

7580

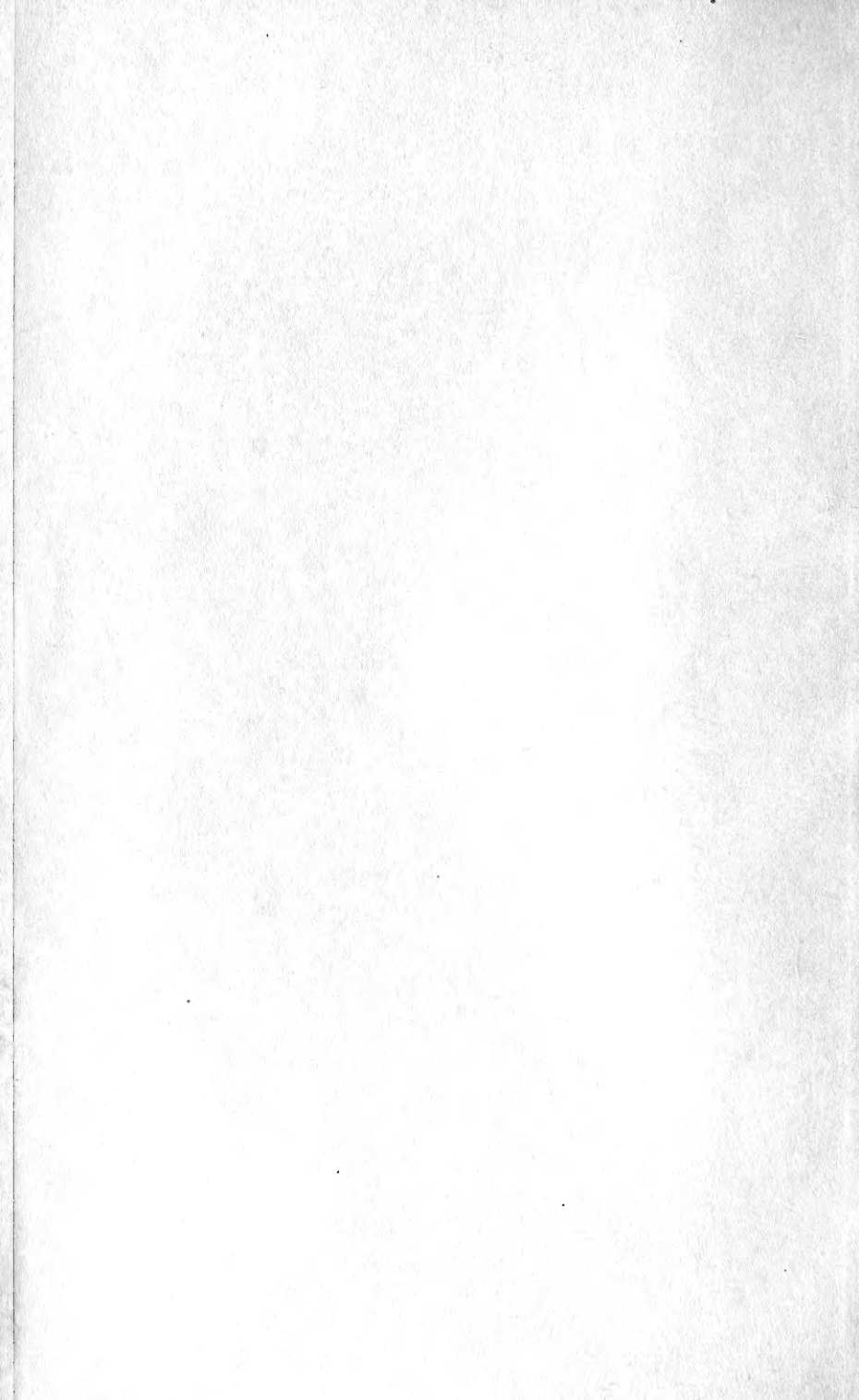
HARVARD UNIVERSITY

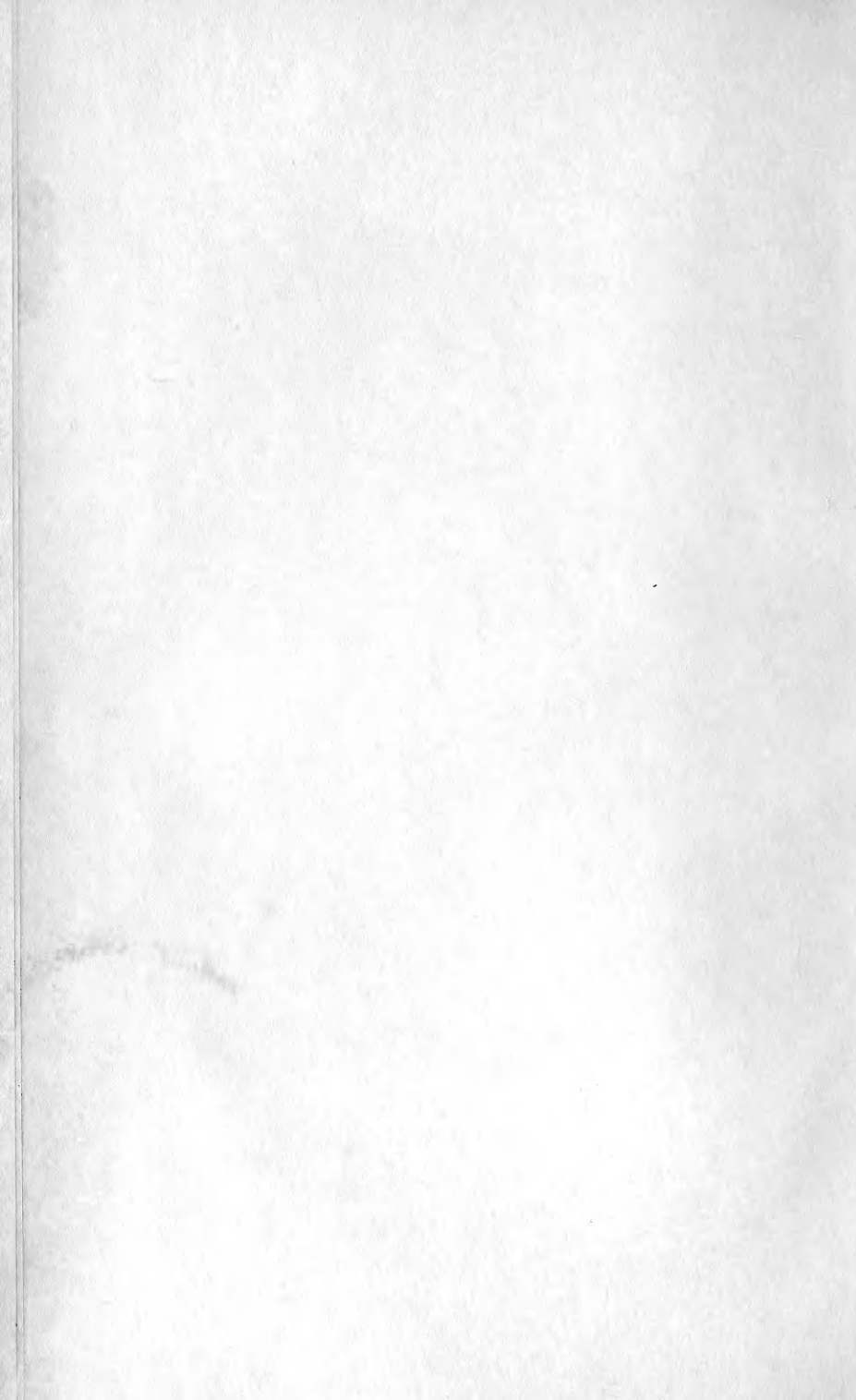


LIBRARY

OF THE

Museum of Comparative Zoölogy





116-3

LIBRARY
MUSEUM OF ZOOLOGY
PARIS

Tijdschrift voor Entomologie

UITGEGEVEN DOOR

De Nederlandsche Entomologische Vereeniging

ONDER REDACTIE VAN

DR. D. MAC GILLAVRY, PROF. DR. J. C. H. DE MEIJERE

J. J. DE VOS TOT NEDERVEEN CAPPEL

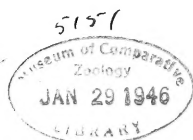
EN J. B. CORPORAAL.

84

VIER-EN-TACHTIGSTE DEEL.

JAARGANG 1941.

LIBRARY
MUSEUM OF ZOOLOGY
PARIS



Aflevering 1 verscheen Mei 1941
Aflevering 2 + 3 verscheen Juli 1941
Aflevering 4 verscheen November 1941

547
116-3

INHOUD VAN HET VIER-EN-TACHTIGSTE DEEL

	Bladz.
Verslag van de Vier-en-Zeventigste Wintervergadering	I—XXXII
Verslag van de Zes-en-Negentigste Zomervergadering	XXXIII-LXIV
Ledenlijst der Ned. Ent. Ver.	LXV-LXXIV
—	
W. Roepke, On the Javanese species of the genus <i>Utetheisa</i> Hb. (Lep. Het., fam. Arctiidae) . . .	1—9
K. J. W. Bernet Kempers, De larve van <i>Omosiphora limbata</i> F.	10—12
Prof. Dr. J. C. H. de Meijere, Die Larven der Agromyzinen, Sechster Nachtrag	13—30
K. J. W. Bernet Kempers, Larven van kort- schildkevers (Staphylinidae).	31—43
G. L. van Eynhoven, Über die Frage der Syno- nymie von <i>Spinturnix euryalis</i> G. Canestrini 1884 und <i>Periglischrus interruptus</i> Kolenati 1856, sowie über einen neuen Fledermauspara- siten, <i>Spinturnix oudemansi</i> nov. spec. (Acar. Spint.)	44—67
G. P. Baerends, Fortpflanzungsverhalten und Orientierung der Grabwespe <i>Ammophila cam- pestris</i> Jur.	68—275
B. J. Lempke, Catalogus der Nederlandsche Macro- lepidoptera VI	276—350
L. Vári, <i>Anacamptis betulinella</i> , a new species of the <i>Gelechiidae</i>	351—355
P. H. van Doesburg, A new, flightless, <i>Ophrygo- nius</i> (Zang) from Borneo	356—357
P. H. van Doesburg, <i>Aceraius lamellatus</i> Grav. from Celebes	358
J. B. Corporaal, Notes on some Cleridae in the Hamburg Zoological Museum	359—361
Register	362—372
Errata	373—374

INHOUD VAN HET VIJFEN-TACHTIGSTE DEEL

Verlag van de Vier-en-Twintigjarige Mededeeling 1924
 Verzorging van de Zes-en-Peggen Mededeeling 1924
 W. R. ROOPE
 Levenslijst der Ned. Entomologen 1924

W. Roepke, On the Japanese grasshopper *Stethophyma*
 littoralis (H. S. Gahan) (1924) 1-12

K. J. W. Berner, Komplex der *Stethophyma*
 littoralis (H. S. Gahan) (1924) 13-18

Prof. Dr. A. C. H. de Meijere, *Stethophyma*
 littoralis (H. S. Gahan) (1924) 19-23

K. J. W. Berner, Komplex der *Stethophyma*
 littoralis (H. S. Gahan) (1924) 24-28

G. L. van Eerde, *Stethophyma*
 littoralis (H. S. Gahan) (1924) 29-31

1924-31

G. J. Baarends, *Stethophyma*
 littoralis (H. S. Gahan) (1924) 32-33

1924-32

B. J. Hemker, *Stethophyma*
 littoralis (H. S. Gahan) (1924) 34-35

1924-34

J. Velt, *Stethophyma*
 littoralis (H. S. Gahan) (1924) 36-37

1924-36

P. H. van Doorslaer, *Stethophyma*
 littoralis (H. S. Gahan) (1924) 38-39

1924-38

P. H. van Doorslaer, *Stethophyma*
 littoralis (H. S. Gahan) (1924) 40-41

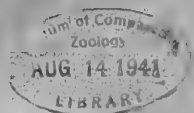
1924-40

J. B. Corporaal, *Stethophyma*
 littoralis (H. S. Gahan) (1924) 42-43

1924-42

Register 1924-44

Erste 1924-45



Tijdschrift voor Entomologie

UITGEGEVEN DOOR

De Nederlandsche Entomologische Vereeniging

ONDER REDACTIE VAN

DR. D. MAC GILLAVRY, PROF. DR. J. C. H. DE MEIJERE

J. J. DE VOS TOT NEDERVEEN CAPPEL

EN J. B. CORPORAAL

VIER-EN-TACHTIGSTE DEEL.

JAARGANG 1941.

EERSTE AFLEVERING

MEI 1941.

NEDERLANDSCHE ENTOMOLOGISCHE VEREENIGING

De contributie voor het lidmaatschap bedraagt f 10.— per jaar. Ook kan men, tegen het storten van f 100.— in eens, levenslang lid worden.

Buitenlanders kunnen tegen betaling van f 35.— lid worden voor het leven.

De leden ontvangen gratis de *Entomologische Berichten* (6 nummers per jaar; prijs voor niet-leden f 0.50 per nummer), en de *Verslagen der Vergaderingen* (2 per jaar; prijs voor niet-leden f 0.60 per stuk).

De leden kunnen zich voor f 6.— per jaar abonneeren op het *Tijdschrift voor Entomologie* (prijs voor niet-leden f 12.— per jaar).

De oudere publicaties der vereeniging zijn voor de leden voor verminderde prijzen verkrijgbaar.

Aan den boekhandel wordt op de prijzen voor niet-leden *geene reductie* toegestaan.



On the Javanese species of the genus
Utetheisa Hb. (Lep. Het.,
 fam. Arctiidae)

by
 W. ROEPKE

The genus *Utetheisa* Hb. : Verz. (1816, rect. 1822?) 168, contains only a small number of species, restricted to the warmer parts of both hemispheres, *cfr.* Strand (1919) 357. In Java, a very distinct mountain species is known as *U. semara* Moore (1859) 307, occurring in all parts of the island, but only at higher elevations, though never common. P. & S. : T. v. Ent. XXII (1878—79), 59 also record it from Celebes, I think, however, that this statement possibly may be incorrect so that we probably have to do with an endemic species.

Furthermore, there are two common species, chiefly inhabiting the lowlands, but penetrating into the higher regions. Both have a wide range in the Far East and are usually united by most authors under the name *Deiopeia* or *Utetheisa pulchella* L., *cfr.* P. & S. (1905) 192, K g s b g r. (1908) 43, id. (1915) 147 &c.

Since a number of years, however, I am aware that what is generally called "*pulchella*" in S. E. Asia, consists of two quite different species, easily to separate by certain morphological structures as well as by their life histories. The one of them has already been described and sufficiently figured by Cr. II (1779) 20, pl. 109 E-F, as *lotrix* (*Geometra*) : Corom. ; Tranqu. and Cyprus. The latter locality is probably erroneous and refers to the true *pulchella* L. from S. Europe &c. The other one is identified, by all the many authors, as the common *pulchella* L., but a morphological examination shows at once that we undoubtedly have to do with quite a different species which has — as far as I can judge from the literature — not yet been defined precisely nor has it received a valid name.

The whole question may become elucidated by the following discussion.

1. *Utetheisa lotrix* Cr. 1779.

This species is generally somewhat smaller than the two

following ones, the forewing a little narrower — though there are specimens with the forewings somewhat broader —, the ground color more whitish, the whole coloration paler. The δ is characterized by a fold on the upperside of hindwing, between n_{1a} and n_{1b} , containing a small, long brush of odoriferous and perhaps erectile hairs, see fig. 1a-b.

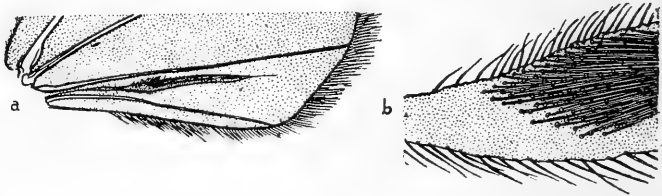


Fig. 1. *U. lotrix* Cr. δ , fold and odoriferous hair brush in hindwing (a) and base of the brush more enlarged (b).

The δ antenna has the joints somewhat swollen, so that it becomes slightly moniliform; each joint with a distinct, apical sensory cone and three macrochaetae, two of them forming the cilia; see fig 2a.

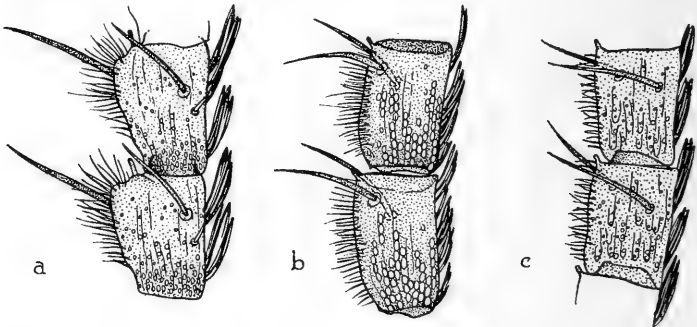


Fig. 2. δ Antennal joints of *U. lotrix* Cr. (a.); *pulchella* L.: N.Afr. (b); and *indica* Rpke.: Java (c).

The δ genitals are very characteristic, see fig 3a. They show the uncus slender, hook-shaped; the valva is complicated, its outside being membranaceous and hairy, with an apical projection, the shape of which may be compared with a human foot, the toes directed downwards and pointed. The inner structure is complicated and shows a hairy process at the middle of anterior margin. The normally shaped aedeagus has an accumulation of spiculi in its interior which may be protruded when in action, and a still larger area of fine and dense granulations.

As to the ♀ genital apparatus, in the three species here under consideration, the ostium bursae is concealed by the sixth visible sternite (morphologically stern. VII) which is deeply incised in the middle of its posterior margin. The bursa copulatrix is balloon-shaped and has a pair of opposite signa, each signum consisting of a small, elliptic thickening

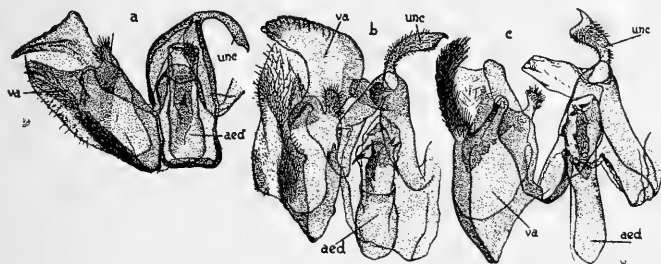


Fig. 3. ♂ Genitals of *Utetheisa lotrix* Cr.: Java (a), *pulchella* L.: N. Afr. (b), and *indica* Rpke.: Java (c). aed aedagus; unc uncus; va valva.

of the interior chitinous membrane (cuticula) and bearing a number of short, dark spines. In *lotrix*, each signum is comparatively narrow and the number of spines is large, see fig. 4a. The length of the signum is 0,32 mm.

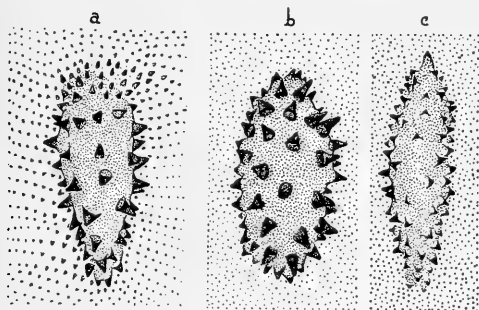


Fig. 4. Signa from the bursa copulatrix of *Utetheisa lotrix* Cr. (a), *pulchella* L.: S. Afr. (b) and *indica* Rpke.: Java (c). Much enlarged.

The first author who stated this species to be different from *pulchella* L., seems to be R a m b u r (1866) 225 footnote; he mentions the difference of the red patches along costa which in *lotrix* surpass the upper border of cel, and he says of the ♂ genitals that the valvae are bilobed, with the inferior lobe more prominent. This structure is so typical in *lotrix* that we must conclude he had this species before him. Unfortunately he pays no attention to the antennae nor to

the odoriferous organ on hindwing. He proposes the name *lepida* to this „new” species, hab. Madagascar and Bourbon.

Lateron, as far as I can see, Butler (1877) 361 uses the name *lotrix* Cr. for the first time, in the right sense.

Afterwards, Swinhoe (1884) 514, (1885) 294 and (1886) 436, states the occurrence of both species together in the open field in India. In 1884, he speaks of „*pulchella*” and „*pulchella* var. *lotrix*”, in 1885 and 1886 he mentions *lotrix* as a distinct species.

Hampson (1894) 55 and (1901) 483 uses the name *pulchella* only, several authors, f. i. Piepers & Snellen (1905) 192 and even Bainbrigg Fletcher as late as (1919) 60, 67. follow this example.

In (1907) 239, Hampson however describes a „new” species as „*pulchelloides*” which can be nothing else than the old *lotrix* Cr. There is no reason to reject Cramer’s name, because there is no other species to which it may be applied. This view is also shared by Strand (1919), Rothschild in Seitz X, (1914), Collenette (1928), van Eecke (1930) &c., as may be seen from the bibliographic references.

From this moment, the use of the name *lotrix* Cr. or *pulchelloides* Hps. becomes gradually familiar to entomologists. Hps. (1910) 119, pl. G. f. 19 ♂ figures the species; Bainbrigg Fletcher (1919) 268, pl. 1, f. 15, figures the larva. Rothschild-Seitz X (1914) 260, pl. 24g and Hampson (1920), 510, pl. 68, f. 68, also publish figures. Several other authors as Tams (1935, 1935a), Collenette (1928) and van Eecke (1929) mention both species separately.

The bibliography is summarized below.

U. lotrix has a wide distribution, from W.-Africa across the Indian Ocean, through S. E. Asia reaching the Pacific Region.

All observers in the open field agree that the species develops on *Tournefortia*, f. i. *T. argentea*. In the Oceanic islands, it is common along the sea shore. In the interior of the island of Java, it is known from *Heliotropium*, perhaps also from *Myosotis*. All these plants belong to the family Borraginaceae. In Indochina, however, artificial breeding on rice proved to be possible, see Commun (1930).

Bibliography of *Utetheisa lotrix* Cr.

1779. *Phalaena Geometra lotrix*

Cr.: Pap. Ex. II p. 20 p.p., pl. 109 E-F: Corom.;
Tranq.; Cyprus (ex err.?).

1858. *Deiopeia lepida*

Ramb.: Cat. syst. Lép. d’Andal. p. 226, foot
note.

1877. ——— *lotrix*
Btl.: Tr. E.S., p. 361.
1884. ——— *pulch.* var. *lotrix*
Sw h.: Tr. E.S., p. 514.
1885. ——— *lotrix*
id.: ib. p. 294.
1886. ———
id.: ib. p. 436.
1879. ——— *pulchella*
Sn.: T. v. E. XXII, p. 99 ♀ : Cel.
1891. ———
Röber: ib. XXXIV, p. 327 : Flores.
1892. ———
Sw h.: Cat. Ox. I, p. 115 p. p.
1894. ———
Hps.: Moths II, p. 55 p.p.
1901. *Utetheisa pulch.* ab. *lotrix*
id.: Cat. III, p. 483.
1905. ——— *pulchella*
P. & S.: T. v. E. XLVIII, p. 192 p.p. : Java.
1907. ——— *pulchelloïdes*
Hps.: A.M.N.H. (7) XIX, p. 239 : Form. to S.
Sea Isl. (larva on Tournef. arg.!).
1910. ———
id.: J. Bomb. N. H. Soc. XX, p. 119, pl.G,
f. 19 ♂.
1910. ——— *salomonis*; *stigmata*; *marshallorum*
Rthsch.: Nov. Zool. XVII, p. 181, 182.
1910. ——— *lotrix*
Fryer: Tr.L.S., Zool. XIII/3, p. 6 : Seych.
1914. ——— *pulchella*
Bainbr. Fletcher: Some S. Ind. Ins. p.
371 p. p.
1914. ——— *lotrix*
Rthsch. in Seitz X, p. 260, pl. 24g.
1919. ———
Strand in Lep. Cat. pars 22, p. 361.
1920. ——— *pulchelloïdes*
Hps.: Sppl. Cat. II, p. 510, pl. 68, f. 18 ♂.
1928. ———
Collenette: Tr. E. S. LXXVI, p. 470 ♂ ♀.
1929. ——— *lotrix* (sic!)
van Eecke: Treubia VII, p. 384 ♂ : Buru.
1930. ——— *lotrix*
id.: Het. Sum. p. 200.
1930. ——— *pulchella*
Commun: Bull. écon. Indoch. XXXIII
no. 3B, p. 4.

1935. ———— *pulchelloïdes*
 T a m s : Mem. Mus. Brux. h. s. IV/12, p. 38
 ♂ : Medan.
- 1935a. ————
 id. : Ins. Samoa III/4, p. 192 ♂ ♀ : Samoa.

2. *Utetheisa pulchella* L.

It seems desirable to treat this species here, for comparison with the next one. I could only examine 1 ♂ ♀ from S. France (Leiden Mus.), furthermore a number of N. and S. African specimens. The former I owe to Dr. K. J o r d a n (Mus. Tring), the latter to several colleagues in S. Africa. I obtained them when visiting this marvellous country in 1938. The N. and S. African specimens are structurally the same and are not essentially different from the two European specimens at my disposal so that I unite them under *pulchella* L.

The ♂ joints of the antenna, see fig. 2b, are more cylindrical, each joint bears two lateral macrochaetae, the sensory cone is much smaller than in *lotrix*, and reduced in the basal joints.

The ♂ genitals, see fig. 4b, show distinct differences, compared with *lotrix*. They are larger, the uncus is less slender, the foot-like processus of valva is heavier, more rounded, the free margin wrinkled. The aedeagus has only two spiculi, one in the S. European specimen; the granulate area is smaller.

In the ♀ genital apparatus, we find the same pair of signa in the bursa copulatrix, but they are more strongly developed, the chitinous spines are coarser and less numerous, see fig. 4b. The length of the signum in the European ♀ is 0.21 mm, in a ♀ from S. Africa 0.34 mm.

According to S p u l e r II (1910) 143 the caterpillar of the S. European *pulchella* feeds on *Echium*, *Myosotis*, *Heliotropium* and *Messerschmidia*, *Solanum tomentosum* and certainly on other herbaceous plants.

The species inhabits Africa and Southern Europe. It is a straggler which in certain years goes further northwards, arriving in Northern Germany and even in South England. I don't know if it occurs in Asia and if so, how far it extends E.- and S.-wards.

A bibliographic list is omitted here, being not immediately of interest.

3. *Utetheisa indica* n. nom. pro *pulchella* auct. nec L.

As we have already pointed out, this Eastern species is always called *pulchella*, and furthermore, it is often confused with *lotrix* C r.

The differences, however, are quite evident.

The ♂ antenna (fig. 1c) is nearly the same as in *pulchella* L., each joint has two lateral macrochaetae and a small apical sensory cone.

The ♂ genitals are very different, the uncus is short and rather thickened. The valva has a brushlike, dense and coarse pilosity along the outer part of its lower margin, the foot like processus is wanting or replaced by some thickening of the upper margin; each valva bears two interior thumb like processus. The aedeagus has only a small granulate area and only a few deformed, black spiculi. See fig. 3c.

The ground colour of forewings is more yellowish, the pattern is nearly the same as in *pulchella* L., the red patches are usually bordered by a black line; in *pulchella*, this black line is often wanting.

In the ♀ genitals, the signum, by its slender shape and less coarse structure, is quite different from *pulchella* L., resembling more that of *lotrix* Cr.; see fig. 4c.

I propose the name *indica* for this Eastern species, though there are two older names available, viz. *thyter* Btl. (1877) 361 and *tenella* Seitz X (1910) 73. *Thyter*, however, refers to an aberration with almost lacking black dots; *tenella* is possibly nothing else but *lotrix* Cr. from Japan, so that it seems preferable to introduce a new name.

From Sumatra, several specimens are known to me with the red patches distinctly yellowish; f. *lutescens* n.

The foodplants belong to the Papilionaceous group. In Java the common *Crotalaria striata* and other *Crotalaria*'s are preferred by the caterpillars. Already Hrsf. (1859) 307 gives this foodplant. P. & S. (1905) 192 add *Cassia* sp. and *Tournefortia*, thus demonstrating that they mixed up the species with *lotrix* Cr. Kgsbgr. (1918) 131 mentions *Crotalaria*, *Vigna* and *Desmodium*, furthermore sugarcane and *Cinchona*. But I think that the two latter food plants need confirmation. Tollenaar (1933) 47 records *Crot. anagyroides* and *Cr. juncea* as foodplants in Klaten, C. Java.

In India, the larva is known as a serious pest of sann hemp, *Crot. juncea*, as stated by many authors; cfr. Bainbr. Fletcher (1919) 60.

The following list gives the bibliographic references, as far as they are available here.

- Bibliography of *Utetheisa indica* Rpk. (nom. nov. pro *pulchella* nec L.).
1859. *Utetheisa* (sic!) *pulchella*
Hrsf. - Moore II, p. 306 ♂ ♀, pl. 14, f. 1
(1.), 1a (p.): Java; Penang; Ind.
1877. *Deiopeia* _____
P. & S.: T. v. E. XX, p. 8 (p.p.?): Bat.

1877. _____
 S n. : ib. p. 67 : Sum.
1886. _____
 P g s t. : Jhrb. Nass XXXIX, p. 128 (p.p. ?) : Aru.
1888. _____
 id. : ib. XLI, p. 117 (p.p. ?) : Amb.
1890. _____
 id. : ib. XLIII, p. 102 (p.p. ?) : E.-Java.
1892. _____
 S w h. : Cat. Ox. I, p. 115 (p.p.).
1892. U. _____
 K i r b y : Cat. Het. I, p. 346 (p.p.).
1894. D. _____
 H p s. : Moths II, p. 55 (p.p.), f. 28 ♂.
1895. _____
 P g s t. : Jen. Denkschr. VIII, p. 213 : Queensl. ;
 W.-Java.
1901. U. _____
 H p s. : Cat. III, p. 483 (p.p.), f. 217 ♂.
1905. _____
 P. & S. : T. v. E. XLII, p. 192 (p.p.), pl. 6, f. 8
 (1.) (life history).
1905. _____
 M a x w. - L e f r. : Ind. Ins. Pests, p. 148, f. 1, i.
1906. _____
 id. : Agr. Jnl. India I, p. 187, pl. 15, f. 5—6
 (life history).
1907. _____
 id. : Mem. Dep. Agr. Ind., Ent. Ser. I/2, p. 164,
 f. 47 (1.), 48 (i.) (life history).
1908. D. _____
 K o n i n g s b. : Med. Dep. Ldb. VI, p. 43.
1909. U. _____
 M a x w. - L e f r. : Ind. Ins. Life, p. 438.
1912. D. _____
 (de Bussy) : Med. Deli Proefst. VI, p. 72.
1914. U. _____
 R t h s c h. - S e i t z X, p. 260.
1915. D. _____
 K o n i n g s b. : Java Zool. & Biol., p. 147.
1917. U. _____
 B a i n b r. F l e t c h e r : Rep. Proc. 2nd. Ent.
 Meet. Pusa, p. 66, pl. [?] f. 1 (ovum), 2—8 (1.),
 9 (p.), 10—12 (i.) (life history).
1918. D. _____
 D e n D o o p : Med. Deli Proefst. X, p. 215.
1919. U. _____
 B a i n b r. F l e t c h e r : Rep. Proc. 3^d Ent.
 Meet. Pusa, p. 60, 563.

1919. ————
 Dammerman: Landb.-Dierk. O.-I., p. 131,
 pl. 20, f. 7a (1.), 7b ♂.
1919. ————
 Strand: Lep. Cat. XXII, p. 362 (p.p.).
1924. ————
 Tams: Jnl. N. H. Soc. Siam VI, p. 234 ♀;
 Siam.
1930. ————
 van Eecke: Heter. Sum., p. 201.
1932. ————
 Hutson: Adm. Rep. Dir. Agr. Ceyl., p. 1931.
1933. ————
 Isaac: Scient. Rep. Inst. Res. Pusa 1932-33.
- 1933 ————
 Tollenaar: Med. Proefst. Vorstenl. Tabak
 LXXVII, p. 47.
1936. ————
 Dupont & Scheepmaker: Uit Java's
 Vlinderleven. Batavia, p. 191, f. 124 ♂ ♀, f. 125
 (p. & l.); p.p.?

SUMMARY.

1. In Java three species of the Arctiid genus *Utetheisa* Hb. occur, the one, a mountain species, *semara* Moore, being quite distinct and probably endemic. The two others are often confounded and erroneously united under *pulchella* L., chiefly by the older authors.
2. This Eastern *pulchella* auct. (nec L.), however, consists of two species, the one must bear the name *lotrix* Cr., the other must have a new name, *indica* Rpke., being quite different from the African and European *pulchella* L.
3. The morphology of the three species *lotrix* Cr., *pulchella* L. and *indica* Rpke., chiefly of the male and female genitals, is demonstrated, the synonymy and bibliography are given as complete as possible.
4. The food plants of *lotrix* in Asia and *pulchella* L. in Europe belong to the Borraginaceous family; *indica* is feeding on Papilionaceous plants, chiefly on *Crotalaria*, and is in India recorded as a pest of *Cr. juncea*.
5. Both *lotrix* and *indica* seem to have a wide range through the Far East, including Australia and the Oceanic Islands.

De larve van *Omosiphora limbata* F.

door

K. J. W. BERNET KEMPERS

In een paddenstoel, m.i. een soort kleine parasolzwam, werden aangetroffen uitsluitend *Omosiphora limbata* F., — ook *Epuraea* Erichs, *Epuraeanella* Crotch *limbata* Oliv. — in groot aantal. Uit dienzelfden paddestoel werd een groot aantal gelijksoortige larven verzameld, vermoedelijk dus van diezelfde soort. Poppen werden niet aangetroffen, zoodat aangenomen wordt, dat de larven in den grond tot verdere ontwikkeling komen, wat met het oog op het korte leven van den paddenstoel niet vreemd toeschijnt.

Daar de larve van *Omosiphora limbata*, behoorende tot de familie der *Nitidulidae*, voor zooveel mij bekend is, niet beschreven is, moge de volgende beschrijving volgen.

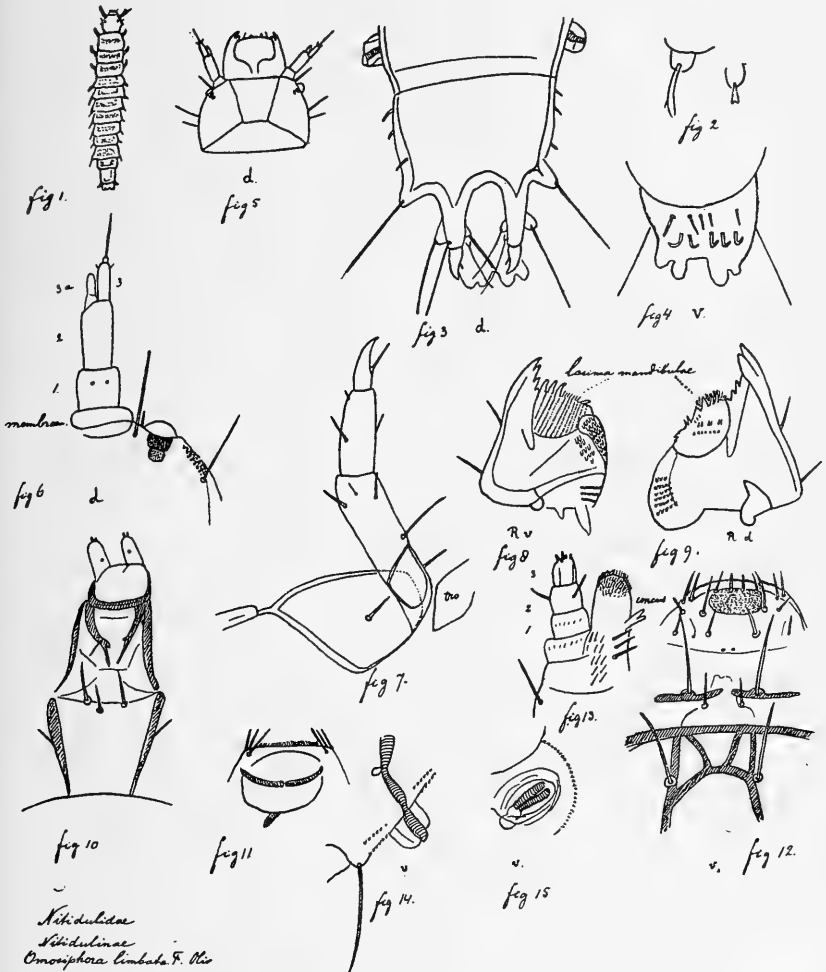
De larve is vuil grijs met eenige onduidelijke bruine figuurtjes op de rugzijde, teweeg gebracht door de sporen van den paddenstoel en vastgehouden door hakerige borstelharen op de rugsegmenten. (Zie fig. 1 en 2.) De buikzijde is gelijkmatig wit, zonder teekening. Het lichaam is cilindervormig, niet afgeplat, dus rolronde, lengte ongeveer 3 mm.

De kop is naar voren gericht. Het anaalsegment heeft aan de rugzijde twee duidelijke, verharde uitsteeksels (urogomphi.) (Zie fig. 3.) Aan de onderzijde is een vliezige lap met vierdeelige gegolfden rand voorzien van een vijftal borstelharen en evenzovele scansoriale haken. (Zie fig. 4.)

Het aantal ocellen is vermoedelijk één, hoewel twee donkere, elkander rakende pigmentvlekken tot twee zouden doen besluiten. (Zie fig. 5 en 6.)

De sprietten bestaan uit drie leden, benevens een blaasje op het tweede lid. (Zie fig. 6.) Het tweede lid is ongeveer $1\frac{1}{2}$ maal zoolang als het basale lid. Het blaasvormige derde lid is kleiner dan het derde lid zelf en zal wel een andere functie hebben als het derde lid; het komt bij zeer vele larven voor. Het derde lid eindigt in een borstelhaar (seta.) op iets verbreedend voet en bezit nog een tweetal korte zijharen.

De pooten bestaan uit 5 leden; de klauw heeft aan de binnenzijde een borstelhaar (seta.); de overige leden zijn spaarzaam van eenige stevige borstelharen voorzien. De trochanters der voorpooten kunnen elkaar raken, die der



overige paren zijn verder van elkaar verwijderd. (Zie fig. 7.)

De voorkaak heeft twee toppen, dorsaal zichtbaar, ventraal niet; een dezer toppen is gezaagd. Een vliezige lamel (lacinia mandibulae), tusschen topgedeelte en maalvlak is aan den rand van tanden voorzien, overigens gestreept en met korte haartjes bedekt. (Zie fig. 8 en 9.)

De liptasters bestaan uit één lid. (Zie fig. 10.)

De bovenlip heeft drie borstelharen aan de voorzijde. (Zie fig. 11.)

De ventrale zijde daarvan bezit verscheiden borstelharen. (Zie fig. 12.)

Aan beide zijden zijn verhardingen (scleromen.)

De achterkaak heeft een drieledigen taster; de kaaklob is aan den top behaard; aan den binnenrand is een gespleten aanhangsel (uncus.) (Zie fig. 13.)

De spirakels of stigmata zijn op tuben geplaatst en duidelijk tweedeelig (biforous Böv.) wat de metathorax betreft. (Zie fig. 14 en 15.)

Die Larven der Agromyzinen

Sechster Nachtrag ¹⁾

von

Prof. Dr. J. C. H. DE MEIJERE

(Amsterdam)

Neben einigen von mir selbst untersuchten Metamorphosen habe ich in diesem Nachtrag hauptsächlich die Arten behandelt, welche Dr. H. Buhr auf einer kurzen Reise im Juli 1939 in Tirol sammelte, dann auch die Ausbeute gelegentlich eines Aufenthaltes in Bulgarien von ihm zusammengebracht. Er ging dahin im August 1939, aber durch den Krieg wurde sein Vorhaben vorzeitig unterbrochen. Fast alle Fundorte liegen im mittleren Teil des westlichen Endes des Rila-Gebirges, in der Umgebung des Rilska-Flusses (Nebenfluss des Struma). Dr. Buhr konnte dort in etwa 1700 m Meereshöhe bei einer Firma wohnen, die dort Granitoid-Werke treibt und grosse technische Anlagen baut. Die Bezeichnungen für die Fundorte „Engadina“ und „Bremsberg“ sind die Namen, die die Firma ihren neu angelegten Werken dort gab.

Agromyza Fall.

Agromyza niveipennis Zett.

Puparium und Biologie. Venturi, Contributi alla conoscenza dell' Entomofauna delle Graminee VI, 1939 p. 47.

Agromyza sp.

Ist wohl dieselbe Art wie diejenige, welche ich Nachtrag 3 p. 174 und Nachtrag 4 p. 67 aus *Polygonum bistorta* beschrieben habe, nur finde ich an der Hinterfläche der Larven in der unteren Hälfte noch einige ziemlich grosse Warzen.

Aus *Polygonum viviparum* L., leere Minen mehrfach vorhanden, also Puparien in der Erde. Tirol, Steinbach, Schmalzklaus, nahe dem Achensee 1000 m, 19.VII.'39 Dr. Buhr. leg.

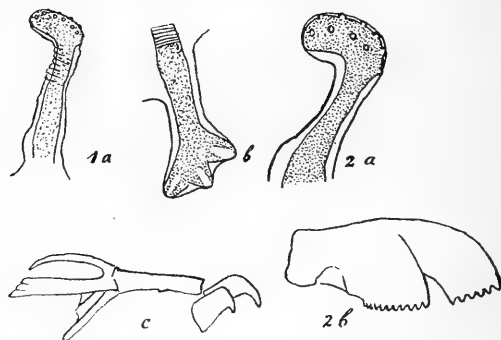
¹⁾ Nachtrag 5. Tijdschrift v. Entom. 83, 1940 p. 160—188.

Melanagromyza Hendel.**Melanagromyza centrosematis** de Meij. Fig. 1.

Meijere, J. C. H. de. Über *Melanagromyza centrosematis* n. sp. aus Java nebst Bemerkungen über andere tropische Melanagromyzen. Tijdschr. v. Entom. 1940 p. 128—131.

Im hypocotylen Glied von *Centrosema pubescens*, einer Papilionacee, die auf Java als Bodenbedecker in Rubber Anpflanzungen benutzt wird. Die Hinterstigmen besitzen nur 3 Knospen.

Bezüglich dieser Art teilte Dr. Betrem mir noch nachträglich mit, dass Pflanze *Centrosema pubescens* aus America eingeführt ist, wahrscheinlich durch Saat, weil sie leicht Frucht setzt und es deshalb nicht wahrscheinlich ist dass diese Fliege mit der Pflanze importiert worden ist. Von dem hypocotylen Glied wird das Gewebe zwischen dem derben zentralen Zylinder und den äusseren Schichten weggefressen, sodass man von einer Mine kaum sprechen kann. (Bei anderen Stengelbewohnern ist oft dasselbe der Fall. de Meij.) Die jüngeren Stadien der Beschädigung sind noch unbekannt.



1. *Melanagromyza centrosematis* de Meij. Larve a Vorderstigma, b. Hinterstigma, c. Schlundgerüst. 2. *Melanagromyza* an *Dioscorea*, Puparium a. Vorderstigma, b. Mundhaken.

Beschreibung der Larve. Mundhaken sehr ungleich gross, beide nur mit Endzahn, der kleinere mit kurzem Zahn. Obere Fortsätze mit zwei Flügeln, der obere sehr schmal, wenig gebogen, der untere breiter, gerade. Unterer Fortsatz halb so lang. Warzengürtel meistens vorn und hinten mit ein paar Reihen grösserer Warzen, welche quer abgestutzt enden, in der Mitte mit einem breiten Band kleiner Wärschen, wie schon beim Puparium angegeben. Vorderstigmen sowie die Träger dunkel, diese am Ende mit einer Anzahl von sitzenden Knospen. Hinterstigmen mit gelben Trägern,

am Ende je mit 3 Knospen. Diese Art gehört in die Nähe von *Mel. sarothamni* Nachtr. 2 p. 255.

Melanagromyza sp. an *Dioscorea*. Fig. 2.

Meijere, J. C. H. de. Nachtr. 3 p. 175. Nach erneuter Untersuchung kann ich noch hinzufügen, dass von den Mundhaken der vordere 6, der hintere 11 Sägezähne aufweist.

Ophiomyia Braschn.

Ophiomyia labiatarum Her.

Zarte, gelbliche Puparien aus Stengelrinde an *Stachys silvatica*, Bulgarien, bei dem Rila-Kloster, 20.VIII.1939. Dr. Buhr leg.

Hinterstigmen mit 7 Knospen, was stimmt.

Ophiomyia persimilis Hend.

Hypochoeris radicata. Crossen, Oder, 17.VI.1938 von Hering erhalten. Von den 2 Larven hat die eine 10, bzw. 11 Knospen an den Hinterstigmen, die andere, etwas grössere 7 und 9, was für diese Art sehr wenig ist. Dennoch halte ich beide für diese Art, welche im 3. Nachtrag schon für diese Pflanze verzeichnet ist. Die Larven lebten zu Crossen z. T. in den Blättern, wie ich solche auch l.c. für *Picridium* angegeben habe. Ein schwarzes Puparium in einer Stengelmine an *Lampsana communis*, Bulgarien, bei dem Rila-Kloster, 20.VII.'39, und ein schwarzes Puparium mit gelben Querbändern, Bulgarien, Engadina 24.VIII.'39 sind wohl diese Art, obgleich ich die Anzahl der Hinterstigmenknospen nicht feststellen konnte.

Dizygomyza Hendel.

Dizygomyza capitata Zett.

Von dieser fing ich zu Beetsterzwaag am 3. Juli 1938 einige Exemplare auf Binsen (*Juncus*). Mit Stengelstücken dieser Pflanze zusammengebracht im Gasglase sah ich, dass einige Tage nachher ein ♀ daran Bohrlöcher anfertigte und etwas nach hinten laufend diese mit dem Rüssel berührte. Die Vermutung liegt deshalb nahe, dass diese Art an *Juncusstengel* miniert.

Dizygomyza cornigera de Meij.

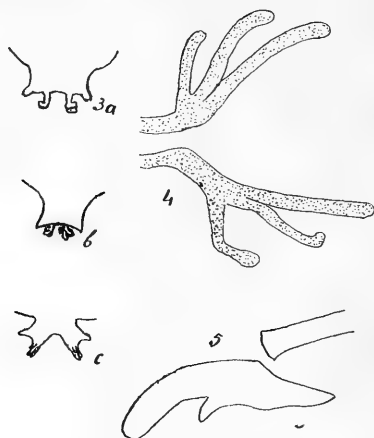
Meijere J. C. H. de. Nachtrag 2 p. 265; Nachtr. 3 p. 192. Zu meiner Beschreibung möchte ich noch hinzufügen, dass das Puparium von matter blass bräunlich gelber Farbe ist.

Dizygomyza incisa Mg. Fig. 3.

Puparium in einer Blattmine an einer Graminee (wohl

Calamagrostis sp.). Bulgarien, Engadina. 18.VIII.'39, bei 1700 m, Dr. Buhr leg.

Hering züchtete aus diesen Minen *Diz. incisa*. Die Knospen der Hinterstigma sind einfacher angeordnet als bei *Diz. pygmaea*.



3. *Dizygomyza*, Hinterende des Pupariums, a. *incisa* Mg., b. *pygmaea* Mg., c. *lateralis* Macq. 4. *Dizygomyza luctuosa* Mg. Puparium, Hinterstigma. 5. *Dizygomyza* (*Dendromyza*) spec. Mundhaken.

Dizygomyza luctuosa Mg. Fig. 4.

Von dieser Art fand ich bei Amsterdam auch ein paar der langgestreckten Minen an *Carex hirta* L. In einer war auch das leere Puparium vorhanden. Dies war hier dünnwandig und grossenteils farblos, nur an den Enden braungelb gefärbt; hierdurch unterscheidet es sich von *luctuosa* nach Hering und von *effusi*, welches ich im Nachtrag 1 p. 153 beschrieb und welches ganz rotgelb war; vielleicht wird der Unterschied dadurch verursacht, dass dies das den Winter über verbleibende Puparium war. Auch fand ich an dem Amsterdamer Puparium ein Prothorakalstigma der Puppe, wie ich das seinerzeit beschrieb für *Diz. cornigera* von Java (Nachtrag 2 p. 264, Fig. 10); es ist hier von derselben Gestalt; bei dem früheren von *effusi* habe ich es, auch bei erneuter Untersuchung, nicht finden können, aber es kann leicht verloren gehen. Die Vorderstigma haben bei dem neuen Stück 13 und 10 Knospen, während ich für *luctuosa* 15, für *effusi* 10, und Hering 13 angab. Es wechselt demnach zwischen 10 und 15. — Am 27. August fand ich an derselben Stelle ein Puparium an *Juncus effusus* L.; in der oberen Hälfte des Stengels war ein ca. 6 cm langer, oberflächlicher, einseitiger Gang von gelbgrüner Farbe, dem Ende nahe lag ein lebendes Puparium in einer Aushöhlung des Markes,

welches im Übrigen nicht aufgefressen war; der Gang liegt unter der Epidermis, nicht im Mark. Das Puparium war ganz gelb. Vorderstigmen mit 11 Knospen, Hinterstigmen dreifingerig, wie bei der *Carex*-larve; im September kam eine *Diz. luctuosa* heraus. Das leere Puparium war nur an beiden Enden gelb, im übrigen fast farblos wie bei *Carex*, sodass die Identität bestätigt ist.

Dizygomyza (*Dendromyza*) sp. Fig. 5.

Von dem Pflanzenziektenkundigen Dienst zu Wageningen erhielt ich im November 1938 einige Zweige von einem Pflaumenbaum mit Markflecken, nebst einer Larve, welches Material Herr. B. B o s m a zu Goes (Zeeland) gefunden hatte. Die Larve war noch jung, ca. 5 mm lang, 0,3 mm breit. Der Endzahn der Mundhaken war braun.

Die Warzengürtel bestanden aus Reihen von kurzen und breiten, oben abgestutzten oder gerundeten Warzen. Der hinterste zeigte 10 Reihen, der davor liegende 8, und so nach vorn weiter schreitend kommt eine von 4, eine von 3 Reihen und dann 5, welche nur aus einer Reihe bestehen; dann folgt noch eine schmale, dunkle Binde, welche keine Warzen trägt.

Liriomyza Hendel.

Liriomyza esulae Hendel.

Gewöhnlich unterseitige Platzminen an *Euphorbia myrsinites*, die Larven gesellig lebend; Bulgarien: Engadina 16.VIII.1939 bei 1700 m, Dr. Buhr leg.

Im 4ten Nachtrag habe ich die Larve von *esulae* (als *pussilla*, Hauptarbeit I p. 276) mit *pascuum*, die gleichfalls in *Euphorbia* lebt, identifiziert weil sie fast gleich aussehen. Auch die Larve aus Bulgarien hatte ich schon für *pascuum* gehalten, bis Hering mir mitteilte, dass er aus diesen Minen *Lir. esulae* gezüchtet hatte. Tatsächlich lebt *pascuum* nach Hering nur oberseitig; offenbar sind die Larven einander sehr ähnlich; bei beiden zeigen die Hinterstigmen 8—9 sitzende Knospen. Als Unterschied ergibt sich, dass bei *esulae* die oberen Fortsätze des Schlundgerüsts ziemlich breit und mehr gebogen, schwarz mit brauner Hinterhälfte sind, bei *pascuum* die oberen Fortsätze schmal und fast gerade, gelb, nur an der Wurzel schwarz; auch die Würzchen kleiner. Bei beiden scheint kein Warzenband über der Sinnesgruppe vorhanden zu sein.

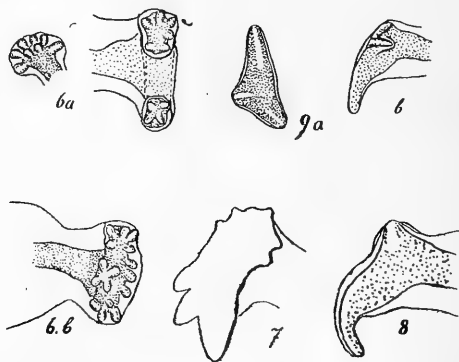
Das Puparium von *esulae* ist hell braun bis bräunlich weiss, die Vorderstigmen als sehr kurze schwarze Stäbchen; Hinterstigmen auf konischen Trägern, das Stigma selbst nicht breiter, schwarz.

Liriomyza flaveola Fall.

Puparium und Biologie: Venturi, Contributi alla conoscenza dell' Entomofauna delle Graminee, VI; 1939 p. 52.

Liriomyza flavonotata Hal. Fig. 6.

Mundhaken schwarz, der eine Haken mit 3, der andere mit 2 Zähnen. Obere Fortsätze fast gerade, nach hinten allmählich verschmälert, über der Sinnesgruppe ein Querband von kleinen, rundlichen, farblosen Wärzchen. Warzengürtel aus ziemlich grossen, breiten, dreieckigen Wärzchen gebildet, je die vorderen etwas kleiner. Vorderstigmen knopfförmig, mit ca. 9 sitzenden Knospen. Hinterstigmen auf konischen Trägern mit Bogen von unregelmässig, z. T. zweireihig angeordneten Knospen, zusammen ca. 16. Hinterende abgestutzt, ohne Wärzchen, unten mit 2 kurzen Läppchen.



6. *Liriomyza flavonotata* Hal. a. Vorderstigma, b. Hinterstigma. 7. *Liriomyza sonchi* Hend. Hinterstigma, Puparium. 8. *Liriomyza violiphaga* Hend. Puparium, Hinterstigma. 9. *Liriomyza* spec. an *Galium*. Hinterstigma der Larve.

Puparium fast 2 mm lang, dunkel rotbraun, mit deutlichen Einschnitten, dorsal gewölbt, ventral flach oder etwas konkav, vorn die zwei kleinen Vorderstigmen, hinten auf 2 konischen Trägern die Hinterstigmen.

Von dieser Art habe ich ein den 13.VI.'38 zu Bloemendaal aufgefundenen ♀ auf Gras (Holcus) weiter gezüchtet. Erwachsene waren die Larven Anfang Juli.

Liriomyza sonchi Hendel Fig. 7.

An *Hieracium* sp. Bulgarien, Engadina 18.VIII bei 1800 m, Dr. Buhr leg.

Liriomyza violiphaga Hendel Fig. 8.

An *Viola biflora*, Tirol, Steinbach, Schmalzklausen nahe dem Achensee, ca. 1400 m 19.VIII.1939 Dr. Buhr leg.

Liriomyza sp.

An *Amaranthus*, aus langer, schmaler, oberseitiger Gangmine. Kot in Fäden abgelagert, Bulgarien: Sophia, Iwan-Wasoff-Strasse, 15.VIII Dr. Buhr leg.

Ich erhielt nur ein Puparium, das während der Untersuchung verloren ging; es gehörte zur *pusilla*-Gruppe, Wohl Hering, Blattminen No. 167, womit auch die Angabe, dass die Larve gelb ist, stimmt; jedoch handelt es sich nach Dr. Buhr um eine andere Art als die, welche ich aus dem Botan. Garten in Rostock untersuchte (Nachtr. 3 p. 199).

Liriomyza sp. aus *Galium* Fig. 9.

Aus einer Mine an einer *Galium*-Art von Valkenburg (Limburg) erwähnte ich in meinem Verzeichnis der holländischen Agromyzinen p. 130 eine *Liriomyza* — Art der *pusilla*-Gruppe mit 3 Hinterstigmenknospen. Der vordere Zahn der Mundhaken steht hier wie gewöhnlich etwas mehr gesondert. Über der Sinnesgruppe findet sich kein Warzenband. Gürtel aus zerstreuten ziemlich weit aus einander stehenden kleinen, dreieckigen Wärzchen gebildet. Vorderstigmen *pusilla*-artig, mit 9 sitzenden Knospen. Hinterstigmen mit 3 Knospen, die hinterste Knospe grösser.

Phytagromyza Hendel.

Durch einige neuen Funde ist die Kenntnis dieser Gattung nicht unbedeutend erweitert. Es zeigt sich, dass in dieser öfters das Rudiment des unteren Flügels des oberen Fortsatzes relativ lang ist, $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ des oberen; dann sind die Hinterstigmen meistens kompliziert, die Knospen relativ zahlreich in zwei Reihen unregelmässig bogenförmig angeordnet, so bei *Ph. heringi* (4. Nachtr. p. 86 Fig. 42) *centaureana* (ibid. Fig. 41) *populicola* (ibid. Fig. 43) *flavocingulata* (ibid. p. 85. Nachtr. 2, p. 272 Fig. 18), *similis* Bri. (Hauptarb. II p. 229 Fig. 62) und auch bei den jetzt beschriebenen Arten.

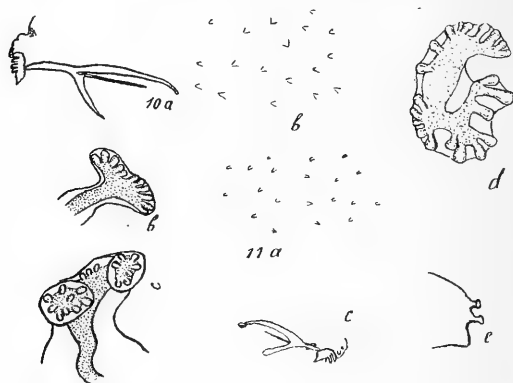
Phytagromyza *langei* Hering. Fig. 10.

Larve schwach gelb. Mundhaken mit je 2 Zähnen, diese ziemlich stumpf, alternierend. Schlundgerüst schwarz, unpaarer Abschnitt nicht lang, fast gerade; obere Fortsätze ziemlich schmal, wenig gebogen, als Rest des unteren Flügels ein feiner Stab von $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ der Länge des oberen Fortsatzes, unterer Fortsatz weniger gefärbt. Über der Sinnesgruppe kein Stirnfortsatz und kein Warzenband. Warzengürtel schmal, aus kleinen, breit dreieckigen, Wärzchen gebildet, viele oben stumpf, die vorderen kleiner, Vorderstigmen mit ca. 11 Knospen. Hinterstigmen dicht neben einander, bogenförmig mit einer Anzahl von in zwei Reihen angeordneten Knospen. Hinterende abgestutzt, nackt, unten mit 2 kurzen abgerundeten Läppchen.

Puparium rot, mit tiefen Einschnitten. Vorderstigmen V-förmig vorragend.

An *Salix caprea*, Naumburg a. d. Saale, VIII, '35, Lange leg. Von derselben Stelle erhielt ich von Herrn Inspector L. Lange im Juli und September 1938 Material von dieser Art.

Im Juli hatte er mir Larven der 1. Generation und auf meine Bitte im September einige der 2. Generation zugesandt. Leider war dies vielleicht seine letzte entomologische Leistung, denn er verschied bald nachher am 17. September im 76. Lebensjahre. Wir gedenken an ihn dankbar.



10. *Phytagomyza langei* Her. a. Schlundgerüst, b. Vorderstigma, c. Hinterstigma. 11. *Phytagomyza lucens* de Meij. Larve a. Warzengürtel, b. id. von *Ph. orphana* Hend., c. *Ph. lucens*: Schlundgerüst, d. Hinterstigma, e. Hinterende.

Phytagomyza lucens de Meij. Fig. 11.

Zu Amsterdam fand ich im Juni 1940 an einer nicht mehr gebrauchten Wiesenstelle nahe dem „Zuidelijken Wandelweg“, wo neben zahlreichen Unkräutern auch *Galium aparine* in Anzahl vorhanden war, sowohl Exemplare von *Phytagomyza orphana* Hend. wie von *Ph. lucens* de Meij. Von letzterer züchtete ich ein ♀ in einem Glaszylinder, wie in der Hauptarbeit I, 1925 p. 214 angegeben, auf einem Stengelstück dieser Pflanze. Die kleine Fliege machte bald Bohrlöcher in die Blätter, woraus ich schloss, das auch diese Fliege als Larve in *Galium aparine* lebt. Bald zeigten sich auch einige kurze Gänge in den Blättern und im Stengel. Nach mehreren Tagen fand ich im Stengel eine Larve des 3. Stadiums. Die Larve zeigte sich derjenigen von *Ph. orphana* (siehe unten) sehr ähnlich. Das Schlundgerüst und die Stigmen sind vom selben Bau. Als Unterschiede fand ich nur, dass die höckerartige Erweiterung am Körperende wesentlich kürzer ist als bei der unten beschriebenen von Vogelenzang,

welche ich als *Ph. orphana* betrachte, dass die Warzen im allgemeinen kleiner sind, namentlich weniger breit, und dass die Hinterstigmata etwas weniger Knospen tragen, ungefähr 20.

Phytagromyza flavocingulata Strobl.

Als zu dieser Art gehörig betrachtete ich, Nachtrag 4 p. 85, die Larve welche ich schon früher, Nachtrag 2 p. 272 auf Gras beschrieben habe. Diese Vermutung hat sich als richtig ergeben, denn bei Zucht auf Gras von in der 2. Hälfte von Mai zu Amsterdam aufgefundenen ♀♀ erhielt ich ganz gleiche Larven. Damit ist auch von dieser Art die Metamorphose sicher gestellt. Die Amsterdamer Exemplare haben nur wenig Gelbes auf der Stirne, bisweilen fast nichts, aber die kleine Querader liegt in der Mitte der Discoidalader. Eigentümlich für die Art sind die tiefgelben, fast orange-gelben Eier.

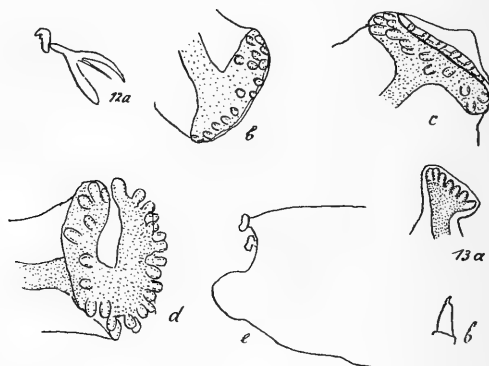
Die Mine von *Phytagr. graminearum* Her. die nach Hendel Synonym von *Ph. flavocingulata* ist, verläuft nach Herings Mitteilug (Minen. Stud. IX p. 568, Zoolog. Jahrb. Abt. System. Bd. 55, 1928) anders schon dadurch, weil hier die Eier nahe dem Blattgrunde abgelegt wurden. Bei mir machten die ♀♀ gerade im oberen Teil des Blattes die Bohrlöcher und legten zerstreut dazwischen auch die Eier ab. Die jungen Larven machten einen sehr schmalen Gang meistens erst nach oben, später werden die Gänge verbreitert und vereinigen sich diese zu einem breiten Gang, welcher die ganze Breite des Blattes einnimmt, so wird meistens später die ganze obere Blatthälfte von einer gemeinsamen Mine eingenommen, worin dann unten mehrere Larven neben einander (ich zählte in meiner Zucht bis 7) fressen. Wenn die ganze Blattspreite aufgefressen ist, so gehen die Larven in der Blattscheide weiter.

Phytagromyza orphana Hendel. Fig. 12.

Mundhaken mit ziemlich langen und spitzen Zähnen, nicht alternierend, der vordere Zahn grösser, unpaarer Abschnitt kurz, obere Fortsätze ziemlich stark gebogen, gelbbraun, der Rest des unteren Flügels als gerades Stäbchen von $\frac{3}{4}$ der Länge des oberen. Unterer Fortsatz wenig kürzer als der obere. Über der Sinnesgruppe kein Warzenband und kein Stirnfortsatz.

Warzengürtel aus zerstreuten dreieckigen Wärzchen, je die vorderen etwas kleiner. Vorderstigmata zweihörnig, mit relativ zahlreichen ungestielten Knospen. Hinterstigmata zweihörnig, sie haben die Gestalt eines fast geschlossenen Bogens, welcher an der Aussenseite die zahlreichen Knospen trägt in 2 unregelmässigen Reihen. Hinterende im unteren Teile in einen grossen höckerartigen Anhang verlängert.

Im Stengel von *Galium aparine*, Vogelenzang 12.VII.'38 und Amsterdam-Zuid 23.VII.'38. Ich vermute, dass es sich hier um die Larve von *Phytagr. orphana* handelt, von welcher ich eine Beziehung zu dieser Pflanze schon früher wahrscheinlich hielt (3ter Nachtr. 1937 p. 204). Neben ein paar jüngeren lebenden Larven fand ich auch mehrere abgestorbene dicht unter der Oberfläche. Am 14. August fand ich bei Amsterdam im unteren Teil mehrerer Internodien leere Minen, mit loser, weisser Rinde und zerstreuten, weissen Häufchen von krümmlichem Excrement. Von Larven war nichts mehr zu sehen. Nach den oben bei *Phytagrom. lucens* mitgeteilten Funden ist es nicht sicher, ob diese von *orphana* oder *lucens* herkömmlich sind, welche in derselben Pflanze lebt. Eben weil die Larve von *lucens* was verschieden sind, glaube ich um so eher, dass die hier beschriebenen zu *orphana* gehören.



12. *Phytagromyza orphana* Hend. a. Schlundgerüst, b. Vorderstigma, c. d. Hinterstigma, e. Hinterende. 13. *Pseudonapomyza atra* Mg. Pupa-rium a Vorderstigma, b Papille..

Pseudonapomyza Hendel.

Pseudonapomyza atra Mg. Fig. 13.

Zu meiner früheren Beschreibung kann ich noch einiges hinzufügen; Die charakteristischen Papillen dieser Art haben am Ende eine scharfe, etwas gebogene Spitze; die Vorderstigma zeigen eine Reihe von 7 fast sitzenden Knospen. Leider konnte ich die Hinterstigma noch nicht genauer untersuchen.

Phytomyza Fall.

Phytomyza aquilegiae Hardy.

An *Thalictrum* spec. woher die Art schon bekannt ist,

Bulgarien: Am Bremsberg 21.VIII bei 2000 m. Dr. Buhr leg. Diese Art hat wie *thalictricola* fast den ganzen Körper von Warzen überdeckt, aber diese sind hier alle klein und gleichgross, bei *thalictricola* sind sie z. T. grösser und ungleichartiger. Die Hinterstigmen bilden bei beiden einen nahezu geschlossenen Kreis, bei *aquilegiae* von ca. 20., bei *thalictricola* von ca. 15 Knospen.

Phytomyza atricornis Mg. Fig. 14.

Diese äusserst polyphage Art hat Dr. Buhr in Bulgarien an verschiedenen Pflanzen gefunden. Ich erhielt von ihm Puparien, welche ich dieser Art zurechne an *Achillea* sp. (Engadina 24.VIII bei 1700 m) an *Artemisia* sp. (ibid.), *Cirsium appendiculatum*, Griseb (ibid. bei 1800 m), *Cynoglossum* sp. (ibid. 17.VIII bei 1700 m), *Polygonum aviculare* (ibid. 23.VIII bei 1700 m), *Valeriana officinalis* (ibid. 17.VIII bei 1800 m). Von allen diesen Gattungen ist die Art schon bekannt. Sie hat die Einschnitte deutlicher als viele ihrer Verwandte. Eine Abbildung des Pupariums gebe ich noch Fig. 14.

Phytomyza crassiseta Zett. Fig. 20.

Minen an *Veronica urticifolia*, Bulgarien: Engadina 17. und 23.VIII bei 1800 m. Sehr breite oberseitige Gangmine. Bulgarien, Puppe in der Mine. Dr. Buhr leg.

Von den Mundhaken hat der eine 2, der andere nur 1 Zahn; über der Sinnesgruppe weder Warzenband noch Stirnfortsatz. Vorderstigmen kolbenförmig mit ca. 12 Knospen in unregelmässiger Anordnung; Hinterstigmen mit regelmässigem Bogen von 7—8 Knospen. Puparium von *atricornis*-Type, gelb mit an der einen Seite ein schwarzes Längsband.

Phytomyza digitalis Her. Fig. 15.

An *Digitalis* sp. Bulgarien, von der Urgesteinshalde: Engadina 26.VIII bei 1800 und 1950 m; an *Digitalis lanata*, auf dem Tschepa-Berg bei Dragoman, N. W. von Sophia 1 Sept. 1939. Der eine Mundhaken mit 2, der andere mit 1 Zahn. Unpaarer Abschnitt etwas gebogen, obere Anhänge schmal, wenig gebogen, fast ganz gelb, nur vorn dunkler. Über der Sinnesgruppe weder Stirnfortsatz noch Warzenband. Warzengürtel ziemlich breit, mit zahlreichen Reihen von kleinen, dreieckigen Warzen, die hinteren etwas grösser. Vorderstigmen einhörig mit ca. 11 sitzenden Knospen. Hinterstigmen zweihörig, mit ca. 12 Knospen, welche z. T. weit aus einander liegen. Hinterende nackt.

Phytomyza farfarae Hendel.

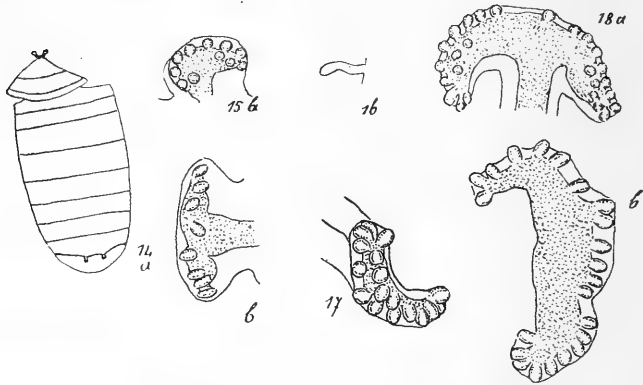
Das Puparium an *Tussilago farfara* und *Petasites*, Bulgarien beim Rila-Kloster 20.VIII. Dr. Buhr leg.

Es ist von *atricornis*-Type, aber etwas schmaler und ganz weiss, die Stigmen relativ klein.

Phytomyza gentianae Hendel. Fig. 16.

An *Gentiana asclepiadea*, Bulgarien, Engadina 17.VIII bei 1900 m, Dr. Buhr leg.

Mundhaken je mit 2 Zähnen, der kleine mit kleinem 2ten Zahn. Chitinschicht des Pupariums sehr zart, weisslich durchsichtig.



14. *Phytomyza atricornis* Mg. Puparium. 15. *Phytomyza digitalis* Her. a. Vorderstigma, b. Hinterende. 16. *Phytomyza gentianae* Hend. Stirnsatz. 17. *Phytomyza kaltenbachi* Hend. Hinterstigmen. 18. *Phytomyza saxifragae* Her. a. Vorderstigma, b. Hinterstigma.

Phytomyza kaltenbachi Hendel. Fig. 17.

Stimmt mit Nachtr. 1 p. 171, auch mit *atragenis* Her. Nachtr. 4 p. 89, sodass die Synonymie jetzt feststeht. Hinterstigmen mit zwei ungleichen Hörnern, zusammen mit ca. 16 ziemlich unregelmässig angeordneten Knospen.

An *Clematis* (*Atragene*) *alpina* Mill. Von Steinbach, Schmalzklaus in Tirol nahe dem Achensee, ca. 1200 m. ü. M. 19.VIII.1939 Dr. Buhr leg.

Phytomyza obscura nepetae Hendel.

An *Nepeta pannonica* Jacq. Bulgarien, Engadina 17.VIII bei 1700 m.

Phytomyza pastinacae Hendel.

Gangminen und Platzminen, auch die letzteren waren *pastinacae* mit den typischen Mundhaken mit breit dreieckigen Zähnen. Auch Hering teilt mit, (Die Blattminen p. 351), dass die Minen dieser Art bisweilen Platzminen sind, solche Stellen kommen nach ihm nur unterseits vor; ich habe sie auch oberseits gesehen.

An dem Chaussee zwischen Kessin und Rostock 17.VI. Dr. Buhr leg. Dasselbst trugen die Blätter auch Gangminen. z. T. längs dem Rand, von einer anderen Art, durch ihre scharfen Zähne verschieden (siehe unten p. 26).

Phytomyza saxifragae Her. Fig. 18.

An *Saxifraga rotundifolia*, Bulgarien, Engadina 17.VIII, von 1600 bis 2200 m, am Bremsberg der Granitoidwerke, 21.VI, bei 2200 m.

Mundhaken mit zwei Zähnen, welche alternieren. Unpaarer Abschnitt des Schlundgerüsts gebogen; obere Fortsätze wenig gebogen, schwarz, hinten braun; über der Sinnesgruppe weder Warzenband noch Stirnfortsatz. Vorderstigmen gross, zweihörnig, die zwei Hörner nach unten gebogen, mit ca. 26 sitzenden Knospen. Hinterstigmen gleichfalls gross, zweihörnig, mit ca. 22 z. T. weit von einander entfernten, sitzenden Knospen in einem langen, weit offenen Bogen.

Puparium von *atricornis*-Type, braungelb. Vorderstigmen V-förmig, Hinterstigmen auf konischen Trägern.

Phytomyza scolopendri R. D.

An *Asplenium septentrionale*, Bulgarien, Engadina, 17. VIII bei 1800 m, Dr. Buhr leg.



19. *Phytomyza veratri* Her. i. litt. a. Puparium, b. Vorderende der Larve, c. Vorderstigma, d. Hinterstigma, e. Prothorakalstigma der Puppe.
20. *Phytomyza crassiseta* Zett. a. Vorderstigma, b. Hinterstigma.

Puparium von *atricornis*-Type, relativ schmal, 2,5 mm lang. Vorderstigmen dicht beisammen, divergent. Hinterstigmen weiter aus einander, auf konischen Trägern, gleichfalls divergent.

Phytomyza veratri Hering i. litt. Fig. 19.

An *Veratrum* oberseitige Platzminen, in denen die hell

lichtgrünen Larven meist gesellig leben. Verpuppung in der Mine, Bulgarien, Bremsberg 21. VIII bei etwa 2000 m.; Engadina 17. VIII von 1800 m. aufwärts, Dr. Buhr leg. Mundhaken: der eine mit 2, der kleinere mit 1 Zahn; unpaarer Abschnitt gebogen, vorn schwarz, hinten gelb, die Fortsätze ungefärbt, der obere ziemlich breit. Über der Sinnesgruppe ein starker, kolbenförmiger Stirnfortsatz, kein Warzenband. Warzengürtel sehr wenig auffällig, nur mit Mühe entdeckt man sie an den äussersten Seiten des Pupariums, sie bestehen aus dreieckigen oder abgerundeten, kleinen, farblosen Warzen, medianwärts erlöschen sie bald, auch die Papillen nicht auffällig. Vorderstigma einhornig mit ca. 10 Knospen in 2 Reihen; Hinterstigma ca. 14 Knospen in regelmässiger Anordnung. Hinterende abgestutzt, ohne Warzen. Puparium mit zarter, durchsichtiger, farbloser Chitinschicht. Es gehört zur *atricornis*-type; Vorderstigma dicht beisammen, etwas divergent, braun; Hinterstigma weit von einander, als kurze Stäbchen vorragend. Nach Mitteilung von Prof. Hering ist dies eine neue Art der schwarzstirnigen Phytomyzen.

Er teilte mir noch mit, dass die Minen tatsächlich Platzminen sind, in denen die Larven gesellig leben, also nicht die langen, graden, dünnen Gangminen, die man auch in den Alpen an *Veratrum* findet. Die Minen der *Phytomyza veratri* sind viel flacher als die der *Clidogastra veratri*, kleiner, sie zeigen keine primären Frassspuren, der Kot ist nicht so verwaschen, sondern in kleinen, spärlichen Körnchen abgelagert. Er habe diese Art in den Alpen noch nicht gefunden.

Phytomyza veronicola Hering.

Von dieser Art habe ich von Herrn Hering ein leeres Puparium zugeschickt bekommen. Es ist oval, braungelb mit undeutlichen Einschnitten, ohne dunkle Längslinie in der Mitte. Vorderstigma von einander getrennt, kaum divergent, das Ende etwas rund, breiter als der Träger. Hinterstigma als ein kurzes Stäbchen, am Ende nicht breiter, Warzengürtel aus zerstreuten, ziemlich kleinen, dreieckigen, braunen Wäzchen, die hinteren etwas grösser und mehr in Reihen. Deutliche Unterschiede der Larven von *veronicola* und *crassiseta* kann ich zur Zeit nicht angeben, nur dass die Puparien von *crassiseta* eine dunkle Längslinie haben und V-förmige Vorderstigma.

Meijere J. C. H. de. Nachtr. 3 p. 236.

Phytomyza spec. Fig. 21.

Larve grösser als die von *pastinacae*. Mundhaken mit zwei scharfen Zähnen. Unpaarer Abschnitt des Schlundgerüsts fast gerade, obere Fortsätze gebogen, schmal, braungelb. Weder Warzenband noch Stirnfortsatz über der Sinnes-

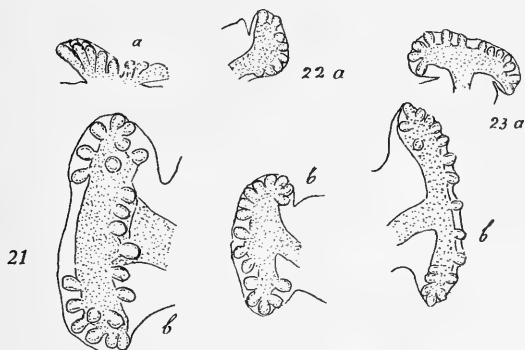
gruppe. Warzengürtel schmal mit kleinen, braunen zerstreuten Wärzchen. Vorderstigmen zweihörnig, mit mehreren Knospen. Hinterstigmen mit ca. 22 Knospen in unregelmäßigem Bogen.

An der Chaussee zwischen Kessin und Rostock, 17.VI Dr. Buhr leg. Man sehe p. 24 bei *Phytomyza pastinacae*.

Phytomyza spec. Fig. 22.

An *Meum mutellinum* (Umbellifere) am Bremsberg der Granitoidwerke bei 2000 m, 21.VIII Dr. Buhr leg.

Mundhaken mit je 2 scharfen Zähnen, welche alternieren, Unpaarer Abschnitt fast gerade. Über der Sinnesgruppe weder Warzenband noch Stirnfortsatz. Warzengürtel schmal, mit dreieckigen, nicht spitzen, braunen Wärzchen, die hinteren Reihen etwas grösser und etwas mehr in Reihen. Vorderstigmen zweihörnig mit ca. 18 sitzenden Knospen. Hinterende abgestutzt.



21. *Phytomyza spec.* an *Pastinaca*, a. Vorderstigma, b. Hinterstigma.
 22. *Phytomyza spec.* an *Telekia*, a. Vorderstigma, b. Hinterstigma.
 23. *Phytomyza spec.* an *Meum*, a. Vorderstigma, b. Hinterstigma.

Phytomyza spec. Fig. 23.

An *Telekia speciosa* Baumg. (Composite). Bulgarien: beim Rila-Kloster, 20.VIII. Dr. Buhr leg.

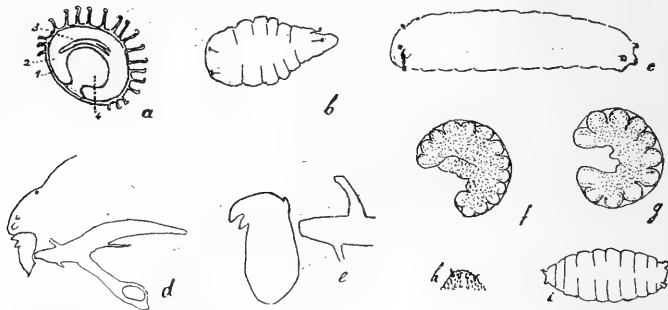
Mundhaken mit je zwei scharfen Zähnen, welche alternieren. Unpaarer Abschnitt des Schlundgerüsts fast gerade, obere Fortsätze ziemlich breit, gleichfalls fast gerade, schwarz, hinten braun. Über der Sinnesgruppe ein Warzenband von dichten kleinen Wärzchen, kein Stirnfortsatz vorhanden. Vorderstigmen einhörig mit vielen ungestielten Knospen. Hinterstigmen mit 2 gleichen Hörnern, jedes im ganzen mit ca. 15 Knospen. Warzengürtel mit dreieckigen, braunen, nicht grossen, scharfen Warzen, die hinteren etwas grösser und mehr in Reihen angeordnet. Vorderstigmen einhörig mit ca. 8 sitzenden Knospen. Hinterstigmen zwei-

hörnig mit unregelmässigem Bogen von ca. 16 sitzenden Knospen.

Gymnophytomyza Hendel.

Gymnophytomyza heteroneura Hendel. Fig. 24.

An derselben Stelle am „Zuidelijken Wandelweg“ bei Amsterdam, welche ich bei *Phytomyza lucens* und *orphana* oben erwähnte, erbeutete ich den 7. Juni 1940 ein Exemplar dieser mir schon von einigen Fundorten in Holland bekannten Art. Ich wünschte auch von dieser Fliege durch Weiterzucht die Larve zu bekommen, aber die Schwierigkeit war, dass ich gar nicht wusste, an welcher Pflanze die Larven leben. Zunächst versuchte ich es mit Gräsern, namentlich Holcus, weil ich darauf mehrere Exemplare der Art mit dem Netze gestreift hatte. Die Tiere sassen wohl in dem Zuchtglase oft auf den Blütenständen dieses Grases, auch sah ich sie einige Male copuliert, aber Gänge auf den



24. *Gymnophytomyza heteroneura* Hend. a. Querschnitt der Frucht von *Galium aparine*. 1. Fruchtwand, 2 Endosperm, 3 Keim, 4 Zentralkörper, b. Junge Larve, c. erwachsene Larve, d. Vorderende, e. Mundhaken, f. Vorderstigma, g. Hinterstigma, h. Hinterleibsspitze, i. Puparium.

Blättern erhielt ich nicht; an dem Fundorte waren wohl einige, namentlich an den kleinen oberen Blättern vorhanden, aber diese enthielten Larven von *Phytomyza nigra* und *Liriomyza flaveola*. Dann habe ich andere Pflanzen probiert, auch *Galium aparine*, aber alle umsonst. Da kam ich auf den Gedanken ob es vielleicht doch mit *Galium aparine*, aber mit den älteren Früchten gelingen würde, und als ich diese im Glase mit den Fliegen zusammenbrachte, da ergab sich, dass die Fliegen durch diese Früchte angezogen wurden, nicht nur die ♀♀ aber auch die ♂♂ sassen oft darauf. Bald nachher sah ich, dass ein ♀ mit der Hinterleibsspitze zwischen den Stacheln drückte und bohrende Bewegungen machte, Damit war das Rätsel gelöst, offenbar wurden hier Eier ab-

gelegt. Am 10. Juli traf ich zum ersten Male ein Lärwchen in einem der Früchte, und dies wiederholte sich öfters, später fand ich auch ältere Larven. Am 18. Juli traf ich in der Glasdose worin ich eine Anzahl Stengelstücke von der Wiese gebracht hatte, eine ausgekrochene Larve, und als ich nachher mehrere solche erwachsene Larven in ein Glas mit Erde brachte, verschwanden sie bald darin. Damit war der ganze Vorgang bei der Metamorphose gelöst. Bis den 4. August kamen noch Larven heraus. Von dem Stengelteil in dem Zuchtglase waren offenbar auch mehrere Früchte befallen, denn nach einiger Zeit fand ich in dem Glas mit Wasser unter dem Zuchtglase in diesem Wasser 7 Larven, die sich darin hatten fallen lassen.

Es ist wohl merkwürdig, dass diese Früchte befallen werden, trotz dem dichten Besatz mit ziemlich steifen Härchen und dem spärlichen Inhalt. Diese Früchte, die in zwei kugelförmigen Teile aus einander fallen bestehen aus der dünnen Fruchtwand, wozu auswendig auch die einzelligen, an der Spitze hakenförmig umgebogenen Härchen gehören. Darin liegt der Samen, welcher besteht aus 1. der sehr dünnen Samenhaut. 2. aus dem Endosperm; dieses wird aus unregelmässigen Zellen mit kurzen Ausläufern nach allen Seiten gebildet; in diesen finden sich auch im Zentrum der Zellen Klumpen von weisser Farbe. Diese Schicht ist am Leben weisslich, bisweilen gelblich bis orangegelb, später wird sie schwärzlich; sie ist unterbrochen an der Stelle, wo die zwei Samen einer Frucht zusammen trafen. Dieses Endosperm enthält auch den Keim (3), woran man an dem einen Ende das Würzelchen, an dem anderen die zwei Keimblätter erblickt. Das Endosperm umschliesst 4. einen inneren Kugel, den zentralen Teil des Samens, der aus grösseren Zellen von runder oder ovaler Gestalt besteht, die kleine Chlorophyllkörner besitzen, namentlich, wo sie der weisslichen äusseren Schicht nahe liegen. Nur dieser zentrale Teil wird von der *heteroneura*-Larve gegessen, die Endospermschicht ist zuletzt schwarz geworden. Durch den dünnen Hilus bohrt sich die Larve nach aussen. In einer ausgekrochene Larve fand ich den Kopf einer cyclopoiden, kleinen Schlupfwesplarve, sodass auch diese Larven dagegen noch nicht gesichert sind.

Larve des 3. Stadiums: Mundhaken mit je 2 nicht grossen Zähnen, der hintere noch kleiner, nicht alternierend. Unpaarer Abschnitt kurz. Schlundgerüst ganz schwarz. Oberer Fortsatz ziemlich breit, nach hinten verschmälert, nur ein kurzer Rest des unteren Flügels vorhanden. Unterer Fortsatz relativ gross. Über der Sinnesgruppe weder Stirnfortsatz noch Warzenband.

Warzengürtel die ganzen Segmente einnehmend, aus kleinen, runden, fast farblosen oder etwas bräunlichen, niedrigen Erhebungen bestehend, die ganze Oberfläche damit über-

deckt. Vorderstigmen mit einem Bogen von ca. 14 sitzenden Knospen. Hinterstigmen mit einem regelmässigen Bogen von ca. 11—15 Knospen, auch alle sitzend. Hinterende mit einer konischen Spitze endend, welche 4 kurze Papillen trägt.

Puparium in der Erde, rotgelb mit deutlichen Einschnitten. Vorderstigmen nicht weit von einander, Hinterstigmen grösser und weiter getrennt.

Die jungen Larven sind birnförmig, nur vorn verschmälert.

Larven van kortschildkevers (Staphylinidae)

door

K. J. W. BERNET KEMPERS

('s Gravenhage)

Volgens Everts Coleoptera Neerlandica I p. 151 onderscheiden de larven der Staphyliniden zich vooral „door het bezit van meestal 4 ocellen, door het ontbreken der bovenlip, door het voorhanden zijn van een zijdelings bijkomend sprietlid, door de 2-ledige, zelden éénledige cerci van het 9e achterlijfssegment, door het tot naschuiver dienend anaalsegment en door de goed ontwikkelde pooten met éénledige, klauwachtige tarsen.” Volgens Schiødte, — aldus deze schrijver —, zouden twee typische vormen van Staphylinidenlarven voorkomen, nl. die der Staphylinini (o.a. met 4-sprietleedjes, behalve het bijkomend lid) en die der Oxytelini (o.a. met 3-sprietleedjes, behalve het bijkomend lid), waartusschen de larven der Stenini (o.a. met 4-ledige sprietleedjes, behalve het bijkomend lid) als het ware instaan. De larven van *Tachinus* en *Tachyporus* komen het meest met die van het tweede type overeen. Ook schijnen de larven der Aleocharini hoofdzakelijk met die der Tachyporini overeen te komen. De larve van *Syntomium*, welke zich als een kogeltje kan ineenrollen, zou tot het tweede type behooren.

De Staphylinidae onderscheidt Everts in zijn Nieuwe Naamlijst der in Nederland en het omliggend gebied voorkomende schildvleugelige insecten 1925 als volgt:

Sub-familie Aleocharinae: tribus Aleocharini - Myrmedoniini - Bolitocharini - Oligotini - Pronomaeini - Diglossini - Myllaenini - Gymnusini - Dinopsini.

Sub-familie Trichophyinae: tribus Trichophyini.

Sub-familie Phloeocharinae: tribus Phloeocharini.

Sub-familie Habrocerinae: tribus Habrocerini.

Sub-familie Tachyporinae: tribus Hypocypolini, Tachyporini, Bolitobiini.

Sub-familie Staphylininae: tribus Quediini, Staphylinini, Xantholinini.

Sub-familie Paederinae: tribus Paederini.

¹⁾ Reitter Fauna Germanica II p. 13 zegt: „Die Larven haben keine Oberlippe, mit 2-gliederigen, selten 1-gliederigen Anhängen des 9. Hinterleib-Sternites, welche ihnen als Nachschieber dienen; die Beine entwickelt, mit 1-gliederigen, klauenförmigen Tarsus.”

Sub-familie Euaesthetinae : tribus Euaesthetini.

Sub-familie Steninae : tribus Stenini.

Sub-familie Oxyporinae : tribus Oxyporini.

Sub-familie Oxytelinae : tribus Oxytelini.

Sub-familie Omalinae : tribus Omalini.

Sub-familie Proteininae : tribus Proteinini.

Sub-familie Pseudopsinae ; tribus Pseudopsini.

Sub-familie Piestinae : tribus Piestini.

Sub-familie Thoracophorinae : tribus Thoracophorini.

In zijn algemeene omschrijving van de larven-typen der Staphylinidae heeft Everts zich dus met een viertal slechts bemoeid.

A. Böving en F. C. Craighead in hun illustrated synopsis of the Principal larval forms of the order Coleoptera komen tot de volgende groepen :

Oxyporine association : Oxyporinae.

Oxyteline association : Piestinae - Syntomiinae - Aleocharinae I en II.

Omaliine association : Proteininae - Omaliinae - Tachyporinae, Habrocerinae.

Stenine-association : Steninae.

Staphyline association : Thinopininae - Staphylininae - Paedrinae.

Met deze onderscheiding is dan de geheele familie der Staphylinidae ondergebracht.

Het zij mij toegestaan de determinatie tabel van Böving over te nemen en met figuren toe te lichten.

Algemeen kenmerk der *Staphylinidae*. (Fig. 1).

De pooten bestaan uit 5 leden, coxa, trochanter, femur, tibia-tarsus en klauw ; de cerci (urogomphi) geled, onderling beweegbaar, de tasterdrager van de maxille in den regel nauwverbonden met de stipes, spirakels (stigmata) ringvormig.

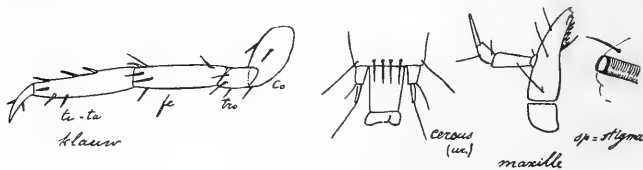


Fig. 1. Schema voor Staphylinidae.

Tabel der Staphylinidae - larven volgens Böving.

- 1a. Mandibel met een gewoonlijk groot ruw of knobbelig maalgedeelte. (Alleen voor de tegenstelling overgenomen ; (bij Böving sluiten hierbij aan de nummers 2—6.)
- 1b. Mandibel zonder ruw of knobbelig maalgedeelte,

- gewoonlijk zonder maalgedeelte. 7
- 7a. Mala en stipes tot een geheel vereenigd. 8
- 7b. Mala lidvormig, beweegbaar. 23
- 8b. Mandibel met top in verschillende gedaanten, nooit teruggebogen (wat het geval is bij *Platypsyllidae*. 8a.) 9
- 9b. Mala maxillaris enkelvoudig. Zie 7a. Tong of diep tweelobbig, of onverdeeld, of afwezig. 22
- 12a. Tong of diep tweelobbig, of afwezig; nasale aanwezig. 22
- 12b. Tong onverdeeld; labrum afgescheiden, dikwijls beweegbaar. 13
- Oxyporine* associatie.
- 13a. Mandibel in het midden vernauwd, aan den top gespleten en puntig toeloopend. *Oxyporinae*.
- 13b. Mandibel anders gevormd. (Zie later.) 14
- 14a. Tong breed, gerond, recht of zwak gekarteld. 15
- 14b. Tong konisch, dikwijls overdwars aan de basis tweedeelig. 18
- 15a. Mandibel met plotseling als maalvlak verwijde basis, aan den top met drie of vier tanden. Ocellen in aantal als hierna genoemd. 16
- 15b. Mandibel zonder maalvlak aan de basis *Oxyteline* associatie. 17

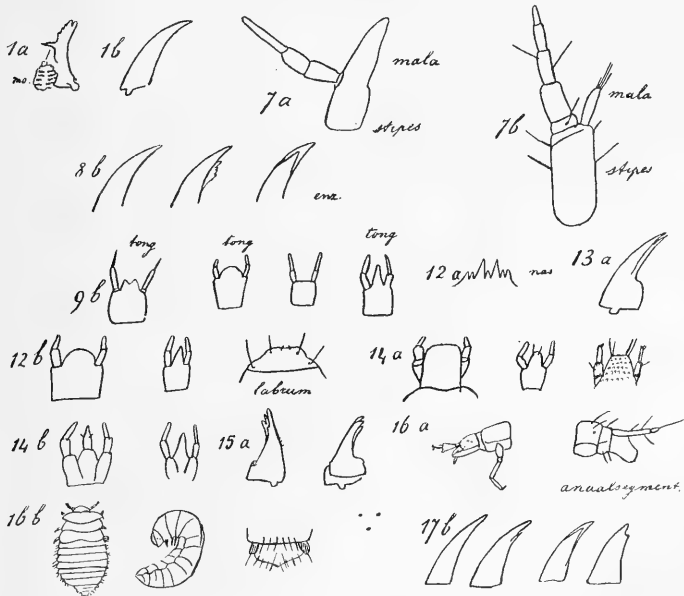


Fig. 2. De cijfers links van de afbeeldingen wijzen het alternatief aan, waartoe de figuur behoort.

- 16a. Larve langgerekt, anaalsegment konisch, ventraal gericht, 4 ocellen aan elke zijde. Piestinae.
- 16b. Larve ovaal, kort, lichaam in staat zich tot een kogel samen te trekken. Anaalsegment kort, plat, naar achteren gericht. 3 ocellen aan beide kanten.
Syntomiinae.
 (*Syntomium aeneum* Müll.)
- 17a. Mandibels meer of minder verwijld, tweedeelig of driedeelig, somtijds assymetrisch, aantal ocellen aan iedere zijde 3, 1 of geen.
Oxytelinae.
 (*Platystethus* met donkere plekken lateraal op de meeste segmenten.
Oxytelus, *Coprophilus*
 en *Trogophloeus*.)
- 17b. Mandibels aan den top niet verwijld, of zwak gevorkt of onverdeeld, met 1 ocel. Aleocharinae I.
(*Gyrophaena*, *Microglotta*
 vermoedelijk *Microglossa*.)
- 18a. Tong onverdeeld, konisch gepunt, met één ocel. Aleocharinae II.
(*Leptusa* en *Silusa* met mandibel plotseling aan de basis verbreed, *Atheta* enz.)
- 18b. Tong tweedeelig aan de basis. 3 tot 6 ocellen aan beide kanten. 19
Omalii associatie.
- 19a. Maxillaire mala als een klauw, glad en evenlang als de geheele kop. 3 of 6 ocellen aan iedere zijde.
Proteininae.
 (*Proteinus* en *Megarthus*.)
- 19b. Maxillaire mala korter, met haren. 4 tot 6 ocellen aan iedere zijde. 20
- 20a. Mandibel aan den top ongedeeld. Lacinia met of zonder kamvormige binnenkant. Ocellen 6 of minder aan elke zijde.
Omaliiinae.
 (*Anthobium*, *Omalium*, *Olophrum* enz.)
- 20b. Mandibel gespleten. Lacinia met kamvormige binnenzijde, 6 ocellen. 21
- 21a. Lichaam biconvex, kop knikkend, lateraal gerond, mala trapezium vormig. Tachyporinae.
- 21b. Lichaam afgeplat, kop vooruitstekend, lateraal evenwijdig. Mala 3-hoekig. Habrocerinae.
(*Habrocerus*.)
- Stenine*-associatie.
- 22a. Urogomphi lang, tweeledig; antenne meer dan tweemaal zo lang als de kop, tong tweelobbig; 6 ocellen

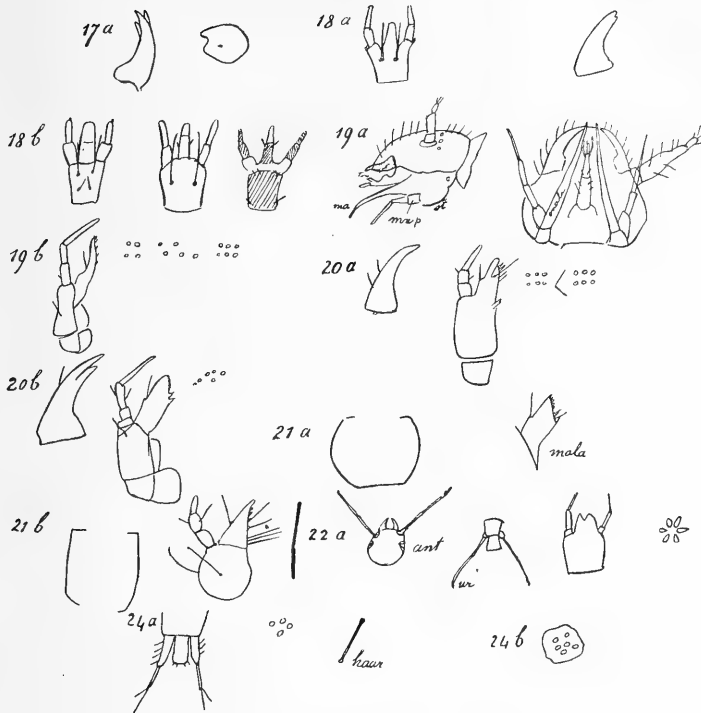


Fig. 3. Ook deze figuur behoort bij de tabel. Cijfers als bij fig. 2.

len aan iedere zijde.

Steninae.

Staphylinine associatie.

23b. Looppooten; urogomphi 2- of 3-ledig.

24

24a. Ocellen 4 of minder aan elke zijde.

Staphylininae.

(*Xantholinus* met 1 ocel.

Othius zonder ocellen.

Quedius met knotsvormige of gespleten haren.

Staphylinus, *Philonthus* enz.)

24b. Ocellen 5 of 6.

Paederinae.

Uit deze tabel volgen de volgende groepskenmerken :

Staphylininae : Mala lidvormig, 4 of minder ocellen.

Paederinae : Mala lidvormig, 5 of 6 ocellen.

Steninae : Mala enkelvoudig, Urogomphi lang, 2-ledig, antenne meer dan 2 maal zoolang als de kop, tong tweelobbig, 6 ocellen.

Oxyporinae : Mala enkelvoudig, tong onverdeeld labrum af-

gescheiden, dikwijls beweegbaar. Mandibel in het midden vernauwd, aan den top gespleten en puntig toeloopend.

Oxyteline associatie.

Mala enkelvoudig, tong breed, gerond. Mandibel somtijds assymetrisch; ocellen 3.1. of geen.

Oxytelinae.

Mala enkelvoudig, tong breed, gerond; mandibel met plotseling als een maalvlak verwijde basis, aan den top met 3 of 4 tanden. Larve langgestrekt. Anaalsegment konisch ventral gericht. 4 ocellen.

Piestinae.

Mala enkelvoudig, tong breed, recht; mandibel met plotseling als een maalvlak verwijde basis, aan den, top met 3 of 4 tanden. Larve ovaal, kort, lichaam in staat zich tot een kogel samen te trekken. Anaalsegment kort, plat, naar achteren gericht, 3 ocellen.

Syntomiinae.

Mala enkelvoudig, tong onverdeeld of konisch gepunt; mandibel zonder maalvlak aan de basis, aan den top niet verwijd, hetzij zwak gevorkt of onverdeeld met 1 ocel.

Aleocharinae I en II.

Omaliine associatie.

Mala enkelvoudig, labrum afgescheiden, tong konisch aan de basis tweedeelig. Maxillaire mala als een klauw, glad, evenlang als de kop; 3 of 6 ocellen.

Proteinae.

Mala enkelvoudig, labrum afgescheiden tong konisch, aan de basis tweedeelig. Maxillaire mala korter dan de kop, met haren; Mandibel aan den top ongedeeld. Lacinia met of zonder kamvormigen binnenkant; Ocellen 6 of minder.

Omaliinae.

Mala enkelvoudig trapeziumvormig, labrum afgescheiden tong konisch aan de basis tweedeelig. Mala korter dan de kop, met haren. Mandibel gespleten. Lacinia met kamvormige binnenzijde. 6 ocellen. Lichaam biconvex, kop knikkend, latekonisch aan de basis tweedeelig. Maxillaire mala raal gerond.

Tachyporinae.

Mala enkelvoudig, driehoekig, labrum afgescheiden, tong konisch aan de basis tweedeelig. Mala korter dan de kop. Mandibel gespleten. Lacinia met kamvormige binnenzijde, 6 ocellen. Lichaam afgeplat, kop vooruitstekend, lateraal evenwijdig.

Habrocerinae.

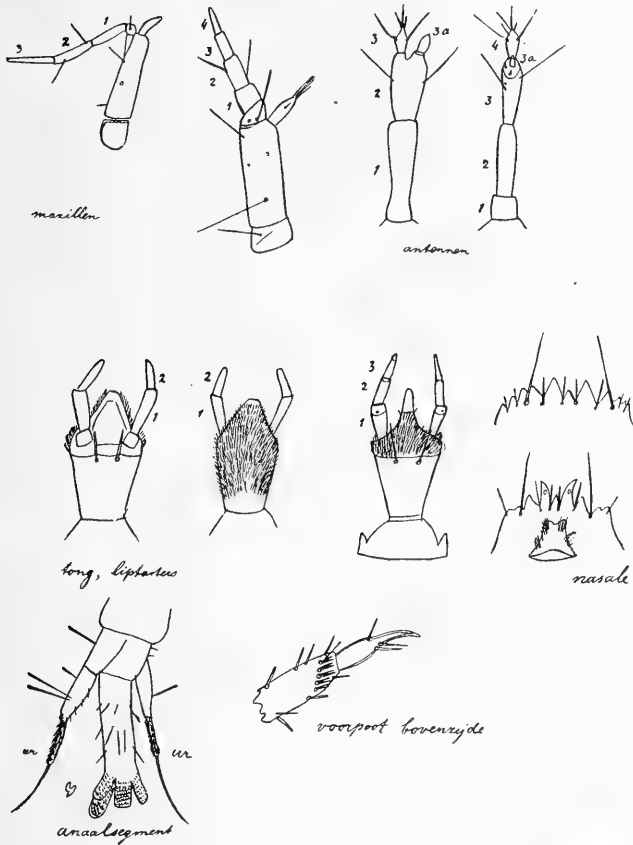


Fig. 4. Schema der Staphylininae.

Het is met deze tabellen niet moeilijk om de larven thuis te brengen, die tot bepaalde groepen behooren, bijvoorbeeld de Staphylininae (Fig. 4), want het aantal opgegeven kenmerken is bij deze tot een minimum beperkt. Van deze groep is met Everts wel te zeggen, dat de larve meer of minder in habitus aan de imagines herinneren. De grootsten onder de larven behooren tot deze associatie. De voorkaken verschillen slechts weinig met elkander. Het aantal ocellen verschilt bij de verschillende genera. De vorm der achterkaken geeft verschillen aan in het aantal haren op de stipes. Sommige hebben naar voren gerichte haren op het uiteinde van de lidvormige mala. De maxillaire palp bestaat uit 3 of 4 leedjes. De vorm der antennen is langgerekt. Grootte verschillen geeft de onderlip, met tong en tasters te zien; de boven en onderkant zijn

zeer verschillend. Vele zijn sterk behaard. De tong wisselt af van breed konisch, tot spits, somtijds transversaal in twee deelen verdeeld. De liptasters zijn 2- of 3-ledig. Stellig zal een geslachts- of soortkenmerk gevonden worden in den vorm van de nasalen, wat ook een groepskenmerk is. De urogomphi of cerci zijn tweeledig, of éénledig en dan in het topgedeelte versmald. Bij sommige soorten komen haren voor, die in een kwastje eindigen. Bij enkelen eindigt de anus in een viertal kleppen, die met haakjes voorzien zijn. De pooten zijn meestal sterk lang bedoornd; sommigen hebben aan het laatste gedeelte van den tibiatarsus nabij de klauw een kam van doornen aan de voorpooten. De klauw heeft meestal 2 haarachtige uitsteeksels aan den benedenkant.

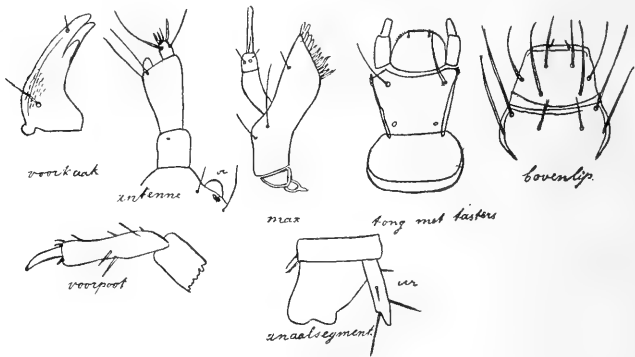


Fig. 5. Schema der Oxytelinae.

De associatie der *Oxytelinae* geeft ook niet veel moeite. De voorkaken zijn heel anders gevormd, dan bij de overige groepen. De antennen zijn meer gedrongen. Bij de achter-

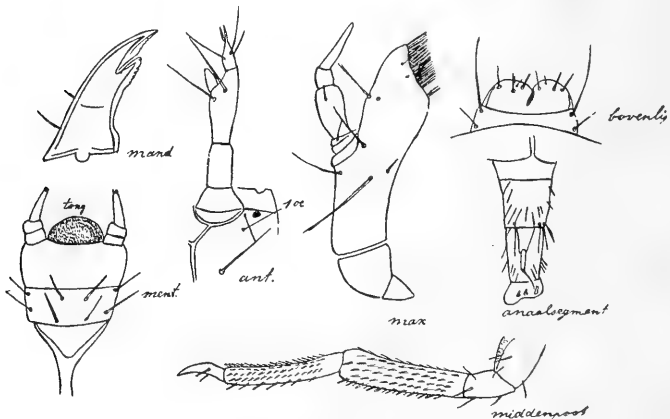


Fig. 6. Afwijkende larven van Oxytelinae.

kaken is het tweedelig der palpen belangrijk korter dan het eerste of derde lid ; de mala is eenigszins trapeziumvormig, aan den binnenrand van stevige tanden voorzien. De bovenlip is van den clypeus gescheiden, van lange haren voorzien. Pooten minder sterk bedoord. Klauw somtijds zonder haren.

Afwijkend van de voorgaande vormen is een larve, die zich bevond in een uitgedroogden paddenstoel en die om de breede tong tot de Oxyteline-groep zal behooren.

De pooten zijn zeer lang, dicht behaard.

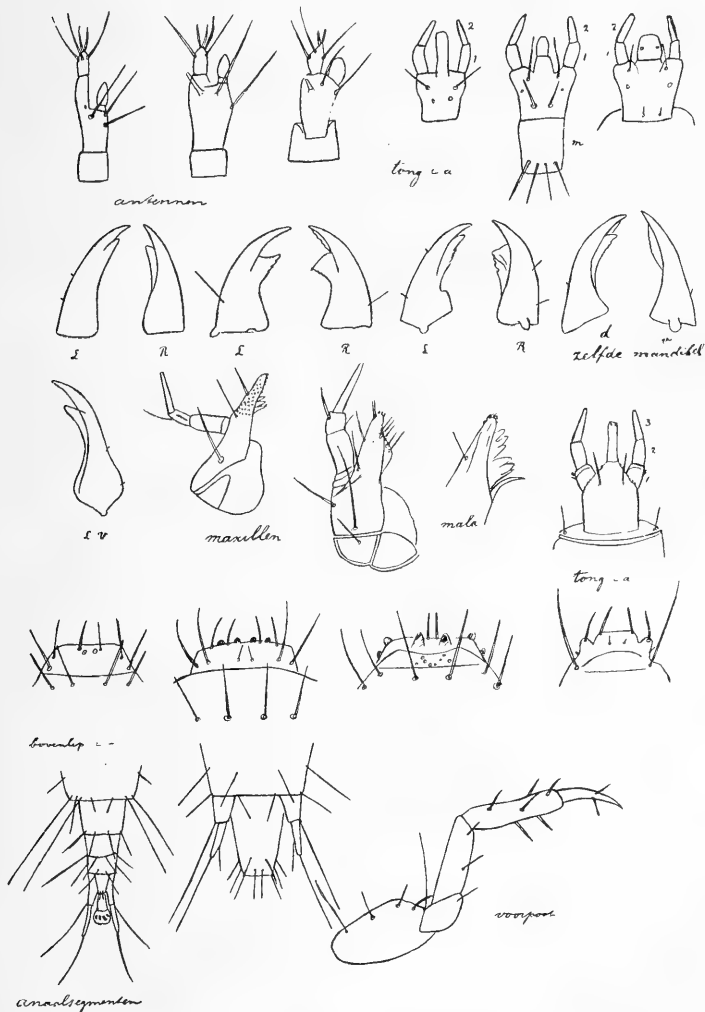


Fig. 7. Schema der Aleocharinae.

Bij de Aleocharinae (Fig. 7) zijn onderling nog al verschillen waar te nemen. Een eigenaardigheid doet zich voor bij de larve van *Aleochara curtula* Goeze, die, zooals N. A. Kemner in Ent. Tidskrift II 1926 mededeelt, een hypermetamorphosis doormaakt. Zij begint met een triunguline vorm, vóór het indringen in een vliegenpuparium; zij zwelt daarna. In een tweede stadium heeft zij korte pooten, zijn de antennen van meer gedrongen vorm, zijn de kaken gewijzigd en is de vorm van de kop van langgestrekt breed geworden. Ook het 3e stadium verschilt eenigszins van het 2e.

Overigens zijn bij deze groep de antennen gedrongen. Het bijkomend lid, dat een doorschijnend blaasje is, bevindt zich nu eens terzijde van het 3e lid, dikwijls ook halverwege het tweede.

De mandibels zijn dikwijls assymetrisch; de top is meestal gespleten, of misschien juister gezegd aan de binnenzijde voorzien van een breede gezaagden tand.

De mala der maxillen is meestal driehoekig, aan de binnenzijde voorzien van tandjes en grootere scherpe tanden meer naar het midden van den zijkant.

Bij de tong wordt opgegeven, dat deze konisch is, dikwijls bij de basis overdwars in tweeën gedeeld.

De bovenlip vertoont allerlei vormen.

Ook de anale segmenten geven onderling veel verschillen te zien. De pooten zijn spaarzaam van doornen voorzien. Hiervóór enkele vormen der genoemde onderdeelen.

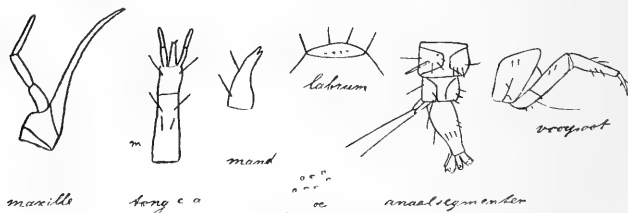


Fig. 8. Schema der Proteinae.

Bij de *Omaliine*-associatie zijn het meest opvallend de *Proteinae*, een kleine groep. Het meest afwijkende is de bijzonder lange mala, die geheel glad is.

Enige andere onderdeelen zijn ontleend aan een tekening van *Megarthus depressus* Payk., vervaardigd door Kemner in Ent. Tidskrift I 1925 p. 65. (Fig. 8.) Deze heeft 6 ocellen. (of 7?)

Nu bezit ik eenige door mij vervaardigde tekeningen naar onbekende larven, verzameld bij 's-Gravenhage uit gezeefden bladgrond, die volgens de determinatie behooren tot de *Proteinae*. (Fig. 9.)

De mala is glad, maar is tegengesteld van vorm als hierboven. Bij anderen is de top van de mala voorzien van tanden. De antennen zijn zeer groot. De mandibels zijn aan de binnenzijde voorzien van een uitsteeksel van ongewonen vorm. Het aantal ocellen is 5 of 4 enz. Eenige teekeningen mogen deze verschillen verduidelijken.

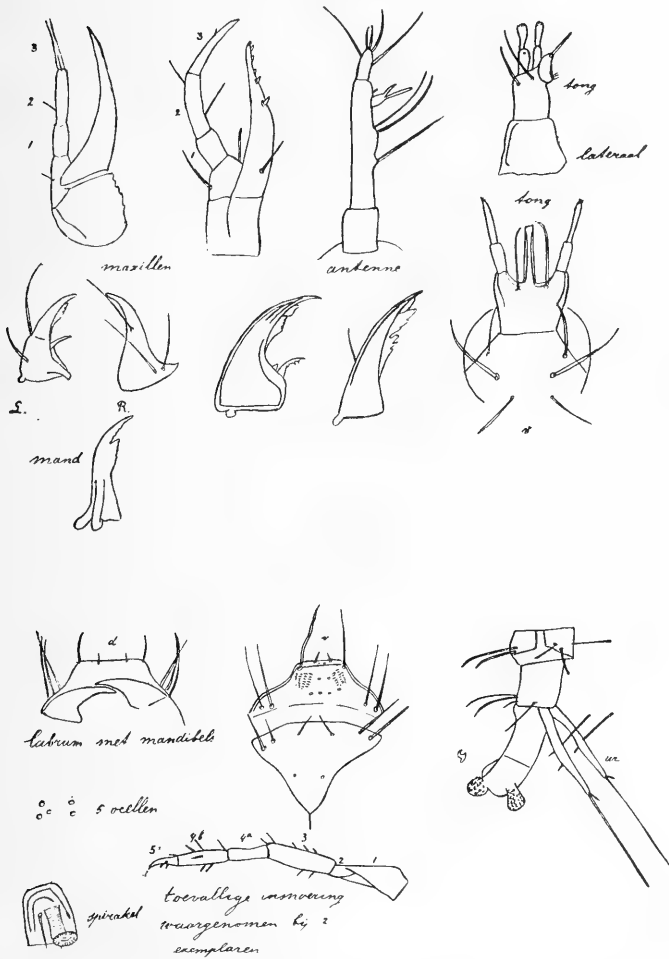


Fig. 9. Afwijkende Proteinine.

Omaliinae. Onder schors van dennen trof ik in verschillende streken aan imagines van *Phloeonomus pusillus* Grav. en larven, die ik tot dezelfde soort zou brengen. (Fig. 10). Er zijn eenige verschillen met de opsomming der kenmerken door Böving gegeven. Daarom zie men teekeningen van de door mij onderzochte onderdeelen van de larve. (fig. 10). Zoo zou de mandibel ongespleten zijn; dat is hier niet het

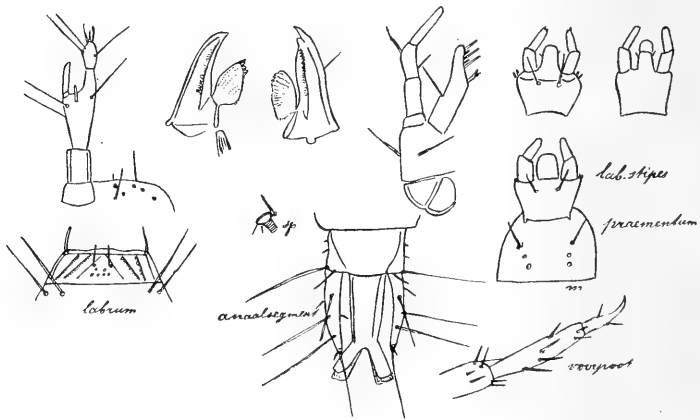


Fig. 10. Kenmerken van Omaliinae, *Phloeonomus pusillus* Grav. ?

geval, maar hangt veel af van den stand, waarin de kaak gezien wordt; bovenzijde en onderzijde zijn ook niet gelijk, bovendien verschillen de beide kaken bij hetzelfde dier. De ocellen zijn 6 of minder; of dit zoo is, is moeilijk te constateeren, daar de ocellen zoowel dorsaal als ventraal zichtbaar zijn. Een vraag is, wanneer noemt Böving de tong konisch, aan de basis tweedeelig?

Aan de bovenkaak bevindt zich een vliezige lamel aan de binnenzijde behand en in tanden uitlopend.

Enkele onderdeelen van de larven van Tachyporinae mogen hier volgen. (Fig. 11).

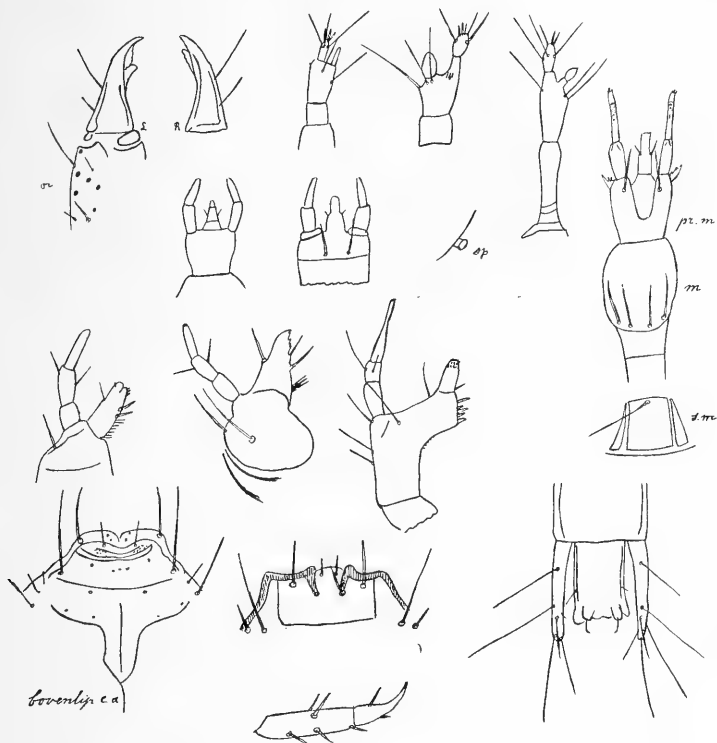


Fig. 11. Schema van Tachyporinae.

Hiermede heb ik een inzicht willen geven in de rijke afwisseling, die aanwezig is bij de vele kenmerken, waarop de determinatie der larven-soorten der Staphylinidae gegrond kan zijn. De meeste larven zijn zeer kleine diertjes en meestal zal het ondoenlijk zijn om de namen der soorten vast te stellen; van daar dat men bij Everts van tijd tot tijd ziet vermeld: „de vermoedelijke larve van..... is beschreven door X.” Het in den aanhef van dit schrijven geciteerde bij Everts en Reitter is, zooals gebleken is, ver van juist althans niet volledig.

Über die Frage der Synonymie von
Spinturnix euryalis G. Canestrini 1884
und *Periglischrus interruptus* Kolenati
1856, sowie über einen neuen Fleder-
mausparasiten, *Spinturnix oudemansi*
nov. spec. (Acar. Spint.)

von

G. L. VAN EYNDHOVEN

(Haarlem)

(mit Abb. 1–26)

Als ich am 11. September 1938 die unterirdischen Steinbrüche im Mergelgestein des St. Pietersberg (bei Maastricht, Limburg, Holland) besuchte und dort u.m. von dem *Rhinolophus ferrum equinum ferrum equinum* (Schreb. 1774) Lacép. 1799, der Grossen Hufeisennase, einige Spinturniciden sammelte, vermutete ich nicht, dass die betreffende Art mich vor vielen Rätseln stellen würde und ich mich veranlasst sehen würde, derselben eine spezielle Studie zu widmen. Die von Rhinolophus-Arten beschriebenen Spinturniciden sind ja nur ganz wenige!

Nicht aber nur bildete die grosse, jedoch nicht vollkommene Übereinstimmung mit *Spinturnix euryalis* G. Canestrini IX.1884 zuerst eine Schwierigkeit, sondern auch die Frage der Nomenklatur machte ein genaues Studium notwendig.

Rhinolophus f.e. ferrum equinum ist in den Niederlanden bis so weit immer ein seltenes Tier gewesen, das nur vereinzelt im Süden Limburgs in den Mergelsteinbrüchen wahrgenommen wurde. In den letzten Jahren hat sich aber seine Anzahl bei uns sehr ausgedehnt, wenn er auch immer noch auf Süd Limburg beschränkt bleibt, und da gleichzeitig die Chiropterologie in Holland durch die Untersuchungen der Herren Drs. P. J. B e l s, L. B e l s und ir. D. C. v a n S c h a i k aufblühte, konnte auch über die Parasiten dieser Art mehr bekannt werden.

Bisher war die Auffassung bei uns, dass die Grosse Hufeisennase normal wohl keine *Spinturnix* mitführe (vgl. S c h m i t z (19) p. 285: „een Hoefijzerneus, bij welke soort Spinturnix niet schijnt voor te komen.“). Es hat sich aber

herausgestellt, dass auch diese Fledermaus ihre eigene Art *Spinturnix* hat und diese Milbe regelmässig bei ihr angetroffen werden kann.

Als ich im Februar 1939 in der Versammlung der Nederlandsche Entomologische Vereeniging die gefundenen Exemplare besprach (9), war ich noch der Meinung, dass die Tierchen als mit *Spinturnix euryalis* G. Can. 1884 identisch betrachtet werden mussten, trotz der bestehenden Abweichungen. Ich bin aber zur Einsicht gelangt, dass die niederländischen Milben konstante Unterschiede mit der *Spinturnix euryalis* G. Can. sensu Hirst aufweisen, so dass man sie als eine andere Art auffassen muss.

Ich verdanke es der Liebenswürdigkeit des British Museum in London, das mir sein Material zum Studium zur Verfügung setzte, dass ich die Gelegenheit hatte, die *Spinturnix euryalis* G. Can. sensu Hirst an authentischem Material zu studieren.

Es war dies umso mehr von Bedeutung, weil Stanley Hirst dessen Publikationen für mich von grosser Bedeutung waren, mehrmals nur die Abbildung der Unterseite gab, die mir in meinem Falle nicht genügte, und ausserdem in seinen dazu gehörenden Beschreibungen öfters wohl sehr kurz gewesen ist, besonders gerade, was die Rückenseite anbelangt.

Es zeigte sich bald, dass meine Milben, die ich in Limburg sammelte, in fast jeder Hinsicht mit der *Spinturnix euryalis* G. Can. 1884 übereinstimmten, in dem Sinne wenigstens, wie Stanley Hirst 1927 (12) diese Art aufgefasst hat.

Canestrini hat seine Art im September 1884 publiziert. Nachher, im 1885, hat er den 1. Teil seines „Prospetto dell' Acarofauna italiana“ separat veröffentlicht und seine *Spinturnix euryalis* kommt darin vor auf Seite 119.

Es ist also nicht richtig, die Art als *Spinturnix euryalis* G. Canestrini 1885 zu bezeichnen, wie es meistens gemacht worden ist; man soll schreiben: G. Canestrini IX.1884.

Canestrini sammelte seine Tiere von *Rhinolophus euryale* Blasius 1853, in Toscana (Italien). Hirst hat seine Exemplare bei der gleichen Fledermausart gefunden und zwar auf Korsika (Grotto de Pietralbello), also auch in Südeuropa.

Neben 4 Präparaten aus Korsika besitzt das British Museum unter dem Namen *Spinturnix euryalis* ein Präparat aus Saloniki, sowie zwei aus England (Cheddar Caves, ex N. C. Rothschild's Coll.).

Über die Tiere aus Saloniki, sowie über die eines der beiden Präparate aus Cheddar Caves, ist Hirst selbst nicht ganz sicher gewesen, wie ich erfuhr. Ich habe diese Exemplare, die ich nicht selbst gesehen habe, nur unter Vorbehalt im nachstehenden berücksichtigt.

Die bestehenden, noch anzugebenden Abweichungen veranlassten mich, das Originalmaterial von Hirst mit dem

meinigen zu vergleichen und ich glaube auf Grund des nachstehenden, dass man die niederländischen Exemplare als eine besondere Art auffassen soll. Ich gebe dieser den Namen *Spinturnix oudemansi* nov. sp., nach Dr. A. C. O u d e m a n s, meinem Lehrmeister in der Akarologie, der ausserdem in seinen Werken Wertvolles über die Spinturniciden publiziert hat.

Weiterhin kann ich erwähnen, dass Herr P. J. B e l s bei seinem Besuche an die unterirdischen Gänge am 3. August 1939 die Gelegenheit hatte, wundervolles Ergänzungsmaterial für mich zu sammeln, das er mir für meine Kollektion schenkte. Ihm verdanke ich es, dass ich hier neben den von mir gesammelten ♀♀ gleichzeitig das ♂, sowie die Proto- und Deutonympha beschreiben und abbilden kann.

Am 26. März 1939 hatte ich das Glück, vom *Rhinolophus* f.e. *ferrum equinum* im St. Pietersberg 7 ♂♂ einer *Periglyphichrus*-Art zu sammeln, während Herr P. J. B e l s mir am 3. August 1939 ein ♀ brachte. Diese Tierchen waren mir sehr willkommen, wie aus dem Nachstehenden hervorgehen wird.

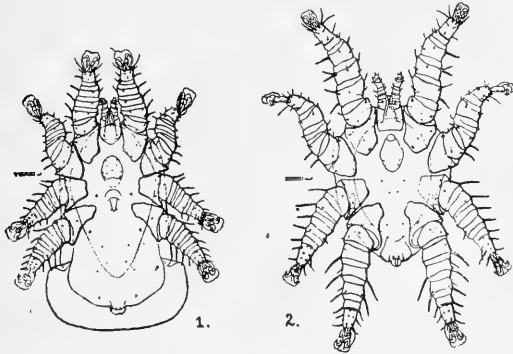
Leider machten die internationalen Verhältnisse es mir unmöglich, das restliche Material aus England in die Hände zu bekommen. Ich habe aber durch die freundliche Mitwirkung von Herrn R. J. W h i t t i c k des British Museum brieflich allerhand wertvolle Einzelheiten über die dort vorhandenen Exemplare bekommen und ich will ihm dafür auch an dieser Stelle danken. Diese Einzelheiten haben es mir jedenfalls ermöglicht, mir das Bild über die „*Spinturnix euryalis*“ Tiere zu verbessern, denn die restlichen korsischen Exemplare von H i r s t, ebenfalls von *Rhinolophus euryale*, stimmten mit dem bereits studierten Originalmaterial H i r s t s überein, während das Tier (1 ♂) aus England (Cheddar Caves, auf *Rhinolophus ferrum equinum*, ex N. C. Rothschild's Coll., publ. Hirst 1927, p. 323) auf Grund der erhaltenen Einzelheiten mit *Spinturnix oudemansi* identisch sein muss.

Das zweite (zweifelhafte) Präparat aus Cheddar Caves enthält 1 ♂ und 1 ♀, beide ebenfalls von *Rhinolophus ferrum equinum*. Herr W h i t t i c k teilte mir mit, dass die Tiere den „*Sp. euryalis*“ Exemplaren sehr ähnlich sind und auf Grund der angegebenen Abmessungen können diese Tiere keinesfalls *Spinturnix euryalis* G. Can. 1884 sein, sondern ist es sehr wahrscheinlich, dass sie ebenfalls zu *Sp. oudemansi* gehören: ♀ Tritosternum 55 μ breit, Sternalschild ca. 110 μ , erstes Paar Haare des Sternalschildes ca. 70 μ lang, Länge des 4. Beines ca. 570 μ , Länge der Krallen (ohne Haftlappen) ca. 80 μ .

Über das Material aus Saloniki werde ich hier nichts sagen. H i r s t selbst zweifelte schon, ob es sich um seine *Spinturnix euryalis* handele und ich selbst bin in der Unmöglichkeit, das

Präparat augenblicklich aus England zur Einsicht zu bekommen. Herr Whittick hat mir einige Einzelheiten mitgeteilt und auf Grund derselben glaube ich wohl, dass es ein anderes Tier sein kann. Es sind einige ♀ und 1 ♂, die zusammen in einem Präparat enthalten sind.

Es war meine Absicht, in dieser Publikation gleichzeitig den *Periglischrus* von *Rhinolophus* f.e. *ferrum equinum* eingehend zu behandeln. Auch hier fehlt mir aber augenblicklich das Vergleichungsmaterial aus England und ich will das Studium dieser Art deshalb auf einige Zeit verschieben. Nur die Frage der vermeinten Synonymie von *Spinturnix euryalis* G. Can. 1884 mit *Periglischrus interruptus* (Kolenati 1856) lasst sich hier behandeln. Zu diesem Zwecke gebe ich in diesem Artikel eine Reproduktion der Figuren, die Hirst von Terzi anfertigen liess und im 1923 bei seiner Beschreibung von *Per. interruptus* publizierte. (fig. 1 und 2).



Periglischrus interruptus. Abb. 1, ♀; Abb. 2, ♂. Ventral.
(nach Hirst/Terzi).

Die Merkmale, durch die sich meine Exemplare trennen von denen, die Hirst zur Unterlage für *Sp. euryalis* dienten, sind besonders folgende:

1. Das Rückenschild des ♀ ist bei *euryalis* hinten abgerundet; bei *oudemansi* ist es \pm quer abgeschnitten;
2. Das Tritosternum ist bei *euryalis* ♀ kleiner und verhältnismässig anders geformt als bei *oudemansi* ♀. Es hat hinten zwei kleine Anhänge, die unter der Haut liegen und bei *oudemansi* fehlen, oder jedenfalls nicht sichtbar sind;
3. Das Sternale hat bei *euryalis* ♀ 4 sehr deutliche helle Stellen, bei *oudemansi* ♀ sind diese kaum ersichtlich;
4. Auf dem Rückenschild des ♂ und ♀ befinden sich bei *euryalis* hinten 2 helle Pünktchen weniger als bei *oudemansi*;

5. Die allgemeine Körperform ist beim graviden *euryalis* ♀ hinten mehr zugespitzt als beim graviden *oudemansi* ♀, wo sie breit endet;
6. ♂ und ♀, sowie wahrscheinlich auch Nph. I und II, sind bei *euryalis* bedeutend kleiner als bei *oudemansi*. Die Differenzen in Abmessungen folgen aus nachstehender Aufstellung:

	Korsika		Cheddar		Caves		Holland		Saloniki	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
Idiosoma	3 Ex.	4 Ex.	1 Ex.	1 Ex.	1 Ex.	zweifelh	9 Ex.	10 Ex.	1 Ex.	2 Ex.
Rückenschild	420 × 315	500 × 350	—	—	—	—	500 × 400	675 × 500	—	—
Tritosternum	400 × 280	325 × 300	435 × 335	—	—	—	450 × 325	400 × 300	—	—
Sternale	8 × 20	23 × 35	—	—	33 × 55	—	10 × 25	25 × 55	—	25 × 50
Bein I	135 × 95	85 × 90	—	—	110 × 110	—	150 × 115	125 × 115	—	104 × 124
Bein II	425 × 70	360 × 75	—	—	—	—	600 × 100	600 × 100	—	—
Bein III	380 × 70	325 × 60	—	—	—	—	550 × 80	550 × 80	—	—
Bein IV	400 × 65	350 × 60	—	—	—	—	550 × 80	600 × 80	—	—
Kralle B. IV	450 × 65	400 × 60	560 × —	—	570 × —	—	700 × 80	675 × 80	480 × —	512 × —
Langes Haar B. I	60	65	90	—	80	—	100	100	—	104
1. Haar Sternale	—	200	—	—	—	—	250	225	—	—
	75	50	—	—	70	—	90/100	75/80	—	—

Alle diese Details sind als Durchschnittsmasse in μ zu betrachten, basiert auf die jeweils angegebene Anzahl Tiere.

Davon sind die Exemplare aus England und Saloniki, sowie einige aus Korsika, von Herrn Whittick gemessen.

Die Längen der Beine verstehen sich ohne Ambulakrum, jedoch mit Kralle. Auch die Masse der Krallen sind ohne Ambulakrum genommen. Ich kann übrigens hinzufügen, dass auch diese Haftlappen bei den beiden Arten einen merkbaren Grössenunterschied aufweisen.

Merkwürdig ist, dass wir bei den beiden Arten auf allen Femora je ein ähnliches winziges Härchen finden, wie es Vitzthum (20, p. 42) für seine *Spinturnix araguensis* zum ersten Mal beschrieben hat.

Beide Arten fallen weiterhin auf durch die netzartige Felerung des Rückenschildes, sowie durch die im allgemeinen kurze Behaarung der Beine.

Vor dem Rückenschild, über den Palpen, streckt sich ein espistom-artiges Gebilde, eine „Nase“ aus, das mir bis so weit bei anderen Spinturniciden nicht bekannt ist.

Nomenklatur.

Über die Frage, welches Tier Canestrini damals als *Spinturnix euryalis* benannt hat, besteht Unsicherheit. Auf Grund des von mir untersuchten Materials kann ich mich aber den Auffassungen von Vitzthum (20, p. 37) und Oudemans (17, 18) nicht anschliessen und ich glaube, dass Stanley Hirst derjenige ist, der Canestrinis Art richtig neu publiziert hat (12).

Die grösste Schwierigkeit liegt hier, dass meines Wissens der Typus Canestrinis nicht mehr aufzufinden ist. Also, man muss für *Spinturnix euryalis* eine Art festsetzen, die mit Wahrscheinlichkeit von Canestrini gemeint wurde, oder aber man muss den Namen lassen für was er ist und alles spätere neu benennen. Hirst hat ersteres gemacht und nach meiner Meinung hatte er Recht.

Vitzthum schreibt, dass *Pteroptus euryalis* von Canestrini derselbe sei als *Periglischrus interruptus* Kolenati 1856. Er basiert dies auf eine Abbildung von Berlese (4, fa. 54, No. 3). Aber Berlese hat hier einen Fehler gemacht, indem er, wenigstens beim ♀, nicht das von Canestrini gemeinte Tier abgebildet hat. Sein ♂ war eine *Spinturnix*, sein ♀ dagegen ein *Periglischrus*.

Zwar erwähnt Hirst (11, p. 988), dass *Periglischrus interruptus* "a noticeably long hair on the femur and another on the patella of the first leg" habe, aber es ist ein unglücklicher Umstand, dass das im 1884 von Canestrini beschriebene Tier auch 2 lange Haare hatte und dabei vom gleichen Wirt stammte. Aber Hirst gibt deutlich an, dass *P. interruptus* diese beiden langen Haare auf 2 verschiedenen Gliedern habe, während sie bei Canestrinis *Sp. euryalis* beide auf einem Gliede stehen sollen.

Die Abbildung von Berlese ist schon dadurch nicht richtig, weil sie die beiden erwähnten langen Haare nicht zeigt. Aber ausserdem liegt der Fehler von Berlese hier, dass er gemeint hat, das von ihm abgebildete ♀ sei ein junges Exemplar von *Sp. euryalis*. Denn *Periglischrus interruptus* ist, besonders auch wegen der kurzen Beine, eine wesentlich kleinere Art.

Berlese ist sich sehr gut davon bewusst gewesen, dass sein ♀ nicht mit der Beschreibung Canestrinis stimmte. Aus diesem Grunde zitiert er denn auch in einer Fussnote den ersten Teil der Originalbeschreibung Canestrinis. Diese Auffassung hat er übrigens von Canestrini, denn letzterer hat den *Periglischrus* auch gekannt und ihn als ein junges Stadium seiner *Spinturnix euryalis* betrachtet, denn er schreibt (p. 120): „Le ninfe hanno l'estremità posteriore del corpo circondata da un lembo membranoso e trasparente.“

Dass Berlese beim ♂ wohl *Sp. euryalis* vor sich hatte, darf man annehmen, obzwar er, wie gesagt, die langen Haare auf den Beinen nicht abbildet. Aber in diesen Jahren war er öfters beim Abbilden ziemlich unachtsam. Das angegebene Mass von 510 μ für das ♂ kann, wenn er richtig gemessen hat, jedenfalls nicht für *P. interruptus* gelten, denn dieser misst nur 350 μ .¹⁾ Ausserdem ist u.m. aus dem abgebildeten Peritrema ohne weiteres klar, dass er hier eine *Spinturnix*-Art vor sich hatte, denn das Peritrema beim ♂ von *Per. interruptus* ist sehr kurz (45 μ gegen 115 μ bei *euryalis* ♂) und anders gebildet.

Hirst hat im 1927 (12) von Terzi ein Tier abbilden lassen, das nach seiner Meinung *Spinturnix euryalis* G. Can. 1884 ist. Diese Publikation lässt Vitzthum (20, p. 37) unerwähnt, während sie gerade den Schlüssel bildet um über die Sache klar zu werden. Wenn man Hirst 1923, *P. interruptus*, f. 14—15 und Hirst 1927, *Sp. euryalis*, f. 1—2 neben einander legt, so ist man ohne weiteres darüber klar, dass dies niemals das gleiche Tier sein kann.

Lesen wir nun die Beschreibung Canestrinis (7 oder 8), so finden wir u.m. folgende bedeutende Angaben:

1. ♀. addome all'estremità posteriore rotondato, a questa estremità vedonsi sei setole, disposte in due gruppi, alquanto più robuste delle altre del corpo, che sporgono oltre il limite posteriore dell'animale;
2. La placca ventrale ha la forma di pentagono ed è armata di sei setole mediocri, delle quali due nascono presso l'angolo anteriore, e le altre quattro presso gli altri quattro angoli del pentagono;
3. Dietro questa placca constansi sul ventre sei serie longitudinali di setole minori;

¹⁾ Mass auf Grund von der Abbildung Terzis und holländischem *Periglischrus*-Material.

fixées quelques Arachnides. J'en fis rapidement un croquis et une description : malheureusement j'ai perdu celle-ci ; mais ma mémoire me rappelle très bien que le corps de cette arachnide parasite était d'une couleur brunâtre, claire ; et qu' on ne voyait aucune tache ou maculature sur son dos. Aucun n'avait la forme de l'espèce que vous figurez, ni sur le dos, je le répète, aucune apparence de taches noires et irrégulières."

Aus der sehr skizzenhaften Abbildung und der aus obigem Grunde sehr unvollständigen Beschreibung *Audouins* lässt sich m. E. nicht schliessen, ob er eine *Spinturnix* oder ein *Periglischrus*- ♂ vor sich gehabt hat. *Oudemans* (18, p. 360—361) hat *Audouins* Art als synonym mit *Periglischrus* aufgefasst ; ich bin einer anderen Meinung, denn *Periglischrus* ist ein weitaus kleineres Tier als die Zeichnung *Audouins* in natürlicher Grösse angibt. Und *Audouin* hatte damals seine Beschreibung verloren, aber nicht seine Skizze.

Gerade wegen der nachdrücklichen Mitteilung, dass das Tier ganz ohne dunkle Zeichnung war, was bei *Sp. euryalis* und *Sp. oudemansi* mehrfach vorzukommen scheint, können wir aber wohl annehmen, dass es sich um *Sp. oudemansi* gehandelt hat. *Rhinolophus unihastatus* Geoffr. 1813 und *Rh. ferrum equinum* (Schreb. 1774) werden als synonym betrachtet. Beweisen, was *Audouins* Tier ist, wird man augenblicklich nicht können. Seine Abbildung macht den Eindruck, dass sie angefertigt wurde nach dem Tiere unter dem Mikroskop. Aber warum hat er die beiden langen Haare der Femora I nicht gezeichnet, die so besonders auffallend sind ? Selbst bei einer sehr skizzenhaften Figur, wie die vorliegende, hätten sie nicht vergessen werden dürfen. Ist seine Art denn doch noch eine andere ?

Auf Grund des gesagten kommen wir also zu nachstehender Zusammenfassung :

- a. Das von G. Canestrini IX.1884 beschriebene Tier bildet eine gute Art, die als *Spinturnix euryalis* G. Canestrini IX.1884 aufrecht erhalten werden soll ;
- b. Die von Stanley Hirst 1927 als *Sp. euryalis* G. Can. aus Korsika beschriebenen Tiere dürfen als mit der Art Canestrinis identisch betrachtet werden ;
- c. *Periglischrus interruptus* (Kol. 1856) ist ein ganz anderes Tier als *Sp. euryalis* ;
- d. Die von Berlese 1889 publizierte Abbildung und Beschreibung des ♀ stellen ein anderes Tier da, das vorläufig als mit *Periglischrus interruptus* identisch angenommen werden soll. Also *Sp. euryalis* Berlese 1889 ♀ (non Canestrini IX.1884 ♀) = *Perigl. interruptus* (Kolenati 1856) ♀ ;
- e. *Spinturnix euryalis* Berlese 1889 ♂ ist kein *Periglischrus*

und kann mit *Sp. euryalis* Canestrini IX.1884 ♂ synonym sein ;

- f. Die niederländischen, von *Rhinolophus* f.e. *ferrum equinum* stammenden, *Spinturnix*-Exemplare bilden eine noch unbeschriebene Art, für die ich den Namen *Sp. oudemansi* vorschlage ;
- g. *Pteroptus vespertilionis* Audouin VI.1832 ist wahrscheinlich *Spinturnix oudemansi* ;
- h. Das im British Museum befindliche und aus Saloniki stammende Material kann augenblicklich nicht genügend eingehend studiert werden. Die Bestimmung soll später erfolgen ;
- i. Das von Hirst 1927 als *Sp. euryalis* beschriebene und aus Cheddar Caves (England) stammende Material gehört auf Grund der mir mitgeteilten Einzelheiten zu *Sp. oudemansi*.

Kommt jetzt die Frage, ob wir den Namen *Periglischrus interruptus* Kolenati 1856 für den echten *Periglischrus* beibehalten müssen. Oudemans hat betont (18, p. 362), dass diese Art identisch sei mit *Pteroptus rhinolophinus* C. L. Koch 1.X.1841, und zwar auf Grund der ziemlich mangelhaften Abbildung (14, t. 21) und der kurzen Beschreibung. Nach Hirst 1923 (11) kommt *Perigl. interruptus* auf verschiedenen *Rhinolophidae* vor (*Rhinolophus clivus* Cretzschmar 1824/1828 (= blasii Peters 1866), *euryale* Blasius 1853, *hipposideros* Bechstein 1800) und es wäre daher möglich, dass er auch auf *Rhinolophus ferrum equinum* lebt.

Tatsächlich lässt die Angabe Kochs, dass „der Hinterleib lang, weit über die Einlenkung der Hinterbeine hinaus verlängert und sackförmig, entweder so breit als der Vorderleib oder am stumpfen Ende noch breiter“ ist, sowie „die Beine kurz, sehr dick“ sind, darauf schliessen, dass er einen *Periglischrus* beschrieben hat. Gleichso macht es die Abbildung.

Wenn ich trotzdem vorschlage, den Namen *Periglischrus interruptus* noch nicht durch den von Koch, *Periglischrus rhinolophinus*, zu ersetzen, so mache ich dies, weil der Fall mit *Sp. oudemansi* und *euryale* lehrt, wie vorsichtig man sein soll. Nur Kochs Milbe ist von *Rhinolophus ferrum equinum* beschrieben worden, sowie auch Kolenatis *Periglischrus asema* (16, p. 81, Taf. IV. f. 11—14). Die bekanntesten *interruptus*-Exemplare stammen alle von andern *Rhinolophus*-Arten.

Ausserdem weist mein niederländisches *Periglischrus*-Material von *Rhinol. f.e. ferrum equinum* bestimmte Differenzen auf gegenüber der Abbildung Terzis in Hirst 1923.

Im Anschluss an die Angaben Vitzthums (20, p. 37) kann ich noch erwähnen, dass von Banks neben *Spinturnix americanus* noch zwei weitere Arten aus Nordamerika beschrieben wurden, nämlich *Pteroptus echinipes* und *Pt.*

grossus (3, p. 5—6, Pl. I. f. 4; Pl. II. f. 14). Von Berlese wurde 1910 *Pteroptus heteropus* beschrieben, von *Pteropus edulis* Geoffr. 1810, leider sehr unvollständig (6, p. 263).

Von Hirst wurden ausserdem folgende Arten in neuerer Zeit beschrieben: *Spinturnix antipodians* und *Sp. novae-hollandiae* (13, p. 563—564). Leider nimmt die Beschreibung Bezug auf Figuren, die nicht in dem Nachlass des Herrn Hirst aufgefunden wurden, wodurch das Erkennen der Arten wahrscheinlich schwer sein wird, es sei denn, dass neues Material auf den von Hirst besuchten Stellen, oder jedenfalls von den betreffenden Wirten gesammelt wird.

Inzwischen werde ich diese 5 Arten hier ausser Acht lassen.

Vitzthum bemerkt noch (20, p. 37), dass *Pteroptus americanus* Banks (2, p. 173—174, f. 6) wahrscheinlich ein *Periglischrus* sei. Ich glaube dies nicht. Wahrscheinlich hat Banks seine Art mit der Abbildung Berleses verglichen und wenn das Tier mit dieser übereinstimmen soll, so muss es mit dem ♂ sein, das eben, wie das Peritrema zeigt, kein *Periglischrus*, sondern eine *Spinturnix* ist. Ausserdem geben die Beschreibung und Abbildung Banks' auch deutlich das *Spinturnix*-Peritrema an.

Verbleiben noch ein Paar Bemerkungen von Oudemans aus früheren Jahren zu behandeln.

In den „Entomologische Berichten“ der „Niederlandsche Entomologische Vereeniging“ (17, p. 71—72) hat dieser Autor die Synonymie der vorliegenden Arten behandelt. Dabei hat er zu *Periglischrus interruptus* Kolenati 1856 auch laut damaligen Auffassungen *Pteroptus euryalis* G. Can. gezogen. Auf Grund des obenerwähnten soll man dieses Tier als eine eigene Art auffassen. Die dort erwähnten Publikationen Berleses (4 proparte; 5 p. p.) kann man als Synonyme von *Periglischrus interruptus* beibehalten.

Ich gebe nun die Beschreibung von *Spinturnix oudemansi* und schliesse derselben vollständigkeithalber auch eine von *Spinturnix euryalis* an, unter Berücksichtigung der zwischen den beiden Arten bestehenden Differenzen.

Beschreibungen.

Spinturnix oudemansi nov. sp.

Weibchen. (Abb. 3—6) — Idiosomalänge bei normalen ♀♀ (2 Exemplare) 430—450 μ ; Breite 350 μ . Bei graviden ♀♀ (10 Exemplare, zum Teil mit erkennbarem Embryo) Länge 630—700 μ ; Breite 425—500 μ . Dorsal ein Rückenschild, das deutlich vorn zugespitzt und hinten mehr oder weniger quer abgeschnitten ist. Länge 375—410 μ ; Breite 300—325 μ . Etwas oberhalb der Mitte ist das

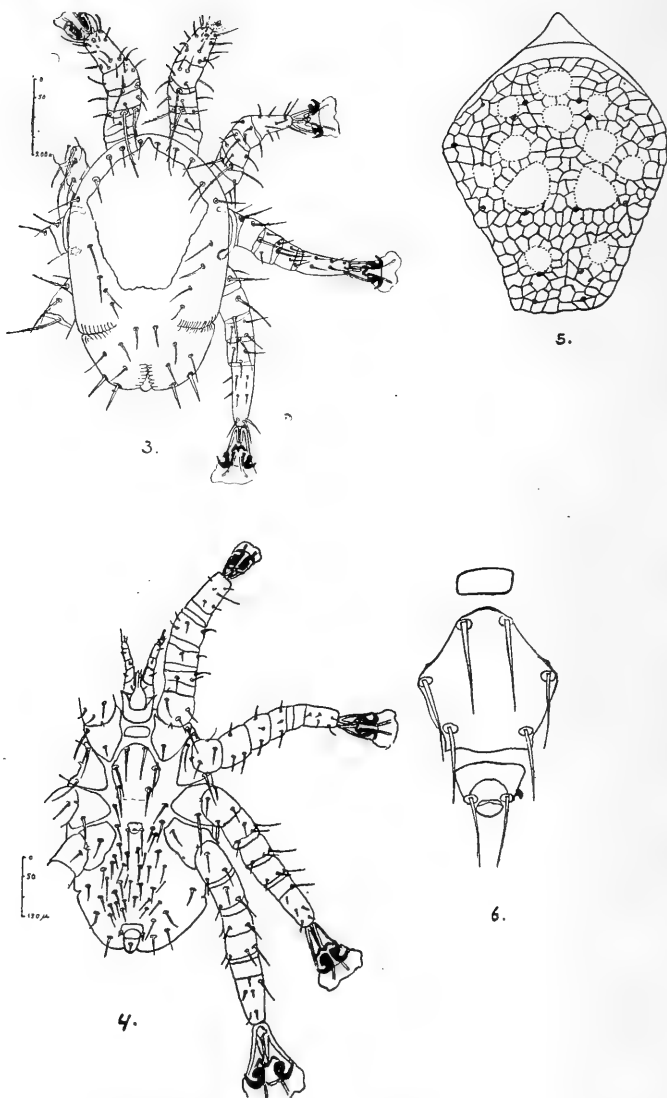
Schild am breitesten und biegt deutlich winkelig um. Es zeigt die üblichen „Erosionsgrübchen“ der *Spinturnix*-Arten, die hier aber gross und wenige an der Zahl sind, und ist ausserdem über seine ganze restliche Oberfläche netzartig gefeldert. Die Horizontallinien sind dabei durchschnittlich (bei künstlich aufgehellten Exemplaren) deutlicher erkennbar als die vertikalen, besonders im zentralen Teil des Schildes. Auf dem Schilde entdeckt man 6, 4, 6, 4, 2 sehr kleine, helle Pünktchen deren Verteilung über die Oberfläche aus der Abbildung ersichtlich ist. Härchen kann ich dabei nicht wahrnehmen, wohl aber teilweise eine kurze röhrenförmige Verlängerung in-seits des Körpers.

Die weiche Haut der Oberseite ist ringsum das Rückenschild gerunzelt. Vor dem Rückenschild stehen die üblichen 4 Paar Haare, der Abstand zwischen dem 1., 2. und 3. etwa gleichgross, zwischen dem 3. und 4. ein wenig grösser. In etwa gleicher Entfernung wie beim 3. und 4. Paar steht jederseits als 5. Paar Rückenhaare zwischen Beinen I und II ein Haar, wie man es bei *Spinturnix* gewöhnlich oberhalb des Vorderendes der Peritremata antrifft. Mehr nach hinten, in der Nähe des Stigmas, fängt beiderseitig eine Längsreihe von 4 Haaren an. Dem Hinterrande des Körpers genähert stehen dann 4 Haarpaare ziemlich gedrängt. Beim graviden ♀ werden diese Paare auseinander gezogen und bekommen sie ungefähr den Stand, den die Abbildung zeigt. Zu gleicher Zeit werden noch 2 Paar Haare von der Unterseite vom Platze gerückt und kommen endständig, fast dorsal, zu stehen. Beim graviden ♀ zeigen sich dorsal 3 Einschnitte, davon je einer seitlich hinter B.IV und der dritte oberhalb der Analöffnung. Besonders die beiden ersteren sind nicht immer deutlich und beim normalen ♀ sind alle 3 (bei meinen Exemplaren) unsichtbar.

Die Beine zeigen nicht die übliche lange Behaarung der *Spinturnix*-Arten, sondern unterseits sind sämtliche Haare kurz und oberseits stehen pro Bein höchstens 2 Borsten, die durch ihre Länge auffallen und jedenfalls weniger kräftig sind als z. B. bei *Spinturnix vespertilionis*.

Bein I. Dorsal auf Femur 2 lange Borsten, von denen die äussere die längste ist. Auf Genu zwei kürzere Borsten. Alle 4 diese Haare aufgerauht. Auf dem Tarsus ist das Hallersche Organ vorhanden; auf den andern Tarsen kommt dieses Haargebilde nicht vor. Restliche Haare praktisch glatt, aber jedenfalls die grösseren unter ihnen ein wenig rauh. Auf dem Femur steht ein winziges Härchen. Ventral nur kurze Borsten. Coxa mit einer kräftigen Borste. Länge des Beines 400—600 μ ; Dicke 90—100 μ .

Bein II. Dorsal ungefähr behaart wie B.I., jedoch besonders die 4 längeren Haare auf Femur und Genu ein wenig kürzer. Winziges Härchen auf Femur vorhanden. Unterseite



Spinturnix oudemansi. Abb. 3, ♀ dorsal; Abb. 4, ♀ ventral;
Abb. 5, ♀ Rückenschild; Abb. 6, ♀ Tritosternum, Sternale und Genitale.

kurzbehaart. Auch hier auf der Coxa ein kräftiges Haar.
Länge 400—590 μ ; Dicke 75—80 μ .

Bein III. Auffallend lang ist dorsal nur 1 Haar auf dem

Femur; 3 andere ziemlich lange stehen in der Nähe, davon 1 auf dem Trochanter, 1 ebenfalls auf dem Femur und 1 auf dem Genu. Diese vier sind deutlich rauh. Winziges Härchen auf dem Femur. Ventral nur kurze Haare; nur die Coxa trägt eine grössere Borste. Länge 400—600 μ ; Dicke 75—80 μ .

Bein IV. Wie bei B. III dorsal die 4 längeren Haare, die rauh sind. Die übrigen Haare sind kurz. Wiederum das sehr kleine Härchen auf dem Femur. Ventral nur kurze Haare; das Haar der Coxa kleiner als bei den andern 3 Coxae. Länge 510—720 μ ; Dicke 75—82 μ .

Sämtliche Beine tragen je 2 grosse Ambulakralkralen mit grossen Haftlappen. Die Krallen von Bein IV, ohne Haftlappen, misst etwa 100 μ . Je 2 Chitinstreifen stechen den Krallen vorbei in die Haftlappen hinein.

Die Palpen sind kurzbehaart, auf dem Palpfemur seitlich ein ziemlich kräftiges Haar. Ein ähnliches dorsal auf dem Genu. An der Palptibia ein ziemlich langes Haar, das stumpf endet und am Ende typisch gebuchtet ist. Über den Palpen liegt ein epistomatiges Gebilde, eine „Nase“.

Unterseite. Das Tritosternum ist ziemlich gross, etwa zweimal so breit als lang, und erreicht fast die beiden Coxae I. Es hat abgerundete Ecken, besonders an der Vorderseite. Abmessungen: 25—26 μ \times 50—60 μ . Dahinter liegt das Sternale, das in der Grundform 5-eckig ist und 6 lange Haare trägt, von denen 2 vorne dicht bei einander, 2 in den Seitenecken, sowie 2 nahe den Hintersecken. Mit Mühe kann man darin die 4 runden, hellen Kreise entdecken, die man bei *Sp. euryalis* so deutlich wahrnehmen kann. Die Abmessungen des Sternale sind: 120—125 μ \times 100—115 μ .

Zwischen dem oberen Teil der Coxae IV liegt die Genitalöffnung, mit am Vorderrande ein kleines Schild, dessen Umrisse für mich nicht deutlich wahrnehmbar sind. Es hat etwa die Form, welche die Abbildung zeigt. Ob es eine netzartige Zeichnung hat kann ich nicht entdecken. Die Öffnung wird flankiert von 2 langen Haaren, die auf dem Hinterrande des Genitalschildes liegen.

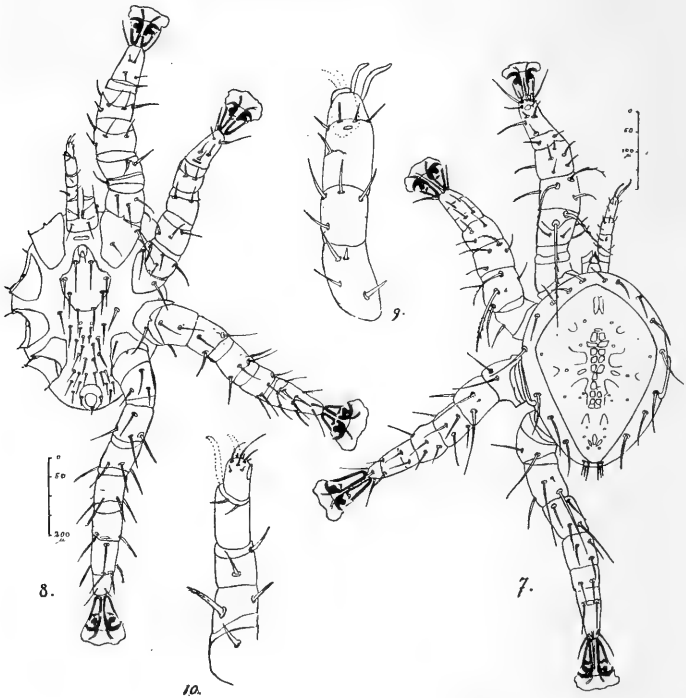
Ganz hinten liegt das kleine Analschild, das neben der Analöffnung je ein Haar, sowie am Ende eine kleine Postanalborste trägt.

Zwischen Sternal- und Analschild erkennt man etwa 20 Paar ziemlich kurze Haare, die mehr oder weniger in 6 Längsreihen geordnet sind, obzwar dies bei meinen Tieren nicht als deutliches Merkmal gelten kann. Schliesslich stehen bei normalen ♀♀ ventral noch 4 längere Haare nahe dem Hinterrande des Körpers, die bei graviden ♀♀ endständig oder selbst dorsal sein können.

Bei den Coxae II, III und IV liegt dann noch ein winzig kleines Nebenschildchen.

Männchen. (Abb. 7—10.) — Idiosomalänge 450—500 μ ; Breite 375—400 μ .

Dorsal ein Rückenschild, das deutlich vorn zugespitzt ist. Es ist aber hinten nicht quer abgeschnitten, wie beim ♀, sondern spitzt sich bis zum Hinterrande des Körpers allmäh-



Spinturnix oudemansi. Abb. 7, ♂ dorsal; Abb. 8, ♂ ventral;
Abb. 9, ♂ Palpe dorsal; Abb. 10, ♂ Palpe ventral.

lich zu, bis oberhalb des Anus, wo es abgerundet endet. In der Mitte ist das Schild deutlich netzartig gezeichnet und es ist möglich, dass dies für das ganze Rückenschild gilt. Bei allen meinen Exemplaren ist diese Zeichnung nur auf diese beschränkte Stelle deutlich zu sehen. Jedenfalls sieht man auf dem Schilde die „Erosionsgrübchen“, sowie die kleinen, hellen Pünktchen (6, 4, 6, 4, 2), genau so wie beim ♀. Abmessungen des Schildes: 425—460 \times 300—325 μ .

Vor dem Rückenschild stehen die 4 Paar Haare von etwa gleicher Länge. Das 5. Paar, beim Ende der Peritremata, ist bedeutend länger als die vorstehenden. Mehr nach hinten folgen 3 Paar Haare, ein wenig kleiner als das 5. Paar.

Die dorsale Behaarung der Beine ist so wie beim ♀.

Ventral ist sie durchschnittlich etwas länger. Die Abmessungen der Beine I—IV sind (incl. Krallen und Haftklappen) : 600—650 μ , 500—600 μ , 525—650 μ und 625—750 μ .

Unterseite. Das Tritosternum ist bedeutend kleiner als beim ♀. Abmessungen : 10 × 25—30 μ . Es ist also viel breiter als lang. Das Sternale hat die Grundform, wie sie bei den Spinturniciden üblich ist. Das Genitalschild ist darin aufgenommen worden und die Genitalöffnung befindet sich ganz vorne, gleich hinter dem Tritosternum, zwischen den Coxae I. Vier Paar lange Borsten sind vorhanden ; die Hinterseite ist abgerundet.

Die restlichen Haare der Unterseite umfassen 14 Paar. Das erste Paar ist aus den grössten Borsten gebildet ; sie stehen links und rechts von dem Hinterrande des Sternale. Die dann folgenden 2 Paar bilden etwa eine Querlinie von 4 Borsten, die äusseren lang, die inneren kurz. Zwischen diesem Gebilde von 6 Haaren, das wir beim Weibchen in der Genitalgegend finden, sieht man 2 kleine runde Figuren.

Ganz am Hinterrande des Körpers liegt das fast kreisrunde Analschild. Seine Öffnung wird flankiert von 2 kurzen Haaren, die auf dem Schilde stehen ; hinter ihr steht eine Postanalborste.

Nympha II. (Abb. 11—12.) — Dieses Stadium unterscheidet sich vom adulten durch einfacheren Bau und hellere Farbe, sowie durch etwas kleinere Abmessungen. Leider verfüge ich nur über ein einziges Exemplar.

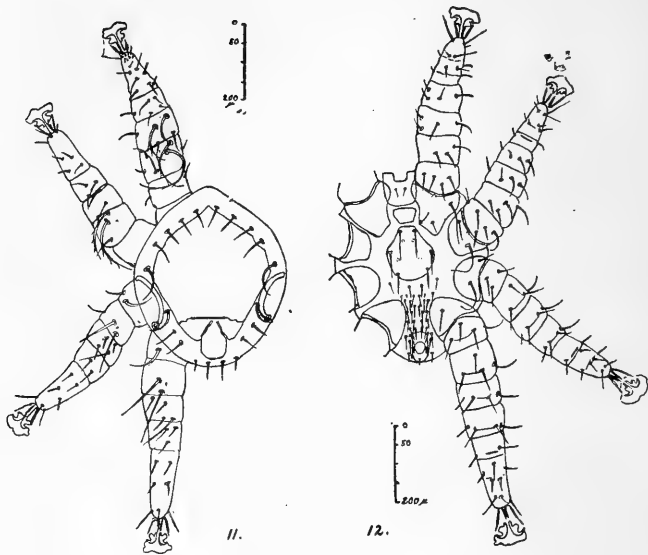
Rückenseite. Die Körpergrösse ist 600 × 400 μ . Die Form des Rückenschildes gleicht der des ♂. Die Begrenzung der 4 Teile, woraus dieses Schild bei jungen Tieren besteht und die ich bei der Nymphe I noch erwähnen werde, ist noch wahrnehmbar. Die hellen Pünktchen kann ich nicht alle sehen ; ich habe deshalb darauf verzichtet sie abzubilden. Wie man aus der Beschreibung der Nph. I ersehen wird, gibt es in dieser Beziehung keinen Unterschied zwischen alt und jung und wir dürfen aus diesem Grunde annehmen, das die Nph. II nicht abweichen wird. Die Pünktchen, die ich bei meinem Exemplar entdecken kann, bestätigen übrigens diese Auffassung.

Die Masse des Rückenschildes sind 385 × 290 μ . Hinter ihm stehen auf der Körperhaut 2 Paar Haare, von denen das äussere kurz, das innere lang ist.

Über die Behaarung der Beine ist wenig zu sagen ; sie ist fast genau so wie beim ♀ und ♂. Die Abmessungen der Beine, einschliesslich Krallen und Haftklappen, sind : 575, 550, 560 und 650 μ .

Unterseite. Das Tritosternum ist bei meinem Tiere schlecht ersichtlich ; man muss damit rechnen, dass die abgebildete Form vielleicht nicht ganz richtig ist.

Das Sternale gleicht dem des ♀, ist aber noch mehr



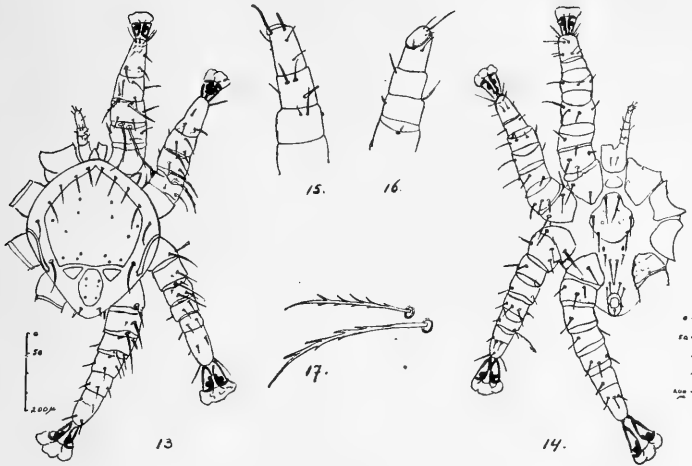
Spinturnix oudemansi. Deutonymphä. Abb. 11, dorsal; Abb. 12, ventral.

abgerundet und schwächer chitinisiert. Es trägt 3 Paar Borsten; die 4 hellen Punkte sind kaum wahrnehmbar. Seine Abmessungen sind $135 \times 125 \mu$.

Die restliche Behaarung ist ungefähr wie bei den adulten Formen. Ich zähle etwa 18 Paar, sowie auf dem ziemlich grossen Analschilde noch 1 Paar nebst einer Postanalborste.

Nympha I. (Abb. 13—17.) — Diese bildet das erste Stadium der Spinturniciden, denn der Embryo im Muttertiere lässt bereits 8 Füsse erblicken. Ich besitze ein schönes und ein schlechtes Exemplar. Die Nph. I ist wiederum kleiner als die Deutonympha und bedeutend einfacher entwickelt. Die Abmessungen des Idiosomas sind $450 \times 385 \mu$.

Dorsal sieht man das Rückenschild, das hier noch nicht ein Ganzes bildet, sondern aus 4 getrennten Schildern besteht. Die 3 hinteren sind weitaus kleiner als der vordere Teil. Zusammen bilden diese 4 Schilder etwa die Form des ♂ Rückenschildes. Die gleiche Anzahl kleine helle Pünktchen sind auf ihnen vorhanden, davon 4, 4, 6 auf dem Vorderschild und 4, 2 auf dem ovalen Hinterschild. Die beiden Seitenschilder tragen nichts. Die Abmessungen des kombinierten Schildes sind: $450 \times 385 \mu$. Die 2 sehr kleinen Pünktchen links oben und rechts oben auf dem Rückenschild der erwachsenen Tiere kann ich bei meiner einzigen Protonympha nicht zu Gesicht bekommen. Ob sie vorhanden sind soll späteres Studium lehren.



Spinturnix oudemansi. Protonympha. Abb. 13, dorsal; Abb. 14, ventral; Abb. 15, Palpe dorsal; Abb. 16, Palpe ventral; Abb. 17, Lange Haare Femur I.

Statt der 3 Paar grosse Borsten, die sich bei den anderen Stadien neben des hinteren Teiles des Rückenschildes befinden, hat die Protonympha nur eines. Beim Hinterrande des Körpers stehen weiterhin noch 4 kurze Borsten.

Die **B e i n e** sind etwas geringer behaart als beim ♀ und ♂, die beiden auffallend langen Haare der Beine I sind aber auch bei der Protonympha schon in ihrer vollen Schönheit anwesend. Die Abmessungen der Beine sind: 500, 475, 475 und 525 µ, einschliesslich Krallen und Haftlappen.

V e n t r a l hat diese Nympha ein deutliches Tritosternum, von anderer Form als beim ♀ und ♂, nämlich etwas nach vorne zugespitzt und ganz abgerundet. Seine Abmessungen sind 25 × 45 µ. Das Sternale misst 130 × 105 µ und ist so wie für die Deutonympha beschrieben.

Vorbei dem Hinterrande des Sternale liegen 2 kreisrunde Figuren, wie auch das ♂ sie hat. Dann folgt die restliche Behaarung, die hier sehr einfach entwickelt ist und aus insgesamt 4 Paar besteht. Das ovale Analschild trägt dann noch 2 Seitenhaare und eine Postanalborste.

Auch die **Palpen** sind geringer entwickelt als bei den adulten Tieren. Die „Nase“ ist aber auch hier schon vorhanden.

E m b r y o. — Ich besitze 5 ♀♀ mit erkennbarem Embryo. Die jungen Tiere liegen alle mit dem Kopfe nach hinten, wobei die Palpen sich bei der Analöffnung befinden und der Hinterrand des Körpers etwa zwischen Coxae IV.

Die Embryos nehmen also einen grossen Teil des mütterlichen Körpers ein. Alle haben 8 Füsse, die Chitinisierung der Krallen ist aber verschieden, was wohl mit dem Grade der Entwicklung zusammenhängen wird.

Übrigens sind die Umrisse ziemlich undeutlich; die Lage der hellen Pünktchen der Rückenschildes ist nicht ersichtlich. Die Abmessungen sind etwa $400 \times 300 \mu$; die Kralle IV misst ca. 80μ .

Vorkommen: auf *Rhinolophus ferrum equinum* (Schreb. 1774) Lacép. 1799, in den Niederlanden subsp. *ferrum equinum*: Gänge der Mergelsteinbrüche des St. Pietersberg, Limburg, Niederlande; Cheddar Caves, England (vermutlich). Datum: wahrscheinlich das ganze Jahr hindurch auf der Fledermaus zu finden. Die Tiere befinden sich auf dem Chiroptagium.*)

Präparate: Typen in meiner Kollektion:

Nr. 1320. 3 ♀♀, davon 1 mit erkennbarem Embryo. Grot St. Pietersberg, 11.IX.1938. leg. G. L. van Eyndhoven.

Nr. 1791. 5 ♂♂. St. Pietersberg, Petit Lanaye (Belgisch gedeelte in verbindung met Nederlandsch gedeelte), Kraamkamer van *Rhinolophus f.e. ferrum equinum*, Grot 23, ingang Caestert II, 3.VIII.1939. leg. P. J. Bels.

Nr. 1793. 1 Nympha II. Wie Nr. 1791.

Nr. 1795. 1 Nympha I. Wie Nr. 1791.

Cotypen in meiner Kollektion:

Nr. 1321. 2 ♀♀. Wie Nr. 1320.

Nr. 1488. 1 ♀. St. Pietersberg, Petit Lanaye, Nederlandsch gedeelte, 26.III.1939. leg. G. L. van Eyndhoven.

Nr. 1508. 1 Nympha I. Wie Nr. 1791. Befand sich irrtümlicherweise auf *Myotis emarginatus* (Geoffr. 1806) Méhely 1900. (S. unten).

Nr. 1755. 1 ♀. St. Pietersberg, Petit Lanaye, Belgisch gedeelte, 3.III.1940. leg. G. L. van Eyndhoven.

Nr. 1757. 1 ♀. Heer (Z.Lbg.), Boschgrot bij Voogdijgesticht St. Joseph, 22.III.1940. leg. G. L. van Eyndhoven.

Nr. 1787. 5 ♀♀. Wie Nr. 1791.

Nr. 1788. 6 ♀♀. Wie Nr. 1791.

Nr. 1789. 5 ♀♀. Wie Nr. 1791.

Nr. 1790. 3 ♀♀. Wie Nr. 1791.

Nr. 1792. 4 ♂♂. Wie Nr. 1791.

Nr. 1794. vermutlich gerade aus der Nph. II-Haut geschlupftes ♀. Wie Nr. 1791.

*) Am. 7. Januar 1941 habe ich ein Paar Exemplare zwischen den Rückenhaaren bei dem Uropatagium gefunden. Die untersuchten, etwa 12 Hufeisennasen hatten keine Milben auf dem Chiroptagium. (Präparat no. 1803.)

Nr. 1796. 1 ♀. Wie Nr. 1791.

Nr. 1797. 1 ♂. Wie Nr. 1791.

Die Präparate 1787—1797 stammen aus der „Kraamkamer“ (Wochenstube) von *Rhinolophus* f.e. *ferrum equinum* im St. Pietersberg. Zwischen den Tieren hingen Exemplare von *Myotis emarginatus*. Die *Spinturnix oudemansi* befanden sich *nur* auf *Rhinolophus*, mit Ausnahme von 1 Nymphe I (Präparat 1508). Weiterhin war auch *keine Spinturnix* von *Myotis emarginatus* auf *Rhinolophus* übergegangen.

Spinturnix euryalis G. Canestrini IX.1884.

Weibchen. (Abb. 18—22.) — Idiosomalänge bei normalen ♀♀ mir unbekannt; bei graviden ♀♀ (4 Exemplare, davon 1 mit erkennbarem Embryo) $550 \mu \times 380 \mu$.

Dorsal ein Rückenschild wie bei *Sp. oudemansi*, jedoch ist der Hinterrand abgerundet statt quer abgeschnitten. Länge 325μ , Breite 300μ . Die Felderung ist bei den zur Verfügung stehenden Tieren weniger gut sichtbar als bei *Sp. oudemansi*. Ich habe nur abgebildet, was ich erkennen konnte. Als kleine helle Pünktchen auf diesem Schilde zähle ich 4, 4, 6, 4; ihre Lage ist genau so wie bei *Sp. oudemansi* und aus der Abbildung ersichtlich (Abb. 20). Der Unterschied mit letzterer Art liegt darin, dass die beiden Pünktchen nahe des Hinterrandes bei *Sp. euryalis* fehlen und zwar sowohl beim ♀ wie auch beim ♂. Ausserdem habe ich die beiden sehr kleinen Pünktchen von *Sp. oudemansi* links oben und rechts oben nicht gezeichnet. Ob sie fehlen, weiss ich nicht, denn ich habe sie bei der neuen Art erst entdeckt, als mir das Material von *Sp. euryalis* nicht mehr zur Verfügung stand und ich kann sie damals also übersehen haben.

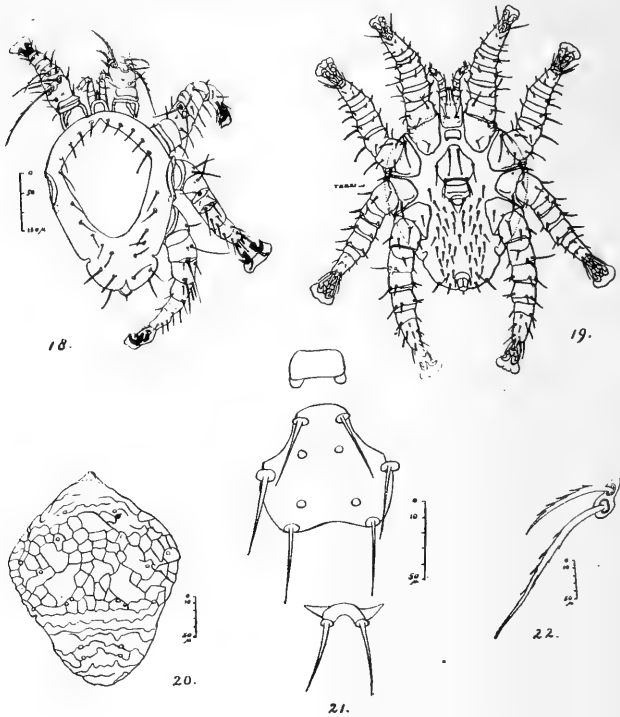
Sp. euryalis ist eine merkbar kleinere Art als *Sp. oudemansi* und somit sind auch die Abmessungen der Unterteile kleiner. Die Behaarung der **Beine** z.B. ist genau so wie bei meiner Art, jedoch erscheint sie etwas feiner. Das lange Haar auf Femur I hat ungefähr die gleiche Länge (*oudemansi* 225μ ; *euryalis* $200—215 \mu$).

Die Behaarung der Rückenseite ist bei beiden Arten dieselbe, auch die 3 Einschnitte des Hinterleibes sind beim graviden ♀ vorhanden.

Die feine Behaarung des Tarsus I (Hallersches Organ) war bei meinem Material undeutlich; vorderhand nehme ich an, dass sie mit der von *Sp. oudemansi* übereinstimmt. Die Krallen sind um ein bedeutendes kleiner (Krallen IV bei *oudemansi* 100μ ; bei *euryalis* 65μ) und die beiden Chitinleisten, die in die Haftlappen stecken, sind merkbar schwächer und kürzer.

Die Behaarung der **Palpen** zeigt keinen Unterschied. **Unterseite.** Das Tritosternum ist anders gestaltet als

bei *Sp. oudemansi*, 1 bis $1\frac{1}{2}$ mal so breit als lang, und misst $23 \times 35 \mu$. Es trägt am Hinterrande 2 Anhänge, die unter der Haut liegen und die ich bei meiner Art nicht wahrnehmen kann. Der Abstand zwischen Tritosternum und Coxae I ist grösser als bei *Sp. oudemansi*.



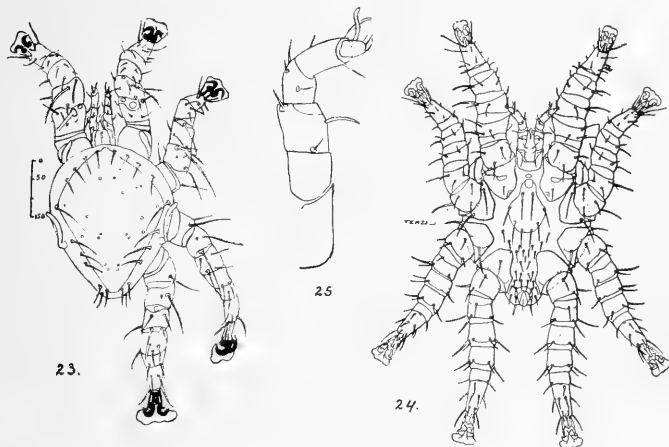
Spinturnix euryalis, ♀. Abb. 18, dorsal; Abb. 19, ventral (nach Hirst/Terzi); Abb. 20, Rückenschild; Abb. 21, Tritosternum, Sternale und Genitale; Abb. 22, Lange Haare Femur I.

Das Sternalschild hat ungefähr die Form wie bei *Sp. oudemansi* angegeben, aber der Hinterrand ist mehr nach vorne ausgebuchtet und die Abmessungen sind kleiner: Länge 85μ , Breite 90μ . Die 4 runden, hellen Punkte auf demselben sind auffallend.

Das Genitalschild ist auch hier schwer zu sehen; ich glaube, dass die Form bei beiden Arten etwa die gleiche ist. Die restliche Behaarung (ca. 20 Paar), die Nebenschildchen, das Analschild und die 4 längeren Borsten am Hinterrande des Körpers geben der *Sp. oudemansi* gegenüber keinen Anlass zu besonderer Bemerkung.

Männchen. (Abb. 23—25.) — Idiosoma 420 μ lang, 315 μ breit. Das Rückenschild ist nach hinten verschmälert und netzartig gefeldert. Es zeigt folgende helle Pünktchen : 4, 4, 6, 4. Ich kann über diese das Gleiche sagen wie beim ♀. Die Abmessungen sind 400 \times 280 μ . Die Behaarung der dorsalen Seite weist keine Unterschiede auf.

Auch über die Behaarung der Beine ist nach dem bereits Bemerkten wenig zu sagen. Leider sind bei dem einzigen mir zur Verfügung stehenden Exemplar sämtliche lange Haare der Beine I abgebrochen, so dass deren Länge nicht genau angegeben werden kann. Die übrigen noch in London befindlichen ♂♂ sind mir wegen der augenblicklichen Weltlage nicht zugänglich.



Spinturnix euryalis, ♂. Abb. 23, dorsal; Abb. 24, ventral (nach Hirst/Terzi); Abb. 25, Palpe ventral.

Kurzzeitshalber werde ich die Unterseite nicht detailliert beschreiben. Die Einzelheiten stimmen mit denen von *Sp. oudemansi* überein. Nur sind sämtliche Abmessungen etwas kleiner, z.B.: Tritosternum 8 \times 20 μ , Sternalschild 135 \times 95 μ .

Embryo. (Abb. 26.) — Der Embryo ist auch hier 8-füssig; seine Lage ist so wie für *Sp. oudemansi* beschrieben. Die Abmessungen sind etwa 350 \times 175 μ ; die Krallen IV misst 60 μ .

Vorkommen: Auf *Rhinolophus euryale* Blasius 1853: Italien, Toscana (Canestrini); Frankreich, Korsika (Stanley Hirst). Datum unbekannt.

Präparate: Folgende aus dem British Museum, London, wurden von mir studiert:

„*Spinturnix euryalis* Can. ♀ s. Grotto of Piertral-



26.

Abb. 26. *Spinturnix euryalis*, Embryo. Kralle IV.

bello, Corsica, on *Rhinolophus euryale*. S. Hirst (c).
Balsam". (Enthält 2 ♀ ♀.)

„*Spinturnix euryalis* Can. ♂, Grotto of Pietralbello,
off *Rhinolophus euryale*, Corsica, S. Hirst (c).
Balsam." (Enthält 1 ♂ und 2 ♀ ♀, davon 1 mit
Embryo).

Das British Museum besitzt weiterhin noch folgende Präparate :

- 2 aus Korsika
- 1 aus Saloniki (Determination zweifelhaft)
- 2 aus England, Cheddar Caves (m. E. *Sp. oude-mansi*).

Literatur.

1. Audouin, Victor, Lettres pour servir de matériaux à l'histoire des Insectes. Première Lettre, contenant des Recherches sur quelques Araignées parasites des genres Ptéropte, Caris, Argas et Ixode, adressée à M. Léon Dufour, correspondant de l'Institut. Ann. Sci. nat. XXV. juin 1832. p. 402—404 (p. 2—4). Pl. 13. f. 8.
2. Banks, Nathan, New Genera and Species of Acarians. The Canad. Entomol. XXXIV. 1902. p. 173—174. f. 6.
3. ———— New American Mites (Arachnoidea, Acarina). Proc. ent. Soc. Wash. XII. fa. 1. Jan./Mar. 1910. p. 5—6. Pl. I. f. 4; Pl. II. f. 14.
4. Berlese, Antonio, Acari, Myriopoda et Scorpiones hucusque in Italia reperta. fa. LIV. 1889.
5. ———— Ordo Mesostigmata (Gamasidae). 1892. p. 27.
6. ———— Lista di nuove specie e nuovi generi di Acari. Redia. VI. fa. 2. 1910. pubbl. 12. febr. 1910. p. 263.
7. Canestrini, Giovanni, Prospetto dell' Acarofauna italiana. II. Att. r. Ist. ven. Sci. Lett. Arti. ser. 6. II. fa. 10. Sett. 1884. p. 1657—1658.
8. ———— Prospetto dell' Acarofauna italiana. I. 1885. p. 119—120.

9. E y n d h o v e n, G. L. van, Eenige interessante Vleermuis-Acari. Versl. 72e Winterverg. ned. ent. Ver. 19. Feb. 1939, gepubl. 22 Apr. 1939. p. XLVII—XLVIII. (Tsch. v. Entomol. LXXXII. 1939).
10. ——— Mijten op Vleermuizen. Versl. 73e Winterverg. ned. ent. Ver. 24. Feb. 1940, gepubl. 27. Apr. 1940. p. XXXVI. (Tsch. v. Entomol. LXXXIII. 1940).
11. H i r s t, Stanley, On some New or Little-known Species of Acari. Proc. zool. Soc. Lond. Dec. 1923. p. 987—991. f. 14—15.
12. ——— Note on Acari, mainly belonging to the Genus Spinturnix von Heyden. Proc. zool. Soc. Lond. P. 2. 12. Jul. 1927. p. 323. f. 1—2.
13. ——— On some New Australian Acari (Trombididae, Anystidae and Gamasidae). Proc. zool. Soc. Lond. P. 2. 29. Jun. 1931. p. 561, 563—564.
14. K o c h, C. L., Deutschl. Crust., Myr. und Arachn., fa. 38. 1. Oct. 1841. t. 21.
15. K o l e n a t i, F. A., Die Parasiten der Chiroptern. 1856. p. 29.
16. ——— Beiträge zur Kenntniss der Arachniden. Sitzb. math. natw. Cl. k. Ak. Wiss. Wien. XXXIII. 1858. p. 80 (14). Taf. IV f. 4—7.
17. O u d e m a n s, A. C., Acarologische Aanteekeningen XXXII. Ent. Ber. III. fa. 53. 1 Mei 1910. p. 72.
18. ——— Kritisch Historisch Overzicht der Acarologie, deel III, Band A. 1936. p. 360—363. f. 145—146.
19. S c h m i t z, H., Het dierenleven in de onderaardsche gangen. In: D. C. van Schaïk. De Sint Pietersberg, uitg. Leiter-Nypels, Maastricht. Aug. 1938. p. 285. (Explor. biol. d. cavern. de la Belg. et du Limb. holl. XXXVI).
20. V i t z t h u m, H. Graf, Neue parasitische Fledermausmilben. Z. Parasitenkde. IV. fa. 1. 1931. p. 34—46.

INHOUD VAN DE EERSTE AFLEVERING

	Bladz.
Verslag van de Vier-en-Zeventigste Wintervergadering	I—XXXII
<hr/>	
W. Roepke, On the Javanese species of the genus <i>Utetheisa</i> Hb. (Lep. Het., fam. Arctiidae) . . .	1—9
K. J. W. Bernet Kempers, De larve van <i>Omosiphora limbata</i> F.	10—12
Prof. Dr. J. C. H. de Meijere, Die Larven der Agromyzinen, Sechster Nachtrag	13—30
K. J. W. Bernet Kempers, Larven van kort-schildkevers (Staphylinidae).	31—43
G. L. van Eyndhoven, Über die Frage der Synonymie von <i>Spinturnix euryalis</i> G. Canestrini 1884 und <i>Periglischrus interruptus</i> Kolenati 1856, sowie über einen neuen Fledermausparasiten, <i>Spinturnix oudemansi</i> nov. spec. (Acar. Spint.)	44—67

Avis

La Société Entomologique des Pays-Bas prie les Comités d'adresser dorénavant les publications scientifiques, qui lui sont destinées, directement à : **Bibliotheek der Nederlandsche Entomologische Vereeniging, p/a. Bibliotheek van het Koloniaal Instituut, AMSTERDAM, Mauritskade 62.**

Toutes les autres publications et la correspondance doivent être adressées au Secrétaire. L'expédition du „Tijdschrift voor Entomologie” est faite par lui.

Si l'on n'a pas reçu le numéro précédent, on est prié de lui adresser sa réclamation sans aucun retard, parce qu'il ne lui serait pas possible de faire droit à des réclamations tardives

Dr. G. BARENDRECHT,
Secrétaire de la Société
entomologique des Pays Bas.
p/a. *Zoölogisch Laboratorium,*
Doklaan 44, Amsterdam C.

Tijdschrift voor Entomologie

UITGEGEVEN DOOR

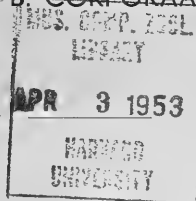
De Nederlandsche Entomologische Vereeniging

ONDER REDACTIE VAN

DR. D. MAC GILLAVRY, PROF. DR. J. C. H. DE MEIJERE

J. J. DE VOS TOT NEDERVEEN CAPPEL

EN J. B. CORPORAAL.



VIER-EN-TACHTIGSTE DEEL.

JAARGANG 1941.

TWEEDE EN DERDE AFLEVERING

JULI 1941.

NEDERLANDSCHE ENTOMOLOGISCHE VEREENIGING

De contributie voor het lidmaatschap bedraagt f.10.— per jaar. Ook kunnen Natuurlijke Personen, tegen het storten van f.150.— in eens, levenslang lid worden.

Natuurlijke Personen, niet ingezetenen van het Rijk in Europa, Azië of Amerika kunnen tegen betaling van f 60.— lid worden voor het leven.

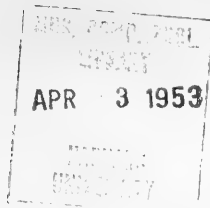
Begunstigers betalen jaarlijks minstens f 10.— of (alleen voor Natuurlijke Personen) f 100.— in eens.

De leden ontvangen gratis de *Entomologische Berichten* (6 nummers per jaar; prijs voor niet-leden f 0.50 per nummer), en de *Verslagen der Vergaderingen* (2 à 3 per jaar; prijs voor niet-leden f 0.60 per stuk).

De leden kunnen zich voor f 6.— per jaar abonneeren op het *Tijdschrift voor Entomologie* (prijs voor niet-leden f 12.— per jaar).

De oudere publicaties der vereeniging zijn voor de leden voor verminderde prijzen verkrijgbaar.

Aan den boekhandel wordt op de prijzen voor niet-leden *geene reductie* toegestaan.



(Aus dem Zoologischen Laboratorium der Reichsuniversität Leiden)

Fortpflanzungsverhalten und Orientierung der Grabwespe *Ammophila campestris* Jur.

von

G. P. Baerends

Inhalt

	Seite
A. Allgemeine Einleitung und Fragestellung	71
B. Beschreibung des Beobachtungsgeländes	73
C. Die Lebensgeschichte von <i>Ammophila campestris</i> Jur.	77
I. Einleitung	77
1. Kurze Übersicht des Fortpflanzungszyklus	77
2. Einfluss des Wetters	77
3. Technik der Beobachtungen und Versuche	78
II. Beschreibung der einzelnen Verhaltenselemente	80
1. Die Handlungen der Nestversorgung	81
a. Einfache Bewegungsweisen	81
a. Das Gehen	81
b. Das Gehen mit einer Raupe.....	81
c. Das „Tanzen“	82
d. Das „Suchen“	82
e. Das Fliegen	82
f. Das Fliegen mit einer Bürde	83
g. Das Sichsonnen	83
h. Das Sichputzen	83
i. Das Kämpfen	84
β. Handlungsketten	88
a. Die Herstellung und Unterhaltung des Nestes	88
b. Das Einziehen der Raupe	96
c. Die Eiablage	105
d. Unregelmässig auftretende Handlungen	107
aa. Das „Spazieren“ mit einer Raupe	107
bb. Das vorwärts Hineinstecken einer Raupe	107
cc. Das aus dem Nest Ziehen einer Raupe	107
2. Der Blumenbesuch	109
3. Das Wassertrinken	109

	Seite
4. Die Jagd	109
a. Das Auffinden der Raupe	110
b. Das Zurückfinden einer verlorenen Raupe	111
c. Das Erbeuten der Raupe	112
d. Das Stechen	113
e. Das Malaxieren	115
f. Die Bewegungen nach dem Erbeuten der Raupe	116
g. Die Spezifität der Beute	116
h. Die Bedeutung des Lähmens	119
i. Eine natürliche Dressur auf bestimmte Raupenarten	120
5. Wo verbringen die Wespen die Nächte und die Schlechtwetterperioden?	121
6. Reaktionen auf Feinde	127
7. Die Paarung	131
III. Entwicklungsstadien	135
a. Das Ei	136
b. Die Larve	136
c. Der Kokon	138
d. Die Puppe	142
IV. Die Brutpflege	142
1. Die Tageseinteilung	143
2. Die Verteilung der Arbeit über die ver- schiedensten Nester	148
3. Die Regulierung der Brutpflegehandlungen a. Versuche über eine regulierende Funk- tion des raupenlosen Besuches	165
1. Larve aus der Kammer genommen ...	167
2. Ei anstatt Larve in die Kammer gesetzt	169
3. Larve anstatt Ei in die Kammer ge- setzt	170
4. Raupenvorrat aus der Kammer ge- nommen	171
5. Raupenvorrat vergrössert	172
6. Eine sich einspinnende Larve anstatt einer noch nicht erwachsenen Larve in die Kammer gesetzt	173
b. Versuche über eine regulierende Funk- tion des Proviantierbesuchs	176
α. Versuche über den späteren Provian- tierbesuch	177
7. Larve aus der Kammer genommen ...	177
8. Ei anstatt Larve in die Kammer ge- setzt	178
9. An einem Vielraupentag jede ange- brachte Raupe sofort nach dem Weg- gehen der Wespe wieder herausge- nommen	178

	Seite
β. Versuche über den ersten Proviantierbesuch	181
10. Raupe mit Ei in die leere Kammer gesetzt	181
11. Larve in die leere Kammer gesetzt	184
12. Raupe in die leere Kammer gesetzt	187
13. Kokon in die leere Kammer gesetzt	189
4. Mit welchen Sinnesorganen empfängt die Wespe Reize vom Nestinhalt?	193
5. Übersicht der Ergebnisse der Brutpflege-Analyse	194
V. Theoretische Bemerkungen	199
1. Der Begriff „Stimmung“	199
2. Vergleichung mit andern Arten	209
3. Die Variabilität der Handlungen	213
D. Die Orientierung von <i>Ammophila campestris</i> Jur.	217
I. Einleitung	217
II. Wie <i>Ammophila campestris</i> sich im Gelände fortbewegt	218
III. Die Orientierung im Jagdgelände	221
a. Verfrachtungsversuche	221
1. Technik	222
2. Erste Versuchsreihe	223
3. Zweite Versuchsreihe	231
b. Welche natürlichen Wegmarken des Jagdgeländes benutzen die Wespen?	233
IV. Die Orientierung innerhalb der Nestumgebung	242
1. Benutzen die Wespen natürliche Wegmarken, welche in der Umgebung anwesend sind?	242
2. Bevorzugt die Wespe bestimmte Baken? ...	250
3. Die Rolle des Geruchssinnes bei der Orientierung in der Nestumgebung	256
4. Wann lernt die Wespe die Nestumgebung kennen?	257
5. Orientiert die Wespe sich auch an bakenarmen Stellen optisch?	258
V. Die Orientierung in nächster Nähe des Nestes	262
VI. Die Rolle der Kinaesthese bei der Orientierung	263
VII. Übersicht der Ergebnisse der Orientierungsversuche	266
E. Zusammenfassung	268

A. Allgemeine Einleitung und Fragestellung

Zahlreiche Untersucher haben die Lebensweise der sogenannten solitären Akuleaten studiert, und durch deren Arbeiten sind wir hierüber denn auch verhältnismässig sehr gut unterrichtet. Wegen der auffallend reichen Differenzierung ihres Verhaltens sind diese Tiere oft für Betrachtungen theoretisch-psychologischer Art herangezogen worden, wobei man besonders auf Grund angeblich individuell bedingter Leistungen ihre hohe Intelligenz betonen zu müssen geglaubt hat. Auch hat man sie für Erörterungen über die angebliche Starrheit (Fabre), bzw. Plastizität (Peckhams) der Instinkthandlung benutzt.

Beim Lesen solcher Betrachtungen habe ich es immer als wichtigen Einwand empfunden, dass die zum Beweise irgendeiner Auffassung angeführten Tatsachen sich auf fragmentarische Beobachtungen stützen. Zur Beurteilung beider genannten Probleme scheint es mir nämlich unbedingt notwendig, das allgemein-Arteigene im Verhalten zu kennen, bevor man auf Variabilität oder auf Individuelles schliesst. Die Meinungsverschiedenheit auf diesem Gebiet ist denn auch meines Erachtens hauptsächlich dieser Unvollständigkeit des Tatsachenmaterials zuzuschreiben. Trotz der Wichtigkeit der Fabreschen, Fertonschen und anderen Arbeiten bedürfen wir doch jetzt vor allem eingehender monografischer Untersuchungen, die uns die Unterscheidung des allgemein-Arteigenem vom Individuellen ermöglichen sollen.

Dazu sind Beobachtungen an individuell bekannten Tieren notwendig, die während vieler Tage fortgesetzt worden sind, und anschliessend systematische Analysen des Verhaltens. Ich denke hierbei besonders an die vielen derartigen monografischen Arbeiten die das Verhalten freilebender Vögel behandeln.

Zu einer solchen Untersuchung schien mir besonders die Sphegide *Ammophila campestris* Jur. sehr geeignet. Ihre Eigenschaft, in Kolonien zu nisten, machte es möglich, mehrere Individuen zu gleicher Zeit zu beobachten. Ausserdem gab es Daten Adlerz' (1903, 1909) welche darauf hinwiesen, dass diese Art vielleicht mehrere Nester zu gleicher Zeit versorgt. Eine solche Tatsache ist von keiner andern Grabwespe bekannt und liess ausserdem eine merkwürdige

Verwickeltheit des Verhaltens vermuten. Hierdurch wäre gerade *Ammophila campestris* für eine nähere Untersuchung sehr geeignet.

Bis vor kurzem waren auch die Meinungen über die Art des Heimfindens der solitären Akuleaten sehr verteilt, indem manche Tatsachen zugunsten einer direkten Orientierung — allerdings mittels unbekannter Reizarten — zu sprechen schienen, andere dagegen auf eine mnemisch-optische Orientierung hinwiesen. Erst die Arbeiten Tinbergens und seiner Mitarbeiter (1932, 1938a, 1938b) haben für eine Art, *Philanthus triangulum* Fabr., einwandfrei festgestellt, dass letztere Auffassung die richtige sei. Zusammen mit älteren kleineren Untersuchungen, besonders an fliegend heimkehrenden Arten, zeigen diese Untersuchungen mit genügender Sicherheit, dass die fliegend heimkehrenden Grabwespen sich nicht prinzipiell anders als die so eingehend studierte Honigbiene, d.h. mnemisch-optisch, orientieren.

Es gibt aber auch Grabwespen, welche gehend oder sehr niedrig fliegend ihre Beute transportieren, und denen eine visuelle Orientierung meistens wohl sehr wenig nützen würde. Hier wäre von vornherein eine andere Orientierungsweise zu erwarten. Ich entschloss mich daher, *Ammophila campestris*, als Vertreter dieser Gruppe, auch auf ihr Heimkehrvermögen hin zu untersuchen, was umso verheissender zu sein schien, weil sie, wenn sie tatsächlich mehrere Nester zu gleicher Zeit versorgte, diese verschiedenen Stellen zurückfinden und individuell unterscheiden müsste.

Die Arbeit wurde von Dr. N. Tinbergen angeregt und geleitet. Herrn Prof. Dr. C. J. van der Klauw schulde ich vielen Dank für sein Interesse und seine Kritik; Frl. J. C. Logemann bin ich für die Korrektur des deutschen Textes zu grösstem Dank verpflichtet.

B. Beschreibung des Beobachtungsgeländes

Die Beobachtungen und Versuche in den Jahren 1936, 1937, 1938, 1939 und in den Monaten Juli und August des Jahres 1940 wurden alle in einem Gelände gemacht, das nahe beim Dorf Hulshorst liegt. Während der Monate Juni und September des Jahres 1940 arbeitete ich in einem Gebiet in der Nähe des Dorfes Hoenderloo.¹⁾

Hulshorst.

Hulshorst liegt in der Nähe des Städtchens Harderwijk am Nordrand der Veluwe in der Provinz Gelderland der Niederlande.

Der Boden der Veluwe besteht hauptsächlich aus diluvialen Sande und ist besonders mit Heide und Kiefern bewachsen. Durch Ausstechen der Heidepflanzen sind durch die Heide viele Pfade (Brandgassen) gemacht worden. Die Oberfläche dieser Pfade besteht aus ausgelaugtem Sande, der zumeist eine feste Oberflächenkruste bildet. Nur an solchen Stellen habe ich *Ammophila campestris* finden können. Bouwman (1928) wirft die Möglichkeit auf, dass das Vorkommen dieser Art an Heide gebunden sei. Wenn das wirklich der Fall sein sollte, ist der Grund dazu vielleicht, dass die Heidepflanzen für das Auslaugen des Bodens verantwortlich sind. *Ammophila* braucht vielleicht die feste Sandkruste, weil sie ihr Nest so oft besucht, d. h. öffnet und wieder schliesst.

Die von mir beobachteten Wespen nisteten auf einem 100 m langen Teil eines solchen Pfades. Abb. 69 gibt einen Plan der Umgebung dieses Nestgebietes. Der Pfad wird von einem anderen Pfad gequert. An diesem Querspfade nisteten nur wenige Wespen, wahrscheinlich weil der Boden dort von grossen Kiefern beschattet wurde. Aber in der Umgebung des Kreuzpunktes nisteten die meisten Wespen und dort machte ich denn auch die meisten Beobachtungen (Abb. 1).

Die nordwestlich des Pfades befindliche Heide liegt ziemlich hoch und besteht fast ausschliesslich aus *Calluna*. In der Heide nördlich des Hauptpfades stehen ziemlich viele (bis 4 m) hohen Kiefern (Abb. 3). Ein Teil dieser Heide (etwa in der Mitte des Hauptpfades) ist durch eine dichte 1½ bis 2 m hohe Kiefernhecke vom Pfade abgegrenzt. Diese Hecke beginnt einige Meter nordöstlich des Querpades (s. Abb. 1 und 69). Besonders beim Kreuzpunkt der Pfade

¹⁾ Herr Ir. A. E. Jurriaanse gestattete uns, unsre Beobachtungen auf seinem Gut bei Hulshorst durchzuführen, wofür ich ihm grossen Dank schulde. Das Biologische Laboratorium „De Hoge Veluwe“ zu Hoenderloo (Direktor Dr. A. D. Voûte) sei für die genossene Gastfreundschaft ebenfalls herzlich gedankt.

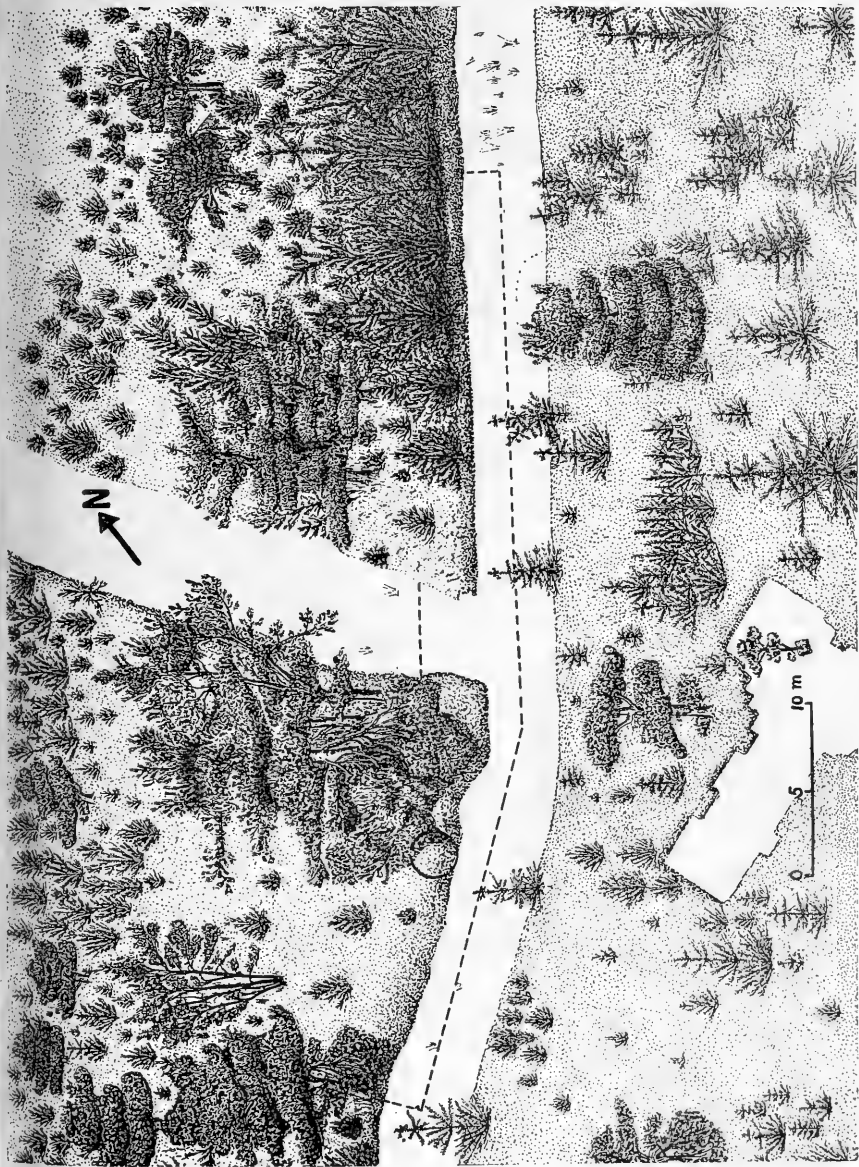


Abb. 1. Das Beobachtungsgelände beim Kreuzpunkt der beiden Pläde. Im Vordergrund liegt die niedrige *Erica*-heide mit zerstreuten meist niedrigen Kiefern. Nordwestlich des Plädes, im Hintergrund, streckt sich die *Calluna*-heide aus, wo zahlreiche höhere Kiefern stehen, die zusammen manchmal dichte Büsche bilden. Die beobachtete *Ammophilakolonie* ist durch eine gestrichelte Linie angegeben worden, der Schlafplatz durch einen Kreis

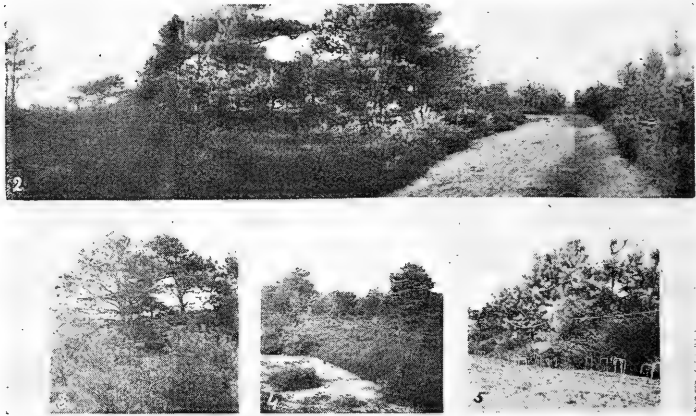


Abb. 2. Das Beobachtungsgebiet vom SW. aus gesehen (Sektor I in Abb. 69). In der Mitte dieses Bildes erblickt man die Gruppe von hohen Kiefern am Kreuzpunkt der beiden Pfade. — Abb. 3. Bild des Beobachtungsgeländes nordwestlich des Hauptpfades (Sektor III in Abb. 69). — Abb. 4. Ein Teil der *Erica*heide südöstlich des Hauptpfades, bei der kahlen Stelle (Sektor II in Abb. 69). — Abb. 5. Der Nestplatz; jeder Marke befindet sich ein Nest.

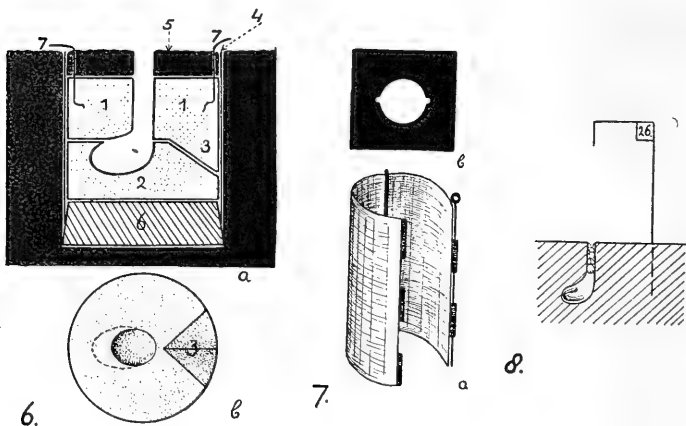


Abb. 6. Gipsnest, a: im Durchschnitt, b: die untere Hälfte von oben (1. obere Hälfte, 2. untere Hälfte, 3. Keil, 4. Messingzylinder, 5. natürliche obere Bodenschicht, 6. Kork, 7. Eisendraht zum Aufheben der oberen Hälfte). — Abb. 7. a: Zylinderbohrer, b: Pappscheibe zum Zurückhalten des Bodens beim Herausziehen des Bohrers. — Abb. 8. Numerierte Marke, wie sie bei den Versuchen benutzt wurden.

stehen hohe Kiefern, deren Äste an der Südwestseite bis zum Boden herabhängen und dadurch dort einen dichten Schirm bilden (Abb. 2).

In der Heide an der SO-Seite des Pfades stehen nur wenige grosse, dagegen ziemlich viele kleinere, bis $1\frac{1}{2}$ m hohe Kiefern. Diese Heide liegt niedriger, ist feuchter und besteht besonders aus *Erica Tetralix* L. (Abb. 4). Es sind hier an einer Stelle Heideplaggen ausgestochen worden, wodurch die kahle Stelle entstand, die in Abb. 1 und in den Plänen angedeutet worden ist.

Der Pfad ist stellenweise mit *Moliniabüschneln*, Moos, und kleinen Heidesträuchern bewachsen. *Ammophila* nistet nur an den Stellen wo keine oder nur eine sehr dürftige Vegetation ist.

Hoenderloo.

Hoenderloo liegt im Süden der Veluwe, etwa zwischen Arnheim und Apeldoorn. Dort nisteten die Wespen auf einem Pfade, der eine fast kahle *Calluna*-Heide durchquerte. Nur standen in der Nähe des Pfades einige hohen Birken und Eichen.

C. Die Lebensgeschichte von *Ammophila campestris* Jur.

I. Einleitung

1. Kurze Übersicht des Fortpflanzungszyklus

Damit das Folgende verständlich sei, muss ich auf die später zu beschreibenden Beobachtungen vorgreifen und zuerst eine kurze Übersicht der gefundenen Tatsachen geben.

Die Tiere überwintern als Dauerlarven im Boden, verpuppen sich im Frühjahr und schlüpfen im Anfang des Sommers aus. Die Männchen erscheinen etwa Anfang Juni, einige Tage vor den Weibchen. Dann folgt die Paarung, worauf die Weibchen bald mit dem Graben der Nester anfangen. Wenn ein Weibchen ein Nest gegraben hat, erbeutet es eine Raupe, bringt diese in das Nest und belegt sie mit einem Ei. Dann besucht die Wespe gewöhnlich dieses Nest während einiger Tage nicht. Nach dieser Periode stattet sie dem Nest einen Besuch ab, ohne eine Raupe zu bringen. Die Larve ist dann meistens schon geschlüpft. Nach diesem raupenlosen Besuch beginnt die Wespe Raupen einzutragen. Sie setzt diese Arbeit, eventuell mit raupenlosen Besuchen abwechselnd, mehrere Tage hindurch fort. Dann schliesst sie das Nest endgültig. In dieser Weise macht und proviantiert die Wespe eine Reihe von Nestern in einem Sommer.

Anfang September stellt die Wespe ihre Aktivität allmählich ein, auch bei günstigem Wetter. Sie macht dann noch mehr oder weniger vollständige Nester, bisweilen proviantiert sie auch, kommt dann aber nicht zur Eiablage oder legt zwar ein Ei, das sich dann aber nicht entwickelt. Dasselbe hat auch Molitor (1932a, 1934) bei *Ammophila Heydeni* Dahlb. beobachtet. Er glaubt, dass in solchen Fällen die Ei- bzw. Spermavorrat erschöpft sei.

Die Anzahl der Wespen nimmt jetzt sehr schnell ab und bald sind sie ganz verschwunden. Die Imagines überwintern nicht. Es gibt nur eine Generation im Jahr.

2. Einfluss des Wetters

Im Allgemeinen können die Wespen bei einer Temperatur unter 20° C keine Arbeit leisten. Sie brauchen sonniges Wetter, und arbeiten am intensivsten bei wolkenlosem Himmel. Zwar arbeiten sie auch bei warmem Wetter, sogar manchmal bei überzogenem Himmel, aber dann sind ihre Bewegungen sehr träge und schon ein leichter Widerstand veranlasst sie, die Arbeit ganz einzustellen.

Aus später zu veröffentlichenden Beobachtungen geht hervor, dass auch die Larven sich bei niedriger Temperatur langsamer entwickeln, weniger fressen, und dass sie dadurch während Perioden schlechten Wetters nicht verhungern. So

kann es vorkommen, dass eine Larve während 14 Tage keine Raupe erhält, jedoch sobald das Wetter sich verbessert wieder gefüttert wird.

Die Entwicklungsdauer der Larve vom Ausschlüpfen bis zum Einspinnen ist also auch sehr abhängig vom Wetter. Während sie bei schönem Wetter 10 Tage beträgt, habe ich auch bei kühlem und regnerischem Wetter Entwicklungszeiten von 20 Tagen wahrgenommen.

Selbstverständlich war also schönes Wetter für unsre Beobachtungen am günstigsten. Leider ist im holländischen Klima dieses günstige Wetter recht selten. So haben wir zum Beispiel im Juli und August des Jahres 1937 nur an 23 Tagen arbeiten können; 1938 an 25 Tagen; 1939 an 28 Tage und 1940 sogar während der ganzen Flugzeit der Wespe, vom 6. Juni bis zum 5. September, nur an 26 Tagen.

3. Technik der Beobachtungen und Versuche

Die Hauptpunkte meiner Beobachtungstechnik waren:

Erstens die genaue Durchbeobachtung vieler Individuen während ihrer ganzen reproduktiven Aktivität und zweitens das individuell Kennzeichnen. Zur fortwährenden Beobachtung ist die Hilfe eines Sekretärs unerlässlich. Die Aufgabe der Beobachtungen, des Notierens, der Aufstellung, Durchführung und Ausarbeitung der Versuche wurde denn auch so gut wie niemals von mir allein ausgeführt, sondern in ständiger Zusammenarbeit mit Fräulein J. M. van Roon, der ich für ihre äusserst wertvolle Hilfe herzlichst Dank sage. Weiter danke ich den Herren J. J. A. van Iersel, J. Kloos, und I. Kristensen für gelegentliche Hilfe. Es gelang uns so, ein Gebiet von $8 \times 1 \text{ m}^2$ fortwährend zu beobachten. Dazu markierten wir in diesem Gebiet beim Anfang einer Beobachtungsperiode etwa zehn Tiere, indem wir, in der von von Frisch (1921) angegebenen Weise, die Wespen am Thorax mit in alkoholischer Schellack suspendierten Farben betupften. Wir fingen hierzu die Tiere mittels eines gewöhnlichen Falternetzes. Die Farbe hält Monate lang und schadet den Tieren nicht. Durch das Anbringen mehrerer Farbtupfen an verschiedenen Stellen (nämlich dorsal und lateral) des Thorax konnten wir eine grosse Zahl verschiedener Kombinationen erreichen.

Anfangs bezeichneten wir eine markierte Wespe mit einer Abkürzung der benutzten Farbe(n) gefolgt von der Nummer der Kombination (z. B. R1, G5 usw.). Später benannten wir jede Wespe mit drei Buchstaben welche die Farben bzw. der linken Thoraxseite, der Dorsalseite und der rechten Seite angaben. So stellt XXX eine nicht markierte Wespe vor; RXR ist an beiden Seiten des Thorax rot; GXG ist nur an der Oberseite gelb usw.

Dann mussten auch die Nester einer jeden markierten Wespe individuell gekennzeichnet werden. Die Art dieser Kennzeichen hatte besonders zwei Anforderungen zu befriedigen. Erstens sollte sie sehr genau sein, denn die Nester liegen oft nur wenige cm voneinander entfernt. Auch sollte sie die Orientierung der Wespen nicht beeinflussen und also möglichst unauffallend sein. Sehr geeignet erwiesen sich Baken aus dünnem Eisendraht (Abb. 8). Der Eisendraht wurde sandfarben angestrichen. Die umgebogene Spitze zeigte genau nach der Nestöffnung. Der horizontale Arm hatte bei allen Nestern dieselbe Richtung. Würden sie dann während unserer Abwesenheit von Vorübergehenden unwissentlich schiefegetreten, so konnten wir, von der Einpflanzungsstelle der Bake aus, die Stelle des Nestes leicht wieder auffinden. Derart markierte Nester zeichnete ich in

einen Plan des Nestgebietes ein, den ich mit Hilfe eines Netzes mit 10 cm grossen Maschen anfertigte. Ich spannte dieses Netz am Boden aus, wenn die Wespen nicht am Beobachtungsplatz waren, und hatte dann ein genaues Koordinatensystem.

Obwohl dieses System für die experimentlose Durchbeobachtung vollkommen genügte, brauchte ich bei meinen Versuchen doch numerierte Nester. Weil bei den meisten dieser Versuche eine etwaige leichte Störung der Orientierung ruhig mit im Kauf genommen werden konnte, war nichts dagegen, die Baken mit vom Horizontalarm herabhängenden quadratzentimetergrossen numerierten Metallplättchen zu versehen.

Die hierbei auftretende leichte Orientierungsstörung konnte durch eine Dressur leicht aufgehoben werden.

Bei der Durchbeobachtung erschienen wir am Beobachtungsplatz bevor die erste Wespe mit der Arbeit anfang und blieben bis die letzte Wespe verschwunden war. Wir sassen gewöhnlich auf Klappstühlchen in etwa 2 m Entfernung des Nestplatzes. Die Wespen schienen durch unsre Anwesenheit nicht gestört zu werden. Wir achteten jedoch immer sorgfältig darauf, dass der von uns beschlagnahmte Teil des Gebietes möglichst klein war. Zur Beobachtung benutzten wir weiter Prismenferngläser 6×24 und Busch' Lupenbrillen.

Die Angaben der Zeitpunkte in den Protokollen beziehen sich auf niederländische Sonnenzeit.

Während der Beobachtungen wurde der Wunsch immer stärker, auch den Inhalt des Nestes kontrollieren zu können. Es war aber nicht möglich in die Nester zu sehen ohne sie zu zerstören. Noch weniger war es möglich den Nestinhalt zu ändern, woran mir doch viel gelegen war, weil ich vermutete, dass dieser eine wichtige Rolle bei der Regulierung der Proviantierung spielte. Zuerst versuchte ich mit feinen Instrumenten die Kammer zu erreichen, wodurch aber der Eingang zu sehr beschädigt wurde. Dann versuchte ich in die Kammer zu kommen ohne den Eingang passieren zu müssen, wobei folgender Gedankengang mich führte.

Meine Orientierungsversuche hatten gezeigt, dass die Wespen sich beim Neste hauptsächlich optisch orientierten; weiter wusste ich, dass die Wespen öfters Nester anderer Individuen auffanden und weiter versorgten. Hiernach schien es, dass das Innere des Nestes der Wespe kein ausschlaggebendes Orientierungsmerkmal bot. Ich machte nun Nester aus Gips (Abb. 6). Solch ein Nest wurde aus zwei aufeinander passenden Gipszylindern ausgepart, die von einem, unten mit einem Kork abgeschlossenen, Messingzylinder zu 5 cm Durchschnitt umgeben wurden. Die Gipsoberfläche lag $\frac{3}{4}$ cm tiefer als der Messingrand.

Das natürliche Nest wurde nun in folgender Weise durch ein Gipsnest ersetzt; es wurde mit dem in Abb. 7a wiedergegebenen Zylinderbohrer ausgestochen, wobei ich mit einer Pappscheibe (Abb. 7b) die unmittelbare Umgebung an ihrer Stelle hielt. Nach dem Ausstechen wurde der Zylinder geöffnet und der Sandklumpen vorsichtig herausgenommen. Mit einer scharf geschliffenen 6×6 cm² messenden Metallplatte schnitt ich dann die obere $\frac{3}{4}$ cm dicke Schicht ab. Dann brach ich den Klumpen auf, brachte ein wenig Sand aus der ursprünglichen Kammer in die Kammer des Gipsnestes und schliesslich den ganzen Nestinhalt. Die obere Sandschicht legte ich dann auf den Gipszylinder und dieser wurde nun an der Neststelle in den Boden gesteckt und die Oberfläche, wenn nötig, noch etwas ausgebessert. Weil die Oberflächenschicht für die Orientierung der Wespen wichtig ist, behandelte ich sie immer sehr sorgfältig. Bei grosser Trockenheit war es angebracht, vor dem Ausstechen den Boden leicht anzufeuchten.

Man kann das natürliche Nest am besten durch ein Gipsnest ersetzen, wenn die Wespe gerade mit einer Raupe nach Hause kommt. Ich liess sie dann erst das Nest eröffnen, verhinderte sie aber daran, die Raupe hineinzuziehen indem ich die Raupe mit einer Pinzette festhielt. Die Wespe ging dann gewöhnlich mit ihrer Raupe „spazieren“ (s. S. 107) und inzwischen setzte ich das Gipsnest ein. Wenn die Wespe dann zurück kam,

fand sie den Eingang geöffnet, was die Orientierung erleichterte. Es stellte sich weiter heraus, dass die Wespe das Nest leichter annahm wenn sich etwas Sand in der Kammer befand und sie also Sand ausgraben konnte. Um die Wespe zur Annahme des Gipsnestes zu bringen, sollte die Umgebung möglichst wenig zerstört werden. Nach einiger Übung gelang es mir in etwa 95 % der Fälle die Wespen zur Annahme des Gipsnestes zu bringen.

Die Wespen betreten die Gipsnester gewöhnlich wie die natürlichen Nester und auch die Brut entwickelte sich nicht merklich schneller oder langsamer. Ich konnte auch trotz vieler und vielfältiger Kontrollen keine Abweichungen im Benehmen der Wespen den Gipsnestern gegenüber feststellen.

Wespen, deren Nester ich während des Beiprovantierens ersetzte, kamen fast immer während der folgenden Tage zurück. Das war aber durchaus nicht immer der Fall, wenn ich das Nest ersetzte beim Einbringen der ersten Raupe. Ich glaube das wie folgt erklären zu können, wobei ich auf die später mitzuteilenden Orientierungsversuche vorgreifen muss:

Wenn ich das natürliche Nest durch ein Gipsnest ersetze, ändere ich immer etwas an der Umgebung. Die Wespe findet aber das Nest mit Hilfe der intakten Wegmarken, eventuell nach einigem Zögern, zurück. Während ihrer Beschäftigung mit dem Nest dressiert sie sich auf die geänderte Umgebung. Diese Dressurzeit ist aber, im Verhältnis zur beim Graben des Nestes gebotenen Dressurzeit, sehr kurz, und diese zusätzliche Dressur muss also oberflächlich sein. Besucht sie nun bald wieder das Nest, wie das beim Beiprovantieren immer der Fall ist, dann dressiert sie sich allmählich besser auf die Änderungen. Wird das Gipsnest beim Bringen der ersten Raupe ersetzt, dann hat die Wespe, weil sie dann normaliter das Nest einige Tage nicht besucht, Gelegenheit die oberflächliche Dressur zu vergessen. Kommt sie dann schliesslich zurück, so genügt die alte Dressur zum Finden des Gipsnestes nicht.

Die Gipsnester ermöglichten es mir, die Entwicklung der Eier und der Larven ziemlich genau zu beobachten. Es ergab sich, dass gleichzeitig abgelegte Eier sich unter denselben Verhältnissen gleich schnell entwickelten. Dadurch konnte ich durch Vergleichung das Alter einer neu aufgrabenen Larve ziemlich genau abschätzen. Auch liess sich hieraus oft die Zahl der schon gefressenen Raupen ableiten. In vielen Fällen konnte ich deshalb die Anzahl der Raupen und das Tempo des Provantierens mit fast gleicher Genauigkeit bestimmen als wenn ich das Nest vom Anfang an beobachtet hätte.

Ich stellte die Gipsnester in folgender Weise her. Die Form des Nestes modellierte ich aus Wachs. Diese Form und das Innere eines Messingzylinders bestrich ich mit Vaseline. Dann hängte ich die Nestform mit einer Klammer im Zylinder auf und goss die untere Hälfte (eine gute Gips suspension erhielt ich bei Mischung gleicher Gewichtsteile Gips und Wasser). Wenn die untere Hälfte hart geworden war, machte ich eine Einschnidung für den Keil, welcher den Gipsdeckel in der richtigen Lage halten sollte, bestrich die Oberseite mit Vaseline und goss die obere Hälfte. Das Vaseline erleichtert das Auseinandernehmen der Teile.

Zum Schluss sei, um einen Eindruck des der Arbeit zugrunde liegenden Tatsachenmaterials zu geben, mitgeteilt, dass nach grober Abschätzung 120 Wespen und 400 Nester während insgesamt 1250 Stunden beobachtet wurden.

II. Beschreibung der einzelnen Verhaltenselemente

Die hier folgenden Beschreibungen sind nur zum Teil neu ;

man findet auch bei anderen Untersuchern (Adlerz, Crèvecoeur, Grandi, Maneval) vielfach Verhaltensbeschreibungen. Zum Teil sind diese Beschreibungen aber unvollständig, zum Teil sind sie nicht in einer Kongresssprache veröffentlicht worden. Es schien mir also gerechtfertigt, hier nochmals alles zu beschreiben, was ich beobachtet habe, unabhängig davon, ob manches schon früher beschrieben wurde. Um meine Beschreibung nicht noch trockener zu gestalten, zitiere ich die genannten Untersucher nicht in den Einzelfällen, ausgenommen wenn meine Beobachtungen von den ihrigen abweichen. In dieser Weise habe ich mich bemüht, unten alles zusammenzufassen, was vom Verhalten dieser Art beschrieben worden ist.

1. Die Handlungen der Nestversorgung.

a. Einfache Bewegungsweisen

a. Das Gehen. Ein Weibchen, das keine Last trägt, geht gewöhnlich kürzere Strecken, wenigstens an Stellen, wo es etwas zu schaffen hat. Sonst fliegt es fast immer. Während des Gehens bewegt es die Antennen auf und ab, alternierend mit den Vorderbeinen. Die zusammengelegten Flügel sind fortwährend in zitternder Bewegung, genauso wie wir das bei den Psammochariden in stärkerem Masse beobachten können.

Besonders wenn *campestris*, zum Beispiel am Anfang oder am Ende des Tages, ledig an sonnenbeschienenen Stellen umhergeht, lässt sie oft die Hinterbeine passiv schleppen. Sehr auffallend ist dieses auch bei der grösseren *Ammophila sabulosa* L.

b. Das Gehen mit einer Raupe. Mit einer schweren Raupe muss die Wespe den ganzen Heimweg gehend zurücklegen (Abb. 10).

Mit einer leichteren Raupe fliegt sie oft längere oder kürzere Strecken. Sie trägt die Raupe mit den Mandibeln und den Vorderbeinen; mit den Mandibeln fasst sie die Raupe kurz hinterm Kopf; auch klemmt sie die Raupe zwischen den Tibien der Vorderbeine und dem Thorax. Dabei schreitet sie nie wie etwa *Dolichurus* rückwärts, sondern immer nur vorwärts. An schwierigen Stellen benutzt sie oft auch die beiden Vorderbeine zum Gehen, oder aber sie gebraucht nur eins derselben und klemmt die Raupe mit dem andern gegen den Thorax. Das geschieht so oft, dass ich anfangs meinte, *campestris* benutze die Vorderbeine nie zum Tragen der Raupe.

Immer wird die Raupe mit dem Kopfe nach vorne getragen. Es gelang mir nie, die Wespe durch Umdrehen der Raupe

dazubringen, sie mit dem Hinterende nach vorne zu tragen. Auch hält sie die Raupe immer mit der Bauchseite nach oben, was wohl die Bedeutung haben wird, das Hängenbleiben der Raupe an Hindernissen zu verhüten. Nur die schwersten Raupen werden nicht gänzlich vom Boden aufgehoben, sondern ein wenig geschleppt. Die Antennen sind beim Gehen mit einer Raupe vorwärts und emporgerichtet. Nur wenn die Wespe Schwierigkeiten zu überwinden hat, wenn sie an ihrer Neststelle angelangt ist oder sonst etwas zu untersuchen hat, bewegt sie die Fühler alternierend auf und ab. Das Abdomen hält sie ebenso wie beim gewöhnlichen Gehen leicht emporgehoben. Je schwerer die Raupe ist, desto mehr nähert die Stellung des Abdomens sich der Waagerechten.

c. Das „Tanzen“. In dieser Weise bewegt sich die Wespe oft längere Zeit über den Beobachtungsplatz. Sie hebt das Abdomen stärker als beim Gehen empor, während die Spitze dorsoventral abgeflacht ist. Die Fühler sind emporgehoben (Abb. 9). Jedesmal geht sie eine kurze Strecke, fliegt dann auf, kommt dabei aber nicht höher als 10 cm über den Boden und lässt sich in kurzer Entfernung wieder nieder. Mit dieser hüpfenden Bewegung besucht sie, kreuz und quer am Nestplatz umhertanzend, viele Stellen.

Diese Bewegung macht anfangs den Eindruck einer Suchbewegung. Sie tritt aber nie auf, wenn man mit Gewissheit weiss, dass die Wespe einen Gegenstand sucht (z. B. eine Raupe, ein Verschlussklümpchen, ihr Nest usw.). Man sieht die Bewegung besonders oft am Anfang des Tages, bevor die Wespe ihrem Neste einen raupenlosen Besuch bringt, oder bevor sie ein neues Nest zu graben anfängt. Es sieht so aus alsob sie durch das Tanzen allmählich in die Nestgrabestimmung versetzt wird. Mehr kann ich über dieses sonderbare Benehmen nicht aussagen.

d. Das „Suchen“. Beim Suchen nach einer verlorenen Raupe, nach einem schon bestehenden Neste, nach Verschlussmaterial für das Nest usw. geht die Wespe zickzack an einer beschränkten Stelle umher. Sie schlägt dabei die Fühler abwechselnd auf den Boden. Sucht die Wespe lange Zeit vergebens, so werden ihre Bewegungen immer schneller und „aufgeregter“. Ihre Handlungen sehen „nervös“ aus. Das ist immer der Fall, wenn eine Handlung nicht recht von statten geht. Auch hierin unterscheidet das „Suchen“ sich von dem Tanzen. Auch in andern Fällen in denen die Wespen von einer ungewöhnlichen Schwierigkeit am Durchführen einer Handlung verhindert wurden, wenn also das Bestreben nicht völlig befriedigt wurde, nahm ich dieses „nervöse“ Benehmen wahr.

e. Das Fliegen. Beim Fliegen hebt die Wespe das Abdomen

empor; sie hält die Hinter- und Mittelbeine zusammen und schräg nach unten gestreckt, so dass sie mit dem Abdomen einen Winkel zu etwa neunzig Grad bilden. Die Antennen werden schräg emporgestreckt, die Vorderbeine werden gegen den Thorax gedrückt.

f. Das Fliegen mit einer Bürde. Im Fluge trägt das Weibchen eine Raupe wahrscheinlich in derselben Weise wie beim Gehen; es ist aber sehr schwierig hierüber absolute Sicherheit zu bekommen. Ausgegrabenen Sand führt die Wespe mit, indem sie einen ziemlich grossen Klumpen zwischen „Kinn“, Vorderfüssen und Thoraxvorderseite klemmt (Abb. 14). Auch Adlerz (1903) hat dieses bei *campestris* beobachtet; Crèvecoeur (1927) hat es ausführlich beschrieben. Holzstücke werden gewöhnlich nur in den Mandibeln getragen.

g. Das Sichsonnen. Öfters unterbricht die Wespe ihre Arbeit um sich zu sonnen. An einer sonnenbeschienenen Stelle drückt sie sich, ihre Körperachse senkrecht zur Strahlung einstellend, an den Boden, wobei sie Fühler und Beine spreizt. In dieser Stellung verharrt sie bis zu mehreren Minuten (Abb. 18). Ist es ziemlich kalt oder verrichtet die Wespe schwere Arbeit, dann sonnt sie sich oft und andauernd. Wenn sie eine Raupe trägt, bleibt sie beim Sichsonnen über der Raupe stehen. Oft werden kleine Böschungen zum Sichsonnen bevorzugt, besonders solche die ungefähr senkrecht zur Strahlung liegen. Wenn bei meinen Beobachtungen am Nachmittag viele Nester von Kiefern beschattet wurden, begaben sich die dort arbeitenden Wespen öfters mehrere Meter aus ihrem Wege um sich an einer sonnenbeschienenen Stelle zu sonnen.

Besonders früh am Morgen, und auch nachdem der Himmel längere Zeit überzogen gewesen ist, halten sich viele Wespen an den besonnten Stellen auf. Sie sonnen sich sehr oft, oder gehen leise, sich sozusagen „in der Sonne wälzend“, in kleinen Kreisen umher. An solchen Stellen gibt es dann fast immer mehrere Wespen, die unter sich vollkommen verträglich sind. Ich habe den Eindruck, dass dieses gesellige Sichsonnen nach dem Erwachen aus dem Starrezustand (s.S. 122) in dem die Wespen die Nächte und die Schlechtwetterperioden verbringen, immer der Fortpflanzungsaktivität und der Nahrungssuche vorgeschaltet ist.

h. Das Sichputzen. Die Art verfügt über mehrere Bewegungen der Körperpflege. Kopf, Augen und Fühler putzt die Wespe mit den Vorderbeinen, welche dazu am Ende der Tibia einen ähnlichen Putzapparat wie z.B. die Honigbienen haben. Unter fortwährendem Hin- und Herdrehen des Kopfes putzt sie beide Kopfseiten abwechselnd. Auch die geöffneten Mandibeln und die gestreckte Zunge werden geputzt.

Die Körperseiten putzen die Wespen mit den Mittelbeinen, indem sie das stark geknickte Femur-Tibiagelenk im Kreise an der Thoraxseite entlang bewegen, wobei Femur und Tibia die Körperseiten putzen. Auch diese Bewegung erfolgt abwechselnd rechts und links. Die Wespe neigt sich dabei ein wenig nach der inaktiven Seite.

Der Hinterleib wird mit beiden Hinterbeinen gleichzeitig geputzt, wobei er sich in verschiedenen Stellungen, von emporgehoben bis nach unten gekrümmt, befinden kann. Auch putzen sich die Hinterbeine oft gegenseitig, wobei die Wespe nach einer Seite neigt. Wenn die Wespe an einem Zweig hängt, putzen Mittel- und Hinterbeine sich manchmal gegenseitig.

Die Wespe putzt sich besonders sofort nach dem „Erwachen“ und kurz vor dem „Schlafengehen“, weiter auch immer sofort nach dem Erbeuten einer Raupe oder nachdem sie sich durch Berührung mit irgend etwas sichtbar „schmutzig“ gemacht hat. So beobachtete ich einmal sehr intensives Putzen bei einer Wespe, die eine von mir angebotene Afterraupe zu erbeuten versucht hatte. Das Berühren einer Afterraupe ist auch für uns unangenehm. In diesem und ähnlichen Fällen führte die Wespe immer wiederholt Beissbewegungen im Sande aus, wahrscheinlich um die Mandibeln zu säubern.

i. Das Kämpfen. Ein mit ihrem Neste beschäftigtes Weibchen greift jedes sich des Nestes nähernde Tier an, von einer winzigen Ameise bis zu einer grossen Heuschrecke. Sie stellt sich im Fluge genau in die Richtung des Feindes ein, stösst dann und wann zu und verfolgt den Feind bis zu 10 cm vom Nest. Meistens genügt dies um den Eindringling zu verschrecken, nur einige Male sah ich wie eine Wespe einen Feind mit den Mandibeln fasste und wie eine Ladung Sand wegwarf. Es handelte sich hier um Ameisen und einmal um eine Mutille, die sich in oder sehr nahe an die Nestöffnung herangewagt hatten.

Manchmal kommt es aber vor, dass zwei Weibchen, deren Nester nahe zusammen liegen (5—15 cm), gleichzeitig an ihren Nestern zu schaffen haben. Dann greift die erstanwesende Wespe die andere Wespe jedesmal an, wenn diese ihr eigenes Nest besucht. Weil jede Wespe sich sehr oft auf kleine Strecken von ihrem Neste entfernt, spielen beide abwechselnd die Rolle des Angreifers bzw. Angegriffenen. Jede von ihnen kann also nur arbeiten, wenn die andere gerade nicht da ist, z. B. Verschlussmaterial holt, sich sonnt, usw. Es gelingt nun in solchen Fällen gewöhnlich keiner der Wespen, die andere zu vertreiben und es entwickelt sich ein regelrechter Ringkampf, wobei sich die Wespen mit den Mandibeln ergreifen und bald ringend auf dem Boden herumwälzen. Verletzungen habe ich hierbei nie feststellen können.

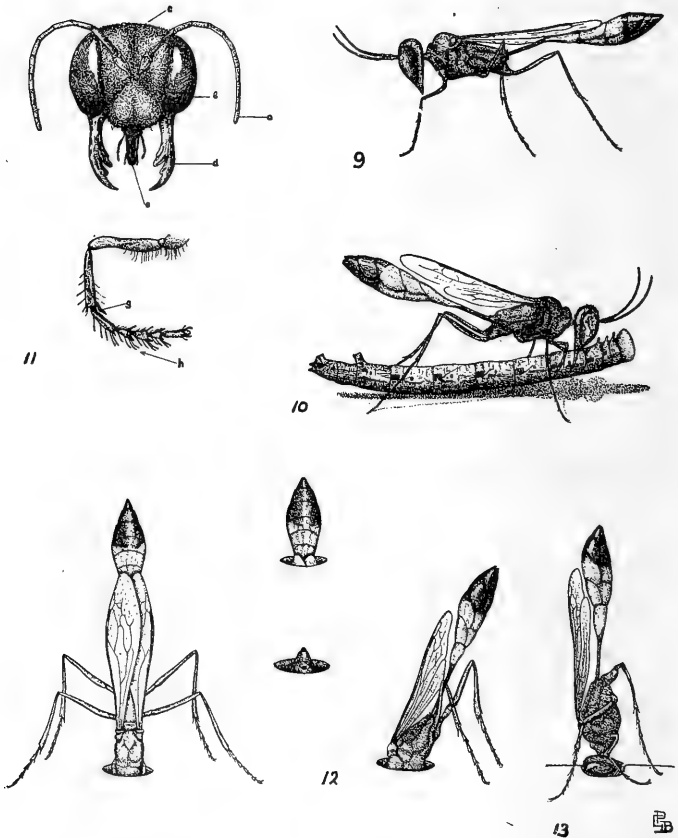


Abb. 9. „Tanzendes“ *campestris*-Weibchen (die Beine sind nur an einer Seite gezeichnet). — Abb. 10. Wespe, die eine Raupe von *Ematurga atomaria* L. schleppt. — Abb. 11. Die Grabwerkzeuge, oben der Kopf (a. Antenne, b. Komplexauge, c. Ozelle, d. Mandibel, e. Saugrüssel) und unten der rechte Vorderfuss (g. Putzapparat, h. Tarsenborsten). — Abb. 12. Das Graben des Nestes. — Abb. 13. Beim entgültigen Schliessen drückt die Wespe den Sand mit dem Kopfe fest an.

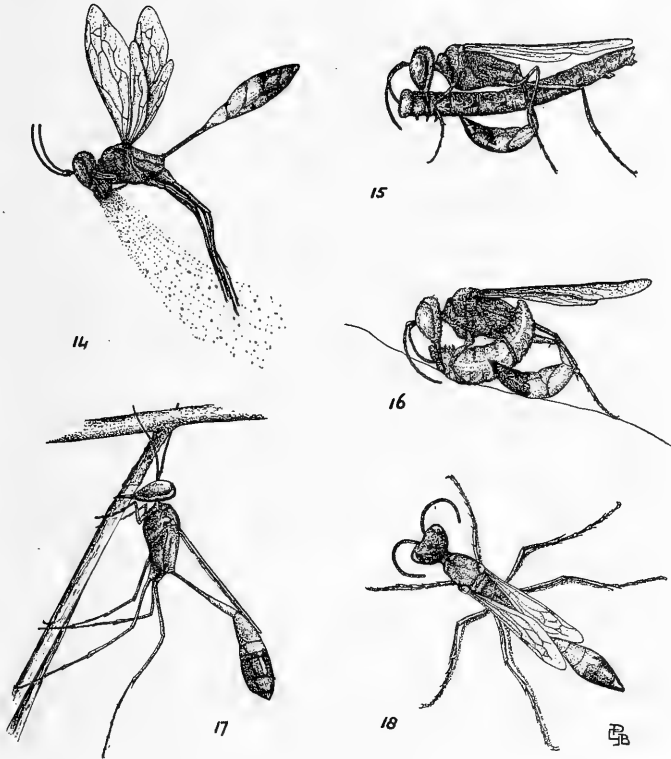


Abb. 14. *Ammophilawespe*, das im Fluge Sand wegwirft. — Abb. 15. Die Wespe sticht eine *Ematurgaraupe*. — Abb. 16. Die Wespe versucht eine Raupe von *Callophrys rubi* L. zu stechen. — Abb. 17. Weibchen in Schlafstellung an Kiefernadeln. — Abb. 18. Sonnendes *campestris*-Weibchen.

Gewöhnlich wird der Kampf dadurch beendet, dass eine der Wespen sich zum Nehmen eines Sonnenbades entfernt. Die andere kann dann ihre Arbeit ungestört fortsetzen, bis ihre Nachbarin wieder zurückkommt und der Kampf aufs neue losgeht.

Besonders heftig ist das Kämpfen bei Streitigkeiten um eine Raupe. Das kommt nach meinen Beobachtungen nur dann vor wenn zwei Wespen zu gleicher Zeit ihre Raupe verlieren (z. B. wenn sie von Menschen aufgescheucht werden), und wenn dann beide Wespen dieselbe Raupe wie die ihrige behandeln. Richtigen „Diebstahl“ habe ich nie beobachtet.

Molitors (1933b) Beschreibung der Kämpfe von *A. Heydeni* Dahlb. stimmt mit der meinigen von *campestris* völlig überein. Ebenso wie ich hat er nie gesehen, dass eine *Ammophila* sich beim Kampfe ihres Stachels bedient. Die Peckhams (1898) beschreiben das Kämpfen von der ebenfalls in Kolonien nistenden *Bembex spinolae* St. Fargeau.

Die Wespen kämpfen nur in der Nähe ihrer Nester oder Raupen; sonst vertragen sie sich gut. Die Verträglichkeit beim Sichsonnen erwähnte ich schon; auch beim sozialen Nächtigen und während des Nektarsaugens wird nie gekämpft.

Während eine Wespe mit einem Nest beschäftigt ist, greift sie alle nicht zu grosse Tiere an, welche sich des Nestes um weniger als 10—15 cm nähern. Es gibt also ein Revier in dessen Mitte das Nest liegt.

Nestreviere sind besonders bei verschiedenen Vögeln beobachtet worden (vgl. Meise, 1930, 1936); sie kommen aber auch bei andern Tieren vor, z. B. bei Stüchlingen (Ter Pelkwijk & Tinbergen, 1937).

Solche Reviere haben aber meistens etwas mit der Bildung und Erhaltung des Paares zu tun, während die Reviere von *Ammophila* erst auftreten wenn die Paarung schon stattgefunden hat und die Rolle des Männchens völlig ausgespielt ist.

Nach Meise (1936) verteidigen aber auch die weiblichen Kampfläufer, nach der Paarung und dem Nestbau bis zum Ausschlüpfen der Eier, ein Nestrevier. Dieses Verhalten ähnelt also dem von *Ammophila*; leider habe ich nichts Näheres über diese Nestreviere der Kampfläuferweibchen finden können und muss dadurch auf eine weitere Vergleichung zwischen den beiden Tierarten verzichten.

Von den bekannten Vogelrevieren unterscheidet das Revier von *Ammophila* sich in mehreren Hinsichten. Während die Reviere der Vögel individuell verschiedener Grösse sind, gewöhnlich unregelmässig gebildet sind und oft von bestimmten Landmarken scharf begrenzt, sind die Reviere von *Ammophila* alle ungefähr gleich gross und kreisförmig. Weiter sind die Vogelreviere zusammendruckbar (Huxley, 1934), d. h. in einem schon „aufgeteilten“ Gebiet können sich noch neue Vögel ansiedeln; weiss solch ein Neukömmling sich bei den Kämpfen zu behaupten, dann entsteht zwischen den alten Revieren ein neues und werden neue Grenzen festgestellt. Wie wir oben gesehen haben, lernen aber zwei benachbarte Wespen nie sich zu vertragen. Sie kämpfen weiter bis eine verschwindet, die Grenzen ändern sich nicht.

Was die Funktion der *Ammophilareviers* anbetrifft, diese wird wohl

die Verteidigung der Brut sein. Wenn nur selten einige Nachbarn zugleich zu Hause sind, kann die Funktion nie eine Einschränkung der Bevölkerungsdichte sein, wie z. B. Nice (1937) für die Ammer *Melospiza melodia euphonia* (Wetm.) feststellte und wie es heute auch für die meisten Territoriumvögel allgemein angenommen wird. Die *Ammodramus philanester* liegen dann auch oft nur wenige cm voneinander entfernt.

β. Handlungsketten

a. Die Herstellung und Unterhaltung des Nestes

Bevor die Wespe ein neues Nest zu graben anfängt, streift sie zuerst längere Zeit am Nestplatz herum, wobei sie sich besonders „tanzend“ bewegt. An verschiedenen Stellen harkt sie ein wenig, alternierend mit den Tarsenborsten der beiden Vorderbeine, eine Bewegung, die ich fortan „scharren“ nennen werde, um dann bald wieder „weiterzutanzan“. Auch beisst sie dann und wann in den Sand. Nach einiger Zeit setzt sie gewöhnlich an einer Stelle das Scharren und Beissen länger fort. Es entsteht eine untiefe Grube, welche aber sehr oft wieder verlassen wird, oft nachdem die Wespe die Grube wieder mit Sand ausgefüllt hat. So werden gewöhnlich an mehreren Stellen Nestanfänge hergestellt. Manchmal liegen einige dieser Gruben nahe beieinander, und in diesem Falle beschäftigt die Wespe sich abwechselnd mit den verschiedenen Gruben. Ich habe den Eindruck, dass eine solche Gruppe von Nestanfängen entsteht, wenn die Wespe noch nicht genau orientiert ist. Eine dieser Anlagen wird schliesslich zum richtigen Nest vervollständigt. Dieses einleitende Benehmen werde ich Herumstöbern nennen.

Dieses Verhalten ist schon von mehreren Forschern, auch bei anderen Arten beobachtet worden, nämlich bei *A. campestris* Jur. (Adlerz, 1903; Crèvecoeur, 1932), *A. pictipennis* Wash. (Ph. & N. Rau, 1918), *A. procera* Dahlb. (Hartmann, 1905), *Bembex spinolae* St. Fargeau (G. & E. Peckham, 1898) und Psammochariden (Hartmann, 1905). Tinbergen (1932) erwähnt es auch für *Philanthus triangulum* Fabr., aber nur im Anfang der Saison. Oberflächlich betrachtet, macht es den Eindruck, alsob die Wespe eine gute Neststelle sucht und so wird es auch z. B. von Crèvecoeur (1932) aufgefasst. Gegen dieser Annahme spricht aber, dass oft eine Grube, die nur einige cm neben einem schon bestehenden Neste angelegt worden war, wieder im Stich gelassen wird.

Aller Anschein nach sind also keine äusseren Faktoren für die Unvollständigkeit der ersten „Nester“ verantwortlich.

Die Tatsache aber, dass die Nestanfänge mit der Zeit immer vollständiger werden, weist darauf hin, dass vielmehr heranwachsende innere Faktoren die Entwicklung des Grabtriebes bedingen. Viel besser als bei Insekten sind solche Erscheinungen bei Vögeln untersucht worden. Hier äussern sich die meisten Fortpflanzungshandlungen im Anfang der Saison in unvollständiger Form um erst nach einiger Zeit, nach allmählicher Vervollständigung, in endgültiger, zweckmässiger Form aufzutreten. Beim Nestbau sehen wir hier, genau wie bei den Wespen, wie die ersten „Mulden“ (z. B. bei den Silbermöwen, Portielje, 1928) oder bei Baumbrütern Plattformen (Sylviden, Howard, 1907—15), an verschiedenen Stellen angelegt werden. Die zunehmende Vervollkommnung im

Laufe der Zeit und andere Umstände haben auch hier zur Deutung Anlass gegeben, dass es sich um eine Zunahme der Wirksamkeit innerer, wohl endokriner Faktoren handelt.

Ein Unterschied zwischen *Ammophila campestris* und den beobachteten Vogelarten liegt darin, dass die benötigte Zeit vom ersten Auftreten der unvollständigen Bewegung bis zum Auftreten der vollständigen Bewegung bei der Wespe höchstens eine halbe Stunde beträgt, während bei den Vögeln mehrere Tage oder gar Wochen damit hingehen.

Nach Seitz (1940) macht auch der Fisch *Asfatotilapia strigigena* Pfeffer viele unvollständige Mulden, bevor er die endgültige Mulde gräbt.

Die Grabwerkzeuge der Wespen sind die Mandibeln und die Tarsenborsten der Vorderbeine (Abb. 11). Wie schon oben erwähnt, beginnt der Nestbau mit Scharren und in den Sand Beissen, wodurch eine Grube entsteht. Durch Beissen mit den Mandibeln wird die Grube vertieft (Abb. 12). Der losgelöste Sand wird zwischen Kopf und Thorax geklemmt und im Fluge weggetragen (Abb. 14). Der Sand wird in etwa 20 cm Entfernung des Nestes fallen gelassen und zwar an sehr vielen verschiedenen Stellen.

Der ausgegrabene Sand hat gewöhnlich eine andere Farbe und Helligkeit als der Sandboden. Wenn *Ammophila* den Sand nicht zerstreute, so würde beim Nest ein Sandfleck entstehen, wie dies auch bei den meisten im Sande nistenden Wespen und Bienen der Fall ist. Diese harken den ausgegrabenen Sand zu einem Haufen vor dem Nestloch. So macht es nach Adlerz auch *Psammophila hirsuta* Scop., eine der Gattung *Ammophila* nahe verwandte Art (Die *Psammophila*-Arten unterscheiden sich in mehreren Hinsichten von den Arten der Gruppe *Ammophila*. So graben sie z. B. das Nest erst nachdem sie ihre Beute gefangen haben). Auch *Sphex subfuscatus* D. B. M. häuft den Sand neben ihrem Neste auf und benutzt ihn wie *Psammophila* später wieder zum Verschliessen. *Sphex albisectus* Lep. handelt aber wie die meisten *Ammophila*-Arten, indem sie den Sand im Fluge aussprengt.

Nicht alle *Ammophila*-Arten zerstreuen den Sand wie *campestris*. *A. mocsaryi* Kohl. trägt zwar den Sand im Fluge davon und bringt ihn sogar mehr als einen Meter weit weg, lässt sich dort aber nieder und häuft den Sand auf. So entsteht ein Sandkegel in grosser Entfernung des Nestes (Adlerz, 1903). *A. pictipennis* Wash. benimmt sich ähnlich, bringt den Sand aber nur etwa 10 cm und zu Fuss weg (Rau, 1918). Ebenso macht es eine andere amerikanische Art, *A. procera* Dahlb. (Hartmann, 1905). Auch *campestris* bringt nach Beobachtungen von Adlerz (1903) und mir den Sand gelegentlich zu Fuss weg, nämlich wenn sie durch einen Unglücksfall flugunfähig geworden ist.

Hat das Fehlen eines Sandflecks beim Neste biologische Bedeutung? Meine Beobachtungen können über diese Frage nicht entscheiden. Zwar habe ich oft beobachtet wie die Schmarotzer der verschiedenen von mir

beobachteten Grabwespen und Grabbiene (z.B. *Coelioxys*, *Stelis*, *Sphex*, *Nomada*, *Mutilla* und Tachiniden) besonders die Stellen besuchen die durch ihren Helligkeitsgrad auffallen. Sie fliegen nämlich dunkle Stellen (wohl ein Merkmal der Nestlöcher) sowie helle Stellen (bei vielen Arten ja ein Merkmal der Neststellen) an. An diesen hellen Stellen suchen sie dann wieder die dunklen Teile auf. Mit Hilfe dieser Orientierungsweise könnten diese Schmarotzer also offene oder geschlossene Nester mit Sandfleck oder auch offene Höhlen ohne Sandfleck auffinden. Ein geschlossenes Nest ohne Sandfleck, wie das der *Ammophila campestris*, wäre für sie aber praktisch unauffindbar. Wie meine Beobachtungen beweisen, suchen die Schmarotzer aber auf einem hellen Sandfleck nach einer Höhle, und machen auch dann und wann, wie suchend anmutend, Grabbewegungen im hellen Sande; ob sie damit eine geschlossene Höhle im Sandfleck auffinden könnten, sei dahingelassen. Gerade letztere Frage aber entscheidet über die Frage der biologischen Bedeutung des Fehlens des Sandflecks. Obwohl die Tatsachen also nicht zwingend sind, möchte ich vermuten, dass das Aussprengen des Sandes dieser Gruppe von Schmarotzern gegenüber tatsächlich Funktion hat.

Anders steht es mit einer zweiten Gruppe von Feinden, den Ameisen. Diese sind zwar sehr wohl imstande das Nest zu öffnen; ob sie sich je nach einem Sandfleck richten, weiss ich nicht.

Die Tachinide schliesslich, die viel in den *Ammophilanestern* vorkommt, *Metopia leucocephala* Rossi, legt ihre Eier ab, während die Wespe mit dem Nest beschäftigt ist, und das Loch also offen ist. Weil ich nicht weiss, ob dieser Parasit sich auf Sandfleck, Nestöffnung oder vielleicht auch auf die arbeitende Wespe orientiert, kann ich über die Beziehungen zwischen Sandfleck und dieser Art auch nichts angeben.

Um die Frage nach der Funktion des Sandzerstreuens zu beantworten, wären also mehr Beobachtungen erforderlich. Vielleicht tritt die Bedeutung bei verwandten Arten klarer zutage. Schliesslich auch könnte man sich vorstellen, dass es sich hier um eine funktionslose Überrest einer ursprünglich arterhaltend wirksamen Gewohnheit handelte, eine Möglichkeit freilich die wir wohl sozusagen als letzte Zuflucht zu betrachten hätten.

Allen ausgegrabenen Sand trägt die Wespe in der beschriebenen Weise im Fluge davon. Ein „fleissiges“ Tier kann an einem schönen Tage in etwa 45 Minuten ein Nest fertiggraben; bei geringerer Arbeitsintensität, z. B. bei schlechtem Wetter, kann die Arbeit auch viele Stunden nehmen. Manchmal wird das Nest, bevor es vollendet ist, vorläufig geschlossen und die Arbeit wird dann wohl meistens erst am anderen Tage fortgesetzt. Das Nest besteht dann schliesslich aus einem 2 cm langen vertikalen Gang und nur einer, 2½ cm langen, elliptischen Kammer (Abb. 8, 27).

Dieses „vorläufige Schliessen“ geht in folgender Weise vor sich. Der Nestgang wird mit Sandklümpchen, Holzstückchen, Steinchen usw. ausgefüllt. Diese Füllung darf nicht in die Kammer hinabstürzen. Sie wird von einem grösseren „Hauptverschlussklümpchen“ unterstützt, das die Wespe in den Gang klemmt (5, in Abb. 8). Sie sucht und passt diese Klümpchen sehr sorgfältig. Suchend geht die Wespe am Nestplatz umher und fasst viele Sandklümpchen mit den Mandibeln an. Sie bewegt dabei den Kopf auf und nieder und dreht das Klümpchen zwischen den Mandibeln. Dann nimmt sie es entweder mit zum Nest oder sie lässt es fallen.

Im letzten Falle sucht die Wespe weiter und die Geschichte wiederholt sich bald.

Ein vorläufig akzeptiertes Klümpchen wird jetzt sorgfältig in den Nestgang eingepasst (Abb. 20, 21, 22). Klemmt es nicht und fällt es hinunter, so gräbt die Wespe den dadurch in die Kammer gestürzten Sand wieder heraus, oder sie bringt das Klümpchen wieder weg, sucht ein anderes, prüft es usw. bis sie etwas Befriedigendes gefunden hat. Oft findet sie bei diesem Suchen wieder ein Klümpchen, das sich schon als unbrauchbar erwiesen hat, nimmt es wieder auf, passt es und wirft es wieder weg.

Sie prüft also das Hauptverschlussklümpchen mindestens zweimal; erstens beim Auffinden, zweitens beim Einpassen. Allem Anschein nach wird das Klümpchen während der zweiten Prüfung darauf beurteilt, ob es klemmt oder nicht. Wie vermag die Wespe aber schon an der Fundstätte einigermaßen zu selektieren? Das Auf- und Niederbewegen des Kopfes ähnelt einem Wiegen, wie wir Menschen einen Gegenstand auf der Hand wiegen. Dass es sich hier nicht um ein Wiegen handeln kann, wird sofort klar bei Betrachtung des verschiedenen spezifischen Gewichtes der geprüften Klümpchen (Dünensand spez. Gew. = 1,5; Quartz = 2,5; Holz = 0,5). Durch eine Prüfung des Gewichtes würde die Wespe Gegenstände sehr verschiedener Grösse auslesen, was ja sehr unzweckmässig sein würde und was in Wirklichkeit auch nicht stattfindet.

Vielmehr glaube ich denn auch, dass die Auf- und Abbewegung des Kopfes mit Drehen des Klümpchens einhergeht. In dieser Weise würden die Mandibeln durch wiederholtes Anfassen das Klümpchen abmessen können. Die gesperrten Mandibeln würden also als Mass dienen. Dieses wird mehr annehmbar wenn man bedenkt, dass das Nest mit den Mandibeln gegraben wird und der Durchmesser des Nestganges dem Zwischenraum der weit geöffneten Mandibeln entspricht.

Dass die Wespe die Mandibeln manchmal als Messinstrument benutzt, geht auch aus folgender Beobachtung hervor; eine *campestris*, die eine erwachsene Raupe von *Panolis grisovariegata* Goeze entdeckt hatte, versuchte sie mit den Mandibeln zu umfassen, und als dies nicht gelang, liess sie die Raupe im Stich.

Hat die Wespe das Hauptverschlussklümpchen eingesetzt, so füllt sie das Nestloch weiter mit kleinen Klümpchen aus. Diese kleineren Klümpchen sucht die Wespe in derselben Weise wie das Hauptverschlussklümpchen; sie prüft sie aber weniger streng. Sie fasst sie mit den Mandibeln und bringt sie im Fluge zum Nest.

Adriaanse (1939) beobachtete in der Nähe von Tilburg (in der Provinz Noord Brabant der Niederlande) ein von dieser Beschreibung abweichendes Verhalten.



Abb. 19. *Ammophila campestris* mit einer Raupe von *Anarta myrtilli* L.
 — Abb. 20. Das Ausfüllen des Nestgangs. — Abb. 21. Wespe im Begriff
 ins Nest zu tauchen. — Abb. 22. Ein Weibchen trägt als Hauptver-
 schlussklümpchen ein Holzstückchen an. — Abb. 23. *Ammophila sabulosa*
 beim Zurückfinden ihrer verlorenen *Panolis*raupe. — Abb. 24. Weibchen
 in Schlafstellung. — Abb. 25. Halberwachsene Larve mit Futtervorrat.
 — Abb. 26. Erwachsene Larve. — Abb. 27. Nest im Längsschnitt mit
 halberwachsener Larve und Futtervorrat.

Nachdem eine Wespe ihr Nest gegraben hatte, ging sie nicht nach Sandklümpchen suchend am Nestplatz umher, sondern machte neben dem Nesteingang eine Grube aus der sie Klümpchen herausholte. So entstand neben dem geschlossenen Nest eine Höhle. Beim Eröffnen des Nestes legte die Wespe die herausgeholt Klümpchen alle wieder in die Höhle, um sie später beim erneuten Schliessen wieder herauszuholen. Alle Wespen auf einem seiner Beobachtungsplätze benahmen sich in derselben Weise und zwar in allen drei Beobachtungsjahren. In der Nähe dieses Beobachtungsplatzes war eine andere Kolonie, in der Wespen ihre Nester in der von mir beschriebenen Weise verschlossen.

Adriaanse hält es für nicht unmöglich, dass dieser Unterschied mit einer Verschiedenheit des Geländes im Verbindung zu bringen sei. An der ersten Niststelle zerfiel der Sand der Oberfläche schon bei erster Berührung zu Pulver. Tiefer war der Sand aber fester und so gelang es der Wespe, aus der Tiefe brauchbares Material hervorzuholen. Am zweiten Beobachtungsplatz war gutes Verschlussmaterial an der Oberfläche vorhanden.

Grandi (1928) erwähnt in einer leider sehr fragmentarischen Arbeit, dass er einmal gesehen hat, wie eine *campestris* Verschlussmaterial aus einer neben dem Neste befindlichen Grube hervorholte.

Obwohl sich aus dem bis jetzt Bekannten noch keine sicheren Schlüsse ziehen lassen, scheint es sich hier doch um eine der ganzen Art zukommende Verhaltensweise zu handeln, die nur bei ganz bestimmten Aussenbedingungen auftritt. Da Adriaanse die Untersuchung noch fortzuführen hofft, können wir von ihm nähere Auskunft darüber erwarten, ob dieser Fall vielleicht mit den unter C.V. 3 zu besprechenden Fällen vom gelegentlichen Auftreten einer Handlung vergleichbar sei. Die Raue (1918) melden, dass wenn eine *Ammophila pictipennis* Wash. in der Nähe ihres Nestes kein Verschlussmaterial mehr findet, sie das Material von der Sandoberfläche losbeisst.

Das Ausfüllen des Ganges erfolgt in verschiedener Weise, je nachdem das Nest leer ist, Inhalt hat und noch besucht werden soll oder von der Wespe endgültig verlassen wird.

Ein leeres Nest wird nur mit Klümpchen geschlossen und bleibt infolgedessen immer als eine leichte Einsenkung sichtbar.

Ein Nest mit Inhalt, das die Wespe noch besuchen wird, schliesst sie nicht nur mit Klümpchen, sondern auch mit lockerem Sand, das zwischen den Klümpchen eingelagert wird und schliesslich ganz über die Öffnung gescharrt wird. Für unser Auge ist das Nest dann nicht mehr von der Umgebung zu unterscheiden.

Wenn die Wespe ein Nest gerade zum letzten Mal besucht hat, schliesst sie es endgültig. Fast immer ist diese Handlung von den zwei vorher besprochenen zu unterscheiden. Die Wespe drückt vielfach Klümpchen und Sand im Gange fest an. Sie macht das mit der Vorderseite des Kopfes, während sie auf dem Kopf in der Nestöffnung steht (Abb. 13). Dabei summt sie laut, während man beim gewöhnlichen Schliessen höchstens beim Einklemmen des Hauptverschlussklümpchens ein leises Summen hört.

Auch andere Beobachter sprechen manchmal vom definitiven bzw. sorgfältigen Verschluss bei verschiedenen *Ammophila*-Arten; meistens aber sind die Mitteilungen nicht vollständig genug um beurteilen zu

können, ob es sich um das handelt, was ich hier endgültigen Verschluss nenne. Nur aus den Protokollen Adlerz' bekommt man den Eindruck, dass auch er die drei verschiedenen Weisen des Verschiessens beobachtete. So beobachtete Adlerz (1909) eine *campestris*, die ihr Nest, in dem sich ein Kokon befand, sehr sorgfältig schloss. Ferton (1908) unterscheidet bei *Ammophila Heydeni* Dahlb. „vorläufig Schliessen“ mit einem Stein über den sie Sand harkt und „endgültig Schliessen“, wobei sie den ganzen Gang ausfüllt.

Bei verschiedenen *Ammophila*-Arten haben mehrere Forscher beobachtet, dass die Wespe nach dem Ausfüllen des Nestgangs ein Steinchen in die Mandibeln nahm und die Nestfüllung mit diesem Stein fest anstampfte.

Während Hungerford & Williams (1912) dasselbe melden von *Ammophila* sp. und überdies beobachtet haben, dass eine grössere *Ammophila*-Art die Nestfüllung mit einem Heuschreckenbein anpresste, sah Williston (1892) es bei *A. yarrowi* Cresson, die Peckhams (1892) beobachteten es bei *A. urnaria* Cresson und die Raus (1918) bei *A. pictipennis* Wash. Hartmann (1905) hat gesehen, wie *A. procerä* Dahlb. Holzstücke gebrauchte. Nicht nur bei diesen amerikanischen Arten, sondern auch bei europäischen Arten sind derartige Beobachtungen gemacht worden, nämlich von Molitor (1932a, 1937) und Berland (1935) bei *A. Heydeni* Dahlb., und von De Marees van Swinderen (1929) bei *A. campestris* Jur. Minkiewicz (1933, nach Molitor, 1937) beschreibt wie *A. sabulosa* L. Schuppen der Birkenfrucht benutzt.

Aus den meisten Mitteilungen ist leider nicht zu schliessen um wie viele Fälle es sich handelt und wieviele der beobachteten Tiere sich in dieser Weise benahmen. Deutlich ist jedenfalls, dass es sich bei den Beobachtungen Raus' an *A. pictipennis* um alle beobachteten Tiere handelt. Molitor sah es bei *A. Heydeni* gelegentlich; es ist aber nicht klar, ob alle Tiere es dann und wann zeigten, oder ob von vielen Tieren einige Individuen es regelmässig zeigten. Im ersten Fall wäre denkbar, dass jedes Individuum über diese Handlung verfügte und sie unter ganz bestimmten Umständen äusserte, z. B. nur beim endgültigen Schliessen. Die Peckhams, De Marees van Swinderen und Berland beschreiben nur einen einzigen Fall.

Man hat oft das individuelle Auftreten dieser Handlung sowie den Gebrauch von fremden Gegenständen betont und die Handlung als einen Fall von „Werkzeuggebrauch“ äusserlich ähnlichen Fällen von individuell bedingtem Werkzeuggebrauch bei Affen gleichgestellt. Dabei ging man von dem wohl von W. Köhler (1921) zuerst ausgesprochenen Gedanken aus, dieser Werkzeuggebrauch sei ein Zeichen sehr hoher Intelligenz. Ich möchte aber zur Beurteilung dieses Verhaltens bei *Ammophila* hervorheben, erstens dass es eine Art gibt (*A. pictipennis*) bei der jedes Weibchen die Handlung zeigt, zweitens dass es nicht gerechtfertigt ist, diese Handlung so scharf von andern artigen Handlungswesen abzutrennen. Die folgenden Handlungen: 1. Der Gebrauch einer Larve zum Zusammenkleben der Blätter bei den Arbeiterinnen der Weberameise; 2. das mit Wasser Schiessen des Schützenfisches *Toxotus jaculator* (Pallas) um eine Fliege zu erbeuten; 3. das Fächern eines Stichlingsmännchens um mit dem hierdurch in Bewegung gesetzten Wasser den Nestinhalt zu ventilieren; 4. das Trommeln eines Buntspechtes um in einem Artgenossen eine Reaktion hervorzurufen; 5. das mit dem Schnabel Aufnehmen von Nestmaterial von irgend einem Vogel um es zu einem Nest zu verarbeiten; 6. das Aufnehmen von Nahrung von einem Altvogel um sie seinen Jungen zu verfüttern; diese Handlungen haben alle etwas mit „Werkzeuggebrauch“ zu tun, sind aber andererseits als nicht grundsätzlich verschieden von andern verwickelten angeborenen Handlungen

anzusehen, die man, wohl mit recht, keineswegs als Äusserungen einer besonders hohen Intelligenz betrachtet.

Auch dem Umstand, dass nur einige Individuen einer Art beim Vollführen dieser Handlung beobachtet worden sind, ist wohl nicht viel Wert beizumessen. Verwey (1930) hat z. B. bei seinen ausgedehnten Fischreihbeobachtungen nur einmal einen Fischreih klappern gehört. Aus dem Umstand, dass dieser Laut, der beim Storch jedem Individuum eigen ist, hier so vereinzelt auftritt, wird doch niemand auf eine besonders hohe Intelligenz des Fischreihers schliessen. Ebenso wenig könnte das vereinzelt Auftreten bei *campestris* und andern Arten einer bei *pictipennis* regelmässig auftretenden Verschlusshandlung die erstgenannten Arten als besonders intelligent kennzeichnen.

Die Unmöglichkeit also, zwischen unserem Fall von „Werkzeuggebrauch“ und anderen verhältnismässig verwickelten angeborenen Verhaltensweisen eine scharfe Grenze zu ziehen, und weiter die Tatsache, dass es eine Art gibt, wo der Werkzeuggebrauch bei allen Individuen auftritt, zeigen, dass es sich hier um eins aus vielen Beispielen einer zweckmässigen angeborenen Verhaltensweise handelt.

Besucht die Wespe eins ihrer verschlossenen Nester, so fängt sie zuerst an der Neststelle zu scharren an. Dadurch harkt sie den lockeren Sand weg, der den Nesteingang bedeckt, wobei eine untiefe Einsenkung entsteht, aus der sie dann die Sandklümpchen entfernt. Die ersten Klümpchen bringt sie im Fluge weg. Die späteren legt sie knapp am Nesteingang zur Seite, wenigstens so weit sie noch brauchbar sind. Das Hauptverschlussklümpchen bringt sie nie weit weg.

Schliesst die Wespe das Nest wieder, dann montiert sie zuerst das Hauptverschlussklümpchen wieder an seine Stelle, dann folgen die anderen Klümpchen, die zum Teil neu gesucht werden. Bei jedem Besuch kann die Wespe Sand aus der Kammer graben. Es handelt sich hier wohl zum Teil um eingestürzten Sand, manchmal aber wird die Kammer wohl noch etwas erweitert.

Die Peckhams (1898) und Molitor (1937) beobachteten, bzw. bei *A. urnaria* Cresson und *A. Heydeni* Dahlb., wie die Wespe beim Schliessen des Nestes oft am Rande des Nestlochs Sand loslöst und auf die Klümpchen hinabstürzen lässt. P. & N. Rau (1918) beschreiben, wie *A. pictipennis* Wash. Sandklümpchen mit den Mandibeln über der Nestöffnung verpulvert. Weder das erste noch das zweite habe ich je bei *campestris* beobachtet.

Molitor (1932, 1937) beschreibt, wie *A. Heydeni* in seltenen Fällen Pflanzenteile über das geschlossene Nest legt. Aus seinen Mitteilungen ist leider nicht zu schliessen ob vielleicht jede Wespe dies gelegentlich macht oder ob vielleicht nur einzelne Individuen diese Handlung zeigen. Ferton (1920, 1923) hat dasselbe einmal bei derselben Art beobachtet.

Die Frage des Nutzens beantwortet Molitor verneinend; er hat dabei wohl nur an eine visuelle Schutzwirkung gedacht und betont, dass die im kahlen Sandboden angelegten Nester durch die Pflanzenteile vielmehr visuell auffallend werden. Man könnte aber den Nutzen auch irgendwo anders suchen. Ich habe beobachtet, dass *campestris* eine Abneigung hat, an mit Pflanzenteilen bedeckten Stellen zu graben. Nun kommt es bei *campestris* und nach Molitors Angaben auch bei *Heydeni* öfters vor, dass eine Wespe ein fremdes Nest öffnet. Solche für die Art vielfach schädlichen Ereignisse könnten durch das Bedecken mit

Pflanzenteilen vorgebeugt werden, wenigstens wenn die Gewohnheit nur zum endgültigen Schliessen beschränkt bliebe.

Das gelegentliche Auftreten der Handlung bei *Heydeni* ist auch deshalb interessant, weil es *Ammophila*-Arten gibt, nämlich *A. urnaria* Cresson (Pechham, 1898), *A. procera* Dahlb. (Hartmann, 1905), und *Ps. hirsuta* var. *mervensis* (Ferton, 1923), die ihre Nester regelmässig mit Pflanzenteilen bedecken und auch manchmal an bewächsten Stellen nisten. Auch hier haben wir es also mit einem gelegentlichen Auftreten einer Handlung bei der einen Art zu tun, welche bei einer verwandten Art allen Individuen zukommt, einem ähnlichen Sachbestand also wie beim „Werkzeuggebrauch“.

Obwohl *campestris*, soweit ich beobachtet habe, das Nest nie mit Pflanzenteilen bedeckt, fängt sie doch, wenn sie trotz längeren Suchens ihr Nest nicht finden kann, gelegentlich an, Pflanzenteile, Holzstücke usw. wegzuschleppen. Diese Handlung hat vielleicht etwas mit der besprochenen zu schaffen. Sie könnte aber auch ausschliesslich der Beseitigung von über das Nest gewehten oder geschwemmten Fremdkörpern dienen.

Besonders in der Nähe ihres Nestes löst die Wahrnehmung einer Öffnung bei *campestris* die Verschlusshandlungen aus. Sie schliesst dann in der Nähe befindliche fremde Nester und sogar auch von mir gestochene ungefähr nestgrosse Löcher. Auch schliesst sie manchmal Höhlen anderer Fossores oder gar Ameisen. Adlerz (1903) erwähnt dasselbe von *campestris*, Molitor (1933b, 1934, 1936) von *A. Heydeni*.

Teilweise offen liegende fremde Nester werden manchmal von einer Wespe zuerst ganz geöffnet, bevor sie sie schliesst.

Manchmal wird ein endgültig geschlossenes Nest von einer fremden Wespe leicht angegraben, sodass eine untefe Mulde entsteht. Wie ich einige Male feststellen konnte, kann dies für die Eigentümerin Anlass sein, bei einem späteren Besuch so ein endgültig geschlossenes Nest (das sonst nie wieder geöffnet wird, vergl. Abb. 54, R₁^K wieder zu öffnen. Dasselbe Ergebnis habe ich auch künstlich durch Angraben eines solchen Nestes hervorrufen können.

b. Das Einziehen der Raupe

Wenn die Wespe mit ihrer Raupe in die Nähe des Nestes kommt, hält sie kurz vor der noch verschlossenen Nestöffnung an, neigt Kopf und Thorax ein wenig vornüber, wodurch die Raupe etwas nach hinten gleitet und lässt die Raupe fallen. Dann beginnt sie zu scharren. Diese Hinlegebewegung (Abb. 30, 35) ist sehr charakteristisch; manchmal lässt sie dabei die Raupe nicht fallen und zwar besonders dann wenn die Wespe sich nicht ganz orientiert zu fühlen scheint. Dieses kommt zum Beispiel oft vor nach dem Einsetzen eines Gipsnestes, wenn sich die Öffnung nicht genau an der richtigen Stelle befindet. Sie findet dann ohne Schwierigkeiten die ungefähre Neststelle, zögert aber wenn sie gerade bei der Öffnung ist. Sie macht dann, oft zu wiederholten Malen, die Hinlegebewegung und lässt schliesslich

die Raupe wirklich fallen oder aber geht mit ihr „spazieren“. Letzteres kann sich öfters wiederholen, aber gewöhnlich nimmt die Wespe doch das Nest an.

Das Nest wird nun, nach Hinlegen und Scharren, geöffnet und die Wespe schlüpft hinein (Abb. 31, 36). Meistens gräbt sie noch Sand aus der Kammer. Je kühler das Wetter ist, desto länger dauert die ganze Handlungskette und desto länger dauert jede einzelne Phase, wie die des Hinlegens, die des Grabens usw.

Hat die Wespe das Graben beendet, so dreht sie sich um, wobei sich die Abdomenspitze über oder gerade in der Nestöffnung befindet (Abb. 29, 32). Sie ergreift die Raupe mit den Mandibeln, sie mit den Fühlern berührend und geht rückwärts in das Nest, wobei sie die Fühler emporhebt.

Zuerst seien die Handlungen bis zu diesem Punkt betrachtet.

Die Reihenfolge ist immer: Hinlegen—Scharren—Graben (oder wenigstens ins Nest Tauchen) — Sichumdrehen — Anfasen der Raupe — Rückwärts Hineingehen (vgl. Abb. 28). Wenn ich während des Grabens die Raupe wegnehme, so folgt doch die Umdrehbewegung (Abb. 34). Die Wespe wendet sich dabei sofort in die Richtung der Stelle, wo sie die Raupe zurückgelassen hatte; das ist immer ungefähr dieselbe Stelle, denn die Wespen nähern sich des Nestes immer aus derselben Richtung. Für die Auslösung der Umdrehbewegung, sowie für die Orientierung während des Umdrehens spielt also die Wahrnehmung der Raupe keine Rolle.

Findet die Wespe die Raupe nicht an der richtigen Stelle vor, dann weicht sie zuerst suchend nach beiden Seiten ab. Der Amplitudo dieser Suchbewegung wird immer grösser und schliesslich beschreibt die Wespe mit ihrem Kopf einen Kreis um das Nest herum, dabei die Abdomenspitze immer über der Nestöffnung haltend. Wenn sie auch dann die Raupe nicht findet, macht sie sich plötzlich vom Nest los und geht suchend in der unmittelbaren Nestumgebung umher. Findet sie jetzt die Raupe, so bringt sie diese wieder zum Nest hin und jetzt fängt die ganze Handlungskette von neuem an; die Wespe legt die Raupe nieder, gräbt sogar Sand auf — obwohl dieses nun ganz unzweckmässig erscheint — und dreht sich um. Ich konnte diesen Versuch viele (bis zu zwanzig) Male wiederholen, ohne dass die Wespe ihr Benehmen änderte. Schliesslich aber fiel doch meistens eine Handlung aus. Statt zuerst die Raupe richtig hinzulegen und zu graben, löste die Wespe bei der Ankunft nur ganz kurz den Griff der Mandibeln, drehte sich blitzschnell um, fasste dann sofort die Raupe wieder im Nacken und ging dann rückwärts zum Nest.

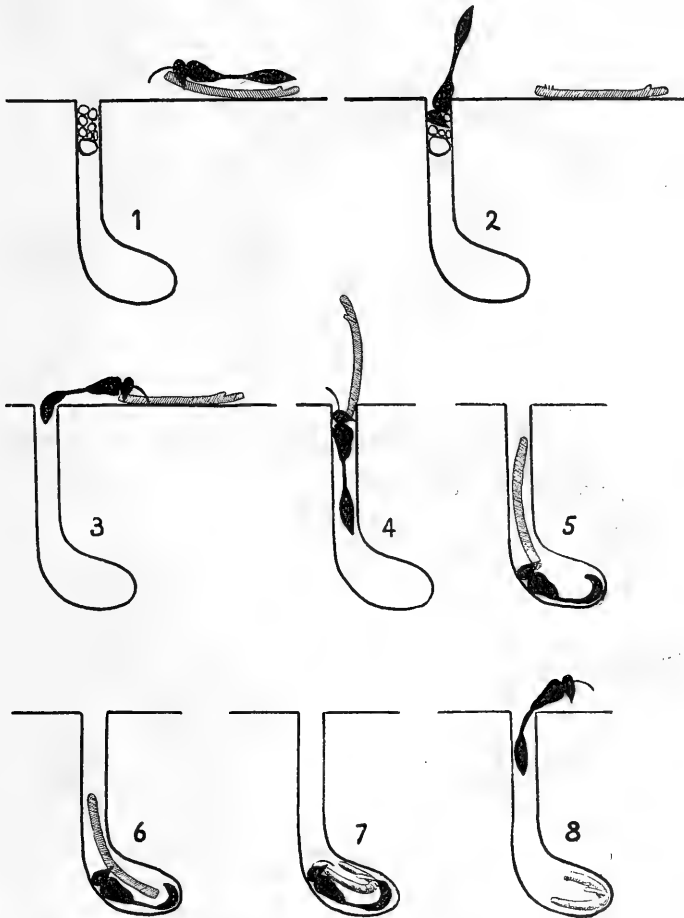


Abb. 28. Schema der Handlungen des Einziehens (1. Hinlegebewegung, 2. Graben 3. Umdrehbewegung, 4, 5, 6. Hineinziehen, 7. Eiablage, 8. Heraus kriechen. In 2, 5 und 6 zeichnete ich keine Antennen, weil ich deren Haltung nicht wahrnehmen konnte).

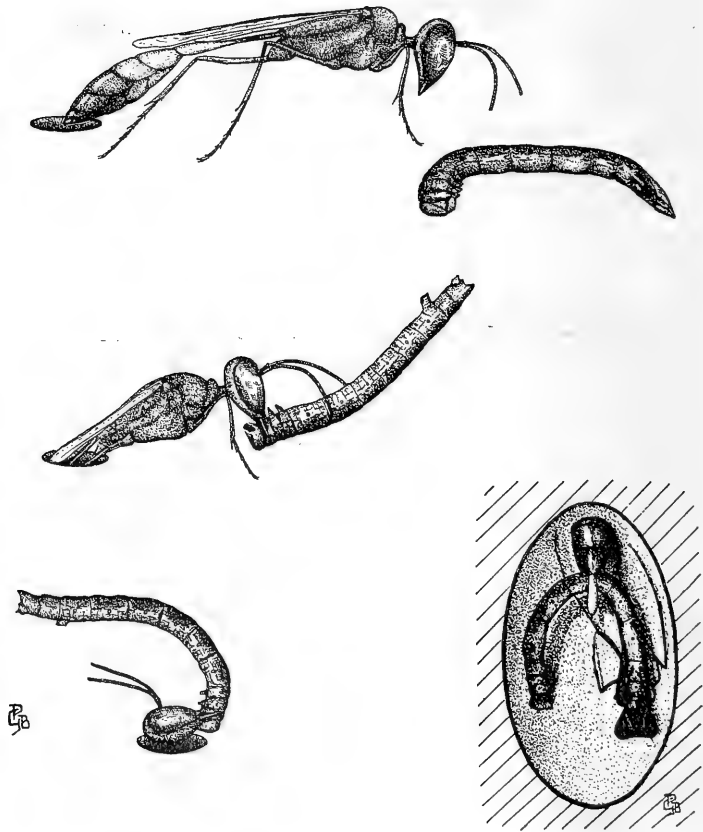


Abb. 29. Das Umdrehen, das Hineinziehen und die Eiablage.

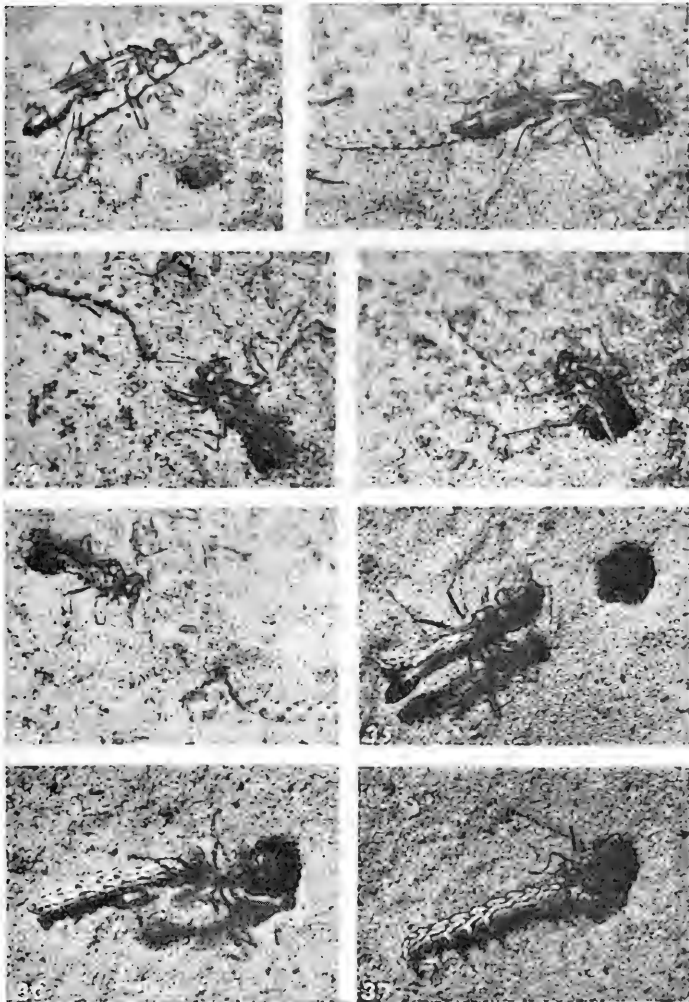


Abb. 30 und 35. Die Hinlegebewegung. — Abb. 31 und 36. Die Wespe hat die Raupe niedergelgt und wird hineintauchen. — Abb. 32. Umdrehbewegung. — Abb. 33 und 37. Die Wespe hat die Raupe ergriffen und zieht diese hinein. — Abb. 34. Nachdem die Wespe in das Nest getaucht ist, habe ich die Raupe etwas zurückgelegt. Die Wespe dreht sich um und sucht in der guten Richtung, ohne aber noch das Nestloch zu verlassen. — In Abb. 30 bis 34 hat die Wespe eine Raupe von *Ematurga atomaria* L., in Abb. 35 bis 37 hat sie eine Raupe von *Anarta myrtilli* L. Diese Lichtbilder wurden genommen, nachdem die Wespe das Nest schon geöffnet hatte, dann aber mit ihrer Raupe „spaziert“ hatte.

Auch andere Beobachter haben diesen Versuch bei verschiedenen *Ammophila*-Arten angestellt. Adlerz (1903) erhielt bei *campestris* und *sabulosa* dasselbe Ergebnis wie ich; ebenso wie Molitor (1931, 1933) bei *Heydeni* und *Psammophila hirsuta* Scop. Auch Fabre (1919/20) erhielt bei einer *Sphex*-Art dasselbe Ergebnis.

Auch hier findet man im Schrifttum Fälle erwähnt in denen sich einzelne Individuen abweichend benehmen. Molitor (1931) hat Individuen von *Heydeni* beobachtet die in einer Böschung nisteten. Auch diese machten genau die Hinlegebewegung, wobei die Raupe natürlich hinabfiel. Die Wespe eröffnete dann das Nest, machte nicht die Umdrehbewegung, sondern flog sofort hinunter, fasste die Raupe, schleppte sie hinauf und zog sie gleich hinein ohne vorher Sand ausgegraben zu haben. Ähnliches beobachtete er bei *Psammophila hirsuta* Scop. (1933a).

Adlerz (1903) und De Marees van Swinderen (1929) erwähnen genau dasselbe von *campestris*.

In allen diesen Fällen ist kaum Zweifel darüber möglich, dass das abweichende Benehmen umgebungsabhängig ist; höchstwahrscheinlich haben diese Wespen ja durch Erfahrung gelernt, das Graben beim zweiten Mal zu unterlassen. Diese Frage könnte aber nur mit Bestimmtheit beantwortet werden, wenn das Verhalten solcher Tiere vom Anfang an beobachtet würde.

Es sei jetzt der Versuch unternommen, die ganze unter „Einziehen der Raupe“ beschriebene Handlungsfolge näher zu analysieren. Erstens muss ich hervorheben, dass wir es mit einer richtigen Handlungskette zu tun haben. Die zeitliche Folge der Bewegungen ist immer Hinlegen—Scharren—Graben—Umdrehen—Einziehen. Die Zusammenstellung der Kette aus eben diesen Gliedern geht besonders aus der Tatsache hervor, dass, wenn je ein solches Glied ausfällt, es immer als ganzes ausfällt. Wenn eine Wespe mit ihrer Raupe ein offenes Nest naht, unterbleibt das Scharren. Wie oben beschrieben, kann nach wiederholter Wegnahme der Raupe sowohl das Scharren wie das Graben ganz unterbleiben. Das folgende Beispiel zeigt das Ausfallen dreier Glieder: Eine Wespe, die für eine Reihe von Verfrachtungsversuchen (s.u.) benutzt worden war, liess schliesslich in der Heide ihre Raupe im Stich und begab sich erst nach längerem Honigsaugen wieder zum Nest, allerdings ohne Raupe. Hier angelangt, traf sie das Nest offen (denn ich fange die Wespen zum Verfrachten immer, wenn sie im Begriff sind die Raupe einzuziehen). Sie machte jetzt sofort die Umdrehbewegung, es fielen also die drei ersten Glieder aus.

Die Kettennatur der Handlung geht weiter aus der Tatsache hervor, dass, wenn die Handlung aus irgendeiner Ursache abbricht, sie dieses nur an ganz bestimmten Stellen tut. Das schönste Beispiel hiervon haben wir oben schon kennen gelernt: wenn die Wespe nach dem Graben und dem Umdrehen die Raupe nicht vorfindet, unterbleibt die ganze Einziehbewegung.

Wir sehen also, dass entweder das Scharren oder das Scharren nebst dem Graben, oder auch die Hinlegebewegungen zusammen mit dem Scharren und Graben, oder schliesslich auch das Einziehen der Raupe ausbleiben kann, und dass wir also nicht nur rein deskriptiv, das heisst nur auf Grund der Bewegungsform, sondern auch auf Grund der ursächlichen Struktur, die ganze Handlung in die genannten vier Glieder zerlegen müssen (Abb. 28).

Wir müssen jetzt fragen, welche die Natur dieser Glieder ist. Wir wissen erstens, dass jedes Glied von seiner eigenen Reizsituation ausgelöst werden kann. Die Hinlegebewegung tritt immer erst auf wenn die Wespe in die unmittelbare Nestnähe gekommen ist, steht also unter Einfluss von aus dieser Nestumgebung ausgehenden Reizen. Weiter unterbleibt sie, wenn die unmittelbare Nestumgebung zu stark gestört ist. Das Scharren wird auch von Reizen aus der Nestumgebung ausgelöst, welche vielleicht dieselben sind wie die, welche das Hinlegen auslösen. Das nächste Glied, das Graben, wird von der Wahrnehmung eines teilweise eröffneten Nestganges ausgelöst. Diese Reizsituation ist im zugehörigen Schema ziemlich genau festgelegt, wie schon S. ☒ 96 beschrieben, aber doch nicht so genau, dass die Wespe etwa nur ihr eignes Nest ausgraben will. Was die äussere Veranlassung der Umdrehbewegung betrifft, wissen wir jedenfalls, dass ein offenes Nestloch die Wespe zu Umdrehbewegungen bringen kann. Wie schliesslich aus den S. ☒ 97 beschriebenen Versuchen über das Wegnehmen der Raupe hervorgeht, ist die Wahrnehmung der Raupe für das Auftreten der Einziehbewegung unbedingt notwendig.

Zweitens wissen wir, dass die Bewegungen nicht ausschliesslich von äusseren Reizen auslösbar sind, sondern dass unter Einfluss einer Stauung eine Reizschwellerniedrigung auftreten kann. Diese Erscheinung beweist, dass neben den äusseren auch innere Faktoren das Auftreten der Bewegung bewirken. Meine Beispiele dieser Schwellerniedrigung sind die folgenden.

Wird die Wespe durch irgendeine Änderung in der Nestumgebung so gestört, dass sie nach einer unvollständigen Hinlegebewegung wieder mit der Raupe „spazieren“ geht, so nimmt sie früher oder später das Nest doch wieder an und macht jetzt die vollständige Hinlegebewegung, obwohl sich doch in der Reizsituation gar nichts geändert hat. Die Änderung hat sich also ausschliesslich in der Wespe vollzogen.

Manche der Versuche mit Wegnahme der Raupe setzte ich in folgender Weise fort; nachdem die Wespe zu wiederholten Malen vergebens die Umdrehbewegung gemacht hatte, bot ich ihr an der richtigen Stelle Ersatzraupen wie Stückchen Bindfaden, kleine Zweigstücke usw. an. Die Wespe nahm dann und wann eine dieser Ersatzraupen an, und zwar wurde

sie um so weniger selektiv, je öfter ich den Versuch wiederholte. Auch diese abnehmende Selektivität, oder mit andern Worten die zunehmende Reizschwellerniedrigung, deutet auf das Vorhandensein einer inneren Stauung.

Eine weitere auffallende Eigenschaft aller beschriebenen Bewegungen ist eine gewisse Starrheit ihrer Form, eine Starrheit, die sich darin äussert, dass jedes Glied, auch wenn es einmal gegenstandslos ausgeführt wird, sofort erkennbar ist. Hierauf beruht ja auch die Möglichkeit nicht nur einer Namengebung, sondern auch der Aufstellung einer allgemeingültigen, bis in Einzelheiten gehenden, Beschreibung, also es sich um ein Organ handelte. So kann man z. B. die Hinlegebewegung leicht wiedererkennen, auch wenn die Wespe dabei einmal die Raupe nicht wirklich hinlegt, und ich habe oft die Umdrehbewegung als solche ohne Mühe ansprechen können, auch wenn die Raupe welche die Wespe einziehen „wollte“ gar nicht da war. Ja, man kann sogar ohne Schwierigkeiten eine Bewegung wie z. B. Einziehen erkennen, wenn sie mit einem falschen Gegenstand ausgeführt wird. Noch stärker spricht eine Beobachtung bei der ich eine Wespe eine Raupe als Verschlussklümpchen gebrauchen sah. Wie auch Lorenz anlässlich einer ähnlichen Beobachtung Molitors (1939a) an *Heydeni* (wobei eine Larve als Verschlussklümpchen benutzt wurde) bemerkt, beweist die Möglichkeit des Erkennens der Bewegung, auch wenn diese am falschen Gegenstand ausgeführt wird, wohl sehr eindeutig ihre hochgradige Starrheit oder Arteigenheit.

Ich betone diese Starrheit nicht etwa um zu behaupten, dass es gar keine Variabilität gebe, sondern nur um darzutun, dass die Bewegung eine bis in Einzelheiten festgelegte art-eigene Koordination von sehr bestimmten Muskelkontraktionen ist.

Zusammenfassend haben wir also folgende Eigenschaften der einzelnen „Glieder“ kennen gelernt: erstens die weitgehende Starrheit der Bewegungsform, zweitens die Unmöglichkeit, ein einzelnes Glied in sukzessiven Komponenten zu zerbrechen, was aus der Tatsache hervorgeht, dass die Kette ja nur an einigen wenigen Stellen abgeschnitten werden kann. Mit andern Worten jedes Glied, wenn einmal ausgelöst, muss vollständig ausgeführt werden. Eine dritte wichtige Eigenschaft geht aus der Möglichkeit einer inneren Stauung hervor, denn das heisst, dass ausser den Umgebungsreizen auch innere Faktoren zum Vollführen der Bewegung drängen.

Diese Eigenschaften sind nun eben charakteristisch für den Bewegungstypus, den Lorenz (1937a, 1937b, 1938) als Instinkthandlungen oder Erbkoordinationen bezeichnet hat.

Ausdrücklich sei betont, dass nur die beschriebenen Glieder, also nur bestimmte Bestandteile des Verhaltens als Erbkoor-

dinationen zu betrachten sind. An vielen Stellen schaltet sich nämlich vor bzw. zwischen den Einzelgliedern typisches Ap-petenzverhalten (Suchverhalten, zweckgerichtetes Verhalten) ein. Einige aus vielen Beispielen mögen zeigen, wie verwickelt und adaptiv solches Ap-petenzverhalten im Vergleich mit den Erbkoordinationen sein kann. Wie beschrieben treten Suchbewegungen auf, wenn man, während die Wespe das Nest öffnet, die Raupe wegnimmt. Wenn die Wespe dann die Umdrehbewegung macht und die Raupe nicht vorfindet, macht sie, wie beschrieben, zuerst einfache Pendelbewegungen; diese werden immer grösser bis zu einer vollständigen Kreiselbewegung, die schliesslich in ganz unregelmässigen Suchbewegungen übergeht, wobei sogar die höchsten Intelligenzleistungen, worüber die Art verfügt, mit ins Spiel geraten können. So erinnert sich die Wespe z. B. manchmal welche Farbe diese spezielle Raupe gehabt hat und nimmt denn auch nur eine richtiggefärbte Raupe bzw. Ersatzraupe an (s. S. ☒ 112).

Obwohl wir nun die Glieder nicht weiter in Sukzessivkomponenten zerlegen können, erscheinen sie bei genauer Betrachtung doch als sogenannte Simultanverschränkungen (Lorenz) ungleichwertiger Komponenten. Wie oben gesagt, heisst die Betonung der relativen Starrheit keineswegs, dass die Bewegung gänzlich invariabel ist. Ein Teil dieser Veränderlichkeit ist nun der Tatsache zuzuschreiben, dass mit der Erbkoordination eine Orientierungskomponente (Taxis) simultan verschränkt ist. Als schönstes Beispiel kann ich das Einziehen der Raupe nennen. Wenn die Umgebung der Höhle glatt und kahl ist, erfolgt die Bewegung gleitend und gerade; befinden sich Hindernisse wie Moospflänzchen usw. im Wege, so versucht die Wespe, diesen mit seitlichen, den Umständen jeweils angepassten, Bewegungen auszuweichen. Diese seitlichen Ausweichbewegungen sind also vollkommen von der jeweiligen Reizung durch die Umgebung abhängig; fallen diese Reize aus, so erscheint die Erbkoordination in reiner Form, ohne Beimischung der variablen Orientierungskomponenten. Die Analogie mit der von Lorenz & Tinbergen (1938) analysierten Eirollbewegung der Graugans drängt sich geradezu auf.

Auch die anderen Glieder haben ihre Taxiskomponenten; in keinem Falle aber habe ich die isolierte Erbkoordination in so klarer Form hervortreten sehen, wobei allerdings im Betracht gezogen werden muss, dass ich von Zufallsbeobachtungen abhängig war.

Aus dem Vorhergehenden wurde klar, dass jedes Glied für eine ganz bestimmte Reizsituation empfindlich ist. Dieses heisst aber umgekehrt nicht, dass die Reizsituation endgültig bestimmen würde, welche Bewegung folgen wird, denn jedes

Glied ist auch noch von einem Komplex von inneren Faktoren abhängig. Den von diesem Komplex abhängigen inneren Zustand wollen wir im Anschluss an *Heinroth-Lorenz* als „Stimmung“ bezeichnen. Eine und dieselbe Reizsituation kann z. B. zu verschiedenen Handlungen führen, abhängig von der Stimmung. Ein offenes Nest z. B. löst entweder Graben oder Umkehren oder Schliessen aus. Für eine ausführlichere Besprechung dieser und ähnlicher Tatsachen sei nach dem Abschnitt über Stimmung verwiesen.

c. Die Eiablage

Nach dem Einziehen verschwindet die Wespe mit der Raupe ins Nest. In den meisten Fällen bleibt sie ungefähr 5, höchstens 10 Sek. im Nest. Manchmal aber währt der Besuch viel länger, nämlich von 20 zu 100 Sek. Und zwar geschieht letzteres nur dann, wenn sie ein Ei ablegt. Dieser Zusammenhang steht auf Grund vieler Kontrollen fest, und ich konnte mich darauf verlassen, dass eine Wespe, die so lange im Nest blieb, immer ein Ei gelegt hatte.

Wie sich die Wespe im Nest bewegt, weiss ich natürlich nicht; ich habe jedoch ihre Handlungen mit ziemlicher Sicherheit rekonstruieren können. Wenn nämlich eine Wespe ihre Raupe in ein Gipsnest eingezogen hatte, habe ich einige Male das Nest nach 10—15 Sek. geöffnet. Die Wespe befand sich dann in der in Abb. 29 wiedergegebenen Lage; sie lag also auf dem Rücken ungefähr in der Medianebene des Nestes; ihr Kopf befand sich beim Ausgang der Kammer. Zwischen den Mandibeln fasste sie das Hinterende der horizontal hinten in der Kammer liegenden Raupe. Die Raupe lag weiter immer wie in Abb. 29 dargestellt, nämlich zur Hälfte an der einen Seite, zur Hälfte an der andern Seite der Symmetrieebene des Nestes. Der Hinterleib der Wespe lag unter der Raupe und krümmte sich derart, dass die Spitze sich auf der obenliegenden Seite der Raupe befand. In dieser Lage legte die Wespe das Ei ab. Nach tastenden und pumpenden Bewegungen des Abdomens erschien zuerst das kaudale Ende des Eies. Das Ei wurde über die Raupe geschoben und als auch das apikale Ende frei war, klebte die Wespe es mit dem Abdomen an die Raupe. Nach der ungefähr 20 Sek. dauernden Eiablage begann die Wespe mit den bisher auf der Raupe ruhenden Fühlern zu trommeln, sie kroch unter der Raupe heraus und ging Kopf voran aus dem Nest. Falls ich bei einer solchen Beobachtung das Nest nicht rechtzeitig wieder zugedeckt hatte, flog die Wespe nach der Eiablage sofort aus dem unbedeckten Nest heraus, kehrte dann aber doch bald wieder zurück um den Nestgang zu schliessen.

Wie geraten Wespe und Raupe nun in dieser Lage?

Die Wespe kann sich nicht im Nest umdrehen. Wenn sie

mit dem Kopf voran ins Nest taucht, kommt sie zuerst mit dem Hinterleib heraus, und wenn sie rückwärts ins Nest gegangen ist, kommt sie vorwärts heraus. Wenn nun die Wespe ihre Raupe beim Einziehen normal am Kopf gefasst hat, hält sie während der Eiablage die Raupe mit den Mandibeln am Hinterende fest. Drehe ich nun die Raupe um, bevor die Wespe sie einzieht, so ergreift sie die Raupe beim Hinterende und zieht sie also verkehrt hinein. Bei diesem Versuch hält die Wespe ihre Raupe bei der Eiablage denn auch beim Kopfe. Diese Tatsachen machen es wahrscheinlich, dass die Wespe rückwärts ins Nest geht bis sie auf dem Rücken am Boden der Kammer liegt (Abb. 28). Dann befördert sie wahrscheinlich die Raupe mit Mandibeln und Beinen hinab bis sie das Ende (normaliter das Hinterende) mit den Mandibeln berührt. Die Raupe wird so in die Kammer geschoben; wenn sie dabei an die Wand stösst, biegt sie ab und gelangt so in ihre horizontale Lage hinten in die Kammer. Auch beim Stechen verschiebt die Wespe ihre Raupe mit Hilfe der Beine und Mandibeln. In der beschriebenen Weise kommen schliesslich die relativen Lagen von Wespe und Raupe zustande wodurch das Ei zwangsmässig fast immer an derselben Stelle, nämlich am dritten Abdominalsegment der Raupe, abgesetzt wird.

Gibt es nun irgendein Hindernis in der Kammer, z. B. eine von mir vorher hingelegte Raupe, so kann die Wespe ihre Raupe nicht weit genug durchschieben und dann gerät das Ei, weil die Wespe es trotzdem in der Medianebene der Kammer ablegt, an den Teil der Raupe der sich gerade in der Medianebene befindet.

Wie später noch näher beschrieben werden soll, kam es einige Male vor, dass ein Ei abgelegt wurde auf eine Raupe, die schon am dritten Abdominalsegment ein Ei trug. Dann geriet das neue Ei gewöhnlich an das vierte Abdominalsegment. Allerdings weiss ich natürlich nicht, ob dazu die Raupe oder die Abdomenspitze verschoben wurde.

Das Ei kann sowohl auf die linke wie auf die rechte Seite der Raupe abgelegt werden.

Die später eingeschleppten Raupen fand ich manchmal parallel neben der ersten Raupe vor; sie werden also wohl in derselben Weise in die Kammer gezogen wie die erste Raupe. Meistens aber liegen die weiteren Raupen unregelmässig durcheinander; dass muss wohl Folge der Anwesenheit der ersten, ein normales Hineinschieben verhindernden, Raupe sein.

In Abb. 28 habe ich die Bewegungen beim Einziehen und bei der Eiablage schematisch dargestellt. In dieser Abbildung habe ich die Richtung, aus der sich die Wespe dem Neste nähert, als in der Medianfläche der Kammer liegend wiedergegeben. Obwohl dieses dann und wann vorkommt, scheint

die Kammer doch in der Mehrzahl der Fälle quer auf die Annäherungsrichtung zu liegen. Die Wespe dreht sich dann im Gang wahrscheinlich 90° um ihre Längsachse.

d. Unregelmässig auftretende Handlungen

aa. Das „Spazieren“ mit einer Raupe.

Verschiedene Umstände können Schuld daran sein, dass eine Wespe, statt ihre Raupe einzuziehen, sich wieder vom Neste entfernt und während längerer Zeit unregelmässig kreisend mit der Raupe umhergeht. Dann und wann sticht sie die Raupe, beleckt sie und bleibt lange auf ihr sitzen. Manchmal lässt die Wespe, meistens nachdem sie längere Zeit regungslos auf der Raupe gesessen (und sich gesonnt hat, letztere endgültig im Stich. Als störende Umstände habe ich beobachtet: die Anwesenheit von Ameisen im Nest, eine Schädigung des Nesteinganges, eine Änderung in den Orientierungsmarken der Umgebung usw.

Diese Bewegungsweise tritt also immer auf, wenn die Wespe am normalen Ablaufenlassen ihrer Handlungsketten verhindert ist. Sie hat also einigermaßen den Charakter einer Übersprungbewegung (Kortlandt, 1940; Tinbergen, 1939, 1940). Ein vielleicht wichtiger Unterschied ist aber die Tatsache, dass das Spazieren zum selben Funktionskreis (Instinkt, Trieb, Richtung des Handelns) gehört wie die abgebrochene Handlung, nämlich zu dem des Raupeneintragens. Die Handlungskette des Heimschleppens beginnt eigentlich wieder aufs neue. Ein Problem bleibt hierbei natürlich, weshalb die Handlung aufs Spazieren zurückfällt und nicht auf eine zeitlich noch weiter zurückliegende Handlung der ganzen Kette des Proviantierens oder gar des Nestbaues. Vielleicht ist dieses der Anwesenheit der Raupe zuzuschreiben.

bb. Das vorwärts Hineinstecken einer Raupe

Manchmal steckt die Wespe nach den obenbeschriebenen Handlungen die Raupe doch noch ins Nest, jedoch nicht durch rückwärts Hineinziehen, wie sie das mit einer Raupe tun sollte, sondern sie behandelt die Raupe wie ein Verschlussklümpchen. Sie fasst dabei die Raupe meistens mit den Mandibeln in der Mitte an und steckt sie vorwärts in den Gang. Gewöhnlich bleibt die Raupe dann im Gange hängen. Wie gesagt hat Molitor (1939a) gesehen wie *A. Heydeni* Dahlb. eine angebotene Larve wie ein Verschlussklümpchen hineinschob.

cc. Das aus dem Nest Ziehen einer Raupe

Ich habe dies bei *campestris* öfters beobachtet; Adlerz (1903) erwähnt es von derselben Art, Molitor (1934) von *A. Heydeni* Dahlb.

Es handelt sich hier oft um ausgetrocknete oder vermordete Raupen. Die Raupe wird weiter von der Wespe wie eine Ladung Sand weggeworfen, oder aber die Wespe geht mit ihr spazieren und lässt sie schliesslich im Stich. Nie ist es mir gelungen, die Wespe durch Wiederanbieten die Raupe wieder annehmen zu lassen, wie es bei andern Gelegenheiten öfters gelingt.

Nach dem Herausziehen wirft die Wespe entweder die Raupe weg oder sie benutzt sie wieder. Im ersten Fall bringt sie die Raupe entweder im Fluge weg und lässt sie, ganz wie eine Ladung Sand, irgendwo fallen, oder sie lässt die Raupe nach längerem Spazieren im Stich. Im zweiten Fall kommt sie meistens nach kürzerem oder längerem Spazieren wieder zum Nest zurück und behandelt die Raupe weiter normal, das heisst sie zieht sie ein.

Der erste Fall tritt nun immer auf, wenn die Raupe bei einem raupenlosen Besuch herausgezogen wird (drei Beobachtungen von Adlerz, fünf von mir). Der zweite Fall tritt auf, wenn die Wespe die Raupe beim Bringen einer frischen Raupe herauszieht (vier Beobachtungen von mir).

Es fragt sich, ob dieses verschiedene Verhalten beim raupenlosen Besuch bzw. beim Einbringen einer Raupe mit andern Unterschieden, etwa der Stimmung, zwischen beiden Handlungsweisen in Verbindung gestellt werden könnte. Ich sehe zwei mögliche Zusammenhänge. Erstens ist die Wespe, wie später noch ausführlich gezeigt werden soll, beim raupenlosen Besuch höchst empfindlich für vom Nestinhalt ausgehende Reize. Zweitens könnte es sein, dass die Wespe beim raupenlosen Besuch sowieso weniger in Einziehstimmung wäre als beim Heimbringen einer Raupe. Obwohl letztere Vermutung von der Tatsache, dass künstliches Darbieten einer Raupe beim raupenlosen Besuch wie beim Heimbringen einer Raupe gleichen Erfolg hat, nämlich Annahme der Raupe, keineswegs gestützt wird, kann ich nicht mit Bestimmtheit sagen, ob nicht etwa ein geringer, nicht in diesen Versuchen zur Geltung kommender Stimmungsunterschied bestände. Die Möglichkeit besteht ja, dass die Wespe beim raupenlosen Besuch irgendwie verdorbene Raupen weniger leicht wieder annimmt als sonst. Beide Vermutungen beziehen sich letzten Endes auf einen Stimmungsunterschied. Ohne weitere Versuche lässt sich hier aber nichts aussagen.

Es liegt auf der Hand, die Funktion dieser Handlung in der Entfernung untauglicher Nahrung zu suchen. Vielleicht könnte so einer Verpilzung des Nestes vorgebeugt werden oder vielleicht würden besonders von Schmarotzern befallene Raupen entfernt. Das einzige was ich hierzu sagen kann, ist dass ich auch oft ausgetrocknete, verfaulte, verpilzte, und parasitierte Raupen in Nestern vorgefunden habe, die nicht hinausgeworfen wurden. Allerdings beziehen diese Beobachtungen sich alle auf Gipsnester.

Auf das Hinauswerfen einer mit einem Ei belegten Raupe komme ich später (Versuchsreihe 10) noch zurück.

2. Der Blumenbesuch

Männchen wie Weibchen ernähren sich mit Nektar. In unserem Beobachtungsgebiet besuchten sie hauptsächlich *Erica Tetralix* L. und *Calluna vulgaris* Salisb. Die Nektarquellen der *Calluna* können sie mit der Zunge erreichen, die der *Erica* aber nicht und diesen erreichen sie immer nur durch die Löcher die, wahrscheinlich von Hummeln, in sämtlichen *Ericablüten* gebissen werden. Ich habe nie gesehen, dass eine *Ammophila* versuchte, den Nektar in der gewöhnlichen Weise zu erreichen. Bevor die Heide blühte, traf ich die Wespen oft saugend auf Blüten der *Spergularia rubra* Prsl. und *Spergularia Morisonii* Bor. an. Weiter besuchten sie häufig die Blüten von *Epilobium angustifolium* L., und auch *Cuscuta epithymum* L. Andere blühende Pflanzen gab es in der Nähe des Beobachtungsplatzes nur wenige. Unweit des Beobachtungsplatzes auf der „Hoge Veluwe“ stand eine grosse *Robinia pseudacacia* L., die auch von *Ammophila* häufig besucht wurde. Auch hier erreichten sie den Nektar nur durch von Hummeln gebissene Löcher. An Wegrainen habe ich weiter *campestris* und *sabulosa* auf Disteln und auf gelben Kompositen gefunden; sie scheinen auch verschiedene Gartenblumen zu besuchen.

Beim Nektarsaugen beschränken sich die Wespen gewöhnlich einige Zeit auf ein kleines Gebiet, fliegen dann eine kurze Strecke und lassen sich wieder in einem neuen Gebiet nieder, um auch dieses wieder ziemlich gründlich abzusuchen. Sie kommen hierbei aber selten über den Niveau der Heide. Die Wespen wechseln den Blumenbesuch mit Wassertrinken und Jagd ab.

3. Das Wassertrinken

Oft sah ich die Wespen an feuchten Moosstellen Wasser saugen; manchmal auch an den Tropfen der Tentakel von *Droserapflanzen*. Wie bekannt trinken auch die Bienen oft an feuchtem Moos oder sehr untiefem Wasser.

4. Die Jagd

Ich beginne mit einem Protokoll von einer der wenigen Beobachtungen der Jagd über die ich verfüge.

3. August 1940. Die Wespe GGX hat 16.55 eine Raupe in ihr Nest

gebracht, das Nest verschlossen und fliegt um 17.05 zurück in die Heide, die sich südöstlich von unserem Beobachtungsplatz befindet. Nachdem sie ungefähr 10 m im Fluge zurückgelegt hat, landet sie auf einige *Erica*-Blüten und beginnt Nektar zu saugen, wobei sie sich zu Fuss von einer Blume zur andern begibt. Dann und wann geht sie an den Heidestämmen hinunter und läuft kreuz und quer, wie suchend, über die Flechten am Boden. Bald klettert sie wieder hinauf und besucht die Blüten. So geht es weiter. Manchmal fliegt sie einige Meter, um dann ihre Tätigkeiten wieder fortzusetzen. Nachdem sie sich wieder zum Boden begeben hat, zeigt sie sich plötzlich erregt: ihre Bewegungen werden schneller und machen wieder den früher beschriebenen „nervösen“ Eindruck. Im Zickzack geht sie in einem Gebiet von etwa 30×30 cm umher, läuft über den Boden, klettert in den Heidezweigen herum und ist dabei schwer zu verfolgen. Plötzlich erscheint sie mit einer Raupe. Ich habe das Erbeuten nicht gesehen. Sie hält die Raupe in der normalen Weise fest und scheint sie schon gestochen zu haben, denn die Raupe schlägt nur noch schwach mit dem Hinterleib. Jetzt sticht sie die Raupe in ziemlich unregelmässiger Folge, zuerst in die vorderen Segmente, dann zwischen die Nachschieber, und zwar einmal in den Rücken, übrigens immer in den Bauch. Hierauf fliegt sie beinahe schnurstracks zum Nest und zieht die Raupe ein.

Nielsen (1921) hat einmal das Erbeuten einer Raupe von einer *Ammophila* spec. gesehen. Seine Beobachtungen stimmen mit den meinigen ganz überein.

Es ist uns nur einige Male gelungen, einer Wespe in dieser Weise durch die Heide zu folgen, denn man verliert die Wespen sehr leicht aus dem Auge. Die Wespe GGX war durch ihre gelbe Markierung sehr auffällig.

Wir werden jetzt die verschiedenen Glieder der Jagd näher betrachten.

a. Das Auffinden der Raupe

Im Gegensatz zu andern Gebieten jagt *campestris* in unserem Gebiet ausschliesslich Raupen. Diese gehören fast alle zu drei Arten*), nämlich eine bis 2 cm grosse grüne Noktuidе, *Anarta myrtilli* L., eine ungefähr gleich lange, aber viel dünnere graubraune Geometride, *Ematurga atomaria* L. und eine höchstens $1\frac{1}{2}$ cm lange rosa Geometride *Eupithecia nanata* Hbn. (Abb. 31). Alle drei leben auf *Erica* und *Calluna*; *Eupithecia* besonders auf den Blumen. Alle drei haben eine Schutzfarbe. *Anarta* ist grün mit einer Zeichnung von gelblichen Flecken, wodurch sie für den Menschen einem jungen Heidezweig stark ähnelt (Abb. 19). Sie hält sich auch besonders oben an jungen Zweigen auf. Die *Ematurgaraupe* ähnelt einem dünnen *Callunazweig*, *Eupithecia* hat die rötliche Farbe der *Ericablüten* und hält sich auch gewöhnlich daselbst auf.

Die Jagdweise gab mir den Eindruck, dass die Wespe auf die Anwesenheit einer Raupe zuerst durch den Duft aufmerksam wird. Beim darauffolgenden Suchen findet sie die Raupe

*) Die Bestimmung einiger Beutearten verdanke ich den Herren H. Coldewey, L. H. Scholten und T. H. van Wisselingh.

vielleicht auf optischem Wege. Obwohl mir keine Zeit zur Verfügung stand, um diese Annahme gründlich im Versuch zu prüfen, weisen doch die folgenden Vorversuche in der Richtung der Annahme.

Ich setzte auf einen Kiefernzweig einige Raupen von *Panolis griseo-variegata* Goetz, einer Noktuide, die wir als Beute von *campestris* zwar nie gesehen hatten (wahrscheinlich weil sie für *campestris* zu gross ist), die aber regelmässig von *Ammophila sabulosa* erbeutet wird. Nach Bouwman (1928) fängt *campestris* im Anfang des Saison wohl junge Raupen dieser Art. Wir nahmen diese Art, weil die anderen praktisch unauffindbar waren. Die *Panolis*raupe ist ebenfalls kryptisch gefärbt, sie ist grün mit weisslich gelben Längsstrichen und fällt deshalb zwischen den Kiefernadeln nicht auf.

Ich stellte diesen Kiefernzweig an einer Stelle in der Heide auf, wo sich immer ziemlich viele jagende *Ammophilaweibchen* aufhielten.

Nach einer Stunde näherte eine *campestris* sich dieser Stelle. Sie flog von der einen Blüte zur andern. In der Nähe des Kiefernzweiges begann sie plötzlich erregt suchend umherzulaufen. Bei diesem ganz ungerichtet anmutenden Suchen stiess sie auf einmal auf eine *Panolis*raupe. Sie berührte diese mit den Fühlern, ergiff sie mit den Mandibeln (Prüfen der Grösse? s.S. 91) und liess dann sofort wieder los. Ohne sich dann noch weiter um die Raupe und ihre Umgebung zu kümmern, verfolgte sie jetzt ihren Weg von Blume zu Blume. Nicht nur die kryptische Färbung der Raupe macht es unwahrscheinlich, dass die Wespe optisch alarmiert wurde, sondern auch der Charakter der Suchbewegungen, denn hätte es sich um optischen Alarm gehandelt, so hätte die Wespe doch wohl gerichtet zugestossen.

Auch die folgende Beobachtung spricht gegen optische Alarmierung. Eine Wespe passiert im Fluge in etwa 15 cm Entfernung einer an einer kahlen Stelle kriechenden Raupe. Wenn sie schon an der Raupe vorbei ist, dreht sie sich plötzlich im Fluge um und fliegt nun auf die Raupe zu, wobei sie mit ihrer alten Flugbahn einen Winkel von etwa 30° macht. Sie fliegt dabei genau gegen den Wind und erbeutet die Raupe. Auch hier hatte ich den Eindruck, dass die Wespe olfaktorisch alarmiert wurde und sich dann erst umdrehte. Das Zustossen selber könnte hier sehr gut optisch gerichtet gewesen sein.

Manche *Psammophila*-Arten graben ihre Raupen aus dem Sande auf. Fabre (1919/20) glaubt, dass ein unbekannter Sinn *Psammophila hirsuta* Scop. hierbei leitet. Picard (1903) glaubt, dass *Psammophila Tydei* Guill. an allen geeigneten Stellen grabt. Die Beobachtungen Leclillons (1918) an *Psammophila hirsuta* Scop. machen, es aber wahrscheinlich, dass olfaktorische Reize im Spiel sind.

b. Das Zurückfinden einer verlorenen Raupe

Eine Wespe, die eine Raupe zum Nest trägt, lässt diese manchmal, zum Beispiel beim Passieren eines schwierigen Hindernisses, fallen. Sie sucht die Raupe dann wieder auf und zwar in derselben Weise wie nach olfaktorischem Alarm bei der Jagd. Wird die Wespe aufgescheucht und lässt sie dabei die Raupe fallen, so fliegt sie zwar davon, kommt aber bald an dieselbe Stelle zurück um zu suchen und hat diese Stelle also gut im Gedächtnis behalten, denn sie sucht hier auch wenn man die Raupe sofort weggenommen hat.

Das Suchen erfolgt in der S. ☒ 82 beschriebenen Weise. Findet sie die Raupe nicht bald zurück, so fliegt sie dann und

wann auf und bleibt in 20—30 cm Höhe schweben, also sie in dieser Weise eine bessere Übersicht erhalten wollte.

Unter diesen Umständen nimmt die Wespe nicht nur ihre Raupe wieder an, sondern sie ergreift auch manchmal raupenähnliche Zweige, was auf die Wirkung optischer Reize hindeutet. Um das zu prüfen, scheuchte ich raupentragende Weibchen auf und bot ihr dann die schnell in eine zweiseitig offene Glasröhre gesteckte Raupe an. Sie fanden eine solche Raupe immer und versuchten sie durch das Glas hindurch zu greifen ohne sich je der Öffnung zuzuwenden, was sie ja im Falle olfaktorischer Orientierung hätten tun müssen. *A. pictipennis* Wash. verhält sich nach den Raus (1918) in einem ähnlichen Versuch genau so. Picard (1903) und Molitor (1931) kommen beide für andere Arten (*Ps. Tydei* Guill. bzw. *A. Heydeni* Dahlb.) zur selben Schlussfolgerung, ohne jedoch Versuche zur Stütze anzuführen. Molitor (1931) schliesst sogar hieraus auch auf eine ähnliche Orientierung bei der Jagd, was jedoch bestimmt nicht erlaubt ist, weil T i n b e r g e n (1935) fand, dass *Philanthus triangulum* Fabr. beim Aufsuchen einer verlorenen Biene olfaktorisch alarmiert wird, bei der Jagd dagegen optisch; nebenbei bemerkt, also genau umgekehrt wie bei *Ammophila*.

Bot ich einer Wespe, die ihre Raupe verloren hatte, zwei Raupen, so bevorzugte sie manchmal ihre eigene, wenn es sich wenigstens um zwei sehr verschiedenartige Raupen handelte, z. B. eine grüne und eine braune. Bot ich zwei unter sich sehr ähnliche Raupen, so konnte ich keinen Vorzug feststellen. Molitor (1932a, 1933b) sagt, dass die Wespe gewöhnlich ihre eigene Raupe bevorzugt; genauere Angaben gibt dieser Forscher aber nicht.

Hat die Wespe die Raupe gefunden, so prüft sie sie näher (Abb. 19, 23), denn Ersatzraupen wie kleine Zweigen werden sofort wieder im Stich gelassen. Diese Prüfung erfolgt wohl auf olfaktorischem oder taktilem Wege, denn die Wespe berührt die Raupe mit den Antennen.

c. Das Erbeuten der Raupe

Ungefähr zehnmal beobachtete ich das Erbeuten einer frischen Raupe. Die Wespe benahm sich dabei nicht immer in derselben Weise. Manchmal stürzt sie sich sofort auf die Raupe und ergreift diese mit den Mandibeln im „Nacken“, manchmal aber zögert sie längere Zeit, besonders bei grösseren Raupen. Sie geht dann um die Raupe herum, macht angreifende Bewegungen in ihre Richtung, erfasst sie mal und lässt sie sofort wieder los, kurz sie benimmt sich wie ein Fechter vor dem Angriff. Plötzlich aber stürzt sie sich auf die Raupe und ergreift sie mit den Mandibeln am Thorax. Die Raupe verteidigt sich durch Schleudern des Körpers. Die Wespe

krümmt das Abdomen zum Stich und oft rollen beide kämpfend über den Boden bis die Raupe vom Gift beinahe vollständig gelähmt ist.

d. Stechen

Beim Stechen hält die Wespe ihre Raupe gewöhnlich am Thorax fest, wobei sie selbst steht, wenn die Raupe wenigstens nicht zu beweglich ist. Sie dreht die Bauchseite der Raupe nach unten, krümmt dann das Abdomen, wie Abb. 15 zeigt, seitlich neben die Raupe und sticht die Raupe ventral. Die Krümmungsstellen des Abdomens befinden sich besonders in den Gelenken unmittelbar vor und hinter dem Abdomenstiel. Der erste Stich gelangt gewöhnlich in den Kopf, die nächsten weiter nach hinten. Ohne die Raupe zu verschieben, kann die Wespe ungefähr drei Segmente nacheinander stechen, dann verschiebt sie die Raupe mit Hilfe der Mandibeln und der Beine und sticht wieder einige Segmente an. Kleinere Raupen schiebt sie so ganz nach vorne, bis sie das Hinterende erreicht hat. Grössere Raupen dreht sie halbwegs um, fasst sie dann am Hinterleibsende und legt ihre Stiche dann von hier nach vorne, wieder etwa bis zur Mitte.

Aus der Tatsache, dass die Wespe eine Raupe nicht nur gleich beim Erbeuten sticht, sondern auch manchmal während des Heimbringens — nämlich besonders dann wenn sie sich bewegt oder auch aktiv oder passiv an den Zweigen hängen bleibt — entnehme ich, dass die Reizsituation „Belästigen des Verfrachtens“ das Stechen auslöst. Hierbei handelt es sich nicht nur um mechanische Reize, denn das Stechen tritt auch auf, wenn ich eine Raupe wiederholt verlege, während die Wespe mit ihrem Nest beschäftigt ist.

Über das Stechen ist schon vieles geschrieben worden. Ausgangspunkt davon war *Fabres* Beschreibung, in der er feststellte, dass die Segmente genau ihrer Folge nach angestochen werden und dass die Stiche die Ganglien treffen. Diese Beschreibung war gewiss etwas idealisiert, denn spätere Beobachtungen von *Ferton* (1908) an der auch von *Fabre* beobachteten Art *Heydeni* und von den *Peckhams* (1898) an *urnaria* zeigen, dass die Segmente oft auch in ziemlich unregelmässiger Folge gestochen werden. *Molitor* (1931, 1937) hat das Anstechen von frischen sowie von schon gelähmten Raupen vielfach bei *Heydeni* beobachtet und gesehen, dass sowohl ein regelmässiges, wie auch ein unregelmässiges Anstechen vorkommt. Meine Beobachtungen an *campestris* stimmen hiermit überein.

Die feinere Orientierung des Stiches hat Anlass zu verschiedenen theoretischen Ausführungen über „den Instinkt“ gegeben. *Fabre* (1919/20) hat als erster auf die wunderbare Zweckmässigkeit des Anstechens gerade der Bauchganglien hingewiesen, eine Zweckmässigkeit, in die die Wespe ja keine Einsicht hat. Zugleich hat er betont, dass diese Hand-

lung immer in derselben Weise ablaufe und er hat sie deshalb als Beispiel für die von ihm — wider Darwin — betonte Starrheit (Invariabilität) der Instinkthandlung hervorgehoben. Später haben die Peckhams (1905) auf Grund vieler neuer Beobachtungen gerade die Variabilität des Verhaltens vieler Grabwespen betont und hieraus hat sich ein gewisser Gegensatz zwischen Propagandisten von „Starrheit“ und solchen der „Variabilität“ ergeben. Der Streit zwischen diesen beiden Auffassungen tobt auch heute noch, wobei die Plastizität besonders von Bierens de Haan wiederholt (1929, 1935, 1940) hervorgehoben worden ist.

Es kommt mir inzwischen vor, dass dieser Gegensatz künstlich ist und dass es sich nur um graduelle Unterschiede handelt. Beziehen wir das auf unser Beispiel, so sollte die Frage nicht sein, ob die Wespe immer oder nicht immer in die Ganglien sticht, sondern ob die Stiche 1. vollkommen willkürlich über die Bauchseite verteilt sind oder aber einigermaßen um die Ganglien konzentriert sind, also ob überhaupt von einem auf die Ganglien gerichteten Streben die Rede ist, und 2. wie genau dabei die Orientierung ist, d.h. mit welchem Mass der Sicherheit (Starrheit) der Stich gerichtet wird. Gäbe es kein auf die Ganglien gerichtetes Streben, so wäre es müßig, über die Starrheit der diesem Streben zugrunde liegenden Bewegungen zu diskutieren.

Was die erste Frage betrifft, so steht nach allen Beobachtungen unerschütterlich fest, dass der Stich in weitaus den meisten Fällen in der ventralen Mediane der Raupe sowie ungefähr in der Mitte etwa zwischen Vorder- und Hinterrand des Segmentes gelangt. Das heisst also, dass der Stich in diesen Fällen wirklich in oder dicht an das Ganglion geführt wird. Vorausgesetzt, dass die Raupe durch einen hier eingeführten Stich besser als durch einen Stich an anderen Stellen gelähmt wird, war Fabres wichtigster Schluss, nämlich der über die unwissenschaftliche Zweckmässigkeit des Verhaltens, durchaus richtig. Die zweite Frage lässt sich nicht mit einem einfachen „entweder-oder“ (Starr nicht starr) beantworten. Man könnte ja nur sagen, dass die Handlung in sofern starr ist, dass man sie von allen andern Handlungen unterscheiden kann. Sie ist ziemlich genau orientiert und sie muss mit desto stärker Betonung variabel genannt werden, je genauer man sie betrachtet.

Fassen wir nun aber die Voraussetzung im Auge, welche behauptet, dass ein Stich im Bauchganglion die Raupe irgendwie besser lähmt als ein Stich anderswo.

Molitor (1931, 1937) wie auch ich selbst haben gesehen, dass eine *Ammophila Heydeni* bzw. *campestris* eine Raupe ausser einer Anzahl Stiche in den Bauch auch gelegentlich einen in die Seite gab. Aus solchen Beobachtungen lässt sich aber natürlich nichts über unsere Frage aussagen. Die Peckhams (1898) beschreiben, wie eine von *Pelopeus* in die Seite gestochene Spinne anscheinend ebensogut gelähmt war, wie eine normaliter ventral in den Kopf gestochene. Rabaud (1917) berichtet Ähnliches von Spinnen, die von Psammochariden gestochen worden waren.

Molitor (1932a) hat einige Versuche über diese Frage ausgeführt, indem er eine Wespe an den Flügeln fasste und ihre Hinterleibspitze in Berührung mit dem Rücken einer Raupe brachte. Die Wespe stach die Raupe dann an der Berührungsstelle, was Molitor am Zucken der Raupe sehen konnte. Als er zur Kontrolle die Wespe in derselben Weise mit seinem Finger in Berührung brachte, wurde auch er gestochen. Solche in den Rücken gestochenen Raupen gaben keine Zeichen von Lähmung. Diese Versuche Molitors, die einzigen über diese Frage angestellten, sind aber leider keine Beweise, weil er versäumt hat in irgendeiner Weise zu kontrollieren, ob ein derartiger Stich, wenn in den Bauch erteilt, lähmend wirken würde, oder jedenfalls ob beim Rückenstich wirklich Gift gespritzt wurde.

Es ist nämlich gar nicht ausgeschlossen, dass dem Einführen des Stachels nicht immer ein Ausspritzen von Gift folgt.

Erstens ist der Stich einer *Ammophila* für den Menschen bald sehr

schmerzhalt, bald aber gar nicht. Im letzteren Fall wurde vielleicht gar kein Gift in die Wunde gespritzt, denn Adlerz (1903) sagt, dass der ohne Stich auf die unbeschädigte Haut gebrachte Gift schon Schmerz verursacht. Dass das Einbringen des Stachels auch ohne Giftspritzen erfolgen kann, hat Ferton (1902) beobachtet. Nachdem eine *Sphex subfuscatus* D.B.M. eine Heuschrecke gelähmt hatte, bot Ferton ihr eine neue Heuschrecke, die zwar normal gestochen wurde, jedoch keine Zeichen von Lähmung gab. Dies könnte aber bloss auf Erschöpfung des Giftvorrats zurückzuführen sein. Hingston (1931) hat beim Anstechen von Grylliden durch *Sphex lobatus* Kohl und von Spinnen durch *Cryptochilus rubellus* Eversmann „einleitende Stiche“ und „endgültige Stiche“ beobachtet. Die einleitenden Stiche trafen nach ihm nur oberflächlich, die endgültigen immer tiefer und in der Nähe eines Ganglions. Hingston hat weiter beobachtet, dass die von *Sphex lobatus* gelähmten Grylliden nach einer Viertelstunde wieder normal beweglich waren, was nach ihm darauf hinweisen würde, dass die Ganglien zwar vorübergehend vergiftet, oder jedenfalls chemisch beeinflusst, aber doch nicht mechanisch geschädigt wurden. Für die Raupen von *Ammophila* trifft dies übrigens nicht zu.

Nielsen (1935) hat gefunden, dass die Ganglien der parasitierten Raupen degenerieren, auch das Oberschlundganglion, das jedoch selber nicht angestochen wird. Bis diesem Ganglion würde das Gift dann durch Diffusion durchdringen.

Es wäre meines Erachtens gar nicht unmöglich, dass die Wespe beim Einbringen des Stachels mittels taktiler oder chemischer Sinnesorgane das Innere der Raupe näher prüft. Nach den Beobachtungen von Jacobi (1938) kann zum Beispiel die Schlupfwespe *Mormoniella vitripennis* Walker mit ihrer Sinnesorgane tragenden Legeröhre zwischen Gewebe und Hohlraum unterscheiden. Weil der Giftstachel ja mit der Legeröhre homolog ist (Kraepelin, 1873; Dewitz, 1875; Zander, 1891), wäre eine Sinnesfunktion der Stachelspitze gar nicht undenkbar.

Es dürfte aus dieser Übersicht klar sein, dass die Beantwortung dieser Fragen noch eingehender Untersuchung bedarf.

e. Das Malaxieren

Während des Stechens und auch später knetet die Wespe ihre Beute mit den Mandibeln, besonders in der Kopfgegend. Auch wenn die Wespe eine Raupe hinauswirft, knetet sie diese oft. Das Kneten ist auch bei andern Arten beobachtet worden, nämlich bei *A. Heydeni* Dahlb. (Molitor, 1931, 1937), *A. sabulosa* L. (Maneval, 1932), *Ps. affinis* Kirby (Marchal, 1892) und *Ps. hirsuta* Scop. (Lecaillon, 1918). Marchal glaubt, dass die Raupe hierbei meistens nicht verwundet wird und dass die Wespe nur den Darminhalt herauspresst und aufleckt. Hierauf weist auch die Tatsache hin, dass Maneval nach dem Kneten im Oesophagus der Wespe dieselbe Flüssigkeit vorfand wie im Darmkanal der Raupe. Ich selbst habe nicht mit Gewissheit feststellen können, ob *campestris* beim Kneten Darminhalt auspresst oder nicht.

Die Bedeutung dieses Knetens ist unklar. Bekanntlich hat Fabre (1919/20) bei *Philanthus apivorus*, der ja die Bienen aussaugt, behauptet der Honig sei schädlich, sogar tödlich für die Larve. Marchal weist aber darauf hin, dass die meisten Grabwespen ihre Beute kneten und dass diese in

den meisten Fällen ja keinen Nektar enthalten. Ausserdem sind die von Fabre angeführten Zuchtversuche nicht sehr überzeugend.

Nielsen (1935) meint, dass durch das Malaxieren die Diffusion des Giftes nach dem Oberschlundganglion beschleunigt wird.

f. Die Bewegungen nach dem Erbeuten der Raupe

Nachdem die Wespe ihre Raupe gelähmt hat, gibt sie Zeichen von hoher Erregung. Sie putzt sich fortwährend und beisst auch in den Sand. Diese Bewegungen werden gewiss von einer Verschmutzung der beim Fang benutzten Gliedmassen ausgelöst. Hierzu stimmt auch die Tatsache, dass nach dem Erbeuten einer Afterraupe intensivere Putzbewegungen auftreten (s. S. 84 und 117). Auffallenderweise sind nun die Putzbewegungen, welche nach der Jagd auftreten, viel heftiger, wilder, als die bei andern Gelegenheiten und man bekommt deshalb den Eindruck einer hohen Erregung.

Noch deutlicher tritt dieses bei andern Arten hervor. Marchal (1892) beschreibt z. B., dass *Psammophila affinis* Kirby nachdem sie ihre Raupe gelähmt hat „konvulsivische“ Bewegungen (frémissements convulsifs) macht: Putzbewegungen, in den Sand Beissen, zitternde Bewegungen mit den Beinen, sogar das Aufnehmen und Wegwerfen von Erdklümpchen. Fabre (1919/20) hat bei *Psammophila hirsuta* Scop. und *Psammophila julii* Fabre Ähnliches beobachtet, ebenso wie Ferton (1901) sie bei *Ps. hirsuta* Scop. var. *mervensis* Rad. wahrnahm.

Die Wildheit der Bewegungen wird erklärlich, wenn man bedenkt, dass die Handlungen des Erbeutens durch die Lähmung der Raupe einen plötzlichen Abschluss finden, weil die von der bewegenden Raupe ausgehenden Reize dann ausbleiben. Die Erregung der Wespe kann also auf einmal nicht mehr durch die Handlungen des Erbeutens einen Ausweg bahnen und äussert sich nun in besonders heftigen Putzbewegungen oder gar in einer Übersprungbewegung, wie dem Aufnehmen von Klümpchen. Die Umstände, welche die Wespe zum Abreagieren bringen sind der von Tinbergen (1940) in seiner Arbeit über die Übersprungbewegung als „zu plötzliches Erreichen des Zweckes“ bezeichneten Situation sehr ähnlich.

Es sei nebenbei bemerkt, dass zwar das Aufnehmen von Klümpchen deutlich aus einer andern Richtung des Handelns stammt und also eine richtige Übersprungbewegung ist, dass aber die übrigen in derselben Situation auftretenden Bewegungen, wie das Zittern der Beine beim Putzen, nicht mit Bestimmtheit als zu einem andern Funktionskreis gehörige Bewegungen angesprochen werden können, obwohl damit keineswegs gesagt werden soll, dass genauere Betrachtung ihre Zugehörigkeit nicht noch aufklären könnte.

g. Die Spezifität der Beute

In den von mir studierten Kolonien brachte *campestris* nur kleine Geometriden und Noctuen an, besonders die drei schon

genannten Arten. Es gab nur eine Ausnahme: dann und wann wurde eine Raupe von *Callophrys rubi* L. erbeutet. Diese Raupe lebt auf *Erica* und ist ein wenig behaart. Sonst gilt im Allgemeinen, dass die *Ammophila*-Arten keine behaarten Raupen erbeuten. Diese Raupe gibt der Wespe denn auch besondere Mühe. Sie rollt sich beim Angriff wie ein Igel auf (Abb. 16); ausserdem leistet die Haut wahrscheinlich mehr Widerstand als die von andern Arten und die Wespe kann sie denn auch, wie es scheint, nur mit Mühe stechen. Während des Heimschleppens wird die Raupe gewöhnlich noch zahlreiche Male geknetet und gestochen. Auch hat die Wespe noch Schwierigkeiten beim Einziehen der Raupe. Nun fand ich einige Male später beim Aufgraben des Nestes die *Callophrys*raupe unangefressen, während die Larve sich schon eingesponnen hatte. Die *Callophrys*raupe war dabei nicht einmal die zuletzt eingebrachte Raupe. Die Larve bevorzugt also wahrscheinlich die Geometriden und Noktuen, denn sie lässt nur höchst selten eine Raupe liegen. In manchen andern Fällen wurden die *Callophrys*raupen dagegen wohl gefressen.

Wie gesagt, ist die *Callophrys*raupe ein wenig behaart und erbeuten weder *campestris* noch die andern *Ammophila*-Arten im Allgemeinen behaarte Raupen. Ich habe zum Beispiel nie gesehen, dass die in der Umgebung meiner Kolonie doch recht häufige Raupe von *Macrotylacia rubri* L. eingebracht wurde.

Auffallenderweise brachten meine Wespen auch nie die Afterraupen von *Diprion pini* L. an, obwohl diese doch in der Umgebung sehr häufig waren, die zusagende Grösse besaßen und nicht behaart sind. Als ich einigen in einem Flugkäfig von etwa 1 m³ gehaltenen Wespen eine *Diprion*-larve bot, stürzte eine der Wespen sich schon bald auf die Larve, versuchte sie wie eine Raupe zu ergreifen und zu stechen. Die Larve sträubte sich durch Schleudern des Körpers. Obwohl die Wespe ihren Stachel viele Male in die Bauchsegmente zu trieben schien, blieb die Larve unvermindert lebhaft, worauf die Wespe sie schliesslich loslies. Sie zeigte sich sehr erregt, machte zitternde Bewegungen, welche den von Marchal beschriebenen „konvulsivischen“ Bewegungen ähnelten, biss in den Sand und putzte sich. Dann ergriff sie die inzwischen ruhig weiter gekrochene Larve aufs neue und versuchte sie zu stechen, auch jetzt vergebens. Nachdem sich dies noch einige Male wiederholt hatte, gab die Wespe es auf. In ähnlicher Weise reagierte *A. Heydeni* Dahlb., wenn Molitor (1931, 1937) ihr eine Afterraupe anbot.

Dass die Stiche hier keinen Erfolg hatten, scheint mir darauf zurückzuführen zu sein, dass die Wespe, nachdem sie ihren Stachel eingeführt hatte (was sie nach den Bewegungen

der Afterraupen zu urteilen, bestimmt tat), inadäquate Reize empfing und dann kein Gift spritzte.

Mit diesen Beobachtungen scheinen die Beobachtungen von Maneval (1932) und Grandi (1926, 1928) im Widerspruch zu stehen, denn beide Forscher erwähnen, dass *campestris* in Frankreich bzw. Italien häufig Afterraupen anbringt. Inzwischen betrifft es hier andere Blattwesparten *Dolerus gonager* F. D. und *D. haematodes* Schck. im Frankreich, Arten der *Selandriini* in Italien).

Nun gibt Maneval an, dass die Blattwesplarven nur genommen werden solange die Geometriden noch sehr klein sind und dass die Wespe auf Geometriden übergeht, sobald die Blattwesplarven sich eingesponnen haben. Bevor wir zwischen den verschiedenen möglichen Erklärungen, wie etwa die eines erblichen Unterschieds zwischen südlichen und nördlichen Wespen oder eine verschiedene Wahl unter Einfluss einer verschiedenen Umgebung, entscheiden können, sind aber noch viel mehr Beobachtungen benötigt.

Auch die andern Grabwespenarten beschränken sich jede auf arteigene Beute, aber das Ausmass dieser Beschränkung ist für die verschiedenen Arten sehr verschieden.

Während z.B. wie bekannt *Philanthus triangulum* Fabr. sich fast ausschliesslich auf die Honigbiene, *Bembex rostrata* L. auf Fliegen, *Dolichurus corniculus* Spin. auf Schaben beschränkt, gibt es auch Arten die sehr viel weniger wählerisch sind, wie z.B. die amerikanische Grabwespe *Monedula punctata* F., welche nach Hudson (1892) zwar besonders Fliegen, aber auch andere Insekten erbeutet und die ebenfalls amerikanische Art *Microbembex monodonta* Say, die nach Hartmann (1905) Orthopteren, Hemipteren, Hymenopteren, Dipteren und Lepidopterenraupen erbeutet, nach Rau (1918) auch Käfer und Spinnen.

Sogar bei den sogenannten monophagen Arten gibt es dann und wann angeblich „Ausnahmen“, die wir jedoch durch ungenügende Kenntnisse der Umstände nicht erklären können.

Ein Beispiel haben wir schon in dem gelegentlichen Erbeuten von Afterraupen durch *campestris* kennen gelernt; auch Heydeni bringt nach Molitor (1932a, 1933b) dann und wann Afterraupen an.

Hesse & Dolfein (1914) geben eine Abbildung von *A. sabulosa* L. mit einer SpHINGIDENRAUPE. Wie Bouwman (1935) hierzu sagt, hat aber noch keiner das Eintragen einer solchen Raupe von dieser Wespe gesehen. Wohl aber gibt Hartmann Lichtbilder von *A. procera* Dahlb. mit einer SpHINGIDE und auch fand Molitor (1932a) einmal eine 2 cm lange Raupe von *Macroglossa stellatarum* L. im Neste von *A. sabulosa* L.

Während *Philanthus triangulum* Fabr. von Tinbergen (1932) in Tausenden von Fällen nur mit Honigbienen be-

obachtet wurde, geben (nach Bouwman, 1928) manche Untersucher auch *Halictus* und *Andrena* als Beute an.

Auch kommt es vor, dass eine Art ihre Beute zwei verschiedenen Tiergruppen entnimmt. So erbeutet *Sphex maxillosus* Fabr. Heuschrecken und Grylliden (Molitor, 1934b; Ferton, 1911). Die verwandte Art *Sphex lobatus* Kohl erbeutet nach Hingston (1931) nur Grylliden, während für *Sphex subfuscatus* D.B.M. ausschliesslich Heuschrecken angegeben werden (Ferton, 1902).

Es sei mit diesen ziemlich willkürlich gewählten Bemerkungen nur betont, wie wenig wirklich Tatsächliches über die Spezifität der Beute bei Grabwespen bekannt ist, während gerade hier doch für die Schemaanalyse sehr günstige Objekte vorliegen, wie die Arbeit Tinbergens (1935) über die Bienenjagd von *Philanthus* beweist. Die Erforschung einiger der vielen Fälle, um den Anteil von erblich Bedingtem und Umgebungsbedingtem kennen zu lernen, würde das Problem der Spezifität auch im Allgemeinen besser verständlich machen.

Man kann anlässlich der Spezifität auch fragen, ob sie für die Larve Nutzen hat oder gar notwendig ist. Dass eine ältere Larve von *A. Heydeni* Dahlb. sich auch mit abnormaler Nahrung wie Blattwesplarven, *Cetonia*larven und ihren eigenen Artgenossen zufrieden gibt, wenn ihr nichts Anderes zur Verfügung steht, beweisen die Versuche Molitors (1932a, 1937). Hieraus zu erschliessen, dass die Beschränkung der Mutterwespe auf gewisse Raupen keinen Sinn hat, wäre bestimmt voreilig, denn es könnte sehr gut sein, dass die jüngere Larve empfindlicher wäre als die ältere.

Gibt man den Larven die Wahl zwischen der normalen und anderer Nahrung, so zeigt sich eine deutliche Bevorzugung der normalen. Das ging z. B. aus einigen Versuchen mit *campestris* hervor, in denen ich Raupen zusammen mit Blattwesplarven oder Fliegen bot. Bietet man sehr abweichende Nahrung, so wird diese sogar auch bei Abwesenheit der normalen Nahrung abgelehnt, wie bei Versuchen der Rauss (1918) bei *A. pictipennis* Wash., derer Larve sie Fliegen, Spinnen, oder Puppen von *Trypoxylon* boten.

Auch die Frage des Nutzens ist also keineswegs gelöst.

h. Die Bedeutung des Lähmens

Ammophila campestris tötet ihre Beute nicht, sondern lähmt sie nur. Nach mehr als einer Woche traf ich die Raupe noch lebend im Neste. Besonders die hinteren Segmente regen sich noch lange. Es ist ohne weiteres klar, dass die Raupe in irgendeiner Weise bewegungslos gemacht werden soll. Die Wespe würde sonst nicht imstande sein, die stark mit dem Körper schleudernde Raupe zum Nest zu befördern; auch

würde eine intakte Raupe sicher davongehen, während die Wespe das Nest öffnete (was ich tatsächlich einmal bei einer unvollständig gelähmten Raupe beobachtete); und wenn es der Wespe schliesslich gelingen würde eine solche Raupe doch in die Kammer zu schieben, so würde diese wahrscheinlich das Ei zerdrücken.

Für diese sämtlichen Zwecke würde aber schon ein einfaches Abtöten der Raupe genügen. Die Frage ist jetzt, ob die Lähmung nur ein zufälliges Ergebnis etwa eines zu schwachen Giftes ist, oder ob sie anstatt des Tötens arterhaltende Funktion hat. *F a b r e* (1919/20) glaubte, dass eine gelähmte Beute nicht so leicht verfaulen würde, wie eine tote und dass eine verfäulte Raupe für die Brut schädlich sein würde. Die *P e c k h a m s* (1898) zeigten aber, dass die *urnaria*-Larven ohne Schaden solche verfaulten Raupen fressen. Man darf daraus jedoch nicht schliessen, dass *F a b r e s* Behauptung unrichtig sei, denn die *P e c k h a m s* stellten ihre Versuche nur mit ziemlich alten Larven an und es wäre sehr gut möglich, dass verfaultes Futter wohl die Eier oder die ebengeschlüpften Larven schadet.

Meine eigenen Beobachtungen weisen darauf hin. Tote Raupen, die nachdem ich sie den Wespen angeboten hatte, eingezogen worden waren, verpilzten oft während einer Schlechtwetterperiode. Das hatte immer den Tod der Eier oder der jungen Larven zur Folge; ältere Larven waren weniger empfindlich. Gelähmte Raupen habe ich, solange sie lebendig waren, nie verpilzen sehen, wir dürfen also mit grosser Wahrscheinlichkeit schliessen, dass *F a b r e s* Annahme richtig ist.

N i e l s e n (1935) hat an die Möglichkeit gedacht, dass nicht nur eine gelähmte Raupe länger frisch bleibt als eine tote Raupe, aber, dass sogar eine gelähmte Raupe im Neste länger frisch bleibt als eine ungelähmte, weil durch die Lähmung vielleicht der Stoffwechsel herabgesetzt würde. Aus seinen Untersuchungen geht aber deutlich hervor, dass letzteres nicht der Fall ist.

Die Tatsache, dass andere Grabwesparten ihre Beute nicht lähmen, sondern sofort töten, sagt natürlich nichts gegen eine Bedeutung des Lähmens bei unserer Art.

i. Eine natürliche Dressur auf bestimmte Raupenarten

Oft bringt eine Wespe mehrere Raupen kurz nacheinander. In solchen Fällen begibt sich die Wespe jedesmal in denselben beschränkten Teil des Jagdgebietes und bringt jedesmal dieselbe Raupenart heim. Dies ist besonders auffallend, wenn es sich um Raupen von *Anarta myrtilli* L. handelt. Diese Raupen werden verhältnismässig wenig erbeutet; wenn aber, dann fast immer mehrere nacheinander.

Ich glaube, dass die Wespe sich in solchen Fällen auf

einen bestimmten Ort dressiert hat. Dafür spricht auch die Tatsache, dass man die *Anartaraupen* immer in kleinen Gruppen beisammen findet (wohl immer Abkömmlinge einer Ei-gruppe); weiter auch die später zu behandelnden Tatsache dass sich die Wespen auch bei den Orientierungsversuchen oft schnell eine Ortsdressur erwerben und schliesslich die Tatsache, dass die Intervalle, mit denen solche Wespen die *Anartaraupen* anbringen, sehr kurz, nämlich manchmal nur eine Viertelstunde, sind.

Wie man mit markierten Honigbienen leicht feststellen kann, erwerben diese sich bei der Nahrungssuche, ausser einer Blütenstetigkeit, ähnliche Ortsdressuren, indem sie sich z. B. während vieler Besuche auf einem Gebiet von etwa 10 m² beschränken können.

5. Wo verbringen die Wespen die Nächte und die Schlechtwetterperioden?

Diese Frage blieb bis zum letzten Beobachtungssommer ganz offen. Wir wussten zwar mit Bestimmtheit, dass die Wespen nicht in den Nestern nächtigten, und auch, dass sie keine richtigen Schlafnester anlegten, wie es von andern Arten manchmal angegeben wird. Ob es sich in solchen Fällen um besondere Schlafnester oder nur um unvollendete Nester handelt, scheint mir freilich noch sehr zweifelhaft.

Es schien uns also am wahrscheinlichsten, dass die Wespen in der Heide nächtigten. Nun haben die Raus (1918) bei *A. procera* Dahlb. und Brauns (nach Pittioni, 1933) bei einer südafrikanischen *Ammophila*-Art richtige Schlafgesellschaften gefunden, wobei mehrere zehn Wespen dicht zusammen, besonders an dünnen Zweigen, hingen.

Viele Male haben wir deshalb möglichst genau die Heide um den Nestplatz abgesucht, immer aber ohne Erfolg. Zwar fanden wir dann und wann vereinzelt Männchen, die mit den Mandibeln an Birkenzweigen oder auch wohl an *Epilobium*-pflanzen hingen, die Weibchen blieben aber unauffindbar. Auch versuchten wir den Wespen am Ende des Tages nach Beendigung der Brutpflege zu folgen; dabei erfuhren wir aber dieselben Schwierigkeiten, wie bei einer jagenden Wespe: immer verloren wir die Wespen bei einer plötzlichen Schwankung aus dem Auge.

Endlich, am 16. August 1940, hatten wir Erfolg. Um ungefähr 17 Uhr, als noch einige Wespen mit ihren Nestern beschäftigt waren, überzog sich der Himmel in sehr kurzer Zeit mit einer Wolkendecke, die Wespen wurden sehr träge, sie schlossen ihre Nester nur sehr langsam und gingen schliesslich über kurze Strecken fliegend oder gar gehend in die Heide. Eine erreichte einen niedrig abhängenden Kiefern-zweig in 1 m Entfernung der Pfades und fing sich dort zu

putzen an. Nach einiger Zeit ergriff sie mit den Mandibeln eine Kiefernadel, liess den Hinterleib in leicht gehobener Stellung abhängen, während die Beine allmählich ihre Stützen verloren und in einer leichtgebogenen Stellung erstarrten. So blieb die Wespe bald regungslos an ihren Mandibeln hängen (Abb. 17, 24). Eine andere Wespe war inzwischen an einen ähnlichen Platz angelangt und nahm dieselbe Haltung an. Eine dritte hatte eine dürre Heidepflanze erreicht; hier befanden sich schon sechs andere Wespen, die sich eifrig putzten. Auch diese sieben Wespen erstarrten schliesslich in ähnlicher Weise. Nachdem sich die Wespen so während einer Stunde (bis 19 Uhr) beinahe nicht mehr geregt hatten, brachen wir die Beobachtung ab. Um 21 Uhr befanden sie sich noch immer in derselben Lage, ebenso wie am nächsten Morgen halb sieben. Als wir dann die Zweige schüttelten, fielen sie herunter, wo sie regungslos liegen blieben. Um 7 Uhr, als sie intensiv von der aufgehenden Sonne beschienen wurden, fingen sie sich zu putzen an und liefen dann etwas umher. Allmählich begannen sie auch über kleinere Strecken zu fliegen und um 8 Uhr hatten sich mehrere Wespen an einer kahlen sonnenbeschienenen Stelle in der Heide versammelt, die ungefähr 1 m von der Schlafstelle entfernt war. Dort sonnten sie sich in der auf S. 83 beschriebenen Weise. Um 8.30 besuchten einige Wespen den Nestplatz, wo sie umherflogen, und eine Viertelstunde später fing hier die erste Wespe zu graben an.

Es wurde ein ziemlich günstiger Tag. Gegen den Abend wurde der Himmel aber wieder von einem Wolkenschleier überdeckt. Um 21 Uhr besuchten wir die dürre Heidepflanze wieder, wo sich aber nur 3 Wespen befanden. In der Nähe fanden wir aber an verschiedenen, unter sich nicht mehr als 2 m entfernten, Stellen noch verschiedene Gruppen, insgesamt 13 Wespen.

Am nächsten Tag fanden wir auf der dürren Pflanze (Abb. 39) 13 Tiere und an den anderen Stellen zusammen 8. Das Wetter war Abends besser als am vorigen Tag und die Wespen hatten gewiss mehr Zeit gehabt um ihre Ruhestätte aufzufinden. Ich bekam also den Eindruck, dass am 16. und 17. August viele Tiere den gemeinsamen Schlafplatz durch ungünstiges Wetter nicht hatten erreichen können.

Diese Schlafgesellschaft bestand zum grössten Teil aus den von mir markierten Wespen, die alle von dem 50×1 m messenden Nestplatz stammten. Ausserdem nächtigten noch einige unmarkierten Wespen an diesem Schlafplatz. Von den am Nestplatz markierten Wespen sahen wir beinahe alle auch am Schlafplatz. Hieraus müssen wir also schliessen, dass jeder einigermaßen abgegrenzte Teil der Kolonie seinen eigenen Schlafplatz hatte.

Die von mir innerhalb des ganzen Schlafplatzes unterschied-

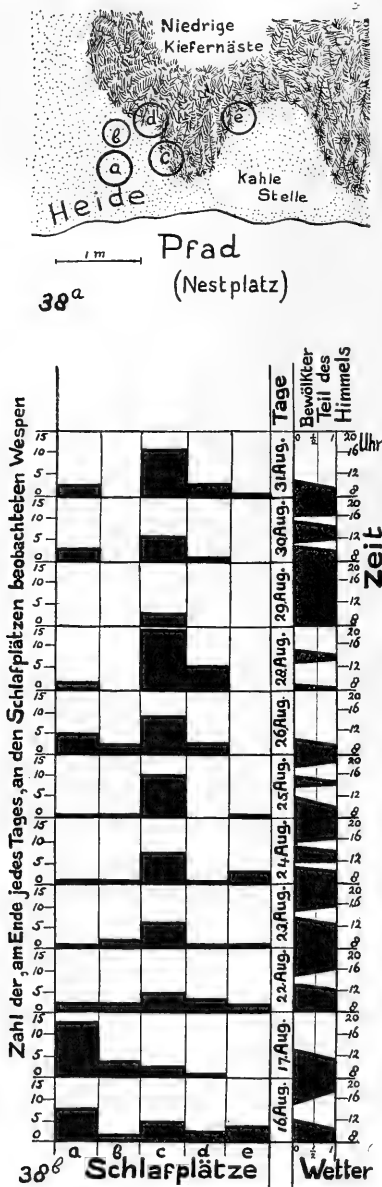


Abb. 38a. Plan der mir bekannten Schlafplätze 1940. — Abb. 38b. Schema des Besuchs an den mir bekannten Schlafplätzen während einiger Tage des Jahres 1940. Die linke Spalte gibt die Anzahl der Wespen, die sich am Ende jedes Tages an einem Schlafplatz befinden. Die rechte Spalte gibt ein Bild des Wetters während dieser Tage; es ist hier nämlich die ungefähre Größe des bewölkerten Teiles des Himmels angegeben worden.



Abb. 39. Sechs Weibchen in Schlafhaltung am gemeinsamen Ruheplatz a.

denen Schlafstellen hatten einen Durchmesser von ungefähr 40 cm. Die Wespen waren hier gewöhnlich weniger als 10 cm voneinander entfernt. Die Höchstzahl der an einer Stelle gefundenen Wespen war 16.

Die Abb. 38a gibt einen Plan der Schlafstellen.

Wir haben die uns bekannten Schlafplätze an mehreren Tagen kontrolliert. Die Ergebnisse sind in Tabelle 1 und in Abb. 38b dargestellt. Hieraus ist ersichtlich, dass wir an Tagen mit ungünstigem Wetter nur wenige Wespen trafen. Nach einem schönen Tage fanden wir immer viele Wespen und zwar hauptsächlich an den Stellen a und c. Wahrschein-

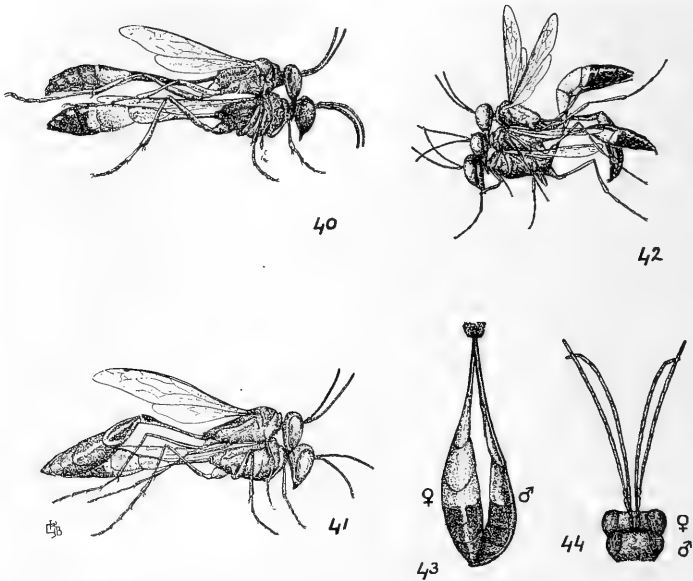


Abb. 40. Das Männchen hat gerade das Weibchen beim „Nacken“ gegriffen und lässt sich nun herumtragen. — Abb. 41. Männchen und Weibchen beim Koitus. — Abb. 42. Kopula, woran sich zwei Männchen beteiligen. — Abb. 43. Hinterleiber eines kopulierenden Paares von oben gesehen. — Abb. 44. Die Antennen des Männchens betrommeln die des Weibchens.

lich waren die Tiere beim schlechten Wetter nicht imstande, die Schlafstelle zu erreichen und blieben sie irgendwo unterwegs stecken, wo wir sie nicht auffinden konnten.

Man bekommt auch aus Abb. 38b den Eindruck, dass die Stelle c allmählich vor der Stelle a bevorzugt wurde. Das lässt schon vermuten, dass die Wespen auch bei schönem Wetter, wenn sie den Schlafplatz mit Leichtigkeit erreichen können, nicht immer zur selben Stelle zurückkehren. Die Tabelle 1 gibt hierüber einige Aufschlüsse. Dort habe ich angegeben, welche der uns bekannten Schlafstellen von 9 bestimmten Weibchen an verschiedenen Abenden besucht wurden. Ein Strich bedeutet, dass wir das betreffende Weibchen an den bekannten Stellen nicht haben finden können.

Es wird aus der Tabelle klar, dass manche Wespen (XXO, GXO) sehr ortsfest sind. Andere besuchen verschiedene Schlafstellen. Auch letztere Wespen besuchen oft denselben Platz mehrere Tage nacheinander, oder sie kommen, nachdem sie einige Tage einen „fremden“ Platz besucht haben wieder zum alten Platz zurück (XBX, GXX). Man bekommt hierdurch den Eindruck, dass die Wespen die

TABELLE 1

Der Verlauf des Besuchs an den Schlafplätzen
über einige Tage

Zeichen der Wespe	Name des Schlafplatzes, an welchem die Wespe sich am Ende des Tages befand										
AXX	b	-	c	b	e	-	b	c	-	-	c
XBX	e	a	-	-	c	c	a	c	-	a	e
GXX	c	b	-	c	c	c	b	c	-	-	-
XGX	-	a	d	-	-	-	d	d	-	-	-
XXG	a	b	b	b	b	-	b	c	-	c	-
XXO	c	-	c	c	c	c	c	c	c	c	-
XXR	d	d	d	d	d	-	c	d	-	d	-
XWX	c	c	c	e	e	-	-	-	-	-	-
GXO	-	a	a	a	a	a	a	a	-	-	a
Data im August 1940	16	17	22	23	24	25	26	28	29	30	31

Schlafplätze sehr gut aus Erfahrung kennen. Andere Be-
weise eines vorzüglichen Ortsgedächtnisses sind wir schon
bei der Jagd begegnet und wir werden später bei der Be-
handlung des Heimfindens noch eindrucksvollere Beispiele
kennenlernen.

Während meiner Beobachtung war das Wetter durch-
schnittlich sehr ungünstig. Es scheint mir deshalb sehr wohl
möglich, dass die Schlafgesellschaften unter optimalen Um-
ständen grösser sind und dass die Wespen dann dichter auf-
einander gedrängt hängen.

Mehrere Male habe ich gesehen, was die Wespen machen,
wenn sie beim Nektarsaugen oder bei der Jagd plötzlich von
Regen überfallen werden. Oft bleiben sie dann auf einer
Blume regungslos sitzen. Bald können sie sich fast nicht mehr
bewegen und sie erstarren dann in dieser Lage, manchmal
nachdem sie sich festgebissen haben. Manchmal auch laufen
oder fliegen sie erst noch umher um sich dann bald an einem
Zweig zu hängen. Erst wenn die Sonne wieder durchbricht,
können die erstarreten Tiere ihren Weg verfolgen.

Meine Beobachtungen schliessen sich denen der Raus (1918) an
A. procera Dahlb. völlig an. Über die von Pittioni referierten Beob-
achtungen Brauns' habe ich keine weiteren Daten erhalten können.
Weibchen von *A. sabulosa* L. habe ich mehrere Male in kleineren Schlaf-
gesellschaften von 3—8 Tiere an Birkenzweigen angetroffen, was umso
merkwürdiger ist weil diese Art doch nicht in Kolonien nistet. Die
Peckhams (1905) erwähnen eine Beobachtung Banks' von einer
Ammophila-Schlafgesellschaft. Fabre (1919/20) und später auch Grandi
(1928) haben an gegen das Wetter geschützten Stellen in 1000 bis
2000 m Höhe grosse Ansammlungen von *Psammodia hirsuta* Scop. beob-
achtet. Vielleicht überwintern diese Tiere an solchen Stellen, es fehlen
wie Grandi betont zu diesem Schluss leider noch die benötigten
Tatsachen.

Pittioni (1933) gibt eine Übersicht von Schlafgesellschaften bei
andern Insekten, nach der ich hier verweisen kann.

Pittioni hat die Frage aufgeworfen, durch welche Eigenschaften ein Schlafplatz von der Wespe vor andern Stellen bevorzugt werde. Er bemerkt, dass sich die Schlafplätze immer an dünnen Zweigen, oft an besonders exponierten Stellen finden. Auch die von mir beobachteten Schlafplätze a und b befanden sich in dünnen Heidenpflanzen, c, d, und e aber in mit Nadeln dicht besetzten Kiefernästen. Hier waren die Wespen vor dem Wetter nicht ganz ungeschützt, die Schlafplätze a und b waren aber ziemlich exponiert.

Nach Pittioni dürfte das Exponiertsein der Schlafplätze den Wespen das Auffinden der Gesellschaft, mittels optischer oder olfaktorischer Reize erleichtern. Letztere Reize dürften beim Falter *Heliconius erato-phyllis* (Fabr.) das Auffinden des Schlafplatzes mit ermöglichen (Schrottky, 1922). Diese Tiere verbreiten nämlich einen für den Menschen wahrnehmbaren Duft, welcher auch dem Substrat aufliegt.

Andere Vermutungen kenne ich aus dem Schrifttum nicht. Bei den Schlafplätzen von *campestris* fiel mir auf, dass sie noch spät am Abend und auch schon wieder Morgens früh von der Sonne beschienen wurden. Meine wenigen Beobachtungen erlauben mir aber nicht zu sagen, ob dies zufällig war oder nicht.

Es fragt sich jetzt, welche Faktoren die Wespen dazu bringen, gesellig und nicht solitär zu nächtigen. Die Möglichkeit, dass dieses auf dem Vorhandensein nur einer einzigen geeigneten Stelle beruhen würde, wird durch die Tatsache unwahrscheinlich gemacht, dass die Stelle a allmählich zugunsten der Stelle c verlassen wurde. Ausserdem zeigt die numerisch wechselnde Besetzung jeder der fünf Stellen, dass immer vielmehr geeignete Plätze da waren als es Wespen gab. Wir müssen also vielmehr annehmen, dass die Wespen beim Aufsuchen des Schlafplatzes sich unter Einfluss eines sozialen Triebes befanden. Auch beim Nisten ist *campestris* ja wahrscheinlich sozial, denn jede Wespe legt ihre Nester immer innerhalb desselben Koloniebezirkes an, während es doch anderswo Überfluss von günstigen Niststellen gibt, wie ja aus dem Vorhandensein anderer *campestris*-Kolonien hervorgeht.

Obwohl sich hier also noch nichts mit Sicherheit beweisen lässt, scheint es doch, dass die Bezeichnung „solitär“ für *campestris*, sowie für andere koloniebrütenden Grabwespen und Grabbiene, wie *Philanthus*, *Bembex*, *Halictus*, *Andrena* usw. nicht zutrifft.

Die Formenmannigfaltigkeit ist auch in dieser Hinsicht zu gross um mit einer einfachen Gegenüberstellung von „solitär“ und „staatenbildend“ auszukommen. Unter den solitären Akuleaten gibt es ja Ansätze zum Sozialen.

6. Reaktionen auf Feinde

Die Imagines haben, wie es scheint, keine besondere Feinde. Vielleicht werden sie dann und wann von Vögeln oder Eidechsen erbeutet. Einmal habe ich gesehen, wie eine Eidechse sich auf eine, eine *Anartara* tragende *campestris* stürzte. Die Wespe flog auf, die Eidechse ergriff die Raupe und verschwand mit ihr in die Heide. Als die Wespe zurückkam, suchte sie an der Überfallstelle noch lange ihre Raupe. Ein anderes Mal sah ich, wie ein *Asilus crabroniformis* L. eine *campestris* angriff; er enthielt aber weder Raupe noch Wespe. Lucas (1929) hat *Ammophila campestris* einmal als Beute der Spinne *Philodromus aureolus* Lerck beobachtet. Ich selbst habe einige Male *A. campestris* und *A. sabulosa* gefunden in über Heideblüten gespannten Spinnweben.

Die Feinde der Brut sind viele; die wenigsten hiervon sind aber besondere Grabwespenfeinde.

Einige Male sah ich eine *Nomada spec.*, manchmal auch eine *Mutilla spec.*, in ein *campestris*-Nest einschleichen. Um meine Beobachtungsreihen nicht zu stören habe ich nie untersucht, was sie drinnen gemacht hatten. Einmal befand sich eine Mutille in einem Nest als die Besitzerin heimkam. Die Wespe tauchte hinein, ich hörte ein lautes Summen und sah bald die Wespe wieder herauskommen. Sie trug die Mutille in den Mandibeln und brachte sie weg in genau derselben Weise, wie sie eine Ladung Sand wegwerfen würde. Wie immer in solchen Fällen, zeigte die Wespe sich sehr aufgeregt (s. S. 82).

Schlimmer ist es, wenn Ameisen ins Nest geraten. Wenn die Besitzerin anwesend ist, so wirft sie die Ameisen in derselben Weise heraus wie die *Mutilla*. Die Ameisen können jedoch auch ins Nest kommen, während es nicht ganz geöffnet ist. Ob sie ein richtig geschlossenes Nest aufgraben, wage ich nicht zu sagen, vielleicht finden sie dann und wann Nester beim Vergrössern ihrer unterirdischen Wohnungen.

Nach einer Regenperiode, wenn die Füllung des Nestganges ein wenig ausgespült sein kann, dringen besonders *Tetramorium caespitum* L. und *Lasius alienus* Först. oft in die Nester ein und fressen den ganzen Inhalt auf. Auch beziehen junge Königinnen von *Lasius alienus* Först. die Nester zum Stiften eines neuen Staates. Auch sie verzehren dabei offenbar den Inhalt. Einmal sah ich eine *campestris* ihre Raupe einziehen und als sie nur halbwegs ins Nest gekommen war auf einmal wieder hinausschiessen, wobei sie ihre Raupe fallen liess. Nach einiger Zeit kam sie zurück, suchte ihre Raupe wieder auf und ging „spazieren“. Bald kam sie wieder beim Nest und tauchte hinein. Aufgeregt kam sie hinaus und versuchte aufs neue die Raupe einzuziehen. Aber auch jetzt stürzte sie sich wieder hinaus „alsob sie sich gebrannt hätte“. Nachdem sich dasselbe nochmals wiederholt hatte, stach ich das Nest aus und fand es von einer *Lasius alienus*-Königin beschlagnahmt.

Ein typischer Feind von Grabwespenbruten ist die Tachinide *Metopia leucocephala* Rossi. Diese Fliege ist immer an den Nistplätzen zu finden, wo sie im Zickzackflug umherfliegt und besonders kleinere und grössere, mit der Bodfarbe kontrastierende Stellen besucht und zwar sowohl sehr helle, wie sehr dunkle Stellen; dann und wann kriecht sie in Löcher und offene Höhlen. Sehr aktiv wird die Fliege, wenn sie eine am Nest arbeitende *campestris* erblickt. Sie bleibt dann in der Nähe des Nestes, stellt sich oft auf eine kleine Bodenerhöhung auf und versucht ins Nest zu schlüpfen. Die Wespe verjagt sie aber öfters, worauf die Fliege jedesmal kurz auffliegt und von einer andern Seite wieder

herbeikommt. Schliesslich gelingt es ihr so manchmal ins Nest zu gelangen. Hier legt sie ihre Eier. Einmal habe ich ein solches gefunden. Es war auf eine Raupe gerade an dem *Ammophilaei* abgelegt worden. Manchmal auch legt die Fliege ihre Eier ab, wenn eine *campestris* nicht ihre erste, sondern eine spätere Raupe bringt. Ob sie auch vielleicht in leeren neugegrabenen Nestern ein Ei legt, kann ich nicht mit Sicherheit behaupten.

Meistens scheint die Fliege mehrere Eier abzulegen: oft fand ich drei sehr junge Larven in einer Kammer.

Das oben erwähnte von mir beobachtete Ei fand ich, als ich 30 Minuten nach dem Besuch der Fliege das Nest austach. Ich fand an dem zugleichzeitig abgelegten *Ammophilaei* ein kleines gelbbraunes Klümpchen. In diesem Klümpchen bewegte sich etwas und es entstand bald eine Öffnung, woraus eine *Metopialarve* hervorkroch. Das *Metopia*„ei“, das ungefähr zur selben Zeit wie das *Ammophilaei* abgelegt worden war, schlüpfte also schon 30 Minuten später. Während die *Metopialarve* über die Raupe umherkroch, schrumpfte die verlassene Eihaut, und zerriss hierdurch das Wespenei. Ich weiss nicht ob das *Ammophilaei* immer in dieser Weise zerstört wird; ich habe aber in einem parasitierten Nest nie ein intaktes *Ammophilaei* gefunden.

Die *Metopialarven* sind von den *Ammophilalarven* leicht zu unterscheiden; sie sind beweglicher, schleudern oft mit dem Kopf und haben auffallende schwarze Mundteile. So war es mir möglich in ± 25 Fällen Beobachtungen über *Metopialarven* anzustellen. Dabei habe ich nie gesehen, dass die 3 Larven alle zur Verpuppung kamen und selten kamen 2 Larven so weit. Es scheint mir deshalb nicht unwahrscheinlich, dass eine Larve dann und wann ihre Geschwister auffrisst. Dieses erfolgt besonders oft, wenn die *Metopiaeier* zur selben Zeit wie das *Ammophilaei* abgelegt wurden, denn wie gesagt stirbt letzteres dann ab und dann füttert die Wespe nicht mehr bei. Wird das *Metopiaei* später abgelegt, so bleiben Wespenlarven wie Fliegenlarven am Leben und dann fährt die Wespe fort Raupen anzutragen (ähnlich verhält sich nach den P e c k h a m s, 1898, *Bembex spinolae* St. Fargeau unter solchen Umständen). In diesem Fall werden die *Metopialarven* also nicht durch Nahrungsarmut zum Kannibalismus gezwungen. Die *Metopia* verursacht also nur wesentlichen Schaden, wenn sie ihr Ei bei einem *Ammophilaei* ablegt.

Die *Metopialarve* braucht zum Verzehren einer Raupe ungefähr zwei Tage; eine oder zwei Raupen genügen und gewöhnlich spinnt die Larve sich nach drei bis fünf Tagen ein, meistens in der Kammer. In meinen Gipsnestern bohrten sie sich oft ins Gips; dieses Einbohren beobachtete ich unter natürlichen Umständen nie. Einige der im Juni gesammelten

Puparien schlüpften schon Mitte August desselben Jahres, die andern erst im nächsten Sommer. Auch im Freien glaubte ich in der zweiten Hälfte des August eine Zunahme der Fliegen zu verspüren.

Die *Metopia leucocephala* schmarotzert nicht nur bei *Ammophila campestris*. Wie Herr Prof. Dr. J. C. H. de Meyere, dem ich die Bestimmung der Fliege verdanke, mir mitteilte, ist sie auch aus Nestern von *Bembex rostrata* L., *Philanthus triangulum* Fabr. und *Halictus sextirostris* F. gezüchtet worden; weiter parasitiert sie nach Bouwman (1928) auch auf die Brut von *Cerceris rygbyensis* L. und Frisch (1937) fand sie auch in den Nestern der amerikanischen Grabwespe *Ammobia (Sphex) ichneumonea* Linn.). Ich habe die Fliegen auch bei den Nestern von *A. sabulosa* L. wahrgenommen, weiss aber nicht, ob sie dort auch ihre Eier ablegt. Die Schmarotzlarven fressen in den *Halictus*-nestern den vegetabilischen Futterbrei.

Maneval (1929) hat bei den Nestern von *A. sabulosa* L. eine Tachinide beobachtet, die er als *Hilarella stictica* Meig. bezeichnet. Sie benimmt sich in derselben Weise wie *Metopia leucocephala* Rossi. Auch Maneval traf die Eier dieser Fliege zu dreien an. Das *Ammophilaei* wurde ebenfalls vernichtet. Die Fliege kroch wie *Metopia* zur Eiablage in das Nest.

Ferton (1902) beschreibt die Handlungen der Schmarotzfliege *Heteroptera stictica* Meig., die bei *Sphex albisectus* Lep. und *Sphex subfuscatus* D.B.M. parasitiert. Während die Wespe ihre Beute einzieht, setzt die Fliege sich am Rand des Nestlochs nieder mit dem Abdomen über den Nesteingang. Dann erscheinen an der Abdomenspitze drei Larven, die in das Nest hinabfallen. Eine ähnliche Handlungsweise ist von Nielsen (1933) von der bei *A. sabulosa* schmarotzenden Fliege *Metopia campestris* Fallén beschrieben worden. Die Raus (1918) beobachteten ein lebendiggebärendes parasitäres Dipteron bei *A. pictipennis* Wash.

Beim Verjagen der Schmarotzfliegen orientiert die Wespe sich visuell: sie stürzt sich auch auf eine in einer Glasröhre beim Nest angebotene Fliege, sobald diese sich bewegt.

In dieser Handlung fand ich ein Mittel um die Gesichtsschärfe der Wespen grob zu schätzen, indem ich die grösste Entfernung feststellte, in der eine Wespe eine Fliege angriff. Zur etwas genaueren Bestimmung bot ich statt einer Fliege ein schwarzes Wachskügelchen von 0,5 cm Durchmesser. Die grösste Entfernung, in der ich eine Reaktion der Wespe feststellte, war 20 cm. Ein dunkler Gegenstand auf hellem Hintergrund kann also jedenfalls noch unter einem Winkel mit $\text{tg} = 0,5 : 20$ gesehen werden. Unter diesen Umständen ist das „minimum visibile“ also $1^\circ 30'$, ein Wert der den der Honigbiene nahe kommt (1° , Wolf, 1931; Wolf und Hecht, 1929).

Weil *Ammophila* auf einen Nestfeind nur in der unmittelbaren Nähe des Nestes reagiert, ist es möglich, dass sie Wachskügelchen, die sich in grösserer Entfernung als 20 cm

befinden, zwar wahrnimmt, aber nicht angreift. Bei Gebrauch kleinerer Kunstfliegen würde dann vielleicht eine grössere Gesichtsschärfe gefunden werden.

7. Die Paarung

In den Jahren 1936 bis einschliesslich 1939 nahm ich die Begattung nur recht selten wahr. Ich schrieb das dem Umstand zu, dass bei meiner Ankunft im Anfang des Juli die meisten Begattungen schon stattgefunden hatten. Deshalb fing ich in 1940 die Beobachtung schon Anfang Juni an. Es waren dann noch keine Wespen zu beobachten. Am 7. Juni krochen viele Männchen aus dem Boden hervor; Weibchen waren noch nicht zu sehen; sie erschienen erst am nächsten Tag, sei es auch in geringeren Anzahlen. In den nächsten Tagen erschienen nun bald mehr Weibchen; nach ungefähr einer Woche nahm die Zahl der Männchen ab. Später in der Saison sieht man nur gelegentlich Männchen.

Die meisten Begattungen sieht man an den Tagen an denen eben geschlüpfte Weibchen erscheinen. Später in der Saison sah ich nur noch vereinzelt Begattungen. Vielleicht handelte es sich hier aber um schon befruchtete Weibchen, die von noch spät herumfliegenden Männchen zur Paarung gezwungen wurden.

Es stellte sich also heraus, dass die Begattungen fast ausschliesslich gleich nach dem Schlüpfen stattfinden und dass alle Eier mit dem gleich nach dem Auskriechen aufgenommenen Spermavorrat befruchtet werden.

Die Begattung geht in folgender Weise vor sich. Die Männchen fliegen fortwährend über dem künftigen Nestplatz umher. Sie bleiben hierbei, wie sich an markierten Männchen feststellen liess, ebenso wie die Weibchen, in einem beschränkten, etwa 50×2 m messenden Gebiet. Sobald ein Männchen ein am Boden herumstöberndes Weibchen bemerkt, stürzt es sich aus etwa 30 cm Entfernung auf sie und ergreift sie mit den Mandibeln in den „Nacken“ (Abb. 40). Sofort versucht das Männchen dann mit seinen Fühlern die Fühler des Weibchens zu berühren und auch seine Hinterleibspitze mit der des Weibchens in Kontakt zu bringen. Meistens gelingt dies nicht sofort und dann beginnt das Weibchen zu gehen. Das Männchen klammert sich noch immer mit den Mandibeln fest, seine Beine hängen seitlich hinab und es lässt sich passiv tragen. Das Weibchen betrommelt beim Gehen den Boden fortwährend mit den Fühlern, während das Männchen seine Fühler emporhält. Beim Fliegen ist das Männchen jedenfalls aktiv, das Weibchen hält sich wie ich glaube ganz passiv. Sobald die Tiere anhalten, versucht das Männchen wieder, das Weibchen zu befruchten. Zuerst betrommelt es dann mit seinen Fühlern die

des Weibchens, wobei es jedesmal die nach aussen gebogenen Spitzen unter die Fühler des Weibchens bringt und diese ein wenig aufhebt (Abb. 44). Diese Trommelbewegungen erfolgen entweder alternierend oder mit beiden Fühlern gleichzeitig. Wie ich glaube, bewegt auch das Weibchen ihre Fühler aktiv. Inzwischen versucht das Männchen von dieser oder jener Seite seine Hinterleibspitze mit den Genitalanhängen des Weibchens in Berührung zu bringen (Abb. 41, 43). Kurz bevor dieser Kontakt zustande kommt, ist das Antennentrommeln am intensivsten; es wird aber beim Erreichen des Kontaktes eingestellt. Wahrscheinlich dient also das Trommeln zur Reizung des Weibchens und zwar entweder um sie zur richtigen Bewegung des Hinterleibs zu bringen oder um ihre Neigung zu hemmen durch Putzbewegungen den Abdomen des Männchens abzuwehren.

Der Koitus dauert ungefähr eine Minute, dann putzen die Tiere sich und hierauf gehen sie, noch immer in der Umklammerung, eine Strecke weiter. Nach einiger Zeit folgt dann wieder eine Begattung und so habe ich oft eine Kopula während mehr als einer Stunde verfolgt. In dieser Zeit fand dann ungefähr zehnmal ein Koitus statt.

Gewöhnlich werden die Weibchen schon sofort nach dem Auskriechen von den Männchen erwischt. Das Chitin ist dann noch weich. Das Weibchen putzt sich und bewegt ihren Abdomenstiel, der im Kokon doppel gefalten gewesen ist, solange bis er völlig gestreckt werden kann.

Meistens stürzt sich nicht ein Männchen auf jedes Weibchen, sondern zwei oder sogar drei. Nur der erste fasst sie wie beschrieben in den „Nacken“. Das zweite Männchen fasst, bei Ermangelung des Richtigen, das erste Männchen in den „Nacken“ (Abb. 42). Kommt dann noch ein drittes Männchen hinzu, so versucht dieses das Weibchen von unten her hinter den Kopf anzugreifen. In allen diesen Fällen entsteht ein heftiger Ringkampf. Das dritte Männchen stellt bald seine Versuche ein und verschwindet, die erste zwei Männchen versuchen aber beide das Abdomen des Weibchens zu finden, welches dabei sehr unsanft behandelt wird. Gewöhnlich gelingt es nur dem ersten Männchen auf die Fühler des Weibchens zu trommeln und auch kommt gewöhnlich nur dieses Männchen mit den Genitalanhängen des Weibchens in Berührung. Die Fortbewegung einer solchen Kopula erfolgt wie die einer normalen Kopula. Da es gewöhnlich nur dem unteren Männchen gelingt, das Weibchen zu befruchten, gelangt nur dieses zur geschlechtlichen Befriedigung. Wenn es das Weibchen loslässt, hält das zweite, unbefriedigte, Männchen noch fest und so können wir noch lange zwei Männchen umhergehen sehen.

Im Anfang der Saison sah ich fast nur Paarungen, an denen sich zwei Männchen beteiligten; als später die Anzahl der

Männchen geringer wurde, sah ich gewöhnlich „normale“ Begattungen.

Das Weibchen fängt sofort nach der Kopula mit den Brutpflegehandlungen an. Im Jahre 1940 sah ich die ersten Weibchen und die ersten Begattungen am 8. Juni und schon am selben Tage fingen einige Weibchen an, ein Nest zu graben.

Meine Beobachtungen gestatten eine, allerdings wenig in Einzelheiten gehende, Aussage über den Mechanismus der Paarbildung. Die Beobachtung der am Nestplatz umherfliegenden Männchen zeigt, dass sie nicht nur auf Artgenossen, sondern auf allerhand verschiedene Gegenstände stossen wie Acrididen, mit Beute schleppende Ameisen, Zweige usw. Durch Vergleich der so angeflogenen Gegenstände mit nicht beachteten Gegenständen, kam ich zur Vermutung, dass nur Gegenständen, die viele Male länger als schmal sind, das Zustossen auslösen. Merkwürdigerweise brauchen sie sich nicht zu bewegen. Nach einigen Vorversuchen in denen ich verschiedenartige Holzstücke an dünnen Fäden beweglich und unbeweglich anbot, stellte sich heraus, dass die Bewegung absolut überflüssig war und deshalb bot ich fortan einfach unbewegte schwarze Holzstücke verschiedener Grössen und Grössenverhältnisse. Holzstücke von *Ammophilalänge* wurden ergriffen, wenn sie auch ungefähr die Dicke einer *Ammophila* hatten, aber doppelt so dicke lösten selten ein zustossen aus. Holzstücke von *Ammophila*-Dicke aber länger oder kürzer als die Wespen lösten das Zustossen weniger aus. Aus diesen und ähnlichen Versuchen stellte sich heraus, dass Gegenstände mit ungefähr derselben Länge und Dicke wie eine *Ammophila* das Zustossen auslösen.

Das Abdomen des Männchens ist dorsal schwarz, während das des Weibchens auch dorsal zum Teil rot ist. Die Männchen stiessen nun auf, am Nestplatz aufgestellte, tote Weibchen durchschnittlich öfter als auf tote Männchen, was den Verdacht nahe legte, dass der Farbunterschied zur Geschlechtsunterscheidung dienen könnte. Wenn ich nun die Dorsalseite des Hinterleibs bei den Männchen rot und bei den Weibchen schwarz färbte wurden beide Attrappen ungefähr gleich oft angeflogen. Wahrscheinlich spielte die Farbe also eine Rolle, die Männchen benutzen aber auch noch andere Merkmale, vielleicht Duftmerkmale. Dann legte ich am Nestplatz eine Anzahl 28×3 mm messende Holzstäbchen, wovon eine Gruppe ganz schwarz, eine gleich zahlreiche Gruppe ganz rot und eine dritte ebensostarke Gruppe teilweise rot und teilweise schwarz gefärbt waren. Die Männchen stiessen gar nicht auf die ganz roten, ziemlich viel auf die ganz schwarzen und sehr viel und sehr intensiv auf die schwarz-roten. Es sei hiermit nicht gesagt, dass die Wespen auf das Rot als Farbe reagierten; es kann sich um eine einfache Helligkeitskontrastwirkung handeln und auch mag die Nichtbeachtung der roten Stäbchen darauf zurückzuführen sein, dass sie mit dem Boden ungenügend kontrastierten. Es fehlte mir aber die Zeit, die Versuche über die Paarung weiter auszubauen.

Eine besondere Schwierigkeit hierbei ist die an sich interessante Tatsache, dass die Männchen eine starke Schwellenerniedrigung zeigen, was besonders daraus hervorgeht, dass die Selektivität am grössten ist, wenn die Zahl der verfügbaren Weibchen maximal ist.

Diese Schwankungen der Selektivität äussern sich auch beim nächsten Glied der Handlungskette. Das zustossende Männchen prüft manchmal schon bevor es das Weibchen anfasset, ob es optimal ist oder nicht. Die sehr abweichenden Attrappen werden schon bevor eine Berührung stattfindet im Stich gelassen. Ein richtiges Weibchen wird beinahe immer ergriffen. Hat es aber schon einmal gepaart, dann wird es gewöhnlich bald wieder losgelassen. Es scheint also, dass das Weibchen in irgendeiner Weise zeigt, ob es schon begattet ist oder nicht, obwohl ich nicht an-

geben kann in welcher Weise das erfolgt. Wohl habe ich beobachtet, dass Weibchen, die während der Brutpflege von einem Männchen ergriffen werden, immer den Hinterleib gegen den Boden drücken und die Beine in die Richtung des Angreifers ausstrecken, eine Reaktion, die sie auch Raubfeinden gegenüber zeigen.

Die Männchen belästigen nun brutpflegende Weibchen am hartnäckigsten, wenn wenige unbefruchtete Weibchen mehr vorhanden sind. Ich habe dann sogar Männchen gesehen, welche die von mir am Pfade auf einer Nadel ausgestellten toten Weibchen zu begatten versuchten. Sie betrommelten die Fühler dieser toten Weibchen genau so wie die eines lebenden Weibchens.

Aus diesen allerdings wenigen Versuchen lässt sich schliessen, dass die erste Reaktion der Männchen auf optische Merkmale und zwar besonders „morphologische“ Merkmale (Form und wahrscheinlich Farbenverteilung) anspricht, während die Bewegung keine oder höchstens eine sehr untergeordnete Rolle spielt.

Im Schrifttum habe ich einige wenige Angaben gefunden, die auf ähnliche Verhältnisse bei andern Fossores und Apiden hinweisen.

Die Raus (1918) beschreiben, die die Männchen von *A. procura* Dahlb. schon vor dem Erscheinen der Weibchen umherfliegen und auf einander stossen. Auch haben sie eine Kopula gesehen, an der zwei Männchen und ein Weibchen beteiligt waren.

Aus einer Beschreibung Molitors (1932a) geht hervor, dass die Paarung bei *A. Heideni* Dahlb. in ähnlicher Weise wie bei *A. campestris* stattfindet.

Die Jagdweise von *Sphex subfuscatus* D.B.M. wird nach den Beschreibungen Fertons (1902) in ähnlicher Weise ausgelöst wie die Paarungshandlungen der *campestris*-Männchen. *Sphex subfuscatus* erbeutet Acrididen. Sie fliegt über dem Jagdgelände und stösst dann auf verschiedene Gegenstände, die optisch einer Heuschrecke ähneln. Allerdings erwähnt Ferton nicht, ob die Beute sich bewegen muss um gesehen zu werden.

Ich habe im Schrifttum weiter nichts über die Paarungen der Grabwespen finden können. Wir verfügen aber über einen merkwürdigen indirekten Hinweis über die relative Umwirksamkeit von Bewegungsmerkmalen bei den Paarungshandlungen verschiedener Apiden und Fossores. Wir können hierzu schliessen auf Grund der Beobachtungen von Correvon & Pouyenne (1916, 1923), Godfery (1925, 1929), Faegri (1934) und Ziegenspeck (1934) über die Bestäubung von *Ophrys*arten durch Hymenopteren.

Sehr wahrscheinlich locken die optischen Eigenschaften der Blumen paarungslustige Männchen. Die Blume von *Ophrys lutea* Cav., die durch *Andrena*- und *Halictus*männchen bestäubt wird, ähnelt einem auf den Kopf gestelltes Bienenweibchen und die Bienenmännchen, die mit der Blume zu kopulieren versuchen, setzen sich denn auch ebenfalls verkehrt auf die Blume (Pouyenne, 1916; Ziegenspeck, 1934). Bei *Ophrys muscifera* Huds. macht die Blume den Eindruck, alsob ein Weibchen von *Gorytes mystaceus* L. in der normalen Haltung Honig saugt und auch hier richtet das Männchen sich nach der für unser Auge täuschenden Struktur (Godfery, 1929; Faegri, 1937). Wenn *Gorytes*männchen sich auf die Blumen setzen, trommeln sie mit den Antennen, wobei wohl die oberen Petalen berührt werden, die nach Faegri (1934) Fühlern ähneln. Das Abdomen wird heftig an das Labellum gerieben und sogar sticht das Männchen mit dem Aedeagus in das Labellum. Dieses ähnelt in Struktur und Zeichnung dem Abdomen der *Gorytes*-weibchen. Die Bestäubung der Blumen erfolgt nun in dieser Weise nur solange die Weibchen der betreffenden Akuleatenarten noch nicht erschienen sind. Sobald dies der Fall ist, wird die Reaktionsschwelle der Männchen anscheinend wieder erhöht und werden die Blumen also unerschwinglich.

Es scheint also, dass diese Männchen ähnlich wie *campestris*-Männchen

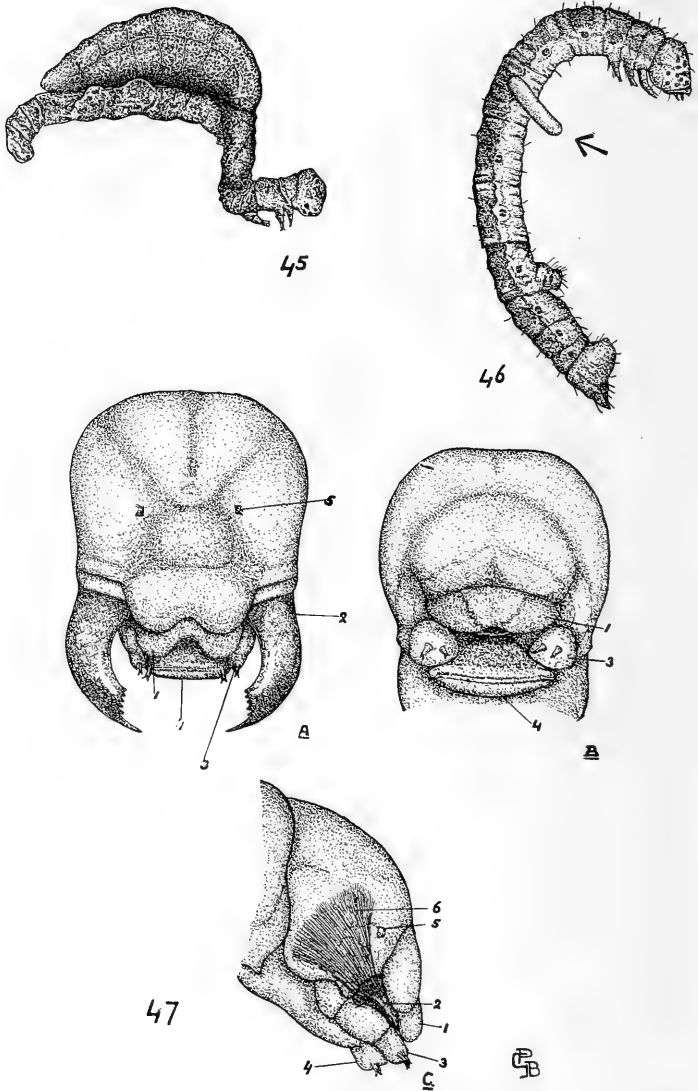


Abb. 45. Larve (Stadium II) auf einer halbleeren Raupe. — Abb. 46. *Ammophila*-Ei auf einer Raupe von *Ematurga atomaria* L. — Abb. 47. Der Kopf einer erwachsenen Larve, A. vorn gesehen, B. schief von unten gesehen, C. von der Seite gesehen (1. Labrum, 2. Mandibel, 3. Maxille, 4. Labium, 5. Antenne, 6. Muskel des Mandibels).

wenigstens bei starkem Paarungsdrang auf unbewegte Weibchenattrappen reagieren.

III. Entwicklungsstadien

Weil Ei, Larve und Kokon durch Grandi (1926) und Crèvecoeur (1932) ausführlich beschrieben worden sind, beschränke ich mich hier auf dasjenige, was zum Verstehen meiner späteren Ausführungen notwendig ist.

a. Das Ei

Das Ei ist milchweiss, ungefähr 3 mm lang und maximal $\frac{3}{4}$ mm dick. Nach dem apikalen Ende ist es etwas verschmälert und nach der ventralen Seite leicht gebogen. Normaliter wird es am dritten abdominalen Segment der Raupe abgelegt und zwar immer mit dem apikalen Ende auf der Raupe (Abb. 46).

Das Ei braucht, bei schönem Wetter, ungefähr 48 Stunden um sich zu einer Larve zu entwickeln. Je schlechter (kälter) das Wetter ist, um so langsamer schreitet aber die Entwicklung fort und so habe ich z. B. während einer Schlechtwetterperiode einmal einen Entwicklungsdauer von 192 Stunden festgestellt.

An der Aussenseite kann man den Entwicklungsgrad des Eies grob abschätzen. Es bildet sich nämlich während der Entwicklung apikal eine durchsichtige Stelle, die mit dem Alter des Eies wächst.

Da bei meinen Beobachtungen und Versuchen über die Brutpflege der Entwicklungsgrad der Eier und Larven oft eine Rolle spielt, unterscheide ich, damit ich im Folgenden die Entwicklungsstufe kurz andeuten kann, einige bestimmten Stadien.

Beim Ei nenne ich dann :

Stadium a. Ein Ei, das noch wie ein frischgelegtes aussieht.

Stadium b. Ein Ei, worin sich apikal eine durchsichtige Stelle gebildet hat, welche einen fünften Teil der Eilänge einnimmt.

Dieses Stadium wird unter optimalen natürlichen Umständen etwa nach 24 Stunden erreicht.

Stadium c. Ein Ei, worin die durchsichtige Stelle ein Drittel der totalen Eilänge erreicht hat. Bei schönem Wetter ist das nach ungefähr 36 Stunden der Fall.

b. Die Larve

Die Larve schlüpft, indem sie den Kopf durch das Chorion wirkt, die Raupe anfrisst und zu saugen anfängt. Ihr Körper

ist dann noch zum grössten Teil vom Chorion umhüllt, letzteres hilft noch, die Larve auf der Raupe festzuhalten. Die Larve bohrt den Kopf allmählich tiefer hinein; durch die Futteraufnahme schwillt der Darmkanal und nach einigen Stunden platzt das Chorion.

Zur Zeit des Abfallens des Chorions nenne ich diese Entwicklungsstufe Stadium I.

Die Larve dringt mit dem länglichen vorderen Teil des Körpers allmählich tiefer in die Raupe hinein. Die dickere hintere Hälfte bleibt auf der Raupe liegen und schwillt immer mehr. Deutlich kann man die pumpenden Bewegungen des Darmkanals sehen. Die Larve bekommt, wenn sie von einer *Ematurga*- oder von einer *Anartara*raupe frisst, eine grünliche, wenn sie von einer *Eupithecia*raupe frisst, eine rötliche Farbe. Diese Farbe korrespondiert mit der des Darminhaltes der Raupe, die zwei ersten Raupenarten fressen grüne Pflanzenteile, die dritte *Erica*blumen. An beiden Seiten der Larve sind die Haupttracheenstämme als dünne weisse Linien zu sehen. Wenn eine mittelgrosse erste Raupe halbleer gefressen ist, ist der Teil der Larve, der sich nicht in der Raupe befindet, ungefähr 5 mm lang. Ich werde dieses im Folgenden Stadium II nennen (Abb. 45).

In Stadium III hat die Larve ein Drittel der Länge der erwachsenen Larve erreicht. Sie hat dann gerade die erste Raupe verzehrt. Jetzt ist sie schmutzigweiss, mit vielen hellen Flecken. Der Darminhalt schimmert kaum durch. Mitten über den Rücken läuft eine rote Längslinie. Bis zum Einspinnen ändern sich Farbe und Zeichnung nun nicht mehr.

Von der ersten Raupe ist höchstens der Kopf übrig geblieben, die Larve liegt jetzt frei in der Kammer. Sie ist eine Made. Am Kopf erkennen wir sofort die braunen chitinierten Mandibeln, mit deren Hilfe die Larve das Gewebe zerreisst. Die übrigen Mundteile, bilden zusammen einen Saugapparat (vgl. Abb. 47).

Wenn die Larve eine Raupe verzehrt hat, schleudert sie mit Kopf und „Hals“ bis sie eine frische Raupe gefunden hat. Nachdem sie zwei Raupen gefressen hat, hat sie etwa die Hälfte ihrer künftigen Länge erreicht (Stadium IV, Abb. 25, 27).

Nach 3 bis 4 Raupen erreicht sie zweidrittel ihrer endgültigen Länge (Stadium V).

Diese endgültige Länge ist natürlich von der Menge der gefressenen Raupen abhängig. Durchschnittlich ist sie ungefähr $1\frac{1}{2}$ cm. Solch eine Larve hat dann etwa 7 Raupen verzehrt.

Mitunter kommt es vor, dass eine Larve nicht mehr als 4 oder 5 Raupen erhält, z. B. wenn die Wespe nach einer Schlechtwetterperiode das Nest nicht hat zurückfinden können. Auch so eine kleine Larve spinnt sich gewöhnlich doch

noch ein, in diesen Fällen ist aber die Zeit zwischen dem Verzehren der letzten Raupe und dem Einspinnen länger als bei Larven, die eine grössere Anzahl Raupen erhalten. Vielleicht entwickeln sich aus solchen kleinen Larven die sehr kleinen Wespen, die ich dann und wann beobachtete (etwa 12 mm, während die Wespen fast immer grösser als 15 mm sind, und ihre grösste Länge 22 mm sein kann).

Kurz vor dem Einspinnen verschwindet die rote Rückenlinie, die Larve bekommt eine gelbliche Farbe und die Grenzen der Segmente werden deutlicher (Stadium VI, Abb. 26).

In diesem Stadium will die Larve von mir angebotene Raupen nicht mehr fressen, auch nicht, wenn sie nur eine sehr geringe Futtermenge erhalten hat.

Bald beginnt nun die Larve mit dem Spinnen der ersten Fäden.

Die Zeit, welche vom Ablegen der Eier bis zum Spinnen des Kokons verläuft, ist in starkem Masse vom Wetter abhängig. Bei meinen Beobachtungen variiert diese zwischen 10 und 20 Tagen.

Zum Verzehren der ersten Raupe braucht die Larve etwa 48 Stunden. Bei schönem Wetter frisst eine Larve zwischen Stadium III und IV während 24 Stunden ungefähr eine Raupe, eine Larve zwischen Stadium IV und V anderthalbe Raupe und eine zwischen Stadium V und VI zwei Raupen.

c. Der Kokon

Der Kokon besteht aus einer inneren und einer äusseren Hülle (Abb. 48). Die äussere Hülle ist dünn und liegt der Nestwand nahe an. Die innere Hülle ist hart und torpedoförmig. Am apikalen Ende hat sie ihren grössten Durchmesser und ist sie abgerundet, nach hinten ist diese Hülle zugespitzt.

Die Larve spinnt zuerst die äussere Hülle, später die innere. Gleich nach dem Spinnen sind die Hüllen weiss; sie werden allmählich gelblich und schliesslich braun. Das Hinterende der inneren Hülle, wo sich nach Crèvecoeur (1932) die Exkremente der Larve anhäufen, bekommt eine schwarze Farbe.

Die Larve verpuppt sich vorläufig noch nicht, sondern bleibt als Dauerlarve bis zum nächsten Sommer in der inneren Hülle liegen.

Auch für *Ammophila campestris* gilt das „Gesetz von Minikewick“ (1931/33), dass bei den Grabwespen und Grabbienen immer die Vorderseite des Kokons nach der Nestöffnung zugekehrt liegt.

Die biologische Bedeutung wird wohl darin liegen, dass es den Wespen nur bei dieser Lage möglich ist, nach dem Schlüpfen das Nest zu verlassen. Was die Imago von *Ammophila campestris* anbelangt, sie wird die Nestkammer nur durch den

alten Gang verlassen können, weil der Sand dort am löckersten ist und vielleicht auch, weil sie nur dort durch die Richtung des Ganges den Weg nach Aussen finden kann. Weil sie sich, wie sich aus meinen Beobachtungen herausstellte, durch Mangel an Raum nicht in der Kammer umdrehen kann (in einer normalen Kammer dreht sie sich nie um, in einer zu grossen Kammer eines Gipsnestes dagegen wohl), muss der Kokon der Nestöffnung zugekehrt liegen, damit die Wespe das Nest verlassen kann.

Wie bestimmt nun die Larve, in welcher Lage sie den Kokon zu spinnen hat?

Nielsen (1933) hat diese Frage an den Larven von in Rohrhalmen nistenden Wespen zu lösen versucht. Er hat dabei wohl besonders an den Einfluss chemischer Eigenschaften, der durch den Nestgang zutretenden Aussenluft gedacht und hat einige Versuche angestellt, deren Ergebnisse vielleicht diese Annahme bestätigen, die jedoch nicht genügend durch Kontrollversuche gesichert sind.

Walrecht (1938) untersuchte, ebenfalls bei in Rohrhalmen nistenden Arten (*Odynerus*, *Trypoxilon*), den Einfluss, mechanischer Reize und fand, dass die Form des Nestes für das Richten des Kokons ausschlaggebend war. Die aufeinanderfolgenden Zellen dieser Wespen sind nämlich durch konkavkonvexe Zwischenwände von einander getrennt. Jede Zelle hat also eine konkave und eine konvexe Wand. Durch Kopfschleudern sucht die Larve nun die konkave Wand und legt dann dort das Hinterende des Kokons an.

In meinen Gipsnestern richteten die *Ammophilalarven* den Kokon genauso wie in den natürlichen Nestern (Abb. 50a, 50a¹). Ich konnte also das Einspinnen in Gipsnestern untersuchen, die ich in einer Thermostat auf 30° C hielt, damit ich bei meinen Versuchen nicht vom Wetter abhängig wäre.

Es zeigte sich, dass die Larve immer anfang mit dem Spinnen einer Matte, die horizontal in der unteren Hälfte des Nestes angebracht wurde. Meine erste Frage war nun: was bestimmt die horizontale Lage dieser Matte?

Ich liess die Larven sich einspinnen in Gipsnestern, welche ich umgekehrt oder auf einer Seite gelegt hatte, und auch in Glasröhren, die ich unter verschiedenen Winkeln mit dem Vertikalen aufstellte. Es stellte sich heraus, dass die Matte immer in der Horizontalebene gebaut wurde und ihre Lage von der Nestform ganz unabhängig war. Die Matte wird also nach der Richtung der Schwerkraft orientiert, die Larve muss irgendeinen statischen Sinn besitzen.

Bald wird die Matte weiter ausgebaut zur äusseren Kokonhülle, deren Vorderseite beim Nestgang liegt. Die Larve muss also jetzt ausfindig machen, wo sie Vorder- und Hinterseite des Kokons anzulegen hat, und die nächste Frage ist also: durch welche Faktoren lässt sie sich dabei leiten?

In vertikal aufgestellten Glasröhren machten die Wespen nie einen Kokon. Nachdem sie ihre Matte hergestellt hatten, richteten sie sich auf und machten schleudernde Bewegungen

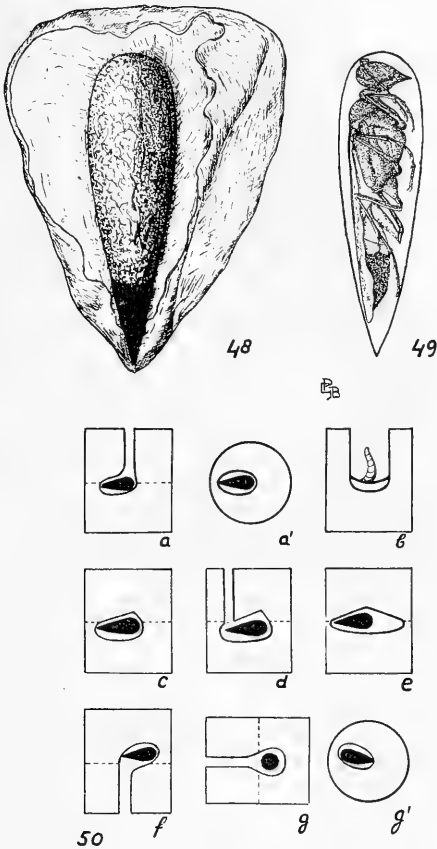


Abb. 48. Kokon; die äussere Hülle ist aufgeschnitten worden. — Abb. 49. Lage der Puppe im Kokon. — Abb. 50. Versuche über die richtunggebenden Reize; Erklärung im Text.

mit „Hals“ und Kopf. Nach einigen Tagen traten diese Bewegungen aber nicht mehr auf und blieben die Larven als „Dauerlarven“ auf den Matten liegen (Abb. 50b). Dasselbe beobachtete Molitor (1933a, 1933b, 1937) als er, zwecks Versuche über den Einfluss abnormer Nahrung, Larven von *Ammophila Heydeni* Dahlb. in Glasröhren züchtete. Als Ursache für das Unterbleiben eines Kokons dürften nach ihm, ausser dem Einfluss der Nahrung, auch mechanische Einflüsse in Betracht kommen.

Aus meinen Versuchen geht deutlich hervor, dass das Fehlen eines „Daches“ für das Ausbleiben des Kokons in diesen Fällen verantwortlich war. Stellte ich nämlich die

Glasröhre schief auf, in solcher Weise, dass die Larve beim vertikalen Schleudern die Wand berühren konnte, dann machte sie auch einen vollständigen Kokon. Sie bedarf also des Kontaktreizes mit dem „Dach“.

Dieses Dach neigt sich gewöhnlich schwach, der höchste Punkt liegt beim Nestgang und dort muss die Vorderseite des Kokons angelegt werden.

Es wäre nun möglich, dass die Larve durch ihr Kopfschleudern die Richtung der Neigung und des höchsten Punktes feststellte und danach die Kokonanlage orientierte.

Um diese Annahme zu prüfen, machte ich Gipsnester, wobei sich der höchste Punkt der Kammer nicht beim Nesteingang, sondern an einer andern Stelle in der Kammer befand, oder ich stellte normale Gipsnester so auf, dass der höchste Punkt sich an einer ungewöhnlichen Stelle befand. Ich liess nun die Larven sich einspinnen in Nestern folgender Typen :

Typus 1. Die Kammer hat die normale Form, aber es gibt keinen Gang. Der Kokon wird mit dem Vorderende nach dem höchsten Punkt der Kammer angelegt (Abb. 50c).

Typus 2. Die Kammer hat die normale Form. Es gibt einen Gang, der sich aber am niedrigsten Punkt der Kammer befindet. Dieser Gang ist jedoch mit einem Stückchen Tüll abgeschlossen, damit es nur mechanischen Widerstand leistet, während die Aussenluft zugelassen wird. Auch bei diesen Versuchen spinnt die Larve die Vorderseite des Kokons in der Nähe des höchsten Punktes der Kammer (Abb. 50d).

Typus 3. Die Form dieses Nestes kann man sich vorstellen, indem man sich die Umdrehungsfigur denkt, die entsteht wenn die Kammer in der Horizontalebene um die Längsachse des Ganges gedreht wird.

Der höchste Punkt befindet sich hier also in der Mitte der Kammer, und das Vorderende des Kokons wurde an dieser Stelle angelegt (Abb. 50e).

Typus 4. Ein normales Gipsnest wurde auf die Seite gelegt, in solcher Weise, dass der vom Nestgang entfernte Teil der Kammer den höchsten Punkt bildete. Hier wurde denn auch das Vorderende des Kokons angelegt (Abb. 50g und 50g¹).

Typus 5. Ein normales Gipsnest wurde umgekehrt aufgestellt, aber so, dass doch die Aussenluft durch den Gang hineintreten konnte. Die Vorderseite des Kokons lag auch hier wieder beim höchsten Punkt der Kammer (Abb. 50f).

Jeden Versuch stellte ich mit drei verschiedenen Larven an. Die Ergebnisse waren alle eindeutig : immer wurde das apikale Ende des Kokons beim höchsten Punkt des Nestes angelegt ; die Anwesenheit eines wirklichen Nestganges, wodurch z. B. Luft zutreten kann, spielt bei der Orientierung des Kokons keine Rolle.

Beim Spinnen der Matte wird die Larve also durch statische Reize geleitet. Solche Reize spielen auch beim Richten des Kopfschleuderns eine Rolle, indem sie dann, unter Mithilfe des Tast- und vielleicht auch des Muskelsinnes, die Neigerichtung des Dachs feststellt. Dann spinnt sie den Kokon in solcher Weise, dass dessen apikales Ende beim höchsten Punkt der Kammer zu liegen kommt.

d. Die Puppe

Wie schon gesagt, überwintert die Larve als Dauerlarve im Kokon. Die Metamorphose findet ziemlich kurz vor dem Schlüpfen statt; genaue Daten liegen mir leider nicht vor; nach Crèvecoeur (1932) geschieht es in Mai.

Wie es auch von Lichtenstein (1875) und Crèvecoeur (1932) beschrieben worden ist, liegt der Abdomenstiel im Kokon doppelgefalten (Abb. 49). Dabei befindet sich der vordere Teil (das eigentliche Sternit) unter dem hinteren Teil (dem eigentlichen Tergit).

Kurz nach dem Schlüpfen kann die Wespe das Gelenk zwischen diesen Teilen noch sehr stark biegen, später wird das Chitin hart.

IV. Die Brutpflege

Seite 77 habe ich schon eine kurzgefasste Übersicht gegeben von den Handlungen, die eine Wespe zur Pflege eines Nestes verrichtet. Im Folgenden werde ich, an der Hand der bei der Durchbeobachtung von markierten Weibchen erzielten Daten, die Brutpflege als Ganzes in allen Einzelheiten besprechen. Ich werde mich dabei der unter II behandelten Terminologie der Bewegungen und Handlungen bedienen.

Zuerst werden wir einigen gezeichneten Wespen einen ganzen Tag bei ihren Handlungen auf dem Beobachtungsplatz folgen und sehen, wie sie den Tag einteilen. Wir werden so verschiedene, regelmässig auftretende, Sonderteile der Brutpflege kennen lernen, und wenn wir weiter den Wespen während mehrerer Tage ununterbrochen folgen, werden wir entdecken, wie diese Teile in die ganze Brutpflege eingeschaltet sind.

Es wird sich weiter herausstellen, dass *campestris* abwechselnd verschiedene Nester besucht, aber immer nur dort beiproviantiert, wo es anscheinend notwendig ist. Es tritt also eine Regulierung der Brutpflege auf und wir werden experimentell untersuchen, wie diese Regulierung zustande kommt.

1. Die Tageseinteilung

Wie ich schon S. 77 erwähnt habe, ist die Aktivität der Wespen von den Wetterverhältnissen sehr abhängig. Das Wetter verleiht also an erster Stelle der Tageseinteilung ihr Gepräge.

In Abb. 51 habe ich dargestellt, wieviele Male an einigen aufeinanderfolgenden Tagen eine Wespe ein neues Nest

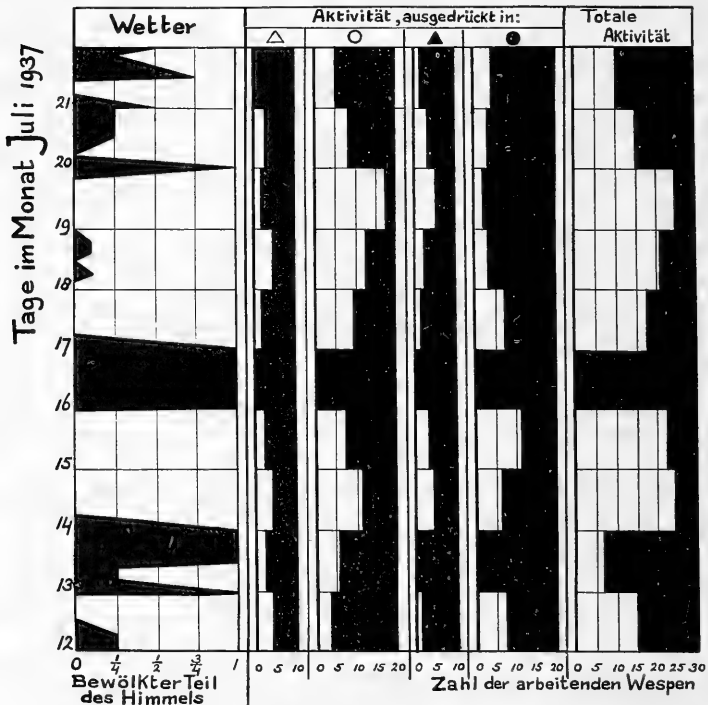


Abb. 51. Die Abhängigkeit der Aktivität der Wespen vom Wetter. In der linken Spalte ist, als Masstab für den Sonnenschein, angegeben wie gross der bewölkerte Teil des Himmels während des Tages war. In den übrigen Spalten ist, als Masstab für die Aktivität, ausgedrückt wie oft, von den beobachteten Wespen, an einem Tage ein neues Nest gegraben, einen raupenlosen Besuch gemacht, eine Raupe gebracht und ein Ei abgelegt wurde (für Erklärung der Zeichen s. Abb. 52). In der letzten Spalte ist die Summe dieser vier Tätigkeiten dargestellt.

grub, ein Ei ablegte, einen raupenlosen Besuch brachte und beiprovianteerte. Sämtliche Handlungen geben ein einigermaßen quantitatives Bild der Aktivität der Wespen. Wenn man dieses Bild vergleicht mit der graphischen Darstellung des Wetters während derselben Tage, so zeigt sich deutlich



Abb. 52

Abb. 52. Vergleich der Anzahl Male, wobei die fünf Brutpflegetätigkeiten : Graben eines neuen Nestes (offenes Dreieck), Provantieren mit nachfolgender Eiablage (ausgefülltes Dreieck), Bringen eines raupenlosen Besuchs (offener Kreis), Beiprovantieren (ausgefüllter Kreis) und Beiprovantieren mit nachfolgendem endgültigem Schliessen (ausgefülltes Viereck), beobachtet wurden (schraffiert und von Strichellinie begrenzt) und der Anzahl Male, wobei nach einer solchen Tätigkeit die Brutpflege an dem betreffenden Nest unterbrochen wurde (schwarz).

der Zusammenhang zwischen Sonnenschein und Aktivität der Wespen. Nur wenn die Sonne scheint, arbeiten die Wespen.

An einem schönen, fast wolkenlosen Tag erscheinen die Wespen etwa halb 8 am Beobachtungsplatz; abends gegen 18 Uhr ist die Brutpflege-Aktivität fast erloschen. Diese ist ausserdem nicht regelmässig über den Tag verteilt; etwa um Tagesmitte, also am wärmsten Teil des Tages, befinden sich noch nur wenige Wespen am Nestplatz. Das geht deutlich aus der Abb. 53 hervor. Dort habe ich die Verteilung der Aktivität über den Tag dargestellt, dabei als Masstab für die Aktivität die Anzahl der grabenden Wespen und die Anzahl der herangeführten Raupen benutzend. In dieser Abbildung sind nur die Daten der schönen Tage verarbeitet. Es zeigte sich, dass auch an solchen Tagen die inaktive Periode nicht immer genau zur selben Zeit auftrat. Das wird aber wohl der Tatsache zuzuschreiben sein, dass durch dann und wann

Abb.53

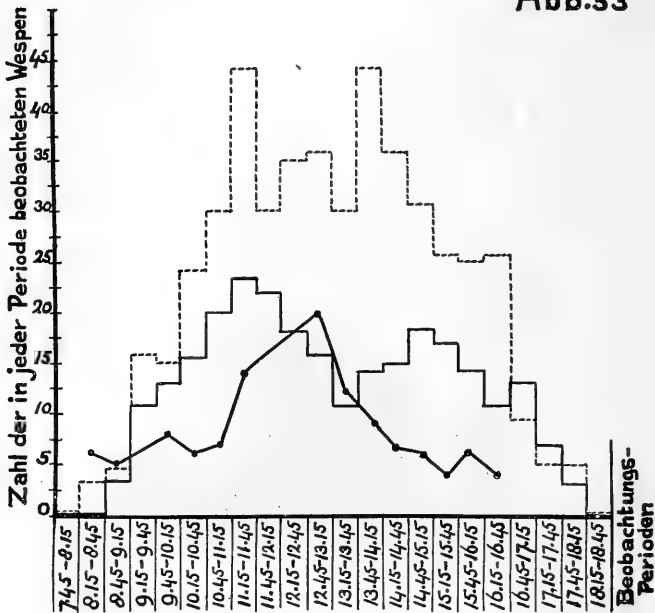


Abb. 53. Verlauf der Tagesaktivität an einigen schönen sonnigen Tagen, summiert dargestellt. Als Masstab für die Aktivität wurde die Anzahl der, in jeder halben Stunde, angebrachten Raupen (gestrichelte Linie), und die Anzahl der, während jeder halben Stunde, grabend beobachteten Wespen genommen (gezogene Linie). Die dicke gezogene Linie gibt an, wieviel Wespen am 5. August 1940, an verschiedenen Zeitpunkten des Tages in der Heide gezählt wurden.

auftretende leichte Bewölkung die Temperatur nicht an all diesen Tagen genau denselben Verlauf hatte.

Wo sich die Wespen während der Tagesmitte aufhalten, geht auch aus Abb. 53 hervor. Hier habe ich die Daten verarbeitet, welche ich dadurch erhielt, dass ich am 5. August 1940 jede halbe Stunde einen Teil der Heide durchquerte und dort die Wespen, die ich traf, zählte. Es zeigte sich, dass die Wespen sich besonders während der Tagesmitte in der Heide aufhielten, wo sie meistens mit Nektarsaugen beschäftigt waren.

An der Hand einiger Protokolle werde ich nun zeigen, wie einige verschiedene Wespen den Tag einteilen. Ich habe dazu sowohl einen ganz schönen, wie einen teils schönen Tag ausgewählt.

Ein schöner Tag war der 15. Juli 1937. Schon 7.10 beobachtete ich einige Wespen, die aus der Heide kamen und

an den Pfad entlang flogen und sich dann und wann zum Sichsonnen an kahlen Stellen am Rand der Heide setzten. Etwa 7.30 besuchten sie den Nestplatz allmählich häufiger und fingen an ihren Nestern zu graben an. Wir beobachteten den Nestplatz ununterbrochen bis 18 Uhr; von 3 der an diesem Tage beobachteten Tiere gebe ich hier die Protokolle.

Wespe R1, 15. Juli 1937.

- 10.06 R1 kommt, heute zum ersten Male, am Beobachtungsplatz an; sie trägt eine Raupe, geht geradeswegs auf Nest R1^M zu und öffnet es. Sie zieht die Raupe ein und bleibt 32 Sek. im Neste, legt also ein Ei ab. Dann schliesst sie das Nest.
- 10.27 R1 hat das Nest R1^M verschlossen und „tanz“ jetzt am Nestplatz. Dann und wann stöbert sie an ihren andern Neststellen herum, oder scharrt dort mit den Vorderbeinen.
- 10.37 R1 scharrt schon einige Minuten an der Stelle K; das Scharren geht jetzt in richtiges Graben über. Sie öffnet Nest R1^K, geht hinein, kommt wieder heraus und fängt dann zu schliessen an. Sie hat also einen raupenlosen Besuch abgestattet.
- 12.15 R1 kommt mit einer *Ematurgaraupe* an die Stelle K, sie öffnet das Nest R1^K und zieht die Raupe ein. Sie bleibt nur 2 Sek. im Nest, legt also kein Ei ab. Sie gräbt nun noch etwas Sand heraus und schliesst. 12.25 verschwindet sie in der Heide.
- 13.48 R1 kommt aus der Heide auf den Pfad, eine *Callophryusraupe* schleppend. Diese Raupe regt sich stark und wird vielfach, aber meistens anscheinend vergeblich, von der Wespe angestochen (s. S. 117). Die Wespe kommt nur langsam vorwärts und ich habe den Eindruck, dass sie sich jetzt mit der beweglichen Raupe, nicht so gut orientiert wie sonst.
- 13.58 R1 erreicht mit der Raupe die Stelle M, legt dort die Raupe nieder und scharrt. Sie nimmt aber bald die Raupe wieder auf und geht nach der Stelle K. Nach längerem Suchen findet sie (14.25) dort das Nest R1^K und öffnet es, zieht die Raupe ein, bleibt nur 5 Sek. drunten und schliesst. Dann geht sie wieder in die Heide.
- 16.02 und 16.50 sehe ich R1 einige Minuten ohne Raupe am Nestplatz. Sie geht umher, kommt dann und wann bei ihren Neststellen und geht schliesslich wieder in die Heide, wo sie *Ericablüten* besucht.

Wespe R3.

Zum Verstehen der Ereignisse am 15. Juli ist die folgende Einleitung notwendig.

Am 14. Juli 1937 waren R3 und R5 zu gleicher Zeit und dicht neben einander mit dem Neugraben eines Nestes beschäftigt. In der Umgebung der beiden Nestanlagen befanden sich nur wenige Wegmarken und die beiden Wespen zeigten sich schlecht auf ihre Gruben orientiert. Besonders R3 irrte sich vielfach und grub oft im Nest von R5. Es wurde dadurch fortwährend gekämpft wenn beide Wespen anwesend waren. Als das Nest ungefähr fertig war, blieb R5 längere Zeit weg; R3 konnte nun das Graben an dem Nest R5^S von R5 ruhig fortsetzen, sie kümmerte sich nicht mehr um ihr eigenes Nest, sondern vervollständigte das Nest R5^S und schloss es. Später kam R5 wieder zurück, öffnete R5^S und schloss es wieder. Beide Wespen verhalten sich also wie Eignerinnen des Nestes R5^S.

15. Juli 1937.

- 8.35 R3 kommt mit einer Raupe an R5^S, sie zieht die Raupe hinein, bleibt dabei 112 Sek. drunten, legt also ein Ei ab.

- Nachdem sie das Nest geschlossen hat, stöbert sie am Nestplatz herum. Sie kommt bei ihrem noch offen liegenden Nest R3^S und schliesst dieses auch. Dann setzt sie wieder das Herumstöbern fort und fängt an verschiedenen Stellen zu scharren an (s. S. 88).
- 9.07 R3 scharrt an der Stelle I; 9.10 fliegt sie in die Heide, aber 9.18 ist sie wieder da und hat ein untiefes Grübchen an der Stelle II gebissen. 9.33 gräbt sie wieder an der Stelle I, aber 9.35 schliesst sie die noch untiefe Schacht und fängt wieder an, herumzustöbern.
- 9.45 R3 scharrt bei R3^S; 9.55 gräbt sie an einer neuen Stelle III und 10.00 an einer Stelle Q. Hier gräbt sie einen unvollendeten Gang, welchen sie 10.05 schliesst, 10.08 aber wieder öffnet und dann auch vervollständigt. Dann und wann kämpft R3 mit einer andern *Ammophila*, die in 10 cm Entfernung mit einem Neste beschäftigt ist.
- 11.20 Das neue Nest R3^Q ist fertig. R3 fängt es zu schliessen an. Wenn sie damit fertig ist, ist das Nestloch noch sichtbar.
- 14.15 R3 kommt mit einer Raupe bei R3^Q. Sie öffnet das Nest, zieht die Raupe ein und legt ein Ei ab (33 Sek.). Dann schliesst sie das Nest, jetzt aber viel sorgfältiger als 11.20, und fliegt 14.25 davon.
- 16.00 R3 stöbert am Beobachtungsplatz herum, verschwindet aber bald wieder und lässt sich dann an diesem Tag nicht mehr sehen.

Wespe R6, 15. Juli 1937.

- 8.08 R6 geht vorüber längs des Heidesaums.
- 9.26 R6 kommt mit einer *Ematurgaraupe* bei ihrem Neste R6^F. Sie öffnet das Nest und zieht die Raupe ein. Sie bleibt 3 Sek. drunten, trägt noch zweimal Sand hinaus und schliesst dann das Nest. Bald geht sie wieder in die Heide.
- 10.24 R6 proviantiert wieder eine Raupe bei im Nest R6^F, 10.26 ist sie damit schon fertig und geht in die Heide.
- 11.05 R6 bringt in R6^F eine *Ematurgaraupe*; sie bleibt 6 Sek. im Neste, trägt dreimal Sand hinaus und schliesst. Sie handelt dabei immer sehr schnell.
- 13.37 R6 proviantiert Nest R6^F mit einer *Ematurgaraupe* bei. Sie handelt sehr schnell.
- 15.15 R6 kommt mit einer Raupe bei R6^F. Sie öffnet das Nest, taucht hinein und es dauert 6 Sek. bis sie wieder, Kopf nach vorne, herauskommt. Nachdem sie noch etwas Sand herausgegraben hat, schliesst sie. Dieses Mal arbeitet sie nicht mit besonderer Eile, das Schliessen dauert lange. Oft drückt sie die Sandklümpchen mit dem Kopfe fest an, wobei sie laut summt. Das Nest wird also endgültig geschlossen. Erst 15.35 hat sie diese Arbeit beendet. Sie stöbert dann am Nestplatz herum und scharrt dabei an vielen Stellen.
- 15.55 R6 gräbt beständiger an der Stelle G. Dann und wann arbeitet sie auch noch an andern Grübchen. Das Grübchen G wird aber zu einem richtigen Nest fertig gebaut (R6^G) und 17.00 mit einigen Klümpchen grob geschlossen.

Gewöhnlich gibt es 16 Uhr an diesem Beobachtungsplatz nur noch wenige *Ammophila*-Weibchen. Es liegt dann der Schatten benachbarter Kiefern über den Pfad. Die wenigen Wespen, die dann noch mit ihren Nestern beschäftigt sind, arbeiten langsam und unterbrechen ihre Arbeit oft um sich zu erwärmen an Stellen, die noch von der Sonne beschienen werden. An andern, völlig unbeschatteten Nestplätzen habe

ich die Wespen noch bis 18 Uhr arbeiten gesehen.

Ist der Tag nur teilweise schön, so ist die Aktivität beschränkt auf die sonnigen Stunden, wenigstens wenn die Temperatur dann 20° C erreicht. Hat es am vorigen Tag oder während der Nacht geregnet, so erscheinen die Wespen, auch wenn die Sonne scheint, nicht auf dem Nestplatz, bevor die Heide trocken ist.

Als Beispiel der Aktivität der Wespen an einem Schlacker-tag gebe ich hier das Protokoll von G5 am 21. August 1936.

Am 19. und 20. August 1936 ist das Wetter regnerisch. Nur am Nachmittag des 20. August scheint während kurzer Zeit die Sonne. Am 21. August ist bis 6 Uhr der Himmel mit Wolken überzogen, dann bricht die Sonne durch, aber 7.30 ist der Himmel wieder bedeckt. Zwischen 8.00 und 11.00 gibt es niedrige dünne Wolken, dann und wann scheint die Sonne hindurch. Allmählich trocknet die Heide.

9.45 G5 kommt an den Beobachtungsplatz, stöbert einige Zeit umher und fliegt dann wieder fort. Zwischen 9.30 und 11.00 kommen nur sehr wenige Wespen an den Nestplatz. Nur G4 bringt 10.00 eine Raupe und es dauert bis 12.00 bis sie diese eingezogen hat! Ihre Bewegungen sind sehr langsam; sie hat Schwierigkeiten mit dem Zurückfinden von Nest und Raupe und sonnt sich oft und sehr lange.

12.10 G5 kommt bei G5C und öffnet dieses Nest. Sie bringt einen raupenlosen Besuch. 12.25 fliegt sie in die Heide.

13.30 G5 kommt aus der Heide mit einer *Callophrys*raupe, womit sie dieselbe Schwierigkeiten hat, die ich oben bei R1 beschrieben habe.

13.45 R6 ist mit dieser Raupe bei Nest G5C angelangt. Sie öffnet das Nest und zieht, nicht ohne Schwierigkeiten, denn die *Callophrys*raupe ist fast zu dick für das Loch, ihre Beute hinein. Sie bleibt 8 Sek. drunten und schliesst dann.

14.25 G5 verschwindet und wir sehen sie heute nicht mehr.

Die Wolken nehmen allmählich wieder in Anzahl und Grösse zu; 15 Uhr ist keine *Ammophila* mehr da.

Oft durchquerte ich die Heide um zu sehen, was die markierten Wespen machten, wenn sie sich nicht am Beobachtungsplatz befanden. Ich traf sie dann oft an beim Nektarsaugen, beim Saugen von Wasser an feuchtem Moos und bei der Jagd. Ich habe den Eindruck dass, wenn die Wespen mit Intervallen von einer Stunde oder länger Raupen anbringen, diese Zeit nicht ausschliesslich von der Jagd in Anspruch genommen wird, sondern dass, wie ich S. 110 beschrieben habe, die Jagd oft von Nektarsaugen und Sonnen unterbrochen wird.

Es wird dem Leser deutlich sein, dass wir in den wiedergegebenen Protokollen verschiedene Teile des Brutpflegezyklus haben kennen gelernt. Es erhebt sich nun die Frage, in welcher Beziehung diese Teile zueinander stehen.

2. Die Verteilung der Arbeit über die verschiedenen Nester

Im Vorhergehenden haben wir gesehen, dass eine Wespe

sich bei einem Besuch mit einer Raupe mit den fünf folgenden Tätigkeiten beschäftigen kann.

1. Das Graben eines neuen Nestes (sich das Protokoll von R1 vom 15. Juli, 9.00-11.20; R6, 15. Juli, 15.30-17.00).
2. Der raupenlose Besuch (R1, 15. Juli, 10.37; G5, 21. August, 12.10).
3. Das Anbringen einer Raupe mit anschliessender Eiablage (R1, 15. Juli, 10.06; R3, 15. Juli, 8.35; R3, 15. Juli, 14.15).
4. Das Anbringen einer Raupe, mit nachfolgendem, nicht endgültigem Schliessen (R1, 15. Juli, 12.15; R1, 15. Juli, 13.48; G5, 21. August, 13.30).
5. Das Anbringen einer Raupe mit nachfolgendem endgültigem Schliessen (R6, 15. Juli, 15.15).

Wir fragen jetzt, ob diese sämtlichen Verhaltenselemente in der Brutpflege jedes Nestes vorkommen. Hierüber vermögen die Ergebnisse der Durchbeobachtung markierter Wespen während mehrerer aufeinanderfolgenden Tage Auskunft zu geben.

Diese Ergebnisse habe ich in den Abbildungen 54, 55, 56, 57, 58 und 59 dargestellt. Mit Ausnahme der Abb. 59, die aus dem Jahre 1940 stammt, beziehen sich die Abbildungen auf eine Beobachtungsperiode in Juli 1937.

In diesen Diagrammen ist das Graben eines neuen Nestes durch ein offenes Dreieck, die Eiablage durch ein ausgefülltes Dreieck, der raupenlose Besuch durch einen offenen Kreis, der Proviantierbesuch ohne endgültiges Schliessen durch einen ausgefüllten Kreis und der Proviantierbesuch mit endgültigem Schliessen durch ein ausgefülltes Viereck angegeben worden. Um aus diesen Diagrammen abzulesen, in welcher Folge eine Wespe die verschiedenen Handlungen verrichtet, soll man die gezogene Linie, welche die verschiedenen Zeichen verbindet, von unten nach oben verfolgen.

Abb. 60 gibt einen Plan des Beobachtungsortes, worin die Nester der markierten Wespen eingezeichnet worden sind.

Wie aus den Diagrammen hervorgeht, können wir die fünf Verhaltenselemente bei jedem Nest beobachten und zwar immer in der Reihenfolge 1-3-4-5; 2 kann überall in der Reihenfolge vorkommen, 2 und 4 treten in der Brutpflege eines Nestes mehr als einmal auf.

Deutlich zeigen die Abbildungen, wie die Wespen wiederholt die Arbeit an einem Neste unterbrechen, dann ein anderes Nest versorgen und später wieder zum ersten Nest zurückkehren. Wir müssen uns jetzt fragen, ob dieses wiederholte Hin- und Herwechseln der Wespe zwischen ihren verschiedenen Nestern vollkommen unregelmässig erfolgt, oder vielleicht doch nach bestimmten Regeln stattfindet. Wir sehen nämlich schon bei oberflächlicher Betrachtung der

Diagramme, dass der Übergang vom einen Nest zum andern an gewissen Regeln gebunden ist.

Um diese Regeln aufzufinden bedienen wir uns der folgenden Überlegung:

In Abb. 52 gibt die gezogene Kurve an, wie oft ich jedes der fünf Verhaltenselemente überhaupt beobachtet habe. Die gestrichelte Linie gibt an, wie oft ich nach solch einem Verhaltenselement Nestwechsel beobachtet habe. Würde Nestwechsel vollkommen regellos erfolgen, so sollte die gestrichelte Linie der gezogenen genau parallel verlaufen. Es ist nun klar, dass dem nicht so ist.

Erstens begibt die Wespe sich nach einem neuen Nest nach jeder Eiablage und fast nie nach dem Neugraben eines Nestes.

Hieraus scheint sich zu ergeben, dass das Graben eines Nestes, das dem folgende Anschleppen der ersten Raupe und das Ablegen des Eies eine Handlungskette bilden, sozusagen die erste Phase der Brutsorge, die nicht zugunsten eines anderen Nestes unterbrochen werden kann. Mit dieser Schlussfolgerung ist nun auf den ersten Blick die Tatsache im Widerspruch, dass in seltenen Fällen die Arbeit auch schon nach dem Graben unterbrochen wird. In diesen sämtlichen Fällen aber handelte es sich um Nester, die nach dem Graben ganz und gar verlassen wurden. Wir müssen also schliessen, dass es tatsächlich eine erste Phase gibt, die aus Graben, Einschleppen einer Raupe und Eiablage besteht und der immer Nestwechsel folgt.

An zweiter Stelle fällt auf, dass auch dem endgültigen Schliessen ausnahmslos Verlassen des Nestes folgt.

Zwischen Abschluss der ersten Phase und endgültigem Schliessen wechselt die Wespe, wie aus der Abb. 52 ersichtlich ist, auch noch ziemlich oft und zwar manchmal nach einem raupenlosen Besuch, manchmal auch nach einem ordentlichen Proviantierbesuch. Weil aber diese Statistik sowohl aus Beobachtungen der ganzen Brutpflege eines Nestes, wie auch aus Beobachtungen eines Teils der Brutpflege zusammengestellt ist, lässt sich von vielen der verarbeiteten Besuche nicht mehr sagen, ob es sich hier um einen ersten, zweiten oder späteren Besuch handelte. Um zu untersuchen ob das Abbrechen gleichmässig über die verschiedenen raupenlosen bzw. Proviantierbesuche verteilt ist oder nicht, können wir also nur die durch kontinuierliche Beobachtung der ganzen Brutpflege eines Nestes gewonnenen Daten gebrauchen.

Ich kann nun 6 ganz einwandfrei durchbeobachtete Nester anführen. In diesen Fällen brach die Wespe die Beschäftigung mit einem Neste zwischen Ende der ersten Phase und endgültigem Schliessen nur noch einmal ab (wie ich S. 161—164 erklären werde, dürfen wir hier eine Unterbrechung durch

ein einziges, oft unvollständiges anderswo vollführtes Verhaltenelement nicht mitbetrachten, denn solche Unterbrechungen können manchmal durch zufälliges Zusammengehen besonderer Faktoren veranlasst werden). Es hat also allen Anschein, dass es nach der ersten Phase nur noch zwei Phasen gibt, ein Schluss den ich bald erhärten werde. Die zweite Phase wurde in diesen 6 Nestern nach Anbringen von bzw. 1, 1, 1, 1, 2, 3 Raupen beendet. Ziehen wir in Betracht, dass die Wespe insgesamt in einem Nest zwischen 5 und 10 Raupen anbringt und zwar im Durchschnitt 7, so scheint es alsob in der zweiten Phase erheblich weniger Raupen angebracht werden als in der dritten Phase (Manchmal kommt es auch vor dass während der zweiten Phase gar keine Raupen gebracht werden (s. z. B. GO^B) und diese Phase also nur aus einem raupenlosen Besuch besteht. Ich werde das später erklären).

Ich kann nun diese Schlussfolgerung noch in 3 Weisen erhärten.

In der Tabelle 2 sind die Ereignisse in 43 Nestern zusammengestellt worden, die ich für spätere Versuche in Gipsnester hinübergebracht habe, in denen die Wespen sie selber weiter versorgten. Die in dieser Tabelle mit einem Sternchen versehenen Nester habe ich erst angefangen zu beobachten, nachdem die Larve schon geschlüpft war. Wie aber schon oben mitgeteilt, konnte ich an dem Aussehen der Larve mit Bestimmtheit feststellen, dass sie nur eine Raupe verzehrt hatte. Der angegebene Datum dieser ersten Raupe mag also um einen Tag falsch sein; dass es sich nur um eine Raupe handelte, steht aber fest. Diese Nester sind nun zwar nicht weiter durchbeobachtet, aber der Nestinhalt wurde jeden Abend von mir kontrolliert, so dass ich genau angeben kann, wieviele Raupen an jedem Tag angebracht wurden. Die übrigen Nester der Tabelle sind alle durchbeobachtet; nur habe ich bei den mit einem Kreuz versehenen Nestern die Beobachtung erst nach der Eiablage angefangen.

Es fällt nun auf, dass es bei fast jedem Nest einen Tag gibt, an dem sehr viele Raupen, von 3—7, angeschleppt werden. Wir kennen diese Erscheinung, die ich „Vielraupentag“ nenne, aus vielen unserer andern Beobachtungen und zwar nicht nur aus dem bis jetzt besprochenen Durchbeobachtungen ganzer Nester, sondern auch aus vielen kontinuierlichen Beobachtungen, die erst halbwegs der Brutsorge eines bestimmten Nestes einsetzen. Ich weiss nun aus diesen sämtlichen Beobachtungen, dass eine Wespe die Versorgung des Nestes nach einem Vielraupentag nie abbricht, bevor sie es endgültig geschlossen hat. Mit andern Worten, der Vielraupentag gehört immer zur letzten Phase, auch wenn ihm noch ein Tag folgt an dem eine oder mehrere Raupen

TABELLE 2

Anzahl und Verteilung der proviantierten Raupen.

(Die mit * bezeichneten Nesten sind nicht konstant beobachtet worden, aber die Ergebnisse sind aus dem Alter der Larve oder der Eier abgeleitet worden).

Nest Nr	20*	22	29*	31*	32*	41*	97*	103*	106*	111*	116*	117*	123*	130*	206*	212*	224*	229*	240*	243*	243b*	246*		
Tage																								
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
2																								
3																								
4		4																						
5					2				1	1	4	1												
6					3		3	1	2	5	4	4	2	2										
7	1		1																					
8	1		3		3				2	4					1	1	1	1	3	1	3	1	1	1
9	1														4	6	5	1	3	4	4	3	2	7
10	2				1																			
11	2				1																			
12	5																							
13																								
14																								
15																								
Total	10	5	5	6	5	6	8	6	8	7	5	6	5	5	6	8	7	7	7	7	7	6	6	9

Nest Nr	307*	310*	375*	383*	392*	424*	436*	R1K	R1M	R4B	R6F	R7A	R7S	Gr 1	Gr2Q	Gr 3	Gr3S	Gr4	O13	G0B	G0C
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2																					
3																					
4					1			2	1	2	1	1		3		2	1		1	3	1
5					4			2	1	1	4			2		3	4	1	5	4	2
6					2			3	2	4		6		2		3			1	1	3
7								1	2	1				1		3					
8													3		1						
9								1					1								
10																					
11																					
12	1	3	4												1						
13	5	4	2												4						
14				2																	
15				1																	
Total	7	10	7	8	8	6	10	9	6	9	6	8	6	7	7	9	6	8	8	8	7

angebracht werden. Aus der Tabelle 2 können wir nun ableiten, wieviele Phasen zwischen dem Vielraupentag und der Eiablage liegen. Weil ich nie gesehen habe, dass die an einem Tage eingebrachten Raupen zu verschiedenen Phasen gehörten, darf ich annehmen, dass es in der Brutpflege der in der Tabelle 2 aufgenommenen Nester nicht mehr Phasen gegeben hat als Tage an denen proviantiert wurde. Dort gab es also zwischen erster und letzter Phase höchstens noch eine andere Phase. In 9 Fällen gehen aber am Vielraupentag mehrere Tage voran, an denen beiprovantiert wurde; hier würde es also möglich sein, dass es zwischen erster und letzter Phase mehrere Zwischenphasen gäbe. In sechs dieser Fälle weiss ich aber durch tatsächliche Beobachtung (vgl. die Abb. 54—59), dass zwischen dem Vielraupentag und der Unterbrechung, welche der Eiablage folgt, nur eine Unterbrechung liegt, die entweder unmittelbar vor dem Vielraupentag oder etwas früher stattfindet. Es blieben nun allerdings noch drei dieser Ausnahmen, die ich durch Mangel an entscheidenden Beobachtungen nicht erklären kann, wo die Sache aber wohl ähnlich liegen dürfte.

Auch diese sämtlichen Beobachtungen weisen also auf das Bestehen von drei scharfgetrennten Phasen hin.

Die zweite und die dritte Phase sind weiter, wenigstens bei günstigem Wetter, auch am Verhalten zu unterscheiden. Die dritte Phase zeichnet sich durch besonders hastiges Benehmen aus; in der zweiten Phase zeigt die Wespe nie diese besondere Eile. Bei kühlem Wetter allerdings fällt dieser Unterschied praktisch weg und der „Vielraupentag“ dehnt sich dann meistens über 2 Tage aus.

Einen weiteren Argument werden wir später noch kennen lernen; vorgreifend sei hier nur festgestellt, dass die Wespe durch bestimmte Reize von der zweiten Phase in die dritte Phase gebracht werden kann und umgekehrt. Die Tatsache, dass die Wespe bei einem solchen Eingriff ihr Benehmen immer sprunghaft ändert, also entweder in normalem Tempo 1—3 Raupen bringt, oder in schnellerem Tempo 3—7 Raupen anbringt und nie intermediäres Verhalten zeigt, ist eine weitere Stütze zu meiner Auffassung einer Dreigliederung der Brutpflege.

Wir kommen also zur Schlussfolgerung, dass eine Wespe nur nach Beendigung der ersten oder der zweiten oder der dritten Phase zu einem andern Nest übergeht. Es ist jetzt unsere Aufgabe herauszufinden, ob dieser Nestwechsel nun weiter vollkommen willkürlich erfolgt oder vielleicht auch wieder nach bestimmten Regeln. Die Betrachtung der Diagramme suggeriert folgende Regel.

Nach Beendigung einer Phase begibt die Wespe sich zu einem schon bestehenden Neste; gibt es kein solches, so gräbt sie ein neues.

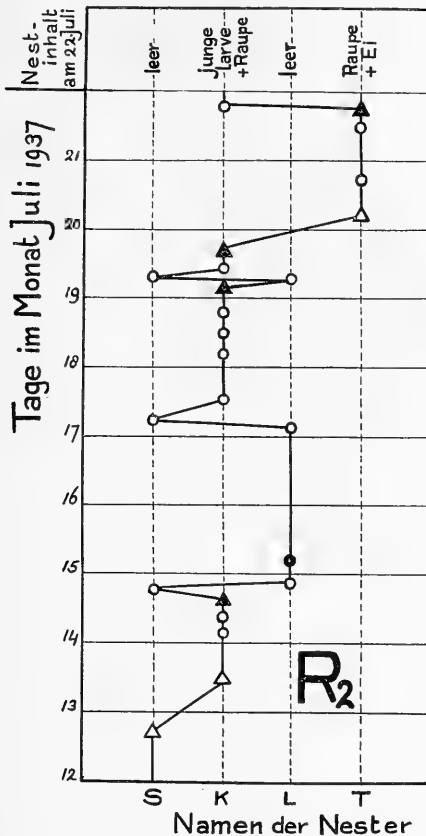


Abb. 55. Diagramm der Brutpflege der Wespe R2, während einer Beobachtungsperiode im Juli 1937 (Erklärung im Text).

Ich lasse hier nun noch einige Einzelheiten, die Diagramme der Abb. 54—59 betreffend, folgen um den Leser imstande zu setzen sich von den vielgestaltigen Verwirklichungen des Grundschemas eine detaillierte Vorstellung zu machen und zugleich um ihm einigermaßen eine Nachprüfung und Erklärung der scheinbaren Abweichungen zu ermöglichen. Es ist unumgänglich, dabei vorgreifend zu erwähnen, dass einem raupenlosen Besuche nur dann das Anbringen von Raupen folgt, wenn im Nest eine Larve anwesend ist. Das heisst, dass die Wespe, wenn beim ersten raupenlosen Besuch das Ei noch nicht geschlüpft ist, nicht beifüttert, sondern sich zu einem andern Nest begibt. In dieser Weise kann eine zweite Phase aus nicht mehr als einen raupenlosen Besuch bestehen.

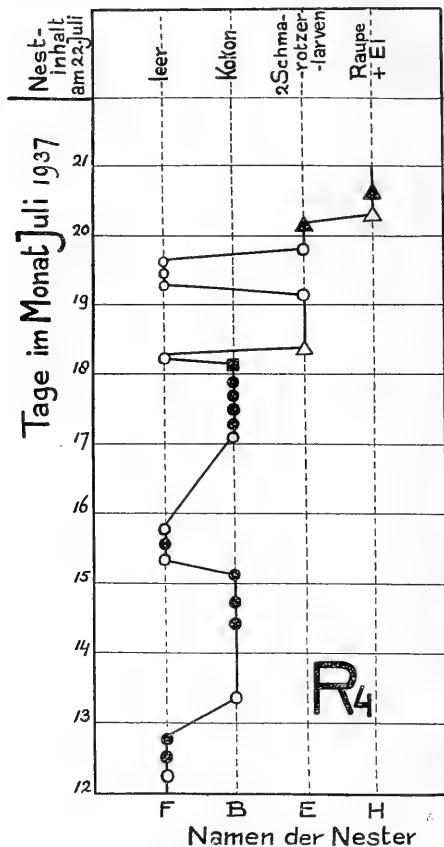


Abb. 56. Diagramm der Brutpflege der Wespe R4, während einer Beobachtungsperiode im Juli 1937 (Erklärung im Text.)

Das Protokoll der R1 werde ich hier im ganzen kurz durchführen (Abb. 54).

12. Juli '37. Wenn die Wespe R1 am Morgen dem Nest R1^A einen raupenlosen Besuch abstattet, wird sie von mir gefangen und mit einer roten Marke versehen. Später an diesem Tage bringt sie in R1^A mit ziemlich kurzen Intervallen 4 Raupen nacheinander. Sie handelt sehr schnell, es ist deutlich, dass es hier einen Vielraupentag betrifft. Nach dem Hineinziehen der letzten Raupe schliesst R1 endgültig.
13. Juli '37. R1 öffnet das uns noch unbekannte, aber schon vor der Wahrnehmungsperiode bestehende, Nest R1^K; sie bringt dort einen raupenlosen Besuch und schliesst es wieder. Dann stöbert sie einige Zeit am Nestplatz herum und fängt schliesslich an der Stelle M zu graben an. Sie ergänzt aber das Nest nicht mehr, weil es schon spät am Nachmittag ist und

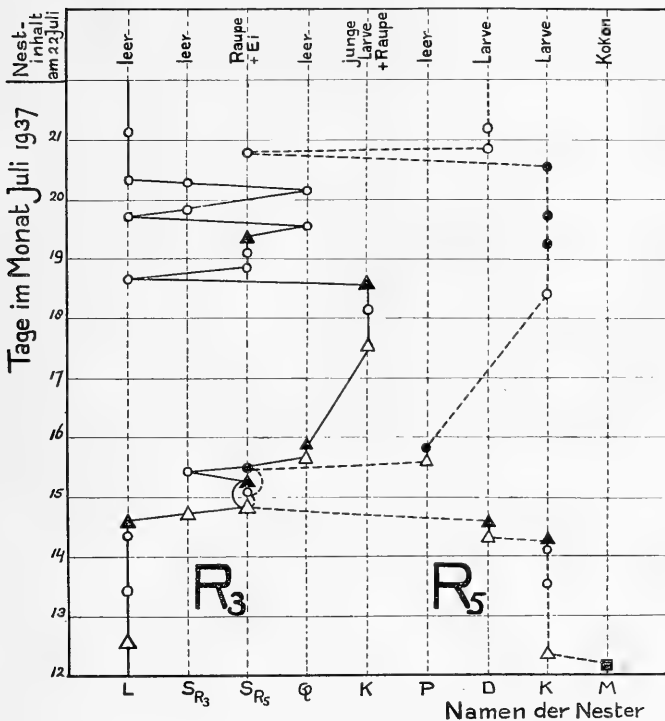


Abb. 57. Diagramm der Brutpflege der Wespen R3 und R5, während einer Beobachtungsperiode im Juli 1937 (Erklärung im Text).

ihre Neststelle bald ganz beschattet wird. Dann verschwindet sie in der Heide. Offenbar hat sie in das Nest R1^K keine Raupen gebracht, weil die Larve beim raupenlosen Besuch noch nicht geschlüpft war.

14. Juli '37. R1 bringt dem Nest R1^K einen raupenlosen Besuch, und proviantiert hier später 2 Raupen bei. Jetzt ist also die Larve wohl geschlüpft.

Man hätte erwarten können, dass R1 heute nicht sofort R1^K besucht hätte, sondern zuerst die Nestanlage an der Stelle M (R1^M) vervollständigen und proviantieren würde. Sie macht das nicht, wahrscheinlich deshalb, weil das Nest an der Stelle M nicht fertig war; vielleicht hat sie sogar vergessen, dass sie daran gearbeitet hat (ich habe nämlich öfters beobachtet, dass Wespen am Ende eines Tages Löcher graben wohin sie nie wieder zurückkommen). Ich habe darum die Unterbrechung durch das Graben dieser Nestanlage im Vorigen nicht einer Unterbrechung durch eine vollständige Phase gleichgestellt und also den raupenlosen Besuch am 13. Juli und die raupenlosen und Proviantierbesuche am 14. Juli zur selben (zweiten) Phase gerechnet.

Nachdem die Wespe in R1^K die zweite Raupe gebracht

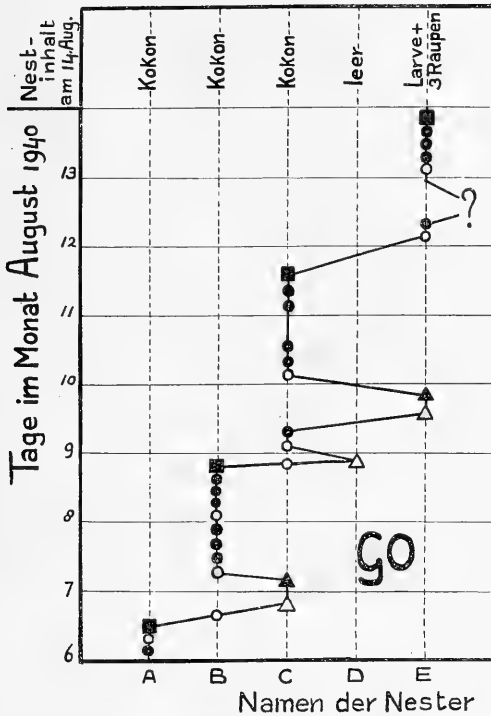


Abb. 59. Diagramm der Brutpflege der Wespe GO, während einer Beobachtungsperiode im Aug. 1940 (Erklärung im Text).

18. Juli '37. Ohne an diesem Tage einen raupenlosen Besuch abgestattet zu haben, kommt R1 schon 9.50 mit einer Raupe bei R1^K. Es ist die letzte Raupe in diesem Neste; nachdem diese eingezogen worden ist, schliesst die Wespe endgültig. Sie stöbert dann einige Zeit herum, gräbt schliesslich ein Nest R1^P. Nach der S. 154 genannten Regel darf sie das nicht machen, sondern sollte sie dem schon bestehenden Neste R1^M einen raupenlosen Besuch abstatten. Wir sehen denn auch, dass sie das Nest R1^P bald verlässt, nie wieder besucht, und tatsächlich R1^M öffnet. Es folgt hier dann die zweite Phase, die aus einem raupenlosen und einem Proviantierbesuch besteht. Am Ende des Tages gräbt sie ein neues Nest R1^S.
19. Juli '37. R1 bringt zuerst einen raupenlosen Besuch in Nest R1^S; später bringt sie hier eine Raupe und legt ihr Ei ab. Sie bringt dann zwei raupenlose Besuche in R1^M und gräbt auch an dem schon endgültig geschlossenem Neste R1^K. Auch dies habe ich nicht als ein richtiges Unterbrechen der dritten Phase in Nest R1^M betrachtet, denn es wurde auch durch zufällige besondere Umstände hervorgerufen. R1 stöberte nämlich am Nestplatz umher und kam dabei

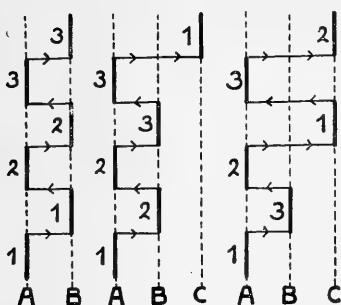


Abb. 61

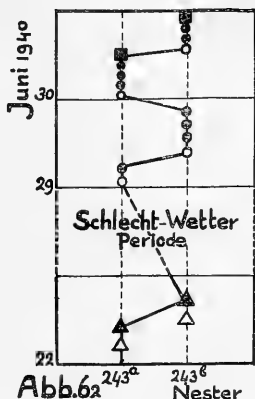


Abb. 62

Abb. 61 Die drei Möglichkeiten der Phasenschränkung bei der Pflege zweier Nester A und B.

Abb. 62. Diagramm der Brutpflege der Wespe 243, während einer Beobachtungsperiode in Juni 1940. Dieses Diagramm zeigt den ersten Typus der Abb. 61.

Morgen bringt sie aufs neue einen raupenlosen Besuch in Nest R1^C; die Larve ist dann geschlüpft und GO bringt in dieser zweiten Phase eine Raupe.

Nach dieser zweiten Phase in Nest GOC^C gibt es kein Nest mehr, das beproviantiert werden soll, GO gräbt also ein neues Nest GO^E. Nachdem sie hier ein Ei abgelegt hat, erledigt sie in GOC^C die dritte Phase. Dem endgültigen Schliessen des Nestes GOC^C folgt die zweite Phase in GO^E; dann gräbt die Wespe ein neues Nest an einer Stelle, wo ich sie nicht genau mehr beobachten kann und am 13. August bringt sie wieder einen raupenlosen Besuch in GO^E, nach welchem sie 4 Raupen beproviantiert und endgültig schliesst.

R4 (s. Abb. 56) wird markiert, wenn sie mit der zweiten Phase in Nest R4^F anfängt. Dieser Phase folgt die der zweiten Phase in R4^B und nachdem hier 3 Raupen gebracht worden sind, folgt der Anfang der dritten Phase in R4^F. Während dieser Phase wird der Nestinhalt aber zerstört (Ameisen?) und nach dem zweiten raupenlosen Besuch am 15. August proviantiert R4 in diesem Neste nicht mehr bei. Sie beginnt mit der dritten Phase in R4^B und wenn diese abgeschlossen ist und sie nochmals einen raupenlosen Besuch am gestörten Nest R4^F abgestattet hat, gräbt sie das Nest R4^E. Am 19. August setzt sie die Arbeit an diesem Neste nicht fort, sie bringt dort nur zwei raupenlosen Besuche und unterbricht diese Phase sogar mit drei raupenlosen Besuchen in R4^F. Das ist das einzige Mal, dass ich eine Wespe zwischen Neugraben und Eiablage ein anderes Nest habe besuchen gesehen, ich kann es also nur als eine Unregelmässigkeit auffassen. Eine Erklärung kann ich nicht anführen, nur möchte ich darauf hinweisen, dass die Wespen R1 und R2 sich am selben Tag ebenfalls nicht wie sonst benehmen, die drei Wespen stöbern fast den ganzen Tag am Nestplatz umher und gelangen nicht zum richtigen Proviantieren eines Nestes. Vielleicht wäre ihr Benehmen weniger günstigen Wetterverhältnissen zuzuschreiben (Dass die Menge der geleisteten Arbeit tatsächlich von den Wetterverhältnissen abhängig

ist, habe ich S. 144 und Abb. 51 schon gezeigt. Diese Abbildung bezieht sich auf die hier besprochenen Beobachtungstagen und markierten Wespen).

Am 20. Juli wird das Nest aber mit einer ersten Raupe versehen, auf der das Ei abgelegt wird. Am selben Tag wird noch ein neues Nest R4^H begonnen.

Die Wespe R6 (Abb. 58) wird markiert, wenn sie einem Nest R6^B, das offenbar schon gestört worden ist, einen raupenlosen Besuch bringt. Sie fängt dann an mit einem Nest R6^A und nachdem sie dort ein Ei abgelegt hat bringt sie dem Nest R6^B wieder einen raupenlosen Besuch. Dann folgt die dritte Phase des Nestes R6^F. Nachdem die Wespe dieses Nest endgültig geschlossen hat, bringt sie einen raupenlosen Besuch in Nest R6^B; sie proviantiert hier nicht bei, sondern fängt mit einem neuen Nest G an. Nachdem sie dies proviantiert und mit einem Ei versehen hat, bringt sie dem Nest R6^A verschiedenen raupenlosen Besuche. Offenbar ist hier der Inhalt zerstört worden, denn am 18. Juli legt sie hier, nachdem sie eine neue Raupe gebracht hat, wieder ein Ei ab. Sie bringt dann wieder dem Nest B einen raupenlosen Besuch, proviantiert dort aber nicht bei und fängt mit dem neuen Nest I an. Gleich nachdem sie hier ein Ei abgelegt hat, folgt die erste Phase des Nestes R6^Z. Dann besucht die Wespe wieder ihre alten Nester; zuerst das Nest R6^G, das aber leer ist (*Metopia?*) und darauf das Nest R6^A, das sie am folgenden Tag beiprovantiert.

Hätte die Wespe ganz genau der oben entwickelten Regel gefolgt, so würde sie nach der Eiablage in R6^I, zuerst ein altes Nest, z.B. R6^G oder R6^A besucht haben. Nach der Eiablage in R6^A am 18. Juli bringt sie wohl, der Regel gemäss, einen raupenlosen Besuch an einem alten Nest, sie besucht aber nicht das Nest R6^G. Augenscheinlich wird sie von einem Nest, in dem sie vor kurzem ein Ei abgelegt hat, nicht stark angezogen, und das wäre auch zweckmässig, denn hätte die Wespe am 18. oder 19. Juli R6^G besucht, so würde das Ei wahrscheinlich noch nicht geschlüpft sein. Dasselbe habe ich öfters beobachtet; wir werden es hier noch bei R3 und R5 antreffen.

Oben haben wir gesehen, wie R1 und R4 am 19. Juli den ganzen Tag herumstöbern, scharren und graben und nur wenig zweckmässige Arbeit leisten. Ich werde jetzt einige Beispiele geben von Wespen, die sich während eines grossen Teils der Beobachtungsperiode in dieser Weise verhalten.

R2 (Abb. 55) macht am 12. Juli ein Nest R2^S, worin sie nie ein Ei ablegt. Vielleicht gefällt ihr das Nest aus irgendeinem Grund nicht, denn sie gräbt ein neues und versieht das mit einem Ei. Es folgen raupenlose Besuche an R2^S und an R2^L, im letzten Nest proviantiert die Wespe bei. Nach dem 16. Juli, einem Regentag, scheint der Inhalt des Nestes R2^L gestört worden zu sein, denn später wird nicht mehr beiprovantiert und am 22. Juli, wenn ich das Nest ausgrabe, ist es leer. Nachdem R2 am 17. Juli den raupenlosen Besuch an R2^L gebracht hat, geht sie zuerst nach dem ältesten Nest R2^S, das sie natürlich nicht beiprovantiert und dann nach R2^K. Hieraus zieht sie eine vertrocknete Raupe, welche sie wegwirft. Nächsten Tages stattet sie in R2^K drei raupenlose Besuche ab und am 19. Juli bringt sie eine Raupe, die sie in R2^K einzieht und mit einem Ei belegt. Dann folgen raupenlose Besuche an den gestörten Nestern

R2^L und R2^S. Bisher hat die Wespe, obwohl sie nicht viel Arbeit leistete, doch immer der Regel gemäss gehandelt, jetzt geschieht aber etwas sehr Ungewöhnliches. Kurz nach der Eiablage in R2^K hat eine *Ammophila sabulosa* an dieser Stelle gescharrt und die Nestöffnung ist dadurch sichtbar geworden. Das ist wahrscheinlich die Ursache davon, dass R2 nun dieses Nest öffnet (also sehr kurz nachdem sie das Ei abgelegt hat), und dann sogar ihre eigene Raupe mit dem Ei herauszieht und wegwirft. Sie schliesst dann das Nest, geht in die Heide und kommt nach einer Stunde mit einer frischen Raupe zurück. Diese Raupe zieht sie in R2^K ein und belegt sie mit einem Ei. Es folgt dann die erste Phase des Nestes R2^K und spät am 21. Juli die zweite Phase des Nestes R2^K.

Die Arbeitsleistungen von R3 und R5 habe ich in einer Abbildung (57) vereinigt, weil beide Wespen das Nest R5^S gemeinsam haben. Bis am 15. Juli wird dieses Diagramm dem Leser ohne Weiteres verständlich sein. Wie es kommt, dass R3 und R5 zusammen das Nest R5^S versorgen habe ich S. 146 schon beschrieben. Am 15. Juli besucht zuerst R5 das Nest R5^S, wenn sie aber später mit einer Raupe kommt, hat indessen R3 schon eine Raupe gebracht und ihr Ei abgelegt. Wie ich S. zeigen werde, wäre es nun normal gewesen, wenn R5 die Raupe mit Ei von R3 herausgezogen hätte, um dann ihre eigne Raupe hineinzuziehen und mit einem Ei zu belegen. Sie zieht aber ohne Weiteres ihre Raupe hinein und legt kein Ei ab. Ich kann das nur erklären, indem ich annehme, dass R5 kein reifes Ei mehr vorhanden hat und diese Annahme wird gestützt 1. von der Tatsache, dass R5 am 14. Juli 2 Eier abgelegt hat und ich in einem Weibchen nie mehr als zwei reife Eier zu gleicher Zeit angetroffen habe, und 2. von der Tatsache, dass sie am 14. Juli in dem neugegrabenen Nest R5^P eine Raupe bringt ohne darauf ein Ei abzulegen. Nachdem R3 in R5^S ihr Ei abgelegt hat, besucht sie das Nest R3, proviantiert dort nicht bei, weil das Nest keinen Inhalt hat, und fängt mit der ersten Phase des Nestes R3^Q an. Nachdem sie hier ein Ei abgelegt hat, bringt sie noch keinen raupenlosen Besuch in R5^S, wahrscheinlich, wie ich oben dargetan habe, weil nach der Eiablage in R5^S noch zu wenig Zeit verlaufen ist. Sie gräbt und proviantiert ein neues Nest R3^S, bringt einen raupenlosen Besuch an dem, wahrscheinlich parasitierten, Nest R3^L und kommt erst dann in R5^S. Dort ist der ganze Nestinhalt verfault, R3 zieht diesen heraus und legt hier am folgenden Tag aufs neue ein Ei ab. Dann folgen viele raupenlosen Besuche in Nestern, die am 22. Juli, wenn ich sie ausgrabe, alle leer sind.

R5 fängt am 19. Juli die zweite Phase des Nestes R5^K an; am 20. Juli stattet sie einen raupenlosen Besuch an R5^S ab, proviantiert aber nicht bei, weil das neue Ei von R3 dann noch nicht geschlüpft ist. Sie beginnt dann die zweite Phase in Nest R5^D, das eine Larve enthält.

Aus dieser Übersicht können wir noch das Folgende schliessen:

1. Oft gibt es Tage, an denen eine Wespe nicht zu einer ordentlichen Brutpflege kommt, sie stöbert dann am Nestplatz herum, besucht Nester, scharrt und gräbt, arbeitet aber nicht stet an einer Phase.

Vielleicht sind die Ursachen hiervon rein innere, aber oft sieht es aus, alsob dieses Verhalten durch das Misslingen vieler Bruten oder durch schlechtes Wetter hervorgerufen wurde.

2. Wenn eine Wespe keine alten Nester mehr besitzt, welche beproviantiert werden sollen, erledigt sie oft viele ersten

Phasen nacheinander (R3, R6). Ob sie je so viele Nester bis zum Ende zu pflegen vermag, kann ich nicht sagen; in den beobachteten Fällen war immer ein Teil dieser Nester von Schmarotzern gestört worden. Wohl habe ich einige Anweisungen, dass eine Wespe bei sehr schönem Wetter mitunter drei Nester nebeneinander pflegen kann.

3. Es zeigt sich, dass die Wespen ihre alten Nester sehr lange im Gedächtnis behalten; z. B. die Wespe R3 kommt, nachdem sie mehrere Tage mit neuen Nestern beschäftigt gewesen ist, wieder nach ihren sämtlichen, teils gestörten Nestern zurück, die Wespe R5 kommt nach einer Abwesenheit von 6 Tagen in Nest R5^D, das beproviantiert werden soll.

Obwohl aus einigen zufälligen Beobachtungen hervorgeht, dass die Wespen auch die Stellen ihrer endgültig geschlossenen Nester behalten (R1, die am 19. Juli das Nest R1^K öffnet, wenn eine andere Wespe dort gescharrt hat), werden solche Nester doch nur ausnahmsweise besucht. Gestörten Nestern hingegen bringen die Wespen sehr oft raupenlose Besuche; dort scheint ihr Brutpflegetrieb nach einem raupenlosen Besuch gar nicht befriedigt zu sein.

Weiter haben wir gesehen, dass eine Wespe ein Nest, in dem sie ein Ei abgelegt hat, von diesem Augenblick an während einiger Tage nicht besucht, sondern ein neues Nest macht und zwar macht sie das auch, wenn sie nach dieser Eiablage zuerst eine Phase in einem andern Nest erledigt. Im letzten Fall handelt sie also nicht nach der Regel, welche besagt, dass sie nach Beendigung einer Phase zuerst ein schon bestehendes Nest besuchen muss.

Aus diesen Tatsachen geht hervor, dass die Wespe nicht nur genau die Stellen der vielen Nester im Gedächtnis behalten kann, sondern dass sie auch behält, ob ein Nest endgültig geschlossen, noch nicht weiter beproviantiert, oder vor kurzem mit einem Ei versehen worden ist.

4. Aus sämtlichen Beispielen geht hervor, dass das von mir S. 154 abgeleitete Schema für die Brutpflege zutrifft; nur bei dem Abwechseln der Phasen haben wir in Betracht zu ziehen, wie lange vorher in dem schon bestehenden Nest ein Ei abgelegt wurde (sich unter 3, S. 165).

3. Die Regulierung der Brutpflegehandlungen

Im Vorhergehenden haben wir gesehen, dass manchmal viele, manchmal auch wenige Raupen beproviantiert werden, dass manchmal nach dem Einziehen einer Raupe vorläufiges Schliessen, manchmal aber auch endgültiges Schliessen folgt, oder dass nachdem das erste Ei eines Nestes ver-

loren gegangen ist, mitunter ein zweites abgelegt wird. Es muss also bei der Brutpflege irgendein regulierender Mechanismus bestehen, und unsere Aufgabe wird jetzt sein, diesen Mechanismus aufzufinden.

Adlerz (1903, 1909) hat, zwar ohne tatsächlichen Grund, den raupenlosen Besuch „Inspektion“ genannt, das heisst er meinte, dass während dieses Besuchs die Wespe erfahre, ob ein Nest wohl oder nicht Futter bedürfe.

Für diese Vermutung spricht, dass immer jede Phase und auch mancher Tag mit einem raupenlosen Besuch anfängt. Es wird entweder nach solch einem raupenlosen Besuch ohne Unterbrechung beproviantiert, oder die Phase wird abgebrochen und das Proviantieren bis zur folgenden Phase aufgeschoben.

Abb. 52 zeigt, dass bei 104 von mir beobachteten raupenlosen Besuchen, 66 Male sofort nach dem raupenlosen Besuch beproviantiert wurde, das heisst ohne dass die Wespe zuerst ein anderes Nest besuchte. 38 Male wurde nach dem raupenlosen Besuch die Brutpflege des betreffenden Nestes abgebrochen und ein anderes Nest besucht. In 31 dieser letzten Fällen wurde das Nest nie wieder beproviantiert, in 6 Fällen fand das Beproviantieren erst in der folgenden Phase statt. Bei dem einzig übrigen Fall wurde eine Phase unterbrochen, nämlich bei R4^E am 19. Juli 1937; ich habe das S. 162 besprochen; wir müssen diesen Fall als einen unerklärten Sonderfall auffassen und hier ausser Betracht lassen).

Es hat den Anschein alsob jedem raupenlosen Besuch immer ein dem Zustand des Nestinhalts zweckmässig angepasstes Verhalten folgt; denn am Ende der Beobachtungsperiode, beim Ausgraben, stellte es sich heraus, dass von den 31 Nestern, welche nie wieder beproviantiert wurden, 29 Nester zerstört waren und zwei einen Kokon enthielten. Höchstwahrscheinlich war dies schon der Zustand während des raupenlosen Besuchs.

Weder Crèvecoeur (1932) noch ich haben je beobachtet, dass *campestris* schon beproviantierte, bevor die Larve geschlüpft war; in den 6 Fällen, wo das Beproviantieren aufgeschoben wurde, war es entweder sehr wahrscheinlich oder konnte ich (nämlich wo es Gipsnester betraf) feststellen, dass die Larve noch nicht geschlüpft war.

Sämtliche Tatsachen machen es also zwar wahrscheinlich, dass der raupenlose Besuch wirklich wie eine „Inspektion“ funktioniert; um es aber beweisen zu können, musste ich experimentieren. Ich musste den Inhalt eines Nestes, wovon ich wusste, dass es bald beproviantiert werden sollte, kurz vor dem raupenlosen Besuch ändern, und dann die Wespe beobachten, um zu sehen ob sie ihr Verhalten entsprechend der Änderung anpassen würde.

Um ein solches Experiment zu ermöglichen, entwickelte ich

die S. 79 beschriebene Gipsnesttechnik. Nester verschiedener markierter Wespen ersetzte ich durch Gipsnester. Ich beobachtete die Wespen einige Zeit und wenn ich dadurch über ihr künftiges Verhalten Sicherheit bekommen hatte, änderte ich kurz vor dem Besuch den Nestinhalt. Ich benutzte dieselbe Wespe gewöhnlich nicht nacheinander für zwei Versuche um zu verhindern, dass durch die vielen Störungen abnormes Benehmen auftreten würde. Dadurch und durch das viele schlechte Wetter im Jahre 1940 habe ich die Anzahl meiner Versuche beschränken müssen. Ich habe jedoch danach gestrebt, jeden Versuch mit 5 verschiedenen Wespen zu wiederholen; das war mir aber nicht immer möglich.

Die Wespe hat nicht nur während der raupenlosen Besuche, sondern auch bei den Proviantierbesuchen die Gelegenheit, sich vom Inhalt der Kammer zu überzeugen, denn auch bei diesen Besuchen taucht sie, genau wie bei den raupenlosen Besuchen, einige Male hinein, bevor sie ihre Raupe einzieht. Ich musste also neben dem raupenlosen Besuch auch den Proviantierbesuch auf ihre Funktion untersuchen.

a. Versuche über eine regulierende Funktion des raupenlosen Besuches

Bei der Wahl der Versuche über die Funktion des raupenlosen Besuches führte mich folgender Gedankengang:

Aus den oben beschriebenen Beobachtungen hatte ich den Eindruck bekommen, dass die Wespe nicht beiprovantiert, wenn sich während des raupenlosen Besuchs keine Larve in der Kammer befindet, sei es dass das Ei noch nicht geschlüpft, oder die Larve gestorben ist. Ausserdem erschien es mir, dass es einer zweckmässigen Brutpflege dienlich wäre, wenn eine Wespe mehr oder weniger Raupen beiprovantierte, je nachdem sie beim raupenlosen Besuch in der Kammer bzw. eine kleinere oder eine grössere Futtermenge angetroffen hat, und wenn sie in einem Neste, worin sich eine sich einspinnende Larve befindet, nicht mehr beiprovantieren würde.

Ich stellte dann die folgenden 6 Versuchsreihen an:

1. Ich störte ein Nest, das bestimmt nach dem erstfolgenden raupenlosen Besuch beiprovantiert werden sollte, indem ich die Larve herausholte, oder sie durch eine tote Larve ersetzte.
2. In einem Neste, worin sich eine Larve befand, ersetzte ich diese, kurz vor dem raupenlosen Besuch, durch eine Raupe mit einem *Ammophilaei*.
3. In einem Nest, worin sich eine Raupe mit Ei befand, ersetzte ich diese kurz vor dem raupenlosen Besuch durch eine Larve.
4. Aus einem Neste, in das schon viele Raupen gebracht

worden waren und das also noch höchstens einige Male beiproviantiert werden sollte, nahm ich kurz vor dem raupenlosen Besuch sämtliche Raupen weg.

5. In ein Nest, worin die Wespe nur noch wenige Raupen beiproviantiert hatte, brachte ich viele Raupen.
6. In einem Nest, das noch viele Male beiproviantiert werden sollte, ersetzte ich die Larve durch eine sich einspinnende Larve oder durch einen Kokon.

Weil ein noch nicht geschlüpftes Ei sich nur während der zweiten Phase im Nest befindet, habe ich die Versuchsreihen 2 und 3 nur während der zweiten Phase angestellt. Aus ähnlichen Gründen machte ich die Versuchsreihe 6 nur während der dritten Phase; auf dieselbe Phase beschränkte ich auch die Versuchsreihe 4, denn nur während dieser Phase können sich viele Raupen im Nest befinden. Die übrigen Versuchsreihen können sowohl in der zweiten wie in der dritten Phase ausgeführt werden. Ich habe den Wespen also nur Nestinhalte angeboten, die auch normal in der betreffenden Phase vorkommen können.

Versuchsreihe 1. Larve aus der Kammer genommen

Die Ergebnisse dieser Versuchsreihe sind in der Tabelle 3 dargelegt worden. Ich lasse hier von einem dieser Versuche das Protokoll folgen.

Wespe XWX, Nest 403, 1940.

15. Aug. 11.05. Eine *campestris* trägt eine Raupe nach ihrem Nest. Ich ersetze das natürliche Nest durch ein Gipsnest. Das natürliche Nest enthält eine Larve (Stadium II, s. S. 137) auf einer *Eupitheciaraupe*. *Ammophila* proviantiert bei im Gipsnest. Sie wird XWX markiert.
16. Aug. 8.00. Ich öffne das Gipsnest. Es enthält jetzt die Larve und zwei Raupen. Die Larve hat nur wenig von der *Eupitheciaraupe* gefressen. Ich ersetze die Larve durch eine tote Larve.
- 13.15. XWX bringt dem Nest 403 einen raupenlosen Besuch. Nachdem sie das Nest wieder geschlossen hat, geht sie nach einer andern

TABELLE 3

Larve aus der Kammer genommen
(während 2. oder 3. Phase)

Art des Versuches	Jahr	Datum	Wespe Nr	Nest Nr	Ergebnis
a. Nest leer.	1940	12. Aug. 8.05	GXX	66	Alle fangen, nachdem sie an dem gestörten Nest einen raupenlosen Besuch gebracht haben, mit einer neuen Phase an einem andern Neste an.
	1940	18. Aug. 9.45	XAA	439	
b. Larve tot. zwei Raupen . .	1940	5. Aug. 12.20	BXX	326	
	1940	16. Aug. 11.45	XWX	403	
c. Keine Larve einige Raupen. .	1940	2. Aug. 14.36	XXG	92	
	1940	18. Aug. 11.20	XBX	426	

Stelle, scharrt dort und öffnet ein schon bestehendes Nest. Dort setzt sie dann weiter ihre Brutpflege fort, das Nest 403 proviantiert sie nicht mehr bei.

Die andern Versuche verlaufen in ähnlicher Weise. Nie wird nach dem raupenlosen Besuch, wobei sich keine Larve mehr in der Kammer befand, beiprovantiert, höchstens werden noch einige raupenlosen Besuche gebracht, genauso wie wir es bei der Besprechung der Diagramme gesehen haben. Hätte ich die Larve nicht herausgenommen, so wären gewiss noch mehrere Raupen in die Nester hineingebracht worden.

Versuchsreihe 2. Ei anstatt Larve in die Kammer gesetzt

In die, die Ergebnisse dieser Versuchsreihe zusammenfassende, Tabelle 4, habe ich auch Beobachtungen aufgenommen, die ich machen konnte an Wespen, die ein Gipsnest besuchten in einem Augenblick wo die Larve noch nicht geschlüpft war und die also ohne experimentelles Eingreifen beim ersten raupenlosen Besuch keine Larve im Nest fanden. Diese „natürlichen Versuche“ habe ich in der Tabelle mit einem Stern versehen. Ich lasse hier ein Protokoll einer dieser Beobachtungen folgen:

Wespe XGX, Nest 22, 1940.

17. Juni. 14.25. Wespe XGX kommt mit einer Raupe bei ihrem Nest. Wenn sie es geöffnet hat, steche ich es aus und ersetze es durch ein Gipsnest. Das natürliche Nest war leer. *Ammophila* findet das Nest zurück, zieht ihre Raupe ein und belegt diese mit einem Ei.

19. Juni. 8.20. Ich öffne das Nest; das Ei hat Stadium b erreicht. 13.35. XGX hat soeben beiprovantiert in einem Nest in 2 m Entfernung des Nestes 22. Sie bringt jetzt dem Nest 22 einen raupenlosen Besuch, und fängt dann an der Beobachtungsstelle herumzustöbern und zu scharren an.

16.05. XGX bringt dem Nest 22 einen zweiten raupenlosen Besuch. Das Ei hat Stadium c erreicht, ist also noch nicht geschlüpft.

Später sehe ich, wie XGX ein neues Nest gräbt; ich kann sie aber nicht fortwährend im Auge behalten.

20. Juni. 7.20. Ich öffne das Gipsnest 22, die Larve ist geschlüpft und saugt von der Raupe.

12.10. XGX bringt dem Nest 22 einen raupenlosen Besuch. Die Larve hat dann schon ziemlich viel von der Raupe gefressen.

12.20, 13.35, 15.00 und 15.50 XGX bringt eine Raupe in das Nest 22; es handelt sich hier deutlich um den Vielraupentag; zwei der Raupen sind grosse Exemplare der *Anarta myrtilli* L. Nach der letzten Raupe schliesst die Wespe endgültig.

Und jetzt folgt eins der Protokolle der eigentlichen Versuche:

Wespe XXX, Nest 18, 1940.

11. Juni. 14.20. Wespe XXX bringt eine Raupe nach ihrem Nest 18. Ich ersetze dieses Nest durch ein Gipsnest, die Wespe zieht in dieses ihre Raupe ein und legt ein Ei ab.

17. Juni. 12.50. Das Ei hat das Stadium C erreicht, es wird bald schlüpfen. Ich ersetze es durch ein eben abgelegtes Ei. Das alte Ei wird in einem andern Nest aufbewahrt und es schlüpft schon nach einigen Stunden.
18. Juni. 11.15. XXX bringt einen raupenlosen Besuch in Nest 18. Sie proviantiert nicht bei, sondern beschäftigt sich mit einem andern Nest. Leider war es hier durch eine eintretende Schlechtwetterperiode unmöglich den Versuch bis zur dritten Phase durchzuführen.

Aus sämtlichen Versuchen und Beobachtungen geht deutlich hervor, dass eine Wespe in der zweiten Phase nicht beproviantiert, wenn während des raupenlosen Besuchs am Anfang dieser Phase das Ei noch nicht geschlüpft ist. Diejenige Versuche, die ich länger fortsetzen konnte, zeigen, dass die Wespe nach dieser zweiten Phase im Versuchsnest zuerst ein anderes Nest versorgt, dann ins Versuchsnest zurückkommt und dort sofort mit der dritten Phase anfängt. Die Larve hat dann gewöhnlich schon ihre erste Raupe zum grössten Teil verzehrt.

TABELLE 4

**Ei anstatt Larve in die Kammer gesetzt
vor dem ersten raupenlosen Besuch)**

Jahr	Datum	Wespe Nr	Nest Nr	Ergebnis
1940	18. Juni 9.35	XXX	18	Wespe proviantiert nicht sofort bei, Versuch nicht fortgesetzt.
1940	19. Juni 13.35	XGX	22*	Wespe proviantiert nicht sofort bei, gräbt neues Nest, kommt am 20. Juni zurück für die 3. Phase.
1940	28. Juni 12.45	AXA	72	Wespe proviantiert nicht sofort bei, gräbt neues Nest. Kommt am 2. Aug. zurück für die 3. Phase.
1940	2. Aug. 12.15	OOO	84*	Wespe proviantiert nicht sofort bei, öffnet altes Nest. Kommt am 3. Aug. zurück für die 3. Phase.
1940	5. Aug. 12.40	XAA	351*	Wespe proviantiert nicht sofort bei. Fängt aber am 6. Aug. sofort mit der 3. Phase an.
1940	6. Aug. 11.07	OOO	340	Wespe proviantiert nicht sofort bei, gräbt ein neues Nest. Später ist das Ei verwesen.

Versuchsreihe 3. Larve anstatt Ei in die Kammer gesetzt.

Während ich bei der vorigen Versuchsreihe bewirken konnte, dass das Beproviantieren aufgeschoben wurde, wollte ich nun das Beproviantieren künstlich früher hervorrufen. Ich sollte also, bevor eine Wespe einen raupenlosen Besuch brachte in einem Nest, das ein noch nicht geschlüpftes Ei

enthielt, dieses Ei durch eine Larve ersetzen. Weil es aber verhältnismässig wenig vorkommt, dass während des ersten raupenlosen Besuchs das Ei noch nicht geschlüpft ist, habe ich diesen Versuch nur zweimal anstellen können. Die Ergebnisse dieser beiden Versuche (s. Tabelle 6) sind aber eindeutig und sehr überzeugend. Sofort nach dem raupenlosen Besuch fängt die Wespe zu proviantieren an.

Ich lasse hier das Protokoll einer dieser Versuche folgen.

Wespe XAA, Nest 351, 1940.

4. Aug. 15.20. Ich ersetze das Nest der Wespe XAA, die eine Raupe heranbringt, durch ein Gipsnest. Das natürliche Nest war leer, die Wespe legt im Gipsnest ein Ei ab.
5. Aug. 14.20. XAA verbringt dem Nest 352 einen raupenlosen Besuch. Das Ei ist noch nicht geschlüpft und die Wespe proviantiert nicht bei.
6. Aug. 8.30. Ich öffne das Nest, das Ei ist noch nicht geschlüpft. Ich ersetze es durch eine junge Larve.
10.20. XAA bringt Nest 351 einen raupenlosen Besuch.
11.50. XAA proviantiert eine Raupe bei in Nest 351. Sie kommt am selben Tag noch 4 Male mit einer Raupe nämlich um 14.12, 15.25, 16.00, 17.12.
7. Aug. 13.30. XAA bringt eine Raupe in Nest 351 und schliesst dann endgültig.

TABELLE 5

**Larve anstatt Ei in die Kammer gesetzt
(vor dem ersten raupenlosen Besuch)**

Jahr	Datum	Wespe Nr	Nest Nr	Ergebnis
1940	6. Aug. 8.40	XAA	351	Wespe proviantiert sofort bei: 6. Aug.-5 Raupen, 7. Aug.-1 Raupe, schliesst dann endgültig (nur 3. Phase).
1940	17. Aug. 10.50	OXW	435	Wespe proviantiert sofort bei: 17 Aug.-1 Raupe, 18. Aug.-4 Raupen, schliesst dann endgültig (nur 3. Phase).

Versuchsreihe 4. Raupenvorrat aus der Kammer genommen.

Wie wir S. 149 gesehen haben, gibt es oft in der Brutpflege eines Nestes und zwar in der dritten Phase, einen sogenannten Vielraupentag. Nie habe ich mehr als einen solchen Tag in der Versorgung eines Nestes beobachtet. Mitunter bringt die Wespe nach dem Vielraupentag noch einen raupenlosen Besuch; würde ich nun vor diesem raupenlosen Besuch den ganzen Raupenvorrat wegnehmen, so sollte die Wespe, wenn sie wenigstens ihre Brutpflege auch nach dem Futtermittel reguliert, einen zweiten Vielraupentag leisten, oder jedenfalls noch mehrere Raupen beproviantieren.

Als Beispiel dieser Versuchsserie gebe ich das folgende Protokoll :

Wespe XXX, Nest 43, 1940.

- 18. Juni. 13.35. Die Wespe XXX proviantiert bei in Nest 43.
13.47. XXX bringt wieder eine Raupe in Nest 43.
15.05. XXX kommt mit einer Raupe beim Nest 43. Es handelt sich hier offenbar um einen Vielraupentag. Ich ersetze das natürliche Nest durch ein Gipsnest. Das Nest enthielt eine Larve (Stadium IV) und zwei Raupen. *Ammophila* zieht ihre Raupe schnell ein und schliesst.
- 15.40. XXX bringt wieder eine Raupe in Nest 43.
- 19. Juni. Trübes Wetter ; nur am Nachmittag arbeiten die Wespen einige Stunden.
15.00. Wespe XXX proviantiert bei in Nest 43.
- 20. Juni 7.20. Ich öffne das Nest 43 und nehme alle Raupen heraus.
8.55. XXX kommt an den Beobachtungsplatz und bringt dem Nest 43 einen raupenlosen Besuch. Sie wiederholt diesen Besuch noch 9.37 und 11.45.
12.00. XXX bringt eine *Ematurgaraupe* in Nest 43. Sie handelt sehr schnell, wie immer an einem Vielraupentag.
12.30, 13.35 und 14.50 bringt XXX eine *Anartaraupe* in Nest 43.
15.05. Die Wespe XXX proviantiert eine *Ematurgaraupe* bei in Nest 43 und schliesst dann endgültig.

Die Ergebnisse der anderen Versuche sind in der Tabelle 6 zusammengefasst. Es zeigt sich hier auf alle Fälle sehr deutlich, dass die Wespe von dem Nestinhalt beeinflusst wird, denn erstens leistete die Wespe in den Versuchsnestern zwei Vielraupentage, was ich sonst nie wahrnahm (vgl. Tabelle 2) und zweitens wurden in jedes Nest mehr Raupen proviantiert, als ich je unter normalen Verhältnissen habe einbringen gesehen (vgl. hierfür auch Tabelle 2).

TABELLE 6

**Raupenvorrat aus der Kammer genommen
(nach dem Vielraupentag)**

Jahr	Datum	Wespe Nr	Nest Nr	Zahl der Raupen am Vielraupentag	Ergebnis (Zahl der, nach der Änderung beiproviантиerten Raupen)	Totale Raupenzahl im Neste
1939	29. Juli	7.35	O5	5	28. Juli: 5	12
1940	20. Juni	8.25	XXX	43	18. Juli: 4 19. Juli: 1	12
1940	28. Juni	10.30	XXX'	207	27. Juni: 5	12
1940	26. Juli	10.00	XXA	58	24. Juli: 2 25. Juli: 3	wenigstens 13
1940	16. Aug.	10.50	XXA	419	15. Aug.: 4	10

Versuchsreihe 5. Raupenvorrat vergrössert.

Bei dieser Versuchsreihe mache ich also genau das Um-

gekehrte wie bei der vorigen. Wenn das Verhalten der Wespe durch den Futtervorrat beeinflusst wird, muss sie, wenn ich den Nestinhalt mit Raupen vermehre, nur noch verhältnismässig wenige Raupen beiprovantieren.

Ich stellte diese Versuche wie folgt an:

Wespe OOO, Nest 84. 1940.

28. Juli 13.00. Wespe OOO kommt mit einer Raupe beim Nest 84. Ich ersetze das natürliche Nest durch ein Gipsnest. *Ammophila* zieht ihre Raupe ein und legt ein Ei ab.
2. Aug. 8.00. Ich öffne das Gipsnest, das Ei hat Stadium C erreicht. 13.55. OOO verbringt dem Nest 84 einen raupenlosen Besuch.
3. Aug. 8.00. Ich öffne das Nest. Die Larve ist gerade geschlüpft. Ich füge am Nestinhalt 6 *Ematurg*raupen und eine *Anartara*u zu. 10.20. Die Wespe OOO bringt Nest 84 einen raupenlosen Besuch. Nachdem sie das Nest geschlossen hat, öffnet sie an einer andern Stelle ein schon bestehendes Nest.

Ich habe diesen Versuch dreimal anstellen können. Die Ergebnisse sind in der Tabelle 7 zusammengefasst. Es geht deutlich daraus hervor, dass die Wespen sich durch den Nestinhalt haben beeinflussen lassen, denn die Anzahl Raupen, die in jedes der Versuchsnester angebracht wurde, ist kleiner, als ich je unter natürlichen Bedingungen habe anbringen gesehen.

Man würde erwarten, dass die Wespen, weil sie nicht mehr zurückkommen, bei ihrem letzten Besuch ihre Nester endgültig geschlossen hatten. Wahrscheinlich hat das auch die O7 gemacht. über das Schliessen der anderen kann ich aber nichts mit Sicherheit aussagen. Das Schliessen dauerte hier ziemlich lange, es wurde dann und wann gesummt, typisches endgültiges Schliessen konnte ich aber nicht daraus erkennen. Leider konnte ich in dieser Versuchsreihe keine weiteren Experimente anstellen.

TABELLE 7

Raupenvorrat vergrössert (vor dem Vielraupentag)

Jahr	Datum	Wespe Nr	Nest Nr	Zahl der Raupen, die schon proviantiert worden sind	Ergebnis	Totale Anzahl Raupen im Nester
1939	30. Juli 8.12	O7	7	3	Proviantiert noch einmal bei.	4
1940	2. Aug. 13.05	AXA	72	1	Proviantiert nicht mehr bei.	1
1940	3. Aug. 9.55	OOO	84	1	Proviantiert nicht mehr bei.	1

Versuchsreihe 6. Eine sich einspinnende Larve anstatt einer noch nicht erwachsenen Larve in die Kammer gesetzt.

Manchmal gibt es am Ende der dritten Phase noch einen

raupenlosen Besuch. Besonders wenn die dritte Phase durch einige Schlechtwettertage unterbrochen worden ist, kann es vorkommen, dass bei solch einem raupenlosen Besuch die Larve sich schon einspinnt oder schon eingesponnen hat. Es würde dann zweckmässig sein, wenn die Wespe nach diesem raupenlosen Besuch das Nest nicht mehr beiproviante und endgültig verschliesse.

Ich konnte dies zweimal experimentell nachprüfen, die Ergebnisse sind in der Tabelle 8 dargelegt; hier folgt von einem der Versuche das Protokoll:

Wespe RRR, Nest 433, 1940.

15. Aug. 15.35. RRR bringt eine Raupe nach einem Nest. Ich ersetze das natürliche Nest durch ein Gipsnest. Das natürliche Nest enthielt eine Larve (Stadium III) auf fast leerer Raupe; es muss hier noch viele Male beiproviantiert werden. RRR zieht dann ihre *Eupitheciaraupe* in das Gipsnest hinein.

16. Aug. 7.20. Ich ersetze Larve und Raupen des Nestes 433 durch eine sich einspinnde Larve.

12.48. RRR bringt dem Nest 433 einen raupenlosen Besuch. Sie geht in das Nest hinein und kommt bald wieder heraus. Sie benimmt sich „aufgeregt“, putzt sich und beisst in den Sand. Dies wiederholt sich jedesmal, wenn sie wieder im Nest gewesen ist. Endlich fängt sie das Nest endgültig zu schliessen an. Später gräbt sie ein neues Nest.

Im andern Fall handelt die Wespe in ähnlicher Weise. Auch durch diese Situation lässt die Wespe sich also während eines raupenlosen Besuchs beeinflussen.

Ich habe, um festzustellen, wie eine Wespe reagiert, wenn sie bei einem raupenlosen Besuch der dritten Phase einen Kokon in dem Nest antrifft, keine Versuche mehr anstellen können. Ich habe aber zweimal beobachtet, dass eine Wespe, nach einem raupenlosen Besuch, ein Nest, das einen Kokon enthielt, endgültig verschloss. Adlerz (1909) hat dasselbe einmal beobachtet. Ich glaube also annehmen zu dürfen, dass endgültiges Schliessen ausgelöst wird, wenn eine Wespe, während der dritten Phase, einem Nest, das eine sich einspinnde Larve oder einen Kokon enthält, einen raupenlosen Besuch bringt.

TABELLE 8

Eine sich einspinnde Larve anstatt einer noch nicht erwachsenen Larve in die Kammer gesetzt (während der 3. Phase)

Jahr	Datum	Wespe Nr	Nest Nr	Ergebnis
1940	16. Aug. 12.48	RRR	433	Wespe schliesst nach raupenlosem Besuch endgültig, gräbt neues Nest.
1940	17. Aug. 13.15	XGG	443	Dasselbe.

Dass dies nicht in jeder Phase der Fall ist, beweisen die Versuche, die ich in der Tabelle 9 zusammengefasst habe, und wobei ich während der zweiten Phase einen Kokon im Neste anbot. Von einem dieser Versuche gebe ich hier das Protokoll:

Wespe GXX und Wespe BWX, Nest 420, 1940.

15. Aug. 13.35. Wespe BWX bringt eine Raupe nach dem Nest 420. Ich ersetze das Nest durch ein Gipsnest. Das natürliche Nest enthielt eine eben geschlüpfte Larve auf einer Raupe und eine kleine Geometridenraupe. Die Wespe BWX zieht ihre Raupe ein. Inzwischen ist auch GXX bei dem Nest 420 gekommen. Auch sie versucht das Nest zu schliessen, beide Wespen kämpfen dadurch oft. Offenbar wird dieses Nest von beiden Wespen versorgt (wie das Nest R5^S durch R3 und R5, s. S. 146 und 164).
16.40. GXX bringt Nest 420 einen raupenlosen Besuch.
16. Aug. 7.20. Ich öffne das Gipsnest und ersetze den Nestinhalt durch einen Kokon.
11.00. GXX bringt dem Nest 420 einen raupenlosen Besuch.
17. Aug. Trübes Wetter; die Wespen arbeiten nicht.
18. Aug. 10.55. BWX bringt dem Nest 420 einen raupenlosen Besuch. Sie schliesst nicht endgültig, proviantiert aber auch nicht mehr bei, sondern gräbt ein neues Nest.
11.15. GXX stattet Nest 420 einen raupenlosen Besuch ab; sie schliesst nicht endgültig und proviantiert nicht mehr bei.

Die anderen Wespen, womit ich diesen Versuch anstellte, handelten in ähnlicher Weise. Das Nest wurde also verlassen, ohne dass die Wespe endgültig geschlossen hatte.

Auch wenn ich während der ersten Phase einen Kokon ins Nest legte, schloss die Wespe nicht endgültig, sondern versuchte den Kokon herauszuziehen und legte, wenn dieses ihr gelang, dann ihr Ei ab (s.S. 189).

Es scheint also, dass endgültiges Schliessen

TABELLE 9

Ein Kokon anstatt eine noch nicht erwachsene Larve in die Kammer gesetzt (während der 2. Phase).

Jahr	Datum	Wespe Nr	Nest Nr	Ergebnis
1940	30. Juli 12.30	OOO	61	Wespe proviantiert nicht bei; gräbt neues Nest.
1940	2. Aug. 11.45	OXX	70	Dasselbe.
1940	16. Aug. 11.00	GXX	420	Wespe bringt noch einen zweiten raupenlosen Besuch, proviantiert aber nicht bei.
1940	18. Aug. 10.50	BWX	420	Wespe proviantiert nicht bei; gräbt neues Nest. N.B. Keiner dieser Wespen schliesst endgültig.

nur während der dritten Phase durch eine bestimmte Reizsituation in der Kammer ausgelöst werden kann. Wahrscheinlich gehört das endgültige Schliessen also zu der „Stimmung der dritten Phase“ (siehe hierzu C. V. 1).

Aus den jetzt besprochenen 6 Versuchsreihen geht nun deutlich hervor, dass das künftige Verhalten der Wespe während eines raupenlosen Besuchs bestimmt wird.

Dabei spielt die Larve, sowie auch der Futtermaterialvorrat eine Rolle. Es wird nicht beproviantiert, wenn sich keine Larve in der Kammer befindet. Die Wespe erledigt dann zuerst eine Phase in einem andern Nest und bringt dann dem ersten Nest aufs neue einen raupenlosen Besuch. Gibt es dann dort eine Larve, dann proviantiert sie bei, gibt es keine Larve in der Kammer, dann versorgt sie wieder zuerst ein anderes Nest. Nester, deren Inhalt zerstört worden ist, werden denn auch gewöhnlich noch viele Male besucht, bevor sie endgültig im Stich gelassen werden.

Wir werden nun festzustellen versuchen, ob nur der raupenlose Besuch diese regulierende Funktion hat, oder dass eine solche auch beim Proviantierbesuch besteht.

b. Versuche über eine regulierende Funktion des Proviantierbesuchs

Bei diesen Versuchen konnte ich in ähnlicher Weise arbeiten, wie bei den Versuchen über den raupenlosen Besuch; jetzt musste ich aber die Änderungen kurz vor dem Proviantierbesuch anbringen.

Ich hatte aber dann und wann Beobachtungen gemacht, woraus hervorgehen könnte, dass ich bei diesen Versuchen den ersten Proviantierbesuch, wobei das Ei abgelegt wird, nicht einem späteren gleichstellen dürfte. Wie der Leser schon gesehen hat, kommt es mitunter vor, dass eine Wespe ihre Raupe in das Nest einer anderen Wespe bringt. Wenn es sich nun in solchen Fällen um einen späteren Proviantierbesuch handelte, verhielt die Wespe sich wie immer bei solch einem Besuch, betraf es aber den ersten Proviantierbesuch in einem Neste und befand sich nun in dem falschen Nest eine Raupe mit Ei, dann zog die Wespe diese heraus, um erst dann ihre eigene Raupe einzuziehen und mit ihrem Ei zu belegen. Dieses verschiedene Verhalten während eines ersten und eines späteren Proviantierbesuchs, konnte darauf hinweisen, dass die Wespe im ersten Fall wohl, in den anderen Fällen aber nicht die Kammer „inspektiere“.

Beide Typen von Proviantierbesuchen müssen also gesondert untersucht werden:

a. Versuche über den späteren Proviantierbesuch

Kurz vor solch einem Proviantierbesuch änderte ich den Nestinhalt in den folgenden Weisen :

1. Ein Nest, das gewiss beproviantiert werden sollte, störte ich dadurch, dass ich die Larve herausholte.

98

2. In einem Nest, das gewiss bald beproviantiert werden sollte, ersetzte ich die Larve durch eine Raupe mit Ei.

3. Während eines Vielraupentags entfernte ich jede Raupe, die von der Wespe eingebracht wurde, so dass sich beim folgenden Proviantierbesuch immer nur die Larve im Nest befand.

Die Ergebnisse dieser Versuche habe ich in den Tabellen 10, 11, und 12 zusammengefasst ; von jeder Versuchsreihe folgt hier als Beispiel ein Protokoll.

Versuchsreihe 7. Larve aus der Kammer genommen.

Wespe XRR, Nest 375, 1940.

6. Aug. 13.05. Das Nest einer Wespe, die mit einer Raupe kommt, ersetze ich durch ein Gipsnest. Das natürliche Nest enthielt eine Larve (Stadium II) auf einer Raupe und eine *Eupitheciaraupe*. Die Wespe zieht ihre *Ematurgaraupe* ein und schliesst das Nest.

15.35. Wespe XRR proviantiert mit einer *Eupitheciaraupe* bei.

7. Aug. 7.20. Ich öffne das Nest und finde eine Larve und 3 Raupen ; die Larve nehme ich heraus.

9.40. Ohne nach der Änderung des Nestinhalts einen raupenlosen Besuch gebracht zu haben, bringt XRR jetzt eine *Eupitheciaraupe* in Nest 375.

11.15, 14.00 und 15.30 bringt XRR eine *Eupitheciaraupe*. Nachdem sie 15.30 die letzte Raupe eingezogen hat, schliesst sie endgültig.

Mit den anderen Versuchen erzielte ich denselben Erfolg : die Wespen liessen sich durch die Abwesenheit der Larve nicht stören und proviantierten bei (Tabelle 10).

TABELLE 10

Larve aus der Kammer genommen
(während 2, oder 3. Phase)

Art des Versuches	Jahr	Datum	Wespe Nr	Nest Nr	Ergebnis
a. Nest ist leer	1940	24. Juni 13.45	XXX	124	Wespe proviantiert bei. Dasselbe Dasselbe
	1940	16. Aug. 14.52	XGG	144	
	1940	18. Aug. 12.50	OXX	453	
b. Keine Larve aber einige Raupen	1940	Juni	XXX		Dasselbe Dasselbe
	1940	4. Aug. 10.12	XAX	334	
	1940	7. Aug. 9.40	XRR	375	Wespe proviantiert 4 Raupen bei und schliesst endgültig. Wespe proviantiert bei und schliesst endgültig.
	1940	16. Aug. 11.40	OOO	423	

Versuchsreihe 8. Ei anstatt Larve in die Kammer gesetzt.

Weil es sich bei vier dazu angestellten Versuchen gezeigt hatte, dass auch während der dritten Phase das Beiproviantieren aufgeschoben wurde, wenn ich vor dem raupenlosen, Besuch die Larve durch ein Ei ersetzte, habe ich einige dieser Versuche auch während der dritten Phase anstellen können, was aus technischen Gründen bequemer war. Das folgende Protokoll beschreibt solch einen Versuch.

Wespe WOX, Nest 436, 1940.

16. Aug. 13.05. Eine *Ammophila*, die eine Raupe bringt, erhält statt ihres natürlichen Nestes ein Gipsnest. Das Nest enthielt eine Larve (Stadium III) auf einer *Eupitheciaraupe* und 3 andere Raupen. Die Wespe zieht ihre Raupe ein.

14.05 und 15.05 proviantiert sie wieder bei.

17. Aug. Trübes Wetter; die Wespen arbeiten nicht.

18. Aug. 7.20. Ich öffne das Nest; es enthält eine Larve und 6 Raupen. Ich ersetze den ganzen Inhalt durch eine Raupe mit Ei.

9.34. WOX proviantiert bei, ohne seit der Änderung in der Kammer einen raupenlosen Besuch gebracht zu haben.

10.35. WOX proviantiert wieder bei und schliesst dann endgültig.

Auch hier lässt die Wespe sich also nicht von der Abwesenheit der Larve beeinflussen; sie schliesst endgültig, obwohl sich keine Larve in der Kammer befindet. Bei den anderen Versuchen (s. Tabelle 11) erzielte ich denselben Erfolg.

TABELLE 11

Ei anstatt Larve in die Kammer gesetzt
(während 2. oder 3. Phase)

Jahr	Datum	Wespe Nr	Nest Nr	Ergebnis
1940	23. Juli 11.30	XXO	55	Wespe proviantiert bei und schliesst endgültig.
1940	5. Aug. 14.00	OOO	356	Wespe proviantiert bei.
1940	7. Aug. 8.55	WXO	377	Wespe proviantiert bei.
1940	16. Aug. 9.53	WOX	436	Wespe proviantiert bei und schliesst endgültig.

Versuchsreihe 9. An einem Vielraupentag jede eingebrachte Raupe sofort nach dem Weggehen der Wespe wieder herausgenommen.

Wespe XXX, Nest 212, 1940.

29. Juni. 12.25. *Ammophila* XXX kommt mit einer Raupe bei einem Nest. Ich ersetze das Nest durch ein Gipsnest. Das natürliche Nest enthielt eine Larve (Stadium II) auf der ersten Raupe. Die Wespe zieht ihre Raupe ein.

30. Juni. Das Wetter ist schlecht, die Wespen arbeiten nicht. Ich öffne das Nest; die Larve hat Stadium III erreicht, die Raupe ist fast

leer. Die Raupe, die gestern gebracht wurde, ist noch nicht angefrassen.

1. Juli 7.00. Ich öffne das Nest; der Inhalt sieht wie gestern aus.

8.05. Wespe XXX proviantiert bei.

8.32. XXX proviantiert wieder bei; wenn sie fort ist, nehme ich alle Raupen aus dem Nest.

8.55. XXX kommt mit einer Raupe bei Nest 212; sie zieht die Raupe schnell ein und ist bald wieder in der Heide verschwunden. Ich nehme dann die Raupe wieder aus dem Nest.

9.10. XXX proviantiert bei in Nest 212. Ich nehme die Raupe wieder aus dem Nest.

11.00. Die Wespe proviantiert bei und wieder nehme ich die Raupe aus dem Nest.

12.45. *Ammophila* XXX bringt eine Raupe in Nest 212. In der Kammer befindet sich dann nur die Larve und eine Raupe. Sie schliesst endgültig.

Es wurden in diesem Neste also insgesamt 8 Raupen bei-proviantiert, also eine normale, nicht zu grosse, Futtermenge. Dass ich jede eingebrachte Raupe wieder wegnahm, hat also keinen Einfluss auf das Verhalten der Wespe gehabt. Die andern Versuche dieser Reihe (s. Tabelle 12) verliefen in ähnlicher Weise.

TABELLE 12

An einem Vielraupentag jede eingebrachte Raupe sofort nach dem Weggehen der Wespe wieder herausgenommen

Jahr	Datum	Wespe Nr	Nest Nr	Ergebnis
1940	28. Juni 10.30	XXX	224	Wespe proviantiert 3 Raupen bei und schliesst endgültig.
1940	29. Juni 14.20	XXX	246	Wespe proviantiert bei und schliesst endgültig.
1940	30. Juni 9.50	XXX	231	Wespe proviantiert bei und schliesst endgültig.
1940	30. Juni 10.10	XXX	206	Wespe proviantiert 3 Raupen bei und schliesst endgültig.
1940	30. Juni 16.00	XXX	220	Wespe proviantiert bei und schliesst endgültig.
1940	31. Juli 8.32	XXX	212	Wespe proviantiert 5 Raupen bei und schliesst endgültig.
1940	3. Aug. 16.50	GGX	307	Wespe proviantiert bei und schliesst endgültig.
1940	7. Aug. 11.50	XAA	351	Wespe proviantiert bei und schliesst endgültig.
1940	16. Aug. 12.50	OXO	424	Wespe proviantiert 2 Raupen bei und schliesst endgültig.

Aus diesen drei Versuchsreihen geht deutlich hervor, dass das Verhalten der Wespe nicht von

dem Zustand des Nestinhalts während der späteren Proviantierbesuche beeinflusst wird. Diese Besuche wirken also gewiss nicht als eine „Inspektion“.

S. 174 haben wir gesehen, dass ein Kokon, eine sich einspinnende Larve und vielleicht auch ein grosser Raupenvorrat im Neste, endgültiges Schliessen auslöst, wenn eins dieser Objekte sich bei einem raupenlosen Besuch in der Kammer befindet.

Bei den oben besprochenen Versuchen über Proviantierbesuche stellte es sich heraus, dass, wenn nach einem Proviantierbesuch endgültig geschlossen wird, dies gar nicht von der Nestinhalt abhängig ist. Es brauchte sich dann nicht, wie bei den Versuchen über endgültiges Schliessen nach dem raupenlosen Besuch, ein Kokon, eine sich einspinnende Larve, oder ein grosser Raupenvorrat im Neste zu befinden, sondern es befand sich sogar keine Larve, nur eine Raupe oder ein Ei im Nest. Das endgültige Schliessen wurde hier also nicht von einem äusseren Reiz ausgelöst, sondern muss von innen aus erregt worden sein. Dieser Reiz tritt wahrscheinlich automatisch auf, wenn die letzte Raupe eingebracht worden ist. Es sind aber ebenso wenig äussere Reize, welche den Wespen sagen, welche Raupe die letzte sein soll, denn sie entschliesst sich dazu, wie aus den Versuchen hervorgeht, ganz unabhängig von dem Nestinhalt.

Wir haben jedoch gesehen, dass die totale Raupenmenge, die während der dritten Phase angebracht werden soll, wohl durch den Nestinhalt bestimmt wird und zwar beim raupenlosen Besuch. Dann wird also beim raupenlosen Besuch auch bestimmt, welche die letzte Raupe sein soll. Wie das aber abgemessen wird, kann aus meinen Versuchen nicht erklärt werden; es ist sehr unwahrscheinlich, dass die Wespe zum Heranbringen einer bestimmten Anzahl Raupen stimuliert wird. Die Tatsache jedoch, dass gewöhnlich die Anzahl der während der dritten Phase angebrachten Raupen klein ist, wenn die einzelnen Raupen schwer sind, dürfte darauf hinweisen, dass vielleicht der Gesamtgewicht der Raupen oder die gesamte Arbeitsleitung der Wespe, eine Rolle spielt. Es bedarf aber einer genaueren Analyse, um hierüber etwas Sicheres aussagen zu können.

Wir können aber die Ereignisse beschreiben, indem wir sagen, dass während des raupenlosen Besuchs die Wespe in eine „Stimmung“, die des Beiprovantierens gebracht werden kann. Solange die Stimmung anhält, trägt die Wespe Raupen ein; wie lange das ist, hängt von dem Zustand der Larve und von dem Raupenvorrat beim raupenlosen Besuch ab (s. auch C. V. 1).

Manchmal wird noch innerhalb einer Phase einen zweiten raupenlosen Besuch gebracht. Nach solch einem Besuch hört

der Einfluss einer alten Stimmung auf und kann die Wespe aufs neue in eine Stimmung versetzt werden. Das geht deutlich aus den Versuchen hervor, wobei ich, durch Wegnehmen des Raupenvorrats vor solch einem raupenlosen Besuch, den Vielraupentag verdoppeln lassen konnte.

Warum die Wespe mitunter nach dem raupenlosen Besuch am Anfang der Phase noch mehrere raupenlosen Besuche bringt, ist eine offene Frage. Man könnte sich vorstellen, dass die Stimmung, worin die Wespe nach dem ersten raupenlosen Besuch gekommen sei, die Wespe nicht befriedige, und dass sie darum sich durch einen neuen raupenlosen Besuch zu befriedigen versuche. Es sei darauf hingewiesen, dass solche späteren raupenlosen Besuche besonders auftreten, wenn die Phase über viele Tage verteilt wird, z. B. bei Schlackerwetter und spät in der Saison. Bei schönem Wetter, wenn die dritte Phase sich nur über höchstens zwei Tage ausstreckt, genügt fast immer der eine raupenlose Besuch am Anfang dieser Phase.

β. Versuche über den ersten Proviantierbesuch

Bei diesen Versuchen wurde das leere natürliche Nest einer Wespe durch ein Gipsnest ersetzt, wenn die Wespe mit ihrer ersten Raupe beim Nest kam. Es wurde dann, bevor die Wespe ihre Raupe einzog, in der Kammer angeboten:

1. Eine Raupe mit einem *Ammophilaei*,
2. Eine Larve bzw. eine Larve mit einer Raupe,
3. Nur eine Raupe,
4. Einen Kokon.

Versuchsreihe 10. Raupe mit Ei in die leere Kammer gesetzt.

Ausser den 6 Versuchen, die ich in Gipsnestern anstellte, verfüge ich hier auch über 10 ähnliche natürliche Beobachtungen. Es kommt nämlich, wie ich S. 146 und 164 beschrieben habe, mitunter vor, dass sich schon eine Raupe mit einem *Ammophilaei* in dem Nest befindet, worin eine Wespe ihre Raupe einziehen will, nämlich dann, wenn die Wespe ein fremdes Nest besucht, oder wenn vor kurzem ihr eigenes Nest von einer fremden Wespe mit der ersten Raupe versehen worden ist.

Wie aus der Tabelle 13 ersichtlich ist, reagieren die Wespen bei den 15 Versuchen 12 Mal dadurch, dass sie die fremde Raupe mit dem Ei herausziehen und dann ihre eigene Raupe, oder auch wohl die fremde Raupe, hineinziehen und mit einem Ei belegen. Dreimal zieht eine Wespe die fremde Raupe nicht heraus, sondern trägt sofort ihre eigene Raupe ein. In zwei dieser Fälle belegt sie dann ihre Raupe mit einem Ei, so dass sich dann zwei Eier im Neste befinden. In dem

einzig übrigen Fall (die schon S. 164 erwähnte Beobachtung an R5), wird auf die eigene Raupe kein Ei abgelegt; wie gesagt verfügte die Wespe damals vielleicht nicht über reife Eier.

Ich lasse hier zuerst das Protokoll von einem der zwei Ausnahmefälle folgen:

Wespe XAX, Nest 330, 1940.

3. Aug. 14.55. Eine *campestris*, die eine Raupe heranträgt, erhält statt ihres leeren natürlichen Nestes ein Gipsnest. In die Kammer des Gipsnestes lege ich, genau in der S. 105 beschriebenen Lage, eine Raupe mit einem *campestris*-Ei. XAX findet das Gipsnest, zieht sofort ihre Raupe hinein und legt ein Ei ab. Wenn ich das Nest öffne, liegt die neue Raupe auf der alten; das eben abgelegte Ei ist genau in der vertikalen Medianebene der Kammer abgelegt worden. Durch die Anwesenheit der fremden Raupe ist es der Wespe aber nicht gelungen, ihre eigene Raupe ganz richtig in die Kammer hineinzuziehen; nicht das dritte abdominale Segment, sondern eins der thorakalen Segmente liegt nun in der Mitte der Kammer und auf diesem Segment ist das Ei abgelegt worden (s. S. 106).

Wahrscheinlich zog die Wespe in den erwähnten zwei Fällen die eigene Raupe sofort ein, weil sie die fremde Raupe in der Kammer nicht entdeckt hatte. Als ich nämlich ein anderes Mal sofortiges Einziehen beobachtete, stellte es sich heraus, dass in diesem Neste die fremde Raupe ganz unter Sand verschüttet lag. Ich entfernte dort den Sand und wiederholte den Versuch. Nun zog die Wespe sofort die fremde Raupe mit dem Ei heraus.

Ich werde nun zwei Beispiele der übrigen Versuche dieser Reihe geben.

Wespe XOX, natürliches Nest, 1938.

4. Aug. 15.00. XOX trägt eine *Ematurgaraupe* nach ihrem Neste. Sie wird von mir gefangen und zu einem Verfrachtungversuch benutzt (s. D. III. a). Eine nicht markierte *Ammophila campestris* öffnet inzwischen dasselbe Nest und hat gerade ihre *Eupitheciaraupe* hineingezo-gen, wenn XOX wieder zurückkommt, ihre Raupe niederlegt und, Kopf nach vorne, in Nest taucht. Aus dem Nest kommt lautes Summen. Dann kommt XOX heraus, ergreift ihre Raupe und geht mit dieser „spazieren“. Dann und wann ruht sie und knetet und beleckt die Raupe. Die unbekannte Wespe bleibt lange genug drunten um ein Ei abgelegt haben zu können. Nachdem sie herausgekrochen ist, fängt sie das Nest zu schliessen an; jetzt ist aber XOX auch wieder da. XOX verjagt die fremde Wespe, geht in das Nest hinein und zieht die *Eupitheciaraupe* mit dem Ei heraus; wie eine Ladung Sand wirft sie diese weg. Dann zieht sie ihre *Ematurgaraupe* ein und belegt diese mit einem Ei. Am Schliessen beteiligt sich später auch wieder die fremde *Ammophila*.

Wespe OXX, Nest 70; 1940.

25. Juli, 13.35. Eine *Ammophila*, die mit ihrer Raupe bei einem Nest kommt, erhält statt ihres leeren natürlichen Nestes ein Gipsnest. Ich lege eine Raupe mit Ei in die Kammer. Die Wespe findet die Öffnung des Gipsnestes und taucht hinein. Sie bleibt ziemlich lange im Neste; wenn sie herauskommt, putzt sie sich, wahrscheinlich wegen der ungewöhnlichen Berührung mit dem Gips. Sie taucht noch einige Male ins Nest und geht dann mit der Raupe „spazieren“. Dann und wann knetet und beleckt sie die Raupe; schliesslich kommt sie wieder nach dem Nest und legt ihre Raupe neben die Öffnung. Sie taucht ins Nest und zieht die Raupe mit dem Ei heraus. Auch diese legt sie neben die Nestöffnung. Dann fasst sie wieder ihre eigene Raupe an, spaziert damit eine Weile und kommt wieder nach dem Nest

zurück. Sie legt ihre Raupe neben die mit einem Ei versehene Raupe und taucht wieder ins Nest. Sie trägt noch einmal Sand aus der Kammer, dreht sich dann um und zieht die Raupe mit dem Ei ein. Nach 30 Sek. kommt OXX wieder heraus, putzt sich und geht wieder hinein. Sie zieht die Raupe, auf der nur noch das alte Ei haftet, heraus, geht mit dieser Raupe „spazieren“, sticht sie dann und wann an, knetet und beleckt sie. Nach einiger Zeit geht sie wieder nach dem Nest und legt die Raupe neben die Nestöffnung. Nachdem sie noch einmal Sand ausgegraben hat, dreht sie sich um und zieht die Raupe mit dem Ei hinein. Schon nach 8 Sek. kommt sie heraus, zieht die Raupe wieder aus dem Nest und aufs neue fängt das „Spazieren“, Stechen, Kneten und Belecken an. Schliesslich zieht die Wespe dieselbe Raupe zum dritten Male ein. Sie bleibt dann 40 Sek. drunten. Wenn sie heraus kommt, findet sie die andere (ihre eigene) Raupe neben dem Nestloch; sie zieht auch diese ein, bleibt dann jedoch nur 3 Sek. drunten. Dann fängt sie das Nest zu schliessen an.

Ich öffne das Nest. Es zeigt sich, dass sich jetzt an beiden Seiten des dritten Abdominalsegmentes ein Ei befindet. Vielleicht lässt sich heraus erklären, warum die Raupe zweimal wieder hinausgezogen wurde. Jetzt befindet sich nämlich das fremde Ei an der Unterseite der Raupe; die zwei vorigen Male würde die Raupe vielleicht auf ihrer anderen Seite gelegen haben, wodurch die Wespe keinen Raum hätte, ihr Ei abzulegen. Es geschieht in solchen Fällen aber auch wohl, dass dann die Wespe das Ei auf dem folgenden Segment ablegt.

In diesem beschriebenen Versuch zog die Wespe nicht ihre eigene, sondern die fremde Raupe hinein. Ich habe den Eindruck, dass, wenn sich zwei Raupen beim Nestloch befinden, die Wespe nicht zwischen beiden wählt, sondern nur die Raupe ergreift, die sie am ersten wahrnimmt. Meistens wird dann, nachdem die Raupe eingezogen ist, auch noch die zweite Raupe eingetragen, ohne dass die Wespe diese mit einem Ei belegt.

Im Allgemeinen gelingt es nach jedem Proviantierbesuch, der Wespe mehrere Raupen anzubieten und einziehen zu lassen. Desev (1919) und Maneval (1932) haben bei *A. sabulosa* L. beobachtet, dass diese Wespen, nachdem sie einige Raupen nacheinander hineingezogen hatten, aufs neue ein Ei ablegten. Ich habe das bei *campestris* nie beobachtet; vielleicht hängt es damit zusammen, dass *campestris* in jedes Nest viele Raupen einträgt und *sabulosa* nur wenige. Wenn letztere, wie es oft vorkommt, jedes Nest mit nur einer Raupe proviantiert, legt sie auch auf jede Raupe ein Ei; vielleicht empfindet sie, nachdem sie einige Raupen eingezogen hat, einen starken Drang diese mit einem Ei zu belegen.

Maneval (1929, 1932) beobachtete, dass *campestris*-Weibchen, wenn sie eine Raupe mit einem Ei herauszogen, das Ei „absichtlich“ vernichteten; nach ihm leckten die Wespen auch Schmarotzereier auf, wenn solche sich an einer herausgezogenen Raupe befanden. Ich habe das nie beobachtet und sogar oft festgestellt, dass sich in einer Kammer zwei Eier oder zwei Larven befanden. Aus den obenerwähnten Versuchen und Beobachtungen kann man sich eine Vorstellung machen, wie unter natürlichen Verhältnissen zwei Eier in ein Nest geraten sein können.

Aus dieser Versuchsreihe können wir schliessen, dass, wenn die Wespe beim ersten Proviantierbesuch eine Raupe mit Ei in der Kammer antrifft, sie diese herauszieht, bevor sie ihre eigene Raupe einträgt und ihr Ei ablegt.

Versuchsreihe 11. Larve in die leere Kammer gesetzt.

Ich habe in dieser Versuchsreihe sowohl alte wie junge Larven in der Kammer angeboten. Zuerst werde ich die Erfolge besprechen, die ich erzielt habe mit Larven vom II. Stadium oder älter (s. C. III). Als Beispiel lasse ich zuerst ein Protokoll folgen.

Wespe AAX, Nest 88, 1940.

2. Aug. 11.10. Eine *Ammophila*, die mit einer Raupe bei einem Nest kommt, erhält von mir statt ihres leeren natürlichen Nestes ein Gipsnest. Ich lege in das Gipsnest eine Larve (Stadium IV). AAX findet das Gipsnest, trägt einige Male Sand hinaus und zieht ihre Raupe ein. Sie bleibt nur 5 Sek. unten, hat also kein Ei abgelegt.
12.40. AAX proviantiert wieder eine Raupe bei.
15.10. AAX proviantiert bei.
3. Aug. 7.20. Ich öffne das Nest; es enthält eine Larve und 2 *Ematurga*-raupen.
11.13. AAX proviantiert bei.
12.04. AAX proviantiert bei und schliesst endgültig.
13.30. AAX gräbt ein neues Nest in 30 cm Entfernung des Nestes 88.

TABELLE 13

Raupe mit Ei in die leere Kammer gesetzt

Jahr	Datum	Wespe Nr	Nest Nr	Ergebnis
1936	17. Aug. 13.30	XXX	NN.	Die eigene Raupe wird sofort hineingezogen und ein Ei abgelegt. Das Nest enthält dann 2 Eier.
1940	3. Aug. 14.55	XAX	330	Dasselbe
1937	15. Juli 9.18	R5	R5S	Die eigene Raupe wird sofort hineingezogen, es wird aber kein Ei abgelegt.
1936	18. Aug. 9.32	G2	NN.	Wespe zieht fremde Raupen heraus. Zieht dann eigene Raupe hinein und legt ein Ei.
1937	19. Juli 13.30	R2	R2K	Dasselbe
1938	4. Aug. 15.00	XXX	NN.	Dasselbe
1939	14. Aug. 14.10	G9	NN.	Dasselbe
1940	25. Juli 13.35	OXX	70	Dasselbe
1940	25. Juli 16.05	OXA	76	Dasselbe
1940	2. Aug. 10.20	AXO	86	Dasselbe
1940	2. Aug. 10.50	OXX	87	Dasselbe
1940	2. Aug. 12.20	GXG	94	Dasselbe
1940	4. Aug. 9.45	AAX	NN.	Dasselbe
1940	4. Aug. 12.32	OXX	NN.	Dasselbe
1940	4. Aug. 16.45	XXO	NN.	Dasselbe

(NN. bedeutet natürliches Nest; es betrifft hier einen „natürlichen“ Versuch)

Die Wespe AAX legte also gar kein Ei ab, sondern proviantierte bei, und zwar nicht nur eine einzige Raupe, sondern 5 Raupen nacheinander; sie wurde durch die Anwesen-

heit der Larve von der ersten Phase in die dritte Phase versetzt. In Tabelle 14 habe ich die Ergebnisse der anderen Versuche, wobei ich 6 Male nur eine Larve und 4 Male eine Larve mit einer Raupe anbot, zusammengefasst. Nie wird ein Ei abgelegt, immer wird beproviantiert.

Ich habe die meisten Versuchsnester nicht länger als eine Stunde beobachten können; bei den zwei Nestern (88 und 334), die ich wohl während längerer Zeit beobachtet habe, konnte ich feststellen, dass die ältere Larve die dritte Phase hervorrief, nicht die zweite Phase.

Es ist merkwürdig, dass, wie ich auch in diesen Fällen feststellen konnte, die Wespe ihre Eiablage unter solchen Verhältnissen einen ganzen Tag und vielleicht noch länger aufschieben kann.

Benutzte ich eben geschlüpfte Larven, die ich immer auf einer Raupe anbot, dann erhielt ich keine eindeutigen Ergebnisse. Wie aus der Tabelle 15 hervorgeht, wurde bei 13 Versuche 7 Male beproviantiert; in den 6 andern Fällen handelten die Wespen in einer der drei Weisen, die wir einer Raupe mit Ei gegenüber kennen gelernt haben: in 2 Fällen zogen die Wespen ihre eigene Raupe ein und belegten diese mit einem Ei, ohne die fremde Raupe herauszuziehen, in 3 Fällen warfen die Wespen die fremde Raupe zuerst hinaus, zogen dann ihre eigene Raupe ein und legten ein Ei ab. In einem Fall machte eine Wespe dasselbe, ohne jedoch ein Ei abzulegen.

TABELLE 14
Larve in die leere Kammer gesetzt

Jahr	Datum	Wespe Nr	Nest Nr	Ergebnis
1940	2. Aug. 11.10	AAX	88	Wespe proviantiert 5 Raupen bei.
1940	2. Aug. 11.15	GXX	89	Wespe proviantiert bei; Versuch nicht fortgesetzt.
1940	2. Aug. 11.40	OXO	91	Dasselbe
1940	2. Aug. 12.00	XXG	62	Dasselbe
1940	2. Aug. 12.10	XAX	93	Wespe proviantiert 3 Raupen bei.
1940	2. Aug. 13.25	XXX	95	Wespe proviantiert bei; Versuch nicht fortgesetzt.
1940	2. Aug. 14.50	XOX	97	Dasselbe
1940	3. Aug. 12.25	XXR	324	Dasselbe
1940	4. Aug. 10.05	XAX	334	Wespe proviantiert 5 Raupen bei.
1940	4. Aug. 14.10	GGX	346	Wespe proviantiert bei; Versuch nicht fortgesetzt.

Vier der sieben Versuchswespen, die beproviantierten, habe ich während mehrerer Tage verfolgen können. Es zeigte sich, dass diese Wespen, nachdem sie die Larve in der Kammer gefunden hatten, nur wenige Raupen beproviantierten, dann ein anderes Nest versorgten und spä-

ter die Brutpflege des Gipsnestes fortsetzen. Sie wurden also durch die Anwesenheit der jungen Larve in die zweite Phase versetzt.

Ich werde dies mit den folgenden Beispielen erläutern :

Wespe OXX. Nest 319, 1940.

3. Aug. 11.02. Ich ersetze das leere natürliche Nest einer *Ammophila campestris*, die mit einer Raupe kommt, durch ein Gipsnest. Ich lege eine eben geschlüpfte Larve in die Kammer. *Ammophila* findet schnell ihr Gipsnest und gräbt einige Male Sand aus. Dann zieht sie ihre Raupe ein, ohne ein Ei abzulegen, und schliesst.
16.40. OXX legt ein Ei in einem Nest, das sie heute Nachmittag gegraben und mit der ersten Raupe versehen hat.
4. Aug. 14.55. OXX bringt dem Nest 319 einen raupenlosen Besuch.
16.10 und 17.15. OXX proviantiert bei in Nest 319.
5. Aug. 6.20. Ich öffne das Nest 319. Es enthält eine Larve (Stadium II) und 3 Raupen.
7.35. 9.40 und 10.50. OXX proviantiert bei in Nest 319.
14.50. OXX proviantiert bei in Nest 319 und schliesst endgültig.
15.20. OXX gräbt ein neues Nest.

Wespe GXX. Nest 353, 1940.

4. Aug. 15.30. Das leere, natürliche Nest einer *campestris*, die mit einer Raupe kommt, ersetze ich durch ein Gipsnest. Ich lege eine eben geschlüpfte Larve auf einer Raupe in die Kammer. Die Wespe findet bald die Öffnung des Gipsnestes und taucht hinein. Sie gräbt dann etwas Sand heraus und zieht ihre Raupe ein. Sie bleibt nur sehr kurz unten, legt also kein Ei ab.
5. Aug. 7.20. Ich öffne das Nest; es enthält eine 3 mm lange Larve auf einer Raupe und eine *Anartara*raupe.
8.20. GXX stattet dem Nest 353 einen raupenlosen Besuch ab.
9.10 und 11.40. GXX proviantiert bei in 353.
14.34. GXX legt ein Ei in einem Nest, das sie heute Nachmittag gegraben hat.
GXX hat 11.40 nicht endgültig geschlossen; sie hat aber die zweite Phase beendet; die dritte Phase habe ich nicht mehr beobachten können.

Aus dieser Versuchsreihe zeigt sich also, dass eine junge Larve entweder kein Proviantieren auslöst oder die zweite Phase hervorruft.

Dieselbe junge Larve beeinflusst nicht alle Wespen in derselben Weise. Das geht auch aus der Tabelle 15 hervor. Dort habe ich die verschiedenen benutzten Larven mit Buchstaben angedeutet; es zeigt sich nun, dass z. B. die Larve G von der Wespe OXX wie eine Raupe mit Ei behandelt wurde, während dieselbe Larve G an demselben Tag die Wespen XXA und GGX zum Erledigen einer zweiten Phase reizte. Während die von der älteren Larve ausgehenden äusseren Reize die Wespe immer zum Beiprovantieren reizen, spielen bei der Reaktion der Wespe auf eine junge Larve neben den äusseren auch innere Reize eine wichtige Rolle.

Im Allgemeinen können wir sagen, dass, je älter die Larve ist, desto stärker die von ihr ausgehenden Reize auf die Wespe einwirken.

Eine junge Larve, die sich während des ersten raupenlosen Besuchs in der Kammer befindet, reizt die Wespe entweder gar nicht zum Beiprovantieren oder nur zum Beiprovantieren der wenigen Raupen der zweiten Phase, eine alte Larve reizt die Wespe immer zum Beiprovantieren der vielen Raupen der dritten Phase.

TABELLE 15

Eben geschlüpfte Larve in die leere Kammer gesetzt

Jahr	Datum	Wespe Nr	Nest Nr	Larve Nr	Ergebnis
1940	4. Aug. 15.10	RXX	354	E	Wespe zieht ihre Raupe hinein und legt Ei.
1940	6. Aug. 9.35	OXO	363	F	Dasselbe
1940	2. Aug. 11.25	GXX	90	A	Wespe zieht die fremde Raupe mit der Larve heraus. Dann zieht sie ihre Raupe hinein und legt Ei.
1940	6. Aug. 10.36	AXX	367	F	Dasselbe
1940	6. Aug. 12.37	OXX	374	G	Dasselbe
1940	3. Aug. 9.40	XOX	308	B	Wespe zieht die fremde Raupe mit der Larve heraus. Dann zieht sie ihre Raupe hinein, legt aber kein Ei.
1940	3. Aug. 14.45	RRX	318	B	Wespe proviantiert 3 Raupen bei.
1940	3. Aug. 10.44	XXR	316	B	Wespe proviantiert bei.
1940	3. Aug. 10.50	OXX	319	C	Wespe proviantiert 5 Raupen bei.
1940	3. Aug. 14.20	BXX	326	D	Wespe proviantiert bei.
1940	4. Aug. 14.30	GXX	353	E	Wespe proviantiert 3 Raupen bei.
1940	6. Aug. 11.00	XXA	368	G	Wespe proviantiert bei.
1940	6. Aug. 12.10	GGX	373	G	Wespe proviantiert 2 Raupen bei.

Versuchsreihe 12. Raupe in die leere Kammer gesetzt.

Diese Versuche sind in der Tabelle 16 zusammengefasst. Die Ergebnisse sind nicht eindeutig. Bei den 9 angestellten Versuchen verliess die Wespe viermal, nachdem sie hineingetaucht war, das Nest endgültig. In drei dieser Fälle schliesst sie sofort, und zwar sogar zweimal unter Benutzung der eignen Raupe als Verschlussklümpchen (vgl. S. 107); einmal wirft sie zuerst die fremde Raupe hinaus, bevor sie schliesst. Das Nest wird in diesen Fällen also wie ein gestörtes Nest behandelt, also ganz in Übereinstimmung mit dem Nestinhalt. In 5 Fällen wird ein Ei abgelegt, dreimal ohne zuerst die fremde Raupe herausgezogen zu haben, zweimal nachdem die Versuchswespe zuerst die fremde Raupe aus der Kammer gezogen hat.

Auch hier sieht es aus, alsob, neben den äusseren Reizen des Nestinhalts, auch innere Reize die Wespe beeinflussen. Durch verschiedene Intensität der letzteren würde sich das

individuell verschiedene Verhalten, derselben äusseren Reiz-situation gegenüber, erklären lassen.

Die Wespe XXB zeigt noch etwas besonderes, was aber höchstwahrscheinlich nicht mit dem Versuch im Zusammenhang steht. Nachdem XXB einige Male ins Nest gegangen ist und Sand hinausgetragen hat, zieht sie ihre Raupe ein. Sie bleibt lange drunten und wenn sie schliesslich aus dem Nest heraus kommt, hängt ein Ei, mit ihrem apikalen Ende festgeklebt, am Abdomen. Auf der Raupe befindet sich kein Ei, es ist der Wespe also offenbar nicht gelungen ihr Ei loszuwerden. Später verliert XXB das Ei. Anfangs glaubte ich, die Wespe hätte vielleicht durch die Anwesenheit der zweiten Raupe im Nest zu wenig Raum für die Eiablage gehabt. Dass das jedoch nicht der Fall gewesen war, zeigte sich am 4. Aug., als ich dieselbe Wespe wieder mit einem Ei am Abdomen vorüber gehen sah. Die Ursache war also bei der Wespe zu suchen. XXB war ausserordentlich klein und hätte vielleicht einen zu kleinen Legeapparat. Die Peckhams (1898) melden eine ähnliche Beobachtung von einer *Ammophila urnaria* Cresson.

Ich lasse jetzt einige Protokolle folgen :

Wespe AAA, Nest 75, 1940.

25. Juli 15.10. Die Wespe AAA kommt mit einer Raupe bei einem Nest. Ich ersetze das leere natürliche Nest durch ein Gipsnest und lege eine Raupe in die Kammer. Die Wespe findet das Gipsnest schnell und taucht hinein. Sie gräbt etwas Sand heraus, ergreift dann ihre Raupe und geht „spazieren“. Wenn sie wieder beim Nest kommt, fängt sie das Nest zu schliessen an, dabei die Raupe als Verschlussklümpchen benutzend.

Wespe XAA, Nest 85, 1940.

28. Juli 15.30. *Ammophila* XAA, die mit einer Raupe kommt, erhält statt ihres natürlichen Nestes ein Gipsnest. Das Nest war leer ; jetzt lege ich eine *Ematurgaraupe* in die Kammer. Die Wespe findet ihr Nest schnell zurück und geht hinein. Sie bleibt lange in der Kammer. Nachdem sie herausgekommen ist, dreht sie sich um und zieht ihre Raupe ein ; sie legt ein Ei und schliesst dann das Nest. Später öffne ich das Nest. Durch die Anwesenheit der fremden Raupe ist es der Wespe offenbar nicht gelungen, ihre Raupe symmetrisch in die Kammer zu legen ; die Raupe befindet sich nun mit dem sechsten Abdominalsegment in der Mitte der Kammer ; auf diesem Segment ist jetzt auch das Ei abgelegt worden. (s. S. 106).

Wespe BXX, Nest 83, 1940.

28 Juli 13.20. Ich ersetze das leere natürliche Nest einer *Ammophila campestris*, die eine Raupe bringt, durch ein Gipsnest. In die Kammer lege ich eine Raupe. Die Wespe findet das Nestloch schnell, taucht hinein und trägt Sand heraus. Auf einmal ergreift sie ihre Raupe und geht „spazieren“, kommt dann wieder nach dem Neste zurück und geht hinein. Bald kommt sie mit der von mir in die Kammer gelegten Raupe zurück und wirft diese weg. Dann zieht sie ihre eigene Raupe hinein und legt ein Ei ab. Beim Schliessen benutzt sie auch die alte Raupe als Verschlussklümpchen.

Aus der Mehrzahl dieser Versuche geht deutlich hervor, dass die Wespe sich beim ersten Proviantierbesuch durch den Nestinhalt beeinflussen lässt.

TABELLE 16

Raupe in die leere Kammer gesetzt

Jahr	Datum	Wespe Nr	Nest Nr	Ergebnis
1940	25. Juli 14.32	XAX	74	Wespe zieht fremde Raupe heraus und schliesst das Nest. Kommt nicht mehr zurück.
1940	25. Juli 16.05	AAA	75	Nest wird nach der Inspektion sofort geschlossen. Die eigene Raupe wird zum verschliessen benutzt.
1940	5. Aug. 16.20	AXX	360	Dasselbe
1940	28. Juli 13.27	XAX	82	Nest wird nach Inspektion sofort geschlossen.
1940	28. Juli 13.30	BXX	83	Die fremde Raupe wird herausgezogen und dann die eigene Raupe eingetragen und mit einem Ei belegt.
1940	28. Juli 14.00	OOO	84	Dasselbe
1940	28. Juli 12.40	AXX	80	Wespe zieht die eigene Raupe sofort ein und legt Ei.
1940	28. Juli 15.20	XAA	85	Dasselbe
1940	28. Juli 13.50	XBX	81	Wespe zieht die eigene Raupe sofort ein und versucht Ei abzulegen. Kommt aber mit Ei am Abdomen heraus.

Versuchsreihe 13. Kokon in die leere Kammer gesetzt.

In dieser Versuchsreihe bot ich einen Kokon in der Kammer an. Als Beispiel gebe ich hier die folgenden Protokolle.

Wespe AXX, Nest 100, 1940.

2. Aug. 15.20. Wenn die Wespe AXX mit einer Raupe bei einem Nest kommt, erhält sie statt ihres natürlichen, leeren Nestes ein Gipsnest. Ich lege einen Kokon in die Kammer, *Ammophila* findet das Nest und geht hinein. Ich höre lautes Summen im Neste, immer ein Zeichen, dass eine Wespe ausserordentlich schwere Arbeit leistet. Nach einiger Zeit kommt sie heraus und geht mit der Raupe „spazieren“. Ein Meter vom Neste entfernt, bleibt sie sehr lange auf der Raupe sitzen, was sie öfters macht, wenn sie beim Nest schlimm gestört worden ist. Schliesslich lässt sie die Raupe an dieser Stelle liegen, geht nach dem Nest und schliesst dies.

Wenn ich das Nest öffne, stellt sich aus der Lage des Kokons heraus, dass die Wespe versucht hat den Kokon aus der Kammer zu ziehen, wozu der Gang aber zu eng ist.

Wespe XGX, Nest 303, 1940.

2. Aug. 16.05. XGX kommt mit einer Raupe nach einem Nest. Ich ersetze das natürliche Nest durch ein Gipsnest mit einem so weiten Gang, dass ein Kokon dadurch passieren kann. Das natürliche Nest ist leer. In die Kammer des Gipsnestes lege ich jetzt einen Kokon. XGX findet das Nest bald zurück, sie geht hinein und ich höre sie summen. Nach längerer Zeit kommt sie rückwärts wieder heraus; zwischen den Mandibeln hält sie den Kokon. Sie zieht diesen mühsam aus dem Gang, zieht dann ihre Raupe ein und legt ein Ei ab.

Tabelle 17 gibt eine Übersicht der in dieser Reihe angestellten Versuche. Jedesmal hat die Wespe versucht den Kokon herauszuziehen. Auch bei diesen Versuchen zeigt es sich also, dass die Wespe sich während eines ersten Proviantierbesuchs von dem Nestinhalt beeinflussen lässt.

Es geht weiter noch aus dieser Versuchsreihe hervor, dass ein Kokon während der ersten Phase kein endgültiges Schliessen auslöst (s. S. 174 usw.):

TABELLE 17

Kokon in die leere Kammer gesetzt

Jahr	Datum	Wespe Nr	Nest Nr	Ergebnis
1940	2. Aug. 15.20	AXX	100	Die Wespe versucht den Kokon aus dem Nest zu ziehen. Wenn das nicht gelingt, verlässt sie das Nest, nachdem sie wieder geschlossen hat.
1940	2. Aug. 15.30	XXX	301	Dasselbe.
1940	2. Aug. 15.55	XAA	306	Dasselbe.
1940	3. Aug. 11.13	XXX	323	Dasselbe.
1940	2. Aug. 16.15	XGX	303	Die Wespe zieht den Kokon aus dem Nest, zieht ihre Raupe ein und legt ein Ei ab.

Die Versuchsreihen 10, 11, 12 und 13 beweisen deutlich, dass die Wespen sich während des ersten Proviantierbesuchs, wie beim raupenlosen Besuch, über den Nestinhalt informieren; auch beim ersten Proviantierbesuch findet also eine „Inspektion“ statt. Dies erscheint mir nicht so verwunderlich, weil doch viele Tiere die Stelle, wo sie Eier ablegen wollen, zuerst einer Inspektion unterwerfen. Aus den Versuchen bekommt man den Eindruck, dass die Wespe im Allgemeinen ihr Ei nur in einem leeren Nest ablegen will, denn die Wespen werfen, abgesehen von den Versuchen mit einer Larve, in 17 der 35 Versuche den von mir eingebrachten Nestinhalt heraus bevor sie ein Ei ablegen und verlassen in 11 Fällen das Nest ohne ein Ei abgelegt zu haben. Nur in 8 Fällen wird ein Ei abgelegt in einem Nest, worin sich auch noch eine Raupe mit Ei, oder eine Raupe mit einer sehr jungen Larve befindet. Vielleicht hatte die Wespe die von mir eingebrachten Objekte gar nicht beachtet, vielleicht auch waren gewisse innere Reize hier den äusseren Reizen überlegen.

Die äusseren Reize aber, die von einer älteren Larve ausgehen, sind immer eventuellen inneren Reizen überlegen; sie können die Wespe in eine andere Phase versetzen und dadurch sogar die Eiablage aufschieben.

Wir haben hier die tierpsychologisch merkwürdige Tatsache gefunden, dass ein Tier auf eine Reizsituation, der sie öfters begegnet, nur dann und wann und zwar in bestimmten Augenblicken reagiert. Die Wespe begegnet nämlich bei jedem Besuch im Neste der Reizsituation des Nestinhalts. Sie reagiert darauf aber nur nach einem raupenlosen Besuch oder nach einem ersten Proviantierbesuch. Bei einem späteren Proviantierbesuch lässt sie sich aber gar nicht durch den Nestinhalt beeinflussen und bei meinen Versuchen proviantiert sie dann z.B., ganz unzweckmässig, in einem Nest bei, worin sich keine Larve befindet, oder schliesst sie ein leeres Nest endgültig.

Aus dem Vorhergehenden zeigt sich, dass die Wespe eine Larve, wenn diese nicht allzu jung ist, von einer Raupe, von einer Raupe mit Ei, oder von einem Kokon unterscheidet. Aus einem Vergleich der Ergebnisse der Versuche, wobei eine Raupe mit Ei bzw. bloss eine Raupe angeboten wurde, darf man vielleicht schliessen, dass die Wespen auch das Ei unterscheiden können, denn obwohl die Wespe sich beim Anbieten einer Raupe in 5 Fällen genauso verhielt wie beim Anbieten einer Raupe mit Ei, reagierte die Wespe doch auch viermal in einer bestimmt andern Weise. Sie schloss dann nämlich das Nest und verliess es endgültig, ein Verhalten, das einem gestörten Nest gegenüber zweckmässig erscheint. Unter natürlichen Verhältnissen kommt es ja ohne Störung nicht vor, dass sich im Nest nur eine Raupe, und weder ein Ei noch eine Larve befindet.

Molitor (1939a) hat *Ammophila Heydeni* Dahlb. neben dem Nestloch Larven angeboten und sah dann, dass eine Larve oft wie eine Raupe eingezogen wurde, manchmal auch angestochen wurde und sogar mit einem Ei belegt.

Ähnliche Beobachtungen haben Adlerz (1903) und auch ich bei *Ammophila campestris* gemacht. Man darf aus diesen Wahrnehmungen aber nicht schliessen, dass *Ammophila* eine Larve nie von einer Raupe unterscheidet, denn wie aus meinen Gipsnestversuchen hervorgegangen ist, kann sie das bestimmt sehr gut. Wenn man aber die Larve ausserhalb des Nestes anbietet, wird der Versuch nicht an der richtigen Stelle des Aktionssystems angestellt, und man wird höchstens daraus schliessen können, dass die Wespe ihre Raupe nur an sehr wenige Merkmale prüft.

Es hat sich gezeigt, dass die Wespe in die zweite Phase kommt, wenn sie beim ersten Proviantierbesuch eine junge Larve im Nest findet und das sie von der Anwesenheit einer älteren Larve in die dritte Phase versetzt wird. Wenn dies nun auch der Fall ist bei einem raupenlosen Besuch, würde hierauf das Dreiphasensystem beruhen können, denn beim ersten raupenlosen Besuch am Neste wird sich dort entweder eine sehr junge Larve befinden, oder die Larve wird noch gar nicht geschlüpft sein. Im ersten Fall würde die Wespe

zum Heranschleppen weniger Raupen gereizt werden, im zweiten Fall würde die zweite Phase nur aus einem raupenlosen Besuch bestehen. Beim raupenlosen Besuch am Anfang der dritten Phase ist die Larve schon ziemlich gross und würde die Wespe immer zum Eintragen vieler Raupen gereizt werden.

Dass die Ergebnisse, die ich bei der Untersuchung des ersten Proviantierbesuchs erhielt, auch für den raupenlosen Besuch gelten könnten, ist wahrscheinlich. Denn obwohl eine Wespe unter natürlichen Verhältnissen nie eine Larve in einem neugegrabenen Neste finden wird, proviantiert sie doch bei, wenn sie bei einem ersten Proviantierbesuch eine Larve angetroffen hat und es ist jedenfalls unwahrscheinlich, dass ein Tier über eine Reaktion verfügen sollte, die sich unter natürlichen Umständen nie äussern wird.

Ich kann jedoch auch einen direkten Beweis dafür anführen, dass sich die bei der Untersuchung des ersten Proviantierbesuchs erhaltenen Ergebnisse auch auf den raupenlosen Besuch beziehen. In der Versuchsreihe 3 habe ich kurz vor einem raupenlosen Besuch die Raupe mit Ei aus dem Nest herausgenommen und durch eine ziemlich alte Larve ersetzt. Die beiden Wespen mit denen ich diesen Versuch anstellen konnte, fingen nun nach dem ersten raupenlosen Besuch sofort mit der dritten Phase an, die zweite Phase wurde also ganz ausgelassen. Ich lasse hier ein Protokoll folgen :

Wespe OXW, Nest 435, 1940.

16. Aug. 12.25. Wespe OXW bringt eine Raupe. Ich ersetze das natürliche Nest durch ein Gipsnest. Das Nest war leer. Die Wespe zieht ihre Raupe ein und legt ein Ei ab.
17. Aug. 11.50. OXW kommt in die Nähe des Nestes 435. Ich öffne schnell das Nest und ersetze das noch nicht geschlüpfte Ei durch eine Larve (Stadium IV). OXW öffnet das Nest (vielleicht nur weil ich die Öffnung sichtbar gemacht habe, s. S. 96 und 161), und geht hinein. Nachdem sie wieder herausgekommen ist, schliesst sie das Nest.
15.20. OXW proviantiert eine *Eupitheciaraupe* bei in Nest 435.
18. Aug. Ohne an diesem Tag einen raupenlosen Besuch gebracht zu haben, proviantiert OXW um 9.36, 10.05, 13.20 und 14.30 bei. Nach der letzten Raupe schliesst sie endgültig.

Die Brutpflege dieses Nestes bestand also nur aus einer ersten Phase, einem einzigen raupenlosen Besuch und eine dritte Phase (s. auch Tabelle 5 und S. 170).

Ein ähnliches Ergebnis erhielt ich, als ich bei einem ersten Proviantierbesuch eine ältere Larve ins Nest legte (vgl. Tabelle 14 und S. 184). Auch hiervon gebe ich hier noch ein Protokoll :

Wespe XAX, Nest 334, 1940.

4. Aug. 10.12. Wespe XAX kommt mit einer Raupe nach ihrem Neste. Wenn sie das Nest geöffnet hat, jage ich sie mit ihrer Raupe weg und ersetze das natürliche Nest durch ein Gipsnest. Ich lege eine

Larve (Stadium IV) in die Kammer. Die Wespe findet das Gipsnest und taucht hinein. Sie bleibt ziemlich lange unten, trägt dann einige Male Sand heraus. Sie zieht ihre Raupe ein, legt aber kein Ei ab.

10.45. Wespe XAX proviantiert eine Raupe bei in Nest 334. Dasselbe wiederholt sie 12.00, 13.35, 13.45 und 14.45. Nach dieser letzten Raupe schliesst sie endgültig.

Die Brutpflege dieses Nestes hat also nur aus einem Proviantierbesuch und einem Vielraupentag (dritte Phase) bestanden.

Wir dürfen nach dieser Vergleichung schliessen, dass auch bei den raupenlosen Besuchen das Alter der Larve bestimmen kann, wieviel Futter angeführt werden soll; dass also eine zweite Phase entsteht, weil sich dann beim raupenlosen Besuch eine junge Larve in der Kammer befindet, und eine dritte Phase, wenn sich eine alte Larve in der Kammer befindet. Ausserdem können vielleicht auch, wie z. B. S. 165 und S. 186 erwähnt, innere Reize bei der Dreigliederung der Brutpflege eine Rolle spielen.

Wir können jetzt fragen, mit welchen Sinnesorganen die Wespen die vom Nestinhalt ausgehenden Reize perzipieren.

4. Mit welchen Sinnesorganen empfängt die Wespe Reize vom Nestinhalt?

Ich kann auf diese Frage nur eine sehr oberflächliche Antwort geben, weil mir die Zeit fehlte, hierüber systematische Attrappenversuche anzustellen.

Ich verfüge aber über einige orientierenden Versuche, die ich hier mitteilen will.

Erstens habe ich sechsmal bei einem Proviantierbesuch eine *Metopia*-larve in der Kammer angeboten (Tabelle 18). Bei einem Versuch wurde das Nest sofort im Stich gelassen, in den fünf andern Fällen wurde diese Larve von der Wespe herausgeworfen; nur in einem dieser Fälle legte die Wespe noch ein Ei in dem Nest, in den andern Fällen schlossen sie das Nest und kamen dort nicht mehr zurück, wie im folgenden Protokoll:

Wespe BXX, Nest 387, 1940.

8. Aug. 9.35. Ich ersetze ein natürliches Nest der Wespe BXX, die eine Raupe bringt, durch ein Gipsnest. Das natürliche Nest war leer, ich lege jetzt eine erwachsene *Metopialarve* in die Kammer. Die Wespe findet die Nestöffnung und geht hinein. Sie bleibt ziemlich lange unten und geht noch zum zweiten Mal hinein. Wenn sie dann heraus kommt, hat sie die Schmarotzerlarve zwischen den Mandibeln. Sie wirft diese wie eine Ladung Sand weg. Dann putzt sie wiederholt die Mundteile und beisst in den Sand. Sie gräbt noch einige Male Sand aus dem Nest, geht mit ihrer Raupe spazieren und lässt diese dann plötzlich im Stich. Sie geht zurück nach dem Nest, und schliesst es. Ich habe sie dort nicht mehr zurückgesehen.

Die erwachsene Larve von *Metopia leucocephala* Rossi gleicht der halberwachsenen *Ammophila*-Larve ziemlich viel, es erscheint dadurch wahrscheinlich, dass die Wespe die Schmarotzerlarve nicht taktil, sondern chemisch von der artigen Larve unterschieden hat.

Bemerkenswert ist, dass ich nie gesehen habe, dass eine Schmarotzerlarve, die sich zusammen mit einer *Ammophila*-larve während der zweiten oder dritten Phase im Nest befand, hinausgeworfen wurde; wahrscheinlich wirft sie die Larve denn auch nur hinaus, weil sie zur Eiablage ein leeres Nest bedürft. Es gibt aber offenbar doch noch irgendeinen, mir unbekannt, Einfluss, der die Eiablage verhindert, ebenso, wie wir es beim Anbieten einer einzigen Raupe in der Kammer (Versuchsreihe 12) einige Male beobachtet haben. Denn auch lebenslose Fremdkörper werden oft hinausgeworfen, es wird dann aber wohl ein Ei abgelegt.

TABELLE 18

Erwachsene Schmarotzerlarve in die Kammer gesetzt

Jahr	Datum	Wespe Nr	Nest Nr	Ergebnis
1940	8. Aug. 9.35	BXX	387	Schmarotzerlarve wird herausgeworfen; das Nest wird geschlossen und die Wespe kehrt nicht mehr zurück.
1940	8. Aug. 10.30	XBX	391	Dasselbe.
1940	10. Aug. 11.00	XRR	401	Dasselbe.
1940	10. Aug. 12.55	GXX	402	Dasselbe.
1940	8. Aug. 9.35	XXR	389	Das Nest wird sofort geschlossen und verlassen.
1940	8. Aug. 14.15	OXX	396	Schmarotzerlarve wird hinausgeworfen und Ei wird abgelegt.

Zweiten habe ich einige, nur sehr vorläufige, Attrappenversuche angestellt. Als Attrappen benutzte ich kleine Schnüre, die etwa 1 cm lang und 2½ mm dick waren. Ich legte eine solche Attrappe vor dem ersten Proviantbesuch in die Kammer. Indem ich sie während einiger Tage mit Larven — bzw. Raupen in Glasröhrchen aufbewahrte, hoffe ich Larven bzw. Raupenattrappen zu bekommen. Einmal benutzte ich eine in Filtrierpapier eingerollte Larve. Ich habe aber keine Beweise dafür, dass nach dieser Behandlung die Schnüre wirklich richtig dufteten.

Duftlose Schnüre und Raupenattrappen wurden in derselben Weise behandelt, das heisst sie wurden wie eine Raupe, eine Raupe mit Ei, einen Kokon oder eine *Metopialarve* und auch wie Fremdkörper, z. B. Blattstücke hinausgeworfen. Dasselbe geschah mit den nach Larven duftenden Schnüre und mit der verpackten Larve. Das würde darauf hinweisen können, dass doch auch taktile Reize eine Rolle spielen; es sei aber betont, dass diese wenigen Versuche zur Lösung der gestellten Frage durchaus ungenügend sind.

Übersicht der Ergebnisse der Brutpflege-Analyse

Ammophila campestris Jur. versorgt jedes Nest in 3 Phasen. Es umfassen:

- die 1. Phase: Das Graben eines neuen Nestes, manchmal auch einen oder mehrere raupenlosen Besuche, den ersten Proviantierbesuch und die Eiablage;
- die 2. Phase: Einen oder mehrere raupenlosen Besuche, eventuell das Beiprovantieren mit 1—3 Raupen;
- die 3. Phase: Einen oder mehrere raupenlosen Besuche, das Beiprovantieren mit 3—7 Raupen und das endgültige Schliessen.

Nachdem die Wespe eine Phase in einem Nest B erledigt hat, fängt sie in dem schon bestehenden Nest A die Phase an, welche der schon früher in diesem Nest erledigten Phase anschliesst. Gibt es aber kein Nest A, das beiprovantiert werden muss, oder ist in A vor kurzem ein Ei abgelegt worden, dann gräbt die Wespe ein neues Nest C. In dieser Weise arbeitet die Wespe abwechselnd an ihre verschiedenen Nestern.

Die zweite und dritte Phase beginnen beide mit einem raupenlosen Besuch. Auch innerhalb einer Phase können raupenlose Besuche vorkommen. Diese raupenlosen Besuche dienen zur Regulierung des Beiprovantierens. Die Wespen provantieren nur bei, wenn sich bei einem solchen Besuch eine Larve in der Kammer befindet. Befindet sich keine Larve in der Kammer, sei es, dass das Ei noch nicht geschlüpft ist, sei es dass die Larve gestorben ist, dann fängt sie zuerst eine Phase in einem andern Nest an. Die zweite Phase besteht dann nur aus einem raupenlosen Besuch. Nachdem die Wespe die Phase an das andere Nest erledigt hat, kehrt sie gewöhnlich wieder nach dem ersten Nest zurück. Ist das Ei jetzt geschlüpft, dann folgt die dritte Phase; ist das Nest gestört, so wird nicht beiprovantiert.

Nicht immer wird eine Wespe in einem gestörten Nest noch einen zweiten raupenlosen Besuch bringen, meistens aber bringt sie einem solchen Nest noch viele raupenlosen Besuche, bevor sie es endgültig im Stich lässt. Befindet sich wohl eine Larve in der Kammer, dann bestimmen das Alter der Larve und der eventuell anwesende Futtermaterial, wieviel Futter angebracht wird. Eine junge Larve reizt die Wespe zum Eintragen von 1—3 Raupen (zweite Phase), eine alte Larve zum Beiprovantieren mit 3—7 Raupen (dritte Phase). Dagegen werden um so weniger Raupen beiprovantiert, desto mehr Raupen sich beim raupenlosen Besuch im Neste befunden haben.

Das endgültige Schliessen kann ohne besondere Auslösung nach dem Einbringen der letzten Raupe folgen. Es wird aber auch wohl bei einem raupenlosen Besuch ausgelöst, wenn sich dann ein Kokon, eine sich einspinnende Larve oder (vielleicht) auch wenn sich sehr viele Raupen im Nest befinden.

Auch während des ersten Proviantierbesuchs inspektiert

die Wespe das Nest; dass heisst, sie legt im Allgemeinen ihr Ei nur ab, wenn das Nest leer ist. Ist das Nest nicht leer, dann verlässt sie es oder legt, von einigen Ausnahmen abgesehen, ein Ei, nachdem sie den Inhalt hinausgeworfen hat. Findet sie aber bei diesem ersten Proviantierbesuch eine Larve in der Kammer, dann schiebt sie die Eiablage auf und beginnt beizuproviantieren.

Bei den späteren Proviantierbesuchen lässt die Wespe sich nicht vom Nestinhalt beeinflussen. Wenn die oben aufgedeckten Gesetzmässigkeiten die Regulierung nun wirklich ganz beherrschen, so muss es möglich sein, mit deren Hilfe verschiedene Brutpflegehandlungen in einem künstlichen Diagramm zu kombinieren, und also die Brutpflege einer hy-

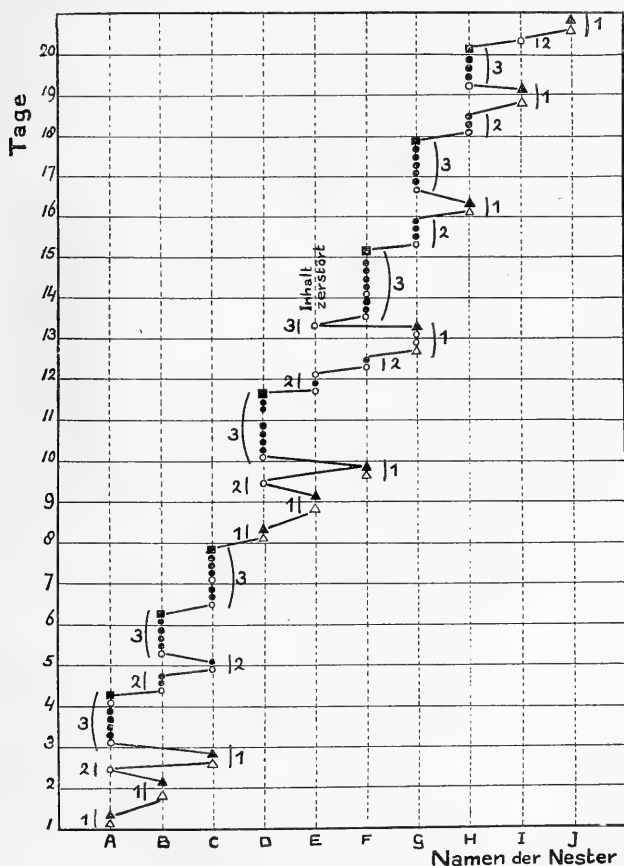


Abb. 63. Theoretisches Diagramm der Brutpflege einer hypothetischen Wespe, aufgebaut mit Hilfe der abgeleiteten Regeln.

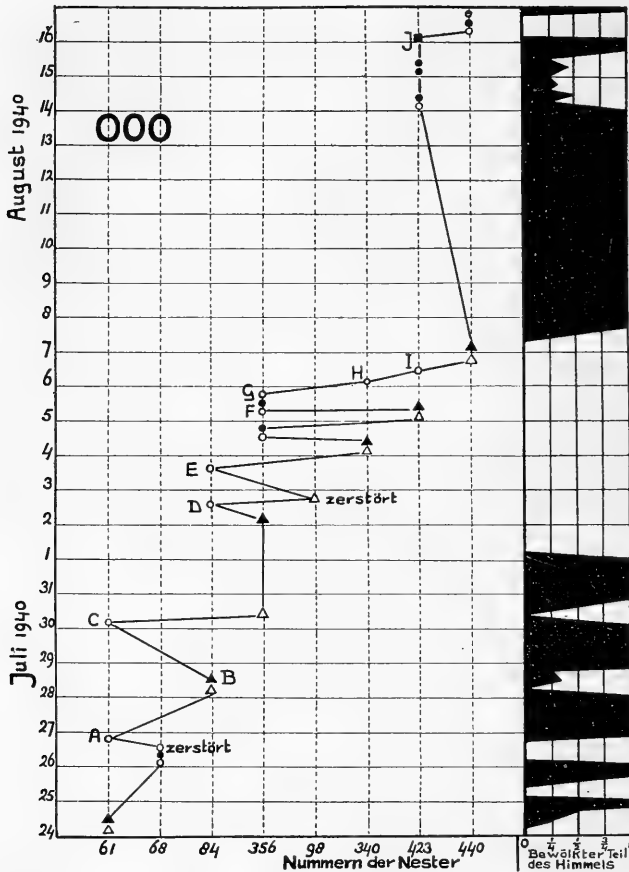


Abb. 64. Diagramm der Brutpflege der Wespe OOO, während einer Beobachtungsperiode im Juli-August 1940. Die Buchstaben A—J beziehen sich auf die S. 198 beschriebenen Versuche. Die rechte Spalte gibt ein Bild des Wetters während derselben Periode.

pothetischen Wespe zusammenzustellen. In diesem Diagramm dürfen dann keine Kombinationen auftreten können, die ich nicht auch je in Wirklichkeit beobachtet habe.

In Abb. 63 habe ich ein solches Diagramm dargestellt. Ich habe dabei vorausgesetzt, dass das Wetter jeden Tag schön ist und die Wespe jeden Tag dieselbe Arbeitsmenge (die ich durch 9 oder 10 e vorstellen werde) leistet. Weiter habe ich angenommen, dass eine Wespe zum Graben eines neuen Nestes eine Arbeitsmenge 4 e braucht, zum Eintragen einer Raupe 2 e und zu einem raupenlosen Besuch 1 e. Diese

Werte habe ich erhalten durch Vergleichung der von durchbeobachteten Wespen, an schönen Tagen, geleisteten Arbeit. Es sind allerdings nur ziemlich grobe Schätzungen. Ich habe in dieser Weise nur Kombinationen machen können, die ich auch wirklich im Felde bei den Wespen beobachtete.

Eine zweite Kontrolle der Richtigkeit der gefundenen Gesetzmässigkeiten war die folgende :

Ich habe früher gesagt, dass es im Allgemeinen besser sei, die Wespen nicht bei jedem Neste mit Versuchen zu belästigen. Ich habe das aber doch mit einer sehr eifrigen Wespe, OOO gemacht und dadurch dass ich den Nestinhalt vor dem raupenlosen Besuch oft änderte, ihre Brutpflegehandlungen während etwa drei Wochen beeinflussen können. Die Folge der Brutpflegehandlungen von OOO während dieser Versuchsperiode habe ich im Diagramm der Abb. 64 dargestellt ; ich lasse hier eine kurze Beschreibung der Vorgänge folgen :

Am 24. Juli 1940 erledigt OOO die erste Phase des Nestes 61 ; am 25. Juli öffnet sie das mir noch unbekanntes Nest 68 und proviantiert dort später bei. Wenn ich hier ein Gipsnest einsetze, finde ich die junge Larve neben der ersten Raupe. Sie scheint mir nicht ganz gesund zu sein und es zeigt sich denn auch, dass die Wespe, nach dem folgenden raupenlosen Besuch, das Nest nicht mehr versorgt. Am 26. Juli bringt OOO Nest 61 einen raupenlosen Besuch, die Larve ist aber noch nicht geschlüpft (A). Am 28. Juli gräbt sie das Nest 84 ; wenn sie dort mit der ersten Raupe kommt, biete ich ihr eine Raupe in der Kammer an. Sie wirft die fremde Raupe hinaus, zieht ihre eigene herein und belegt diese mit einem Ei (B). Am 30. Juli bringt OOO dem Nest 61 einen raupenlosen Besuch ; zuvor habe ich den Inhalt aber durch einen Kokon ersetzt. Die Wespe schliesst nun das Nest und ich sehe sie dort nicht wieder (C). Jetzt fängt sie das Nest 356 zu graben an ; sie proviantiert das aber erst am 2. August, weil das Wetter an den dazwischen liegenden Tagen sehr schlecht ist. Am 2. August besucht die Wespe auch Nest 84 ; die Larve ist hier aber noch nicht geschlüpft, sie proviantiert also nicht bei (D), sondern stellt ein neues Nest her, das aber von mir, beim Versuch, es durch ein Gipsnest zu ersetzen, zerstört wird. Am 3. August besucht OOO wieder das Nest 84, dort habe ich zuvor 6 Raupen in die Kammer gebracht. Sie schliesst dann das Nest (wahrscheinlich endgültig, aber das kann ich nicht mit Gewissheit sagen) und proviantiert hier nicht mehr bei (E). Am 4. August arbeitet sie zuerst an der ersten Phase des Nestes 340, und schliesst diese Phase ab, später stattet sie dem Nest 356 einen raupenlosen Besuch ab und proviantiert dort eine Raupe bei. Am 5. August gräbt sie das Nest 423, bringt dort die erste Raupe und belegt diese mit einem Ei. Dann bringt sie dem Nest 356 den ersten raupenlosen Besuch der dritten Phase. Bevor sie dort eine Raupe einträgt, ersetze ich die Larve durch eine Raupe mit Ei ; sie zieht die Raupe ein, ohne sich durch die Anwesenheit der Larve stören zu lassen (F). Nach einer Stunde bringt sie hier aber einen raupenlosen Besuch. Es befindet sich dann also keine Larve in der Kammer und die Wespe proviantiert nicht bei (G). Später verfaut hier der Nestinhalt durch den Regen. Am 6. August öffnet OOO die Nester 340 und 423 ; die Eier sind dort noch nicht geschlüpft und die Larve proviantiert also nicht bei (H und I), sondern gräbt das neue Nest 440. Vom 7. bis zum 14. August ist das Wetter sehr schlecht ; OOO fängt denn auch erst am 14. August mit der dritten Phase des Nestes 423 an. Am 16. August nehme ich dort die Larve aus der Kammer, die Wespe bringt aber keinen raupenlosen

Besuch und schliesst endgültig, ohne dass sich dann eine Larve im Nest befindet (J). Dann beginnt OOO mit der zweiten Phase des Nestes 440, ich höre nun aber mit der Durchbeobachtung auf.

Obwohl die Wespe also vielfach gestört worden ist, hat sie sowohl auf den natürlichen, wie auf den von mir geänderten Nestinhalt immer dem Gesetz gemäss reagiert.

Gern hätte ich mehrere Daten und Versuche gesammelt um damit meine Schlussfolgerungen zu erhärten. Das holländische Klima ist aber leider für derartige Beobachtungen sehr ungünstig. Man braucht, besonders für die Gipsnestversuche, einige schöne Tage nacheinander, sonst verfault der Nestinhalt durch den Regen, oder werden durch das Regenwasser wichtige Orientierungsmarken bei den Nestern weggespült.

Ich glaube aber, dass die erwähnten Beobachtungen und Versuche genügen zum Beweis der obengemachten Schlussfolgerungen über die Gesetzmässigkeiten in der Brutpflege von *Ammophila campestris* Jur.

V. Theoretische Bemerkungen

1. Der Begriff „Stimmung“

Die oben mitgeteilten Tatsachen geben Anlass zu einer kurzen Betrachtung der Rolle, welche innere Faktoren bei der Verursachung und Regulierung des Verhaltens spielen.

Den Schluss, dass innere Faktoren überhaupt wirksam sind, können wir zwar nicht auf Grund direkter Beobachtung solcher Faktoren ziehen; wir verfügen aber in unserem Fall über drei indirekte Hinweise.

An erster Stelle haben wir gesehen, dass die Reize, welche während eines raupenlosen Besuches einwirken, bestimmen können, dass die Wespe in die dritte Phase kommt. Meine Versuche haben gezeigt, dass eine Wespe nach dieser „Determination“ durch äussere Reize nicht wieder aus der dritten Phase herausgebracht werden kann. Der raupenlose Besuch hat sie in einen Zustand versetzt, in dem sie, von innen heraus, zur Vollführung der ganzen dritten Phase getrieben wird. Einen solchen Zustand, in dem innere Faktoren die Richtung des Verhaltens bestimmen, nenne ich, mit *Heinroth* und *Lorenz*, „Stimmung“. Es sei betont, dass diese Bezeichnung keineswegs eine Scheinerklärung einschmuggeln will, sondern nur objektiv-beschreibend einen Zustand andeuten will, in dem bestimmte Verhaltensweisen aktiviert bzw. auslösbar geworden sind.

Ein zweites Argument für das Bestehen innerer Faktoren liefert die Erscheinung der Schwellerniedrigung, wie wir sie bei der Beqattung kennen gelernt haben. Sie ist ja nur durch das Annehmen einer Stauung von inneren Reizen zu erklären.

An dritter Stelle wird das Bestehen verschiedener Stimmungen dadurch verraten, dass dieselbe Wespe in derselben äusseren Situation in verschiedener Weise reagieren kann. Der Anblick eines offenen Loches kann eine Wespe nämlich z. B. zu drei verschiedenen Handlungsweisen reizen; Schliessen, oder Graben, oder auch Sichumdrehen. Was die Wespe im Einzelfall machen wird, hängt von ihrer Stimmung ab.

Eine Raupe kann, abhängig von der Stimmung der Wespe, die Fanghandlungen, das Einziehen, das Herauswerfen oder sogar das Schliessen auslösen. Letzteres war ja der Fall bei der Wespe, die eine Raupe als Verschlussklümpchen benutzte (s. S. 107).

Weil die Nomenklatur in diesem Gebiet nicht sehr einheitlich ist, scheint es mir nützlich, die Beziehung des hier benutzten Begriffes der „Stimmung“ zu ähnlichen Begriffen des tierpsychologischen bzw. ethologischen Schrifttums kurz zu streifen. Die brauchbarste Bezeichnungweise scheint mir die von Portielje (1928) zu sein. Den Zustand, den ich hier als „Stimmung“ andeute, bezeichnet Portielje als „Drang“. Ein Tier wird also in einem gewissen Augenblick von einem Paarungsdrang, Jagddrang usw. oder -Stimmung beherrscht. Drang bzw. Stimmung deutet hier also auf das Aktiviertsein einer bestimmten Gruppe von Mechanismen. Ist diese Gruppe von Mechanismen nicht aktiviert worden, liegt sie latent da, so bezeichnet Portielje sie als Trieb. Drang ist aktivierter Trieb, Trieb ist potentieller Drang. Ein Tier hat also einen Jagdtrieb und einen Geschlechtstrieb und einen Fluchttrieb usw., aber es steht in einem bestimmten Augenblick unter Einfluss des Jagddranges (der Jagdstimmung) oder des Geschlechtsdranges oder des Fluchtdranges usw. Die Bezeichnung Instinkt hat wohl meistens dieselbe Bedeutung wie dieses „Trieb“. Die Worte „instinct“ und „drive“ der amerikanischen Forscher dürften wohl auch ungefähr dasselbe bedeuten.

Trotz der Fülle von mehr oder weniger theoretischen Erwägungen über diese Begriffe, welcher man im Schrifttum begegnet, gibt es noch viel zu wenig konkrete Untersuchungen über die Gliederung der Triebssysteme einzelner Arten. Ich möchte deshalb hier versuchen, eine solche Gliederung für *Ammophila campestris* wenigstens anzubahnen.

Erstens müssen wir unterscheiden: eine Brutpflegestimmung, eine Stimmung des Nahrungssuchens, eine Putzstimmung, eine Schlafstimmung, eine Paarungsstimmung und eine Stimmung des Sichsonnens. Für die Unterscheidung dieser Stimmungen ist die Tatsache durchschlagend, dass sie sich gegenseitig ausschliessen können; eine nektarsaugende Wespe z. B. ist nicht bereit, eine Raupe zu stechen usw. Im Falle der Brutpflegestimmung, die zu vielen verschiedenartigen Handlungen Anlass gibt, würde deren Zugehörigkeit zu einer Stimmung eigentlich erst dann feststehen, wenn wir

wüssten, dass sie alle unter Einfluss eines Faktors ständen, der das Tier in die Brutpflege Stimmung versetzen würde. Solange wir diesen Faktor nicht kennen, sind wir auf indirekte Argumente angewiesen. Diese indirekten Argumente sind die folgenden. Im Tagesrhythmus nehmen die sämtlichen Brutpflegehandlungen eine bestimmte Stelle ein: sie fangen etwa eine halbe bis eine Stunde nach Beginn der Aktivität an und werden ungefähr zwei Stunden vor Beendigung der Aktivität eingestellt. Dabei ist es sehr verschieden, an welcher Stelle, mit welcher Einzelhandlung das Brutpflegeverhalten anfängt, bzw. abbricht. Es sieht so aus, alsob z. B. am Ende des Tages ein Augenblick kommt, an dem die Brutpflege Stimmung so tief absinkt, dass alle hierzu gehörigen Handlungen nicht mehr auslösbar sind, so dass das Tier in eine andere Stimmung verfällt. Für die Zugehörigkeit aller Brutpflegehandlungen zu einer Stimmung spricht weiter auch die Tatsache, dass ein brutpflegendes Tier bei Störung ihrer Handlungen leichter zu anderen Brutpflegehandlungen übergeht als z. B. zum Nektarsaugen, Putzen usw.

Ob nun vielleicht auch Sichsonnen, Sichputzen, und Nahrungsuchen zu einer Stimmung zusammengefasst werden sollten, kann ich nicht angeben.

Innerhalb der Brutpflege Stimmung müssen wir nun aber wieder verschiedene sekundäre Stimmungen, oder wenn man will Stimmungen zweiter Ordnung, unterscheiden. Aus meinen Versuchen ging ja hervor, dass die Wespe bei einem raupenlosen Besuch in die zweite oder in die dritte Phase „eingeklinkt“ wird, das heisst, dass sie für eine ziemlich lange Zeit in die Stimmung versetzt wird, so-und-soviel Nahrung in ein bestimmtes Nest einzutragen. Wie im beschreibenden Teil ausführlich dargelegt wurde, ist es gar nicht leicht so eine Wespe überhaupt aus der Stimmung herauszukriegen. Es gibt also innerhalb der Brutpflege Stimmung noch drei mögliche Stimmungen, die sich gegenseitig ausschliessen: die der ersten Phase, die der zweiten Phase, die der dritten Phase.

Während ich nicht angeben konnte, welche Faktoren eine Wespe in Brutpflege Stimmung bringen, kann ich über die Verursachung dieser sekundären Stimmungen etwas mehr sagen, denn wir haben gesehen, dass die zweite Phase von der Anwesenheit einer jungen Larve ausgelöst wird, dass die dritte Phase von der Anwesenheit einer älteren Larve und von der Anzahl der anwesenden Raupen bestimmt wird, und dass die erste Phase auftritt, wenn die Wespe nach Beendigung einer Phase in einem Nest kein Nest mehr zu pflegen hat.

Eine Wespe, die in der Stimmung, sagen wir der dritten Phase ist, beschränkt ihr Verhalten aber keineswegs auf nur eine Handlung. Es gibt Augenblicke, in denen sie nichts

anderes „will“ als das Nest schliessen, andere an denen nichts sie davon abhalten kann eine Raupe heimzuschleppen und einzuziehen, usw. Jede sekundäre Stimmung enthält also wieder ein System tertiärer Stimmungen.

Der Übergang von der einen tertiären Stimmung in eine andere ist ebenfalls nicht bloss eine Reaktion auf äussere Reizung. Dass geht aus dem folgenden Beispiel hervor.

Die Wespe kann durch den Anblick des offenen Lochs bald zu Einziehhandlungen, bald zu Verschlusshandlungen gereizt werden. Solange die Wespe in der Stimmung des Einziehens ist, reagiert sie auf der Situation „Raupe neben offenem Loch“ mit Einziehen der Raupe. Hat sie die Raupe eingezogen, so kann man sie manchmal zum Einziehen einer folgenden Raupe bringen; es kommt aber bei wiederholtem Anbieten einer frischen Raupe ein Augenblick, an dem die Wespe auf dieselbe Reizsituation „Raupe neben offener Höhle“ nicht mehr mit Einziehen, sondern mit Schliessen der Höhle reagiert. Es hat also ein innerer oder mit andern Worten, ein Stimmungsumschlag stattgefunden. Wenn man dann wiederholt die Raupe beim Nest legt, wirft die Wespe diese weg; mitunter zeigt sie ihre Abneigung für die Raupe deutlich, indem sie dieser auffallend ausweicht. Ihr Verhalten ähnelt dann den von Lorenz & Tinbergen (1938) beschriebenen Demutsgebärden, die eine Graugans machte, als ihr beim Neste wiederholt ein inadäquates Ei angeboten wurde.

Eine Wespe aber, die sich z. B. in der Stimmung des Schliessens befindet, ist hiermit keineswegs zu einer bestimmten Handlung gezwungen, sondern ist zu einer ganzen Reihe verschiedenartiger Bewegungen bereit: Suchen von passenden Klümpchen, Prüfen der Klümpchen, Fallenlassen bzw. Heimbringen eines Klümpchens und schliesslich Zuscharren des Loches (vgl. Abb. 65).

Betrachten wir diese Komponenten nun näher, unter Beachtung des auf S. 91 und 103 Gesagten, so ergibt, dass sie zum Teil Appetenzverhalten darstellen, wie zum Beispiel das Suchen der Klümpchen, zum Teil auch Erbkoordinationen sind oder wenigstens Simultanverschränkungen einer Instinkthandlung und einer Taxis im Sinne von Lorenz (1938).

Auch bei andern „tertiären“ Stimmungen besteht die Bereitschaft zu mehreren Bewegungen. Eine, in der Stimmung des Einziehens befindliche Wespe „will“ scharren, graben, sichumdrehen und oder einziehen.

Auch diese Komponenten nun können von äusseren sowie von inneren Reizen ausgelöst werden. So haben wir S. 96 und 102 gesehen, dass ein Nestloch bald Graben, bald Sichumdrehen auslöst, also je nachdem die Wespe sich in einer Grabstimmung oder in einer Stimmung des Sichumdrehens befindet.

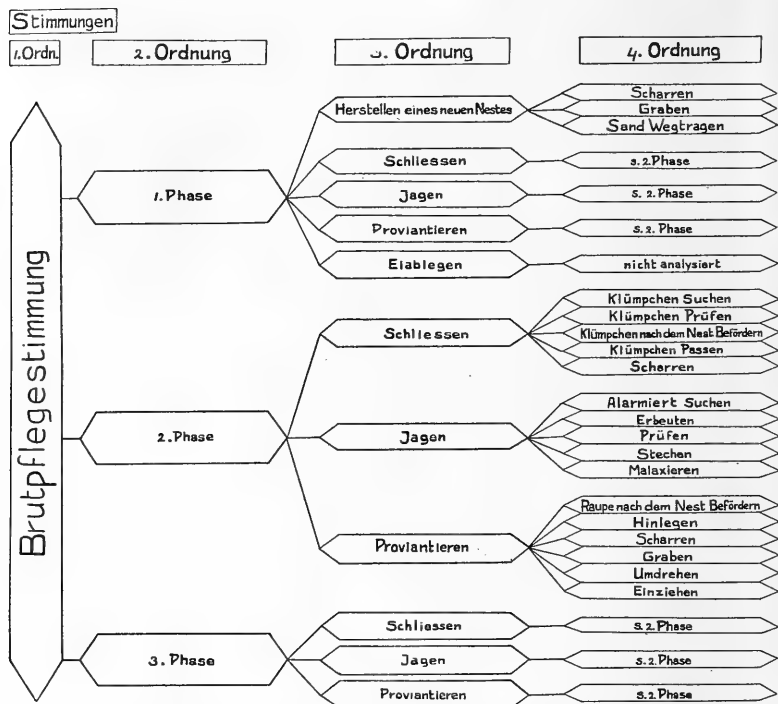


Abb. 65. Diagramm der gegenseitigen Zusammenhangs der verschiedenen Stimmungen. Die Einzelheiten sind nicht immer durch genügende Versuche begründet, das Schema beabsichtigt aber hauptsächlich das Prinzip der Stimmungshierarchie zu erläutern.

Man würde sich vorstellen können, dass die Wespe von der Grabstimmung in die Stimmung des Sichumdrehens gerät, weil äussere Reize ihr sagen, dass die Kammer genügend ausgegraben worden ist. Dies trifft jedoch nicht zu, denn wie ich S. 97 erwähnt habe, gräbt die Wespe auch noch Sand aus wenn ich sie, nachdem sie schon die Umdrehbewegung gemacht hat, die ganze Reihe von Einziehhandlungen dadurch wiederholen lasse, dass ich die Raupe etwas vom Nestloch entferne. Auch dauert bei schlechtem Wetter das Graben länger und wird mehr Sand ausgegraben als bei schönem Wetter. Der Stimmungsumschlag geschieht hier also unter Einfluss innerer Reize. Von den übrigen Komponenten lässt sich momentan nichts mehr sagen, als dass sie wenigstens von äusseren Reizen ausgelöst werden können (s. S. 97). Ob auch hier noch innere Faktoren mitspielen, sei dahingestellt und müsste jedenfalls im Einzelfall näher untersucht werden.

Ich will aber mit dieser Analyse nur zeigen, dass es eine gewisse, sehr verwickelte Hierarchie der Stimmungen gibt, eine Hierarchie von sehr verschiedenartigen, das Verhalten bestimmenden Faktoren, bzw. Faktorenkomplexe. Haben bestimmte Faktoren eine Wespe in Brutpflegestimmung versetzt, so müssen neue Faktoren darüber bestimmen, in welche Phase sie kommen wird. Befindet sie sich in der zweiten Phase, so wird sie, abhängig von dem jetzt einwirkenden Faktoren, entweder in die tertiäre Stimmung des Jagens, des Heimbringens, oder des Schliessens versetzt. Und auch in einer tertiären Stimmung schliesslich hat die Wespe sozusagen „die Wahl“ aus mehreren verschiedenen Stimmungen, oder auch Reaktionen.

Die auf der Wirkung innerer Faktoren beruhende Spontaneität des instinktiven Verhaltens ist in der tierpsychologischen Literatur immer wieder betont worden. Ausser vielleicht einigen „diehards“ unter den Behavioristen hat wohl nie ein Tierpsychologe diese Spontaneität leugnen wollen. Dass es trotzdem in der Theorie des Instinktes soviel Uneinigkeit gibt über die Fragen, wieviele Instinkte man unterscheiden müsse und wie plastisch bzw. starr diese Instinkte seien, scheint mir hauptsächlich auf die Verkennung der ebengestreiften Tatsache zurückzuführen zu sein, dass es eine so verwickelte Hierarchie der Stimmungen und also auch der Instinkte gibt. Betrachtet man eine primäre Stimmung, wie die behandelte Brutpflegestimmung, so hat man es natürlich mit einem sehr plastischen Instinkt zu tun; betrachtet man das andere Äusserste, in unserem Fall die über nur eine Taxis-Instinktverschränkung verfügende quartäre Stimmung, so hat man mit einem sehr starren Instinkt zu tun, für den vielleicht die Annahme eines reaktionsspezifischen Erregungsstoffes (Lorenz, 1937a, 1937b) gelten könnte. Meines Erachtens ist das Übersiehen eines solchen hierarchischen Aufbaues des Triebsystems die Ursache der in diesem Gebiete herrschenden Uneinigkeit über den Grad der Verwickeltheit der Instinkte.

Die Betrachtung der verschiedenen primären Stimmungen lehrt uns nun jedenfalls schon, dass sie nicht alle ein gleiches Mass der Verwickeltheit zeigen. Nehmen wir als Beispiel die wahrscheinlich primäre, höchstens aber sekundäre Stimmung des Sichsonnens, so ist doch klar, dass diese Stimmung nicht über ein so verwickeltes Bewegungssystem verfügt, wie z.B. die sekundäre Stimmung der zweiten Phase, oder gar wie die tertiäre Stimmung des Heimbringens einer Raupe. Es verfügt also die eine primäre Stimmung über viel weniger Stufen als die andere, oder mit andern Worten, die Stufe der Erbkoordination gehört im einen Fall zur vierten

Stufe, im andern Fall vielleicht zur zweiten Stufe. Dieser Tatbestand verursacht gewisse nomenklatorische Schwierigkeiten, die ich aber hier nicht zu überwinden versuchen werde. Ich möchte aber bloss nachdrücklich darauf hinweisen, dass Mc Dougalls Unterscheidung von „first order drives“ und „second order drives“ schon für unsere *Ammophila* viel zu simplistisch ist.

Bierens de Haan (1940, p. 196) sagt anlässlich der Brutversorgungsinstinkte der Wegwespen und Grabwespen: „Die Instinkte der Brutversorgung setzen sich bei diesen Tieren aus sechs Unterinstinkten zusammen, die zusammen ein einheitliches Ganzes bilden. Es sind diese: der Instinkt des Verfertigens einer Höhle für die Brut, der des Suchens einer geeigneten Beute, der des Fangens und Betäubens der Beute, der des Hineinschleppens der Beute in die Höhle, der des Ablegens des Eies auf die künftige Nahrung der Larven und der des Verschliessens der Höhle“. Es ist nicht klar, auf welche Analysen diese Aussage beruht; es sind mir aus dem Grabwespenschrifttum keine überzeugenden Beweise für gerade diese Struktur des Instinktsystems bekannt und ich nehme an, dass die Unterscheidung mehr als eine vorläufige, Beschreibungszwecken dienende, gemeint ist. Jedenfalls aber, hält die Einteilung Bierens de Haans gegenüber der hier gegebenen Analyse des Verhaltens von *Ammophila campestris* keinen Stand. Ich möchte ausserdem noch betonen, dass die Struktur des Triebsystems ja, wie wir doch wenigstens aus vielen fragmentarischen Arbeiten schon sehen können, von Art zu Art sehr verschieden sein kann und dass für ganze Familien gültige Aussagen über die Anzahl der Instinkte, beim augenblicklichen Stand unserer Kenntnisse, noch voreilig sind.

Die oben gefundenen Tatsachen geben Anlass zu einer näheren Betrachtung des Begriffes des Appetenzverhaltens im Sinne von Lorenz (1937). Lorenz betont, dass das Ablaufen einer Erbkoordination oft von zweckgerichtetem und sehr variablem Verhalten eingeleitet wird, das solange anhält, bis das Tier in eine Situation gelangt, die das Ablaufenlassen der Erbkoordination ermöglicht. Dieses einleitende Suchverhalten bezeichnet Lorenz, in Anlehnung an Craig (1918), als Appetenzverhalten. Ich fasse zum Beispiel den raupenlosen Besuch am Anfang der zweiten oder der dritten Phase als Appetenzverhalten auf, denn die Wespe bringt ihren verschiedenen Nestern solange raupenlose Besuche, bis sie zum Beifüttern gereizt wird, bis also, abhängig von dem Nestinhalt, die Handlungen der zweiten bzw. dritten Phase ausgelöst werden.

Ein anderes Beispiel von Appetenzverhalten ist das kreiselnde Suchen nach der Raupe vor dem Einziehen. Auch das

Jagen, welches dem Erbeuten der Raupe vorangeht, ist typisches Appetenzverhalten.

Diese drei Beispiele könnten beliebig vermehrt werden. Es sieht wirklich so aus, alsob jede Stimmung ihr eigenes Appetenzverhalten „hat“ und zwar die Stimmung erster Ordnung genau so gut wie die Stimmungen zweiter, dritter und vierter Ordnung. Mit absoluter Sicherheit lässt sich das nicht immer sagen. Während ich z. B. geneigt bin, das jeden Morgen den Brutpflegehandlungen vorangehende Herumstöbern als Appetenzverhalten der, als Stimmung erster Ordnung bezeichneten, Brutpflege Stimmung zu betrachten, kann ich dieses doch nicht sicher behaupten, weil ich nicht beweisen kann, dass es eine ursächliche Beziehung zwischen Einstellen des Appetenzverhaltens und Eintreten der Brutpflege Stimmung gibt. Obwohl ich also nicht beweisen kann, dass wirklich jede Stimmung von Appetenzverhalten eingeleitet wird, genügen meine Tatsachen doch jedenfalls zur Schlussfolgerung, dass Appetenzverhalten die Einleitung sein kann sowohl zu Stimmungen der zweiten, wie zu solchen der dritten oder vierten Ordnung.

Hieraus ergibt sich also, dass Lorenz' Auffassung des Appetenzverhaltens einer kleinen Änderung bedarf. Nach ihm zielt Appetenzverhalten entweder auf das Ablaufen einer Taxis-Instinktverschränkung oder auf das Erreichen eines reizlosen Ruhezustandes hin (s. auch Holzapfel, 1940). Wie wir aber gesehen haben, kann Appetenzverhalten auch von einer Reizung beendet werden, welche nicht das Ablaufen einer Taxis-Instinktverschränkung, sondern das Eintreten einer neuen, untergeordneten Stimmung zur Folge hat, welche zuerst wieder zum Auftreten eines neuen Appetenzverhaltens führt. Als Beispiel sei der raupenlose Besuch betrachtet, der die dritte Phase einleitet. Das Appetenzverhalten (das Bringen von raupenlosen Besuchen) wird von der Reizung durch den Nestinhalt beendet. Dem folgt Suchen der Verschlussklümpchen, also eine Form des Appetenzverhaltens, denn dieses Suchen führt zum Prüfen der gefundenen Klümpchen. Ohne weitere Analyse lässt sich natürlich nicht in Einzelheiten angeben, wie die Hierarchie dieser verschiedenen Formen des Appetenzverhaltens strukturiert ist; deutlich wird aber sein, dass wir den Begriff des Appetenzverhaltens etwas weiter fassen müssen als Lorenz, indem wir ganz allgemein sagen können: Appetenzverhalten ist ein Suchen nach der Reizsituation, welche im Tier einen Stimmungsübergang bewirkt. Dieser Übergang ist immer ein Übergehen in einer untergeordneten Stimmung; sie äussert sich entweder in der Bereitschaft, eine Erbkoordination ablaufen zu lassen, oder im Ablaufen einer neuen und zwar einer untergeordneten Form des Appetenzverhaltens. Das Appetenzverhalten leitet also eine übergeordnete in eine untergeordnete Stimmung über.

Adlerz (1909) und Molitor (1934, 1937, 1939a) haben bzw. bei *A. campestris* und *A. Heydeni* Dahlb. Versuche angestellt, wobei sie die Larve ausserhalb des Nestes anboten. Keiner der beiden Untersucher sagt explizit, welche Frage sie hiermit lösen wollten. Molitor spricht zwar von Attrappenversuchen; er benutzte die Larve als Raupenattrape (weil sie, wie er sagt, wohl nicht abstossend wirke) und wollte also wahrscheinlich untersuchen, wie die Wespe ihre Raupe erkennt. Ich möchte auf diese Versuche hier nicht weiter eingehen und bloss betonen, dass die Frage „wie die Wespe eine Raupe erkennt“ in sofern eine komplizierte Frage ist, dass die Wespe bei verschiedenen Handlungen auf eine Raupe reagiert, und dabei, wie wir S. 112 gesehen haben, bei jeder Reaktion auf andere Kennzeichen der Raupe reagiert. Mit andern Worten: jede Reaktion hat ihr eigenes Schema: das heisst, während die Wespe bei der einen Reaktion eine Raupe mittels der Merkmale a und b erkennt, erkennt sie bei einer andern Reaktion dieselbe Raupe an den Merkmalen c, d und e, usw. Die Untersuchung der Merkmalen, an denen eine Wespe eine angebotene Raupe erkennt, führt also, bei Betrachtung nur einer Reaktion, nicht zu einer allgemeingültigen Antwort, sondern nur zu einer Antwort, die für diese eine Reaktion gilt.

Die Tatsache, dass die Wespe, während sie sich in der dritten Phase befindet, immer unter Einfluss der beim raupenlosen Besuch aufgenommenen Reizen handelt, zwingt zu einem Vergleich mit den besonders von amerikanischer Seite studierten Fällen einer aufgeschobenen Reaktion (delayed reaction). Eine aufgeschobene Reaktion ist nach Maier & Schneirla (1935): „A reaction which is delayed for a period after the stimulus has been removed“. Die Versuchsanordnung besteht meistens aus dem Darbieten, in einer bekannten Situation, von zwei oder mehreren gleichwertigen Gegenständen, von denen einer während der Reizung, durch irgendein Signal, besonders ausgezeichnet wird.

Das Verhalten der Wespe, während der dritten Phase z. B., ist hiermit vollkommen vergleichbar. Der Reiz wirkt, wie experimentell gesichert ist (s. C. IV. 3 a) nur während des höchstens 10 Sek. dauernden raupenlosen Besuches ein. Diese Reizung bestimmt nicht nur, dass die Wespe während vielen Stunden in der dritten Phase bleibt, sondern auch, dass sie während dieser Zeit immer nur zu diesem speziellen Nest zurückkehrt, wenn sie eine Raupe heimbringt. Bei dieser Rückkehr muss sie immer aus ihren vorhandenen Nestern eine Wahl treffen. Diese Wahl, es sei nochmals betont, ist so ausschliesslich von der Reizung während des raupenlosen Besuches abhängig, dass nicht einmal das nachherige Aus-

nehmen des ganzen Nestinhalts sie beeinflussen kann. Das Merkwürdige ist nun, dass die Wespe, wie ich öfters feststellte, nach einem Aufschub von länger als 15 Stunden fehlerlos reagiert. Vergleichen wir diese Leistung mit der Höchstleistung verschiedener Säugetiere, so ergibt sich, dass die Wespe diesen keineswegs nachsteht. Die von Maier & Schneirla (1935) gegebene Tabelle gibt für die Ratte die Höchstleistung 7—24 Stunden, für die Katze 3—16 Stunden, für den Hund 5 Minuten, für den Waschbären 25 Sek., für den Lemur 30 Sek., für „Monkeys“ 15—20 Stunden, für den Chimpanse 48 Sek., für den Orang Utan 5 Min. und für den Gorilla 48 Stunden. Diese Zahlen lassen die Methode der delayed reaction als Masstab der psychischen Organisationshöhe sehr zweifelhaft erscheinen und es lohnt sich gewiss, sie nochmals genauer anzusehen. Nach der Auffassung von Carr und von Hunter (1913) beweist das Vorkommen einer delayed reaction die Persistenz einer („Idea“. Maier & Schneirla betrachten dies als nicht richtig und sagen: „the delayed response thus becomes a reaction to the associations which have been reassociated“). Ich möchte mich hier nicht weiter wagen als zum Schluss, dass das Vorkommen einer aufgeschobenen Reaktion beweist, dass im Nervensystem des Tieres etwas persistiert hat. Dass dieses Etwas in verschiedenen Fällen etwas sehr Verschiedenes sein könnte, ist, bei der Verwickeltheit der untersuchten Prozesse, zumindest wahrscheinlich.

Trotzdem könnte meines Erachtens diese Methode sich vielleicht zu einer gesunden Basis für Vergleichen entwickeln, wenn bloss eine fundamentale, bis jetzt gänzlich übersehene, Tatsache berücksichtigt würde.

Die Fähigkeit des Aufschiebens ist nämlich, wie die des Lernens überhaupt, keineswegs bei allen Handlungen eines Individuums dieselbe. Wenn eine *campestris* z.B. Verschlussklümpchen prüft, nimmt sie, nachdem sie ein Klümpchen verworfen hat, nie wieder sofort dasselbe Klümpchen, sondern versucht ein neues Klümpchen zu finden. Nach sehr kurzer Zeit kann sie aber das schon verworfene Klümpchen doch wieder aufnehmen und erneut prüfen. Hier würden wir also einen delay von nur wenigen Minuten höchstens finden und es ist sehr fraglich, ob diese Zeit sich durch eine verbesserte Anordnung vergrössern liesse. Es ist klar, dass bei dieser Reaktion keine Disposition zum Persistieren einer „Idea“ besteht.

Das Vergleichen der Höchstleistungen verschiedener Arten hätte m. E. denn auch nur dann Sinn, wenn man zuvor durch genaues Studium des ganzen Aktionssystems festgestellt hätte, bei welchen Verhaltenskomponenten die Fähigkeit zum Aufschieben am stärksten zur Geltung kommt.

2. Vergleichung mit anderen Arten

Nach Roth (1928) können wir die *Ammophila*-Arten in drei Gruppen einteilen.

1. die Arten, die von Kohl (1906) zur Hauptartengruppe *Psammophila* gerechnet werden. Diese Wespen erbeuten zuerst eine Raupe und graben dann das Nest. Sie proviantieren mit Noktuenraupen, die sie aus dem Sande ausgraben.

Ps. hirsuta Scop. ist von Fabre (1919/20), Ferton (1914), Grandi (1928) Lecaillon (1928) und Molitor (1933) beobachtet worden, *Ps. affinis* Kirby von Marchal (1892) und *Ps. Tydei* Guill. von Picard (1903) und Hingston (1931).

2. die Arten der Gruppe *Ammophila* s.str. Sie graben immer zuerst ihre Nester, bevor sie zu jagen anfangen. Die meisten Arten bringen Raupen an, von einigen Arten ist bekannt, dass sie mehr oder weniger regelmässig Afterraupen erbeuten (s. S. 117 und 118).

Von den dieser Gruppe zugehörigen Wespen sind die folgenden ethologisch studiert worden in Europa, Asien oder Afrika:

A. campestris Jur. von Adlerz (1903, 1909), Adriaanse (1939), Crèvecoeur (1927, 1932), Grandi (1926, 1928), Maneval (1932), De Marees van Swinderen (1929) und E. Nielsen (1925). *A. sabulosa* L. von Adlerz (1903), Crèvecoeur (1929), Desev (1919), Grandi (1926, 1928), Maigne (1909), Maneval (1932), E. Nielsen (1925), E. T. Nielsen (1933), Rabaud (1919, 1925) und Weyrauch (1933). *A. holosericea* Fabr. von Roth (1928).

Adlerz studierte die Wespen hauptsächlich in Medelpad (Ostergötland, Schweden), Adriaanse in der Nähe von Tilburg (Niederlande), Crèvecoeur bei Uccle und Gistoux (Belgien), Ferton in Algerien und auf Corsica, Grandi in der Nähe von Bologna (Italien), Maneval bei Chenereilles (Frankreich), De Marees van Swinderen in der Provinz Utrecht (Niederlande), E. Nielsen und E. T. Nielsen in Dänemark, Molitor bei Guntramsdorf bei Wien, und Weyrauch bei Nideggen in der Eifel.

Von den amerikanischen Arten sind *A. pictipennis* Wash. von den Raus (1918), *A. polita* Cresson von den Peckhams (1900), *A. procera* Dahlb. von Hartmann (1905) und von den Raus (1918), *A. urnaria* Cresson von den Peckhams (1898) und *A. yarowi* Cresson von Williston (1892) untersucht worden.

3. die Arten, die zur Gruppe der *Eremochares* gehören. *Ammophila dives* Brullé soll, nach von Roth (1928) referierten Aufgaben Smirnovs (1915), Acrididen erbeuten. Sie soll dadurch mehr den Wespen der naheverwandten Gattung *Sphex* ähneln. Berland (1935) hält es jedoch für möglich, dass Smirnovs Bestimmung der von ihm beobachteten Art nicht richtig gewesen ist.

Diese Übersicht des *Ammophilas*-schrifttums ist nicht ganz vollständig, weil ich nicht alle Arbeiten habe erhalten können.

Wenn die einzelnen Handlungen der obengenannten Arten, soweit sie wenigstens beschrieben worden sind, abweichen von den Handlungen der *Ammophila campestris* Jur., habe ich sie im Vorigen bereits besprochen; ich will hier noch die Brutpflege der verschiedenen Arten vergleichen.

Dabei gibt es leider die grosse Schwierigkeit, dass die Beobachtungen an andere Wespen meistens fragmentarisch sind und die Schlussfolgerungen sich oft auf zu wenige Beobachtungen gründen. Auch wird das Vergleichen dadurch er-

schwert, dass man sich mitunter bei dem Bestimmen der beobachteten Art geirrt hat. Beim Vergleich der jetzt zur Verfügung liegenden Daten kommen aber so viele interessante Erscheinungen ans Licht, dass es die Mühe lohnen wird, die *Ammophila*-Arten an verschiedenen Orten eingehender zu studieren.

Ich habe auch einige Male *Ammophila sabulosa* L. markiert und während einiger aufeinanderfolgenden Tage beobachtet. Es stellte sich heraus, dass diese Wespe in meinem Beobachtungsgebiet nur eine grosse Raupe brachte (gewöhnlich eine Raupe von *Panolis griseovariegata* Goeze, ihr Ei auf dieser ablegte und dann des Nest endgültig verschloss. Nach Bouwman (1928) bringt sie auch wohl 2 oder 3 kleinere Raupen an; Adlerz (1903) hat beobachtet, dass das Ei auf der ersten Raupe abgelegt wird und dass danach eventuell noch einige Raupen eingetragen werden. Dabei kann es vorkommen, dass die Wespe beproviantiert, wenn die Larve schon geschlüpft ist.

Ammophila campestris Jur. belegt nach den Untersuchungen von Adlerz (1903, 1909), Crèvecoeur (1932) und auch nach meinen Beobachtungen die erste Raupe mit dem Ei und proviantiert erst bei wenn die Larve geschlüpft ist. Adlerz meldet aber (1909, S. 167), dass er wohl Nester aufgedrungen hat, worin sich ein noch nicht geschlüpftes Ei und 2 oder 3 Raupen befanden, worin also beproviantiert wurde, bevor noch eine Larve da war. Grandi (1926, 1928) hat sogar beobachtet, dass sehr viele, vielleicht sogar alle Beutetiere (Afterraupen) beproviantiert wurden, bevor noch das Ei geschlüpft war.

Ferton (1908, 1923) hat in Algerien beobachtet, dass *A. Heydeni* Dahlb. beproviantiert, bevor die Larve noch geschlüpft ist, während er auf Grund einiger Beobachtungen vermutet, dass dieselbe Art auf Corsica erst beproviantiert, wenn die Larve geschlüpft ist. Auch Molitor (1939a) hat in der Nähe von Wien beobachtet, dass *A. Heydeni* Dahlb. beproviantiert, als die Larve schon geschlüpft ist und dass sie insgesamt bis zu 9 Raupen einträgt.

Es hat den Anschein, dass jede dieser drei Arten über drei verschiedene Proviantierungsweisen verfügt. Die Raupen können alle eingetragen werden, bevor das Ei schlüpft, sie können zum Teil vor und zum Teil nach diesem Ereignis beproviantiert werden oder alle Raupen, ausser der ersten können, erst nach dem Schlüpfen des Eies angeführt werden. Roubaud (1908, 1910, 1916) hat diese drei Proviantierungsweisen bei verschiedenen *Synagris*arten beobachtet. Er nennt sie bzw. „approvisionnement massif accéléré“, „approvisionnement massif ralenti“ und „approvisionnement ralenti“. *S. callida* L. versorgt ihre Brut in der erstgenannten Weise, *S. Sicheliana* Sauss. fängt mit dem Beproviantieren an, wenn die Larve

beinahe geschlüpft ist, die Larve von *S. cornuta* L. wird, nachdem sie geschlüpft ist, mit vorgekauften Raupen gefüttert.

Es sieht aus, alsob die Wespen sich in bestimmten Gegenden nur von bestimmten Proviantierungsweisen bedienen; *Ferton* vermutet denn auch, dass die Unterschiede in der Brutpflege der *A. Heydeni* auf Corsica und in Algerien durch das Klima bedingt sind.

Ich glaube, dass mehr Nester von *Ammophila campestris* Jur. verpilzen würden, wenn sich während einer Schlechtwetterperiode darin viele Raupen befänden, ohne dass dieser Futterrivat durch das Fressen der Larve verringert. Das würde ja der Fall sein, wenn „meine“ *campestris*-Weibchen, ebenso wie die von *Grandi*, ihr Nest ununterbrochen mit Raupen ausfüllten, „l'Approvisionnement ralenti“ und „l'approvisionnement massif ralenti“ wären dann eine Anpassung an ein ungünstiges Klima. Es sind aber mehrere Beobachtungen nötig, um diese Vermutung zu bestätigen.

Man soll sich die Anpassung der Wespen am Klima aber nicht so vorstellen, dass jede Wespe sich beliebig von einer der drei Proviantierungsweisen bedienen könnte, sondern alle Wespen eines Gebietes versorgen ihre Brut in derselben Weise, welche erblich festgelegt zu sein scheint. Nur aus den obenerwähnten Beobachtungen *Adlerz'* (1909, S. 167), wobei er ausser der Raupe mit Ei noch einige Raupen im Neste angetroffen hat, scheint hervorzugehen, dass doch wohl mitunter eine Wespe sprunghaft zu einer andern Proviantierungsweise übergehen kann.

Dass bei einer Wespe oder bei einer Gruppe von Wespen sprunghaft eine Handlung auftreten kann, die von den Handlungen der Wespen in der Umgebung abweicht, haben wir schon an mehreren Stellen beobachtet. S. 215 werde ich darauf zurückkommen.

Von den andern *Ammophila*-Arten gibt es nur ziemlich wenige Daten. *A. procera* Dahlb. (*Hartmann*, 1905) bringt gewöhnlich, wie die *A. sabulosa*-Individuen, die ich beobachtete, nur eine grosse Raupe; *A. pictipennis* Wash. (*Raus*, 1918) bringt eine oder zwei Raupen und *A. urnaria* (*Peckham*, 1898) bringt gewöhnlich 2 Raupen ins Nest. Wahrscheinlich wird in den letzten Fällen das Ei auch auf der ersten Raupe abgelegt und wird die zweite Raupe gebracht, bevor die Larve geschlüpft ist. *A. polita* Cresson (*Peckham*, 1900) proviantiert noch bei, wenn die Larve bereits geschlüpft ist. Sie handelt also wie *A. sabulosa* L. in einem Teil der Beobachtungen *Adlerz'*

Wenn eine Wespe erst beiprovantiert, wenn die Larve geschlüpft ist, muss sie immer einige Tage warten, bevor sie ein neuangefertigtes Nest beiprovantieren kann. Es hat sich in dieser Arbeit gezeigt, dass *Ammophila campestris* Jur. während dieser Tage ein anderes Nest versorgt. Es scheint

mir nun sehr wahrscheinlich, dass nicht nur *Ammophila campestris*, die einzige Wespe, wovon es jetzt bekannt ist, dies macht, sondern dass mehrere Wespenarten die nach dem Typus „ralenti“ beiprovantieren mehrere Nester zu gleicher Zeit versorgen. Molitor gibt nun einige Protokolle von *Ammophila Heydeni* Dahlb., die sehr wohl darauf hindeuten können, dass auch diese Wespe sich mit mehreren Nestern zugleich beschäftigt. In 1932 z. B. beschreibt er, wie er einer grabenden *A. Heydeni* eine Raupe anbot. Die Wespe ergriff die Raupe, stach sie an, knetete sie und brachte sie dann nach einer Stelle, die 2 cm von dem Nest entfernt lag mit dem sie eben beschäftigt war. Dort öffnete sie ein Nest, und zog die Raupe ein. Molitor bot ihr noch 3 andere Raupen an, die sie auch einzog. Eine vierte angebotene Raupe verweigerte sie. Molitor grub dann beide Nester aus. Im ersten Nest befand sich eine Raupe mit Ei, im andern eine Larve und die 4 angebotenen und eingezogenen Raupen. Ein anderes Mal (1939a) bietet Molitor einer Wespe, die gerade ein Nest geöffnet hat, eine Larve an. Die Wespe sticht die Larve, geht damit spazieren, aber lässt sie schliesslich im Stich. Sie öffnet dann nacheinander zwei Nester und macht dort Umdrehbewegungen. Bald verschwindet sie, kommt aber später mit einer Raupe zurück, worauf Molitor einen ähnlichen Versuch macht, was zur Folge hat, dass die Wespe die Raupe in das erste Nest einträgt, eine angebotene Larve aber in eins der zwei andern Nester.

Bei *Synagris cornuta* L., dem von Roubaud (1908, 1910, 1916) angeführten Beispiel eines aufgeschobenen Provantierens (approvisionnement ralenti) legte die Wespe das Ei in der leeren Zelle ab und provantierte erst bei als das Ei geschlüpft war. Auch bei den Sphegidae kommt das Ablegen des Eies in einer leeren Zelle vor, z. B. bei *Monedula punctata* F. (Hudson, 1892), bei *Stizus tridens* Jur., und *Bembex mediterraneus* Handl. (Ferton, 1910, 1911). *Stizus tridens* fängt schon bevor das Ei geschlüpft ist, zu provantieren an. *Monedula punctata* und *Bembex mediterraneus* provantieren erst bei wenn die Larve geschlüpft ist; er wäre also möglich, dass auch diese zwei Arten mehrere Nester zu gleicher Zeit pflegten. Ferton hat nun eine *Bembex mediterraneus* beobachtet, die ein Nest grub, es mit einem Ei versah und, nachdem sie dieses Nest verschlossen hatte, ein neues Nest herstellte und dort nächtigte. Dies sieht auch aus, alsob die Wespe mehrere Nester zu gleicher Zeit pflegte, denn sie wird wahrscheinlich am folgenden Tag auch dieses Nest provantiert haben.

Es ist also sehr wohl möglich, dass viele Wespen, die noch beiprovantieren wenn das Ei geschlüpft ist, wie *Ammophila campestris*, mehrere Nester nebeneinander pflegen. Um diese und auch viele der anderen in dieser Arbeit aufgeworfenen

offenen Fragen beantworten zu können, brauchen wir Durchbeobachtungen an markierte Wespen, die meines Wissens bis jetzt noch fast nie angestellt worden sind.

3. Die Variabilität der Handlungen

Die von Darwin in den Vordergrund gestellte Variabilität der Lebenserscheinungen ist besonders bei Untersuchungen des Verhaltens der Grabwespen oft besprochen worden. Während Fabre gerade die Starrheit des Verhaltens hervorhob, haben die Peckhams wieder, im Bestreben Darwins Lehre zu unterstützen, die Variation betont. Die Beobachtungen der Peckhams sind auch in die theoretisch-tierpsychologische Literatur durchgedrungen, wo sie, allerdings nicht in direkter Verbindung mit Darwins Lehre, als Beispiele der inter- und intraindividuellen Variabilität herangezogen werden.

Bevor ich meine Tatsachen in diesem Lichte betrachte, sei betont, dass sowohl Darwin und Fabre wie auch die Tierpsychologie bei solchen Betrachtungen immer die Variabilität des Genotypus, des Angeborenen vor Augen hatten und nicht die „Scheinvariabilität“ des Phänotypus.

Es seien jetzt einige meiner Tatsachen näher betrachtet. Das Verhalten der von mir beobachteten Wespen zeigte in zahlreichen Punkten viele kleinere und grössere inter- und intraindividuellen Unterschiede. Die Anzahl der angebrachten Raupen wechselte, die eine Wespe benutzte nicht dasselbe Verschlussmaterial wie die andere, eine und dieselbe Wespe legte ihre Eier nicht immer an genau derselben Stelle der Raupe ab. Manche Wespen konnte ich individuell an ihrer Weise der Fortbewegungen erkennen usw.

Andererseits kann man natürlich auch eine gewisse Starrheit sehen, denn erstens ist es sehr oft möglich, eine bestimmte Bewegungsweise nur an der Bewegungsform als solche zu erkennen (auch z. B. wenn sie mit einem inadäquaten Gegenstand ausgeführt wird, s. S. 107), und zweitens sind vielen Verhaltensweisen für die Art oder wenigstens für eine Gruppe verwandter Arten, charakteristisch.

Es gibt also sowohl Starrheit wie Verschiedenheit. Absolute Starrheit gibt es hier ebensowenig wie absolute Verschiedenheit.

Die Verschiedenheit des Verhaltens ist natürlich nicht immer Zeichen der Variabilität des Angeborenen; vieles dürfte auf Umweltunterschiede zurückzuführen sein, die im Tier verschiedene Reaktionen hervorrufen. Richtige Variabilität kann eben nur bei Konstanz der äusseren Bedingungen als solche erkannt werden.

Es sind nun die Beispiele der Variabilität, welche von den

Peckhams und anderen angeführt werden, immer nur Beispiele der Verschiedenheit, wobei der Anteil des Angeborenen bzw. Umgebungsbedingtem nicht bekannt ist. Bierens de Haan (1940), der die Variation des angeborenen Verhaltens betont, unterstützt seine Behauptung auch ausschliesslich mit solchen unanalysierten Beispielen einer blossen Verschiedenheit. Ich zitiere (S. 235) :

„.....eine Variation im Instinktverlauf¹⁾ ... haben besonders die Peckhams (1905) gegenüber Fabre betont. Nie sind nach ihnen bei *Ammophila* zwei Nester ganz ähnlich; nie findet man bei zwei Artgenossen genau dieselbe Weise von Graben, Betäuben, Wegschleppen der Beute und Schliessen des Nestes. Gross sind die Unterschiede in der Behandlung der Beute: einmal sind die herangeschleppten Raupen tot, eine anderes Mal gut oder nur wenig betäubt. Die Peckhams gehen sogar so weit, dass sie die Variabilität als die auffallendste, unverkennbare und immer vorhandene Eigenschaft der Instinkte betrachten. Sie schreiben: „Und alle diese Variationen bekamen wir beim Studieren von neun Wespen und fünfzehn Raupen!“ Auch bei andern Wespen, wie *Philanthus* und *Pompilus*, beschrieben sie allerlei Variationen im Verhalten.

Ähnliches betont auch Hingston (1931). *Sphex lobatus* sticht seine Beute bisweilen nur einmal, bisweilen dagegen zwei oder dreimal oder sogar fünfmal. Ein Tier malaxiert die Beute, wie wir oben beschrieben, ein anderes Tier unterlässt es, oder tut es mehrere Male hintereinander. Bei *Eumenes conica* fand er einmal vier betäubte Raupen im Neste, ein anderes Mal acht oder zehn. Der Grad der Betäubung ist bei jeder Beute ein anderer. Das Tier soll in jeder Zelle ein Ei ablegen, aber bisweilen findet man Zellen ohne Ei, oder solche mit drei Eiern. Ein Individuum von *Psammophila tydei* schliesst seine Höhle indem es Sand hineinwirft; ein anderes bringt sorgfältig Steinchen in die Öffnung; wieder ein anderes macht nur die Oberfläche glatt, usw. Nach ihm führen keine zwei Individuen eine Instinkthandlung in genau derselben Weise aus; immer findet man individuelle Variationen.

Auch andere Autoren äusserten sich in demselben Geiste. Als Ferton (1905) zwei Nester von *Sphex maxillosus* öffnete, fand er in einem das Ei zwischen dem ersten Beinpaar der Heuschrecke befestigt, beim andern oben auf dem Thorax. Und wenn man zu den Instinkten der höheren Tiere, z. B. zu denen der Vögel, fortschreitet, sind die individuellen Variationen noch grösser als bei den Insekten.

Übrigens hat auch Fabre diese individuelle Variation der Instinkte wohl bemerkt. Nur hat er in seiner Neigung, das Unveränderliche in der Natur für wesentlicher zu halten als das Veränderliche, die Bedeutung dieser Variation unterschätzt und sie als unwichtige Ausnahmen von der Regel der spezifischen Fixiertheit der Instinkte betrachtet²⁾. So weit Bierens de Haan (1940).

Manche meiner Beobachtungen ermöglichen es nun, den Anteil von inneren bzw. äusseren Faktoren bei solchen Verschiedenheiten des Verhaltens aufzudecken, mit andern Worten, sie ermöglichen es zu bestimmen, inwieweit die beobachteten Unterschiede auf wirkliche Variation beruhen.

An erster Stelle können Unterschiede des Verhaltens unter Einfluss der Umgebung entstehen, wenn es sich um eine

¹⁾ Bierens de Haan gebraucht auch die Ausdrücke „Unabänderlichkeit des angeborenen Handlungsverlaufs“ und „Absolute Starrheit der Instinkte“ als der Variation entgegengesetzt.

Reaktion mit einem merkmalarmlen Schema handelt. Wenn z. B. die eine Wespe andersartige Raupen anschleppt als die andere, beruht das wie wir gesehen haben, an erster Stelle darauf, dass die Wespe zufällig diesen andern Raupen begegnete. Es ist wie gesagt sogar möglich, dass auch das gelegentliche Anbringen von Afterraupen nur auf Umgebungseinflüsse beruht. Auch die Tatsache, dass im Anfang der Saison mehr Männchenpaarungen vorkommen als später, beruht, wie S. 133 auseinandergesetzt, auf Umgebungseinflüssen, das heisst auf relativem Männchenüberschuss im Anfang der Saison. Die Art des benutzten Verschlussmaterials wechselt auch stark und zwar wie gesagt parallel mit dem Unterschied im vorhandenen Material. Auch hier also täuscht eine Variation der Umgebung Variation des Verhaltens vor, weil das verantwortliche Schema so wenig selektiv ist, dass es die Umgebungseinflüsse sozusagen nicht herausziehen kann.

Eine zweite Quelle von Scheinvariation bilden die Orientierungsreaktionen. Wir haben gesehen, dass das Ei manchmal an einer ungewöhnlichen Stelle der Raupe abgelegt wird, und ich habe gezeigt, dass dieser auf einer ungewöhnlichen Lage der Raupe in der Kammer beruht. Die Wespe orientiert sich beim Einnehmen der Stellung, in der sie ein Ei ablegt, ja hauptsächlich auf die Form des Nestes. Verhindert irgendein Hindernis das richtige Hineinschieben der Raupe (s. S. 106), so legt die Wespe sie in einer abnormalen Stellung hin, legt aber das Ei an der, im Verhältnis zum Nestinneren, richtigen Stelle ab, wodurch das Ei in Bezug auf die Raupe ja falsch orientiert ist. Verschiedenheiten in der Lage des Eies brauchen also nicht auf Variabilität zu beruhen. Man vergleiche hierzu die oben zitierte Beobachtung FERTONS bei *Sphex maxillosus*.

Im Allgemeinen lässt sich sagen, dass auch bei vollkommener Starrheit des angeborenen Verhaltens vielgestaltige Scheinvariation auftreten würde, sobald die äusseren Umstände Variation zeigten. Denn auf die Auslösung von Erbkoordinationen sowie auf die Regulierung der Taxiskomponenten haben ja äussere Reize einen nachweisbaren Einfluss.

Es gibt nun noch eine dritte Gruppe von inter- und intraindividuellen Verhaltensunterschieden. Auf S. 94 habe ich den „Werkzeuggebrauch“ besprochen und dargetan, dass dieselbe Art von „Werkzeuggebrauch“, die bei *A. pictipennis* Wash. alle Individuen zeigen, bei anderen *Ammophila*-arten nur gelegentlich vorkommt. Auf S. 96 haben wir gesehen, dass das Ausstreuen von Pflanzenteilen über das geschlossene Nest bei *A. procera* Dahlb. von allen Individuen, bei *Heydeni* nur von vereinzelt Individuen ausgeführt wird. Das Erbeuten von Afterraupen von *A. campestris* wird für manche Gegenden als normal angegeben (s. S. 118) während

A. Heydeni nur gelegentlich mit Afterraupen füttert. Es sei hier auch auf die Beobachtungen von *Adriaanse* (1939) hingewiesen (s. S. 92), der gesehen hat, wie die Individuen einer ganzen Kolonie von *A. campestris* das Verschlussmaterial für ihre Nester in einer grundsätzlich anderen Weise als die Tiere anderer Kolonien bezogen. Dasselbe abweichende Verhalten hat *Grandi* (1926, 1928) in Italien beobachtet. Schliesslich ist die Weise des Beifütterns durch *A. campestris* auch nicht immer dieselbe: *Grandi* gibt für Italien an, dass das Einschleppen der Afterraupen ununterbrochen stattfindet und auch *Adlerz* (1909) scheint das gelegentlich festgestellt zu haben.

Wie ich schon oben gesagt habe, kann ich nicht angeben, ob diese Unterschiede genotypisch oder umgebungsbedingt sind, obwohl es, wie z. B. bei den Beobachtungen *Adriaanes*, nicht unwahrscheinlich ist, dass auch hier letzteres zutrifft. Ich möchte bloss betonen, dass auch in diesen Fällen, wo es das Ausfallen bzw. Neuauftreten ganzer Handlungsgruppen betrifft, nicht mit Gewissheit gesagt werden kann, dass es sich nicht um Umgebungseinflüsse handelt, und dass also sogar aus sehr wesentlich anmutenden Verhaltensunterschiede keineswegs auf Variation geschlossen werden darf.

Bei dem sprunghaften Neuauftreten einer Handlung oder einer Handlungsgruppe fällt auf, dass immer Handlungen auftreten, die wir von derselben Art in andern Gebieten kennen, oder die wir bei einer verwandten Art angetroffen haben. Dass dies nicht nur bei Grabwespen der Fall ist, geht hervor aus einer Beobachtung *Verweys*, der nämlich einmal beim Fischreihler das „Klappern“ gesehen hat, eine Handlung, die normaliter beim Fischreihler nie auftritt, jedoch bei verwandten Arten, wie Störchen, regelmässig vorkommt.

Weil es doch höchst unwahrscheinlich ist, dass in einigen weit entfernten Gebieten oder bei einer verwandten Art, plötzlich eine Handlung auftritt, die rein zufällig genau dieselbe Form zeigt, müssen wir annehmen, dass sämtlichen Handlungen ein gemeinsames Grundprinzip zugrunde liegt. Vielleicht dürfte man sagen, dass ein Tier a priori über mehr Instinkthandlungen verfügt, als die, welche es gewöhnlich benutzt. Durch besondere Einflüsse würde dann eine solche, latent anwesende, Instinkthandlung plötzlich auftreten können, vielleicht infolge innerer, vielleicht auch infolge äusserer Reize, oder infolge beider Reizarten. In den beiden letzten Fällen wird sie uns dann wie eine Anpassung vorkommen (die von *Adriaanse* beobachtete Weise des Verschlussklümpchensuchens, s. S. 92), im ersten wie eine Abnormalität (das Streuen von Pflanzenmaterial über das Nest, das Klappern des Fischreihlers usw.).

Leider fehlt uns auch hier wieder das gut analysierte Material zur Erhärtung dieser Hypothese.

D. Die Orientierung von *Ammophila campestris* Jur.

I. Einleitung

Wohl als erster hat Fabre (1919/20), durch seine bekannten Versuche, die Orientierungsfrage der Fossores in den Vordergrund gerückt. Er stellte fest, dass viele Individuen von *Cerceris tuberculata* Klug. und *Chalicodoma muraria* Fabre, sogar wenn sie mehrere Kilometer von ihren Nestern entfernt freigelassen wurden, ihr Nest doch noch zurückfinden konnten. Er glaubte diese Versuche nur durch die Annahme eines Richtungssinnes erklären zu können. Zu einem ähnlichen Schluss kam Beth e (1902) nach seinen Versuchen mit Bienen. Von Butt el-Reepen (1900) und später Wolf (1926, 1928) haben die Beobachtungen von Beth e wiederholt und ausgebaut und sie konnten das Heimkehrvermögen der Honigbiene erklären, ohne wie Beth e eine „unbekannte Kraft“ annehmen zu müssen. Es zeigte sich, dass die Orientierung der Bienen mnemisch und indirekt erfolgte, das heisst, dass die Tiere die Lage des Nestes im Verhältnis zu Umgebungsmarken durch Erfahrung kennen lernen. Auch viele Fossoresuntersucher stellten Beobachtungen oder gelegentliche Versuche an (z. B. die P e c k h a m s, 1896; F e r t o n, 1925, und die R a u s, 1918), die es wahrscheinlich machten, dass auch diese Hymenopteren sich hauptsächlich mnemisch und indirekt orientieren.

T i n b e r g e n (1932) hat die Heimkehrfähigkeit von *Philanthus triangulum* Fabr. eingehend untersucht. Nach seinen Versuchen gebraucht diese Art während der letzten, etwa 5 m langen, Strecke des Heimfluges bestimmte Wegmarken, deren Lage im Verhältnis zur Lage des Nestes ihr aus Erfahrung bekannt ist. Die Einstellung auf diese Wegmarken erfolgt optisch.

Später haben T i n b e r g e n & v. d. L i n d e (1938) untersucht, ob auch die Orientierung auf der bis über 1000 m langen Strecke zwischen Jagdgebiet und unmittelbarer Nestumgebung indirekt erfolgt; bei dieser „Fernorientierung“ ist es ja ausgeschlossen, dass die Wespe die Wegmarken, mit denen sie sich am Ende des Heimfluges orientiert, sehen kann. Sie verfrachteten die Wespen in verschiedenen Richtungen und liessen sie in grösserer Entfernung des Nestes los und zwar in 100 m, 300 m, 500 m und 1000 m. Es zeigte sich, dass die Tiere aus bestimmten Richtungen schneller zurückkehrten, und dass auch ein grösserer Prozentsatz aus diesen Richtungen als aus anderen Richtungen überhaupt zurückkehrten. Offenbar waren die Wespen nicht in allen Richtungen gleich gut orientiert. In den Richtungen, aus denen sie am besten zurückkehrten, lag nun, wie durch direkte Beobachtung festgestellt wurde, das Heidegelände, wo sich

die Wespen bei der Jagd und bei der Nahrungssuche aufzuhalten pfligten. Nur dieser regelmässig von ihnen besuchte Teil der Umgebung konnte ihnen also durch Erfahrung bekannt sein. *Philanthus* kann sich also nur, oder jedenfalls am Besten, aus bekanntem Gebiet heimfinden. Diese Ergebnisse stimmen also mit den Versuchsergebnissen *Wolfs* überein.

Die Frage der Heimkehrfähigkeit der Hymenopteren dürfte hiermit, was die Möglichkeit eines unbekanntes Sinnes betrifft, als gelöst betrachtet werden, wenn es nicht gewisse Schwierigkeiten gäbe, die obenbehandelten Ergebnisse verallgemeinernd auf diejenige Arten zu beziehen, die sich gehend nach ihrem Heim begeben. Wenn man je einer *Ammophila* gefolgt hat, die mit ihrer Raupe zu Fuss durch die Heide heimkehrt, kann man sich kaum vorstellen, dass sie sich hierbei mit Hilfe von ihr bekannten Wegmarken orientiert, denn die vielen Heidesträucher sind für unsere Augen unter sich verwirrend ähnlich. Die *Peckhams* (1898) glauben, dass die Wespen sich in diesem Zweigengewirre genau so gut zurechtfinden, wie wir im komplizierten Strassensystem einer Grosstadt. Es scheint mir jedoch, dass sie den Wespen hiermit etwas zu hohe Fähigkeiten zumuten; jedenfalls wäre eine solche Annahme experimentell zu prüfen. Es besteht nämlich noch immer die Möglichkeit einer direkten Orientierung und zwar um so mehr, weil diese in letzterer Zeit für Vögel und Säugetiere wieder wahrscheinlich gemacht wurde (*Rüppell*, 1935, 1936, 1937; *Schmid*, 1936).

Auch die bei einer anderen Gruppe von gehend heimkehrenden Hymenopteren, den Ameisen, festgestellten Orientierungsweisen, können wir nicht ohne weiteres bei *Ammophila* vermuten, weil es sich bei den untersuchten Ameisen meistens um Rückkehr auf bestimmten, oft benutzten, Strassen handelt. Auch die Orientierung auf individuelle Geruchsfährten kommt bei *Ammophila* nicht in Frage, weil Hin- und Rückweg hier so sehr verschieden sind.

II. Wie *Ammophila campestris* sich im Gelände fortbewegt

Auf dem Pfad kommt *Ammophila* hauptsächlich für Beschäftigungen am Neste. In die Heide geht sie zur eignen Ernährung, zum Schlafen und zum Jagen. Auf dem Pfade bewegt sie sich besonders gehend fort, oder sie fliegt niedrig über dem Boden von einer Neststelle zur anderen. Wenn die Wespen in der Heide umherfliegen, kommen sie gewöhnlich viel höher als die Wipfel der *Callunasträucher*. Nur selten sah ich eine Wespe höher als $1\frac{1}{2}$ m fliegen. Sofort wenn sie das Pfad verlassen, fliegen sie schon niedrig über den Heidepflanzen und besuchen dann und wann Blumen. Sie müssen also nicht, wie *Philanthus*, ein Gebiet zwischen

Nestplatz und Jagdgelände durchqueren. Auf S. 110 habe ich dargetan, wie schwierig es ist, den Wespen in der Heide zu folgen, wenn sie sich ohne Raupe fortbewegen. Es gelang uns aber einige Male, einer Wespe zu folgen vom Augenblick, worauf sie das Nest verliess, bis zu ihrer Heimkehr. Das Protokoll der Beobachtungen an einer dieser Wespen folgt hier :

Nachdem eine markierte *Ammophila campestris* ihr Nest geschlossen hat, geht sie wieder in die Heide. Niedrig fliegend durchquert sie den ungefähr 2 m breiten Streifen, ziemlich dürre *Calluna*, der längs des Pfades liegt. Sie kommt dann in ein Gebiet reichblühender *Erica* und fliegt dort, dann und wann saugend, von einer Blütentraube zur anderen. So gerät sie immer weiter in die Heide hinein (Abb. 66). Mitunter sucht sie genau die Heidezweige ab, alsob sie eine Raupe gespürt hätte. Schliesslich kommt sie auch wirklich mit einer *Anartaraupe* aus dem Gewirre der Heidezweige hervor. Sie hat die Raupe offenbar schon gelähmt und klettert nun an einem langen Heidezweig empor. Auf dessen Wipfel bleibt sie einen Augenblick sitzen. Sie sonnt und dreht sich dann mit ihrer Raupe in verschiedenen Richtungen. Plötzlich macht sie einen langen Schwebesprung in der Richtung des Pfades. Sie kommt einen halben Meter weiter nieder. Sie geht durch die Heidesträucher vorwärts, wird dabei aber durch die schwere Raupe immer niedriger in die Heide gezogen. Einige Zeit geht sie über das Rentiermoos in der Richtung des Pfades vorwärts. Ringsum ist sie von 50 cm hohen Heidepflanzen umgeben. Sie geht nur ziemlich langsam, bisweilen bleibt ihre Raupe an einem Pflanzenteil hängen, und dann muss sie diese zuerst wieder losziehen. Wenn sie ungefähr zwei Meter entfernt ist von der Stelle, wovon sie den Schwebesprung gemacht hat, klettert sie an einer 2 m hohen Kiefer empor. Wenn sie in einer Höhe von $1\frac{1}{2}$ m angelangt ist, folgt sie einem horizontalen Ast, der sich in der Richtung des Pfades ausstreckt. Unterwegs sonnt sie einige Zeit, und am Ende des Astes angekommen, dreht sie sich wieder mit ihrer Raupe in verschiedenen Richtungen. Dann macht sie einen grossen Schwebesprung und verfolgt, nachdem sie in 2 m Entfernung niedergekommen ist, gehend ihren Weg. Allmählich biegt sie nun etwas von ihrer alten Richtung ab, schliesslich geht sie sogar über eine kurze Strecke parallel am Pfad. Dann klettert sie wieder an einen Heidezweig empor und verweilt wieder einige Zeit auf dessen Wipfel. Bei ihrem neuen Schwebesprung korrigiert sie nun die Richtung und geht dann wieder genau auf den Pfad zu. Die Heide ist hier sehr dicht und es ist mir oft unmöglich ihr zu folgen. Sie geht aber in der guten Richtung weiter und so kann ich sie jedes Mal wieder an einer offenen Stelle heraustreten sehen. Besonders dann, nachdem sie ziemlich lange im Schatten gewesen ist, sonnt sie oft längere Zeit. Jetzt naht sie einem dichten Busch kleiner Kiefern, der ihr den Weg nach dem Pfad versperrt. Sie durchquert das Gehölz nicht, sondern verfolgt es über einige Meter bis ans Ende. Dann steigt sie wieder an einer Heidepflanze empor und folgt nach einem Schwebesprung ihren Weg in der alten Richtung. So geht es weiter; bevor sie den Pfad erreicht hat, klettert sie noch verschiedene Male bis zum Niveau der Heidewipfel empor, um dann nach einem Schwebesprung wieder über den Boden vorwärts zu gehen, ihre Wanderung dann und wann durch Sonnen unterbrechend. 45 Minuten, nachdem sie ihre Raupe erbeutet hat, kommt sie am Pfad an. Sie geht schnurgerade auf ihr Nest zu, öffnet es und zieht ihre Raupe hinein.

Nicht immer muss *Ammophila* den ganzen Rückweg mit ihrer Raupe gehen. Sie macht das nur mit schweren Raupen, wie die von *Anarta myrtilli* L. Mit einer leichteren Raupe,

z. B. einer Raupe von *Ematurga atomaria* L., fliegt sie in kurzen Etappen von einigen Metern. Sie macht dann Zwischenlandungen auf Wipfeln der Heidepflanzen und bewegt sich also gerade über der Heide vorwärts. Mit sehr leichten Raupen, z. B. den Raupen von *Eupithecia nanata* Hbn., fliegt sie den ganzen Weg nach dem Neste. Auch dann kommt sie aber selten höher als 1 m über dem Heideniveau.

Wie die Wespe sich auch mit ihrer Raupe bewegt, immer kommt sie wiederholt auf die Höhe der Heidegipfel. Beim Gehen klettert sie bis in die Wipfel empor, beim Fliegen kommt sie dort manchmal nieder. Oft korrigiert sie ihre Richtung, nachdem sie an solch einer Stelle angelangt ist. Es scheint also, dass das Besuchen hoher Punkte im Gelände eine wichtige Rolle bei der Orientierung spielt. Ob die Strecken zwischen diesen Punkten gegangen oder geflogen werden, ist nur nebensächlich. Durch Vergleichen des Verhaltens beim gehenden und beim fliegenden Transportieren der Raupe wird es deutlich, dass bei beiden Fortbewegungs-

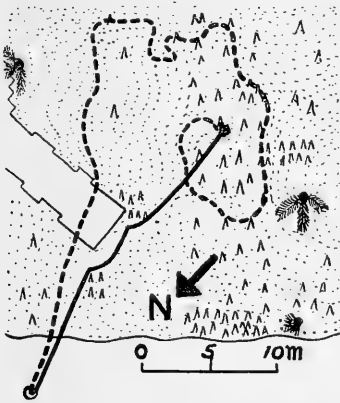


Abb. 66

-  Heide
-  Kahle Stelle
-  Einsenkung im Boden
-  Busch aus Kiefern
Kleiner als 1 1/2 m
-  Kiefer grösser
als 1 1/2 m
-  Kiefer mit grossen
herabhängenden
Ästen
-  Grosse Kiefer deren
Äste an einer Seite
bis zum Boden herab-
hängen
-  Nest
-  Rückweg der Wespe

Abb. 68

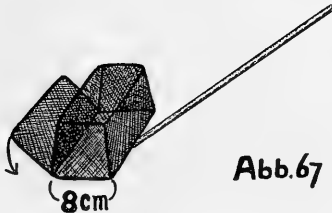


Abb. 67

Abb. 66. Hin- und Rückweg einer jagenden *Ammophila campestris*. —
Abb. 67. Tüllkäfig zum Verfrachten der Wespen. — Abb. 68. Erklärung
der Pläne.

weisen den Wespen dieselben Orientierungsmittel zur Verfügung stehen.

Bei allen Wespen, die wir im Gelände haben folgen können, stellte es sich heraus, dass der Rückweg immer ganz verschieden war vom Hinweg. Während die Wespe auf dem Hinweg gewöhnlich zickzack und mit vielen Umwegen tiefer in die Heide gerät, kommt sie meistens fast geradlinig oder höchstens mit Umfliegen einiger Obstakel zurück. Es ist also ausgeschlossen, dass die Wespen sich wie Ameisen durch Geruchsfährten orientieren. Auch eine Orientierung nur mit Hilfe von Kinaesthese ist ausgeschlossen, denn dann wäre es ja nötig, dass der Rückweg der Wespe genau dem Hinweg gleich wäre (s. unter D. VI).

Wir müssen also annehmen, dass die Wespe imstande ist, von willkürlichen Stellen im Jagdgelände nach ihrem Neste zurückzukehren, ohne dass es nötig ist, dass sie sich selber auf demselben Wege nach dieser Stelle begeben hat. Entweder wird sie dabei geführt von irgend einer mnemischen „Kenntnis“ des Gebietes, oder von einem Reize, der unmittelbar vom Neste oder von der nahen Umgebung des Nestes ausgeht. Ist ersteres der Fall, dann ist es wahrscheinlich, dass sich innerhalb eines Gebietes mit bestimmtem Radius, aus welchem die Wespen im Allgemeinen ohne Mühe zurückkommen können, doch Stellen gibt, welche den Wespen unbekannt sind und wovon sie ihren Weg nicht sofort zurückfinden können. Stehen sie aber in unmittelbarer sinnlicher Verbindung mit ihrem Neste, dann ist es unwahrscheinlich, dass solche Stellen zu finden wären.

Wir können das nun untersuchen, indem wir die Wespen nach verschiedenen Punkten in der Nestumgebung bringen, sie dort freilassen und ihre Rückwege studieren. Das ist also in ähnlicher Weise wie Tinbergen & v. d. Linde (1938) die Fernorientierung der *Philanthus triangulum* Fabr. untersucht haben.

III. Die Orientierung im Jagdgelände

a. Verfrachtungsversuche

Es gelang Tinbergen & v. d. Linde nicht, die Bienenwölfe, nach dem Transport, mit ihrer Biene freizulassen. Die Wespen hatten die Bienen im Fangnetz verloren und weigerten sich dann, sie noch zu akzeptieren. Tinbergen & v. d. Linde mussten weiter zum Masstab der Länge des Rückwegs die dazu benötigte Zeit gebrauchen. Weil die Wespen aber keine Beute mehr bei sich hatten, wussten sie nicht ob die Wespen sofort versucht hatten ihre Nester zurückzufinden. Sie mussten also sehr grosse Ver-

suchsserien machen, um aus den gefundenen Zeiten etwas schliessen zu können.

Bei *Ammophila* konnte ich nicht die Zeit als Masstab benutzen, denn diese ist vielmehr vom Gewicht der Raupe, Gangbarkeit des Geländes, und vom Wetter abhängig als von der Länge des zurückgelegten Weges. Wenn ich die Wespe ohne Raupe freiliess, ging sie nicht sofort nach ihrem Neste, sondern flog oft noch in der Heide umher und sog hier und da Nektar. Ich musste also die Wespe mit ihrer Raupe freilassen und musste dann auf ihren Rückweg genau verfolgen.

1. Technik

Die Wespen wurden, wenn sie mit einer Raupe beim Neste kamen, gefangen in den in Abb. 67 gezeichneten Tüllkäfig. Ich liess die Wespe zuerst ihr Nest öffnen. Wenn sie nun die Umdrehbewegung machte, zog ich die Raupe zurück. Wenn sie dann ihre Raupe zurück fand, konnte ich meistens leicht den geöffneten Käfig über Wespe und Raupe setzen. Indem ich vorsichtig eine Pappscheibe unter die Wespe mit ihrer Raupe schob, konnte ich den Käfig aufheben, ohne Gefahr zu laufen die Wespe wieder zu verlieren. Dann schloss ich die Tür des Käfigs und zog die Pappscheibe wieder zurück. Ich wartete mit dem Fangen bis zur Umdrehbewegung, weil die Wespe sich dann nicht so leicht mehr verscheuchen lässt. Im Käfig hält die Wespe ihre Raupe, und geht mit dieser umher. Wenn man sie in ein gewöhnliches Falternetz fängt, verwirrt sie sich im Tüll und lässt die Raupe fallen.

Ich wickelte dann ein schwarzes Tuch um den Käfig und steckte das Ganze noch in eine lederne Tasche, um die Sonnenstrahlen abzuschirmen. Dann brachte ich den Käfig nach der ausgewählten Stelle im Jagdgelände.

Beim Öffnen des Käfigs zum Freilassen der *Ammophila* hielt diese fast noch immer ihre Raupe fest. Und wenn das bisweilen nicht der Fall war, gelang es mir leicht, ihr die Raupe wieder anzubieten und annehmen zu lassen.

Bevor die Wespe ihren Rückweg anfang, konnte sie gewöhnlich ziemlich lange. Dann ging sie in kleinen Spiralen herum, dabei immer hohe Heidespitzen besuchend. Entweder erweiterte sie allmählich die Spiralen, oder sie ging nach einigen Minuten plötzlich in einer bestimmten Richtung davon.

Vom Gebiete, in welchem wir die Transportversuche anstellten, hatten wir zuvor einen Plan gemacht. Es war möglich darauf die Bahn der Wespen genau einzuzeichnen. Einer meiner Mithelfer hielt die Wespe nun fortwährend im Auge, während der andere dabei half und notierte. So war es fast immer möglich, die Wespen bis ans Nest zu folgen. Wir sollten darauf achten, dass wir nicht die Wespe in einer

bestimmten Richtung aufjagten. Es gelang gewöhnlich eine Wespe hintereinander nach verschiedenen Stellen zu verfrachten, besonders wenn die Wespe eine leichte Raupe bei sich hatte. Allmählich wird die Wespe aber müde und schliesslich lässt sie die Raupe los und fängt an zu saugen. Nachdem sie dann einige Zeit gesogen hat, gelingt es manchmal wohl, sie die Raupe wieder akzeptieren zu lassen; im Allgemeinen soll man nicht mit ermüdeten Tieren arbeiten, denn sie könnten sich ja abnorm benehmen. Ich benutzte denn auch solche Kunstmittel nur, wenn es sehr wichtig war, den Transport zu vollenden. Aus meinen früheren Erfahrungen war es dann meistens wohl möglich zu schliessen, ob das Benehmen der Wespe normal gewesen war, oder durch Ermüdung beeinflusst.

2. Erste Versuchsreihe

Wespen die ihr Nest an verschiedenen Stellen des Pfades haben, werden nach verschiedenen Punkten im Jagdgelände verfrachtet und dort freigelassen.

Die Bahnen, welche die Wespen beschrieben, nachdem sie freigelassen worden waren, sind in Plänen dargestellt worden. Eine Erklärung dieser Pläne findet man in Abb. 68. Das Gelände ist schon S. 73 beschrieben und in den Abb. 1, 2, 3 und 4 abgebildet worden.

Die Ergebnisse dieser Versuche kann ich am besten zuerst mit einigen Protokollen erläutern.

Wespe 12. 5. Aug. 1937. Abb. 69.

Die Wespe wird zuerst nach der Stelle A befördert, in 24 m Entfernung ihres Nestes. Nachdem ich sie freigelassen habe, macht sie einen kleinen Spiralfflug, und fliegt dann in einigen Etappen nach dem Pfade. Sie umfliegt dabei eine ziemlich grosse Kiefer und ein Gebüsch niedriger Kiefern. Dann wird sie aufs neue gefangen und an der Stelle B freigelassen. Nach einem kleinen Spiralfflug, fliegt sie schnurgerade auf das Nest zu (B lag 25 m vom Neste entfernt).

Zum dritten Male wird sie gefangen und über 44 m nach C transportiert. Sie wird hinter einigen ungefähr 4 m hohen Kiefern freigelassen. Zuerst fliegt sie in Schlingen umher, dann steigt sie mit ihrer leichten Raupe empor, bis über die Kiefernwipfel und es ist uns unmöglich sie weiter zu verfolgen. Nach $1\frac{1}{2}$ Minute erscheint sie beim Neste.

Sie wird wieder gefangen und jetzt nach D (51 m) befördert. Zuerst macht die Wespe wieder kleinere Spiralflüge. Allmählich gehen diese in grössere Schlingen über (gestrichelte Linie in der Abbildung). Sie kann ziemlich grosse Strecken fliegen und kommt nur dann und wann nieder. Schliesslich lasse ich sie aus den Augen. Nach $6\frac{1}{2}$ Minuten kommt sie beim Neste an.

Zum fünften und letzten Male wird sie nach demselben Ort D befördert (gezogene Linie). Sie benimmt sich in genau derselben Weise wie beim vorigen Versuch. Auch jetzt kann ich sie nicht den ganzen Weg verfolgen, und 9 Minuten nachdem ich sie verloren habe, kommt sie mit ihrer Raupe beim Neste an, und zieht ihre Raupe ein.

Wespe 13. 6. Aug. 1937. Abb. 70.

Auch diese *Ammophila* hat eine Geometridenraupe erbeutet, mit welcher

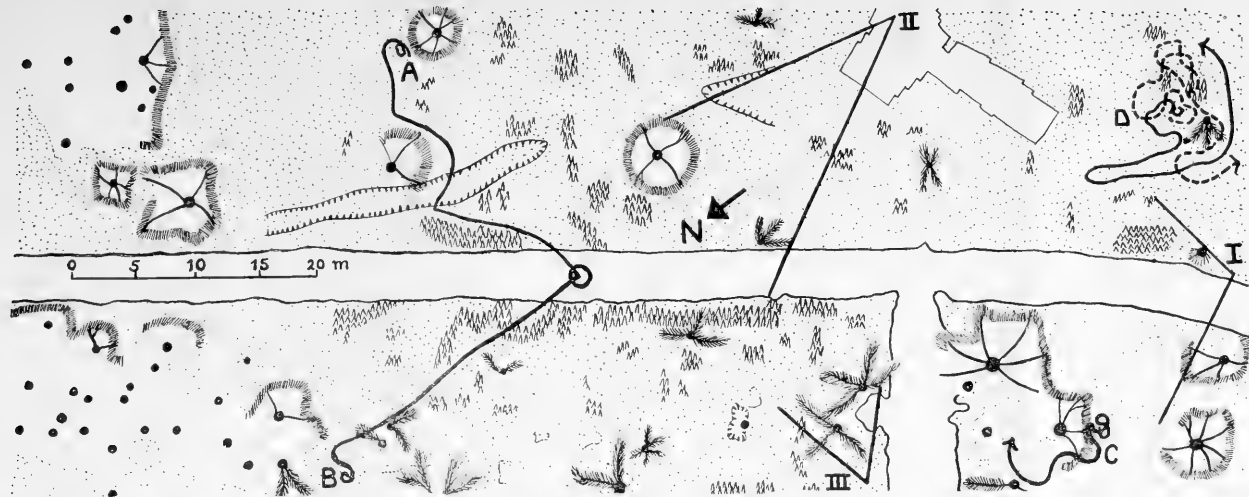


Abb. 69

Abb. 69. Verfrachtungsversuche mit der Wespe 12. Die Winkel I, II und III geben an, von welchen Punkten aus die Abb. 2, 3 und 4 gemacht wurden.

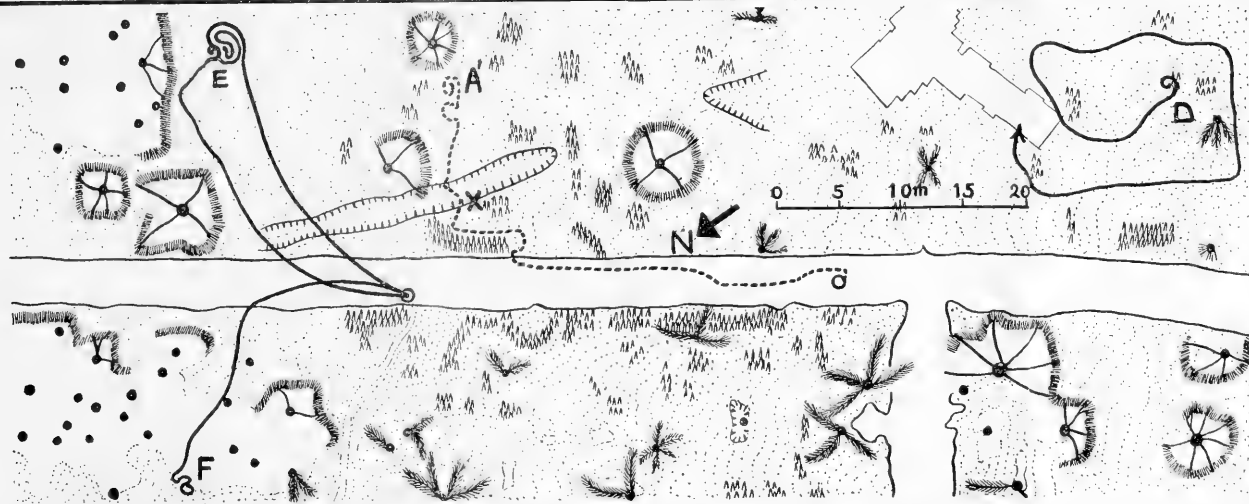


Abb. 70

Abb. 70. Verfrachtungsversuche mit den Wespen 13 (gezogene Linie) und 21 (gestrichelte Linie).



sie grosse Strecken fliegen kann.

Ihr Benehmen bei den Versuchen ähnelt dem der *Ammophila* 12. Von den Stellen E und F, beide in 25 m Entfernung des Nestes, kommt die Wespe geradeswegs zurück. Nachdem sie bei D (65 m) freigelassen worden ist, fliegt sie in immer weiter werdenden Spiralen herum, und findet erst nach 20 Minuten ihr Nest zurück.

Schliesslich wird sie noch nach E gebracht. Auch jetzt kommt sie wieder geradeswegs von dieser Stelle zurück.

Wespe 21. 12. Aug. 1937. Abb. 70.

Diese *Ammophila* hat eine Raupe von *Anarta myrtilli* L. erbeutet. Sie ist damit nicht zum Fliegen imstande. Sie wird nach der Stelle A¹ gebracht, in 35 m Entfernung ihres Nestes. Nachdem ich sie freigelassen habe, wendet sie sich, oben auf einem ziemlich langen Heidezweig sitzend, mit ihrer Raupe in verschiedene Richtungen. Dann geht sie in einer kleinen Spirale umher und entschliesst sich bald zu der Richtung nach dem Pfad hin. Sie bewegt sich genau so vorwärts, wie ich unter D. II beschrieben habe. Öfters, gewöhnlich nachdem sie einen Meter zurückgelegt hat, klettert sie nach hohen Punkten, wendet sich dort in verschiedenen Richtungen, um dann mit einem Schwebesprung weiterzugehen. Als sie bei X angelangt ist, fängt sie plötzlich wieder an, in Spiralen umherzugehen. Sie scheint auf einmal ganz desorientiert. Dann klettert sie schliesslich an einer 1 m hohen Kiefer empor. Oben angelangt, wendet sie sich in allen Richtungen, dreht ihren Kopf und verfolgt plötzlich entschlossen ihren Weg. Wie *Ammophila campestris* 12 macht sie einen Umweg um den Kiefernbusch herum, kommt dann auf den Pfad und findet schnell ihr Nest zurück. Der Versuch hat eine Stunde gedauert; die Wespe ist zu müde um noch weitere Versuche mit ihr anzustellen.

Wespe 24. 19. Aug. 1937. Abb. 71.

Diese Wespe kommt bei ihrem Nest mit einer kleinen *Anartaraube*, womit sie in Etappen fliegt.

Bei den Transporten nach G (21 m), H (19 m), I (40 m längs des Pfades) und J (50 m längs des Pfades) kommt die Wespe geradeswegs zurück. Beim fünften Transport wird die Wespe an einer Stelle K, in 55 m Entfernung des Nestes, freigelassen. Die Wespe fliegt in Schlingen, verlässt aber den Pfad nicht und kommt schliesslich geradeswegs zurück.

Beim folgenden Versuch wird die Wespe an der Stelle L (31 m) auf dem Querpfad freigelassen. Dort ist sie durch eine Heide mit 3 m hohen Kiefern vom Neste getrennt. Nachdem sie zuerst ziemlich lange in Schlingen herumgeflogen hat, folgt sie dem Pfad, biegt um die Ecke und geht geradeswegs nach dem Nest.

Zum siebenten Male wird sie 75 m NO-wärts nach einer Stelle des Pfades verfrachtet (nicht in der Abb. angegeben). Sie fliegt in Schlingen über dem Pfade umher, bald lasse ich sie aus den Augen und nach 10 Minuten kommt sie, mit ihrer Raupe, beim Neste zurück.

Dann folgt eine Verfrachtung nach M (32 m), von welcher Stelle die Wespe geradeswegs zurückfliegt und eine Verfrachtung nach N (62 m), wovon sie erst zurückkommt, nachdem sie in vielen Schlingen über dem Pfade herumgeflogen hat.

Schliesslich wird sie noch nach O gebracht und kommt dann geradeswegs zurück (11 m).

Wespe 26. 25. Aug. 1937. Abb. 72.

Eine *Ammophila* kommt mit einer *Ematurgaraube*, mit welcher sie sich in grossen Etappen fliegend fortbewegt, beim Neste. Sie wird gefangen und nach P gebracht (21 m). Nachdem sie in einer kleinen Spirale herumgeflogen hat, kommt sie geradeswegs nach ihrem Nest zurück. Auch von der Stelle J (28 m) kommt die Wespe fast geradeswegs zurück, obwohl sie halbwegs einen Augenblick zögert.

Beim dritten Versuch wird sie nach I gebracht (65 m). Sie fliegt

zuerst schnurgerade auf das Nest zu, aber wenn sie ungefähr ein Drittel des Weges zurückgelegt hat, stutzt sie und fängt an, über dem Pfad Schlingen zu beschreiben. Nach einiger Zeit fliegt sie aber in der guten Richtung weiter.

Von der Stelle L (18 m) auf dem Querpfad kommt sie geradeswegs zurück. Schliesslich wird sie dann noch an der Stelle Q (18 m) freigelassen. Dort ist sie durch Heide und Kiefern vom Neste getrennt; es ist nicht möglich, von dieser Stelle die Nestumgebung zu sehen. Sie fliegt zuerst in kurzen Schlingen, geht dann gerade auf den Querpfad zu, und folgt diesem bis ans Nest.

Die bis jetzt besprochenen Versuche wurden alle in dem S. 73 beschriebenen Gelände ausgeführt. Die folgenden Transportversuche wurden in einem andern Gelände angestellt (siehe Abb. 73).

Nördlich der Kreuzung liegt eine Heide mit noch sehr jungen Kiefern, die nicht über dem Heideniveau hinausragen. Im Westen streckt sich eine Anpflanzung von jungen Kiefern aus, die ungefähr 80 cm hoch sind. Auf der Heide im Osten und Süden stehen zerstreut Kiefern und Birken.

Wespe 10. 31. Juli 1938. Abb. 73.

Die Versuche wurden in der Reihenfolge der in der Abb. 73 benutzten Buchstaben angestellt. Aus fast allen Richtungen kommt die Wespe innerhalb von drei Minuten zurück, nur die Verfrachtung nach M macht ihr Schwierigkeiten. Sie geht dann in Schlingen umher, bis ich sie aus den Augen verloren habe und es dauert dann noch 10 Minuten, bis sie beim Neste erscheint.

Bemerkenswert ist der Umweg, den die Wespe macht, nachdem sie in der Kiefern-anpflanzung freigelassen worden ist (Transporte a, c, d, e). Man darf diesen Umweg nicht betrachten als einen Teil eines Spiralfly, weil das Tier jedesmal dieselbe Bahn beschreibt. Sie fängt zwar mit Spiralfly an, aber dann fliegt sie entschlossen in westlicher Richtung, kommt auf den Pfad, biegt um die Ecke und erreicht ihr Nest.

Nachdem eine Versuchswespe freigelassen worden ist, macht sie immer zuerst kleine Schlingen, die mehr oder weniger wie Spiralen aussehen. Sie besucht dabei fortwährend hohe Punkte in der Heide. Diese Bewegungen ähneln den Orientierungsflügen, die viele Grabwespen beim Neste machen (P e c k h a m s, 1898; T i n b e r g e n, 1932). Auch W o l f (1926) beobachtete derartige Orientierungsflüge, wenn er Bienen nach einer Verfrachtung freiließ.

Nach dem Beenden dieser Spiralfly kommt es oft vor, dass die Wespe sich plötzlich in eine bestimmte Richtung wendet und dann in dieser Richtung weiter geht. Das geschieht zum Beispiel nach dem Verfrachten der Wespe 12 (Abb. 69) nach den Stellen A und B. Aber auch sehen wir manchmal, dass die Spiralen und Schlingen sich immer mehr erweitern; die Wespe streift dann umher. Oft verlieren wir sie dann aus den Augen (Wespe 12, beim Transport nach D, Abb. 69), aber auch haben wir die Wespen viele Male beim Umherstreifen verfolgen können (z. B. Wespe 24 bei den Transporten nach K, L und N, Abb. 71). Es zeigt sich dann, dass plötzlich das Umherstreifen übergeht in eine geradlinige Bewegung, meistens in der Richtung des Nestes oder des Pfades. Zugleich ändert sich auch das Verhalten

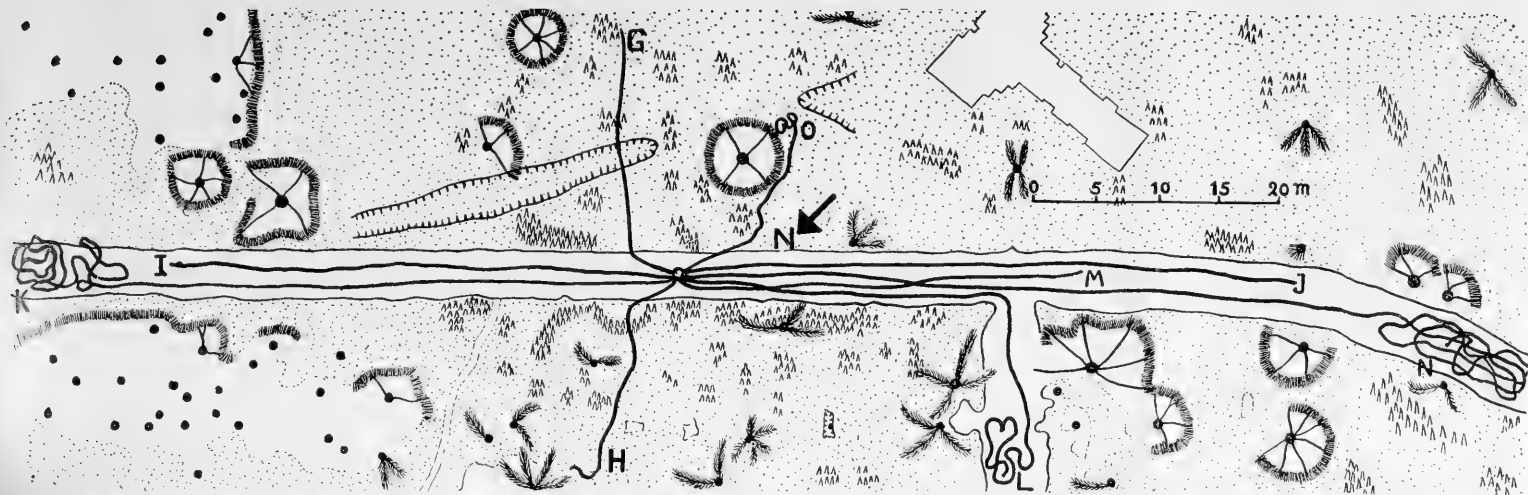


Abb. 71. Verfrachtungversuche mit der Wespe 24.

Abb. 71

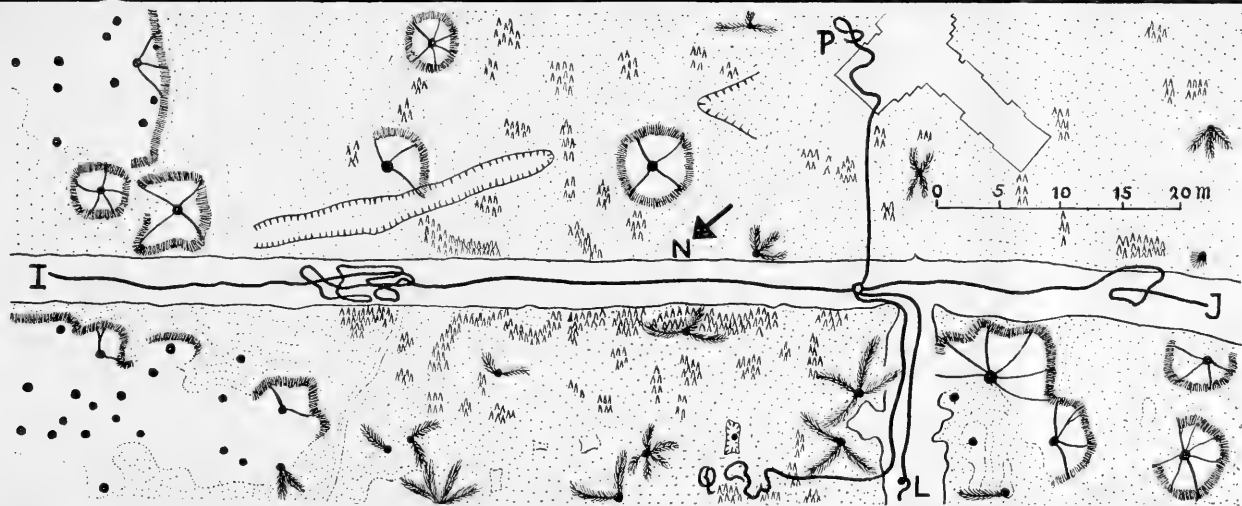
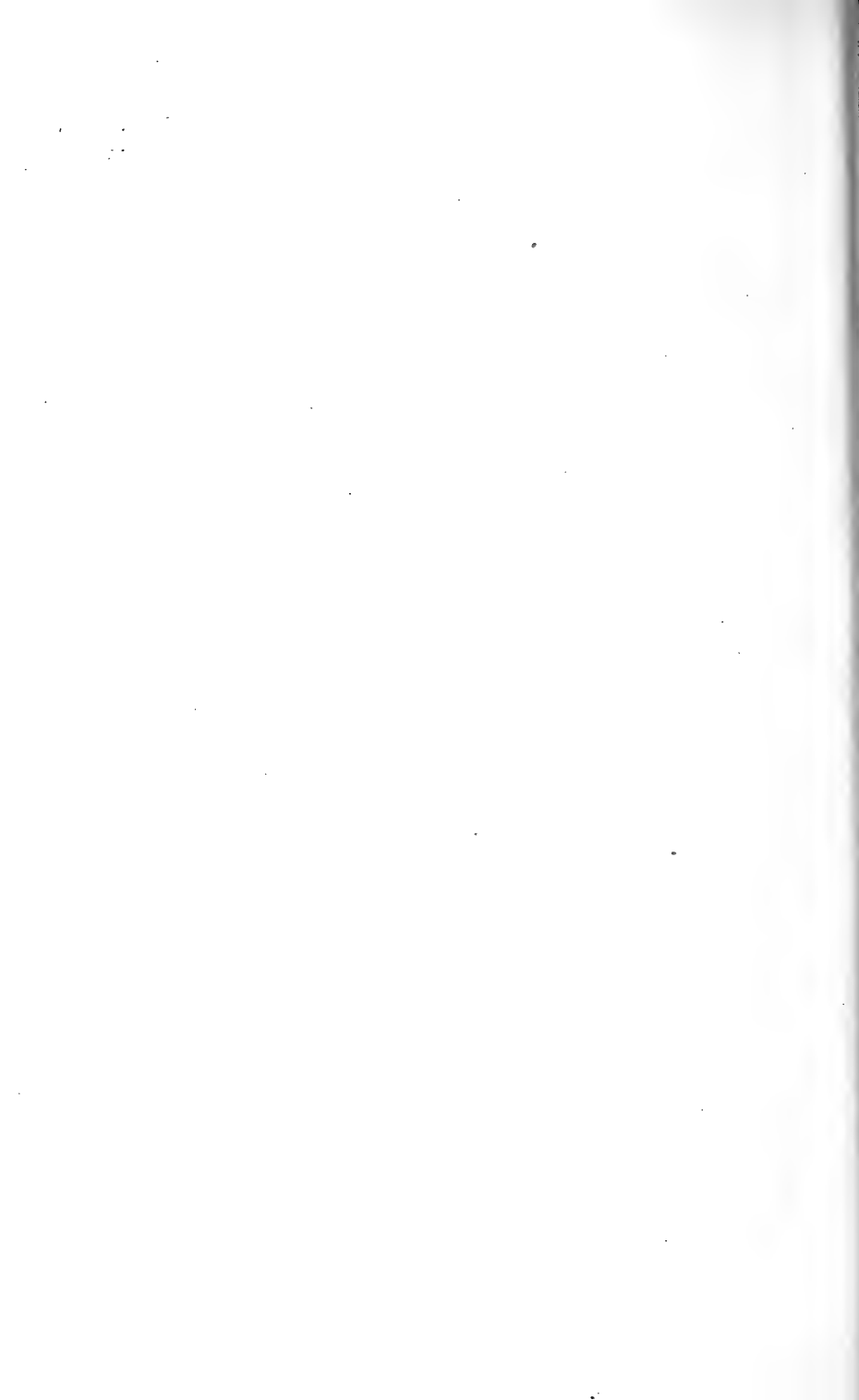


Abb. 72. Verfrachtungversuche mit der Wespe 26.

Abb. 72



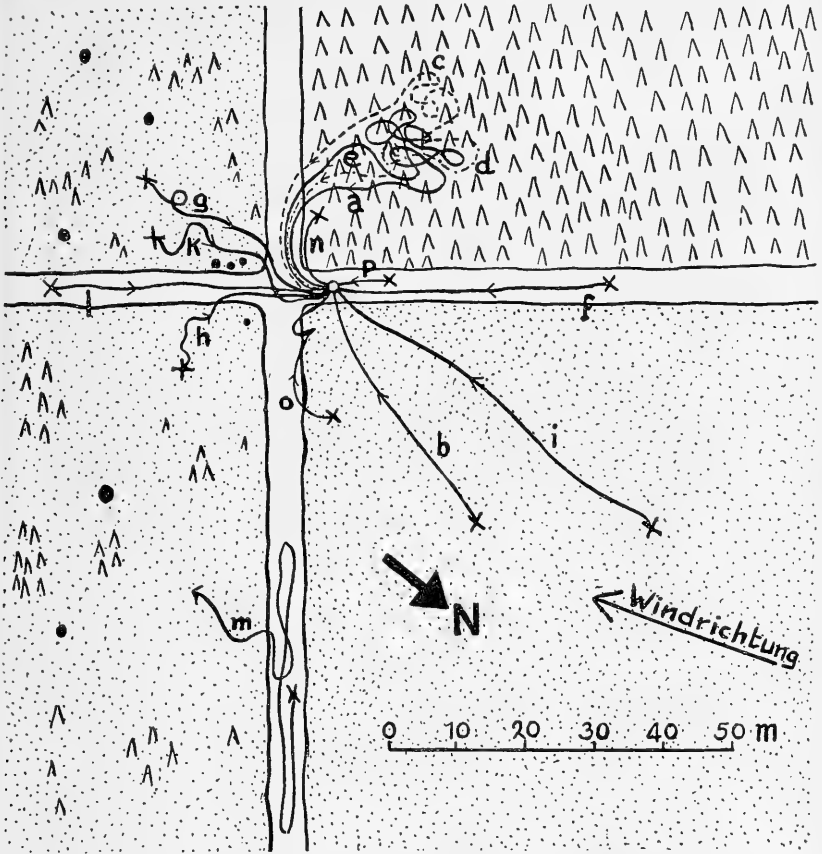


Abb. 73

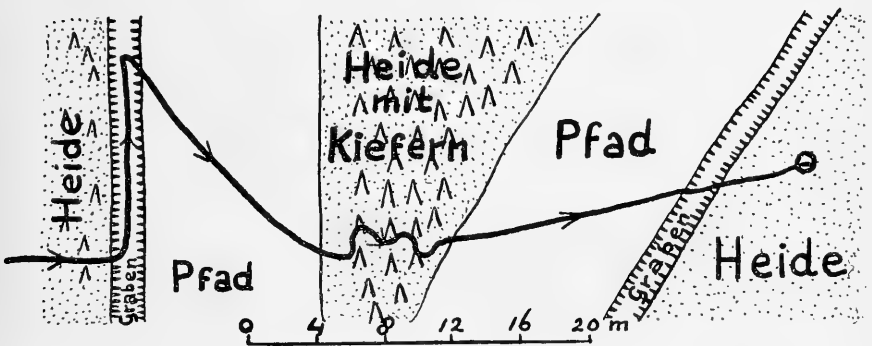


Abb. 74

Abb. 73. Verfrachtungsversuche mit der Wespe 10. — Abb. 74. Erklärung im Text.

der Wespe. Machte sie zuerst auf uns einen zögernden Eindruck, jetzt verfolgt sie entschlossen ihren Weg. Fast immer tritt so eine Änderung im Benehmen ein, nachdem die Wespe auf einen hohen Punkt angelangt ist.

Schon oben habe ich darauf hingewiesen, dass, wie die Wespe sich auch vorwärts bewegt, sie immer wieder versucht hohe Punkte im Heideniveau zu erreichen. Dort scheint sie sich also eine bestimmte Richtung zu wählen. Diese Richtung behält sie, wenn sie weiter geht, schwebt, oder fliegt, bis zum folgenden Orientierungspunkt bei. Nie ändert sie zwischen zwei solcher Punkte die Richtung. Wohl weicht sie oft schwach ab; wahrscheinlich kommt das nur durch die schwere Bürde. Diese kleinen Abweichungen korrigiert sie wieder, wenn sie auf einem Orientierungspunkt angelangt ist.

Obwohl die Untersuchung der Orientierung von *Ammophila* besonders angefangen worden war, um eine Grabwespe, welche ihre Beute gehend heimbringt, zu untersuchen, zeigt es sich hier, dass kein wesentlicher Unterschied zwischen den Orientierungsmöglichkeiten gehender und niedrig fliegender Wespen besteht. Die folgenden Beobachtungen tragen noch dazu bei, diese Auffassung zu bestätigen:

25. Aug. 1937. Eine *Ammophila campestris*, welche mit einer grossen *Geometridenraupe* beim Neste kommt, transportiere ich nach einer Stelle in der Heide in 10 m Entfernung des Nestes. Dort ist sie durch eine Reihe von dichten Kiefern vom Pfad getrennt. Sie geht zuerst in Schlängen umher, ändert oft ihre Richtung und benimmt sich zögernd. Schliesslich klettert sie mit ihrer Raupe $2\frac{1}{2}$ m hoch auf eine Kiefer, welche 6 m vom Neste entfernt ist. So erreicht sie eine Stelle, von woraus das Pfad sichtbar ist. Jetzt ändert sich sofort ihr Verhalten und wendet sie sich der Richtung des Nestes zu. Mit einem grossen Schwebesprung fliegt sie hinunter und kommt auf dem Pfad nieder.

Manchmal auch macht eine Wespe einen Aufklärungsflug, wie im folgenden Beispiel:

2. Aug. 1935. Eine *Ammophila* kommt mit einer sehr schweren *Anarta*-raupe aus der Heide. Sie gerät mit ihrer Raupe in einem 30 cm tiefen Graben (Abb. 74). Sie folgt dem Graben über 5 m. Dann zögert sie und geht in kleinen Kreisen umher. Sie scheint desorientiert zu sein. Plötzlich lässt sie die Raupe im Stich, fliegt auf und kreist einige Male über Graben und Pfad. Dann ergreift sie ihre Raupe wieder, klettert aus dem Graben und geht unter einem Winkel von 40° zurück, bis ungefähr an die Stelle, wo sie anfangs aus der Heide kam. Dann geht sie in ihrer alten Richtung weiter und findet schnell ihr Nest. Durch den Graben war sie also von ihrem Weg abgeleitet worden.

Weil also kein wesentlicher Unterschied zwischen der Orientierung gehender und niedrig fliegender *Ammophila*-Weibchen besteht, brauchte ich nicht so viele Versuche mit gehenden Wespen anzustellen. Das war ein grosser Vorteil, denn wie man aus dem Versuch mit Wespe 21 (Abb. 70 A¹)

sehen kann, ist eine Wespe, die mit einer schweren Raupe den ganzen Rückweg gehen muss, schon nach einem einzigen Transport zu sehr ermüdet. Mit gehenden Wespen hätte ich nie die grossen Serien machen können, wie mit den niedrig fliegenden. Ich konnte sie nur einmal verfrachten und dann feststellen, dass sie entweder entschlossen in einer bestimmten Richtung wanderten, oder in grossen Schlingen umherstreiften. In den letzten Fällen erreichten sie fast nie mit ihrer Raupe das Nest, weil sie sich durch das Umherstreifen zu stark ermüdeten und dann die Raupe im Stich liessen.

Meistens transportierte ich die Wespen zuerst über kürzere Strecken, in späteren Versuchen entfernte ich sie weiter vom Neste. Weil nun besonders in den letzten Fällen das in Schlingen Umherstreifen auftrat, würde man das als eine Ermüdungserscheinung deuten können. Darum habe ich oft am Ende einer Serie die Wespe noch einmal an einer alten Stelle näher beim Neste freigelassen (z. B. im letzten Versuch mit Wespe 13, Abb. 70).

Die Wespe kommt dann aber immer wieder geradeswegs nach dem Nest. Aus diesen Versuchen geht deutlich hervor, dass das Herumstreifen nicht wie eine Ermüdungserscheinung aufgefasst werden kann, denn bei diesen Kontrollversuchen bewegten die Wespen sich immer gerichtet. Es zeigte sich auch durch das wiederholte Transportieren nach einer bestimmten Stelle (vergl. die Transporte der Wespe 12 nach D, Abb. 69 und die Transporte der Wespe 24 nach J und M, Abb. 71), dass das Verhalten der Wespen nach dem Freilassen nicht vom Zufall abhängt, sondern durch den Ort bedingt wird.

Wie z. B. deutlich aus den Transporten der Wespe 12 nach A (Abb. 69), der Wespe 13 nach F (Abb. 70) und der Wespe 26 nach Q (Abb. 72) hervorgeht, braucht ein gerichteter Weg nicht immer geradlinig zu sein. Oft ist die Ursache der Umwege leicht zu finden, z. B. die Kiefernbusche bei den Rückwegen der Wespen 12 und 21 bzw. aus A und A' (Abb. 69, 70). In den andern genannten Beispielen ist die Ursache nicht so deutlich, es sieht dort aber aus, alsob die Wespe bestrebt ist, zuerst längs des kürzesten Wegs, den Pfad zu erreichen. Aus den Rückwegen der Wespen bekommt man überhaupt den Eindruck, dass der Pfad und auch die Büsche oft als „Leitlinien“ fungieren. Auch aus den Schlingen, die eine umherstreifende Wespe über dem Pfad macht, zeigt sich, dass die Wespe nur ungerne den Pfad verlässt.

Im Allgemeinen kann man sagen, dass, je weiter man die Wespen vom Neste entfernt, umso geringer die Wahrscheinlichkeit ist, dass sie sofort gerichtet den Rückweg anfangen. Doch zeigt sich, dass nicht die Entfernung vom Neste an sich die Heimkehrfähigkeit bestimmt. Denn manch-

mal kommt eine Wespe von einer bestimmten Stelle erst zurück, nachdem sie eine zeitlang umhergestreift hat, während sie von einer andern, weiter abgelegenen Stelle sofort gerichtet nach dem Nest zurückgeht. Das ist z. B. der Fall bei den Transporten nach J und I (± 45 m) und nach L (31 m) der Wespe 24 (Abb. 71). Derartige Ergebnisse sprechen dafür, das es im Gelände für eine *Ammophila* unbekannte Stellen gibt, und dass sie nicht imstande ist, von diesen Stellen gerichtet nach dem Nest zu gehen. Auch das Machen von Umwegen, die nicht durch Hindernisse verursacht scheinen, wie z. B. den Rückweg der *Ammophila* 26 aus Q (Abb. 72), spricht für eine mnemische Orientierung.

Die übrigen Transportversuche dieser Serie habe ich in Tabelle 19 dargestellt. Es zeigt sich, dass die Wespen immer sofort gerichtet zurückkamen, wenn ich sie nicht weiter als 25 m von ihrem Neste entfernte. Brachte ich sie weiter als 60 m vom Neste weg, dann kamen sie immer erst nach längerem Umherstreifen zurück. Zwischen 25 und 60 m verhielten die Wespen sich aber individuell und in Bezug auf die Abfahrtstelle verschieden. Im Allgemeinen konnte man ein gerichtetes Zurückkehren vom Pfade noch in grösserer Entfernung erwarten als aus der Heide. Im Allgemeinen kann man sagen, dass die Wespen von grösseren Entfernungen als 40 m immer nur nach längerem Umherstreifen zurückkommen.

Aus der Tabelle 19 zeigt sich, dass man aus der, für die Rückkehr benötigten Zeit bei *Ammophila* nichts schliessen kann über die Länge des zurückgelegten Weges. Diese Zeit

TABELLE 19

Ergebnisse der ersten Reihe von Transportversuchen

Entfernung der Abflugstelle vom Neste, in m,	15—20	20—25	25—30	30—35	35—40	40—60	60—80
Anzahl der Wespen, welche geradeswegs zurückkommen . . .	11	8	4	2	2	1	0
Anzahl der Wespen, welche Schlingen beschreiben	0	0	1	2	1	8	11
Kürzeste und längste Zeit, welche die Wespen zur Rückkehr benötigten, in Min. ∞ = nicht zurückgekehrt	1—8	2—6	3— ∞	5— ∞	3— ∞	2—40	8— ∞

hängt besonders vom Gewicht der Raupe und vom Wetter ab.

Aus diesen Ergebnissen folgt, dass wenn die Wespe sich mnemisch orientierte, ihr das Gelände ausserhalb einer Entfernung ihres Nestes von 40 m durchschnittlich unbekannt sein sollte. Wir müssen also die Grösse des Jagdgebietes wissen.

Es war nicht möglich, dazu vielen jagenden Wespen zu folgen, also musste ich mit indirekten Methoden ausfinden, wie tief die Wespen sich in die Heide hinein begeben. Ich benutzte dazu zwei Methoden.

Die Heide dem Querspfad gegenüber, wo die auf dem Pfad nistenden Wespen am meisten jagten, verteilte ich in acht Streifen von 5 m Breite (Abb. 75a). Einige Tage hintereinander ging ich jede Stunde einmal diese Streifen in ihrer Länge durch und zählte alle Wespen die ich begegnete. Die Daten habe ich in Abb. 75b dargestellt. Es zeigt sich, dass nur wenige Wespen sich im ersten Streifen aufhalten. Das versteht sich leicht, weil hier ziemlich dürre *Calluna* steht. Sie überfliegen meistens schnell den ersten Streifen und bleiben dann länger in den folgenden Streifen, wo *Erica* gewöhnlich reich blüht. In den achten Streifen zählte ich nur eine einzelne Wespe und dort liegt die 40 m Grenze!

Bei der zweiten Methode transportierte ich 10 markierte Wespen, die ihr Nest in der Nähe des Querspfades hatten, nach verschiedenen Stellen in dieser Heide (siehe Abb. 75a; A, B, C, D, E). Ich bestimmte dann, aus welchen dieser fünf Stellen die Wespen gerichtet, und aus welchen sie nach Umherstreifen zurückkamen.

Mit einigen Wespen wiederholte ich den Versuch am folgenden Tage und erzielte dasselbe Resultat. Aus diesen Versuchen geht hervor, dass keiner der Tiere aus E, auf der 40 m-Grenze, sofort gerichtet zurückzukommen weiss. Aus D kommen 3 der Wespen gerichtet zurück, aus C 7 und nur eine der bei B freigelassenen Wespen braucht Spiralflüge um ihr Nest zurückfinden zu können. Aus A kommen die 10 Wespen alle sofort zurück (s. Abb. 75c).

Sämtliche Versuche weisen also darauf hin, dass die Wespen nur aus ihr bekannten Gebieten gerichtet zurückkommen können. Sonst fliegen oder gehen sie so lange in Spiralen umher, bis sie in bekanntes Gebiet kommen. Dann werden die Schlingen zu einer gerichteten Bahn.

Man könnte aber noch gegen eine mnemische Orientierung anführen, die 40 m Grenze würde auch die Grenze der äussersten Leistung einer gewissen direkten sinnlichen Verbindung mit dem Neste sein können. Und auch die unbekannt Gebiete innerhalb der 40 m Grenze würden dann nur bestehen, weil durch irgendeine Ursache dort die sinnliche Verbindung verbrochen war. Obwohl es noch ganz unsicher ist, wie man sich die sinnliche Verbindung vorstellen muss,

könnte man glauben, dass z. B. ein Kieferngebüsch oder Wind aus einer bestimmten Richtung die Fortpflanzung eines Reizes vom Neste hindern würde.

Diese Behauptung würde aber keinen Stand halten, wenn ich zeigen könnte, dass die individuelle Verschiedenheit bestehen bliebe, wenn ich die Versuche in einem Gelände ohne solche Hindernisse ausführte, und dass diese Verschiedenheiten in der Heimkehrfähigkeit ganz unabhängig von der Windrichtung wären.

3. Zweite Versuchsreihe

Hauptpfad und Querspfad sind über mehr als 25 m fast unbewachsen und flach. Wenn man eine Wespe, die auf der Kreuzung nistet, 25 m in nw-, nö-, oder sw-Richtung auf dem Pfade freilässt, scheint es unmöglich, dass irgendein Hindernis besteht, welches den hypothetischen Reiz von der Wespe abschirmt. Abb. 1 gibt ein Bild des Geländes bei der Kreuzung der Pfade.

Die Ergebnisse dieser Versuche habe ich in der Tabelle 20 zusammengefasst.

Es zeigt sich, dass 6 Wespen aus allen drei Richtungen sofort gerichtet zurückkehren. Drie andere Wespen machen Schlingen, wenn sie nach dem NW befördert worden sind, wieder drei andere machen dasselbe, nachdem ich sie nach dem NO verfrachtet habe und eine Wespe fliegt in Schlingen umher wenn sie im SW freigelassen worden ist.

Die Versuche, die den 19. Aug. 1939 angestellt worden sind, habe ich in den Abb. 76 und 77 dargestellt. Die Ziffern in diesen Abbildungen deuten auf die Folge der Versuche.

Die Wespe 6 findet schnell den Weg zurück, nachdem sie im NW freigelassen worden ist (Abb. 76). Wenn sie dann aber nach NO gebracht worden ist, geht sie in Schlingen umher, verlässt sogar den Pfad und geht in der Heide umher, bis sie ihre Raupe im Stich lässt.

Die Wespe 8 (Abb. 77) wird zuerst auf dem Querspfad in 30 m Entfernung ihres Nestes freigelassen. Sie fliegt über dem Pfade umher und begibt sich dann zögernd in die Heide. Sie geht nur langsam und wenig entschlossen vorwärts, bis sie an der Stelle X aus einem Kieferngebüsch hervortritt. Plötzlich ändert sich dann ihr Verhalten. Resolut und in grossen Etappen fliegend, geht sie jetzt auf den Hauptpfad zu. Beim zweiten Transport bringe ich die Wespe 8 nach NO. Sie geht fast schnurgerade nach ihrem Neste. Dann wird sie schliesslich wieder an derselben Stelle wie beim ersten Transport freigelassen. Sie geht dabei fast denselben Weg.

In Abb. 78 sind die Bahnen gezeichnet der Wespe 9. Sie ist imstande aus vier Richtungen sofort gerichtet zurück-

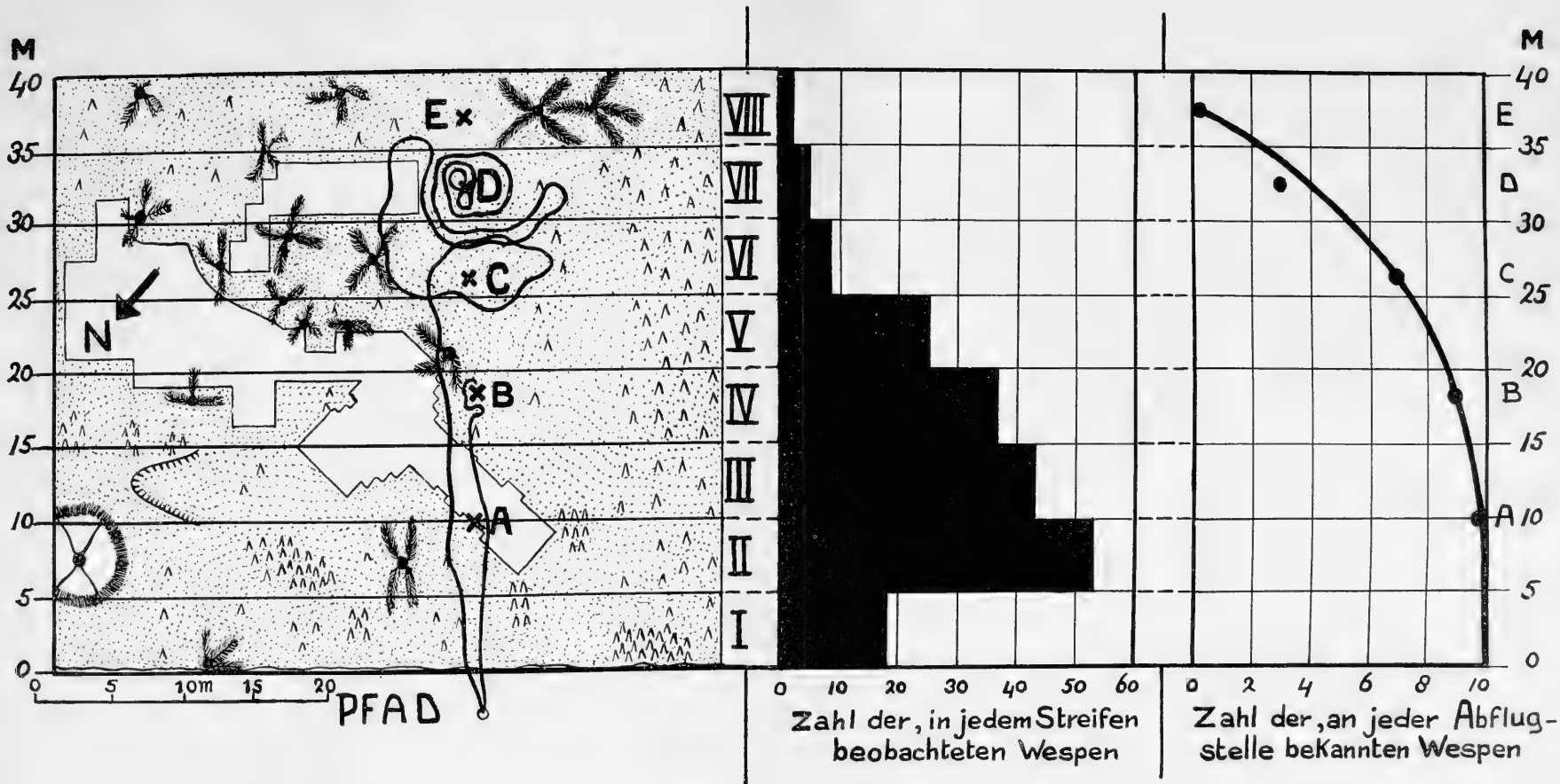
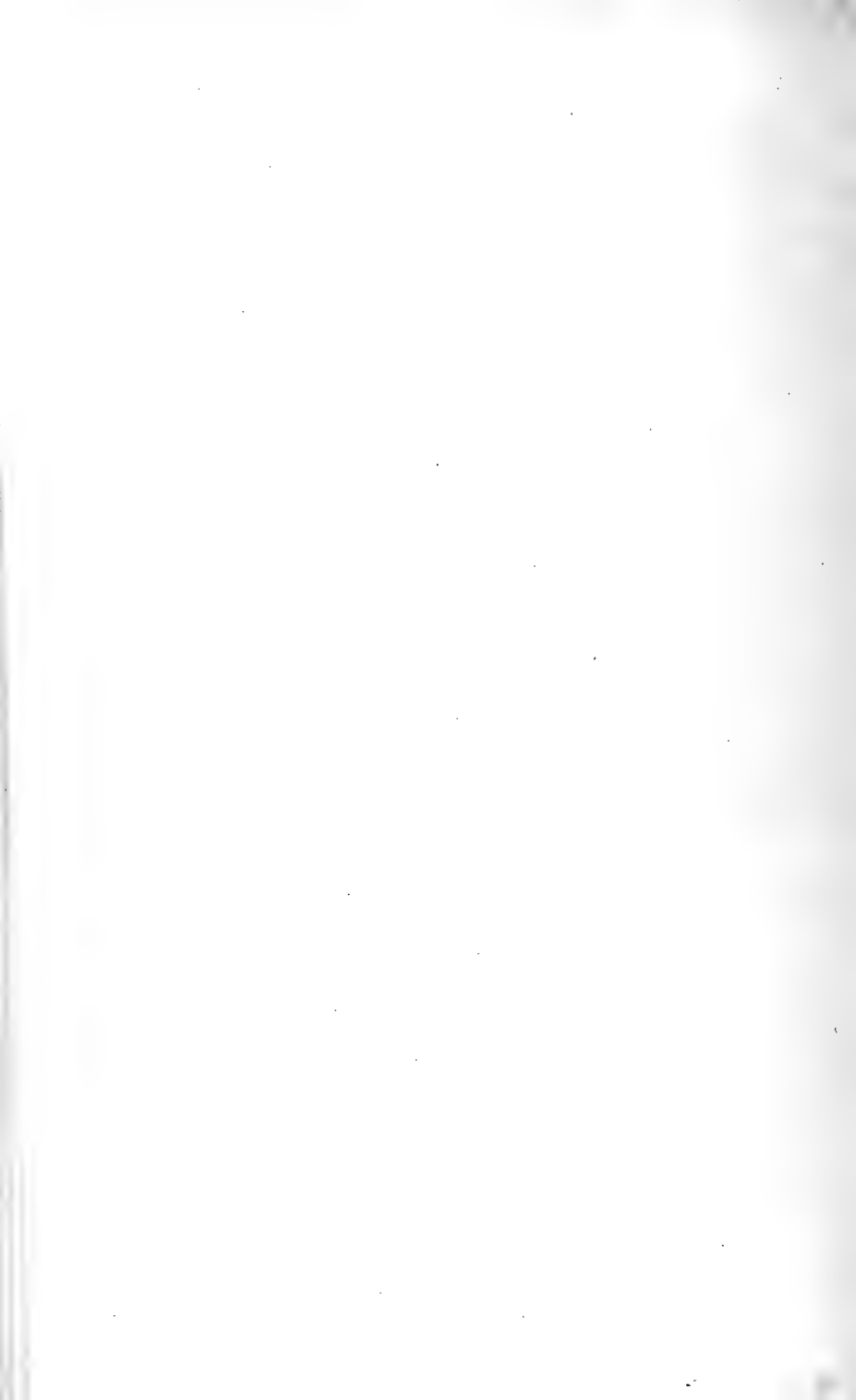


Abb. 75. Bestimmung der Grösse des Jagdgebietes. Links: ein Teil des Jagdgebietes, worin die durchsuchten Streifen angegeben worden sind. Eingezeichnet sind die Bahnen einer Wespe, die wohl in B aber nicht in D bekannt war. — Mitte: Graphische Darstellung der Zahlen der, während des 3., 4. und 5. August 1940 in den verschiedenen Streifen gezählten Wespen. — Rechts: Graphische Darstellung, welche zeigt, wieviele der zehn Versuchswespen an den verschiedenen Abflugstellen bekannt sind und deshalb geradeswegs zurückkommen.



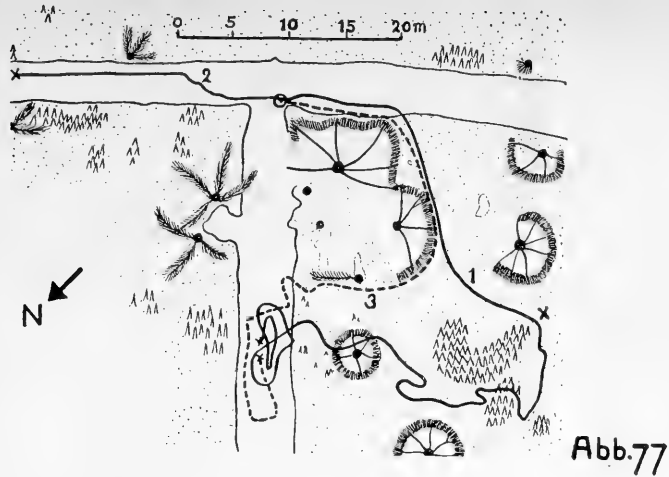
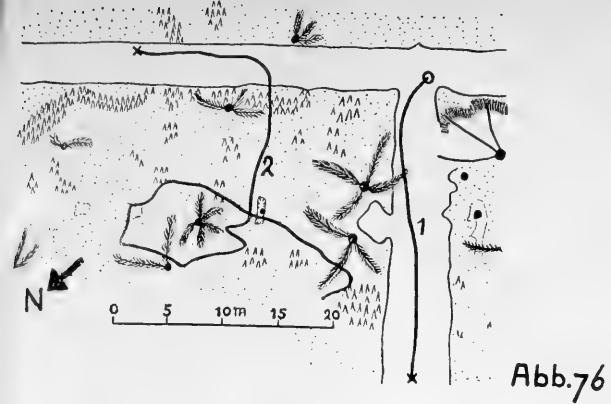


Abb. 76. Verfrachtungsversuche mit der Wespe 6.
Abb. 77. Verfrachtungsversuche mit der Wespe 8.

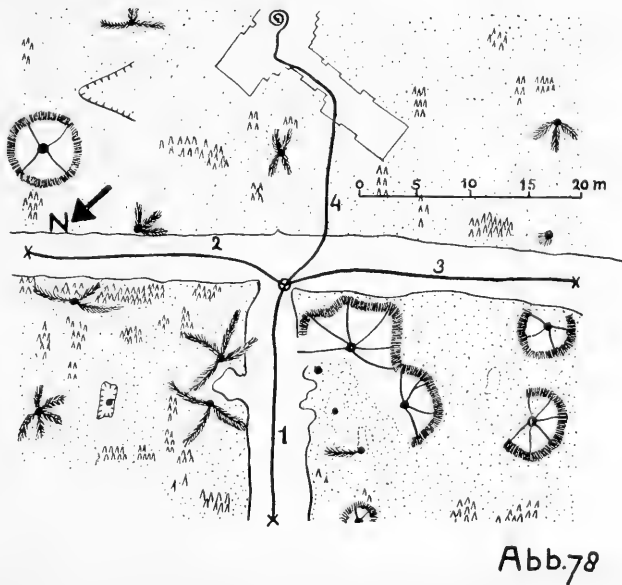
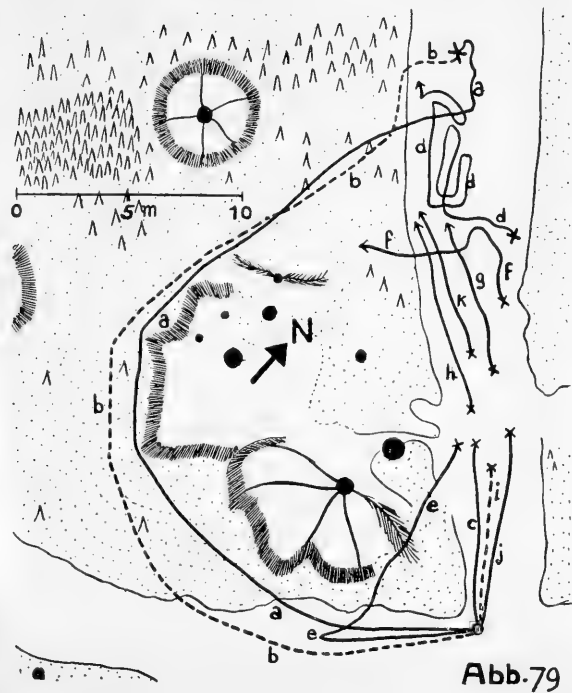


Abb. 78. Verfrachtungsversuche mit der Wespe 9.
Abb. 79. Wie die Wespe 7 den Querspfad kennen gelernt hat.

zukehren. Während sämtlicher Versuche wehte der Wind aus östlicher oder nordöstlicher Richtung. Hätte der Wind Einfluss auf die Orientierung der Tiere (was z. B. sehr wahrscheinlich wäre, wenn die Orientierung olfaktorisch stattfände), dann würde die Orientierung der verschiedenen Wespen dadurch in derselben Weise gestört werden. Es zeigt sich aber, dass bei denselben Wetterverhältnissen, aus einer bestimmten Richtung, einige Wespen geradeswegs zurückkommen können, andere aber nur nach längerem Umherstreifen, während aus einer andern Richtung Wespen der letzten Gruppe ihren Rückweg leicht finden und Wespen der ersten Gruppe Schwierigkeiten haben.

TABELLE 20

Ergebnisse der zweiten Reihe von Transportversuchen

Nummer der Wespe	Datum	Lage der Abflugstelle in Bezug auf das Nest		
		NW	NO	SW
1	24. Aug. 1937	—	o	x
2	1. Aug. 1938	x	x	oo
3	2. Aug. 1938	x	x	x
4	2. Aug. 1938	o	x	x
5	4. Aug. 1938	o	x	x
6	19. Aug. 1939	x	—	—
7	19. Aug. 1939	x	o	x
8	19. Aug. 1939	oo	x	xx
9	19. Aug. 1939	x	x	x
10	19. Aug. 1939	x	x	x
11	20. Aug. 1939	x	x	—
12	20. Aug. 1939	oo	x	x
13	20. Aug. 1939	x	—	x
14	20. Juli 1939	x	o	x

x = geradeswegs.

o = mit Schlingen.

— = kein Versuch in dieser Richtung angestellt.

oo oder xx heisst, dass der Versuch mit demselben Erfolg wiederholt wurde.

Aus diesen letzten Versuchen geht auch wieder deutlich hervor, dass das Umherstreifen keine Ermüdungserscheinung ist, und dass das wohl oder nicht gerichtet aus einer bestimmten Richtung Zurückkommen, nicht vom Zufall bedingt wird. Denn auch bei Wiederholung des Transportes benimmt die Wespe sich in derselben Weise.

Wenn es eine direkte sinnliche Verbindung mit dem Neste gäbe, so schiene es unmöglich, dass die Wespen sich individuell verschieden benähmen, wenn sie an derselben Stelle und unter denselben Verhältnissen freigelassen worden wären.

Dass die Verschiedenheiten im Verhalten nicht durch individuelle Verscheidenheiten in den Kapazitäten der Sinnesorgane hervorgerufen wurden, zeigt sich daraus, dass bei

den Verfrachtungsversuchen bei der Kreuzung der Pfade, (zweite Versuchsserie), nicht die Entfernung vom Neste, sondern die Richtung der Verfrachtung ausschlaggebend ist, dass also die Unterschiede nicht quantitativ, sondern qualitativ sind.

Wir können die Versuche und Beobachtungen also nur dadurch erklären, dass wir annehmen, dass die Wespe sich bei ihrer Orientierung ihrer Kenntnis des Geländes bedient. Dafür spricht auch, dass die Wespen Schwierigkeiten beim Zurückfinden ihres Weges erfuhren, wenn ich sie an einer Stelle freiliess, die ringsum von Kiefern umgeben war. Dafür spricht, dass sie im Allgemeinen über grössere Entfernungen längs des Pfades zurückkommen können, als aus der weniger zugänglichen Heide und dass sie oft mit einem Umwege gehen. Auch das Zusammenfallen der Grenze des Jagdgebietes mit der äussersten Leistung der sofort gerichteten Orientierung ist ein starker Beweisgrund für eine ausschliesslich mnemische Orientierung bei der Rückkehr aus dem Jagdgelände. Die Orientierungsweise ist immer dieselbe, gleichgültig ob die Wespe sich gehend, in Etappen fliegend, oder über grössere Strecken fliegend vorwärtsbewegt.

Der folgende Versuch lässt deutlich sehen, wie die Wespe 7 einen Teil des Geländes kennt und kennen gelernt hat (Abb. 79). Sie hat ihr Nest am Kreuzpunkt. Zuerst bringe ich sie zweimal hintereinander 25 m nach NW. Sie geht sofort ziemlich entschlossen in die Heide und erreicht beide Male schnell mit demselben Umweg das Nest. Sie ist offenbar an der Abflugstelle sofort orientiert, geht nur nicht den kürzesten Weg nach Hause. Darauf lasse ich sie viele Male am Querspfad frei, in verschiedener Entfernung ihres Nestes. Es zeigt sich nun, dass sie, wenn ich sie weiter als 15 m transportiere, immer mit einem Umweg, um die grossen Kiefern herum, zurückgeht. Bringe ich sie aber nach Stellen innerhalb 15 m, dann kommt sie immer längs des Pfades zurück. Nie streift sie ungerichtet umher. Offenbar kennt sie den ganzen Pfad, sie hat den Pfad aber aus verschiedenen Richtungen kennen gelernt und kombiniert die zwei Bruchstücke nicht zu einer Ganzheit.

Lorenz (1931) erwähnt eine derartige Beobachtung an Dohlen, *Coloeus monedula spermologus* (Vieill.).

Ammophila kann sich also orientieren, weil sie das Gelände kennt. Eine weitere Frage ist, wie die Wespe das Gelände kennt.

- b. Welche natürlichen Wegmarken des Jagdgeländes benutzen die Wespen?

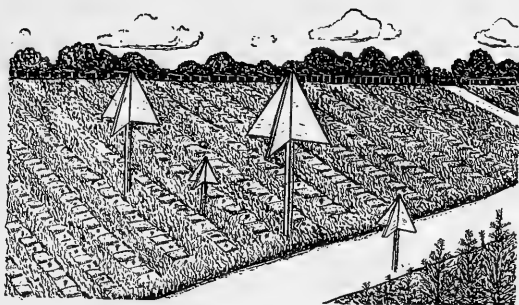


Abb. 80

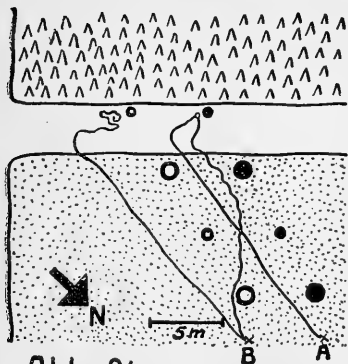


Abb. 81

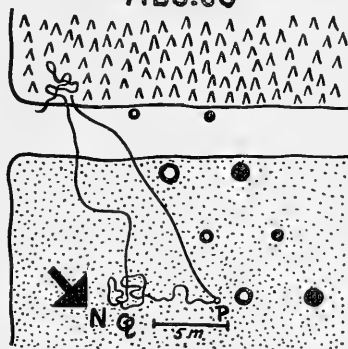


Abb. 82

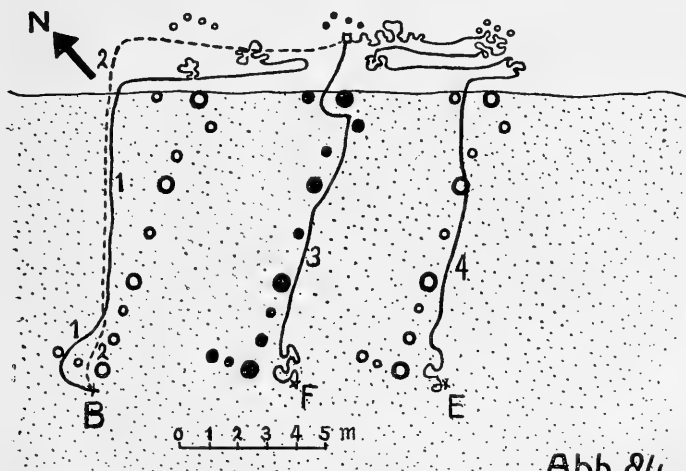


Abb. 84

Versuche über den Gebrauch von „Kunstkiefern“. — Abb. 80. Die, in einer teils umgepflagten Heide aufgestellten, künstlichen Holzbakten, die bei den Versuchen mit den Wespen I und II benutzt wurden. — Abb. 81. Versuche mit der Wespe I. Die Grösse der Kreise bezieht sich auf die Länge der Bakten (3 m und $1\frac{1}{2}$ m), die ausgefüllten Kreise stellen die Dressuranordnung, die offenen Kreise die Versuchsanordnung dar. — Abb. 84. Versuche, mit der in den Abb. 85 und 86 dargestellten Kiefernhecke, mit der Wespe IV (Erklärung s. Abb. 83).

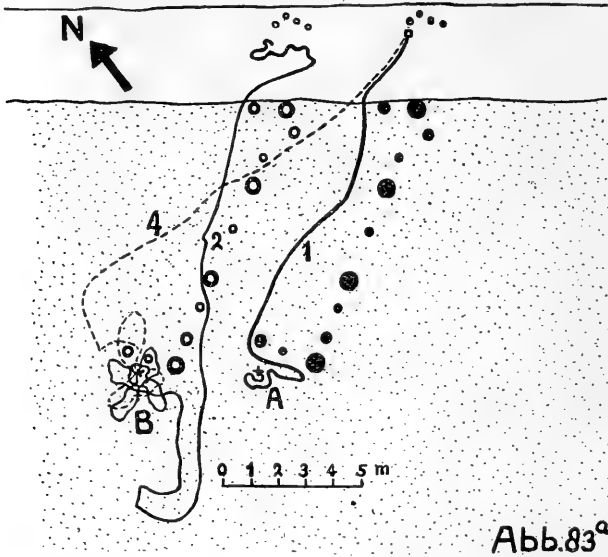


Abb. 83^a

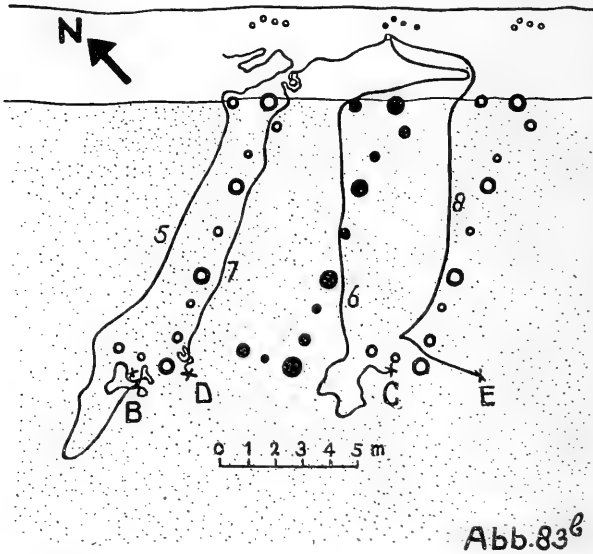


Abb. 83^b

Abb. 83 und 83a. Versuche, mit der in den Abb. 85 und 86 dargestellten Kiefernhecke, mit der Wespe III. Die Grösse der Kreise bezieht sich auf die Länge der Baken (Röhrlänge 2 m, 1 m, $\frac{1}{2}$ m, $\frac{1}{4}$ m), die ausgefüllten Kreise stellen die Dressuraufstellung, die offenen Kreise die Versuchsanordnung, dar.

Wir haben gesehen, dass die Wespen sich sowohl beim Jagen und Saugen wie beim Zurückkehren mit ihrer Beute besonders im Niveau der Heide aufhalten. Die gehenden Wespen kehren offenbar zur Orientierung immer wieder nach den Spitzen der Heidepflanzen zurück. Sie scheinen also unten am Boden, zwischen den Heidepflanzen, nicht über genügende Kennzeichen zu verfügen. Wir haben solche Kennzeichen also in Objekten zu suchen die über die Heide hinausragen. Dann kommen an erster Stelle die zerstreut wachsenden Kiefern in Betracht. Benutzen die Wespen diese Kiefern als Baken? Dann würden sie den Rückweg nicht mehr ordentlich finden können, wenn ich diese Kiefern im Jagdgebiet versetze. Aus technischen Gründen war es besser, zu derartigen Versuchen nicht die natürlichen Kiefern zu benutzen, sondern künstliche, die leichter zu handhaben waren.

Im Jahre 1938 benutzte ich hölzerne Baken, wie in Abb. 80 abgebildet. Solche Baken stellte ich in einer Reihe auf in einer, an eine *Ammophilakolonie* grenzenden, Heidefläche (50 × 30 m), wo ich zuvor alle über die Heide hinausragenden Bäume entfernt hatte.

Ich verfügte über zwei Baken von 3 m Höhe und zwei von 1½ m Höhe. Sie ragten bzw. ungefähr 2½ und 1 m über die Heide hinaus.

Ich setzte die „Bäume“, abwechselnd einen grossen und einen kleinen, in eine gerade Linie mit Zwischenräumen von 6 m. Der erste Baum stand auf dem Pfad; die Linie machte mit dem Pfade einen Winkel von 60°. Ich liess den Wespen mindestens 5 Tage Zeit um sich an die geänderten Umstände zu gewöhnen.

Wenn nun eine Wespe mit einer Raupe bei einem Neste kam, das innerhalb einer Entfernung von 2 m vom dem Baum auf dem Pfad lag, so wurde sie gefangen und in der Nähe des am weitesten entfernten Baumes freigelassen. Wir verfolgten sie dann beim Rückweg. Oft kam es vor, dass die Wespe, nachdem sie dort freigelassen worden war, in Schlingen umherzustreifen begann. Damit zeigte sie, dass dieser Teil der Heide ihr nicht bekannt war und weil ich gerade untersuchen wollte, woran sie die Heide erkannte, war es zwecklos mit solchen Wespen weitere Transporte auszuführen. Nur die Wespen, die sich sofort gerichtet nach Hause begaben und also zeigten, dass sie diese Gegend kannten, konnte ich gebrauchen. Leider zeigten sich nur wenige Wespen in dieser Heide bekannt, und war es mir damals nicht mehr möglich andere Heideflächen zu benutzen. Ich konnte dadurch nur einzelne Versuche machen.

Wenn die Wespe sich gerichtet nach dem Neste zurückbegab, wurde sie dort wieder gefangen. Inzwischen wurden die Baken parallel mit ihrer alten Richtung versetzt. Wir



Abb. 85. Künstliche Kiefernhcke aus dem NW, gesehen. Links die Birken-Eichen Reihe. Die Person steht ungefähr am Nestplatz der Versuchswespen.

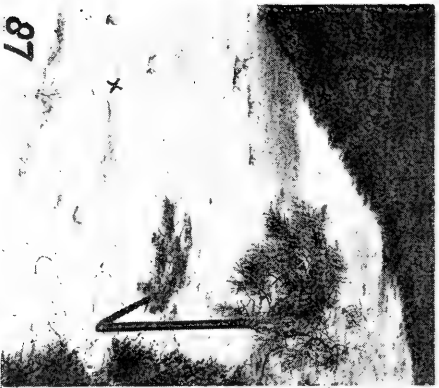


Abb. 86. Künstliche Kiefernhcke: hintere Bäume aus dem W gesehen, ungefähr von der Stelle A. Abb. 87. Erklärung im Text. x deutet die Neststelle der Versuchswespe an.



liessen die Wespe dann an der — relativ zu den Baken — selben Stelle frei und verglichen ihre neue Bahn mit der vorigen.

Wespe I. 20. Juli 1938. Abb. 81.

Die Wespe kommt mit einer Geometridenraupe, womit sie sich, in Etappen fliegend, vorwärts bewegt, beim Neste. Sie wird gefangen und an der Stelle A, 3 m hinter dem entferntesten Baum, freigelassen. Ungefähr parallel zur Bakenreihe fliegt sie nach dem Neste zurück. Sie wird aufs neue gefangen und inzwischen werden die Baken 5 m nach SO versetzt. Auch jetzt lasse ich sie 3 m hinter dem, am tiefsten in der Heide stehenden, Baum frei (B). In Bezug auf die Baken fliegt die Wespe jetzt in derselben Weise nach dem Pfade. Dort sucht sie ihr Nest an einer Stelle, die 5 m SO-wärts ihres Nestes liegt. Die Wespe wird wieder gefangen und die Baken an ihre ursprünglichen Stellen zurückgesetzt. Wieder wird *Ammophila* nach B transportiert. Jetzt geht sie fast gerade auf die Bäume zu und verfolgt diese nach dem Nest. Schliesslich wiederhole ich den ersten Versuch mit demselben Erfolg. Diese Wespe lässt sich also deutlich durch meine Baken aus der Heide nach ihrem Neste leiten.

Wespe II. 31. Juli 1938. Fig. 82.

Ich sehe längs des Pfades eine *Ammophila* mit einer *Ematurgaraupe* herbeikommen. Sie fliegt in Etappen vorwärts. Sie geht in die Heide, wo die Baken aufgestellt stehen. Es zeigt sich, dass ihr Nest in einer gewendeten Heideplagge (P) liegt. Sie wird dort gefangen und die Baken werden 5 m nach dem SO versetzt. Wir lassen Wespe II auf dem Pfade frei. Sie geht zuerst in eine Kiefernanzpflanzung an der SW-Seite des Pfades hinein. Dort geht sie einige Zeit umher und kommt dann wieder auf den Pfad zurück. Sie überquert den Pfad und geht in die Heide bis zu einer Stelle 5 m SO-wärts ihres alten Nestes (Q). Dort sucht sie längere Zeit auf anderen gewendeten Plaggen. Auf eine dieser Plaggen legt sie sogar ihre Raupe nieder und fängt zu graben an. Bald nimmt sie ihre Raupe aber wieder auf und setzt ihr Suchen fort. Wir bringen dann die Baken schnell wieder nach ihren ursprünglichen Stellen; *Ammophila* geht nun etwas zögernd durch die Heide NW-wärts auf ihr Nest zu.

Auch sie lässt sich also stark von den künstlichen Kiefern beeinflussen.

Da die hölzernen Baken im praktischen Gebrauch doch nicht so sehr befriedigten, stellten wir im nächsten Jahr die Baken in anderer Weise her. Wir gebrauchten eiserne Röhren mit 3 cm Durchmesser, in welche Kiefernäste gesteckt werden konnten. Die Röhren waren 2 m, 1 m, $\frac{1}{2}$ m, und $\frac{1}{4}$ m lang. Ich verfügte über 4 Baken jeder Länge. Mit diesen Baken machte ich nun eine Hecke, welche unter einem Winkel von 60° den Pfad kreuzte. Ich setze die Baken jetzt mehr in Gruppen. Auf dem Pfad stand eine Gruppe der vier kleinsten Bäume, im Heiderand und am Ende der Hecke kam eine Gruppe Bäume verschiedener Grösse (Abb. 85 und 86).

Das Versetzen dieser Hecke kostete mehr Arbeit als das Versetzen der hölzernen Baken. Mit Hilfe von 5 Personen gelang es jedoch schnell genug. Im Gebiete, wo wir 1939 diese Versuche anstellten, jagten die Wespen oft. Dieses Gelände hatte aber den Nachteil, dass sich längs des Pfades,

der Heide gegenüber, einer Reihe Birken und Eichen befand (siehe Abb. 85). Besonders weil deren Wipfel nicht gleich hoch waren, schienen sie ein geeignetes Orientierungsmittel für die Wespen. Es wäre möglich, dass die Wespen diese Baken meinen künstlichen Kiefern vorziehen würden.

Bei diesen Versuchen fand ich keine Wespen, die sich in der Heide ganz desorientiert verhielten und umherstreiften. Wohl gab es Tiere, die von allen Stellen sofort geradeaus nach dem Pfad und dann längs des Pfades nach ihrem Neste gingen. Wahrscheinlich wurden diese Wespen von der Birken- und Eichenreihe geleitet.

Die folgenden Versuche konnten gemacht werden.

Wespe III. 15. Aug. 1939. Abb. 83a und 83b.

Eine *Ammophila*, die mit einer *Ematurgaraupe* beim Neste kommt, wird gefangen und an der Stelle A freigelassen (1). Sie fliegt erst in kurzen Spiralen umher (Orientierungsflüge) und fliegt dann in Etappen parallel zu der Hecke nach dem Pfad. Sie wird dort wieder gefangen und die Hecke wird 5 m nach NW versetzt. *Ammophila* wird jetzt nach der Stelle B gebracht (2). Sie fliegt wieder in kleinen Schlingen umher, fliegt eine Strecke in der falschen Richtung, kommt dann aber bald zurück und fliegt längs der Hecke nach dem Pfad. Dort sucht sie bei den Baken nach ihrem Neste. Sie wird noch einmal gefangen und wieder nach B befördert. Das Wetter ist dann aber zu schlecht und sie lässt ihre Raupe im Stich (3, nicht in der Abbildung angegeben).

Nach 20 Minuten, wenn das Wetter sich wieder geklärt hat, kommt Wespe III ohne Raupe bei ihrem Neste. Ich gebe eine Raupe, welche sie akzeptiert und transportiere sie nach B. Die Hecke steht dann aber an der ursprünglichen Stelle (4). Nach einigen kleinen Schlingen fliegt die Wespe geradeswegs nach dem Nest, und zieht ihre Raupe ein.

Drei Stunden später kommt dieselbe Wespe mit einer neuen Raupe wieder beim selben Neste. Die Wespe wird gefangen, die Bäume 5 m nach dem NW versetzt und die Wespe an der Stelle B freigelassen (5). Sie fliegt in Etappen an der Hecke entlang und sucht bei den Bäumen auf dem Pfad nach ihrem Neste.

Die Wespe wird wieder gefangen und die Bäume werden 5 m SO-wärts von ihrer ursprünglichen Lage aufgestellt. Die Wespe wird dann nach C transportiert (6). Sie geht geradeaus auf den Pfad zu. Dort fliegt sie erst nach den versetzten Bäumen und sucht ihr Nest an der falschen Stelle. Später kommt sie aber nach der eigentlichen Neststelle zurück.

Darauf setzen wir die Bäume wieder 5 m nordwestlich von ihrer ursprünglichen Lage. Die Wespe wird bei D freigelassen (7). Sie fliegt parallel zur Hecke nach dem Pfad, sucht dort an der scheinbaren Neststelle und wenn sie das Nest hier nicht findet, geht sie zögernd nach der wahren Neststelle.

Schliesslich werden die Baken wieder 5 m nach SO versetzt. Die Wespe wird nach E befördert. Sie kreuzt die Hecke, und geht geradeaus nach dem Pfad. Dort sucht sie zuerst an der scheinbaren Neststelle, geht dann aber nach dem wahren Neste und zieht ihre Raupe hinein (8).

Fassen wir diese Versuchsergebnisse zusammen.

Wenn die Bäume in NW-Richtung versetzt worden sind (also bei den Versuchen 2, 5, 7), folgt die Wespe der Hecke. Der Kontrollversuch 4, wobei die Baken in ihrer ursprünglichen Lage stehen, beweist, dass die Wespe ihren Weg mit Hilfe der künstlichen Bäume bestimmt.

Wenn ich aber die Bäume nach SO versetze, geht sie immer geradeaus nach dem Pfade, also bei den Versuchen 6 und 8. Ihre Bahn ist dann ganz unabhängig von der Lage der Bäume; nur wenn sie auf dem Pfad angelangt ist, benutzt sie die Baken wieder zum Zurückfinden der Neststelle.

Eine andere Wespe liess sich in der Heide gar nicht von den Bäumen leiten:

Wespe IV. 15. Aug. 1939, Abb. 84.

Nachdem die Bäume nach NW versetzt worden sind, lasse ich die Wespe IV mit ihrer Raupe bei B frei (1). Sie geht geradeaus auf den Pfad zu, sucht an der scheinbaren Neststelle, geht weiter nach der wahren Neststelle, kommt wieder zurück und geht dann halbwegs dieser zwei Stellen suchend umher. Sie wird wieder gefangen und die „Bäume“ werden in ihrer ursprünglichen Lage zurückgebracht. Die Wespe wird wieder bei B freigelassen (2). Sie fliegt genau denselben Weg, wie beim vorigen Versuch (gestrichelte Linie in Abb. 84), geht aber jetzt, wenn sie auf dem Pfad angelangt ist, sofort nach dem Neste.

Das dritte Mal wird Wespe IV bei F freigelassen, während die Bäume in ihrer ursprünglichen Lage stehen (3). Auch dann fliegt sie fast geradeaus nach dem Pfade.

Schliesslich werden die Baken nach SO versetzt, und die Wespe bei E freigelassen (4). Das Ergebnis ist wieder dasselbe. Sie geht geradeaus nach dem Pfad und sucht dort wiederholt an der scheinbaren Neststelle. Schliesslich findet sie zögernd ihr Nest und zieht ihre Raupe ein.

Wir müssen a priori annehmen, dass die Wespen sich nicht nur von einer einzelnen Wegmarke, sondern von einer ganzen Wegmarkenkonstellation bedienen. Das geht z. B. aus Versuchen von *Tinbergen & Kruyt* (1938) mit *Philanthus triangulum* Fabr. hervor. Sie dressierten die Wespen auf einen Wegmarkenkomplex, der aus Baken von zwei verschiedenen Typen zusammengestellt war. Den Wespen, die beim Verlegen der Gesamtkonstellation diesem ganzen Komplex folgten, wurden dann die beiden Bakentypen räumlich gesondert geboten. Die Absicht war, in dieser Weise zu untersuchen, ob die Wespen bestimmte Bakentypen vor anderen bevorzugten. Es geschah nun manchmal, dass eine Wespe sich zwar von der Gesamtkonstellation leiten liess, bei gesondertem Anbieten der zwei Komponenten jedoch keine von beiden, sondern das (nunmehr nicht mit Baken versehene) wirkliche Nest wählte. Solche Wespen wählten erst später, nach längerer Dressur, eine der Komponenten.

Obwohl *Philanthus* also auf den ganzen Komplex dressiert war, wusste sie doch, als diese Baken bei ihrem Nest fehlten, das wahre Nest zurückzufinden. Weil *Philanthus* sich beim Neste nur optisch orientiert, mussten ihr also noch andere Baken zur Verfügung stehen. Auch bei *Ammophila* habe ich vielfach feststellen können, dass nicht nur einzelne Baken, sondern Bakenkonstellationen zur Orientierung beim Nest benutzt werden (s. S. 249).

Das müssen wir auch hier annehmen. Durch das Entfernen

der Kiefern, die sich anfangs in der Heide befanden und durch das Wählen der, wenigstens für uns, hervorragenden Baken, habe ich versucht der Wespe meine Baken aufzudrängen.

Ich habe schon darauf hingewiesen, dass die Birken- und Eichenreihe längs des Pfades als Orientierungsmarken wirksam sein könnten. Vielleicht wurden die Wespen, die geradeswegs auf den Pfad zuzogen, hierdurch geleitet. Die Wespe III benutzt unbekannte Wegmarken im SO der Heide, sie folgt aber meinen Marken im NW. Wahrscheinlich beherrschen meine Baken also den nordwestlichen Teil der Heide in stärkerem Masse als den südöstlichen Teil. Auf dem Pfade werden die Baken aber in allen Fällen zum Finden der näheren Nestumgebung benutzt.

Ein positives Ergebnis hat hier, wie aus dieser Betrachtung folgt, einen viel grösseren Wert als ein negatives. Wir dürfen denn auch aus den beschriebenen Versuchen schliessen, dass die Wespen bei ihrer Orientierung im Jagdgelände besonders Wegmarken benutzen, die, wie Kiefern, aus dem Gelände hervorrage. Mit Hilfe dieser Marken findet die Wespe ihre Nestumgebung zurück.

Über die Genauigkeit, womit die Wespen mittels der Bäume ihr Nest zurückfinden können, gibt die letzte Versuchsreihe einige Auskunft. Das Gebüsch im Heiderand ist ungefähr 3 m hoch, das auf dem Pfade 50 cm. Die Nester liegen im $1\frac{1}{2}$ bis 2 m Entfernung der Gebüschke. Wenn diese Baken nun versetzt worden sind und die Wespe kommt an der scheinbaren Neststelle an, so sucht sie anfangs dort nur in einem Gebiete mit höchstens 50 cm Durchmesser. Erst wenn sie lange vergebens gesucht hat, geht sie in einem grösseren Gebiete umher.

Auch der folgende Versuch lehrt uns, wie genau die Wespen mit Hilfe der Kiefern ihr Nest zurückfinden können.

Eine *Ammophila campestris* hat ihr Nest in 1 m Entfernung von einer künstlichen Kiefer (Abb. 87). Die Bake ist 1 m hoch. Versetze ich den Baum um 1 m, dann sucht die Wespe in 1 m Entfernung des versetzten Baumes in einem Gebiet mit 40 cm Durchmesser. Versetze ich den Baum aber um mehr als 2 m, dann sucht sie ihr Nest an der wahren Neststelle. Andere, nicht geänderte Wegmarken siegen dann also über meinen künstlichen Baum.

Der Zustand, wie ich ihn mit meiner künstlichen Kiefernhecke hergestellt habe, ähnelt den natürlichen Verhältnissen sehr. Wie man aus der Abb. 1 sehen kann, stehen im Gebiete, wo ich u. a. die Transportversuche ausführte, viele zerstreuten Kiefern und diese werden hier denn auch gewiss als Wegmarken funktionieren. Die Wespe findet hierdurch also ein Gebiet mit etwa 50 cm Durchmesser, die Nestumgebung, in welchem sich ihr Nest befindet.

Wie findet sie nun innerhalb dieses Gebietes das Nest selber?

IV. Die Orientierung innerhalb der Nestumgebung

Viele Grabwespenbeobachter haben hierüber bei verschiedenen Arten Versuche angestellt (Ferton, 1923; Bouvier, 1900; Peckhams, 1898; Molitor, 1935, 1936a, 1936b; u. a.). Diese Versuche weisen alle in die Richtung einer optischen Orientierung. Aber eingehend hat am ersten Tinbergen (1932) die Orientierung von *Philanthus triangulum* in der Nestnähe untersucht. Es zeigte sich, dass *Philanthus* sich indirekt mnemisch orientierte und zwar hauptsächlich optisch. Den Geruchssinn benutzte diese Wespe beim Zurückfinden ihres Nestes nicht. Eine eventuelle Rolle der Kinaesthesie wurde nicht untersucht, letztere wird aber keinen grossen Einfluss haben. Tinbergen benutzte die Dressurmethode.

1. Benutzen die Wespen natürliche Wegmarken, welche in der Umgebung anwesend sind?

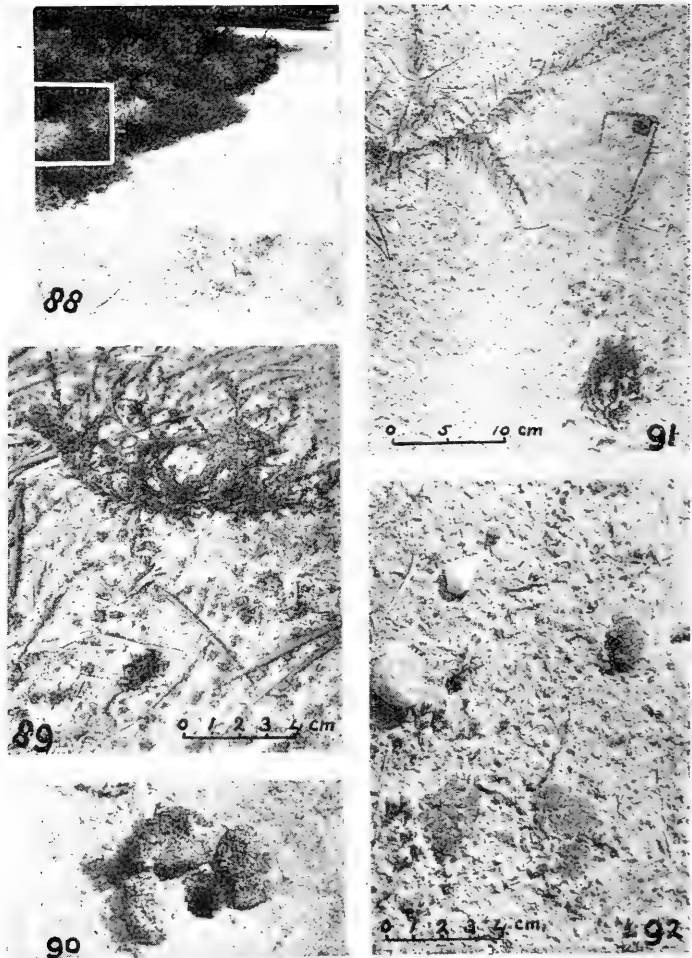
Es schien wahrscheinlich, dass auch *Ammophila campestris* sich in der Nestumgebung optisch orientierte. Auf dem Pfade befinden sich viele verschiedenen Objekte, die als Baken dienen könnten, z. B. kleine Heidesträucher, Grasbüsche, Kiefernzapfen, Steinchen, Flechtenklümpchen, Zweige, Kiefernadeln, helle Sandflecken und Relief im Boden (man vergleiche die Abb. 88—96).

Ich konnte in zwei Weisen untersuchen, ob diese Objekte der Orientierung dienten. Erstens konnte ich, wenn ich ein Nest sah in dessen Nähe sich ein derartiges Objekt befand, dieses Objekt eine kleine Strecke verlegen. Suchte dann die Wespe an der scheinbaren Neststelle, so wurde offenbar das Objekt zur Orientierung benutzt.

Das folgende Protokoll handelt über einen Versuch, bei welchem ich so eine natürliche Wegmarke benutzte.

2. Aug. 1938. Ein *Ammophila campestris* kommt mit einer Raupe bei ihrem Neste. In ungefähr 6 cm Entfernung der Nestöffnung steht eine kleine Heidepflanze. Diese hat etwa 8 cm Durchmesser und ist 6 cm hoch (Abb. 89). Nachdem die *Ammophila* ihr Nest geöffnet hat, fange ich die Wespe mit ihrer Raupe und trage sie einige Meter fort.

Ich versetze die Heidepflanze 8 cm nach rechts (die Richtungen des Versetzens sind angedeutet worden in Bezug auf die konstante Bahn längs welcher die Wespe zum Nest geht). Die Wespe kommt zurück, geht nach der Pflanze und gräbt an der scheinbaren Neststelle. Die Wespe wird noch einige Male verjagt und dadurch gezwungen aufs neue zu wählen. Sie wählt 5 Male das Scheinnest, nie das eigene Nest. Dann versetze ich die Heidepflanze 8 cm nach links. *Ammophila* wählt



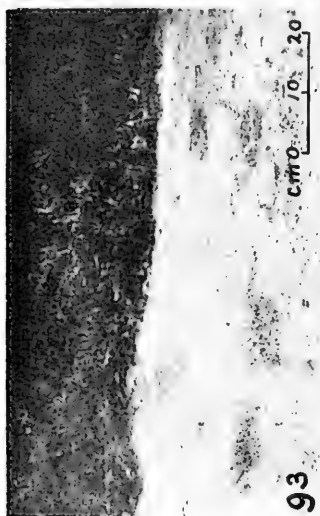
Wegmarken in der Nestumgebung. Abb. 88. Ein Teil des Beobachtungsplatzes. Links im Heiderand befindet sich der Schlafplatz der Wespen. — Abb. 89. Situation beim Versuch am 2. August 1938. — Abb. 90. Situation beim Versuch am 18. August 1939. — Abb. 91. Ein dünnes Heidesträuchlein und ein Zapfen dienten als Baken beim markierten Nest. Von der Marke sieht man nur die Oberseite und den Schatten. Das Nest ist ein Gipsnest; wie man aus dem Photo sehen kann, unterscheidet sich der Oberfläche der Gipsnests kaum von der Umgebung. — Abb. 92. Steinchen und Flechtenklumpen in der Nähe eines Nestes.



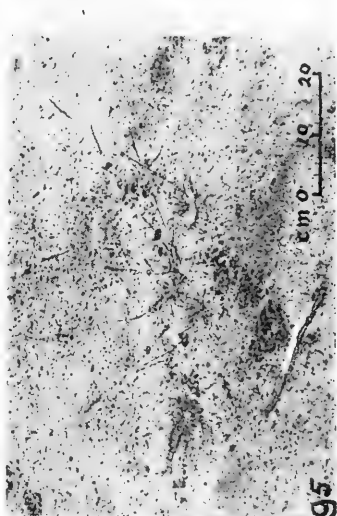
94



96



93



95

Wegmarken in der Nestumgebung. Abb. 93. Zwei markierte Nester inmitten einiger kleinen Heidesträucher. — Abb. 94. Kiefernwurzel und Heiderand waren die Baken, womit eine Wespe ihr Nest fand, das durch die kaum sichtbare Marke im Heiderand angedeutet wird. — Abb. 95. Grasbüschel, Zweigen und Flechtenklumpen als Wegmarken. — Abb. 96. Täuschende Ähnlichkeit der zwei Grasbüschel. Bei A das Nest der beobachteten Wespe.

4 Male des Scheinnest und kein einziges Mal das wahre Nest. Wenn das Sträuchlein 8 cm hinter der ursprünglichen Stelle aufgestellt worden ist, wählt *Ammophila* 2 Male das Scheinnest und kein Mal das eigene Nest. Schliesslich setze ich das Sträuchlein noch 8 cm nach vorne und wieder wählt die Wespe 2 Male das Scheinnest und nie das wahre Nest.

Das wahre Nest war während der Versuche teilweise geöffnet. Ich machte keine Öffnungen an der Stelle des Scheinnestes. Ehe die Wespe endgültig das Scheinnest wählte, kam sie beim Suchen öfters beim richtigen Nest, ohne es wiederzuerkennen. Offenbar war das Sträuchlein ein sehr wichtiges Element in der Bakenkonstellation. Sogar das Nestloch vermag nicht, die Wespe genügend anzuziehen.

Es ist nun aber nicht leicht, solche natürlichen Baken zu versetzen, ohne das Nest zu zerstören. Viel besser kann man denn auch mit der Dressurtechnik arbeiten. Man kann jedes willkürliche Objekt benutzen und es an wegmarkenarme Stellen aufstellen. Letzteres hat den Vorteil, dass dann die Wespen schneller dressiert sind, wahrscheinlich weil dann die Versuchsbake einen verhältnismässig so sehr wichtigen Platz in der Bakenkonstellation einnimmt.

Tinbergen (1932) dressierte *Philanthus*, indem er die Marken beim Neste legte bevor die Wespe am Morgen ausflog. Die Wespe machte dann einen Orientierungsflug und hatte bald die neuen Kennzeichen gelernt.

Ammophila verbringt aber nicht die Nächte in ihrem Nest und ich hatte also in anderer Weise vorzugehen. Ich dressierte die Wespe wenn sie am Neste grub und zwar besonders wenn sie ein neues Nest grub, weil sie sonst gewöhnlich nicht lang genug beschäftigt war um sich dressieren zu können.

Das folgende Protokoll handelt über das Dressieren einer *Ammophila campestris* auf eine unnatürliche Bake.

31. Juli 1938. Eine *campestris* gräbt ein neues Nest. Sie bringt jedesmal den Sand in kurzen Flügen weg, fliegt ungefähr dieselbe Bahn zurück, kommt in Nestnähe nieder und findet dann, im Zickzack umhergehend, bald ihr Nest zurück.

Wenn sie den Kopf ins Nestloch gesteckt hat, setze ich in 3 cm Entfernung des Nestes einen schwarzen Holzzyylinder (5 cm Durchmesser, 5 cm hoch).

Die Wespe bringt bald darauf eine Ladung Sand weg, kommt nahe beim Neste nieder, kann dann aber die rechte Stelle nicht wiederfinden. Suchend entfernt sie sich immer weiter vom Neste. Ich nehme den Zylinder weg und dann findet die Wespe ihr Nest bald zurück. Wenn sie aber wieder mit dem Kopf im Nest steckt, stelle ich den Zylinder aufs neue auf. Dasselbe wiederholt sich einige Male. Jedesmal sucht die Wespe aber, nachdem sie vom Wegwerfen des Sandes zurückkommt, länger in der Nähe des Nestes umher, bevor sie sich entfernt. Nach 5 Flügen geht sie ins Nest hinein, ohne dass ich den Zylinder wegzunehmen brauche. Nachher findet sie wieder nach jedem Fluge schnell das Nest zurück. Wenn sie nun noch 15 Male Sand weggeworfen hat, mache ich den ersten Versuch. Wenn die Wespe ihr Nest verlassen hat, versetze ich den Zylinder 10 cm nach links. Die Wespe kommt zurück beim wahren Nest, geht darauf zu, steckt sogar ihre Antennen ins Loch, geht dann aber nach dem Zylinder und sucht in dessen Nähe nach ihrem Nest (ich habe keine Scheinnester gebohrt). Ich lasse sie 5 Male wählen.

jedesmal wählt sie das Scheinnest, nie das wahre Nest. Setze ich aber den Zylinder wieder beim Neste zurück, dann geht sie sofort in ihr Nest hinein.

Nachdem *Ammophila* noch 15 Mal Sand herausgebracht hat, versetze ich den Zylinder 10 cm nach rechts. Sie wählt 5—0 zu Gunsten des Scheinnestes.

Am. 3. Aug. 1938 kommt dieselbe Wespe wieder bei diesem Nest, nachdem sie dort während einiger Tage nicht gewesen ist. Sie bringt den ersten raupenlosen Besuch der 2. Phase, ich versetze den Zylinder nacheinander nach verschiedenen Richtungen. Die Wespe wählt 16—0 für das Scheinnest. Sie gräbt sogar an den scheinbaren Neststellen.

Zwei Stunden später kommt die *Ammophila* wieder beim Nest, jetzt mit einer Raupe. Ich versetze den Zylinder 20 cm. Die Wespe wählt 4 Male das Scheinnest und nie das eigne Nest.

Aus diesem Protokoll geht auch deutlich hervor, wie schnell die *Ammophila* eine Änderung in ihrer Nestumgebung kennen lernt. Nachdem sie gelernt hat, das Nest trotz der Anwesenheit des Fremdobjekts zu akzeptieren — und dazu braucht sie nur 5 Flüge — ist sie schon nach 15 Flügen völlig auf die neue Bake dressiert.

Ich habe schon mehrmals (S. 111, 211 und 226) darauf hingewiesen, wie schnell *Ammophila* eine Situation im Gelände im sich aufnimmt.

Bei der Besprechung der Lebensweise haben wir gesehen, dass die Wespe bei günstigem Wetter jeden Tag den Pfad besucht. Sie kommt aber nicht jeden Tag in jedes Nest. Und besonders zwischen erster und zweiter Phase bleibt sie einige Tage vom Neste weg. Es wäre darum möglich, dass die Wespen sich beim ersten raupenlosen Besuch der zweiten Phase anders orientieren, als bei den späteren Besuchen, die mit viel kürzeren Intervallen aufeinander folgen. Das Zurückfinden des Nestes nach einer Schlechtwetter-Periode ähnelt in dieser Hinsicht dem Zurückfinden des Nestes beim ersten Besuch der zweiten Phase.

Schliesslich scheint es möglich, dass die Wespe sich während des Grabens eines neuen Nestes in anderer Weise orientiert.

Ich habe darum die Orientierung in der Nestumgebung unter den folgenden Verhältnissen gesondert untersucht:

1. beim Graben eines neuen Nestes;
2. beim ersten Besuch der zweiten Phase oder beim ersten Besuch nach einer Schlechtwetter-Periode;
3. bei den anderen Besuchen der zweiten oder dritten Phase.

Bei den Versuchen habe ich verschiedenartige Wegmarken benutzt. Die Ergebnisse sind in der Tabelle 21 zusammengefasst.

Die Protokolle einiger dieser Versuche werde ich hier noch folgen lassen:

TABELLE 21

Versuche über das Benutzen von Wegmarken
in der Nestumgebung

Nummer der Wespe	Art der Wegmarke	Grösse der Wegmarke	Entfernung des Scheinnests vom wahren Neste in cm	Anzahl Wahlen und Verhältnisse beim Versuch						
				Neugrabben des Nestes		Anfang zweiter Phase		Spätere Besuche		
				SN	WN	SN	WN	SN	WN	
1	Holzzyylinder . . .	Dm. 5 cm Höhe 5 cm	10	10	0					
	dieselbe		10			16	0			
	dieselbe		25			3	0			
	dieselbe		20			4	0			
	dieselbe		12			4	0			
2	Zweig	1 x 1 x 4 cm	5					35	4	
	dieselbe		8					1	0	
	dieselbe		15					1	0	
3	Zweig	1 x 1 x 6 cm	5					10	0	
4	Steinchen	1 1/2 x 1 1/2 x 1 1/2	4	7	1					
5	Steinchen	3 x 2 x 2 1/2 cm	5	10	0					
6	Steinchen	1 x 1 x 1 cm	8	20	0					
	dieselbe		8			5	1			
7	Flechtenklümpchen .	1 x 1 x 5 cm	5	35	1					
8	Kiefernzapfen . . .	Höhe 5 cm	5			2	2			
9	Kiefernzapfen . . .	Höhe 5 cm	5	10	4					
10	Kiefernzapfen . . .	Höhe 4 cm	5					10	0	
11	Tafel	40 x 40 x 5 cm	30					19	0	
12	Würzelchen (zwei)	1/4 x 2 cm	1					5	0	
13	Kiefernadel	1/4 x 5 cm	5					5	1	
14	Quadrat (flach) . .	4 x 5 cm	4					0	2	
	dieselbe		4					4	0	
15	Scheibe (flach) . .	Dm. 4 cm	5					1	2	
16	Sandfleck	Dm. 5 cm	10					0	5	
	dieselbe		5					15	1	
	dieselbe		8					5	3	
	dieselbe		5					32	0	
17	Heidesträuchlein . .	Dm. 15 cm	10	24	0					
18	Heidesträuchlein . .	Dm. 10 cm	10					8	2	
	dieselbe		5					5	0	
19	Heidesträuchlein . .	Dm. 10 cm	8					10	0	
20	Heidesträuchlein . .	Dm. 10 cm	10	19	1					
21	Heidesträuchlein . .	Dm. 10 cm	8	11	1					
22	Heidesträuchlein . .	Dm. 10 cm	10					14	0	
23	Heidesträuchlein . .	10 x 5 x 2	5	4	0					
24	Heidesträuchlein . .	Dm. 15 cm	10	7	0					
25	Grasbüschel	3 x 3 x 30 cm	4			5	0			
	dieselbe		10			5	2			
Total				157	8	44	5	180	20	

S N = Scheinnest. W N = wahre Nest.

1. Aug. 1938. *Ammophila campestris* gräbt ihr Nest bei einem Heidesträuchlein (10 cm Durchmesser) auf dem Pfade. Nacheinander verlege ich das Sträuchlein in vier verschiedenen Richtungen. Die Wespe wählt insgesamt 24—0 zu Gunsten des Scheinnestes.

Während ich nun die Bake an ihrer ursprünglichen Stelle liegen lasse, drehe ich sie um einen Winkel von 30° (Abb. 103). Die Wespe sucht dann ihr Nest (s) an der richtigen Stelle in Bezug auf die Heidezweige (p). Ich erhalte dasselbe Ergebnis, wenn ich die Heidepflanze um 60° drehe. Drehe ich aber die Bake um 90°, dann sucht die Wespe ihr Nest nicht beim Zweig p; sondern bei einem ähnlichen Zweig q. Drehe ich das Sträuchlein wieder zurück, dann folgt sie bei einem Winkel von etwa 20° mit der ursprünglichen Lage wieder dem Zweig p. Auch hier zeigt sich wieder das Bestehen einer Bakenkonstellation. Drehen wir alle anwesenden Baken um 90°, dann würde die Wespe dem Zweig p folgen, ein Versuch den ich nicht anstellen konnte, weil mir die anderen Baken nicht bekannt waren.

4. Aug. 1938. Eine *Ammophila campestris* gräbt an einem Nest. In 2 cm Entfernung des Nestlochs liegt ein Steinchen (3 x 2 x 2,5 cm). Wenn sie das Nest zu schliessen beginnt, kommt sie mit dem Verschlussklümpchen fast immer aus derselben Richtung und geht mit einem Bogen um das Steinchen nach dem Nest (Abb. 104). Ich verlege den Stein nacheinander in 4 verschiedenen Richtungen. Wie aus der Figur deutlich hervorgeht, geht *Ammophila* im Bezug auf den Stein immer dieselbe Bahn. Sie sucht dann zuerst längere Zeit beim Scheinnest und geht erst dann einige Male suchend weiter nach dem wahren Nest.

18. Aug. 1939. Eine *Ammophila campestris* gräbt ein neues Nest. An drei Seiten der Nestöffnung liegt ein Flechtenklümpchen („Taler“), etwa 1 cm dick (Abb. 90). Die Wespe kann schon mit dem ganzen Thorax ins Nest tauchen, das Nest ist also ungefähr 1 cm tief. Ich verlege den Taler nacheinander in vier verschiedenen Richtungen. Die Wespe wählt dann total 42 Male das Scheinnest und nur einmal das wahre Nest. Bei den Versuchen ist das wahre Nest offen und ich habe an den Stellen der Scheinnester Löcher ausgestochen. Öfters geht die Wespe zuerst über das wahre Nest um dann doch das Scheinnest zu wählen. Auch gräbt sie dann und wann Sand aus dem Scheinnest.

3. Aug. 1938. 12.30 lege ich neben ein Nest, an welchem eine *Ammophila* gräbt, einen ockergelben Sandfleck (aus Sand, der sich ungefähr 10 cm tief im Boden befindet; Sandflecke bei den Nestern anderer Grabwespen oder Ameisen sehen so aus).

13.00 kommt die *Ammophila* mit einer Raupe bei diesem Neste zurück. Nachdem sie die Raupe hineingezogen hat und zu schliessen anfängt, verlege ich den Sandfleck 5 cm nach links. Die Wespe wählt 15—1 für das Scheinnest.

Ich ersetze dann den gelben Fleck durch einen identischen Fleck, welcher aber aus dem Sand der Oberfläche des Pfades zusammengestellt ist, also dieselbe Farbe und Helligkeit hat wie die Umgebung. Auch dieser Fleck liegt dann 5 cm neben der ursprünglichen Stelle. Jetzt wählt die Wespe 5—0 zu Gunsten des wahren Nestes.

Ich lege dann wieder den gelben Fleck beim Neste, und lasse die Wespe einige Male ungestört Verschlussklümpchen in das Nest stecken. Dann wiederhole ich 13.15 den Versuch. Zuerst verlege ich den gelben Fleck; die Wespe wählt dann 5—0 für das Scheinnest; dann ersetze ich den gelben Fleck an seiner neuen Stelle durch einen grauen Fleck aus Sand der Oberfläche. Die Wespe wählt dann 5 Male das wahre Nest und nie das Scheinnest. Schliesslich ersetze ich den grauen Fleck wieder durch einen gelben und die Wespe wählt dann sofort 5—0 für das Scheinnest. Ich lege dann den Fleck an ihrer alten Stelle und die Wespe zieht ihre Raupe ein.

14.15 kommt die Wespe wieder mit einer Raupe bei diesem Nest e. Jetzt verlege ich den gelben Fleck 8 cm nach rechts. *Ammophila* wählt dann 5 Male das Scheinnest und nie das wahre Nest. Dasselbe Ergebnis erziele ich, wenn ich den Fleck 5 cm vor seine ursprüngliche Stelle lege. Schliesslich entferne ich den Fleck und lege dann einen rostbraunen Sandfleck 5 cm links von der ursprünglichen Stelle des Sandflecks. Die Wespe wählt dann 5—0 für das Scheinnest. Darauf ersetze ich den braunen Fleck wieder durch einen gelben und die Wespe wählt wieder 5—0 für das Scheinnest. Dann stelle ich den alten Zustand wieder her.

16.15 kommt die *Ammophila* zum dritten Male mit einer Raupe beim Neste. Ich nehme den gelben Fleck weg, 5 cm vor seiner alten Lage, lege ich jetzt einen rostbraunen Fleck. *Ammophila* wählt 5—0 für das Scheinnest.

Dann lege ich an der linken Seite des Nestes den gelben Fleck und an der rechten Seite den braunen Fleck. Ich lasse die Wespe einige Male wählen, und wechsle darauf die Flecken. Das mache ich, weil es oft vorkommt, dass die Wespe sich nach einem bestimmten Scheinnest und nicht nach der Bake richtet (vergl. Tinbergen 1932; Tinbergen & Kruyt, 1928). Ich lasse wieder die *Ammophila* wählen. Ingesamt wählt sie 16 Male den gelben Fleck, nie den braunen Fleck und nie das wahre Nest. Bevor sie wählt, fliegt sie erst über beiden Sandflecken.

Aus diesen Versuchen geht hervor, dass die Wespe dem Fleck nicht folgt wegen des Reliefs, sondern wegen dessen Farbe oder Helligkeit. Obwohl die Wespe dem braunen Fleck folgt, wenn er allein da ist, kann sie ihn doch von dem gelben Fleck unterscheiden.

Auch ohne künstliches Eingreifen geschieht es wohl, dass eine Wespe, durch optische Ähnlichkeit irreführt, ihr Nest an einer falschen Stelle sucht. Ein Beispiel davon gibt das folgende Protokoll:

4. Aug. 1938 (Abb. 96). Eine *Ammophila* hat ihr Nest beim Grasbusch A. In 20 cm Entfernung befindet sich aber ein ähnlicher Busch. Auch die Umgebungen der Büsche sind einander fast gleich. *Ammophila* kommt mit einer Raupe aus der Heide. Sie geht in der Linie B—A auf ihr Nest zu. Bei B hält sie inne, legt ihre Raupe nieder und fängt zu graben an. Sie findet aber kein Nest. Sie ergreift ihre Raupe, geht mit dieser in der Nähe des Busches umher und geht dann nach A. Dort fängt sie aufs neue zu graben an und findet ihr Nest. Ich fange sie und setze sie wieder in die Heide. Auch jetzt kommt sie in der Linie B—A zurück, sie sucht wieder erst bei B und geht dann weiter nach ihrem Nest.

Eine andere *Ammophila*, die ihr Nest inmitten eines gelben Sandflecks hatte, versuchte in 20 cm Entfernung ihres Nestes, ein auf einem ähnlichen Fleck liegendes Ameisennest zu öffnen. Auch habe ich gesehen, wie Wespen sich durch ähnliche Lage gleichgestalteter Heidepflanzen irreführen liessen.

Aus den Ergebnissen der Versuche geht deutlich hervor, dass die Wespen sich bei ihrer Orientierung von den verschiedenen genannten natürlichen Baken bedienen. Bei jedem der drei, gesondert untersuchten, Besuchstypen benutzt *Ammophila* Wegmarken, und zeigt sich desorientiert wenn einige dieser Marken fehlen und lässt sich durch das Versetzen der Wegmarken nach einem Scheinnest führen.

Zwar gibt es, wenn die Bake versetzt worden ist, Wahlen

des eigenen Nestes, aber diese Wahlen können wir dem Bestehen einer Bakenkonstellation zuschreiben. Ich versetzte ja nicht alle Baken der Wespe. Oft wurden diese Wahlen des eignen Nestes später „verbessert“, wenn die Wespe länger dressiert wurde. Ich fand dann z. B. beim ersten Versuch 8—5 für das Scheinnest, am folgenden Tage 5—2 für das Scheinnest und später am selben Tage 8—0 für das Scheinnest. In solchen Fällen habe ich in der Tabelle 21 nur das Gesamtergebnis gegeben, also 21—7. Die „Verbesserung“ wird dadurch in der Tabelle nicht ausgedrückt.

Dass die Baken nicht olfaktorisch erkannt wurden, geht aus Versuchen hervor, in denen eine Marke durch eine andere, gleichgestaltete, aber aus anderem Material zusammengesetzte, Marke ersetzt wurde. Das geschah z. B. beim Versuch mit den Sandflecken und beim Drehen einer Heidepflanze, wobei dann schliesslich ein anderer Zweig als Marke benutzt wurde.

Die Wespe orientiert sich also in der Nestumgebung optisch und zwar mittels Wegmarken.

2. Bevorzugt die Wespe bestimmte Baken ?

Wir haben gesehen, dass es, weil die Wespe eine Konstellation von Wegmarken benutzt, nicht möglich war, eine *Ammophila* den Drehungen einer Heidepflanze unbegrenzt folgen zu lassen. So ist es auch nicht möglich, die Wespen nach einem Scheinnest zu ziehen, wenn die Baken über eine zu grosse Entfernung versetzt worden sind.

Es ist besonders von der Grösse der Baken abhängig, wie weit die Wespe ihnen folgt. Eine Tafel (40 × 40 × 5 cm), die Vorübergehende warnen sollte, damit die Nester nicht zertreten würden, wurde von den Wespen zur Orientierung gebraucht und beim Versetzen über 30 cm verfolgt. Eine 10 cm grosse Heidepflanze wurde meistens nicht weiter als 1 cm verfolgt, ein Steinchen nur 5 cm.

Wenn ich niedrige Wegmarken, wie Kiefernadeln, Zweigen, Steinchen usw. verlegte, erzielte ich ziemlich viele Wahlen des eignen Nestes. Auch erwies es sich schwer, die Wespen auf solche Gegenstände zu dressieren. Wenn man so einen Gegenstand beim Nest legt, lässt die Wespe sich auch kaum von ihm stören und findet ohne viel Mühe das Nest zurück. Die Sandflecke sind die einzigen stark wirkenden flachen Wegmarken. Vielleicht ist das ihrer Kontrastwirkung mit dem Boden und ihrer grossen Oberfläche zuzuschreiben.

Es zeigte sich auch, dass man viele kleine flache Wegmarken in der Nähe des Nestes wegholen oder hinzufügen kann, ohne dass die Wespe dadurch bedeutend gestört wird.

Ändert man aber etwas im Bodenrelief, dann ist die Wespe oft nicht mehr imstande, ihr Nest zurückzufinden. Besonders erfuhr ich das beim Einsetzen der Gipsnester. Ich konnte dann ziemlich viel an der Oberfläche ändern; benutzte, wenn die ursprüngliche Schicht zerfallen war, mitunter wohl mit gutem Erfolg eine Oberflächenschicht einer andern Stelle. Lag das Gipsnest aber etwas zu tief eingesenkt, so wurde es von der Wespe verweigert.

Es war viel leichter, die Wespen auf grosse als auf kleine Gegenstände zu dressieren. Ich habe den Eindruck bekommen, dass kleine Gegenstände (bis etwa 3 cm) nur benutzt werden, wenn sie nahe am Neste liegen. Und auch wenn man solche Kennzeichen wegnimmt, zeigt sich die Wespe nicht stark desorientiert. Sie scheint dann grössere Wegmarken zu benutzen, die weiter vom Neste entfernt sind. So habe ich mehrmals beobachtet, dass Wespen mit Hilfe einer 30 bis 40 cm entfernten, 20 cm hohen Heidepflanze imstande waren das Nest auf 5 cm genau zurückzufinden. Versetzte man solch einen Heidestrauch dann suchte die Wespe immer an der, relativ zu dieser Marke, richtigen Stelle.

Aus den Versuchen mit Sandflecken haben wir erfahren, dass die Wespen gerne Gegenstände benutzen, welche mit dem Boden stark kontrastieren.

Auf S. 80, bei der Beschreibung der Gipsnestertechnik, habe ich schon erwähnt, dass die Wegmarken, die während des Herstellens des Nestes anwesend waren, stärker festgelegt sind als die später dazugelernten.

Sämtliche Ergebnisse erzielten Tinbergen & Kruyt (1938), durch genaue Analyse, beim Bienenwolf. Auch fanden sie, dass *Philanthus* körperliche Gegenstände flachen Gegenständen vorzieht. Gegliedert gefärbte Gegenstände wurden gleichmässig gefärbten Gegenständen vorgezogen, während körperlich gegliederte Marken körperlich glatten Marken vorgezogen wurde. Hertz (1929, 1930, 1931) erhielt nach ausführlicher Analyse ähnliche Erfolge bei der Honigbiene.

Dass auch *Ammophila* körperliche Baken mehr benutzt als flache Baken, zeigte sich, wie gesagt, schon deutlich bei den Versuchen mit natürlichen Wegmarken. Weil die Wahl der Wegmarken bei *Ammophila* bisher in allen Punkten so stark übereinstimmte mit dem von *Philanthus* Bekannten, wollte ich auch über den Einfluss der körperlichen und flachen Gliederung auf der Wahl der *Ammophila* Bescheid wissen. Ich habe dazu zwei Versuchsreihen, nebst noch einer Reihe über den Einfluss der Körperlichkeit, angestellt. Ich wählte ähnliche Baken, wie Tinbergen & Kruyt (1938) benutzten, passte sie aber den Verhältnissen bei *Ammophila* an. Besonders machte ich die Baken kleiner, in Übereinstimmung mit der kleineren Oberfläche, welche das *Ammophila*-Nest einnimmt.

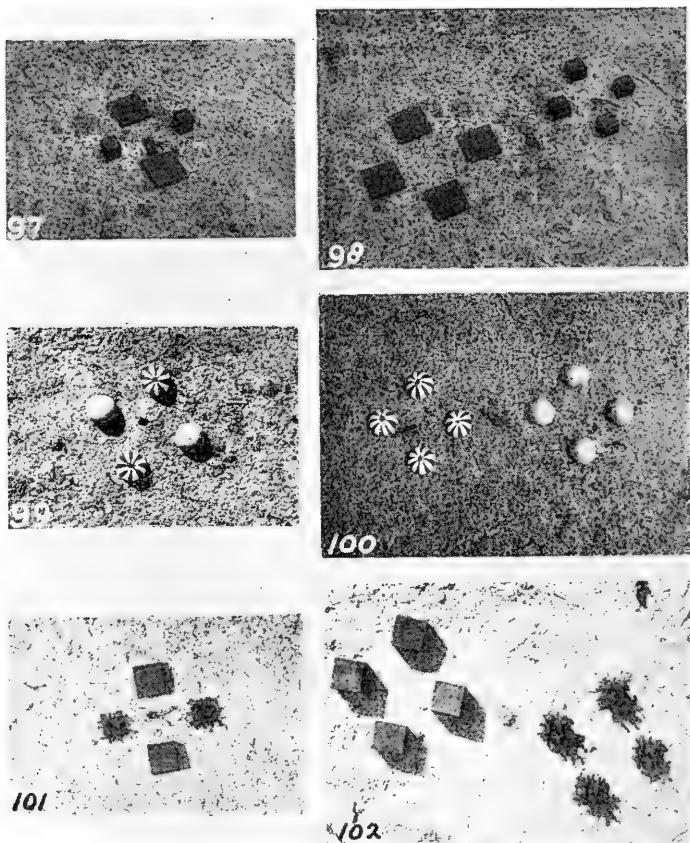
a. Körperlich-Flach

Als Wegmarken benutzte ich schwarze Holzblöcke (1 x 1 x 1 cm) und flache schwarze Quadrate (2,2 x 2,2 cm). Die Oberfläche letzterer Marken ist der sichtbaren Oberfläche der Kuben gleichgemacht, um die Möglichkeit auszuschliessen, dass die Wespe eventuell die Oberfläche und nicht die Körperlichkeit als Kriterium benutze. Die Marken wurden während des Graben eines neuen Nestes angeboten, zwei Kuben und zwei Quadrate wurden in 1 cm Entfernung des Nestlochs gelegt (Abb. 97). Vor den eigentlichen Versuchen verlegte ich zuerst den ganzen Komplex. Zeigte die Wespe sich dann dressiert, dann zerlegte ich den Komplex in den zwei Komponenten und bot an einer Seite des Nestes die Kuben und an der anderen Seite die Quadrate an (Abb. 98). Meistens wählte die Wespe dann zuerst beide Marken gleich oft. Sie zeigte sich dadurch nur oberflächlich dressiert. Ich stellte dann den ursprünglichen Zustand wieder her und liess die Wespe einige Zeit weiterarbeiten. Dann wiederholte ich den Versuch. Allmählich zeigte sie sich dann mehr auf den Einzelheiten dressiert. Sobald sich herausstellte, dass sie einer der Komponenten vorzuziehen begann, was bei sämtlichen Wespen bald nach Versuchsbeginn der Fall war, fing ich mit den eigentlichen Versuchen an. Ich liess die Wespe wählen, verscheuchte sie und zwang sie so ihre Wahl einige Male zu wiederholen. Dann wechselte ich die Baken und zwang die Wespe aufs neue zu verschiedenen Wahlen. Das Wechseln der Baken war sehr nötig, denn wie auch aus den Daten in der Tabelle 21 hervorgeht, dressierten die Wespen sich oft, besonders im Anfang, nicht auf eine meiner Marken, sondern auf andere Umgebungsmarken. So entsteht dann eine Ortsdressur, die aber abnimmt wenn die Wespen länger dressiert worden sind. Aus sämtlichen Versuchen geht hervor, dass schliesslich eine der Komponenten bevorzugt wird. Gebe ich aber die anderen Komponente gesondert, also unter Fortlas-

TABELLE 22

**Versuche über Bakenbevorzugung
Körperlich-Flach**

Nummer der Wespe	Lage der Kuben	Lage der Quadrate	Wahlen der Kuben	Wahlen der Quadrate
1	links	rechts	11	0
	rechts	links	11	0
2	links	rechts	12	0
	rechts	links	10	0
3	links	rechts	12	0
	rechts	links	12	0
Total			68	0



Versuche über Bakenbevorzugung; links die Dressur-, rechts die Versuchsanordnungen. Abb. 97 und 98. Körperlich — flach. — Abb. 99 und 100. gegliedert gefärbt — gleichmässig gefärbt. — Abb. 101 und 102. Körperlich gegliedert — körperlich glatt.

sung der bevorzugten, bei einem Scheinnest, dann wird immer das Scheinnest gewählt und nie das wahre Nest. Ich kann die Wespe sogar nach einem Scheinnest locken, wenn ich vier Marken, auf welchem ich die Wespe nicht dressiert habe, in derselben Weise um das Scheinnest lege. Zum Beispiel wählt die Wespe ein Scheinnest inmitten von vier Steinchen, wenn ich sie auf die Kombination von 2 Kuben und 2 Quadrate dressiert habe. Auch hieraus geht hervor, dass für die Wespen nicht nur die Einzelheiten, sondern auch die ganze Gestalt der Wegmarken ausserordentlich wichtig ist. Wir können hierdurch umso besser verstehen, dass die Wespen sich durch einander gleichende natürliche Wegmarken täuschen

liessen (S. 249). Die Ergebnisse der Versuche sind in der Tabelle 22 zusammengefasst. Sie weisen deutlich auf eine Bevorzugung der körperlichen vor flachen Wegmarken hin.

b. Gegliedert gefärbt - gleichmässig gefärbt

Ich benutzte für diese Versuche Halbkugeln (Durchmesser 18 mm). Die Wespe dressierte ich auf einen Komplex von zwei Halbkugeln mit gleicher Anzahl schwarzer und weisser Sektoren und zwei Halbkugeln von einer grauen Farbe, die durch Mischung gleicher Teile schwarzer und weisser Farbe zusammengestellt worden war (Abb. 99 und 100). Bei der Dressur und bei den Versuchen arbeitete ich, wie bei der vorigen Versuchsreihe beschrieben worden ist. Die Wespe bevorzugte die gescheckten Baken (s. Tabelle 23). Leider habe ich nicht mehr untersuchen können, ob die Wespen wirklich die Baken bevorzugen, weil diese gescheckt sind, oder nur weil sie von der weissen Farbe herangezogen werden.

TABELLE 23

Versuche über Bakenbevorzugung

Gegliedert gefärbt - Gleichmässig gefärbt

Nummer der Wespe	Lage der gescheckten Halbkugeln	Lage der einfarbigen Halbkugeln	Wahlen der gescheckten Halbkugeln	Wahlen der einfarbigen Halbkugeln
4	links	rechts	17	2
	rechts	links	16	0
5	links	rechts	12	1
	rechts	links	19	2
6	links	rechts	9	0
	rechts	links	9	0
Total			82	5

c. Körperlich gegliedert-körperlich glatt

Ich dressierte die Wespen auf einen Komplex, der aus zwei schwarzen Holzblöckchen (2 x 2 x 5 cm) und zwei gegliederten Blöcken mit demselben Volumen bestand (Abb. 101 und 102). Die Wespen bevorzugten die körperlich gegliederten Blöcke (Tabelle 24).

Meine Ergebnisse stimmen also, soweit sich das aus diesen wenigen Versuchen schliessen lässt, völlig mit den Ergebnissen überein, die Tinbergen & Kruyt bei *Philanthus triangulum* erhalten haben. Auch ähnelt das Verhalten der *Ammophila* den verschiedenen Baken gegenüber, dem Benehmen der Honigbiene, bei ihrer Orientierung an der Futterquelle, welches von Hertz (1929, 1930, 1931) eingehend studiert wurde.

Zurückblickend muss ich gestehen, dass meine Versuche über die Bevorzugung gewisser Wegmarken noch sehr frag-

TABELLE 24

Versuche über Bakenbevorzugung
Körperlich gegliedert- Körperlich glatt

Nummer der Wespe	Lage der gegliederten Blöcke	Lage der glatten Blöcke	Wahlen der gegliederten Blöcke	Wahlen der glatten Blöcke
7	links	rechts	16	4
	rechts	links	19	6
8	links	rechts	11	6
	rechts	links	11	0
9	links	rechts	18	0
	rechts	links	17	10
Total			92	26

mentarisch sind. Ich hatte dabei aber keineswegs die Absicht, eine eingehende Analyse zu machen, sondern wollte nur durch das Nehmen einiger Stichproben untersuchen, ob sich *A. campestris* von den untersuchten Hymenopteren (Bienen und *Philanthus*) etwa wesentlich unterscheidet oder ihnen im grossen Ganzen ähnelt.

Schliesslich will ich noch einen Wahlversuch beschreiben, den ich mit natürlichen Wegmarken anstellen konnte :

2. Aug. 1938. Eine *Ammophila* ist mit dem Graben eines neuen Nests beschäftigt. Neben dem Neste liegt ein Sandfleck von 5 cm Durchmesser. Die Wespe zeigt sich auf diesen Fleck dressiert, denn wenn ich ihn

TABELLE 25

Versuche über Bakenbevorzugung
Heidesträuchlein - Sandfleck
(Die Versuche wurden mit einer Wespe angestellt)

Datum und Zeit	Lage des Sträuchleins	Lage des Sandflecks	Wahlen des Sträuchleins	Wahlen des Sandflecks	Wahlen des eignen Nestes
2. Aug. 12.30	links	rechts	17	4	0
	rechts	links	3	2	0
2. Aug. 17.15	links	rechts	5	2	1
	rechts	links	4	1	2
3. Aug. 12.00	links	rechts	4	1	0
	rechts	links	8	4	1
Total			41	14	4

10 cm in verschiedenen Richtungen verlege, wählt *Ammophila* 10 Male das Scheinest und nie das wahre Nest.

Ich stelle dann neben dem Sandfleck einen 12 cm hohen Heidezweig auf. Nachdem die Wespe 15 Min. gegraben hat, lasse ich sie zwischen dem Zweig und dem Sandfleck wählen.

Die Ergebnisse sind in der Tabelle 25 dargelegt. Sie weisen deutlich auf Bevorzugung des hohen Objektes hin.

3. Die Rolle des Geruchssinnes bei der Orientierung in der Nestumgebung

In ähnlicher Weise wie es von Tinbergen (1932) bei *Philanthus* gemacht wurde, habe ich versucht *campestris* beim Neste auf olfaktorische Baken zu dressieren.

In 1 cm Entfernung des Nestes stellte ich ein Stückchen Pappe (2 × 2 cm) hin, das ich mit Nelkenöl befeuchtet hatte. Nach einiger Zeit untersuchte ich, ob die Wespe der Duftplatte bei Versetzung folgte. War das der Fall, so stellte ich an eine Stelle neben dem Neste die Duftplatte und an die andere Seite eine gleichgestaltete duftlose Platte. Dann liess ich die Wespe wählen, verwechselte die Platten um den Einfluss einer eventuellen Ortsdressur auszuschalten und liess sie aufs neue wählen.

TABELLE 26

Dressurversuche mit Duftplatten

Nummer der Wespe	Datum und Zeit.	Lage der Duftplatte	Lage der duftlosen Platte	Wahlen der Duftplatte	Wahlen der duftlosen Platte	Wahlen des eignen Nestes
1	2. Aug. '38 15.15	links	rechts	1	4	0
		rechts	links	3	2	3
1	2. Aug. '38 16.40	links	rechts	6	2	1
		rechts	links	5	8	2
1	3. Aug. '38 11.15	links	rechts	8	9	0
		rechts	links	6	14	0
2	2. Aug. '38 16.20	links	rechts	3	3	0
2	3. Aug. '38 14.00	links	rechts	3	0	0
		rechts	links	3	2	0
2	3. Aug. '38 14.55	links	rechts	0	6	0
		rechts	links	3	0	0
Total . . .				41	50	6

Die Versuche sind in der Tabelle 26 zusammengefasst. Es stellt sich heraus, dass die Wespen nicht auf Nelkenöl zu dressieren sind.

Obwohl die Wespen sich öfters in der Nähe der Duftplatten aufgeregter zeigten und sie mit ihren Antennen berührten, bin ich nicht sicher darüber, ob sie den Nelkenduft wirklich wahrnahmen. Es gibt aber auch andere Anweisun-

gen, dass *Ammophila* den Geruchsinn nicht zum Finden des Nestes benutzt. Schon S. 249 und 253 habe ich mitgeteilt, dass es keinen Einfluss auf die Orientierung der Wespe hat, wenn ich die Marken ersetzte durch andere gleichgestaltete, aber aus anderem Material hergestellte Baken. Auch würde das Ersetzen der natürlichen Nester durch Gipsnester nie möglich gewesen sein, wenn der Geruchsinn eine Rolle spielte.

Eine Wespe, deren Antennen amputiert worden waren, fand ihr Nest zurück. (In Analogie mit *Philanthus* (Tinbergen, 1932) und mit vielen andern untersuchten Insekten scheint es wahrscheinlich, dass die Antennen Träger des Geruchssinnes sind; ich kann dies aber bei *Ammophila* nicht mit Sicherheit sagen). Die Wespe war mit einer Raupe beim Nest gekommen, dann hatte ich sie gefangen und ihr beide Fühler amputiert. Nachdem ich sie freigelassen hatte, flog sie umher, putzte fortwährend den Kopf und sonnte oft. Schliesslich ging sie im Zickzack gehend vorwärts nach dem Neste und grub es weiter aus. Sie brachte viele Male mit den bekannten kurzen Flügen Sand weg. Ich legte dann die Raupe beim Nest. *Ammophila* ergriff die Raupe und ging damit spazieren (S. 112 habe ich schon aus andern Gründen geschlossen, dass das Zurückfinden der Raupe optisch erfolgt). Sie zog die Raupe aber nicht ein, sondern liess sie im Stich und schloss das Nest. Danu verschwand sie in der Heide.

Es gibt also viele Gründe um annehmen zu dürfen, dass der Geruchsinn sich nicht an der Orientierung beim Neste beteiligt. Zum selben Ergebnis kam Tinbergen (1932) bei seiner Untersuchung der Orientierung des Bienenwolfes.

4. Wann lernt die Wespe die Nestumgebung kennen?

Von mehreren Beobachtern ist wahrgenommen worden, dass die Wespen, bevor sie ihr Nestgebiet verlassen, viele Male in Kreisen darüber umherfliegen. Besonders die Pechams (1898) haben die Bedeutung dieser Flüge eingesehen, und sie als „locality studies“ interpretiert. Man kann diese Orientierungsflüge von sehr vielen verschiedenen Grabbienen und Grabwespen beim Neste ausführen sehen.

Tinbergen & Kruyt (1938) zeigten, dass der Orientierungsflug des Bienenwolfes wirklich die Bedeutung hat, die Nestumgebung kennen zu lernen. Wolf (1927) beobachtete Orientierungsflüge, wenn er seine transportierten Bienen freiließ und wir haben auch die kleinen Schlingen, die *Ammophila* nach dem Freilassen fast immer macht, als Orientierungsflüge interpretiert. Schliesslich hat Opfinger (1931) den Orientierungsflug bei der Honigbiene an der Futterquelle studiert.

Bei *Ammophila campestris* aber ist der Orientierungsflug gar

nicht so stark ausgeprägt. Während besonders die ersten Orientierungsflüge von *Philanthus* oft länger als eine Minute dauern, fliegt *Ammophila* sofort, oder nachdem sie nur einige Schlingen über dem Nestplatz beschrieben hat, in die Heide. Obwohl die Wespe wohl imstande ist, sehr schnell eine neue Umgebung kennenzulernen, glaube ich doch nicht, dass dieser kurze Flug dazu genügt. Es scheint also wahrscheinlich, dass sie sich schon früher orientiert hat. S. 245 habe ich beschrieben, wie ich eine *Ammophila*, während des Grabens eines neuen Nestes, auf neue Wegmarken dressieren konnte. Daraus geht hervor, dass die Funktion eines Orientierungsfluges von den kurzen Flügen, wobei der ausgegrabene Sand weggeworfen wird, übernommen wird. Wie man in den Abb. 106 und 107 deutlich sehen kann, besucht die Wespe bei diesen Flügen gründlich die Umgebung des Nestes. Auch das Herbeiholen des Verschlussmaterials wird vielleicht dazu beitragen, das Bild der Umgebung in der Wespe festzulegen.

Beim Graben eines neuen Nestes sind diese Flüge viel zahlreicher als bei den weiteren Besuchen in diesem Neste. Daraus versteht sich, dass die von uns, während solchen späteren Besuchen, dazugegebenen Wegmarken nicht so viel Einfluss haben wie die Kennzeichen der ursprünglichen Wegmarkenkonstellation.

Tinbergen & Kruyt (1938) stellten bei *Philanthus* fest, dass diese Wespen sich beim ersten Ausflug nach einer Schlechtwetterperiode die Orientierungsmarken viel schneller einprägen als bei den späteren Ausflügen.

P. & N. Rau (1918) beschreiben von *Ammophila pictipennis* Wash. wohl längere Orientierungsflüge. Diese *Ammophila*-Art bringt aber den Sand gehend weg und wirft jede Ladung auf denselben Haufen. Sie hat also während des Grabens nicht eine so gute Gelegenheit, ihre Nestumgebung kennenzulernen, wie *campestris*.

5. Orientiert die Wespe sich auch an bakenarmen Stellen optisch?

Zwei Tatsachen liessen noch Zweifel darüber bestehen, ob die Wespen, in unmittelbarer Nähe des Nestes, nicht doch noch mit diesem in direkter sinnlicher Verbindung stand.

Erstens sieht man oft die Wespen an sehr kahlen Stellen nisten, wo sich fast keine Wegmarken befinden. Zweitens zeigt sich aus der Tatsache, dass die Wespen oft fremde Nester öffnen, dass sie imstande sind Nester zu finden, ohne auf deren Stelle dressiert zu sein.

Man könnte diese Tatsachen durch die Annahme zu erklären versuchen, dass vom Nest oder vom Nestinhalt ein Reiz ausgehen sollte, welche die Wespe nach dem Neste

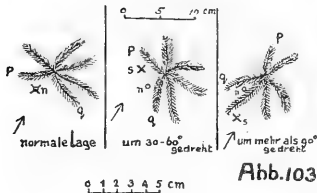


Abb. 103

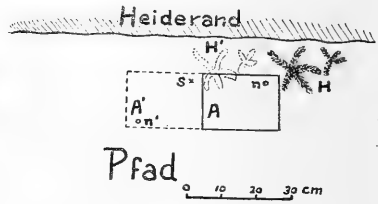


Abb. 105

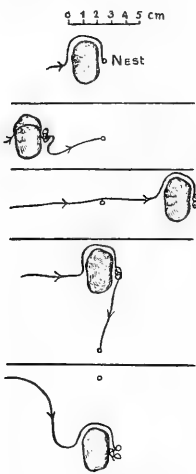


Abb. 104

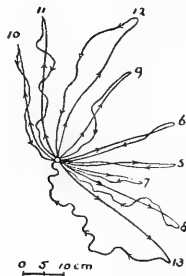


Abb. 106

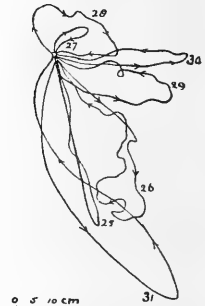


Abb. 107

Abb. 103. Erklärung im Text. — Abb. 104. Erklärung im Text. — Abb. 105. Erklärung im Text. — Abb. 106. Projektion der kurzen Flügel welche eine Wespe kurz nach dem Anfang des Grabens eines neuen Nestes macht. Die Ziffern deuten auf die Folgen der Flüge hin. — Abb. 107. Projektion der kurzen Flügel, als die Wespe schon einige Zeit mit dem Graben beschäftigt war.

leiten kann. Dann wäre es aber nie möglich gewesen, das natürliche Nest durch ein Gipsnest zu ersetzen, und würde die Wespe das Gipsnest nie gefunden haben, wenn ich den Inhalt daraus entfernt hätte. Sie fand es aber unter diesen Umständen sehr leicht, auch wenn sich das Nest in einer sehr wegmarkenarmen Umgebung befand. Sogar beobachtete ich oft, dass die Wespe genau die Neststelle zurückfand, wenn ich das Nest austach und das Loch mit Sand einer andern Stelle füllte. Das geschah auch, wenn das Ausstechen des Nestes schon vor einigen Tagen ausgeführt worden war. Frisch (1937) machte denselben Versuch mit *Ammobia ichneumonea* und erzielte gleichen Erfolg.

Um auch noch eventuelle Reize des das Nest umgebenden Sandes auszuschliessen, wollte ich das Nest mit einem grossen Sandklumpen entfernen können. Dazu grub ich an Stellen wo viele Wespen nisteten, 7 x 16 x 22 cm messende Blechdosen

in den Sand hinein. Ich füllte sie dann mit dem Sande des Pfades und wartete bis eine Wespe in einer meiner Blechdosen ihr Nest grub. Das geschah zweimal und ich machte die folgenden Versuche.

4. Aug. 1938. *Ammophila campestris* kommt mit einer Raupe bei ihrem in einer Blechdose gegrabenen Nest. Während *Ammophila* im Transportkäfig 20 m weggebracht wird, nehme ich die Blechdose mit dem Nest heraus und ersetze sie durch eine identische gefüllte Blechdose (B), die sich bisher in 30 cm Entfernung, gleichfalls im Boden eingegraben, befunden hatte. Die Wespe kommt zurück, legt ihre Raupe an der scheinbaren Neststelle nieder und fängt im Sande der neuen Dose zu graben an. Ich setze inzwischen die Dose A mit dem Neste in das noch offene Loch an die ursprüngliche Stelle der Dose B. Wenn es nun einen Reiz gäbe, der in der Natur wäre, die Wespe direkt nach dem Neste zu locken, dann würde sie das wahre Nest, das sich nun in 70 cm Entfernung ihrer alten Stelle befindet, doch zurückfinden können. Sie geht aber am wahren Nest vorüber und sucht an der scheinbaren Neststelle. Dann gebe ich ihr das Nest an der richtigen Stelle zurück.

Nach einer Stunde kommt dieselbe Wespe wieder mit einer Raupe beim selben Nest. Ich verwechsle zuerst wieder die Dosen A und B. *Ammophila* sucht dann an der scheinbaren Neststelle.

Dann bringe ich die Dose A in die Lage A¹, wobei die Dose um 180° gedreht wird. Das Nest liegt dann in 40 cm Entfernung von ihrer ursprünglichen Stelle. Auch jetzt sucht die Wespe nur an der alten Stelle.

Darauf versetze ich die beiden Heidesträucher (H) in solcher Weise, dass sie hinsichtlich A¹ dieselbe Lage einnehmen als vorher im Bezug auf A (H¹). Ich steche ein Loch aus an dem scheinbaren Nestplatz s. Wenn die Wespe jetzt zurückkommt beachtet sie die ursprüngliche Neststelle nicht mehr, sondern wählt sie sofort s. Sie bekümmert sich gar nicht um das 20 cm weiter gelegene wahre Nest (n¹).

Wenn ich schliesslich die Heidesträucher zurücksetze nach A, sucht die Wespe wieder an der ursprünglichen Neststelle. Dann gebe ich der Wespe ihr Nest an der richtigen Stelle zurück. Sie zieht die Raupe ein und schliesst.

Am 20. Juli 1939 kann ich nochmals einen derartigen Versuch machen. Ich erziele dasselbe Ergebnis.

Auf S. 238 habe ich einen Versuch beschrieben, wobei eine *Ammophila*, die ihr Nest in einer Heideplagge hatte, in die Nähe der künstlichen Kiefern transportiert wurde.

In dieser Heide waren die Plaggen (30 x 30 cm) in Reihen ausgestochen. In jedem ausgestochenen Loch war eine junge 20 cm hohe Kiefer gepflanzt und die Plagge war umgekehrt daneben gelegt. Zwischen diesen Reihen lagen 1 m breite Heidestreifen (Abb. 80). Während nun die Baken an ihrer ursprünglichen Stelle aufgestellt worden sind, wird die Wespe 5 m SO-wärts ihres Nestes freigelassen. Dort habe ich die Plagge mit dem Neste niedergelegt. Die Wespe geht verschiedene Male beim geöffneten Neste umher, geht aber nie in das Nest hinein. Schliesslich begibt sie sich im Zickzack 5 m N.W.-wärts, nach der Stelle, wo die Plagge ursprünglich gelegen hat. Dort sucht sie gründlich umher. Nachdem ich die Plagge zurückgelegt habe, zieht *Ammophila* ihre Raupe hinein.

Aus diesem Versuch geht auch hervor, dass die Wespe sogar bei der Nestöffnung noch Baken benutzt, die sich in grosser Entfernung des Nestes befinden. Denn die Plagge hat sich nicht geändert und die neue Umgebung beginnt erst in 15 cm Entfernung des Nestes. Durch diese fremde Umgebung wird sie aber davon zurückgehalten, in das Nest hineinzutauchen.

Aus den hier besprochenen Versuchen stellt sich eindeutig heraus, dass nur Wegmarken, welche die Wespe optisch wahrnimmt, sie bei ihrer Orientierung in der Nestumgebung leiten. Es gelingt in keiner Weise eine direkte sinnliche Verbindung mit dem Neste nachzuweisen. Wir dürfen aus den Versuchen und Beobachtungen schliessen, dass solch eine Verbindung nicht besteht.

An bakenarmen Stellen gibt es immer noch kleine Wegmarken, wie Sandfleck, Relief im Sande, dunkle Stellen usw. Ich habe beobachtet, dass solche Wegmarken tatsächlich von den Wespen benutzt werden. Diese Wegmarken werden bei starkem Regen leicht zerstört und ich habe oft beobachtet, dass die Wespen nach einer Schlechtwetter-Periode ihr Nest sehr schwer zurückfinden können. Auch Frisch (1937) hat dies bei *Ammobia ichneumonea* (L.) beobachtet. An solchen Stellen benutzen die Wespen aber oft die weiter weg gelegenen Wegmarken. Auch fliegen sie manchmal aus der Heide geradeaus auf den Pfad zu, wo ihre Nester liegen. Sie folgen dann dem Pfad bis sie an kleineren oder grösseren Wegmarken ihr Nest wiedererkennen. Das Benutzen weiter entfernter Wegmarken zeigt sich auch deutlich, wenn man die Sandoberfläche in der Umgebung des Nestes ebnet. Obwohl man dann alle Kennzeichen in der Nähe des Nestes zerstört, findet die Wespe oft doch das Nest zurück. Es dauert aber länger als gewöhnlich. Mit den weiter entfernten grösseren Baken ist sie imstande, das Nest z. B. auf 15 cm genau aufzufinden. Darauf sucht sie ein Gebiet von 15 cm Durchmesser ab, und weiss, obwohl keine alten Wegmarken mehr da sind, das Nest oft doch zurückzufinden. In solchen Fällen kommt es oft vor, dass ein fremdes Nest geöffnet wird.

Auch wenn alle Baken da sind, findet die Wespe das Nest mit deren Hilfe nie ganz genau; immer muss sie innerhalb eines kleinen Gebietes noch umhersuchen. Der Durchmesser dieses Gebietes ist dann aber nicht 15 cm, sondern etwa 2 cm. Für unser Auge ist eine gut geschlossene Nestöffnung nicht sichtbar. Wir dürfen annehmen, dass auch die Wespe dann ihr Nest nicht optisch wahrnehmen kann. Mittels optischer Reize, kommt sie also gewöhnlich wohl in nächster Nähe des Nestes, dann muss sie aber andere Sinnesorgane benutzen.

V. Die Orientierung in nächster Nähe des Nestes

In nächster Nähe des Nestes sehen wir die Wespe, nachdem sie ihre Raupe niedergelegt hat, immer mit den Vorderfüßen scharren und in den Sand beißen. Auch trommelt sie mit den Antennen auf den Sand. Wir haben gesehen, dass Geruchsreize keine Rolle spielen; hier könnten sich aber taktile Reize an der Orientierung beteiligen. Vielleicht fühlt die Wespe, dass sie sich über einer Stelle befindet, wo der Sand locker ist. Um das zu untersuchen machte ich bei einigen Nestern den folgenden Versuch.

In das Nestloch steckte ich ein Holzstückchen, füllte es weiter mit Sand aus und stampfte den Sand fest an. In der Nähe des Nestes machte ich einige neue Löcher, die ich ganz in der Weise der Wespen mit Verschlussklümpchen und lockerem Sande ausfüllte. Wenn die Wespen zurückkamen, fanden sie wohl meine Scheinnester, nicht aber die wahren Nester. Auch gruben die Wespen an Stellen, welche ich locker gemacht hatte ohne eine Scheinöffnung zu machen.

Dass die Wespen beim Suchen nach ihren Nestern an lockeren Stellen graben, wurde mir auch oft beim Anbieten der Gipsnester klar. Beim Einsetzen des Gipsnestes entstanden am Rande des Messingzylinders oft lockere Stellen. Wenn die Wespen dann nach dem Nest gingen, mussten sie zuerst über diese lockeren Stellen gehen und fingen dann oft dort schon zu graben an.

Die Tatsache, dass besonders an lockeren Stellen gescharrt wird, weist darauf hin, dass dieses Scharren durch taktile Reize gerichtet wird. Das wird zweifelsohne das Entdecken des Nestes beschleunigen.

Das Scharren hat nun zur Folge, dass der lockere Sand, welches die Verschlussklümpchen bedeckt, weggeharkt wird. Das Nest wird dann als eine untiefe Grube für unser Auge sichtbar.

Nun glaube ich, dass auch *Ammophila* solch eine Grube optisch wahrnehmen kann. Denn erstens zeigt sie sich, wie ich früher schon erwähnt habe, sehr empfindlich für Kennzeichen im Bodenrelief, und zweitens habe ich oft beobachtet, dass sie solche untiefe Gruben schliesst, wenn diese sich in der Nähe ihres Nestes befinden. Wie ich früher (S. 96) erwähnt habe, wird das Verschliessen durch die optische Wahrnehmung des Nestlochs ausgelöst.

Ohne dass die Wespe sich durch taktile Reize orientierte, würde sie also das Nest finden können, und zwar nur weil sie durch das Scharren einen neuen optischen Reiz hervorbringt.

Es wird deutlich sein, dass wenn die Wespen, z. B. durch Fehlen von einigen Wegmarken, ein grösseres Gebiet durch Scharren absuchen müssen, die Möglichkeit gross ist, dass sie statt ihres eignen Nestes ein fremdes Nest auffinden.

VI. Die Rolle der Kinaesthese bei der Orientierung

Auf S. 258 habe ich gezeigt, dass die kurzen Flüge, welche die Wespe macht um den Sand wegzuworfen, zum Erlernen der Nestumgebung dienen. Ich habe aber noch nicht deutlich gemacht, wie die Wespe imstande ist nach dem ersten dieser Flüge wieder zum Nest zurückzukehren. Es ist aber sehr unwahrscheinlich, dass die Wespe beim schnellen Wegfliegen imstande sein würde, die Umgebung so genau in sich aufzunehmen, dass sie dadurch das Nest zurückfinden könnte.

Vergleichen wir aber die Flüge beim Anfang des Grabens mit den Flügen, welche die Wespe eine Viertelstunde später macht, dann fällt sofort ein Unterschied auf (Abb. 106 und 107). Anfangs sind Hin- und Rückweg der Flüge fast identisch, später ist der Hinweg eine gerade, der Rückweg aber oft eine Zickzacklinie, nur selten sind dann noch beide Bahnen identisch.

Im letzten Falle legt die Wespe den ganzen Weg suchend zurück. Hat man in diesem Stadium eine grosse Marke beim Neste aufgestellt und versetzt man diese nun während des Abflugs der Wespe, dann sieht man, dass sie sich schon am Anfang des Rückfluges nach dieser Marke richtet.

Hat eine *Ammophila* aber gerade zu graben angefangen, dann kommt sie nach dem Wegwerfen der Sandladung schnell und fast geradlinig zurück. Erst als sie niedergekommen ist, fängt sie zu suchen an. Oft gelingt es ihr dann nicht, die untiefe Grube zu finden und fängt sie in der Nähe derselben mit einer neuen an. So entstehen dann oft einige untiefen Gruben dicht nebeneinander (vergl. S. 88). Sie richtet sich nicht schon am Anfang des Rückweges nach einer bestimmten Marke, sondern erst nach dem Niederkommen, oder überhaupt nicht. Mit einer Wespe, die etwa 10 Minuten an ein neues Nest gegraben hatte und sich im letzten Teil des Rückfluges schon nach Wegmarken richtete, machte ich folgenden Versuch.

18. Aug. 1939. Eine *Ammophila campestris* gräbt ein neues Nest unweit eines 5 cm hohen Heidesträuchleins. Sie bringt den Sand in Flügen von etwa 20 cm Länge weg. Immer kommt sie in derselben Bahn zurück und kommt dann in ungefähr 1 bis 2 cm Entfernung des Nestes nieder. Dann geht sie suchend nach dem Nestloch. Während nun die Wespe mit dem Kopfe im Nestloch steckt, versetze ich das Heidepflänzchen um 5 cm. *Ammophila* bringt, wie immer, die Ladung Sand weg, kommt längs derselben Bahn zurück, und kommt wieder dicht beim Neste nieder. Sie geht dann aber nicht nach dem Neste, sondern nach dem versetzten Heidesträuchlein und sucht dort an der scheinbaren Neststelle.

Nach diesen Beobachtungen und Versuchen scheint es wahrscheinlich, dass die Wespe nach den ersten Flügen mit Hilfe der Kinaesthese zurückkommt. Dazu kommt noch, dass

ich oft beobachtet habe, dass die Rückflüge bei starkem Gegenwind immer zu kurz ausfallen. Auch das spricht für eine Beteiligung der Kinaesthesie. Ähnliche Beobachtungen hat R a b a u d (1927) bei *A. Heydeni* Dahlb. gemacht. Später, wenn die Wespe ihre Baken besser kennt, ist die Kinaesthesie, wenn überhaupt noch wirksam, der optischen Orientierung untergeordnet.

Die Wespen gewöhnen sich bald daran, die letzte Strecke des Heimwegs längs desselben Weges, d.h. aus derselben Richtung, zurückzulegen. Das ist dann dieselbe Richtung, aus der die Wespe beim Graben jedesmal hineintaucht. Es wäre deshalb möglich, dass die Kinaesthesie bei der Orientierung in nächster Nähe des Nestes immer eine Rolle spielt. Das lässt sich aber schwer untersuchen, weil doch auch hier die optische Orientierung am wichtigsten ist.

R a b a u d (1927) meint dass, während am Anfang die Orientierung besonders auf visuellen Kennzeichen beruht, diese allmählich mehr ausfallen und dass Kinaesthesie dann immer wichtiger wird. Bienen und Wespen würden dann noch nur einige Baken benötigen um die Richtung in grossen Linien festzustellen; zwischen diesen Punkten würden sie dann ihre Bahn mit Hilfe der Kinaesthesie finden.

Es scheint mir sehr gut möglich, dass *Ammophila*, wenn sie z. B. eine Wegmarke in 15 cm Entfernung des Nestes optisch gefunden hat, imstande ist, den weiteren Weg mittels Kinaesthesie zurückzulegen. Das ist dann möglich, weil sie dieselbe Bahn schon viele Male verfolgt hat. Ich habe nie beobachtet, dass auch in grösseren Entfernungen des Nestes die Wespe festen Bahnen folgt, sodass ich annehmen muss, dass Kinaesthesie dann keine oder eine sehr untergeordnete Rolle spielt.

Aus den Versuchen W o l f s (1926 und 1928) geht hervor, dass, bei der Honigbiene, Kinaesthesie auch bei der Orientierung in grösseren Entfernungen eine Rolle spielt. Die Bienen sind imstande, Drehungen zu registrieren und besitzen eine Kenntnis der Lage der zurückgelegten Weges. Wenn die Bienen während der Verfrachtungen gedreht wurden, benötigten sie mehr Zeit zum Zurückfinden des Nestes, als wenn sie nicht gedreht wurden. W o l f konnte beweisen, dass die Antennen die Träger des Vermögens waren, die gemachten Drehungen zu registrieren. Überdies konnte er feststellen, dass die Wespen die mittels der Antennen ihre Bewegungen feiner regulierten.

Letzteres ist offenbar auch bei Grabwespen der Fall, denn sowohl T i n b e r g e n (1932), wie auch ich nahmen, bzw. bei *Philanthus triangulum* und *Ammophila campestris* wahr, dass antennenlose Individuen sich viel wilder und unbeherrschter bewegten.

Nie habe ich aber feststellen können, dass auch *Ammophila* gemachte Drehungen registriert; öfters habe ich die Wespen während der Verfrachtung gedreht; ich habe aber nie beobachtet, dass das Verhalten dieser Tiere von dem der nicht gedrehten Wespen verschieden war.

Die Honigbienen *Wolfs* flogen zwischen dem Nest und einer bestimmten Futterquelle hin und her. Hin- und Rückweg waren also wahrscheinlich dieselbe und man kann sich vorstellen, dass die Tiere in so einem Fall das Nest zurückfanden, weil sie den Hinweg in umgekehrter Folge zurücklegten. Die Orientierung kann aber auch dann nicht nur kinaesthetisch stattfinden, denn die Biene wird doch durch den Wind immer mehr oder weniger abgelenkt und diese Abweichungen kann sie auf kinaesthetischem Wege überhaupt nicht bemerken; sie muss sie also in irgendeiner anderen Weise korrigieren. Noch schlimmer werden solche Abweichungen sein, wenn ein Tier ohne Bürde wegfliht und mit einer Bürde zurückkommt, eine rein kinaesthetische Orientierung wird dann eine physische Ummöglichkeit sein.

Eine kinaesthetische Orientierung, wobei die Wespe beim Rückweg den Hinweg genau in umgekehrter Folge zurücklegt, kommt für *Ammophila* gar nicht in Betracht, weil, wie ich S. 219 gezeigt habe, Hin- und Rückweg dieser Wespe nicht identisch sind.

Es ist zu einer kinaesthetischen Orientierung aber nicht nötig, dass Hin- und Rückweg gleich sind. Das geht aus einer Hypothese hervor, die *Meise* (1933) entwickelt hat, um das Heimfindevermögen von Vögeln zu erklären: „Bewegungsempfindungen könnten von den Bogengängen des Labyrinths, von Muskeleindrücken und von Hautsinnesorganen aufgenommen werden. Dazu dürften häufig, aber nicht immer, optische Bilder treten.“

Diese Bewegungsempfindungen werden unbewusst dem Gedächtnis einverleibt und kombinieren sich dort zu einem absoluten Bild des zurückgelegten Weges, nämlich der Endpunkte, der Richtung und der Entfernung.

Der Vogel ist in der Lage diese Erinnerungen rückwärts zu folgen, ist dabei aber nicht sklavisch an denselben Weg gebunden. Vielmehr begegnet er Abänderungen der Aussenbedingungen seines Körperzustandes durch unbewusste Regulierung seiner Bewegung, sodass er auch auf anderem Wege sein Ziel erreicht.“

Wenn *Ammophila* sich nun in dieser (freilich auch für Vögel nicht sicher nachgewiesenen) Weise orientieren sollte, brauchte sie nicht, wie sie es fast immer tut, nach einer Verfrachtung zuerst in grösseren oder kleineren Schlingen umherzufliegen, bevor sie sich zu einer bestimmten Richtung entschliesst.

Man hat auch für Vögel bisher nicht zeigen können, dass

Kinaesthese eine wichtige Rolle bei der Orientierung spielt. Kluyver (1935) fand, dass Stare, die während des Transportes narkotisiert gewesen waren, ebenso schnell zurückkehrten wie Stare, die während des Verfrachtens imstande gewesen waren jede Drehung zu registrieren. Ruppel (1936) drehte, während des Hinweges eines Verfrachtungsversuchs, Stare auf einer Drehscheibe und fand, dass dies ihren Rückweg nicht verzögerte.

Nach diesen Betrachtungen dürfen wir schliessen, dass Kinaesthese bei der Fernorientierung von *Ammophila campestris* höchstens eine kleine, der optischen Orientierung untergeordneten Rolle spielt.

Es mag aber trotzdem der Muskelsinn bei der Heimkehr nicht ganz wirkungslos bleiben. Wir haben gesehen, dass eine *Ammophila*, die mit ihrer Raupe geht, jedesmal nachdem sie sich an einem hohen Punkte orientiert hat, eine ziemlich gerade Strecke niedrig durch die Heide zurücklegt und nur nach einem Besuch an einem Orientierungspunkt, stark ihre Richtung ändert. Sie stellt also am hohen Punkte ihre Richtung fest und weiss dann diese Richtung, ohne sich noch optisch orientieren zu können, bis zum folgenden Aussichtspunkt festzuhalten.

Dabei wird sie sich wahrscheinlich eines Muskelsinnes bedienen. Das ist aber kein kinaesthetisches Wiederfinden eines bekannten Weges.

VII. Übersicht der Ergebnisse der Orientierungsversuche

Verschiedenartige Versuche zeigen, dass die gerichtete Heimkehr nicht auf direkte, vom Nest ausgehende Reizung beruht (S. 232). Vielmehr benutzt die Wespe immer Wegmarken, die ihr durch Erfahrung bekannt sind. Das geht erstens aus der Tatsache hervor, dass passiv verfrachtete Wespen nur aus ihnen bekannten Gebieten gerichtet heimzukehren vermögen (S. 228), zweitens aus der Tatsache, dass Versetzung der anwesenden Wegmarken die Wespen irreführen, weil sie den Wegmarken folgen (S. 241), Olfaktorische Reize spielen bei der Heimkehr gar keine Rolle; die Wegmarken werden rein optisch wahrgenommen (S. 256).

Es erwies sich als nicht sehr fruchtbar, eine Fernorientierung scharf von einer Nahorientierung zu unterscheiden. Beim Heimkehren vom Jagdgebiet bis zur Stelle, wo die Wespe die Nestöffnung berührt, benutzt sie optische Baken, und zwar umso kleinere, desto mehr sie sich dem Nest nähert (S. 250). Diesen kleineren Baken folgt sie bei Versetzen weniger weit als den grösseren (S. 251). Erst wenn die Wespe mit Antennen, Mandibeln oder (und) Vordertarsen die, immer geschlossene, Nestöffnung berührt, scheint sie sich auf Grund taktiler Reize zu orientieren (S. 262).

Die Orientierung ist bei fliegend heimkehrenden Tieren dieselbe wie bei gehend heimkehrenden (S. 227).

Die Kinaesthese spielt nur eine untergeordnete Rolle; sie ist nur während der Anfangsphase des Nestgrabens von Bedeutung (S. 263).

Die Orientierung von *Ammophila campestris* Jur., als Vertreterin der gehend heimkehrenden Grabwespen, ähnelt der Orientierung des fliegend heimkehrenden *Philanthus triangulum* Fabr. sehr weitgehend, sogar bis in Einzelheiten der Bevorzugung gewisser Wegmarkentypen.

E. Zusammenfassung

Die Arbeit berichtet über das Ergebnis einer genauen Durchbeobachtung einer Anzahl individuell gekennzeichneten Tieren von *Ammophila campestris* Jur. Das ursprüngliche Ziel der Untersuchung war, eine genaue Beschreibung des Verhaltens dieser Art zu geben. Sie führte zur Bestätigung der schon von Adlerz ausgesprochenen Vermutung, dass *campestris* mehr als ein Nest zu gleicher Zeit versorgt. Zur zweckmässigen Versorgung zweier oder gar dreier Nester ist eine Art Regulierung der Brutpflegehandlungen, welche eine einigermaßen gleichmässige Beschäftigung mit allen Nestern gewährleistet, unbedingt notwendig. Diese Regulierung zu erforschen, war die nach erfolgter Beschreibung des Verhaltens folgende Aufgabe. Es stellte sich heraus, dass die Regulierung darauf beruht, dass die Wespe dann und wann, oft am Anfang des Tages, ihren sämtlichen Nestern einen „raupenlosen Besuch“ abstattet, der, wie experimentell festgestellt werden konnte, wie eine „Inspektion“ wirkt, indem die während dieses Besuches aufgenommenen Reize das Verhalten der Wespe dem betreffenden Nest gegenüber für eine längere Zeit (bis zu einem Tag) festlegen.

Bei der Beschreibung und nachfolgender Analyse des Verhaltens bot sich wiederholt die Gelegenheit, bestehende Hypothesen oder Begriffe auf Grund meiner Tatsachen kritisch zu prüfen. Als besonders wertvoll und in grossen Zügen mit meinen Tatsachen übereinstimmend, erwiesen sich hierbei Lorenz' Ausführungen. In mancherlei Hinsicht mussten auch seine Aussagen bzw. Hypothesen weiter ausgebaut werden.

Die hauptsächlichsten Ergebnisse dieser Prüfung sind die folgenden:

Die arteigene, verhältnismässig starren Komponenten des Verhaltens sind Ketten von Einzelgliedern deren jedes eine Verschränkung einer Erbkoordination und einer Taxis bildet.

Die meisten Handlungen werden nicht nur von äusseren Faktoren (Sinnesreizen), sondern daneben auch von inneren Faktoren beherrscht. In Anlehnung an die bestehende Terminologie wird der durch die Wirksamkeit der inneren Faktoren hervorgerufene Zustand als Drang (Portielje) oder Stimmung (Heinroth) angedeutet. Manche der inneren Faktoren beherrschen nur einzelne Bewegungen, andere haben eine Fülle von verschiedenen Handlungen zu ihrer Verfügung, wobei zusätzliche, äussere oder innere Faktoren jeweils bestimmen, welche Bewegung auftreten wird. Dieser Tatbestand beweist, dass die inneren Faktoren, und infolgedessen die Stimmungen, ein hierarchisches System bilden, in dem also Stimmungen verschiedener Ordnung wirksam sind.

Diese Erkenntnis führte zu verschiedenen anderen Betrachtungen.

tungen. Erstens ist es klar, dass eine übergeordnete, viele Handlungsmöglichkeiten umfassende, Stimmung sich in mehr plastisches, anpassungsfähiges, Verhalten äussern kann als eine untergeordnete Stimmung, die nur über wenige Bewegungsmöglichkeiten verfügt. Die bestehende Kontroverse über Starrheit bzw. Plastizität der Instinkthandlung ist grösstenteils aus der Verkenning dieser Tatsache zu erklären.

Eine zweite Konsequenz betrifft das Appetenzverhalten (Lorenz), d.h. das plastische Suchverhalten, das zum Erreichen einer Situation führt, welche das Ablaufenlassen des starren Endgliedes, der Erbkoordination, auslöst. Es wurde nämlich klar, dass Appetenzverhalten nicht immer unmittelbar zum Ablaufen der Erbkoordination führt, sondern oft beim Eintreten einer neuen, untergeordneten, Stimmung in neues, dieser Stimmung zugeordnetes Appetenzverhalten übergeht.

Eine Vergleichung des Verhaltens verschiedener Populationen einer selben Art führte zur Erkenntnis, dass bestimmte Handlungskomponenten, die bei einer Art allen Individuen regelmässig zukommen, bei einer anderen Art nur gelegentlich auftreten; weiter, dass eine Verhaltensweise in einer bestimmten Gegend allgemein vorkommt, in einer anderen Gegend bei derselben Art nicht oder sehr selten vorkommen kann. Auch führte die Vergleichung zur Hypothese, dass die gleichzeitige Versorgung zweier Nester nicht nur bei *Ammodromus campestris*, sondern auch bei anderen Grabwespenarten vorkommen dürfte und dass dieser Brutpflegetypus innerhalb einer Art vikariierend neben den mehr bekannten, durch Versorgung nur eines einzigen Nestes gekennzeichneten, Typus vorkommen dürfte.

Die Tatsache, dass die bestehenden Ausführungen über die Streitfrage der Variabilität bzw. Starrheit der angeborenen sog. instinktmässigen Bewegungen so oft auf Beobachtungen des Verhaltens der Grabwespen beruhen, führte zu einer Betrachtung dieses Problems im Lichte meiner eigenen Tatsachen. Es stellte sich heraus, dass die bisher bei solchen Betrachtungen herangezogenen Beobachtungen immer ungenügend analysierte Fälle betrafen und dass das Ausmass der Variabilität in hohem Masse davon abhängig ist, welchen Typus einer Handlung man aus dem obenbesprochenen hierarchischen System zur näheren Betrachtung heraushebt. Während eine Erbkoordination in hohem Masse starr ist, zeigt sich ein, aus mehreren Erbkoordinationen, Taxiskomponenten und einleitendem Appetenzverhalten zusammengesetztes Ganze, sehr plastisch.

Eine mehr ausführliche Analyse wurde weiter bei der Untersuchung des Heimkehrvermögens durchgeführt. Es stellte sich heraus, dass auch diese Art, die so oft gehend und nicht fliegend aus dem Jagdgebiet heimkehrt, sich dabei mnemisch-

optisch orientiert, d.h. dass die Wespen nur aus einem Gebiet, das ihnen durch Erfahrung bekannt ist, gerichtet heimkehren können, und dass dies auf den Gebrauch optisch wahrgenommener Wegmarken beruht.

Schrifttum.

- Adlerz, G. (1903). — Lefnadsförhallanden och instinkter inom fam. Pompilidae och Sphegidae I. K. Svenska Vet. Akad. Handl., 37, no. 5, 1—181.
- (1909). — Nya iagttagelser öfver *Ammophila (Miscus) campestris*. Entom. Tidskr., 30, 163—176.
- Adriaanse, A. (1939). — Een merkwaardige nestsluiting van *Ammophila campestris* Jur. De Levende Natuur, 43, 384.
- Baerends, G. P. & J. M. van Roon. (1938). — Waarnemingen over de levenswijze van de kleine rupsendoeder (*Ammophila campestris* Jur.). De Levende Natuur, 43, 41—51.
- Baerends, G. P. (1931). — On the life-history of *Ammophila campestris* Jur. Proc. Ned. Acad. Wetensch. Amsterdam, 44, 483—488.
- Berland, L. (1935). — Quelques traits du comportement des hyménoptères Sphégiens. Ann. Sc. natur. Série X. Zool., t. 18, 53—66.
- Bethe, A. (1902). — Die Heimkehrfähigkeit der Ameisen und Bienen, zum Teil nach neuen Versuchen. Biol. Zentrabl., 22, 193—215, 234—238.
- Bierens de Haan, J. A. (1929). — Animal psychology for biologists. London.
- (1935). — Die tierpsychologische Forschung. Ihre Ziele und Wege. Leipzig.
- (1940). — Die tierischen Instinkte und ihr Umbau durch Erfahrung. Leiden.
- Bouvier, E. L. (1900). — Le retour au nid chez les hyménoptères prédateurs du genre *Bembex*. C.R. Soc. Biol. Paris, 52, 674—676.
- Bouwman, B. E. (1928). — De graafwespen van Nederland IV. De Levende Natuur, 32, 110—116, 357—362.
- (1935). — Eenige biologische aantekeningen over graafwespen. De Levende Natuur, gedenkboek Dr. Jac. P. Thysse, 169—172.
- Buttel-Reepen, H. v. (1900). — Sind die Bienen Reflexmaschinen? Biol. Zentrabl., 20, 97—109, 130—144, 177—193, 209—224, 289—304.
- Correvon, H. & Pouyenne, H. (1916). — Un curieux cas de mimétisme chez les Ophrydées. Journ. Soc. Nat. d'Hort. France, Série 4, 17, 29—31, 41—47.
- (1923). — Nouvelles observations sur le mimétisme et la fécondation chez les *Ophrys speculum* et *Ophrys lutea*. Journ. Soc. Nat. d'Hort. France, Série 4, 24, 372—377.
- Craig, W. (1918). — Appetites and aversions as constituents of instincts. Biol. Bull., 34, 91—107.
- Crèvecoeur, A. d. (1927). — Remarques éthologiques sur quelques hyménoptères I. Ann. Bull. Soc. Entomol. Belg., 67, 306—309.
- (1929). — Remarques éthologiques sur quelques hyménoptères II. Ann. Bull. Soc. Entomol. Belg., 69, 358—366.
- (1932). — Recherches biologiques sur *Ammophila campestris*. Ann. Bull. Entomol. Belg. 72 164—176.
- Desey, A. (1919). — Instinct et intelligence, expériences sur l'*Amphiphile*. Ann. Soc. Entomol. Belg., 59, 86—95.
- Dewitz, H. (1875). — Über Bau und Entwicklung des Stachels und der Legescheide einiger Hymenopteren und der grünen Heuschrecke. Z. wiss. Zool., 25, 174—200.
- Fabre, J. (1919—1922). — Souvenirs entomologiques. Série 1, 2, 3, 4. Paris, 23e éd.
- Faegri, K. (1934). — Beiträge zur Kenntnis von *Ophrys muscifera* Huds. Bergens Museums Aarbok, no. 14.
- Ferton, Ch. (1901). — Notes détachées sur l'instinct des hyménoptères mellifères et ravisseurs. Série I. Ann. Soc. Entomol. France, 70, 82—148.

- (1902). — Id. Série II. Ann. Soc. Entomol. France, 71, 502—529.
 ——— (1905). — Id. Série III. Ann. Soc. Entomol. France, 74, 56—104.
 ——— (1908). — Id. Série IV. Ann., Soc. Entomol. France, 77
 535—586.
 ——— (1909). — Id. Série IV. Ann. Soc. Entomol. France, 77,
 401—422.
 ——— (1910). — Id. Série VI. Ann. Soc. Entomol. France, 78
 135—179.
 ——— (1911). — Id. Série VII. Ann. Soc. Entomol. France, 80,
 340—412.
 ——— (1914). — Id. Série VIII. Ann. Soc. Entomol. France, 83,
 81—119.
 ——— (1920). — Id. Série IX. Ann. Soc. Entomol. France, 89,
 329—375.
 ——— (1923). La vie des abeilles et des guêpes. Paris.
 Frisch, J. A. (1937). — The life history of the digger wasp *Ammobia
 ichneumonea* (Linn.). The Amer. Midl. Naturalist, 18, 1043—
 1062.
 Frisch, K. v. (1921). — Methoden sinnesphysiologischer und psycho-
 logischer Untersuchungen an Bienen. Abderhaldens Hb.
 Biol. Arbeitsmethoden Abt. IV, Teil D, 121—178.
 Godferny, M. J. (1925). — Recent observations on the pollination of
Ophrys. Journ. of Botany, 63, 33—40.
 ——— (1929). — Id. Journ. of Botany, 67, 298—302.
 Grandi, G. (1926). — Contributi alla conoscenza della biologia e della
 morfologia degli imenotteri melliferi e predatori III. Boll. Lab.
 Zool. gen. Agrar. Portici, 19, 269—325.
 ——— (1928). — Id. IV. Boll. Lab. Entomol. Bologna, 1, 259—326.
 Hartmann, C. (1905). — Observations on some solitary wasps of
 Texas. Bull. Univ. Texas, Science Series, 6, 15—84.
 Hecht, S. & E. Wolf (1929). — The visual acuity of the honey bee.
 Journ. gen. Physiol., 12, 727—760.
 Herz, M. (1929). — Die Organisation des optischen Feldes bei der
 Biene I. Z. vergl. Physiol., 8, 693—748.
 ——— (1930). — Id. II. Z. vergl. Physiol., 11, 107—145.
 ——— (1931). — Id. III. Z. vergl. Physiol., 14, 629—674.
 Hesse, R. & F. Dolfein (1914). — Tierbau und Tierleben. Band II.
 Das Tier als Glied des Naturganzen. Leipzig.
 Hingston, R. W. G. (1931). — Problèmes de l'instinct et de l'intel-
 ligence chez les insectes. Paris.
 Holzapfel, M. (1940). — Triebbedingte Ruhezustände als Ziel von
 Appetenzverhalten. Die Naturwissenschaften, 28, 273—280.
 Howard, H. E. (1907—1915). — The British Warblers. 9 Parts. Lon-
 don.
 Hungerford, H. B. & F. X. Williams (1912). — Biological notes
 on some Kansas hymenoptera. Entomol. News, 23, 241—260.
 *Hunter, W. H. (1913). — The delayed reaction in animals and
 children. Behav. Monogr., 2, 86.
 Huxley, J. S. (1934). — A natural experiment on the territorial
 instinct. British Birds, 27, 270—277.
 Kluyver, H. N. (1935). — Ergebnisse eines Versuches über das Heim-
 kehrvermögen von Staren. Ardea, 24, 227—239.
 Kohl, F. Fr. (1906). — Monographie der Gattung *Ammophila* W. Kir-
 by s.l. A. Die Ammophilinen der palaäarktischen Region. Ann.
 K.K. naturh. Hofmuseums Wien., 21, 228—382.
 Köhler, W. (1921). — Intelligenzprüfungen an Menschenaffen. Berlin.
 Kortlandt, A. (1940). — Eine Übersicht der angeborenen Verhal-
 tensweisen des mittel-europäischen Kormorans *Phalacrocorax
 carbo sinensis* (Shaw & Nodd.), ihre Funktion, ontogenetische
 Entwicklung und phylogenetische Herkunft. Arch. Néerl. Zool.,
 4, 401—441.
 ——— (1940). — Wechselwirkung zwischen Instinkten. Arch. Néerl.
 Zool., 4, 443—520.

- Kraepelin, C. (1873). — Untersuchungen über den Bau, Mechanismus und die Entwicklungsgeschichte des Stachels der bienenartigen Tiere. Z. wiss. Zool., 23, 289—330.
- Lecaillon, A. (1918). — Sur la manière dont l'Ammophile hérissée (*Psammophila hirsuta* Kirby) capture et transporte sa proie, et sur l'explication rationnelle de l'instinct de cet hyménoptère. C. R. Acad. Sc. Paris, 166, 530—532.
- Lichtenstein, J. (1875). — Bull. Soc. Entomol. France, Seite CCII.
- Lorenz, K. (1931). — Beiträge zur Ethologie sozialer Corviden. Journ. f. Ornithol., 79, 67—127.
- (1937a). — Über die Bildung des Instinkt Begriffes, Die Naturwissenschaften, 25, 289—300, 307—318, 324—331.
- (1937b). — Über den Begriff der Instinkthandlung. Folia Biotheoretica, 2, 17—50.
- Lorenz, K. & N. Tinbergen (1938). — Taxis und Instinkthandlung in der Eirollbewegung der Graugans I. Z. f. Tierpsych., 2, 1—29.
- Lucas, W. J. (1929). — British predaceous insects and spiders with their insect prey. Proc. Entomol. Soc. London, IV, 20.
- McDougall, W. (1933). — An outline of psychology. London. 6th Ed.
- Maier, N. R. F. & T. L. Schneirla (1935). — Principles of animal psychology. New York—London.
- Maigre, E. (1909). — Quelques observations sur les Ammophiles. Feuille des jeunes Naturalistes, 404, 1—2.
- Maneval, H. (1929). — Observations sur *Hilarella stictica* Meig. (Dipt. Tachinidae), spoliatrice d'*Ammophila sabulosa*. Ann. Soc. Entomol. France, 2, 26—28.
- (1932). — Notes recueillis sur les hyménoptères. Ann. Soc. Entomol. France, 101, 85—110.
- Marchal, P. (1892). — Observations sur l'*Ammophila affinis* Kirby. Arch. Zool. Exp. et Gén., Série 2, tome 10, 23—36.
- Marees van Swinderen, J. W. de (1929). — Mensch en dier, vergelijkende psychologie. Vragen des Tijds, 1, 442—464.
- Meise, W. (1930). — Revierbesitz im Vogelleben. Mitt. Ver. sächs. Ornith., 3, 50—68.
- (1933). — Kinaesthetisches Gedächtnis und Fernorientierung der Vögel. Der Vogelzug, 4, 101—113.
- (1936). — Neue Ergebnisse der Revierforschung. Mitt. Ver. sächs. Ornith., 5, 1—23.
- *Minkiewicz, R. (1931—1933). — Nids et proids des Sphégiens de Pologne. Polskie Pismo Entomologiczna.
- Molitor, A. (1931). — Neuere Versuche und Beobachtungen mit Grabwespen I. Biol. Zentralbl., 51, 412—424.
- (1932). — Id. II. Biol. Zentralbl., 52, 449—469.
- (1933a). — Od. III. Biol. Zentralbl., 53, 160—165.
- (1933b). — Id. IV. Biol. Zentralbl., 53, 496—521.
- (1934a). — Id. V. Biol. Zentralbl., 54, 169—181.
- (1934b). — Id. VI. Biol. Zentralbl., 54, 450—466.
- (1935). — Id. VII. Biol. Zentralbl., 55, 163—169.
- (1936a). — Id. VIII. Biol. Zentralbl., 56, 189—199.
- (1936b). — Experimentelle Beiträge zur Ethologie der Hymenopteren. Biol. Zentralbl., 56, 518—532.
- (1937). — Zur vergleichenden Psychobiologie der akuleaten Hymenopteren auf experimenteller Grundlage. Biologia generalis, 13, 294—333.
- (1939a). — Das Verhalten der Raubwespen I. Z. f. Tierpsych., 3, 60—75.
- (1939b). — Id. II. Z. f. Tierpsychol., 3, 347—371.
- Nice, M. M. (1937). — Studies in the life history of the song sparrow I. Trans. Linn. Soc., 4, 1—247.
- Nielsen, E. (1925). — Traek af insekternes liv. II. Entomol. Medd., 14, 441—448.

- Nielsen, E. T. (1921). — Paralyseringen hos *Ammophila*. Entomol. Medd., 13, 323—329.
- (1939). — Sur les habitudes des Hyménoptères aculéates solitaires III (Sphegidae). Entomol. Medd., 18, 259—348.
- (1933b). — Sur le nid des hyménoptères à chambres alignées. Ve Congrès Intern. d'Entomologie, Paris, 451—460.
- (1935). — Über den Stoffwechsel der von Grabwespen paralytierten Tiere. Vidensk. Medd. Dansk naturhist. Forening, 99, 149—231.
- Opfinger, E. (1931). — Über die Orientierung der Bienen an der Futterquelle. Z. vergl. Physiol., 15, 431—487.
- Peckham, G. W. & E. G. (1898). — On the instincts and habits of the solitary wasps. Wisconsin Geol. and Nat. Hist. Survey, Madison.
- (1900). — Additional observations on the instincts and habits of the solitary wasps. Bull. Wisc Nat. Hist. Soc., N.S., I, 83—93.
- (1905). — Wasps social and solitary. Westminster.
- Pelkewijk, J. J. ter & N. Tinbergen (1937). — Eine reizbiologische Analyse einiger Verhaltensweisen von *Gasterosteus aculeatus* L. Z. f. Tierpsychol., 1, 193—201.
- Picard, F. (1903). — Moeurs de l'*Ammophila* Tydei Guill. Feuille des jeunes Naturalistes, 44, 15—17.
- Pittioni, B. (1933). — Über Schlafgesellschaften solitärer Insekten. Verh. d. Zool. Bot. Ges. Wien, 83, 192—201.
- Portielje, A. F. J. (1928). — Zur Ethologie bzw. Psychologie der Silbermöwe, *Larus a. argentatus* Pontopp. Ardea, 17, 112—149.
- Portielje, A. F. J. & W. F. H. Schut (1938). — Dieren zien en leeren kennen. Amsterdam.
- Rabaud, E. (1917). — L'instinct paralyseur des hyménoptères vulnérants. C. R. Acad. Sc. Paris, 165, 680—683.
- (1919). — Observations et expériences sur *Ammophila Heydeni* Dhlb. Bull. Soc. Zool., 44, 52—63.
- Rahaud, E. (1927). — l'Orientation lointaine et la reconnaissance des lieux. Paris.
- Rau, Ph. & N. (1918). Wasp studies afield. Princeton.
- Roth, P. (1928). — Les Ammophiles de l'Afrique du Nord. Ann. Soc. Ent. France, 97, 153—240.
- Roubaud, E. (1908). — Gradation et perfectionnement de l'instinct chez les guêpes solitaires de l'Afrique, du genre *Synagris*. C. R. Acad. Science, Paris, 147, 695—697.
- (1910). — Recherches sur la biologie des *Synagris*. Ann. Soc. Ent. France, 79, 1—21.
- Rüppell, W. (1935). — Heimfindeversuche mit Staren 1934. Journ. f. Ornith., 83, 462—524.
- (1936). — Heimfindeversuche mit Staren und Schwalben 1935. Journ. f. Ornith., 84, 180—198.
- (1937). — Heimfindeversuche mit Staren, Rauchschwalben, Wendehälsen, Rotrückengewürgern und Habichten 1936. Journ. f. Ornith., 85, 120—135.
- Schmid, B. (1936). — Über die Heimkehrfähigkeit der Waldmäusen (*Mus sylvaticus* L.). Z. vergl. Physiol., 23, 592—604.
- Schrottky, C. (1922). — Soziale Gewohnheiten bei solitären Insekten. Z. f. wiss. Ins. biol., 17, 49—57.
- Seitz, A. (1940). — Die Paarbildung bei einigen Cichliden. Z. f. Tierpsychol., 4, 40—84.
- *Smirnov, D. (1915). — Sur les moeurs de l'*Ammophila* (*Eremochares*) dives Brullé. Revue Russe d'Entomol., 15, 153—154.
- Tinbergen, N. (1932). — Über die Orientierung des Bienenwölfes (*Philanthus triangulum* Fabr.) I. Z. vergl. Physiol., 16, 305—334.

- (1935). — Id. II. Die Bienenjagd. Z. vergl. Physiol., 21, 699—716.
- (1940). — Die Übersprungbewegung. Z. f. Tierpsychol., 4, 1—40.
- & W. Kruyt (1938). — Über die Orientierung des Bienenwolfes (*Philanthus triangulum* Fabr.) III. Die Bevorzugung bestimmter Wegmarken. Z. vergl. Physiol., 25, 292—334.
- & D. J. Kuenen (1939). — Über die auslösenden und die richtunggebenden Reizsituationen der Sperrbewegung von jungen Drosseln (*Turdus m. merula* L. und *T. e. ericetorum* Turton). Z. f. Tierpsychol., 3, 37—60.
- & R. J. v. d. Linde (1938). — Über die Orientierung des Bienenwolfes (*Philanthus triangulum* Fabr.) IV. Heimflug aus unbekanntem Gebiet. Biol. Zentralbl., 58, 425—435.
- Verwey, J. (1930). — Die Paarungsbiologie des Fischreihers. Zool. Jahrb. Allg. Zool. Physiol., 48, 1—120.
- Walrecht, B. J. J. R. (1938). — Hoe het komt dat de larven van graafwespen zich vóór het verpoppen steeds zoo leggen dat de kop naar de nestingang is gekeerd. De Levende Natuur, 42, 57—61.
- Weyrauch, W. (1933). — Die Wiederholungstendenz. Biol. Zentralbl., 53, 258—270.
- Williston, S. W. (1892). — Notes on the habits of *Ammophila*. Entomol. News., 3, 85—86.
- Wolf, E. (1926). — Das Heimkehrvermögen der Bienen I. Z. vergl. Physiol., 3, 615—691.
- (1928). — Id. II. Z. vergl. Physiol., 6, 221—254.
- (1931). — Sehschärfeprüfungen an Bienen im Freilandversuch. Z. vergl. Physiol., 14, 746—763.
- Zander, E. (1899). — Beiträge zur Morphologie des Stachelapparates der Hymenopteren. Z. wiss. Zool., 66, 289—333.
- Ziegenspeck, H. (1934). — Orchidaceae, in Kirchner, Loew & Schröter: Lebensgeschichte der Blütenpflanzen Mitteleuropas. Lief. 47—48, Stuttgart.

Die mit * gezeichneten Arbeiten sah ich nicht im Original.

Avis

La Société Entomologique des Pays-Bas prie les Comités d'adresser dorénavant les publications scientifiques, qui lui sont destinées, directement à : **Bibliotheek der Nederlandsche Entomologische Vereeniging, AMSTERDAM, Zeeburgerdijk 21.**

Toutes les autres publications et la correspondance doivent être adressées au Secrétaire. L'expédition du „Tijdschrift voor Entomologie” est faite par lui.

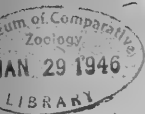
Si l'on n'a pas reçu le numéro précédent, on est prié de lui adresser sa réclamation sans aucun retard, parce qu'il ne lui serait pas possible de faire droit à des réclamations tardives.

Dr. G. BARENDRECHT,
Secrétaire de la Société
entomologique des Pays Bas.
p/a. *Zoölogisch Laboratorium,*
Doklaan 44, Amsterdam C.

INHOUD VAN DE TWEEDE EN DERDE AFLEVERING

	Bladz.
G. P. Baerends, Fortpflanzungsverhalten und Orientierung der Grabwespe <i>Ammophila campestris</i> Jur.	68-275

Tijdschrift voor Entomologie



UITGEGEVEN DOOR

De Nederlandsche Entomologische Vereeniging

ONDER REDACTIE VAN

DR. D. MAC GILLAVRY, PROF. DR. J. C. H. DE MEIJERE
J. J. DE VOS TOT NEDERVEEN CAPPEL
EN J. B. CORPORAAL.

VIER-EN-TACHTIGSTE DEEL.

JAARGANG 1941.

VIERDE AFLEVERING

NOVEMBER 1941.

NEDERLANDSCHE ENTOMOLOGISCHE VEREENIGING

De contributie voor het lidmaatschap bedraagt f 10.— per jaar. Ook kunnen Natuurlijke Personen, tegen het storten van f 150.— in eens, levenslang lid worden.

Natuurlijke Personen, niet ingezetenen van het Rijk in Europa, Azië of Amerika kunnen tegen betaling van f 60.— lid worden voor het leven.

Begunstigers betalen jaarlijks minstens f 10.— of (alleen voor Natuurlijke Personen) f 100.— in eens.

De leden ontvangen gratis de *Entomologische Berichten* (6 nummers per jaar; prijs voor niet-leden f 0.50 per nummer), en de *Verslagen der Vergaderingen* (2 à 3 per jaar; prijs voor niet-leden f 0.60 per stuk).

De leden kunnen zich voor f 6.— per jaar abonneeren op het *Tijdschrift voor Entomologie* (prijs voor niet-leden f 12.— per jaar).

De oudere publicaties der vereeniging zijn voor de leden voor verminderde prijzen verkrijgbaar.

Aan den boekhandel wordt op de prijzen voor niet-leden geene reductie toegestaan.

Catalogus der Nederlandsche Macrolepidoptera

door

B. J. LEMPKE

VI.

Agrotidae (vervolg).

Cuculliinae.

Dasycampa Guenée.

402. *D. rubiginea* Schiff. Verbreid in boschachtige streken op de zandgronden in het geheele O. en Z. in wisselend aantal. 1 gen., half Septr. tot eind Mei (20-9 tot 28-5).

V i n d p l. Dr. : Paterswolde, Schoonoord. Ov. : Hengelo, Colmschate. Gdl. : Nijkerk, Putten, Leuvenum, Nunspeet, Tongeren, Apeldoorn, Twello (bijna ieder jaar), Velp, Arnhem, Oosterbeek, Bennekom; Warnsveld, Ruurlo, Aalten, Doetinchem, Bijvank; Berg en Dal, Ubbergen, Nijmegen, Hatert, St. Jansberg. Utr. : Doorn, De Bilt, Soest. N.H. : Hilversum, Bussum, Amsterdam (13-10-'27, ♂, zwerver, v. d. M.). N.B. : Oudenbosch, Bosschehoofd, Bergen op Zoom, Breda, Tilburg, Vught, 's-Hertogenbosch, Gastel, Deurne. Lbg. : Mook, Roermond.

V a r. Hoewel in de literatuur een vrij groot aantal vormen beschreven zijn, is de variabiliteit van het tot nog toe bekende Nederlandsche materiaal zeer gering. Wellicht zal de soort meer in het groot gekweekt moeten worden om ook hier de zeldzamere vormen te voorschijn te doen komen.

De typische vorm heeft bruingele zwartgestippelde vvl's. Schiffermüller (Syst. Verz., p. 86) vermeldt den vlinder als de „Holzäpfel Eule" bij groep R: „Röthlichtbraune Eulen. Ph. Noctuae Badae", zoodat de afbeeldingen bij Keer en Seitz stellig veel te geel zijn. De tint is inderdaad veel mooier, warmer, dan in deze figuren. Die in South (II, pl. 11, fig. 11 en 12) zijn daarentegen uitstekend. Bijzonder mooi van kleur zijn Hübner, Sammlung, fig. 183, en Svenska Fjärilar, pl. 24, fig. 6, van een tint, zooals alleen volkomen versche exx. die vertoonen. Hoe ouder ze worden, hoe meer het roodbruin verloren gaat

en overwinterde dieren worden tenslotte lichtgeel.

Tutt (Br. Noct., III, p. 7, 1892) vermeldt een rooderen vorm, *tigerina* Esp. Esper zelf (Schmett. in Abb., IV, p. 330) noemt den vlinder de „gelbbraune [sic!] getigerte Eulenphalene" en zegt (p. 331): „Noch ist die Grundfarbe der Vorderflügel in der abwechselnden Höhe des Rothgelben, Rostfärbigen und Bleichgelben so verändert, dasz wenige mit einander übereinkommen." Zijn beide figuren (pl. 123, fig. 3 en 4, 1788) zijn veel geleer van grondkleur dan onze versche exx. Warren's diagnose (Seitz, III, p. 148, 1911) stemt eveneens niet met den oorspronkelijken auteur overeen en zijn fig. (pl. 36 e) nog veel minder. Esper's naam is dan ook stellig niet te handhaven voor een zelfstandigen vorm.

Of de grondkleur bij versche exx. sterk variëert, zal door kweken onderzocht moeten worden. In elk geval maakt de serie in Z. Mus. een zeer homogenen indruk. Het aantal zwarte stippen variëert nogal.

1. f. *rubropunctata* nov. Vvls. niet met zwarte, maar met roodachtige stippen.¹⁾ Hengelo (Fr.).

2. f. *fereunicolor* Obthr. in Culot, Noct., II, p. 16, pl. 40, fig. 16, 1913. Het aantal zwarte stippen op de vvls. sterk verminderd. Overgang naar den volgende vorm. Apeldoorn (de Vos); Bennekom (Cet.); Nijmegen (Wiss.); Hilversum (Wp.); Vught (L. Mus.); Breda (Z. Mus.).

3. f. *unicolor* Heylaerts, T. v. E., vol. 33, p. XXXVIII, 1889 (*unicolor* Tutt, Br. Noct., III, p. 7, 1892). Vvls. eenkleurig bruingeel, zonder spoor van de zwarte stippen. Breda (28, 32). Heylaerts zelf schrijft (l.c.): „Parmi une grande quantité de spécimens de cette espèce élevés *ab ovo*, j'ai obtenu quelques exemplaires sans les dessins et les taches ordinaires". Vermoedelijk volgt hieruit, dat de vorm geen modificatie is, maar een erfelijke vorm, doch dan bepaald door een blijkbaar zeldzaam voorkomende combinatie van factoren.

Conistra Hb.

403. *C. vaccinii* L. In de zand- en boschachtige streken van het geheele land (ook in de duinen), algemeen tot zeer algemeen. In Z. Mus. bevinden zich enkele oude exx. van Amsterdam. Hoe buitengewoon talrijk de vlinder in goede seizoenen kan zijn, blijkt uit de smeerwaarnemingen van wijlen Dr. J. Th. Oudemans in den herfst van 1918 te Putten. Aan deze ongepubliceerde gegevens ontleen ik, dat de eerste exemplaren (4 stuks) op 16 September verschenen. Het aantal klimt vrij geleidelijk op tot 12 Octr., wanneer

¹⁾ Fore wings not with black, but with reddish dots.

het 250 bedraagt, om op 13 en 15 Octr. plotseling te stijgen tot 2000, terwijl voor 17 Octr. maar liefst 3000 exx. genoteerd staan! Het moet dien avond op de boomen gewemeld hebben van de *vaccinii's*! Daarna daalt het aantal dadelijk tot 500, maar bedraagt op 29 Octr. toch weer 1000.

1 gen., half Septr. tot in de tweede helft van Mei (16-9 tot 21-5), bij niet vriezende weer den geheelen winter in klein aantal doorvliegend, om tegen het voorjaar weer talrijker te worden.

V a r. Zeer variabel. De literatuur over de talrijke vormen is vrij verward, maar het is hier niet de plaats daarop in te gaan. Ik hoop de soort in een afzonderlijke studie te behandelen en de hier genomen beslissingen te motiveeren.

1. f. *ochrea* Tutt, Brit. Noct., III, p. 3, 1892. Vvls. eenkleurig rossig geel (dus ook het wortelveld), alleen de dwarslijnen roodachtig. De lichtste vorm, slechts in enkele exx. bekend. Nijkerk, Putten (Z. Mus.); Apeldoorn (de Vos); Bijvank (Sch.); Oosterbeek, Berg en Dal (Lpk.).

2. f. *conspicua* nov. Grondkleur der vvls. eenkleurig licht geelachtig, dwarslijnen duidelijk, ronde vlek en niervlek grootendeels zwart geringd en in de onderhelft zwart gevuld, voor den achterrand een rij scherp afstekende vrij groote zwarte vlekken.¹⁾ Tot dezen vorm behoort ongetwijfeld het ♂ als *signata* afgebeeld in Seitz, pl. 36 b, fig. 7. Met *signata* Klem. heeft dit dier niet de minste gelijkenis (evenmin als het donkerder ♀, pl. 36 c, fig. 1). Een opvallende, maar zeldzame vorm. Putten, 1 ex. (Z. Mus.); Leuvenum (1 ex. Cold., 1 ex. Z. Mus.).

3. f. *variegata* Tutt, l.c., p. 3, 1892. Grondkleur der vvls. rossig geel als bij *ochrea*, maar het wortelveld en de binnenhelft van den gewaterden band licht roodachtig afstekend en de aderen in het middenveld iets lichter dan de grondkleur. Aldus ontstaat een bonte, maar nog altijd lichte vorm, waartoe bijna al onze lichte exx. behooren. Vrij gewoon.

4. f. *mixta* Stgr., Cat., II, p. 118, 1871. Vvls. vrij donker rood, de buitenhelft van den gewaterden band en meestal ook het middenveld lichter, roodachtig geel, aderen in het middenveld dan licht. South, pl. 11, fig. 4; Seitz, pl. 36 a, fig. 6. Zonder eenige scherpe afscheiding met den vorigen vorm verbonden. Ik reken alle bonte exx. er toe, die niet opvallend licht zijn. Gewoon.

5. f. *mixta-grisea* Lenz, in Osthelder, Schm. Südb., p. 330, 1927. Als *mixta*, maar middenveld grijs. Bij de exx., die ik gezien heb, is het middenveld grijs bestoven, terwijl de omranding der vlekken, de aderen en de gewaterde band

¹⁾ Ground colour of the fore wings unicolorously pale yellowish, transverse lines distinct, orbicular and reniform stigma for the greater part outlined in black and in the lower half filled with black, before the outer margin a row of sharply contrasting rather large black dots.

grijsachtig zijn. Aldus ontstaat in plaats van een geelachtige een grijze *mixta*. Veel minder dan de gele bonte vormen. Apeldoorn (de Vos); Twello (Cold.); Colmschate (Luk-kien); Bijvank (Sch.); Hengelo, Vught, Breda (L. Mus.); Nijmegen (Wiss.).

6. f. *mixta-spadicea* Spuler, Schmett. Eur., I, p. 256, 1907. Als *mixta*, maar de eerste dwarslijn wortelwaarts en de tweede dwarslijn franjewaarts zwart afgezet. Een zwak ex. is het *spadicea*-♀, Seitz, pl. 36 b, fig. 6, dat reeds een lichten gewaterden band heeft. Veel opvallender zijn exx. met geelachtigen gewaterden band en middenveld. Hoewel zeldzaam, is de vorm bij ons vermoedelijk iets gewoner dan de echte *spadicea*. Putten, Hillegom (Z. Mus.); Hatert (Wiss.); Soest (Lpk.); Loosduinen, Den Haag (Van Leyden).

7. f. *bicolor* nov. Wortelveld en achterrandsveld donker roodbruin, middenveld rossig geel, scherp afstekend. Het achterrandsveld gedeeld door een lichte geelachtige golflijn.¹⁾ Een van de mooiste bonte vormen, maar stellig ook een van de zeldzaamste. Hilversum (Doets).

8. f. *auronigra* Heylaerts, T. v. E., vol. 33, p. XXXVIII, 1889 (= f. *glabroides* Fuchs, Stett. Ent. Z., vol. 62, p. 131, 1901). Grondkleur der vvl. vrij donker roodbruin; gewaterde band, niervlek en ronde vlek (of alleen de omranding van de laatste) geelachtig, scherp afstekend. Dwarslijnen, aderen en middenveld soms blauwgrijs bestoven. Seitz, pl. 36 b, fig. 1 en 2. Ook South, pl. 11, fig. 5. In typische exx. vrij zeldzaam. Putten, Leuvenum, Berg en Dal (Z. Mus.); Apeldoorn (de Vos, Z. Mus.); Twello, Doetinchem (Cold.); Oosterbeek (15); Hatert, Overveen (Wiss.); Hilversum (Doets); Heilo, Scheveningen, Breda (L. Mus.); Hengelo (Btk.).

9. f. *rufa* Tutt, l.c., p. 3, 1892. Vvls. eenkleurig licht roodachtig tot helder roodbruin, tekening vrijwel onzichtbaar. Seitz, pl. 36 a, fig. 5 (als typisch *vaccinii*-♀) en 36 c, fig. 2; South, fig. 3. Met *mixta* onze gewoonste vorm.

10. f. *brunnescens* nov. Vvls. eenkleurig bruinachtig, tekening vrijwel onzichtbaar.²⁾ Putten (Z. Mus.); Twello (Cold.); Soest, Meerssen (Lpk.).

11. f. *spadicea* Hb., Samml. Eur. Schm., fig. 179, 1800—1803. Vvls. helder, maar vrij donker, rood; de eerste dwarslijn wortelwaarts, de tweede franjewaarts zwart of zwartachtig gezoomd. South, fig. 6; Seitz, pl. 36 b, fig. 3 (uitstekende afbeelding); T. v. E., vol. 42, pl. 2, fig. 5. Vrij zeldzaam. Putten, Berg en Dal (Z. Mus.); Apeldoorn (de

¹⁾ Basal area and marginal area dark red-brown, central area reddish-yellow, sharply contrasting. The marginal area divided by a pale yellowish submarginal line.

²⁾ Fore wings unicolorously brownish, markings obsolete.

Vos¹⁾); Bijvank (Sch.); Hatert (Wiss.); Loosduinen (Van Leyden); Colmschate (Lukkien); Breda (Jch.).

12. f. *elegans* Hörhammer, Ent. Z., vol. 50, p. 359, 1936. Als de vorige vorm, maar met gelen gewaterden band, geel gevulde niervlek en geel geringde ronde vlek, dus combinatie van *auronigra* en *spadicea*. Een donker getint overgangsex. van Hollandsche Rading (Pt.).

13. f. *vaccinii* L. Vvls. donker roodachtig tot donker roodbruin, teekening onduidelijk. Seitz, pl. 36 a, fig. 4. Gewoon.

14. f. *canescens* Esp., Schmett. in Abb., IV, p. 552, 554, pl. 162, fig. 5, 6, 1791. Vvls. eenkleurig donker roodachtig tot donker roodbruin, de omranding van de vlekken en de aderen licht, grijsachtig. Putten, Berg en Dal, Bussum (Z. Mus.).

15. f. *fusca* Schulze, Int. Ent. Z. Guben, vol 6, p. 305, 1913. Grondkleur der vvls. bruinzwart. Colmschate (Lukkien); Albergen (v. d. M.); Bijvank (Sch.); Hilversum (Doets).

16. f. *mixta-fusca* nov. Grondkleur der vvls. donkerbruin tot bruinzwart; aderen, vlekotrekken en halve gewaterde band geelachtig.²⁾ Twello (Cold.); Hilversum (Doets).

17. f. *unicolor* Tutt, l.c., p. 3, 1892. Vvls. zwartachtig rood, teekening vrijwel onzichtbaar. Putten, Ubbergen (Z. Mus.); Bijvank (v. d. M.).

18. f. *bipunctata* nov. Niet alleen de niervlek, maar ook de ronde vlek in de onderhelft donker gevuld; overigens normaal van teekening.³⁾ Apeldoorn (de Vos, 18-9-'09; het ex. behoort overigens tot f. *ru/a*; vermeld in T. v. E., vol. 53, p. XIV en p. 316); Wassenaar (Wiss.).

19. f. *cuneata* nov. Ronde vlek en niervlek staan in een donkere wigvormige vlek.⁴⁾ De teekening doet daardoor aan *Agrotis*-soorten denken. Bij het eenige ex., dat ik tot nog toe van dezen merkwaardigen vorm ken, is de wig echter smaller, zoodat de beide vlekken er onder en boven uitsteken. De Bilt (L. Mus.).

20. f. *semiconfluens* nov. Zie pag. (204). Tilburg (links, Wp.); Bijvank, een prachtig ex. (v. d. M.).

21. f. *juncta* nov. Zie pag. (204). Apeldoorn (Z. Mus.).

Op m. In zijn bekende fauna van de Lijmers vermeldt Scholten nog f. *suffusa* Tutt en f. *obscura* Tutt (T. v. E., vol. 81, p. 173, 1938). Met deze determinatie van Heydemann ben ik het niet eens. De bewuste exx. stemmen

¹⁾ De Vos schrijft in T. v. E., vol. 42, p. 39, 1910, dat hij onder honderden *Orrhodia's* slechts eens een *spadicea* aantrof!

²⁾ Ground colour of the fore wings dark brown to blackish-brown; nervures, circumscription of the stigmata and submarginal band yellowish.

³⁾ Not only the reniform stigma, but also the orbicular stigma with dark lower half; markings for the rest normal.

⁴⁾ Orbicular stigma and reniform stigma are placed in a dark cuneate spot.

wel overeen met de afbeeldingen der beide vormen in Seitz, maar niet met de oorspronkelijke beschrijvingen van Tutt.

404. *C. ligula* Esp. In boschachtige streken in het O. en Z., lokaler en over het algemeen veel minder dan *vaccinii*. In Noord-Brabant en Limburg evenwel een gewone soort. Caland schrijft zelfs in T. v. E., vol. 44, p. 49, dat *ligula* in de omgeving van 's-Hertogenbosch „nog talrijker dan *vaccinii*” is, wat ten N. van de groote rivieren nooit het geval is, al is het dier hier stellig ook inheemsch.

1 gen., eind Septr. tot begin Mei (25-9 tot 6-5). In het algemeen begint de vliegtijd later dan bij *vaccinii*.

In het omringende enkele gebied zijn over de overwintering van den vlinder enkele bijzonderheden bekend geworden, die met de ervaring hier te lande in tegenspraak zijn. De Worms schrijft in Entomologist, vol. 72, p. 168, 1939, dat verscheiden door hem geraadpleegde verzamelaars *ligula* nooit na Kerstmis gevangen hadden. Hij ving den vlinder zelf van 6 tot 21 Jan. 1939, toen het koud werd, daarna niet meer, hoewel de geheele maand Febr. gesmeerd werd. Wel werd in Surrey nog een ♂ gevangen op 1 Maart. Van een ♀ van 21 Jan. verkreeg hij bevruchte eieren. Hij leidt hieruit af, dat de vliegtijd in Engeland van half Octr. tot eind Jan. duurt met een enkelen nakomer. In dit verband is een waarneming van Raynor van belang, die 2 Nov. 1906 een copula opmerkte (Entom., vol. 40, p. 89, 1907). En in de fauna van Hamburg-Altona schrijft Warncke (deel V, p. 40, 1931): „Der Falter ist hier bisher fast nur im Herbst (September) beobachtet, nur 1931 auch im Frühjahr”.

Bij ons overwintert de vlinder stellig, maar wordt na Kerstmis veel minder waargenomen dan in Octr. en Nov. De volgende exx. vond ik in collecties: Putten, 6-3-25, ♀; 24-2-26, ♀; Twello, 29-3-36, ♀; Leuvenum, 21-3-25, ♀; Warnsveld, 5-3-1906, ♂; Soest, 24-2-39, ♀; 2-3-39, ♂; 1-4-40, ♀; Cuyck, 20-4-88, ♂; Meerssen, 6-3-36, ♀; 9-3-36, ♀. Bovendien noteerde Cold. nog: 22-3-24, Twello, en 15-4-24, Doetinchem, terwijl ook Wiss. de soort eenige malen in het voorjaar waarnam, doch de sexe is in deze gevallen onbekend. Uit deze gegevens blijkt, dat zowel ♂ als ♀ overwinteren, doch dat tegenover 8 ♀♀ slechts 3 ♂♂ staan! Of dit toeval is, zal nog uitgemaakt moeten worden. Maar dat copulatie (ook?) na de overwintering plaats vindt, is in elk geval zeker. Urbahn (Stett. Ent. Z., vol. 100, p. 557, 1939) vermeldt een copula van 27-4 bij Stettin.

Vindpl. Dr.: Schoonoord. Ov.: Hengelo, Colmschate. Gdl.: Putten, Leuvenum, Apeldoorn, Twello (ongeregeld, weinig op licht, in 1924 gewoon op smeer), Arnhem, Warnsveld, Aalten, Doetinchem, Bijvank, Ubbergen, Meerwijk, Nijmegen. Utr.: Rhenen, Soest (vrij geregeld, maar slechts in enkele exx.). N.B.: Oudenbosch, Bosschehoofd, Breda, Gilze-

Rijen, Tilburg, Vught, 's-Hertogenbosch, Oisterwijk, Deurne, Cuyck. Lbg. : Tegelen, Roermond, Linne, Brunsum, Kerkrade, Meerssen, Amby, Epen.

V a r. De vlinder is minstens even variabel als *vaccinii*, doch de vormen zijn tot nog toe nooit voldoende uitgewerkt. De hier volgende analyse is gebaseerd op ongeveer 200 inlandsche exx.

1. f. *rufescens* nov. Vvls. licht (helder) roodbruin, met duidelijke teekening (maar zonder gele aderen of vlekomsranding).¹⁾ Er komen ook minder duidelijk geteekende exx. voor. De tint komt overeen met die van het *vaccinii*-♀ in Seitz, pl. 36 a, fig. 5, met den *ligula*-vorm pl. 36 d, fig. 5 en met die van den *vaccinii*-vorm in South, II, pl. 11, fig. 4. De lichtste vorm van *ligula*, dien ik tot nog toe gezien heb. Gevangen wordt hij zelden, daar hij natuurlijk steeds voor *vaccinii* wordt aangezien. De meeste exx. zijn gekweekt. Putten, Kerkrade (Z. Mus.); Twello (Cold.); Vught (4, 5, 7 en Z. Mus.); 's-Hertogenbosch (3, 10, 11, 12, 13); Breda (15, 16).

2. f. *pseudomixta* nov. Grondkleur der vvls. roodbruin; omranding der vlekken, aderen en de buitenhelft van den gewaterden band geel.²⁾ Seitz, III, pl. 36 d, fig. 5 („*canescens*”). De vorm komt geheel overeen met een donkere *vaccinii* f. *mixta* Stgr. en wordt dan ook nauwelijks opgemerkt. Vught (L. Mus. en een trans. ex. in Z. Mus.); Roermond (Fr., een prachtig ex.).

3. f. *canilinea* Warren, Seitz, III, p. 148, pl. 36 d, fig. 3 en 4 (maar ook fig. 2!), 1911. Grondkleur der vvls. roodbruin, de eerste en tweede dwarslijn grijs en (blijkens fig. 3) soms zelfs de grondkleur grijs bestoven, waardoor de vorm dan sterk op *vaccinii* f. *mixta-grisea* Lenz gelijkt. Tamelijk gewoon. Putten, Vught (Z. Mus.); Apeldoorn (de Vos, Z. Mus.); Twello (Cold.); Nijmegen (Z. Mus., Wiss.); Breda (14, 17); Oisterwijk (L. Mus.); Roermond (Lpk.); Meerssen (Rk.); Bemelen (Mus. M.).

4. f. *ligula* Esp., Schmett. in Abb., IV, p. 595, pl. 166, fig. 2, 1791. Grondkleur der vvls. donker roodbruin; aderen, omranding der vlekken en dwarslijnen lichter geelachtig, de buitenhelft van den gewaterden band wit. Seitz, pl. 36 d, fig. 5 (bij fig. 4 is de grondkleur beter, maar de lichte aderen zijn niet duidelijk). Een prachtige bonte vorm, die bij ons evenwel zeldzaam is. Apeldoorn (tr., de Vos); Nijmegen (Wiss.); Oudenbosch (Colleg. Berchmanianum); Vught (tr., Z. Mus.); Breda (18, een heel mooi ex.).

¹⁾ Fore wings pale (clear) red brown; with distinct markings (but without yellow nervures or circumscription of the stigmata).

²⁾ Ground colour of the fore wings red brown; circumscription of the stigmata, nervures and submarginal band yellow.

5. f. *subspadicea* Stgr., Cat., ed. 2, p. 119, 1871 (*spadicea* Hw., Lep. Brit., p. 233, 1809, nec Hb., 1800—1803). Vvls. donker roodbruin tot roodachtig zwart, op de donkere vulling in de niervlek na vrijwel eenkleurig.¹⁾ Seitz, pl. 36 d, fig. 1; South, fig. 10. Onze gewoonste vorm.

6. f. *albofasciata* nov. Vvls. donker roodbruin tot zwartachtig rood, voor den achterrand een witte band (maar geen lichte aderen en omranding der vlekken)²⁾. South, fig. 7. Putten, Leuvenum (Z. Mus.); Apeldoorn (de Vos); Soest (Lpk.); Oudenbosch (Coll. Berchman.); Twello (Cold.); Hengelo (Btk.).

7. f. *rufofasciata* nov. Vvls. donker roodbruin, voor den achterrand een lichte roode tot licht roodbruine band.³⁾ Putten, Leuvenum (Z. Mus.); Oudenbosch (Coll. Berchman.); Breda (19); Twello (Cold.).

8. f. *conspadicea* Fuchs, Ent. Z. Stettin, 1901, p. 130. Voorvleugels donker roodbruin, de eerste dwarslijn wortelwaarts breed zwart afgezet (zoodat bijna het geheele wortelveld gevuld wordt), de tweede dwarslijn minder breed franjewaarts zwart gezoomd. T. v. E., vol. 42, pl. 2, fig. 6. Het roodbruin van dezen vorm is veel minder helder dan bij *vaccinii* f. *spadicea* Hb. Colmschate (Lukkien); Apeldoorn (de Vos); Twello (Cold.).

9. f. *ochrea* Tutt, Br. Noct., III, p. 5, 1892. Vvls. diep roodachtig zwart, aderen en omranding der vlekken licht, voor den achterrand een geelachtige band. Soest (Lpk.); Twello (Cold.).

10. f. *subnigra* Hw., Lep. Brit., p. 234, 1809. Vvls. roodachtig zwart, voor den achterrand een geelachtige band, maar overigens zonder lichte teekening. South, fig. 8. Leuvenum (Z. Mus.); Apeldoorn (de Vos); Arnhem (8, tr.).

11. f. *nigrescens* nov. Vvls. eenkleurig bruinzwart tot grijszwart, zonder duidelijke teekening.⁴⁾ Keer, pl. 43, fig. 6. Met *subspadicea* wel onze gewoonste vorm. Hengelo (Jch.); Putten, Leuvenum, Apeldoorn (Z. Mus.); Twello (Cold.); Meerwijk (Wiss.); Soest (Lpk.); Breda (21); Roermond (Mus. M.); Meerssen, Bemelen (Rk.).

12. f. *obscura* nov. Vvls. bruinzwart tot grijszwart, teekening duidelijk, dwarslijnen en meestal ook de buitenhelft van den gewaterden band lichter, grijsachtig. Bij extreme

¹⁾ I restrict Staudinger's name to the form originally described by Haworth with unicolorously dark red brown or reddish black fore wings.

²⁾ Fore wings dark red brown to blackish red, before the outer margin a white band (but no pale nervures and circumscription of the stigmata).

³⁾ Fore wings dark red brown, with light red to light red-brown submarginal band.

⁴⁾ Fore wings unicolorously brown-black to grey-black, without distinct markings.

exx. wordt de gewaterde band witachtig.¹⁾ South, fig. 9; T. v. E., vol. 50, pl. 7, fig. 13 (extrem). Eveneens vrij gewoon. Putten, Leuvenum (Z. Mus.); Apeldoorn (de Vos); Warnsveld (L. Mus.); Hengelo (Jch.); Soest (Lpk.); Breda (22, Wiss.); Roermond (Mus. M.); Meerssen (Rk.).

13. f. *turtur* Hampson, Cat. Lep. Phal. Brit. Mus., vol. 6, p. 456, 1906. Vvls. bruinzwart tot grijszwart, omranding der vlekken en aderen licht, grijsachtig, een grijsachtige band voor den achterrand. De beide figuren in Seitz, pl. 36 c, fig. 6 en 7 („polita”) zijn zwakke exx. van *turtur*, niet van *obscura*, omdat de aderen al iets lichter zijn. De afb. van *turtur* (36 d no. 6) wijkt af door de zwart afgezette dwarslijnen. Minder dan de beide andere zwartachtige vormen. Putten, Vught (Z. Mus.); Apeldoorn (de Vos); Breda (9); Deurne, Roermond (Lpk.).

14. f. *bipunctata* nov. Ook de onderhelft van de ronde vlek zwartachtig gevuld.²⁾ Vught (1 ex., Z. Mus.).

Op m. *Conistra vaccinii* en *ligula* zijn twee soorten, die soms duidelijk verschillen, maar die in andere gevallen zoo met elkaar overeenstemmen, dat ze ook door een geoefend oog niet met zekerheid gedetermineerd kunnen worden. Dat heeft al menige vergissing veroorzaakt. Het frappantste geval in onze literatuur is de beschrijving van een *vaccinii*-vorm als een nieuwe vorm van *ligula* door Heylaerts. Zijn *ligula* ab. *auronigra* (T. v. E., vol. 33, p. XXXVIII) is in werkelijkheid een bekende *vaccinii*-vorm, zooals gelukkig nog na te gaan was aan het in L. Mus. aanwezige ex. Volkomen betrouwbare kenmerken, waarnaar de vlinders onder alle omstandigheden zijn te determineeren, vinden we alleen aan de uitwendige genitaliën. Pierce (Genitalia Noctuidae, p. 59—60, 1909) geeft van beide soorten woordelijk dezelfde beschrijving. Toch is in zijn figuren (pl. XX) het verschil in de juxta wel eenigszins te zien. Nordström (Svenska Fjär., p. 157, 1939) beeldt de verschillen bij de ♀♀ af, terwijl Urbahn (Ent. Z. Stettin, vol. 100, p. 556, 1939) die der ♂♂ behandelt. Vári, die een groot aantal praeparaten vervaardigd heeft, waardoor betrouwbare gegevens voor den Catalogus verkregen konden worden, vond enkele nieuwe kenmerken, die hij uitvoerig besproken heeft in Nat. Mbl., vol. 30, p. 44, 1941.

Kort samengevat zijn de verschillen in het copulatie-apparaat de volgende:

¹⁾ Fore wings brown-black to grey-black, markings distinct. transverse lines and as a rule also the submarginal band paler, greyish. Extreme examples have the submarginal band whitish.

This form is generally identified as *polita* Hb., fig. 178. I quite agree, however, with Oberthür in Culot, II, p. 12—13, that *polita* Hb. is a form of *vaccinii*. There is not the slightest difference in wing shape between fig. 178 and figs. 177 and 179; all have the true *vaccinii*-shape.

²⁾ The lower half of the orbicular stigma is also filled with blackish.

1. Het apparaat van *ligula* is grooter dan van *vaccinii*.

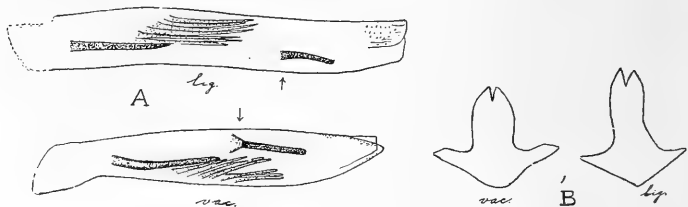


Fig. 2. A: penis van *Conistra ligula* Esp. (boven) en *C. vaccinii* L. (onder). B: juxta van *C. vaccinii* L. (links) en van *C. ligula* Esp. (rechts). 14 X vergroot.

2. De doorns van den penis bestaan uit 2 alleenstaande, waar tusschen een bundel van dicht op elkaar liggende. De voorste alleenstaande doorn is aan zijn basis altijd bolvormig bij *vaccinii*, daarentegen nooit bij *ligula*.¹⁾ De cornuti van den bundel zijn bij *vaccinii* donkerder, korter en breder, bij *ligula* lichter, smaller en langer. Zie fig. 2 A.

3. De *juxta* van het *vaccinii*-♂ heeft aan zijn basis twee breede min of meer omhoog gebogen uitsteeksels. Bij *ligula* zijn de uitsteeksels korter, niet omhoog gebogen en de basis zelf heeft den vorm van een driehoek. Zie fig. 2 B.

4. A. Het ostium ductus bursae der ♀ eindigt bij *vaccinii* in twee smalle uitsteeksels, die wijd uitstaan, soms zelfs in een rechte lijn liggen. Bij *ligula* zijn de uitsteeksels breed en weinig buitenwaarts gebogen. B. De ductus bursae zelf is bij *vaccinii* korter en breder (breedte hoogstens 1½ keer de lengte) dan bij *ligula* (breedte 2 maal de lengte of meer). C. De bursa heeft bij *vaccinii* twee duidelijke signa, bij *ligula* één heel zwak. Zie fig. 3.

De andere door diverse auteurs gegeven verschilpunten zijn :

5. Aan den binnenrand der vvl. loopt ader B met een duidelijke knik uit in ader Vα bij *vaccinii*, meer boogvormig en met een zeer dunne nauwelijks zichtbare verbinding bij *ligula* (U r b a h n). Een lastig te controleren kenmerk.

6. Aan de onderzijde der vvl. bestaat de golflijn bij *vaccinii* uit halvemaaanvormige boogjes en wordt meestal doorsneden door lichte aderen, bij *ligula* is de golflijn minder gebogen en meestal zonder lichte aderen (B o u r s i n t e s t e U r b a h n). Dit kenmerk gaat dikwijls op, maar laat ons vooral bij lichte exx. nogal eens in den steek. Zie fig. 4.

7. De voorvleugelpunt is bij *ligula* scherper dan bij *vaccinii*, doordat bij de eerste soort de achterrand onder de punt even naar binnen gebogen is. „The shape is always a safe guide”,

¹⁾ *Ligula* heeft dus geen „bulbed cornutus”, zooals P i e r c e schrijft, l.c., p. 60!

schrijft Parkinson Curtis in Trans. Soc. Brit. Ent., vol. I, p. 22, 1934. Helaas is dit niet zoo. Zoowel bij *ligula* als bij *vaccinii* komt een intermediaire vleugelvorm voor.

8. Op de bovenzijde der avls. een lichte booglijn bij *vaccinii*, niet bij *ligula* (Snellen). Soms is de booglijn bij *vaccinii* onduidelijk, ontbreekt niet zelden zelfs geheel.

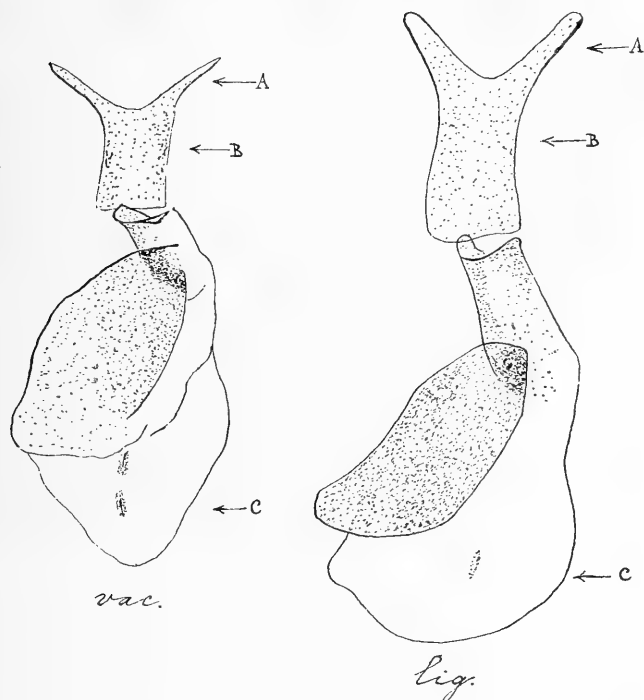


Fig. 3. Bursa van *Conistra vaccinii* L. (links) en van *C. ligula* Esp. (rechts). 14 × vergroot.

9. De franje der avls. is niet donker gedeeld bij *vaccinii*, wel bij *ligula* (Snellen). Over het algemeen komt het kenmerk uit, maar ik zag o.a. in coll.-Doets en in Z. Mus. een paar echte *vaccinii*'s met prachtige licht en donkere franje. Bij *ligula* komt eenkleurige franje weinig voor. Alleen bij een ex. van Roermond (*pseudo-mixta*) was de buitenhelft der franje nauwelijks donkerder dan de binnenhelft.

10. Franje der avls. bij *ligula* korter en duidelijker gegolfd dan bij *vaccinii* (Hering). Vooral het laatste kenmerk is goed bruikbaar.

11. Apex der avls. bij *ligula* scherper uitkomend en spitzer dan bij *vaccinii* (Coldewey in litt.). Eveneens over het algemeen een uitstekend kenmerk.

De meeste exx. zijn met de kenmerken 6—11 samen door een ervaren lepidopteroloog te determineeren.

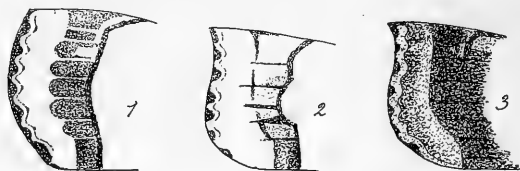


Fig. 4. Onderzijde voorvleugel van: 1. *Conistra vaccinii* L. 2. *Con. ligula* Esp. f. *rufa* Lpk. (een lichten vorm). 3. *Con. ligula* Esp. f. *nigrescens* Lpk. (een donkeren vorm). 3 × vergroot.

405. C. erythrocephala Schiff. Op zandgronden en in boschachtige streken van het geheele O. en Z., plaatselijk vrij gewoon in het zuiden, maar aan de noordelijke en westelijke randen van het Nederlandsche verbreidingsgebied onregelmatig en niet overal meer inheemsch (in het Gooi bijv. niet meer). Dat komt, omdat de westgrens van het areaal voor een deel door ons land loopt. Zoo ontbreekt de vlinder bij Bremen, is in Westfalen lokaal en zeldzaam en eveneens zeldzaam in de Rijnprov. In België is hij in een groot deel van het land gevangen, het meest in de oostelijke helft. In Groot-Britannië daarentegen is *erythrocephala* niet inheemsch. De soort is zeer zeldzaam en onregelmatig alleen in enkele zuidelijke graafschappen van Engeland waargenomen. Donovan zegt in Cat. Macrolep. Ireland, p. 59, 1936: „The moth is strictly a rare immigrant from France to the south of England only”.

1 gen., half Sept. tot half Mei (15-9 tot 12-5).

Vindpl. Ov.: Colmschate. Gdl.: Nijkerk, Putten, Leuvenum, Tongeren, Apeldoorn, Twello (zeldzaam, na 1930 niet meer), Arnhem, Oosterbeek, Wageningen, Bennekom, Warnsveld, Ruurlo, Aalten, Doetinchem; Bijvank, Berg en Dal, Ubbergen, Nijmegen. Utr.: Soest (1 ex. in 1940). N.H.: Hilversum (2 exx. in 1938). N.B.: Oudenbosch, Bosschehoofd, Breda, Tilburg, Vught, 's-Hertogenbosch, Deurne. Lbg.: Mook, Plasmolen, Tegelen, Roermond, Kerkrade, Valkenburg, Maastricht.

V a r. 1. f. *pallida* Tutt, Br. Noct., III, p. 6, 1892. Vvls. eenkleurig lichtgrijs („pale whitish-grey” van Tutt is overdreven), onderhelft der niervlek donker gevuld. Een enkele maal is de grondkleur donkergrijs. „This form appears to be as common as the type on the Continent,” schrijft Tutt. Voor ons land geldt dit stellig niet. Grijs exx. (zonder roode tint) zijn zeldzaam. Nijkerk (9), Nijmegen (L. Mus.); Apeldoorn (de Vos); Bijvank (Sch.); Meerwijk (Mezger).

2. f. *erythrocephala* (Schiff.) Fb. Vvls. eenkleurig roodachtig grijs met donkere vulling der niervlek. Gewoon.

3. f. *ferruginea* nov. Vvls. eenkleurig roodbruin, onderhelft van de niervlek donker gevuld.¹⁾ Breda (30), benevens enkele roodachtige overgangsexx.

4. f. *caeca* Ter Haar, Onze VI., p. 215, 1902 (of 1903). (*impunctata* Spuler, Schmett. Eur., I, p. 254, 1907). Alle eenkleurige exx., waarbij de onderhelft van de niervlek niet zwartachtig gevuld is. Nijkerk (10), Warnsveld (L. Mus.), Breda (15, 29, 31); Apeldoorn (Z. Mus., de Vos); Nijmegen (Z. Mus., Wiss.); Arnhem (L. Wag.); Bosschehoofd (Coll. Berchman.); Deurne (Nies).

5. f. *intermedia* nov. Vvls. eenkleurig licht roodachtig of grijsachtig; voorrand, ronde vlek en niervlek lichtgrijs. De vorm heeft dus de lichte grondkleur van de eenkleurige vormen gecombineerd met de lichte teekening van *glabra*.²⁾ Zeldzaam. Apeldoorn (de Vos).

6. f. *rufoglabra* nov. Vvls. donker roodachtig; de voorrand, de ronde vlek en niervlek en de buitenhelft van den gewaterden band licht, grijsachtig. De roode *glabra*-vorm.³⁾ Vrijwel evenveel als de echte *glabra*.

7. f. *glabra* Hb., Samml. Eur. Schm., fig. 438, 1808—1809. Als de vorige vorm, maar de grondkleur der vvls. zonder roode tint, variërend van helder bruin tot donker zwartbruin. Het waren deze donkere exx., die C a l a n d bedoelde, toen hij schreef (T. v. E., vol. 44, p. 49): „met de var. *glabra*, W. V. en bovendien een nog donkerder varieteit.” (Zie het ♀ van Vught, 26-10-1894, in L. Mus.). Gewoon.

8. f. *glabra-impunctata* Spuler, l.c., 1907. Alle bonte exx. zonder de zwarte teekening onder in de niervlek. Apeldoorn (Z. Mus., 6); Berg en Dal (Z. Mus.); Breda (Z. Mus., 28); Bosschehoofd (Coll. Berchman.); Vught (L. Mus.); Mook (Z. Mus.).

406. *C. vau punctatum* Esp. Alleen in het zuiden en oosten tot Twello toe. In Zuid-Limburg in elk geval inheemsch. De vlinder komt er elk jaar voor, al wisselt het aantal (Rijk in litt.). In Gelderland (en daarom vermoedelijk ook in het tusschenliggende deel van Limburg) is *vau punctatum* nog inheemsch in de omgeving van Nijmegen en misschien in een deel van de Graafschap. Wiss. ving de soort alle jaren, dat hij te Nijmegen woonde (1924-'26), Cold. smeerde in 1924 en '25 te Doetinchem en ving den vlinder toen beide jaren. Daarentegen kwam hij slechts eens in 10 jaar (in 1924) op licht af, zoodat het in elk geval niet zeker is, dat hij daar

¹⁾ Fore wings unicolorously red-brown, lower half of the reniform stigma blackish.

²⁾ Fore wings unicolorously pale reddish or grayish; costa, orbicular stigma and reniform stigma pale gray. So the form has the light ground colour of the unicolorous forms combined with the pale markings of *glabra*.

³⁾ Fore wings dark reddish; costa, orbicular stigma, reniform stigma and submarginal band pale, greyish. The red *glabra*-form.

nog inheemsch is. De rest van Gelderland ligt vermoedelijk al buiten het gewone vlieggebied, daar het hier slechts enkele geïsoleerde vangsten betreft. Dit komt, omdat de grens van het areaal voor een deel weer dwars door ons land loopt.

In Denemarken is *vau punctatum* alleen bekend van Bornholm. Ontbreekt in Sleeswijk-Holstein; bij Hamburg bijna alleen ten zuiden van de Elbe, daar soms talrijk; niet bij Bremen; bij Hannover de laatste jaren alleen een ex. in 1927; lokaal en zeldzaam in Westfalen (Arnsberg, Bochum, Warburg en Osnabrück); in de Rijnprov. bij Krefeld, Elberfeld, Aken, Koblenz, Bonn en Trier, overal (behalve bij Bonn) zeldzaam. In België verbreid over een groot deel van het land, maar lokaal. Ontbreekt in Groot-Britannië en Ierland.

1 gen., half Octr. tot half April (19-10 tot 19-4).

V i n d p l. Gdl.: Twello (alleen in 1924 enkele exx.), Arnhem; Warnsveld, Aalten (1 ex. 4-3-1937), Doetinchem, Montferland (al een heel oude vangst: Bst., I, p. 265!); Berg en Dal, Nijmegen, Hatert. N.B.: Breda. Lbg.: Plasmolten, Venlo, Roermond, Linne, Kerkrade, Rolduc, Meerssen.

V a r. 1. f. *vau punctatum* Esp., Schmett. in Abb., III, p. 385, pl. 76, fig. 4, 1786. Grondkleur der vvls. bruinachtig grijs („von einem bräunlichen Aschgrau”). Hoofdvorm.

2. f. *rubescens* Obthr. in Culot, Noct. et Géom., II, p. 9, pl. 39, fig. 10, 1913. Grondkleur der vvls. roodbruin. Svenska Fjär., pl. 24, fig. 3, 1938. Op alle vindplaatsen, maar niet talrijk.

3. f. *impleta* Spuler, Schmett. Eur., I, p. 255, 1907. De niervlek geheel door zwarte punten omgeven, ronde vlek donker gevuld. Kerkrade (Z. Mus.); Roermond (Fr.).

Anchoscelis Guenée.

407. **A. helvola** L. In boschachtige streken op de zandgronden (ook in de duinen), gewoon tot vrij talrijk. 1 gen., eind Aug. tot half Nov. (28-8 tot 16-11).

V a r. 1. f. *extincta* Spuler, Schmett. Eur. I, p. 249, 1907. Grondkleur der vvls. okerkleurig met groenachtige tint, tekening onduidelijk. Twello (Cold.); Bijvank (Sch.); Ubbergen, Ulvenhout (Z. Mus.); De Bilt (L. Mus.).

2. f. *ochrea* Tutt, Br. Noct., II, p. 163, 1892. Grondkleur als de vorige vorm, maar op de vvls. 3 duidelijke roodachtige dwarsbanden (nl. de ruimte tusschen halve en eerste dwarslijn, de middenschaduw en de gewaterde band). Gewoon.

3. f. *punica* Bkh., Naturgesch. Eur. Schm., vol. 4, p. 687, 1792. Als *ochrea*, maar de dwarsbanden purperkleurig. Gewoon.

4. f. *unicolor* Tutt, l.c., 1892 (*cinnamomea* Fuchs, Soc.

Ent., vol. 18, p. 3, 1903¹⁾). Grondkleur der vvl. dof roodachtig, vrijwel eenkleurig, doordat de banden slechts weinig afsteken tegen de grondkleur. Niet gewoon, maar op de meeste vindplaatsen aangetroffen.

5. f. *helvola* L., Syst. Nat., X, p. 507, 1758. Grondkleur als de vorige vorm, maar de vvl. met duidelijke donkere dwarsbanden. Niet gewoon, maar op alle vindplaatsen.

6. f. *rufa* Tutt, l.c. Vvl. helder rood, bijna eenkleurig. Zeldzaam. Apeldoorn (de Vos); Arnhem, Hatert (Z. Mus.); Warnsveld (L. Wag.); Vogelenzang (Wiss.).

7. f. *rufina* L., Syst. Nat., XII, p. 830, 1767. Als 6, maar de vvl. met duidelijke donkere, soms purper getinte dwarsbanden. Op vrijwel alle vindplaatsen, maar in mooie typische exx. toch niet gewoon.

8. f. *catenata* Esp., Schmett. in Abb., IV, p. 327, pl. 123, fig. 1, 2, 1788. Vvl. roodachtig, met duidelijke donkere banden,²⁾ met zwartachtige scherp afstekende maantjes („punctis concatenatis nigris“) op tweede dwarslijn en golflijn. Dit laatste kenmerk moet als het voornaamste beschouwd worden (E s p e r noemt den vlinder ook : „Rothgelbe Eulenphalene mit kettenförmiger Binde“, hoewel hij in zijn tekst ook de minder sterk geteekende exx. vermeldt), zoodat de naam voor alle exx. gebruikt moet worden, die het vertoonen, ongeacht hun tint. Zonder twijfel een zeldzame vorm. Putten, Nijmegen, Oudenbosch en een zwak ex. van Bussum (Z. Mus.); Hatert (v. d. M.).

9. f. *uniformis* Spuler, Schmett. Eur., I, p. 249, 1907. Vvl. vrijwel eenkleurig van tint („fast ohne Aufhellung und ohne Färbungsänderung von Mittel- und Saumfeld“, d.w.z. de donkere banden ontbreken vrijwel), maar met tamelijk scherpe teekening. Dergelijke exx. komen niet veel voor. Eenkleurige exx. zijn meestal ook flauw geteekend. Twello (Cold.); Hatert, Breda (Z. Mus.); Soest (Lpk.); Oosterhout (15).

10. f. *nictitans* nov. Ronde vlek en niervlek opvallend

¹⁾ *unicolor* Tutt: „dull reddish, with the fasciae indistinct, almost unicolorous“.

cinnamomea Fuchs: „Vfl. eintönig zimmtrot mit kaum angedeuteter Zeichnung“. (W a r r e n in Seitz, III, p. 152, 1911, maakt er van: „hat stark graue Übergießung, und das Feld jenseits der äussern Linie dunkler braun“!).

Hoewel er theoretisch natuurlijk wel verschil bestaat tusschen „dof roodachtig“ en „kaneelbruin-roodachtig“, zijn in de practijk beide kleurvormen bij de toch al zoo vloeiende overgangen niet uit elkaar te houden. Tot de *unicolor*-groep behooren alle exx., waarbij de grondkleur der vvl. roodachtig van tint is, zonder helder rood te zijn.

²⁾ W a r r e n zegt (Seitz, III, p. 152), dat „der Raum zwischen Submarginal- und äusserer Linie [d.i. de gewaterde band!] nicht dunkel ausgefüllt ist“. Dat is volkomen onjuist (E s p e r: „postice fascia saturatiore“!), terwijl zijn fig. (pl. 37 f) ook in het geheel niet met de beide afbeeldingen van E s p e r overeenstemt.

licht geringd en daardoor scherp afstekend.¹⁾ Breda (29).

11. f. *semiconfluens* nov. Zie p. (204). Putten (Z. Mus.).

408. *A. litura* L. Weer een vlinder met een zeer raadselachtige verbreiding. Want terwijl hij in ons land stellig niet inheemsch is (laatste vangst 1 ex. in 1903!), zijn wij aan vrijwel alle zijden omsloten door gebieden, waar hij geregeld of zelfs talrijk optreedt!

In Denemarken talrijk, zoowel in Jutland als op de eilanden. In Sleeswijk-Holstein verbreid; bij Hamburg verbreid in loofbosschen, in sommige jaren niet zeldzaam; bij Bremen gewoon; bij Hannover zeldzaam, maar elk jaar in enkele exx.; in Westfalen zeldzaam tot tamelijk gewoon; in de Rijnprov. (die slechts bekend is!) zeer zeldzaam, maar in 1923 bij Koblenz in aantal. In België in het gebied van de Ourthe en om Charleroi (Lambillion, Cat. Léop. de Belgique, p. 123, 1904, vermeldt den vlinder van Heure-lez-Marche als gewoon). Door geheel Engeland en in Schotland tot aan de Moray. In Ierland twijfelachtig.

1 gen. Van vliegtijd in Nederland is uiteraard weinig bekend. De gevangen exx. stammen uit Octr.

Vindpl. Gdl.: Vorden (Bst., I, p. 262), weer een ♀ in Oct. 1903 (Mus. Rd.). N.B.: Breda, Oct. 1884 (T. v. E., vol. 29, p. XXVII: een ♀, dat eieren legde; tengevolge van hun kannibalistische neigingen leverden de 50 rupsen slechts 12 à 14 poppen) en blijkbaar weer in 1886. In L. Mus. 2 exx. van 17-8-87 (ab ovo), 2 van 24-8-87, 2 van 4-9 (z. j.), alle eveneens ab ovo.²⁾

V a r. 1. f. *litura* L. Grondkleur der vvls. paarsachtig grijs tot paarsachtig, de wortelhelft in den regel iets lichter. Hier toe behoort zoowel de meerderheid der exx. van Breda als het ♀ van Vorden.

2. f. *rufa* Tutt, Br. Noct., II, p. 171, 1892. Grondkleur der vvls. helder roodachtigbruin. Breda (3, 5, 6).

3. f. *semiconfluens* nov. Zie pag. (204). Breda (2, ook no. 9).

*409. *A. nitida* Schiff., 1775 (*lucida* Hampson, 1906, nec Hufn., 1766). Slechts 1 ex. is tot nog toe in ons land aangeetroffen. Zooals uit de verbreiding in het aangrenzende Duitse gebied blijkt, komt de vlinder alleen sporadisch in deze streken voor, waarschijnlijk als een zeer zeldzame immigrant uit meer oostelijk gelegen landsdeelen. Aldus kan ook de vangst in Nederland verklaard worden.

In Denemarken lokaal, zoowel in Jutland als op de eilan-

¹⁾ Orbicular stigma and reniform stigma with very distinct pale circumscription, so that they sharply contrast.

²⁾ Bovendien 4 exx. (nrs. 7—10) zonder datum, alleen met het etiket „Breda” van de hand van Van Eecke. Blijkbaar stonden deze ongetekende in de coll.-Heylaerts. Volkomen zeker is hun origine dus niet.

den. In Sleeswijk-Holstein alleen bij Lübeck ; bij Hamburg uitsluitend in het Sachsenwald, hier niet zeldzaam, in sommige jaren zelfs talrijk ; niet bij Bremen ; bij Hannover slechts 1 ex. vóór 1902 ; in Westfalen 1 ex. bij Sinsen in 1912 ; in de Rijnprov. zeer zeldzaam bij Keulen. In België op de Hautes-Fagnes de la Baraque-Michel (hier alleen aange troffen door *D e r e n n e*, 20 Sept. 1926 een ex. op smeer, ongetwijfeld evenmin inheemsch). Ontbreekt in Groot-Britannië en Ierland.

V i n d p l. Gdl. : Nijkerk, 1 ♂, September (z. j.) in Z. Mus., uit de Artis-coll. e coll.-*V a n M e d e n b a c h d e R o o y* (T. v. E., vol. 36, p. 204), dus uit het midden van de vorige eeuw stammend.

Tiliacea Tutt.

410. T. aurago Schiff. In boschachtige streken, vooral op de zandgronden (ook in de duinen), over het algemeen niet gewoon. 1 gen., eind Aug. tot eind Octr. (28-8 tot 31-10).

V i n d p l. Ov. : Colmschate. Gdl. : Nijkerk, Putten, Ermelo, Leuvenum, Elspeet, Epe, Apeldoorn, Twello (ongeregeld, weinig talrijk), Wilp, Ellecom, Velp, Arnhem, Oosterbeek, Bennekom ; Warnsveld, Ruurlo, Aalten, Kennede (tusschen Doetinchem en Terborg), Hoog Keppel, Bijvank (in 1935 talrijk) ; Berg en Dal, Nijmegen, Hatert, St. Jansberg. Utr. : Rhenen, Doorn, De Bilt, Bilthoven, Amersfoort, Soest (weinig). N.H. : Hilversum, Bussum, Naarden, Heilo, Driehuis, Overveen. Z.H. : Wassenaar, Den Haag. N.B. : Ginneken, Burgst, Breda. Lbg. : Roermond, Kerkrade, Rolduc, Meerssen, Epen.

V a r. 1. f. *aurago* (Schiff.) F. Grondkleur der vvl. lichtgeel, wortelveld en achterrandsveld donker, paarsachtig. Keer, pl. 52, fig. 7. Hoofdvorm.

2. f. *virgata* Tutt, Br. Noct., III, p. 13, 1892. Als de typische vorm, maar de grondkleur (de middenband) licht oranje. Op alle vindplaatsen, maar veel minder.

3. f. *unicolor* Tutt, l.c. Vvls. bijna eenkleurig licht oranje, de wortel en achterrand haast even licht als het middenveld. Zeldzaam. Ermelo, Oosterbeek (Z. Mus.) ; Leuvenum (tr., Cold.) ; Aalten (Cet.).

4. f. *rutilago* F., Mant. Ins., II, p. 160, 1787. Als *virgata*, maar het middenveld sterk roodbruin gevlekt, zoodat een prachtige bonte vorm ontstaat („*alis deflexis flavis ferrugineo strigosis : fascia baseos apicisque fusco*”. „*alae anticae flavae strigis numerosis atomisque ferrugineis, maculisque ordinariis distinctis. Fascia baseos lata ad marginem interiorem totam basin occupat*”). Putten, Apeldoorn, Ellecom, Berg en Dal, Breda (Z. Mus.) ; Colmschate (Lukkien) ; Twello (Cold.).

5. f. *fucata* Esp., Schmett. in Abb., vol. 4, p. 341, pl. 124, fig. 3, 4, 1788. Vvls. eenkleurig purperroodachtig met lichtere dwarslijnen of ook deze niet meer zichtbaar, het middenveld echter toch nog iets meer oranje dan de rest. (Esper schrijft: „alis deflexis rufis, fasciis flavescensibus.” Fig. 3 toont de lichte dwarslijnen duidelijk, fig. 4 echter nauwelijks meer). Seitz, pl. 24 i, het ♀ het beste; South, pl. 10, fig. 3. Zeldzaam. Ellecom, 1 ex. en 2 minder volkomen exx. van Putten en Berg en Dal (Z. Mus.); Apeldoorn (de Vos).

Op m. f. *marmorata* Warren, Seitz, III, p. 154, 1911: „eine weitere Form, anscheinend ebenso gemein wie die typische, ist im gelben Zentralfeld dick orange gefleckt”. Met dezen vorm is niets aan te vangen. De zwakker geteekende exx. behooren tot *virgata*, de sterk geteekende tot *rutilago* (waarvan Warren een geheel verkeerde definitie geeft; vgl. Fabricius' eigen tekst!). Het afgebeelde *marmorata*-♂ heeft het bonte middenveld van *rutilago*, maar de kleur is slecht. In werkelijkheid is dit wel een van de mooiste vormen. Het *marmorata*-♀ behoort tot *virgata*.

Warren's synonymie: *fucata* Esp. = *virgata* Tutt, is eveneens onjuist. De figuren, die hij geeft van *rutilago* (pl. 24 h), behooren ook al niet tot dezen vorm. Het ♂ is een trans. ad *fucata* Esp., het ♀ een *virgata* Tutt met geheel eenkleurig middenveld.

411. T. *citrago* L. In bijna geheel Nederland in boschachtige streken op de zandgronden aangetroffen, maar niet gewoon. 1 gen., half Aug. tot half Octr. (19-8 tot 11-10).¹⁾

Vindpl. Fr.: „Friesland”, zonder nadere plaatsaanduiding (De Vlinders, I, p. 298). Gr.: Groningen. Dr.: Paterswolde, Veenhuizen. Ov.: Hengelo, Delden, Colmschate. Gdl.: Putten, Nunspeet, Apeldoorn, Twello (in 1935 voor het eerst, daarna ongeregeld), Arnhem, Oosterbeek, Bennekom; Vorden, Doetinchem; Berg en Dal, Ubbergen, Nijmegen. Utr.: Driebergen, Utrecht, Amersfoort, Soest, Soestdijk, Baarn, Maarsen, Breukelen. N.H.: Hilversum, Blaricum, Valkeveen, Bussum, Amsterdam (1856, e.l., Z.

¹⁾ De Gavere schrijft over Groningen (T. v. E., vol. 10, p. 209): „même dans les maisons, où elle passe quelquefois l'hiver à l'état parfait”. Overwintering als imago wordt voor zoover ik kon nagaan in de literatuur niet bevestigd. Intusschen citeert Urbahn in Stett. Ent. Z., vol. 100, p. 565, 1939, oudere Deutsche literatuur, waarin de overwintering van *Cirrhia icteritia* Hufn. (*fulvago* L.) en *Citria lutea* Ström als vlinder vermeld wordt. Van *Agrochola circellaris* Hufn., ook een echte herfstuil, schrijft Vorbrodt in zijn „Tessiner und Misoxer Schmetterlinge” (Mitt. Schweiz. Ent. Ges., vol. 14, p. 298, 1930): „z. T. überw. 10. 3.—20. 4.”, een opgave, die zonder twijfel betrouwbaar is. De Gavere's waarneming is dan ook stellig niet a priori als onjuist te beschouwen.

(Ook van *Agrochola macilenta* Hb. en *A. lychnidis* Schiff. zijn voorjaarsvangsten bekend, doch het is niet zeker, dat in deze gevallen de imago overwinterd heeft. Zie bij de betreffende soorten, no. 412 en 414).

Mus.), Alkmaar, Overveen, Haarlem. Z.H.: Lisse, Noordwijk, Leiden, Wassenaar, Voorburg, Den Haag, Loosduinen, Dordrecht. N.B.: Breda, Goirle. Lbg.: Plasmolen, Venlo, Roermond, Valkenburg, Meerssen.

Var. 1. f. *citrago* L. Grondkleur der vvl. geel. Hoofd-vorm.

2. f. *aurantiago* Tutt, Br. Noct., III, p. 9, 1892. Grondkleur der vvl. oranje-rood getint. Haast even gewoon als de vorige vorm.

3. De Gaverre vermeldt in T. v. E., vol. 10, p. 209, van Groningen een vorm: „fortement saupoudrée de noir.”

Agrochola Hb.

412. A. *lychnidis* Schiff., 1775 (*pistacina* F., 1787). Op allerlei grondsoorten waargenomen, in het zuiden vaak een zeer gewone vlinder, in het noorden blijkbaar veel minder. 1 gen., begin Sept. tot half Nov. (10-9 tot 9-11). In Z. Mus. bevindt zich een ♂ van Apeldoorn van April 1897. Of in dit geval de imago overwinterd heeft, is evenwel zeer twijfelachtig.¹⁾

Vindpl. Fr.: Kollum. Gr.: Delfzijl, Groningen. Ov.: Hengelo, Colmschate (zeldzaam). Gdl.: Nijkerk, Putten, Apeldoorn, Twello (gewoon, vaak talrijk), Empe, Arnhem, Oosterbeek, Renkum, Wageningen, Bennekom; Vorden, Ruurlo, Aalten, Doetinchem, Bijvank, Herwen, Lobith; Berg en Dal, Ubbergen, Nijmegen, Hatert; Leeuwen, Wamel, Tiel. Utr.: Rhijnauwen, Soest, Loosdrecht. N.H.: Amsterdam, Haarlemmermeer, Halfweg, Velzen, Driehuis, Overveen, Vogelenzang. Z.H.: Warmond, Leiden, Zevenhuizen, Rotterdam, Roon, Oud-Beerland, Numansdorp, Dordrecht. Zl.: Goes. N.B.: Oudenbosch, Breda, Vught, 's-Hertogenbosch, Berlicum, Deurne. Lbg.: Tegelen, Roermond, Kerkrade, Houthem, Meerssen, Amby, Maastricht, St. Pietersberg, Epen.

Var. 1. f. *pallida* Tutt, Br. Noct., II, p. 165, 1892. Grondkleur der vvl. licht grijsachtig okerkleurig of geelachtig, teekening zeer flauw. Apeldoorn, Berg en Dal, Oudenbosch (Z. Mus.); Aalten (Cet.); Doetinchem (Cold.); Breda (20); Amsterdam (v. d. M.).

2. f. *serina* Esp., Schmett. in Abb., IV, p. 522, pl. 156, fig. 1, 2, 1791. Als de vorige vorm, maar vvl. met duidelijke teekening (donkere vlekjes aan den voorrand, duidelijke

¹⁾ Treitschke schrijft over de rups (Schmett. von Eur., V, 2, p. 242, 1825): „Bey rauher Witterung verkriecht sie sich unter Laub, Moos oder Steinen, und wird nach einer langen Erstarrung, im ersten Frühjahr gefunden, ohne dasz eine doppelte Generation angenommen werden könnte”. Voorjaarsvlinders zijn dus vermoedelijk afkomstig van overwinterde rupsen.

ronde en niervlek, tamelijk duidelijke dwarslijnen). South, pl. 9, fig. 4; Barrett, V, pl. 227, fig. 1 e; Seitz, III, pl. 37 b (4 figuren). Gewoon, overal onder de soort.

3. f. *obsoleta* Tutt, l.c. Grondkleur der vvls. licht roodachtig okerkleurig, teekening zeer flauw. South, fig. 6. Apeldoorn (de Vos); Twello, Doetinchem (Cold.); Delfzijl (Wiss.); Oosterbeek, Ubbergen, Amsterdam (Z. Mus.); Bijvank (Sch.); Soest, Maastricht (Lpk.); Arnhem (L. Wag.); Rotterdam (7), Breda (14), Berlicum (25); Kerkrade (Latiers). Blijkbaar vrij gewoon.

4. f. *sphaerulatina* Hw., Lep. Brit., p. 230, 1809. Als de vorige vorm, maar teekening duidelijk. Haast even gewoon als *serina*.

5. f. *pistacina* F., Mant. Ins., p. 175, 1787. Als 3, maar teekening duidelijk en aderen licht. South, fig. 3; Barrett, fig. 1 d. Niet talrijk, maar toch vrijwel overal onder de soort.

6. f. *ferrea* Hw., l.c., p. 231, 1809. Vvls. helder roodachtig, teekening onduidelijk. South, fig. 5; Barrett, fig. 1 a. Niet talrijk. Kollum, Putten, Berg en Dal, Amsterdam (Z. Mus.); Delfzijl (Wiss.); Aalten (Cet.); Bijvank (Sch.); Apeldoorn (de Vos); Tiel (Van Leyden); Goes (Van Willegen); Deurne (Nies); Meerssen (Lpk.).

7. f. *rubetra* Esp., l.c., p. 523, pl. 156, fig. 3, 4, 1791. Als 6, maar voorrand der vvls. wit. Zeldzaam. Putten (Z. Mus.); Bijvank (Sch.); Nijmegen (Cold.); Breda (18); Epen (Wiss.).

8. f. *lineola* Hw., l.c., p. 231. Als 6, maar teekening der vvls. duidelijk. Vrij gewoon, op alle vindplaatsen.

9. f. *lychnidis* (Schiff.) F., Mant. Ins., p. 147, 1787. Als 6, maar teekening der vvls. duidelijk en aderen licht. Niet gewoon. Kollum, Putten, Zevenhuizen (Z. Mus.); Apeldoorn (de Vos); Doetinchem (Cold.); Deurne (Nies).

10. f. *unicolor-brunnea* Tutt, l.c. Grondkleur der vvls. dof bruinachtig (vuil roodachtig bruin), teekening onduidelijk. Apeldoorn (de Vos); Ruurlo (L. Mus.); Doetinchem (Cold.); Ubbergen (Z. Mus.).

11. f. *brunnea* Tutt, l.c. Als de vorige vorm, maar teekening duidelijk. Delfzijl (Wiss.); Apeldoorn (de Vos); Bijvank (Sch.); Amsterdam, Roon (Z. Mus.).

12. f. *venosa* Hw., l.c., p. 232, 1809. Als 11, maar bovendien de aderen licht. Keer, pl. 52, fig. 1; Barrett, fig. 1. Vrij gewoon, op alle vindplaatsen.

13. f. *nigrorubida* nov. Grondkleur der vvls. donkerrood, zwart bestoven, aderen en dwarslijnen rood.¹⁾ Twello (2 exx., Cold.); Amsterdam (v. d. M.); Apeldoorn (de Vos, vermeld in T. v. E., vol. 49, p. XXIV).

¹⁾ Ground colour of the fore wings dark red, dusted with black, nervures and transverse lines red.

14. f. *canaria* Esp., l.c., p. 524, pl. 156, fig. 5, 6, 1791. Grondkleur der vvl. zwartachtig grijsbruin, teekening duidelijk, aderen licht, avls. donkergrijs („superioribus fusco nigricantibus; stigmatibus, striis longitudinalibus et transversis posticis flavis; inferioribus supra cinereis”). Zeldzaam. Twello (Cold.); Bijvank (Sch.)¹⁾; Nijmegen (Wiss.); Amsterdam (v. d. M.); Zevenhuizen, Kerkrade (Z. Mus.); Breda (21); Meerssen (Lpk.).

15. f. *silesiaca* Schultz, Jahresber. Wien. E. V., 1905, p. 33. Een nog sterker verdonkerde vorm. Vvls. als *canaria*, maar de avls. zijn zwart, terwijl ook het achterlijf en de onderzijde donkerder zijn. („Supra al. ant. fusco nigricantibus, stigmatibus, striis longitudinalibus et transversis flavidis; post. nigris; subtus alis omnibus nigerrimis flavofimbriatis; abdomine nigerrimo”). Bijvank (tr., Sch.).

413. A. *lota* Clerck. Vrij gewoon tot gewoon door het geheele land op allerlei grondsoorten. 1 gen., eind Aug. tot in de tweede helft van Nov. (29-8 tot 18-11).

V a r. 1. f. *lota* Clerck. Grondkleur der vvl. loodkleurig of donkergrijs. Vrij gewoon, maar de groote meerderheid onzer exx. wordt gevormd door overgangen naar den volgende vorm. Dergelijke exx. hebben vaak een prachtige purperachtigen glans. Ook Keer, pl. 51, fig. 9 is een trans. ad *rufa*. De figuren in South (pl. 7, fig. 5 en 6) zijn daarentegen mooie afbeeldingen van typische exx.

2. f. *rufa* Tutt, Br. Noct., II, p. 161, 1892. Grondkleur der vvl. roodachtig. Vrij gewoon (maar exx. zoo licht als de fig. in Seitz, pl. 37 d, ken ik niet). Leeuwarden (L. Wag.); Apeldoorn; Arnhem, Berg en Dal, Hatert, Sloten (Z. Mus.); Nijmegen (Wiss.); Zeist (Br.); Hilversum (Doets); Rotterdam (12); Amsterdam (v. d. M.).

3. f. *pallida* Tutt, l.c. Vvls. witachtig grijs met scherp afstekende zwarte niervlekulling en roode begrenzing van de golflijn. Exx., die zoo licht zijn als T u t t beschrijft, heb ik niet gezien (ook geen fig.). Ik ken uit Nederland slechts enkele bleekgrijze dieren, die dus als overgangen beschouwd moeten worden (aangenomen, dat de auteur niet overdreven heeft, wat ook wel eens het geval is). Ruurlo (L. Mus.), Breda (36); Overveen (Wiss.).

4. f. *suffusa* Tutt, l.c. Grondkleur der vvl. zwartachtig. Een donker ex. met zwartgrijze vvl. van Amsterdam (v. d. M.) behoort tot dezen vorm of is in elk geval een sterke overgang.

5. f. *bipunctata* Wehrli, Mitt. Thurg. Nat. Ges., vol. 20, p. 33, 1913. Tusschen ronde vlek en niervlek bevindt zich

¹⁾ Hier behooren ook de exx. die Scholten vermeldt van „een nog niet beschreven kleuraberratie” uit de Bijvank (T. v. E., vol. 81, p. 174, 1938). Vermoedelijk een gevolg van het feit, dat de tint van *canaria* in Seitz (pl. 37b) afwijkt van die in Esper.

een liggende donkere vlek, die de beide eerstgenoemde met elkaar verbindt. Apeldoorn (de Vos).

6. f. *obsoleta* nov. De donkere vulling in de benedenhelft der niervlek ontbreekt.¹⁾ Zeldzaam. Overgangen, waarbij de onderhelft nog zwak verdonkerd is, komen meer voor. Leuvenum (L. Wag.); Apeldoorn (de Vos, Van der Beek); Aalten (v. G.); Amsterdam (v. d. M.); Rotterdam (28); Breda (30; Z. Mus.).

7. f. *nictitans* nov. Ronde vlek en niervlek scherp licht omrand.²⁾ Apeldoorn (Z. Mus.); Wassenaar (Wiss.); 's-Hertogenbosch (L. Mus.).

414. *A. macilenta* Hb. In het geheele O. en Z. in boschachtige streken, over het algemeen niet gewoon en nogal onregelmatig. 1 gen., half Septr. tot begin Decr. (18-9 tot 7-12). T e r H a a r schrijft (Onze VI., p. 211): „en schijnt nu en dan te overwinteren”. Voor zoover ik kan nagaan, was in zijn tijd overwintering als imago in Nederland echter nooit waargenomen. Waarschijnlijk kwam T e r H a a r op deze gedachte, omdat hij 7 Dec. 1885 een ♀ te Cuyck ving. Er zijn later nog enkele vangsten uit deze maand bekend geworden. T u t e i n N o l t h e n i u s zag 5 Dec. 1926 een ex. te Leuvenum, terwijl 1 Dec. 1908 een ex. gevangen werd te Breda door Buis (Z. Mus.). Intusschen is de vlinder in Nederland inderdaad een enkele maal in het voorjaar waargenomen. In coll.-Rijk bevindt zich een ex., dat 21-3-1926 te Overveen werd gevangen. Ook U r b a h n meldt een paar voorjaarsvangsten uit Pommeren. Hij laat in het midden, of de vlinders overwinterd hebben of „verspätet” zijn, dus na de overwintering van rups of pop pas uitgekomen zijn (Stett. Ent. Z., vol. 100, p. 561, 1939).

V i n d p l. Fr.: Rijs. Dr.: Veenhuizen. Ov.: Hengelo, Colmschate. Gdl.: Nijkerk, Putten, Ermelo, Leuvenum, Apeldoorn, Twello (tot aan 1935 ontbrekend, daarna geregeld), Velp, Arnhem, Bennekom; Warnsveld, Lochem, Bijvank (niet zeldzaam in 1935!), Berg en Dal, Ubbergen, Nijmegen. Utr.: Rhenen, Doorn, Zeist, De Bilt, Oostbroek, Utrecht, Baarn, Groenekan. N.H.: Hilversum (in 1938 zeer veel, daarvoor nooit gezien, D o e t s), Bussum, Heilo, Driehuis, Bloemendaal, Haarlem, Overveen, Vogelenzang. Z.H.: Wassenaar, Den Haag. N.B.: Oudenbosch, Ginneken, Breda, Cuyck, Deurne. Lbg.: Venlo, Tegelen, Steyl, Roermond, Kerkrade, Rolduc.

V a r. 1. f. *macilenta* Hb., fig. 418. Grondkleur der vvl. mooi helder roodbruin, zonder gele tint. Gewoon.

2. f. *rufa* Hörhammer, Ent. Z., vol. 50, p. 359, 1936.

¹⁾ The dark spot in the lower half of the reniform stigma fails.

²⁾ Orbicular stigma and reniform stigma with sharp pale circumscription.

Grondkleur der vvl. roodachtig okergeel. De tusschenvorm. Keer, pl. 51, fig. 10. Gewoon.

3. f. *straminea* Tutt, Br. Noct., II, p. 162, 1892 (*pallida* Höfer, Ent. Z., vol. 27, p. 16, 1913). Grondkleur der vvl. licht stroogeel, zonder roode of bruine tint. Zeldzaam. Putten, Ubbergen, Breda (Z. Mus.); Apeldoorn (de Vos); Zeist (Br.); De Bilt, Groenekan, Heilo (L. Mus.); Baarn (Lpk.); Overveen, Vogelenzang (Wiss.).

4. f. *nigrodentata* Fuchs, Jahrb. Nass. Ver., vol. 52, p. 135, 1899. De halve, eerste en tweede dwarslijn scherp, zwartachtig en getand. Putten, Ermelo, Apeldoorn, Nijmegen (Z. Mus.); Twello (Cold.); Lochem, Oostbroek (L. Mus.); Arnhem (5); Bijvank (Sch.); Utrecht (Van Leyden); Hilversum (Doets); Overveen (Wiss.).

5. f. *nudilinea* nov. De gele golflijn zonder de roodachtige afzetting aan de binnenzijde.¹⁾ Putten, Arnhem, Berg en Dal, Ubbergen, Breda, Venlo (Z. Mus.); Zeist (Br.); Groenekan (L. Mus.); Hilversum (Doets); Overveen (Wiss.).

6. f. *obsoleta* Tutt, l.c. Als de beide eerste kleurvormen (die Tutt niet scheidde), maar zonder de donkere vulling onder in de niervlek. Terwijl de auteur van de Britsche exx. zegt (l. c., p. 161), dat de zwarte stip „as frequently absent as present” is, is de vorm bij ons zeer zeldzaam. Apeldoorn (1 ex., de Vos); Twello (tr., Cold.); Wassenaar (Wiss.); Venlo (1 ex., bovendien 2 trans. exx. van Rijs en Berg en Dal) (Z. Mus.).

7. f. *immaculata* Gauckler, Iris, vol. 22, p. 136, 1909. Als 6, maar bovendien ontbreekt ook de golflijn geheel. Bijvank (Sch.).

415. A. circellaris Hufn. Veel gewoner dan de vorige soort en door de levenswijze der rupsen in het geheel niet aan een bepaald biotoop gebonden, daar de jonge dieren ongetwijfeld in de katjes van verschillende soorten populieren en wilgen leven (nadere determinatie echter zeer gewenscht!) en bovendien ook op de bloeiwijzen van iep en esch, zoodat ook verscheiden vindplaatsen in het lage land en het poldergebied bekend zijn, 1 gen., eerste helft van Aug. tot begin Decr. (13-8 tot 1-12).

Vindpl. Fr.: Kollum, Warga, Rijs, Bolsward. Gr.: Delfzijl, Groningen. Dr.: Veenhuizen, Schoonoord, Wijster. Ov.: Denekamp, Hengelo, Borne, Colmschate, Deventer, Diepenveen, Kampen. Gdl.: Putten, Harderwijk, Elspeet, Leuvenum, Epe, Apeldoorn, Twello (geregeld en soms talrijk), Arnhem, Bennekom, Lunteren; Zutphen, Warnsveld,

¹⁾ The yellow subterminal line without the red internal edging.

The form is not a synonym of *flavilinea* Hw., Lep. Brit., p. 243: „striga postica obliqua rectissima flavicante intus rufa”, which is identical with the typical form.

Vorden, Ruurlo, Groenlo, Aalten, Bijvank (geregeld); Berg en Dal, Ubbergen, Nijmegen; Wamel. Utr.: Rhenen, Doorn, Zeist, De Bilt, Bilthoven, Utrecht, Soest, Eemnes, Groenekan, Vinkeveen. N.H.: Hilversum, Bussum, Amsterdam, Spanbroek, Schoorl, Alkmaar, Beverwijk, Driehuis, Haarlem, Overveen. Z.H.: Hillegom, Noordwijk, Leiden, Wassenaar, Den Haag, Zevenhuizen, Rotterdam, Oud-Beierland, Numansdorp, Dordrecht. N.B.: Oudenbosch, Ginneken, Breda, 's-Hertogenbosch, Oisterwijk, Deurne. Lbg.: Plasmolen, Venlo, Tegelen, Roermond, Kerkrade, Meerssen, Bemelen, Scharn, Amby, Schinveld.

V a r. 1. f. *clara* Schultz, Soc. Ent., vol. 21, p. 3, 1906. Grondkleur der vvl's. wit, geel getint, teekening meer of minder duidelijk. Alleen enkele lichte exx., die zwakke overgangen vormen: Putten, Wamel, Breda (Z. Mus.); Apeldoorn (de Vos).

2. f. *circellaris* Hufn. Grondkleur der vvl's. geelachtig met bruinachtige of roodachtige tint, dus de tusschenvorm. South, pl. 7, fig. 9 en 10. Gewoon.

3. f. *ferruginea* Esp., Schmett. in Abb., III, p. 246, pl. 47, fig. 6, 1785 (*rubrior* Nordström, Svenska Fjärilar, p. 159, 1939). Grondkleur der vvl's. helder roodachtig of roodachtig bruin, zonder gele tint. Keer, pl. 51, fig. 11. Gewoon.

4. f. *suffusa* nov. (*macilenta* Hb., Samml. Eur. Schmett., fig. 688, 689, nec fig. 418). Grondkleur der vvl's. sterk donker bestoven, vooral in het achterrandsveld (gewaterde band en franjeveld)¹⁾. Seitz, III, pl. 37 f, fig. 1. Niet gewoon. Kollum, Putten, Berg en Dal, Hillegom (Z. Mus.); Leuvenum, Roermond (L. Wag.); Apeldoorn (de Vos); Warnsveld (L. Mus.); Bijvank (Sch.); Wassenaar (Wiss.).

5. f. *grisescens* nov. Grondkleur der vvl's. licht bruinachtig grijs²⁾. Den Haag (9); Breda (23).

6. f. *fusconervosa* Petersen, Lep. Fauna Estland, 1e ed., p. 95, 1902. Vvl's. met donkere aderen. Seitz, l. c., pl. 37 f. Putten, Apeldoorn, Berg en Dal, Amsterdam (Z. Mus.); Twello, Diepenveen (Cold.); Wassenaar (Wiss.); Deurne (Nies); Kerkrade (Latiers).

7. f. *nigridens* Fuchs, Stett. E. Z., vol. 44, p. 263, 1883. Dwarlijnen scherp afstekend, zwart en getand en ook de aderen in het achterrandsveld zwart. Veel zeldzamer dan de overeenkomstige vorm bij de vorige soort! Twello (Cold.); Colmschate (Lukkien); Bijvank (tr., Sch.); Ubbergen (tr., Z. Mus.); Zeist (Br.); Wassenaar (Wiss.).

8. f. *obsolescens* nov. De teekening der vvl's. (dwarlijnen en vlekken) zeer flauw³⁾. Putten (Z. Mus.); Apeldoorn (de

¹⁾ Ground colour of the fore wings strongly dusted with dark, especially in the submarginal area.

²⁾ Ground colour of the fore wings pale brownish grey.

³⁾ Markings of the fore wings (transverse lines and stigmata) very faint.

Vos); Den Haag (2 exx. ab ovo, L. Mus.).

9. f. *obsoleta* nov. De donkere vulling in de benedenhelft van de niervlek ontbreekt.¹⁾ Zeldzaam. Aalten (Cet.); Amsterdam (L. Wag.).

10. f. *maculata* nov. De geheele niervlek zwart gevuld.²⁾ Zoo mogelijk nog zeldzamer. Groningen (T. v. E., vol. 10, p. 209).

Spudaea Snellen.

416. *S. rutililla* Esp. In vrijwel het geheele land in boschachtige streken op zandgronden (ook in de duinen), vooral in het Oosten vaak gewoon, maar plaatselijk nogal wisselend in aantal. 1 gen., eind Febr. tot in de tweede helft van Mei (26-2 tot 22-5). Gekweekte exx. komen soms al voor den winter uit: 29-9 en 17-10-1918, ab ovo, Putten (Z. Mus.)³⁾.

V i n d p l.: Dr.: Veenhuizen, Schoonoord, Wijster. Ov.: Diepenveen, Colmschate. Gdl.: Putten, Ermelo, Leuvenum, Tongeren, Apeldoorn, Twello (niet geregeld en niet talrijk), Stroe, Arnhem, Oosterbeek, Wolfheze, Wageningen, Bennekom, Warnsveld, Eefde, Zutfen, Aalten, Doetinchem, Bijvank, Berg en Dal, Nijmegen, Hatert. Utr.: Doorn, Amerongen, Zeist, De Bilt, Bilthoven, Utrecht, Soest (talrijk in 1937, andere jaren weinig of in het geheel niet waargenomen), Groenekan. N.H.: Hilversum, 's-Graveland, Bussum, Bloemendaal, Haarlem, Overveen, Aerdenhout, Vogelenzang. Z.H.: Hillegom, Noordwijk, Den Haag, Scheveningen, Rotterdam (T. v. E., vol. 46, p. 243). N.B.: Oudenbosch, Bosschehoofd, Ginneken, Breda, Tilburg, Vught, Deurne. Lbg.: Plasmolen, Venlo, Roermond, Linne.

V a r. In hoofdzaak komt de soort in twee kleurtypen voor, roodbruin en grijs, die door overgangen met elkaar zijn verbonden.

1. f. *rutililla* Esper, Schmett. in Abb., IV, p. 525, pl. 157, fig. 1, 1791. Grondkleur der vvl. bruinrood, teekening duidelijk. Niet zeldzaam.

2. f. *dilutior* Heinrich, D. E. Z., 1916, p. 519. Als de vorige vorm, maar de teekening veel zwakker, hoewel aanwezig; het duidelijkst blijft de scherp geknikte middenschaduw.⁴⁾ Keer, pl. 51, fig. 8. Leuvenum (L. Wag.); Wolfheze (Wiss.); Berg en Dal (1 ex., Z. Mus.); Bilthoven (Cold.).

3. f. *unicolor* Heinrich, l.c. Vvl. zoo goed als eenkleurig, vrijwel zonder teekening; grondkleur roodbruin⁴⁾. Gewoon.

¹⁾ The dark spot in the lower half of the reniform stigma fails.

²⁾ The reniform stigma wholly filled with black.

³⁾ Zie over deze kweek: E.B., vol. 5, p. 134.

⁴⁾ I restrict the name to the form with redbrown ground colour.

4. f. *ornata* Dannehl, Ent. Z., vol. 39, p. 188a, 1926. Vvls. zonder teekening; alleen loopt langs de binnenzijde van de golflijn een rij opvallende zwartbruine vlekken; grondkleur roodbruin¹). Zeldzaam. Putten (tr., Z. Mus.); Apeldoorn (de Vos); De Bilt (L. Mus.); Hilversum (Doets); Oudenbosch (Coll. Berchmanianum).

5. f. *rufovariegata* Dannehl, l.c. Het middenveld donker gevuld, ook de andere vleugeldeelen met vermeerderde donkere teekening; grondkleur roodbruin. Bijvank (Sch.).

6. f. *rubra* Draudt, Seitz, vol. 3, suppl., p. 151, 1934. Grondkleur der vvls. sterk roodachtig getint. Niet gewoon. Putten (Cold.); Leuvenum (L. Wag.); Oosterbeek, Wageningen, Berg en Dal (Z. Mus.); Nijmegen, Hatert (Wiss.); Groenekan (L. Mus.); Hilversum (Doets).

7. f. *castanea* Warren, Seitz, III, p. 149, 1911. Vvls. dof roodbruin, teekening vrij onduidelijk, avls. donker roodachtig bruin. Ongetwijfeld een zeer zeldzame vorm. Roodachtige exx. hebben bijna altijd grijze avls. (doch dan met roodbruine franje). Bennekom (Cet.); Bijvank (Sch.).

8. f. *serpylli* Hb., Samml. Eur. Schm., fig. 488 (nec 489), 1809—1813. Grondkleur der vvls. grijs, teekening duidelijk. Onze hoofdvorm! Het grijs varieert nogal in tint.

9. f. *grisea* Warren, Seitz, l.c., p. 149. Als de vorige vorm, maar teekening onduidelijk („Zeichnungen alle trüb”), alleen de middenschaduw in den regel vrij sterk afstekend. Putten, Nijmegen (Z. Mus.); Apeldoorn (de Vos); Bennekom (Cet.); Bilthoven (Cold.); Oudenbosch (Colleg. Berchmanianum); Breda (21).

10. f. *grisea-ornata* nov. Als *ornata* Dhl., maar grondkleur grijs.²) Bennekom (Cet.); Hilversum (Doets); Oudenbosch (Coll. Berchmanianum); Breda (18).

11. f. *grisea-unicolor* nov. Vvls. grijs, vrijwel eenkleurig.³) Gewoon.

Omphaloscelis Hampson.

417. *O. lunosa* Hw. Een interessant bestanddeel van onze fauna, daar de vlinder blijkens het areaal, dat hij bewoont (Algiers, Spanje, Frankrijk, Groot-Britannië en Ierland, België, Nederland en de Rijnprovincie), tot de zeer weinige Macro's behoort, die wij tot de Atlantische soorten kunnen rekenen. In Duitschland werd *lunosa* pas in 1935 ontdekt en is bekend van Emmerik, Elmpt bij de Nederlandsche grens en het Standener Bruch, welke vindplaatsen aansluiten bij onze Oostgeldersche en Middenlimburgsche. In België is de vlinder voor het eerst in 1907 bij Verviers aangetroffen,

¹) I restrict the name to the form with red-brown ground colour.

²) As *ornata* Dhl., but ground colour grey.

³) Fore wings grey, almost unicolorous.

daarna in enkele exx. te Sutendael bij Hasselt, te Heuzy bij Verviers, te Chênée bij Luik. Vervolgens talrijker en op ver van elkaar verwijderde plaatsen, waaruit een verbreiding over vrijwel het geheele land zou kunnen blijken: Maizières bij Bergen, Ostende, Charleroi. Te Sclessin bij Luik werd de soort elk jaar bij honderden door *Vignoul* op licht gevangen. Zij komt dus geregeld in het land voor en is in het Maasdal, vooral bij Luik, talrijk (*Derenne* in litt.).

In Groot-Britannië is *lunosa* algemeen verbreid in het zuiden en westen van Engeland en soms zeer gewoon. In het oosten en midden minder talrijk, in het noorden zeldzaam, het meest nog aan den westkant. In Schotland in de zuidelijke helft. In Ierland gewoon.

Wat de verbreiding in Nederland betreft, deze wordt beheerscht door het feit, dat ons land tot het grensgebied van het areaal behoort. Het voorkomen van den vlinder is daardoor ongeregeld. Op de meeste vindplaatsen is hij maar een enkele maal en dan in den regel nog slechts in weinig exx. waargenomen. Vast staat daarentegen, dat *Wiss.* in de 4 jaren, dat hij te Nijmegen en omgeving kon verzamelen (1923 tot en met 1926), de soort er geregeld aantrof: in 1923 twintig exx., alle op lantaarns aan den Hatertschen Weg tusschen Nijmegen en Hatert; in 1924 enkele („het weer was in September slecht, waardoor ik slechts enkele avonden ben gaan vangen”); in 1925 ongeveer 30 exx., zoowel op lantaarns aan den weg als op smeer; in 1926 ongeveer een half dozijn exx. door verhuizing naar een minder gunstig gelegen woning. Vrij zeker volgt hieruit, dat *lunosa* te Nijmegen en omgeving een standvlinder is. Hoogstwaarschijnlijk is dit ook het geval te Deurne en in Zeeland. De provincie is slecht bekend, maar in de jaren, dat er gevangen is, werd de vlinder er ook meestal aangetroffen. Voor Den Haag moeten we nadere gegevens afwachten, evenals voor de omgeving van Roermond. In de laatstgenoemde streek is slechts enkele jaren intensief verzameld door *Lücker* en *Franssen* (1921—1923), maar toen vingen ze *lunosa* dan ook elk jaar! In verband met de verbreiding in België kunnen waarschijnlijk meer vondsten in het Maasdal (waarvan Hatert-Nijmegen als een voortzetting is te beschouwen) verwacht worden.

Het heeft er dus allen schijn van, dat ook *lunosa* zich ten noorden van de groote rivieren niet kan handhaven, waarbij we misschien voor de omgeving van Den Haag een uitzondering moeten maken. De andere vangsten wekken den indruk, dat we met zwervers te doen hebben, een verschijnsel, dat we natuurlijk altijd aan de grens van een areaal zullen opmerken. Een vlieggebied wordt niet bepaald door een scherpe, vaststaande lijn en zeker niet bij zulke actieve dieren als vele vlinders zijn.

1. gen., begin Septr. tot half Octr. (2-9 tot 14-10).

V i n d p l. Ov.: Colmschate, 9-9-36, één ex. (Lukkien). Gdl.: Ermelo, 2 exx. in 1905 (Z. Mus.), 1 in 1938 (Wp.); Putten, 1 ex. in 1914, 1 ex. in 1925 (Z. Mus.); Leuvenum, 1 ex. in 1924 (Z. Mus.); Apeldoorn, 2 exx. in 1901 (de Vos); Wageningen, 1923 (Fr.); Bijvank, enkele exx. in 1938 (Sch.); Beek bij Nijmegen, 1 ex. in 1867 (Z. Mus.); Nijmegen (1923—1926, Wiss., zie boven); Hatert (idem). Utr.: Soest, 6-9-1937, 1 ex. (Lpk.). Z.H.: Den Haag, 4 of 5 exx. in 1936, 14 exx. in 1938 (maar niet waargenomen in 1937, 1939 en 1940; de vangsten geschieden steeds op een zeer beperkt gebied; „in den verderen omtrek hebben wij nooit ergens anders *lunosa* gevonden,” Hardonk). Zl.: Domburg, 1914, 1924 en 1926 (T. v. E., vol. 72, p. XXXI); Goes, de laatste jaren geregeld op licht (Van Willegen). N.B.: Oudenbosch, 1 ex. in 1903 (Coll. Berchmanianum); Deurne, 1936—1939 elk jaar verscheiden exx. gevangen (o.a. meermalen op bloeiende grassen) (Nies). Lbg.: Maasniel, Linne, 1921—1923 (Lck. en Fr.).

V a r. De mooie vlinder is zeer variabel. De typische vorm met roode of roodachtig grijze vvl. zonder lichte aderen heb ik uit ons land nog niet gezien, terwijl T u t t voor Groot-Britannië juist schrijft (Br. Noct., II, p. 169, 1892): „This red type of *lunosa* without pale nervures is one of the more common forms in this country.”

1. f. *obsolata* Tutt, l.c. Vvls. licht okerachtig, iets roodachtig getint, zonder lichte aderen. Vrij gewoon.

2. f. *humilis* Humphreys et Westwood, Br. Moths and their transf., vol. ?, p. 139, 1854. Vvls. licht bruinachtig grijs met lichte aderen. Seitz, vol. 3, pl. 36 h. Minder dan de vorige vorm. Ermelo, Nijmegen (Z. Mus.); Bijvank (Sch.); Hatert (Wiss.); Goes (Van Berk); Soest (Lpk.); Den Haag (Hardonk).

3. f. *olivacea* Vázquez, Bol. Real Soc. Esp. de Hist. Nat., vol. 5, p. 121, 1905. Vvls. licht olijkleurig okergeel („color de aceituna gris amarillento”). Een groenachtig ♀, dat misschien als overgang naar dezen vorm opgevat kan worden, van Nijmegen (Z. Mus.).

4. f. *rufa* Tutt, l.c. Vvls. rood of roodachtig grijs, met lichte aderen. Nijmegen (Wiss.).

5. f. *brunnea* Tutt, l.c. Vvls. diep donker roodbruin met lichte aderen. Goes (Van Berk).

6. f. *subjecta* Duponchel, Hist. Nat. Lép. Fr., Suppl. III, p. 295, pl. 27, fig. 3, 1836 (*neurodes* H. S., Syst. Bearb., vol. 2, pl. 94, fig. 289, 1847). Vvls. donker grijsbruin met lichte aderen. Seitz, l.c. Bijvank (Sch.); Nijmegen (Wiss.); Den Haag (Hardonk).

7. f. *agrotoides* Guenée, Ann. Soc. Ent. Fr., vol. 8, p. 486, 1839. Vvls. grijsachtig zwart, met lichte aderen. Seitz, l.c.;

South, pl. 7, fig. 4. Onze gewoonste vorm, op alle vindplaatsen.

Cirrhia Hb.

418. *C. icteritia* Hufn., 1766 (*fulvago* L., 1761, nec Clerck, 1760). Komt blijkens onderstaande lijst van vindplaatsen door vrijwel het geheele land op allerlei grondsoorten voor. Toch heeft de vlinder een duidelijke voorkeur voor drogere terreinen. Wilgenkatjes uit het plassengebied (Ankeveen, Vinkeveen) leveren talrijke rupsen van *Citria lutea* Ström op, daarentegen ôf in het geheel geen *icteritia*'s, ôf slechts enkele exx. In dit biotoop is de soort beslist zeldzaam. Op zandgronden is de vlinder vrij gewoon, hoewel meestal minder in aantal dan *lutea*. Op den drogen bodem van Soest schijnen de rollen echter omgekeerd te zijn, terwijl ook in Aalten *lutea* in de minderheid is (Van Galen). Lukkien constateerde hetzelfde voor Diepenveen, Frieswijk en Colmschate. Zoowel vangst op smeer als kweeken uit katjes levert in deze streken meer *icteritia*'s op. Het is niet onmogelijk, dat elk haar eigen voorkeur heeft voor bepaalde wilgensoorten. We zullen dus moeten beginnen met onze wilgenkatjes te determineren! Niet onvermeld mag blijven, dat Wiss. in 1939 beide soorten te Wassenaar uit populierenkatjes kweekte en wel ongeveer evenveel als uit wilgenkatjes.

1. gen., eind Juli tot eind October (29-7 tot 24-10), hoofdvliegtijd September. Uit Juli slechts 2 vangsten: 29-7-1933 op licht te Aalten (Cet.), 30-7-1894 een ex. door Caland (L. Wag.). Ook vòòr 20 Aug. zeer zelden: 6-8-1927 en 17-8-1921 (Wiss.).

Vindpl. Fr.: Schiermonnikoog (vrij talrijk, Wiss.), Wartena, Wolvega, Oudetrijne. Gr.: Groningen. Dr.: Paterswolde, Veenhuizen, Wijster. Ov.: Denekamp, Hengelo, Borne, Almelo, Colmschate. Gdl.: Nijkerk, Leuvenum, Apeldoorn, Twello (slechts in enkele jaren), Brummen, Arnhem, Bennekom, Lunteren; Vorden, Lochem, Almen, Ruurlo, Winterswijk, Aalten, Doetinchem, Bijvank, Didam, Wehl, Beek-Nijmegen, Malden, Hatert, Wamel. Utr.: Soest, Maarsen, Loenen, Nichtevegt. N.H.: Hilversum, Bussum, Naarden, Ankeveen, Amsterdam (weinig), Beverwijk, Driehuis, Haarlem, Overveen, Bentveld, Vogelenzang. Z.H.: Hillegom, Wassenaar, Den Haag, Scheveningen, Zevenhuizen, Dordrecht. N.B.: Oudenbosch, Bosschehoofd, Bergen op Zoom, Breda, Ginneken, Cromvoirt, Vught, 's-Hertogenbosch, Berlicum, Rosmalen, Deurne. Lbg.: Plasmolen, Blerick, Venlo, Tegelen, Steyl, Roermond, Brunsum, Rolduc, Valkenburg, Houthem, Berg en Terblijt, Meerssen, Gronsveld, Epen.

V a r. De grondkleur der vvls. kan geel zijn of oranjegeel,

terwijl natuurlijk ook overgangen voorkomen. Vlinders met oranjegele grondkleur komen veel minder voor dan die met lichtgele, maar de verhouding der verschillende teekeningvormen is in beide kleurgroepen dezelfde. Indien dus tint en teekening erfelijk zijn, worden zij door verschillende onafhankelijk van elkander werkende factoren bepaald.

1. f. *decolor* Schultz, Jahresber. Wiener Ent. Ver., 1904, p. 89. Vvls. eenkleurig lichtgeel, zonder eenige teekening. Ongetwijfeld is deze extreme vorm de zeldzaamste van alle. Hatert, een prachtig ♀ (Wiss.). In Z. Mus. een trans. ♂ met nog flauw zichtbare donkere niervlek van Apeldoorn.

2. f. *flavescens* Esp., Schmett. in Abb., IV, p. 322, pl. 122, fig. 2, 1788. Vvls. eenkleurig lichtgeel, alleen met de donkere vlek in de onderhelft van de niervlek. South, pl. 10, fig. 6. Vrij gewoon, maar minder dan de volgende vorm.

3. f. *cerago* Hb., Samml. Eur. Schm., fig. 190, 1800—1803. Vvls. lichtgeel, teekening vrij volledig, maar zwak. Tamelijk gewoon.

4. f. *icteritia* Hufn. (= *fulvago* L., Fauna Suecica, p. 312, 1761). Vvls. lichtgeel, teekening duidelijk.¹⁾ Keer, pl. 2, fig. 9. Hoofdvorm.

5. f. *suffusa* Tutt, Brit. Noct., III, p. 10, 1892. Vvls. lichtgeel, met volledige ononderbroken middenband (als bij den typischen vorm van *Citria lutea*). Zeldzaam. Aalten (Cet.); Nijmegen, Epen (Wiss.); Naarden, Amsterdam, Hillegom (Z. Mus.); Vught (L. Mus.).

6. f. *obsoleta* Tutt, l.c. Vvls. oranjegeel, alleen met de donkere vlek in de onderhelft van de niervlek. Zeldzaam. Apeldoorn (de Vos²⁾, Z. Mus.); Berg en Dal (Z. Mus.); Breda (27; Z. Mus.); Tegelen (Stoffels).

7. f. *imperfecta* Tutt, l.c. Vvls. oranjegeel, teekening volledig, maar zwak. Iets meer dan de vorige vorm. South, fig. 8. Colmschate (Lukkien); Apeldoorn (de Vos, Z. Mus.); Lochem, Malden, Vught, Plasmolen (Z. Mus.); Hatert (Wiss.); Hilversum (Doets); Bergen op Zoom (L. Mus.); Breda (21); Steyl (Latiers); Roermond (Lck.).

8. f. *aurantia* Tutt, l.c. (*togatoides* Snellen, T. v. E., vol. 53, p. 316, 1910). Vvls. oranjegeel, teekening duidelijk.³⁾

¹⁾ Hufnagel's diagnose luidt (Berl. Mag., III, p. 296, 1766): „Phalaena Iceritia. Die Sommersprosse. Blassschwefelgelb mit röthlichen zerstreuten Flecken und Punkten, die Unterflügel weiss.“

Ook Linné zegt: „fasciis ferrugineis“ (terwijl hij de grondkleur „pallide glaucescentes“ noemt!). In den regel zijn de vlekjes echter niet „roestbruin“ (Ter Haar), maar „paarsbruin“ (Snellen).

²⁾ Dit is het ex. door De Vos vermeld in T. v. E., vol. 45, Verslag, p. 33, 1902, met „bruingele“ grondkleur.

³⁾ Snellen beschrijft *togatoides* als levendig citroengeel zoals bij *togata* (= *lutea* Ström). Vergelijking met exx. van laatstgenoemde soort doet zien, dat Snellen hiermee den oranjegelen vorm van *icteritia* bedoelde.

Veel minder dan de typische vorm (no. 4), maar waarschijnlijk op vele vindplaatsen. Denekamp, Berg en Dal, Hatert, Vught (Z. Mus.); Colmschate (Lukkien); Bergen op Zoom (L. Mus.); Breda (36, 47, 49, 55; Z. Mus.); Tegelen (Stoffels); Wassenaar (Wiss.).

9. f. *virgata* Tutt, l.c. Vvls. oranjegeel, met volledigen ononderbroken middenband. Zeer zeldzaam. Hatert (Z. Mus.); Wassenaar (Wiss.); Den Haag (16)¹⁾, Rosmalen (L. Mus.).

419. C. gilvago Esp. Met de iep (de eenige voedselplant van de rups) door het geheele land verbreid op allerlei grondsoorten, lokaal en in den regel zeldzaam. In de Deutsche publicaties (Catalog van Staudinger-Rebel, Seitz) heeft vrij groote verwarring geheerscht omtrent enkele vormen van deze soort en de volgende, doch waarschijnlijk door de groote zeldzaamheid van *ocellaris* hier te lande is dit niet van invloed geweest op onze literatuur. Een uitstekend artikel over beide soorten met een gekleurde plaat, dat alle moeilijkheden oploste, werd gepubliceerd door Bath (Beitrag zur Klärung der Formen von *Cosmia gilvago* Esp. und *ocellaris* Bkh.", Int. Ent. Z. Guben, vol. 27, p. 545—554, 1934).

1 gen., eind Aug. tot eerste helft van Nov. (29-8 tot 9-11).

Vindpl. Fr.: „Friesland”, zonder nadere vindplaats (Z. Mus.). Gr.: Delfzijl, Groningen. Ov.: Zwolle, Colmschate. Gdl.: Nijkerk, Apeldoorn, Velp, Arnhem; Zutphen, Vorden, Aalten, Montferland, Babberich, Herwen; Nijmegen, Driel. Utr.: Utrecht, Soest. N.H.: Bussum, Amsterdam (1855, 1858, 1893; Z. Mus.), Alkmaar, Haarlem. Z.H.: Zevenhuizen, Rotterdam. Zl.: Kapelle. N.B.: Oudenbosch, Breda, Burgst, Vught. Lbg.: Venlo, Maasniel, Roermond, Linne, Kerkrade, Rolduc, Meerssen, Maastricht, Berg en Terblijt.

Var. 1. f. *gilvago* Esp. Grondkleur der vvl. okergeelachtig met donkere grijsbruinachtige vlekken tekening op de plaats van de lijnen. Keer, pl. 52, fig. 10 (maar grondkleur al te bruin); Seiz, pl. 28 g; en, evenals alle volgende vormen, bij Bath, l.c., hoewel de kleuren van zijn plaat niet juist zijn. Op de meeste vindplaatsen, maar zeldzaam en bijna altijd al bruiner dan Esper's figuur.

2. f. *griseosignata* Spuler, Schmett. Eur., I, p. 253, 1907. De tekening, vooral in het middenveld, veel lichter, grijsachtig. Amsterdam (Z. Mus.); Meerssen (Rk.).

3. f. *suffusa* Tutt, Br. Noct., III, p. 14, 1892. Grondkleur bruiner dan bij den typischen vorm; op de vvl. een donkere volledige dwarsband, waardoor de lichte tweede dwarslijn

¹⁾ Dit is het „minder geprononceerde” ex. van *togatoides*, dat Snel-len van Den Haag vermeldde in T. v. E., vol. 53, l.c.

loopt; ook wortelveld en binnenrand donkerder. South, fig. 10. Onze hoofdvorm.

4. f. *cinnamomeago* Spuler, l.c. Grondkleur nog donkerder, bruinrood, de donkere teekening een groot deel van den vleugel bedekkend. Bussum (9).

5. f. *palleago* Hb., Samml. Eur. Schm., fig. 442, 1808—1809 (nec fig. 192) (= *erythrago* Warren, Seitz, III, p. 155, 1911). Vvls. eenkleurig geelachtig met duidelijke roestkleurige teekening, zonder de donkere vlekenteekening van den typischen vorm, daardoor de lichtste vorm. Bath vond tusschen *palleago* en *gilvago* geen overgangen. Hij schrijft: „Ich musz daher annehmen, dasz *palleago* den Charakter einer Mutation aufweist und vermutlich ihre Eigenschaften nach den Mendelschen Regeln vererben wird.“ Eenvoudiger gezegd bedoelt Bath hiermee vermoedelijk alleen, dat *palleago* geen modificatie, maar een erfelijke vorm is. De vorm schijnt bij ons zeldzaam te zijn. Zevenhuizen (Z. Mus.); Breda (19); Linne (Lck.); Kerkrade (Latiers).

6. De Gaverre vermeldt van Groningen een vorm „à moitié basale de l'aile (jusqu' au delà de la place, où se trouve ordinairement la tache ronde) d'un jaune roussâtre, sans aucun dessin.“ (T. v. E., vol. 10, p. 209). Waarschijnlijk een extreme *palleago*.

7. Dwerg. Maastricht (Rk.).

420. *C. ocellaris* Bkh. Terwijl Bath deze soort voor Thüringen „recht häufig“ noemt, is zij in geheel N.W.-Europa een groote zeldzaamheid. In Denemarken is *ocellaris* in Jutland nooit aangetroffen, op de eilanden alleen twee maal op Lolland. In Sleeswijk-Holstein slechts in enkele exx. gevangen bij Kiel, Lauenburg en Lübeck; bij Hamburg slechts 1 ex. in 1914; bij Bremen zeer zeldzaam, het laatst in 1914; bij Hannover zeer zeldzaam; in Westfalen alleen zeldzaam bij Osnabrück; in de Rijnprov. alleen bij Elberfeld en Koblenz. In België zeldzaam in de omgeving van Dinant, Charleroi, Hal en Gent. In Groot-Britannië pas in 1893 ontdekt en daarna in een enkel ex. nu en dan in het zuiden aangetroffen. Niet in Ierland.

Ook in ons land is de vlinder zeer zeldzaam, op de meeste vindplaatsen slechts een enkele maal waargenomen. Dit alles wekt wel sterk den indruk, dat de soort zich in dit deel van Europa nauwelijks staande kan houden en mogelijk steeds opnieuw uit Midden-Europa moet immigreren. Toch treft het betrekkelijk groot aantal vangsten in Midden- en Zuid-Limburg. Het schijnt me daarom niet uitgesloten, dat *ocellaris* zich daar in gunstige seizoenen gedurende eenigen tijd kan handhaven. Dat de soort er permanent voorkomt is in elk geval lang niet zeker, gezien de hiaten in de data. Bovendien zijn vele der gevangen exx. heel sterk afgevlagen! De Limburgers zouden dit probleem waarschijnlijk wel tot op-

lossing kunnen brengen door een aantal jaren populierenkatjes (het eenige voedsel van de jonge rupsen!) te verzamelen. Benoorden de groote rivieren is *ocellaris* stellig niet inheemsch meer.

1 gen., eind Aug. tot in de eerste helft van Octr. (31-8 tot 9-10).

Vindpl. Gdl.: Twello, 14-9-1934 (Cold.); Ruurlo, 9-10-1911 (L. Mus.), Z.H.: Numansdorp (T. v. E., vol. 53, p. 316: 17-9-'09). N.B.: Bergen op Zoom, 1909 en 1912 (L. Mus.; Mus. Rd.; Latiers); Ginneken, 1898 (Z. Mus.), 31-8, 12-9 en 16-9-1913 (Wp.); Hintham, 8-10-1894 (L. Mus.). Lbg.: Venlo (3 exx. in Z. Mus.; o.a. in 1874, zie T. v. E., vol. 18, p. XCVII); Tegelen (Stoffels); Maasniel, 1922 en 1923 (Z. Mus., Fr.); Roermond, 1921 en 1923 (div. colls.); Linne, 13 en 14-9-1921 (Btk.); Meerssen, 4-10-1935 en 28-9-1936 (Rk.).

Var. 1. f. *ocellaris* Bkh. Grondkleur der vvls. roodachtig grijs, de dwarslijnen licht. Tot dezen vorm behooren de meeste exx.

2. f. *carneago* Warren, Seitz, III, p. 155, pl. 28 i, 1911. Middenveld roodachtig, wortel- en achterrandsveld zwak grijs bestoven. Maasniel (Fr.).

3. f. *lineago* Gn., Noctuérites, I, ¹⁾ p. 396, 1852. Vvls. donker bruingrijs, de aderen en dwarslijnen licht afstekend. Seitz, l.c., pl. 28 h. Ruurlo (L. Mus.); Maasniel (Fr.); Meerssen (Rk.).

Jodia Hb.

421. *J. croceago* Schiff. In boschachtige streken in het O. en Z., over het algemeen niet gewoon. 1 gen., begin Sepr. tot begin Juni (2-9 tot 1-6).

Vindpl. Gr.: Groningen. Gdl.: Putten, Leuvenum, Nunspeet, Apeldoorn, Kemperberg (bij Deelen), Ellecom, Arnhem, Oosterbeek, Doorwerth, Wageningen; Warnsveld, Winterswijk; Berg en Dal, Ubbergen, Meerwijk, Nijmegen, Hatert. Utr.: Amerongen, Doorn, Zeist, De Bilt, Bilthoven. N.H.: Bussum, Valkeveen. N.B.: Oudenbosch, Bosschehoofd, Breda (Heylaerts schreef in T. v. E., vol. 13, p. 12: „très commun sur les jeunes chênes”), Vught, Oisterwijk. Lbg.: Plasmolen, Venlo, Roermond, Kerkrade.

Var. 1. f. *fulvago* Hb., Beitr. zur Schm., I (Th. 1), p. 12, pl. (1), fig. F, 1786. Grondkleur dieper oranje, donkere bestuiving sterker. Apeldoorn (de Vos); Nijmegen (Wiss.); Breda (10); Vught (L. Mus.).

2. f. *brunneago* nov. Vvls. eenkleurig bruinrood, teeke-

¹⁾ Is: Suites à Buffon, Boisduval, Lépidoptères, vol. 5.

ning op de witte voorrandsvlekjes na, onduidelijk.¹⁾ De Bilt (L. Mus.).

Citria Hb.

422. C. lutea Ström. Verbreid door het geheele land, zoowel op droge als vochtige gronden, vooral op de laatste gewoon. 1 gen., eerste helft van Aug. tot tweede helft van Octr. (11-8 tot 24-10).

V i n d p l. Fr.: Warga. Gr.: Groningen, Haren. Dr.: Paterswolde, Veenhuizen, Wijster, Zeegse. Ov.: Hengelo, Borne, Delden, Rijsen, Colmschate. Gdl.: Nijkerk, Putten, Leuvenum, Apeldoorn, Twello (geregeld, de gewoonte „*Xanthia*”), Empe, Laag Soeren, Arnhem, Bennekom, Warnsveld, Lochem, Aalten, Kemnade, Doetinchem, Montferland, Bijvank, Lobith, Nijmegen, Groesbeek, Hatert. Utr.: Doorn, Maarsbergen, Zeist, De Bilt, Soest, Groenekan, Maarsen, Loenen, Nichtevegt, Vinkeveen. N.H.: Holl. Rading, Hilversum, Bussum, Naarden, Kortenhoef, Ankeveen, Diemen, Amsterdam (weinig), Beverwijk, Driehuis, Haarlem. Z.H.: Wassenaar, Den Haag, Scheveningen, Rotterdam, Hillegersberg, Numansdorp, Dordrecht. Zl.: Goes. N.B.: Geertruidenberg, Oudenbosch, Bosschehoofd, Bergen op Zoom, Breda, Tilburg, 's-Hertogenbosch, Rosmalen. Lbg.: Venlo, Steyl, Maasniel, Roermond, Brunsum, Rimborg, Kerkrade, Valkenburg, Houthem, Geulem, Berg en Terblijt, Meerssen.

V a r. 1. f. *lutea* Ström. Vvls. oranjegeel met volledige paarsen middenband. Keër, pl. 5, fig. 8. Hoofdvorm.

2. f. *ochreago* Bkh., Naturgesch. Eur. Schm., vol. 4, p. 671, 1792. Als de vorige vorm, maar middenband roodachtig. Vinkeveen (Lpk.); Wassenaar (Wiss.); Breda (32); Rosmalen (Van Willegen).

3. f. *togata* Esp., Schmett. in Abb., IV, p. 336, pl. 124, fig. 1, 1788. De middenschaduw en de dubbele tweede dwarslijn niet overdekt door de paarsbruine bestuiving van het middenveld (dat zwakker ontwikkeld is dan gewoonlijk) en daardoor duidelijk afstekend. Niet gewoon. Putten, Apeldoorn, Arnhem, Hatert, Rotterdam (Z. Mus.); Twello (Cold.); Groesbeek (Vári); Soest, Vinkeveen (Lpk.); Groenekan (L. Mus.); Wassenaar (Wiss.); Breda (30).

4. f. *obsoleta* nov. De donkere middenband der vvls. bijna geheel verdwenen.²⁾ Hengelo (Vári).

5. f. *aurantia* nov. Grondkleur der vvls. diep oranje³⁾. Rotterdam (Z. Mus.); Breda (25, 27).

¹⁾ Fore wings unicolorously brown-red, markings, with the exception of the white spots on the costa, obsolete.

²⁾ The dark central band of the fore wings obsolete.

³⁾ Ground colour of the fore wings deep orange.

Eupsilia Hb.

423. *E. transversa* Hufn., 1766 (*satellitica* L., 1767). Door het geheele land. Op zandgronden en in boschachtige streken zeer gewoon, in het polderland veel minder. 1 gen., half Sepr. tot half Mei (14-9 tot 10-5), bij gunstig weer den heelen winter in enkele exx. doorvliegend.

V a r. Onze exx. kunnen, wat de grondkleur betreft, in 3 groepen verdeeld worden: roodbruin, bruin en donker bruingrijs. De laatste komt het minst voor. De roodbruine exx., die ongetwijfeld de mooiste zijn, kunnen onderling nog weer sterk in tint verschillen, van een lichte iets geel getinte kleur tot een prachtig donker roodbruin.

Ook de niervlek komt in 3 hoofdkleuren voor: wit, geel en roodachtig. Zij gaan, evenals de grondkleurtypen, geleidelijk in elkaar over. Tusschen de gele en de roodachtige groep staan exx. met oranje vlek. De fel oranje geteekende exx. heb ik steeds tot de roodachtige gerekend. Te oordeelen naar een 180 getelde exx. is de verhouding van de 3 niervlekkleuren bij de 3 grondkleurtypen vrijwel dezelfde: de zuiver gele niervlek is betrekkelijk zeldzaam, terwijl de witte en de roodachtige elkaar niet veel ontloopen. Vermoedelijk worden de grondkleur en die van de niervlek daarom door onafhankelijk van elkaar werkende factoren bepaald. Het is evenwel wenschelijk deze uitkomst nog eens te toetsen aan groote onuitgezochte series.

Bij nauwkeurige beschouwing valt het op, dat de 2 „satellieten” (de stipjes onder en boven de niervlek) nogal eens in tint van de niervlek verschillen, soms zelfs onderling niet met elkaar overeenstemmen. Het is echter juist bij dit dier een vrijwel onbegonnen werk al deze eigenschappen naar hun erfelijkheid te onderzoeken, hoe interessant een dergelijke studie ongetwijfeld ook zal zijn, daar het kweeken van een enkel broedsel van dezen kannibaal reeds een probleem op zich zelf is.

De meeste der 9 combinaties, die de 3 kleuren van niervlek en voorvleugel mogelijk maken, zijn reeds benoemd. De nomenclatuur er van is echter vrij verward, doordat de auteurs niet altijd op de hoogte waren van de reeds bestaande literatuur. Het gevolg is een zeer onlogische benaming van de verschillende vormen.

1. f. *albo-rufescens* Tutt, Br. Noct., III, p. 8, 1892 (*trabanta* Huene, Ent. Z. Stettin, vol. 62, p. 158, 1901). Grondkleur der vvl's. roodbruin, niervlek wit. Seitz, vol. 3, pl. 35 d, fig. 1 („*albipuncta* ♂”). Gewoon.

2. f. *transversa* Hufn., 1766 (*flavo-rufescens* Tutt, l. c.). Als 1, maar niervlek geel. South, pl. 12, fig. 1; Seitz, pl. 35 c, fig. 2 en 3 („*satellitica*” ♂ en ♀). Vrij zeldzaam.

3. f. *brunnea* Lampa, Ent. Tidskr., vol. 6, p. 76, 1885 (*rufo-*

rufescens Tutt, l. c., 1892). Als 1, maar niervlek roodachtig, soms nauwelijks tegen de grondkleur afstekend. South, pl. 12, fig. 2 en 3; Seitz, pl. 3 c, fig. 4 (nec fig. 5!). Gewoon.

4. f. *brunneor* Strand, Archiv f. Nat. gesch., vol. 81, Abt. A, Heft 12, p. 149, 1915. Grondkleur der vvls. bruin, zonder rood of grijs; niervlek wit. Sepp, vol. 7, pl. 25, fig. 6. Gewoon.

5. f. *brunneor-flavomaculata* nov. Als 4, maar niervlek geel.¹⁾ Niet gewoon.

6. f. *brunneor-rufomaculata* nov. Als 4, maar niervlek roodachtig.²⁾ Sepp, l.c., fig. 5; Svenska Fjärilar, pl. 23, fig. 23, 1938. Gewoon.

7. f. *albipuncta* Strand, Archiv f. Math. og Nat., vol. 25, nr. 9, p. 14, 1903 (*satellitita* Tutt, l.c., 1892, nec L.). Grondkleur der vvls. donker grijsachtig bruin, niervlek wit. Seitz, l.c., pl. 35 d, fig. 2. Vrij zeldzaam. Twello (Cold.); Aalten (Cet.); Warnsveld. Groenekan, Vught (L. Mus.); Wasse-naar (Wiss.); Breda, Plasmolen (Z. Mus.); Meerssen (Lpk.).

8. f. *satellitita* L., Syst. Nat., XII, p. 885, 1767 (*flavo-satellitita* Tutt, l.c.). Als 7, maar niervlek geel. Zeldzaam. Bij het door Linné beschreven ex. waren de satellieten wit („superioribus subgriseis puncto flavo inter punctula duo alba”), wat echter uitzondering is. Doetinchem (Cold.); Groenekan (L. Mus.); Bloemendaal (Z. Mus.); Breda (29).

9. f. *rufo-satellitita* Tutt, l.c. Als 7, maar niervlek roodachtig. Seitz, l.c., pl. 35 c, fig. 5 („*brunnea* ♀”). Vrij zeldzaam. Soest, Meerssen (Lpk.); Groenekan (L. Mus.); Breda (Z. Mus.; 28)³⁾.

10. f. *juncta* Spuler, Schm. Eur., I, p. 258, 1907. De 2 kleine vlekjes met elkaar verbonden door een booglijn, die langs de naar den vleugelwortel gekeerde zijde van de niervlek loopt. Vrij gewoon bij de exx. met roodachtige niervlek, veel minder bij de 2 andere groepen.

11. f. *ochrea* Lenz, in Osthelder, Schmett. Südb., p. 331, 1927. Okerachtig getint, vooral in het achterrandsveld. Het meest schijnt f. *brunneor* neiging te vertoonen tot het ontwikkelen van een geelachtigen achterrand. Zie Keer, pl. 53, fig. 8! Zwakke exx. van den vorm komen stellig op de meeste vindplaatsen voor, maar duidelijke *ochrea*'s zijn zeldzaam.

¹⁾ Ground colour of the fore wings brown, without red or grey, reniform stigma yellow.

²⁾ As 4 and 5, but reniform stigma reddish.

³⁾ In T. v. E., vol. 33, p. XXXVIII, 1890, beschrijft Heylaerts een afwijkend ex. aldus: „var. *maculis flavis* Stgr. Un exemplaire de chenille presque noir est éclos le 3 Octobre 1883.”

Ik vermoed, dat hiermee no. 28 bedoeld is, hoewel dit gedateerd is: 3 Oct. 1887, zoodat 1883 dan een drukfout moet zijn. Het is het donkerste van Heylaerts' exx., doch de vvls. zijn niet „presque noir”, maar donker bruingrijs, terwijl de niervlek oranje is, niet geel.

Obs. As there is much confusion in the nomenclature of the different forms, I shall briefly discuss some of the names.

1. f. *trabanta* Huene. The author says nothing about the ground colour, only, that he proposes to name the form with white reniform stigma *trabanta*. He cites, however, Esper, pl. 169, fig. 7, which is therefore the type. This figure shows the form with red-brown ground colour, so that *trabanta* is a synonym of *albo-rufescens* Tutt.

2. The original description of *transversa* Hufn. runs: „Rothbraun, mit vielen dunklern Querstreifen, u. einem weissgelben Fleck in der Mitte der Flügel unter welchem noch 2 ganz kleine stehen.“ So the typical form has red-brown fore wings with yellow reniform.

3. f. *brunnea* Lampa is not a dark red-brown form, as Tuttt states (l.c.). The Scandinavian author cites Esper's figure, pl. 169, fig. 7, which has clear red-brown fore wings with white reniform, and the *satellitiae* of Thunberg, which has a yellow reniform. Nordström informs me, that an example which may be considered as Lampa's type, is in the collection of the institute for plant-protection, where Lampa was leader of the entomological department. This example, which carries a label in Lampa's handwriting „Stockholm 13-9-82“, has clear red-brown fore wings with reddish reniform as South, fig. 2. This is the most common form in Sweden. I therefore restrict the name to the form with red-brown fore wings (paler or darker) and reddish or reddish-orange reniform.

4. f. *brunneor* Strand. The original description simply reads: „Brauner. — Europa.“ Hampson (Cat., vol. 6, p. 437, 1906) 'described the type as having: „Fore wings bright rufous irrorated with brown“, and distinguished (without naming it): „Ab. 1. Browner“. This is Strand's *brunneor*. The name can excellently be used for the colour-form with brown fore wings, without the red of the typical *transversa*-group and without the grey of the *satellitiae*-group. I restrict the name to the form with white reniform.

5. f. *albipuncta* Strand. The author writes: „*Ab. albipuncta* kann sowohl bei der Hauptform als bei *v. brunnea* Lpa. vorkommen; letztere Varietät ist bei uns [Norway] ebenso wie in Schweden häufiger als *forma principales*.“ The red-brown form with white reniform is f. *albo-rufescens* Tutt; therefore *albipuncta* Strand is automatically restricted to the *satellitiae*-group and is the brown-grey form with white reniform. The name is not a synonym of *trabanta*.

The more common colour forms can be classified in the following manner:

A. Ground colour red-brown. 1. reniform white = *albo-*

rufescens Tutt, 2. reniform yellow = *transversa* Hufn., 3. reniform reddish = *brunnea* Lampa.

B. Ground colour brown. 1. = *brunneor* Strand, 2 = *brunneor-flavomaculata* Lpk., 3. = *brunneor-rufomaculata* Lpk.

C. Ground colour brown-grey. 1. = *albipuncta* Strand, 2. = *satellitica* L., 3. = *rufo-satellitica* Tutt.

Atethmia Hb.

424. **A. xerampelina** Esp. Lokaal in het midden en zuiden, bijna steeds slechts in een enkel ex. Voor een deel komt dit waarschijnlijk, doordat ons land in het grensgebied van de soort ligt. Maar stellig is de zeldzaamheid althans in een gedeelte van Nederland slechts schijnbaar. Dit blijkt wel uit de ervaringen van de heeren De Joncheere. Zij vonden de rupsen bijna elk jaar buiten Dordrecht van half April tot in de tweede helft van Mei tegen de stammen van een rij opgaande esschenboomen, waar de dieren in de morgenuren aan den westkant tusschen de schorsnaden of soms achter losse stukjes schors zaten. Scheen 's middags de zon op de stammen, dan waren ze niet meer te vinden. Vermoedelijk zaten ze dan aan den naar de sloot gekeerden kant van de boomen in de schaduw. „Toen mijn vader eens te Breukelen was, vond hij oogenblikkelijk ook een rups” (in litt.). Wie dus eens geleerd heeft de weinig afstekende rupsen te zien, zal stellig het aantal vindplaatsen kunnen uitbreiden. Het schijnt, dat de noordgrens van het verbreidingsgebied der soort dwars over het midden van ons land loopt, maar het is zeer goed mogelijk, dat op den duur vrijwel ons geheele land tot het areaal van *xerampelina* zal blijken te behooren.

Niet bekend uit Denemarken. Evenmin uit Sleeswijk-Holstein en bij Hamburg; bij Bremen zeldzaam, maar geregeld (Bremen en Verden aan de Aller zijn de noordoostelijkste vindplaatsen in Duitschland); niet bij Hannover; in Westfalen bij Paderborn in 1915; in de Rijnprov. bij Keulen, Deutz, Aken, Elberfeld en Crefeld. In België in de omgeving van Namen, Charleroi, Laeken, Leuven, Hal en Antwerpen, zeldzaam. In Groot-Britannië verbreid over bijna geheel Engeland, in sommige deelen van Wales en in de zuidelijke helft van Schotland. Eveneens verbreid over bijna geheel Ierland, maar zeldzaam.

1 gen., half Aug. tot tweede helft van Septr. (15-8 tot 18-9).

Vindpl. Gdl.: Twello (1 ex. in 1930), Arnhem, Zutphen, Utr.: Breukelen, N.H.: Overveen, Z.H.: Rotterdam, Dordrecht, Lbg.: Tegelen, Scharn, Maastricht, Meerssen, Houthem, Valkenburg, Epen.

Var. 1. f. *xerampelina* Esp., Schmett. in Abb., vol. 4,

II, 2, p. 15, pl. 183, fig. 5, 1798. De typische vorm is een geheel andere dan in de meeste werken beschreven wordt: grondkleur der vvl. donker roodachtig, omtrek van de niervlek en de eerste en tweede dwarslijn licht, geelachtig, scherp afstekend. E s p e r noemt den vlinder de „Röthliche Blatt-Eulenphalene” en zegt, dat de kleur het meest lijkt op „im Herbst verdorrten Weinstockblättern”. Deze hebben een mooie roodachtige tint. Het afgebeelde ex. stamde uit Hongarije.

Exx., die geheel met deze beschrijving overeenstemmen, ken ik uit Nederland niet. Jch. bezit er echter eenige uit Dordrecht met effen roodachtige vvl. en 2 gele dwarslijnen, die dus alleen verschillen door het ontbreken van de lichte omranding van de niervlek. Het lijkt me gewenscht deze exx. ook nog tot den typischen vorm te rekenen.

De roodachtige tint verdwijnt overigens soms snel. Een prachtig versch ex., door Cold. te Twello gevangen, is in de collectie bijna geheel geel geworden.

2. f. *unicolor* Stgr., Cat., ed. II, p. 116, 1871. Vvl. roodachtig, de eerste en tweede dwarslijn geelachtig, scherp afstekend. Het middenveld onder de niervlek en deze vlek zelf, benevens de achterrand, donkerder dan de grondkleur. Dit is het eenige verschil met den typischen vorm!¹⁾ Dordrecht (Jch., Z. Mus.); Meerssen (Rk.).

3. f. *centrago* Hw., Lep. Brit., p. 236, 1809. Grondkleur der vvl. oranjegeel; de niervlek, het middenveld er onder en de achterrand donker afstekend, purperkleurig. Dit schijnt wel de gewoonste vorm te zijn. De meeste afbeeldingen van de soort zijn *centrago*'s: Keer, pl. 51, fig. 7; Seitz, pl. 28 f, fig. 5 (en fig. 6, „unicolor”, eigenlijk ook), idem suppl., pl. 19 a, fig. 4. De door H ü b n e r afgebeelde *xerampelina* (fig. 421, 1808—1809) behoort eveneens tot dezen vorm, doch de donkere gedeelten zijn lichter dan gewoonlijk. Een bijna gelijk ex. wordt door S o u t h afgebeeld (l.c., fig. 8)²⁾.

¹⁾ Stgr. noemt de kleur „rufescentibus” en citeert Guenée, var. A. Deze wordt als volgt beschreven (Noctuérites, I, p. 402):

„Toute l'aile d'un carné-rougeâtre clair, avec les parties précitées et souvent l'espace médian entier plus foncés; celui-ci absorbant alors la tache réniforme; les deux médianes ordinairement plus distinctes, en jaune clair.”

De afbeelding van *unicolor* in Seitz, pl. 28 f, is niet deze vorm, die in South (pl. 4, fig. 9) nog veel minder. Vrij goed is daarentegen de fig. van Barrett (vol. 5, pl. 229, fig. 3 e, 1899).

O b s. The typical form has dark reddish fore wings with pale outlined reniform and two yellowish transverse lines, so resembles f. *unicolor* Stgr. much!

²⁾ T u t t (Br. Noct., III, p. 15—16, 1892) beschrijft H ü b n e r's fig. als „very pale yellow”. In het ex. van de Bibliotheek der Ned. Ent. Ver. zijn de vvl. prachtig oranjegeel.

Hij zegt verder, dat „the pale yellow type [H ü b n e r's fig. is echter niet de typische, die van E s p e r is ouder!] with its ill-developed central band” in Engeland zeldzaam is. Een dergelijk ex. schijnt South, fig. 9, te zijn. Ik heb ook enkele lichte Nederlandsche dieren gezien, maar het lijkt me toe, dat ze verbleekt zijn. In elk geval moeten we meer gekweekt materiaal afwachten.

Op haast alle vindplaatsen aangetroffen.

[De heeren De Joncheere kregen uit hun Dordrechtse rupsen vòòr 1909 altijd f. *unicolor* en den typischen vorm, daarna bijna altijd f. *centrago*. Het is dus stellig van belang om na te gaan hoe de erfelijkheid van deze 3 vormen is].

4. f. *nigrescens* nov. Als *centrago*, maar middenveld en franjeveld zwartachtig.¹⁾ Barrett, l.c., fig. 3 d. Overveen (Btk.).

Parastichtis Hb.

425. P. suspecta Hb. Hoofdzakelijk op zandgronden (ook in de duinen) en in boschachtige streken; verbreed, maar in den regel niet gewoon. 1 gen., half Juni tot in de tweede helft van Aug. (22-6 tot 17-8).

Vindpl. Fr.: Rijs („in Juli en Aug. 1895 buitengewoon talrijk”, Onze VI., p. 208). Dr.: Veenhuizen, Assen, Wijster. Ov.: Hengelo, Colmschate, Diepenveen, Zwolle. Gdl.: Nijkerk, Putten, Ermelo, Leuvenum, Apeldoorn, Twello (1 ex. in 1940), Lichtenbeek, Oosterbeek; Vorden; Ubbergen, Nijmegen. Utr.: Amerongen, Bilthoven, Soest. N.H.: Hilversum, Bussum, Schoorl, Alkmaar, Velzen, Overveen.²⁾ Z.H.: Wassenaar, Dordrecht. Zl.: Domburg. N.B.: Bergen op Zoom, Breda, Tilburg, Cuyck. Lbg.: Venlo, Maasniel, Roermond, Melick, Kerkrade, Geulem, Epen, Vaals.

Var. Een lastige soort, gedeeltelijk door de verwarring in de literatuur wat betreft de beschrijving der verschillende vormen, gedeeltelijk door het vrij geringe materiaal, dat ter beschikking staat en dat dikwijls ver van mooi is.

1. f. *suspecta* Hb., Samml. Eur. Schm., fig. 633, 1814—1817. Grondkleur der vvl. donker bruinachtig, tekening duidelijk. Keer, pl. 51, fig. 2, is een lichtere overgang. Op alle vindplaatsen.

2. f. *grisea* Tutt, Br. Noct., II, p. 157, 1892. Grondkleur der vvl. donkergrijs, tekening onduidelijk. Rijs, Domburg (Z. Mus.); Wassenaar (Wiss.).

3. f. *rufa* Tutt, l.c. Grondkleur der vvl. roodachtig, eenkleurig, tekening duidelijk. Rijs, Leuvenum, Apeldoorn, Oosterbeek, Velzen, Melick (Z. Mus.); Overveen (6); Vaals (Wiss.).

4. f. *variegata* Tutt, l.c. Grondkleur der vvl. roodachtig tot bruinachtig, binnenrand en achterrandsveld okerachtig.

¹⁾ Like *centrago*, but central band and hind margin blackish.

²⁾ Ter Haar (Onze VI., p. 208) geeft op gezag van Caland ook Texel en Vught als vindplaatsen. In dit geval heeft echter een verwarring met *Apamea ypsilon* Schiff. (*fissipuncta* Hw.) plaats gevonden, zooals de in L. Mus. aanwezige exx. uitwijzen.

Een mooie bonte vorm. Seitz, III, pl. 28 f, fig. 4; South, pl. 4, fig. 2. Rijs (Z. Mus.).

5. f. *congener* Hb.-Geyer, l.c., fig. 862, 1836. Grondkleur der vvl. bleek paarsachtig grijs, teekening wel duidelijk, maar weinig afstekend, zoodat een fletse, vrij eenkleurige vorm ontstaat.¹⁾ Op alle vindplaatsen, met *suspecta* wel de gewoonste vorm.

Op m. H a m p s o n (Cat. Lep. Phal. Brit. Mus., vol. 6, p. 487, 1906) noemt de soort *iners* Germ., welke naam door W a r r e n (Seitz, vol. 3, p. 153, 1911) geaccepteerd wordt en daardoor ook in de meeste nieuwere literatuur te vinden is. Het is mij een raadsel, hoe H a m p s o n hiertoe gekomen is. Het kinderlijke figuurtje van G e r m a r (Fauna Ins. Eur., afl. 16, fig. 24) stelt een vlinder voor met eenkleurig roodachtig grijze vvl., waarop 2 zwarte dwarslijnen en de zwarte omtrekken der beide vlekken, een afbeelding, die niets op een *suspecta* lijkt. Als tekst geeft de auteur de diagnose van *iners* Tr., Schmett. von Eur., V, 2, p. 271, 1825, die evenmin op *suspecta* betrekking kan hebben („posticis maris albis”!).

Brachionycha Hb.

426. **B. sphinx** Hufn. Hoofdzakelijk in boschachtige streken, in den regel niet talrijk. 1 gen., begin Octr. tot in de tweede helft van Nov. (3-10 tot 20-11). H e y l a e r t s nam waar, dat bevruchte ♀♀ soms overwinteren tot in Maart. Hij schrijft (T. v. E., vol. 26, p. CLI): „Pour la plupart l'oeuf hiverne; mais par contre il m'est arrivé plusieurs fois de trouver des femelles fécondées en Février et Mars.” Weer een van die oude waarnemingen, die ongetwijfeld wel juist zullen zijn, maar waarvan een bevestiging gewenscht is.

V i n d p l. Fr.: Kollum. Gr.: Groningen (De G a v e r e noemde de soort in de omgeving van de stad „zeer talrijk”, T. v. E., vol. 10, p. 210). Dr.: Veenhuizen. Ov.: Almelo, Diepenveen. Gdl.: Twello (zeldzaam), Arnhem; Zutfen, Warnsveld; Nijmegen, Drumpt, Zoelen.²⁾ Utr.: Utrecht, Nichtevegt. N.H.: Bussum, Amsterdam, Spanbroek, Alkmaar, Santpoort, Haarlem, Overveen. Z.H.: Wassenaar, Scheveningen, Rotterdam, Oud-Beierland, Numansdorp, Dordrecht. Zl.: Goes, Kapelle. N.B.: Bergen op Zoom,

¹⁾ Ik betwijfel, of *pallida* Tutt (l.c., licht roodachtig grijs) hiervan te scheiden is, gezien de toch al weinig sprekende tinten van de soort. De beschrijving, die T u t t van *congener* geeft, past in het geheel niet op H ü b n e r's fig. Er is geen spoor van een gelen binnen- en achterrand te ontdekken.

²⁾ Het feit, dat in een van onze best bekende provincies nog slechts 7 vindplaatsen vastgesteld zijn, bewijst, dat T e r H a a r's opgave: „Door het geheele land gevangen” (Onze Vl., p. 221) veel te ruim is.

Ginneken, Breda, Vught. Lbg. : Roermond, Stein, Brunsum, Kerkrade, Vaeshartelt, Bunde, Meerssen, Maastricht.

V a r. De tint varieert van meer grijsachtig (vooral de ♂ ♂) tot meer bruinachtig. De teekening is meer of minder duidelijk. In Z. Mus. een ♂ van Drumpt met kreupele avls., waarvan de vvl. bijna eenkleurig grijswit zijn (pathol. vorm?).

1. Dwerg. Alkmaar (23).

*427. **B. nubeculosa** Esp. Slechts eens in Nederland aangetroffen. In geheel N.W.-Europa bijna overal een uiterst zeldzame soort, die zich slechts op enkele voor haar blijkbaar zeer gunstige plaatsen kan handhaven. Voor onze fauna hoogst waarschijnlijk een zwerver.¹⁾

In Denemarken alleen bij Silkeborg in Jutland en daar geregeld (in 1939 bijv. 5 exx. door Dr. Hoffmeyer gevangen). Niet in Sleeswijk-Holstein waargenomen; bij Hamburg een heel enkele keer in het Sachsenwald; niet bij Bremen; bij Hannover vóór vele tientallen jaren een vlinder en eenige rupsen; in Westfalen zeer zelden bij Munster en Weitmar; in de Rijnprov. zeer zeldzaam, o.a. bij Elberfeld. In België twee maal bij Loverval (bij Charleroi) en eens bij Couvin. In Groot-Britannië alleen bij Rannoch in Perthshire (Midden-Schotland) en daar geregeld voorkomend.

1 gen. Voor Schotland geeft South als vliegtijd Maart en April op. De eenige Nederlandsche vangst geschiedde in Maart.

V i n d p l. N.B. : Breda, 2 exx. 17 Maart 1895 tegen een beuk (T. v. E., vol. 40, p. 296, Heylaerts leg., vermeld door Snellen; de exx. bestaan niet meer).

Antitype Hb.

428. **A. flavicincta** F. Lokaal in boschachtige streken, in den regel zeldzaam. 1 gen., begin Septr. tot begin Nov. (3-9 tot 7-11).

V i n d p l. Fr. : (Onze VI., p. 163, zonder nadere vindplaats). Gr. : Groningen. Ov. : Zwolle. Gdl. : Nijkerk, Harderwijk, Apeldoorn, Empe, Velp, Oosterbeek; Doesburg; Nijmegen. N.H. : Bussum. Z.H. : Leiden, Den Haag, Voor- schoten, Rotterdam. Zl. : „Walcheren” (Bst., I, p. 260). N.B. : Breda, Oosterhout, 's-Hertogenbosch. Lbg. : Venlo, Horst, Maastricht.

¹⁾ In enkele voorafgaande deelen van den Catalogus (vooral deel 3) heb ik dergelijke soorten adventieven genoemd. Na overleg met Dr. K r u s e m a n vervang ik dezen term echter door dien van „zwerfers”. In overeenstemming met de botanici kunnen we alleen van adventieven spreken, wanneer de dieren door toedoen van den mensch buiten hun gewone areaal optreden. Een goed voorbeeld is dus *Marumba quercus* L.

Eumichtis Hb.

429. E. lichenea Hb. Slechts een enkele maal in het W. van ons land aangetroffen. Een echt kustdier, dat langs den Atlantischen Oceaan en de Noordzee voorkomt van Marokko tot in Schotland en ook hier en daar uit het Middellandschezeengebied bekend is. Aan onzen kant van de Noordzee bereikt *lichenea* in Nederland de noordgrens van haar verbreidingsgebied. Het is nog zeer onzeker, of de vlinder hier te lande inheemsch is. Zoolang Zeeland en de Zuidhollandsche eilanden zoo slecht bekend blijven, is dat echter niet uit te maken. Vooral het kustgebied van Zeeuwsch-Vlaanderen, Walcheren en Schouwen maakt een goede kans nog tot het areaal te behooren.

In Denemarken en Duitschland nergens aangetroffen. In België in de duinstreek (La Panne en Duinbergen bij Heyst). In Groot-Britannië aan de kusten van Cornwall en het Kanaal van Bristol, zoowel aan de Engelsche zijde als aan die van Wales, in het noorden van Wales langs de Iersche Zee en hier en daar aan de Noordzeekust in Yorkshire en Lincolnshire. Bovendien een paar geïsoleerde vangsten in Schotland. In Ierland „zeer lokaal en zeldzaam” (Donovan, Catal. Macrolep. Ireland, p. 52, 1936), alleen langs de Iersche Zee in het Graafschap Dublin en in Kerry aan den Atlantischen Oceaan.

1 gen. De Nederlandsche vangsten stammen uit September. Voor Engeland geeft South op: eind Aug. tot begin Octr.

Vindpl. N.H.: Overveen, 22-9-1938, een ♀ (Btk.). Zl.: Domburg, 17-9-1925 en 19-9-1926 (T. v. E., vol. 72, p. XXXI, het tweede ex. in coll.-Wiss.).

430. E. satura Schiff., 1775 (*porphyrea* Esp., 1786). Verbreid in boschachtige streken in het O. en Z., vrij lokaal, maar op de vindplaatsen soms tamelijk gewoon. 1 gen., half Aug. tot in de tweede helft van Septr. (15-8 tot 24-9).

Vindpl. Ov.: Rijssen. Gdl.: Putten, Leuvenum, Tongeren, Apeldoorn, Hoog Soeren, Velp, Arnhem; Montferland; Berg en Dal, Ubbergen, Nijmegen. Z.H.: Dordrecht. N.B.: Ginneken, Breda, Cuyck.

Va r. De lange, meerendeels ab ovo gekweekte serie in Z. Mus. vertoont zeer weinig variabiliteit. Een enkel ex. is wat bonter dan de gewone vorm.

1. f. **juncta** nov. Zie pag. (204). Apeldoorn (de Vos).

2. f. **semiconfluens** nov. Zie pag. (204). Apeldoorn (23, rechts).

3. f. **virgata** nov. Wortelveld en achterrandsveld lichtbruin, het middenveld als een donkere band afstekend.¹⁾ Breda (Z. Mus.).

¹⁾ Base and marginal area pale brown, central area contrasting as a dark band.

431. E. adusta Esp. In het geheele O. en Z. verbreid in boschachtige streken en heidegebieden, niet zeldzaam. 1 gen., half Mei tot half Juli (16-5 tot 12-7).

V i n d p l. Dr. : Schoonoord. Ov. : Diepenveen. Gdl. : Putten, Leuvenum, Garderen, Apeldoorn, Twello (1 ex. in 1934), Laag Soeren, De Steeg, Arnhem, Renkum ; Warnsveld, Lochem, Doetinchem, Bijvank, Montferland ; Berg en Dal, Ubbergen, Nijmegen, Hatert, Groesbeek. Utr. : Zeist, De Bilt, Bilthoven. N.H. : Hilversum, Bussum. N.B. : Breda, Tilburg, Oisterwijk. Lbg. : Mook, Kerkrade.

V a r. Literatuur : H e y d e m a n n, Ent. Rundschau, vol. 55, p. 325, 1938.

1. f. *adusta* Esp. Vvls. roodachtig bruin, donker gewolkt, met duidelijke lichtere teekening. Hoofdvorm.

2. f. *virgata* Tutt, Br. Noct., III, p. 74, 1892. Licht roodachtig bruin, middenveld donkerder, een band vormend, teekening duidelijk. South, pl. 121, fig. 3. Leuvenum (Cold.) ; Apeldoorn, Laag Soeren (Z. Mus.).

3. f. *duplex* Haw., Lep. Brit., p. 190, 1809. Vvls. donker, zwartbruin, teekening vrij duidelijk. South, fig. 4. Putten, Berg en Dal, Nijmegen (Z. Mus.) ; Twello (Cold.) ; Laag Soeren (L. Mus.).

4. f. *juncta* nov. Zie pag. (204). Renkum (Z. Mus.).

5. f. *semiconfluens* nov. Zie pag. (204). Breda (11).

Dryobotodes Warren.

432. D. protea Schiff. Door vrijwel het geheele land op zandgronden (ook in de duinen) en in boschachtige streken ; vrij gewoon. 1 gen. half Aug. tot in de tweede helft van Octr. (20-8 tot 20-10).

V i n d p l. Fr. : Balk. Gr. : Groningen. Dr. : Paterswolde, Hoogeveen. Ov. : Denekamp, Hengelo, Almelo, Rijssen, Colmschate, Diepenveen. Gdl. : Voorthuizen, Nijkerk, Putten, Ermelo, Leuvenum, Apeldoorn, Twello (geregeld), Voorst, Velp, Arnhem, Renkum, Wageningen, Bennekom, Lunteren ; Warnsveld, Lochem, Ruurlo, Aalten, Doetinchem, Montferland ; Nijmegen, Hatert. Utr. : Vechten, Rhijnauwen, Oostbroek, Zeist, De Bilt, Soest, Groenekan, Harmelen, Breukelen. N.H. : Holl. Rading, Hilversum, Bussum, Vogelenzang. Z.H. : Den Haag, Loosduinen. N.B. : Bergen op Zoom, Ginneken, Breda, Tilburg, Vught, Berlicum, Rosmalen, Oosterhout, Deurne. Lbg. : Plasmolen, Venlo, Roermond, Melick, Weert, Kerkrade, Valkenburg, Meerssen.

1. f. *protea* Esp. Grondkleur der vvls. licht groenachtig, gemengd met grijs en hier en daar met lichtbruin of roodachtig. Hoofdvorm.

2. f. *seladonia* Hw., Lep. Brit., p. 199, 1809. Vvls. donkergroen, rood getint. Hengelo (32) ; Almelo, Ermelo, Arnhem,

Lochem, De Bilt, Plasmolen (Z. Mus.); Twello (Cold.); Apeldoorn (de Vos); Hatert (Wiss.); Wageningen, Hilversum (L. Wag.).

3. f. *variegata* Tutt, Br. Noct., III, p. 78, 1892. Vvls. zwart en roodachtig; binnenrand, vlekken en gewaterde band witachtig. Op alle vindplaatsen, maar niet talrijk.

4. f. *obsoleta* nov. Vvls. bijna eenkleurig groenachtig, de beide vlekken en de golflijn ontbreken geheel¹). Rosmalen (Van Willegen).

Griposia Tams.

433. *G. aprilina* L. Verbreid in boschachtige streken, in hoofdzaak op zandgronden (ook in de duinen), op de vliegplaatsen soms vrij gewoon. 1 gen., begin Septr. tot eind Octr. (7-9 tot 27-10).

V i n d p l. Fr.: Olterterp, Balk. Gr.: Groningen. Dr.: Hoogeveen. Ov.: Almelo, Colmschate, Diepenveen, Olst, Zwolle. Gdl.: Nijkerk, Putten, Ermelo, Harderwijk, Leuvenum, Apeldoorn, Twello (weinig), Wilp, Empe, Velp, Arnhem; Warnsveld, Lochem, Vorden, Ruurlo, Bijvank; Nijmegen, Hatert, Immen, Zoelen. Utr.: Zeist, De Bilt, Utrecht, Groenekan, Breukelen. N.H.: 's-Graveland, Bussum, Haarlem, Overveen. Z.H.: Noordwijk, Leiden, Wassenaar, Den Haag, Scheveningen, Rotterdam. N.B.: Breda, Princenhage, Vught, 's-Hertogenbosch, Rosmalen, Oisterwijk. Lbg.: Mook, Venlo, Roermond, Kerkrade.

V a r. De tekening varieert nogal, terwijl ook de groene kleur in tint wisselt.

1. f. *virgata* Tutt, Br. Noct., III, p. 62, 1892. De ruimte tussen de beide dwarslijnen zwart gevuld, zoodat een band ontstaat. Groningen (T. v. E., vol. 10, p. 206). In Z. Mus. 2 mooie overgangen van Putten en Apeldoorn.

2. Wiss. bezit een ex. van Hatert, waarbij de grondkleur der vvls. blauwgroen was.

Meganephria Hb.

434. *M. oxyacanthae* L. Verbreid in boschachtige streken in het geheele O. en Z., vrij gewoon. Ook van enkele meer westelijk gelegen vindplaatsen bekend. 1 gen., begin Septr. tot begin Nov. (5-9 tot 6-11).

V i n d p l. Fr.: Bolsward. Dr.: Schoonoord, Wijster. Ov.: Hengelo, Almelo, Diepenveen, Colmschate („algemeen, de rupsen steeds op sleedoorn — eten alleen 's nachts, doen heel sterk denken aan *Catocala*-rupsen", L u k k i e n in litt.).

¹) Fore wings almost unicolorously greenish, the two stigmata and the subterminal line fail completely.

Gdl.: Putten, Leuvenum, Apeldoorn, Twello (gewoon, hoofdvliegtijd Octr.), Arnhem, Heyenoord, Wageningen; Zutphen, Ruurlo, Doetinchem (vrij gewoon), Babberich, Bijvank, Herwen, Ubbergen. Utr.: De Bilt, Utrecht, Amersfoort, Soest, Loenen, Nichtevegt. N.H.: 's-Graveland, Bussum, Naarden, Amsterdam. Zl.: Goes. N.B.: Bergen op Zoom, Ginneken, Breda, Tilburg, Oudenbosch, 's-Hertogenbosch. Lbg.: Plasmolen, Venlo, Steyl, Roermond, Brunssum, Rolduc, Kerkrade, Scharn, Bemelen, Amby, Meerssen.

Var. De grondkleur varieert vrij sterk. Soms zijn de vvl's sterk bruinachtig getint, maar altijd is de groene kleur aanwezig.

1. f. *pallida* Tutt, Br. Noct., vol. 3, p. 61, 1892. De grondkleur der vvl's. (dus de kleur van wortel, vlekken en achterrand) licht roodachtig grijs, de groene bestuiving aan den binnenrand zwak ontwikkeld. Exx. met breeden lichten achterrand zijn niet zeldzaam.

2. f. *obsoleta* nov. De donkere omranding van ronde en niervlek ontbreekt geheel, waardoor beide vlekken nauwelijks opvallen¹). Apeldoorn (34, Z. Mus., de Vos); Ubbergen (Z. Mus.); Breda (19, 20).

3. f. *juncta* nov. Zie pag. (204). Vrij gewoon. Putten. Apeldoorn, Breda, Plasmolen (Z. Mus.); Doetinchem (Cold.); Nichtevegt (9, 10), Bussum (8); Bijvank, Meerssen (Lpk.); Kerkrade (Latiers).

4. f. *confluens* nov. Zie pag. (204). Veel minder. Amsterdam (12); Meerssen (Lpk.).

5. f. *dentatelineata* nov. De tweede dwarslijn zwart en scherp getand. (Bovendien ontbreekt bij het bewuste ex. de witte vlek aan den binnenrand)²). Arnhem (Z. Mus.).

[f. *capucina* Millièr, Iconographie, III, p. 165, pl. 116, fig. 6, 1870. Vvl's. eenkleurig donkerbruinachtig, zonder groene bestuiving, maar met de witte vlek aan den binnenrand. Teekening tamelijk onduidelijk. Een prachtig gaaf ex. met etiket „Holland" e coll. Snellen van Vollenhoven in L. Mus. De herkomst van het ex. is twijfelachtig. Zoo lang geen betrouwbare vangst bekend is, neem ik den vorm, die nog steeds alleen uit Engeland bekend is (op een enkel Iersch ex. na), niet als inlandsch op.³)]

Xylocampa Gn.

435. X. *areola* Esp. Door het geheele O. en Z. verbreid

¹) The dark circumscription of orbicular and reniform fails completely, so that the two stigmata hardly contrast.

²) The outer line black and sharply dentated. (Moreover, the example in question lacks the white spot on the inner margin).

³) Ter Haar (Onze Vl., p. 165) noemt de fig. in Sepp (vol. 3, pl. XIII, fig. 9) een „duidelijke overgang". Dit is echter niet zoo. Het ex. heeft de gewone bruine tint, de sterke groene bestuiving en de duidelijke teekening van normale Hollandsche *oxyacanthae*'s.

in boschachtige streken; vrij gewoon. 1 gen., begin Maart tot half Mei (8-3 tot 12-5).

V i n d p l. Fr.: Kollum, Garijp. Dr.: Eelde, Schoonoord. Ov.: Colmschate (algemeen), Diepenveen. Gdl.: Putten, Leuvenum, Nunspeet, Epe, Tongeren, Apeldoorn, Twello (gewoon), Epse (Gorsel), Dieren, Arnhem, Oosterbeek; Aalten, Doetinchem, Didam, Babberich, Bijvank, Montferland, Herwen; Berg en Dal, Nijmegen, Hatert, Malden. Utr.: Amerongen, Leersum, Doorn, Maarsbergen, Zeist, Bilthoven, Amersfoort, Soesterberg, Soest. N.H.: 's-Graveland, Bussum, Naarden. N.B.: Ginneken, Breda, Zundert, Tilburg, Helvoirt, Oisterwijk, Cuyck. Lbg.: Plasmolen, Venlo, Tegelen, Steyl, Horst, Reuver, Roermond, Brunsum, Meerssen, Vaals.

V a r. 1. f. *suffusa* Tutt, Br. Noct., III, p. 98, 1892. Grondkleur der vvl. zwartachtig grijs, de ruimte om de vlekken en de achterrand zwartachtig, teekening duidelijk. Putten, Apeldoorn, Malden, Plasmolen (Z. Mus.); Twello (Cold.); Soesterberg (Br.); Soest (Lpk.).

2. f. *rosea* Tutt, l.c. Vvls. rose getint. De mooie tint is zeer vergankelijk. Bij oudere exx. is er in den regel weinig meer van te bespeuren. Apeldoorn (Z. Mus.); Twello (Cold.); Zeist, Bilthoven (Br.); Soest (Lpk.).

Xylena O.

436. X. *exsoleta* L. Verspreid over bijna het geheele land waargenomen, zoodat het niet gemakkelijk is het biotoop van den vlinder vast te stellen. Op vele vindplaatsen is de soort uiterst onregelmatig, verschijnt er plotseling, om daarna weer voor jaren te verdwijnen. Opvallend is het onverwachte optreden in een enkel ex. te Soest, Hilversum en Amsterdam in 1938, waarna de vlinder er niet meer werd waargenomen. Dit treft te meer, omdat 1938 een bijzonder goed trekvlinderjaar was. Daar staat tegenover, dat er ook plaatsen zijn, waar *exsoleta* eenige jaren achtereen werd opgemerkt: bij Nijmegen door W i s s. in 1923, 1924 en 1925 (daarna verhuisd), te Leuvenum door T u t e i n N o l t h e n i u s in 1924, 1925 en 1926. Maar op andere plaatsen, die minstens even gunstig lijken en waar geregeld verzameld wordt (Twello, Colmschate, Doetinchem bijv.), ziet men het dier niet. In de buitenlandsche literatuur is niets te vinden, dat op trekneiging wijst. Ik vermoed, dat *exsoleta* bij ons in bepaalde boschachtige streken inheemsch is, zonder er evenwel ooit talrijk te zijn, en dat van daaruit of misschien ook uit het buitenland zwervers of trekkers hun areaal trachten uit te breiden, zonder hierin evenwel te slagen. Er moeten echter veel meer gegevens beschikbaar zijn, vòòr wij het probleem kunnen oplossen.

1 gen., begin Sept. tot in de tweede helft van Juni (2-9 tot 10-6).

Vindpl. Fr.: Rijs. Gdl.: Leuvenum, Apeldoorn, Arnhem, Oosterbeek, Dreijen (Renkum); Vorden; Ubbergen, Nijmegen. Utr.: Soest. N.H.: Hilversum, Bussum, Amsterdam, Beemster, Alkmaar, Bloemendaal. Z.H.: Den Haag, Rotterdam. Zl.: Kapelle. N.B.: Breda, Oisterwijk. Lbg.: Venlo, Roermond, Melick, Linne, Kerkrade, Simpelveld, Maastricht.

Var. 1. f. *demaculata* nov. De zwarte pijlvlekken ontbreken.¹⁾ Arnhem (Z. Mus.).

437. X. *vetusta* Hb. Hoofdzakelijk verbreid in boschachtige streken, maar ook hier en daar in het lage land waargenomen, over het algemeen vrij zeldzaam. 1 gen., eind Aug. tot eind Mei (27-8 tot 26-5).

Vindpl. Fr.: Rijs. Dr.: Hoogeveen. Ov.: Hengelo, Colmschate (1 ex.). Gdl.: Nijkerk, Putten, Leuvenum („gewoon”, volgens de aantekeningen van Tutein Nolthénius), Apeldoorn, Twello (zeldzaam), Garderen, Empe, Dieren, Arnhem, Wolfheze, Wageningen; Warnsveld, Lochem, Doesburg, Bijvank, Lobith, Herwen; Berg en Dal, Ubbergen, Nijmegen, Hatert; Leeuwen. Utr.: Doorn, De Bilt, Bilthoven, Groenekan. N.H.: Bussum, Amsterdam. Z.H.: Wassenaar, Scheveningen, Oostvoorne, Rotterdam, Numansdorp, Dordrecht. N.B.: Ginneken, Breda, Tilburg, Vught, Deurne. Lbg.: Mook, Venlo, Roermond, Kerkrade.

Var. 1. f. *brunnea* Tutt, Br. Noct., III, p. 107, 1892. Grondkleur der vvls. bruinachtig okerkleurig, het deel tusschen middenader en binnenrand diep roodbruin in plaats van zwartbruin, de grijsachtige kleur boven de middenader ontbreekt bijna geheel. South, pl. 14, fig. 2. Putten, Nijmegen, Berg en Dal, Amsterdam, Rotterdam (Z. Mus.); Leuvenum (Cold.); Warnsveld (L. Mus.); Bussum (6), Breda (17, 18, 20, 21 en Z. Mus.).

2. f. *albida* Spuler, Schmett. Eur., I, p. 261, 1907. De witachtige streep langs de middenader zeer sterk, evenzoo de witte bestuiving aan de voorvl.punt. Putten, Apeldoorn (Z. Mus.); Leuvenum, Bijvank (Sch.); Bussum (L. Mus.); Dordrecht (Jch.).

3. f. *unicolor* nov. Vvls. eenkleurig bruinachtig geel, op de pijlvlek en de niervlek na ontbreekt de donkere teekening bijna geheel²⁾. Putten, Nijmegen (Z. Mus.).

Lithomoia Hb.

438. L. *solidaginis* Hb. Op een oude vangst in de duinen

¹⁾ The black cuneiform spots fail.

²⁾ Fore wings unicolorously brownish yellow, the dark markings fail almost wholly, with the exception of the reniform and the cuneiform spot.

na (zwerfer?) alleen in de boschbesgebieden van de Veluwe aangetroffen. Hier geregeld, maar blijkbaar toch ook lokaal, hoewel de vlinder er stellig op meer plaatsen te vinden is (en vermoedelijk toch ook wel buiten de Veluwe; het bedoelde biotoop komt op veel meer plaatsen in ons land voor).

In Denemarken zeer lokaal op de eilanden en lokaal in Jutland, daar vooral in het N. en W. In Holstein in het O. (Lauenburg). Bij Hamburg verbreid en in sommige jaren in droge zandstreken (stemt dus geheel overeen met ons biotoop!) niet zeldzaam; bij Bremen sinds 1928 meermalen; bij Hannover in sommige jaren niet zeldzaam; bij Osna-brück zeldzaam; in Westfalen lokaal; in de Rijnprov. zeer zeldz. bij Elberfeld en te Eupen (vastgesteld door de Belgische verzamelaars). In België te Hertogenwald en in de omgeving van Spa. In Groot-Britannië vooral in het westelijk deel van Engeland van Schotland tot Cannock Chase in het zuiden van Staffordshire (bij Birmingham), in het noorden van Wales, zeer lokaal in Zuid Schotland, soms talrijk in Aberdeenshire. Hoofdzakelijk in bergachtige streken, bij voorkeur in open bosschen met veel heide en boschbes, of veenachtige heiden („moors”) met verspreid staande boomen, soms op open met heide begroeide venen, waar geen boom te bespeuren is (teste Barrett, vol. 6, p. 48, 1900). Niet met zekerheid uit Ierland bekend.

1 gen., begin Aug. tot in Sepr. (11-8 tot 5-9), maar stellig later nog voorkomend, daar het eerste ex. van Wassenaar in Octr. gevangen werd (Bst., II, p. 168).

Vindpl. Gdl.: Leuvenum, 1924 (Z. Mus.); Apeldoorn (geregeld, in 1934 talrijk, Wiss.); Imbosch, 1940 (Hardonk); Bennekom, 1939 (Cet.). Z.H.: Wassenaar (Handelingen, p. 75, Bst., l.c.; het ex. is nog in Z. Mus.).

Var. De typische vorm (Hübner, fig. 256, 1800—1803) heeft grijze vvl. met bruinachtigen middenband. Zie vooral Barrett, l.c., pl. 236, fig. 3. Ook Keer, pl. 54, fig. 7 en Seitz, pl. 30 e, fig. 3 en 4, hoewel de beide laatste, als zoovele afbeeldingen in dit werk, te bruin van tint zijn. Deze vorm schijnt bij ons niet voor te komen. In elk geval heb ik nog geen enkel typisch ex. gezien. In Groot-Britannië wordt hij ook heel weinig aangetroffen.

1. f. *cinerascens* Stgr., Cat., 2e ed., p. 120, 1871 (= *pallida* Tutt, Br. Noct., III, p. 109, 1892). Vvl. lichtgrijs, eenkleurig, doordat de middenband bijna geheel ontbreekt. Barrett, fig. 3 c, de „Cannock Chase form”. In tegenstelling met de in onze literatuur te vinden uitspraak, dat alle Nederlandsche exx. tot *cinerascens* behooren, is de vorm bij ons zeer schaarsch. Slechts enkele exx. zijn zoo licht, bijv. 1 of 2 in de flinke Apeldoornsche serie van Wiss.

2. f. *virgata* Tutt, l.c. Vvl. grijs met zwartachtigen mid-

denband. Barrett, fig. 3 a. Onze hoofdvorm ! Bijna alle ♂ ♂ en een deel der ♀ ♀ behooren er toe.

3. f. *suffusa* Tutt, l.c. Ook het wortelveld der vvl. zwartachtig. Barrett, fig. 3 b. Deze vorm schijnt in ons land alleen bij de ♀ ♀ voor te komen, die er echter niet alle toe behooren, doch waarschijnlijk wel voor het grootste deel.

4. f. *conflucens* nov. Zie pag. (204). Apeldoorn (Btk.).

Graptolitha Hb.

439. *G. lamda* F. subsp. *zinckenii* Tr. Verbreid in het geheele O. en Z. op met gagel begroeide terreinen, op de vindplaatsen soms in aantal. 1 gen., begin Septr. tot begin Mei (10-9 tot 9-5).

(Spuler schrijft (Schmett. Eur., I, p. 260), dat volgens een mededeeling van Rothke een enkele maal de pop overwintert en pas in het voorjaar uitkomt. Cold. vond 25-3-1913 op een moerassig terrein te Gorsel een ♂ rustende tegen een dennestam, dat volkomen den indruk maakte van eerst kortgeleden uit de pop te zijn gekomen. Een analoog geval vermeldt Warncke in Groszschmett. Hamburg-Altona, V, p. 40, bij *Conistra vaccinii* L. Van deze soort vond Boldt bij Frankfort a. d. Main in het voorjaar 2 poppen, die in Maart uitkwamen).

Vindpl. Ov.: Hengelo, Colmschate, Ommen. Gdl.: Putten, Leuvenum, Epe, Apeldoorn, Hoog Soeren, Twello (1 ♀ op licht), Gorsel, Laag Soeren; Lochem, Boekhorst, Winterswijk, Bijvank; Nijmegen, Groesbeek. Z.H.: Wasse naar (1 ♀ in 1876 op Meyendel, De Vlinders, II, p. 1152¹), Dordrecht, 6-10-1915, 1 ex. (Jch., waarschijnlijk zwerver). N.B.: Oudenbosch, Bosschehoofd, Waalwijk, Breda, Strijbeek, Tilburg, Oisterwijk, Oischot, Deurne, Vught, Velp bij Grave. Lbg.: Mook, Ottersum, Venlo, Tegelen, Maasniel, Roermond, Brunsum, Kerkrade, Rolduc.

Var. Alle Nederlandsche exx., die ik gezien heb, behooren tot de bonte scherp geteekende subsp. *zinckenii* Tr.,

¹) „In Meyendel komt gagel volgens de mededeelingen van de Meyendel-commissie niet voor. Dat was ook niet te verwachten wegens te hoog kalkgehalte en te weinig water aan de oppervlakte. Maar in 1876 zal de toestand daar wel heel anders geweest zijn.

Volgens den Prodomus Flor. Bat. is gagel wel gevonden aan een anderen kant van de Haagsche duinen, nl. in 1839 bij Noordwijkerhout en in 1879 op Ruigenhoek, dat is wel meer op het kalkarme binnenduin.

De duinpannen, waar veel gagel groeit of groeide, zijn op de Waddeneilanden en in de Noordhollandsche duinen ten N. van Bergen". (Dr. J. Heimans in litt.).

Of het *lamda*-♀ een zwerfster geweest is, of dat de soort vroeger in het Zuidhollandsche duingebied inheemsch geweest is, is dus moeilijk meer uit te maken. Een enkele gageelvondst zegt natuurlijk weinig.

die o.a. door Brants zoo prachtig afgebeeld is in Ned. VI., pl. 8. De variabiliteit van onzen vorm is zeer gering. Afgevoegen exx. worden eenkleuriger en gelijken daardoor op den typischen vorm.

In Mitt. D. Ent. Ges., vol. 4, p. 112—113, 1933, bespreekt Von Chappuis de 3 in Duitschland voorkomende subspecies: *somniculosa* Hering in het oosten, *lamda lamda* F. in het midden (Mecklenburg) en *zinckenii* Tr. in het westen. De 3 vormen gedragen zich volgens den auteur in oecologisch opzicht verschillend. Hij schrijft, dat *zinckenii* „anscheinend wenig stenotop [stenotoop = aan een bepaald biotoop gebonden] auf sumpfigem Wiesengelände (möglicherweise an Betula) lebt". In ons land is *zinckenii* duidelijk stenotoop, beperkt tot de gagel-vegetaties,¹ al komt de rups ook een enkele maal op andere planten voor (Heylaerts vond ze in 1869 op Quercus en Calluna vulgaris Hull). Het lijkt me weinig waarschijnlijk, dat dit in West-Duitschland anders zou zijn.

440. G. furcifera Hufn. Lokaal in boschachtige streken in het oosten en zuiden, zeldzaam. 1 gen., begin Septr. tot half April (4-9 tot 15-4).

Vindpl. Dr.: Wijster, Oosterbroek. Gdl.: Leuvenum, Apeldoorn, Laag Soeren, Tongeren, Lochem, Doetinchem. Utr.: De Bilt. N.H.: Bussum. Z.H.: Loosduinen, Dordrecht. N.B.: Breda. Lbg.: Venlo, Maasniel, Roermond, Brunsum, Kerkrade.

Var. Onze exx. zijn weinig variabel en vrij donker. Of ze met den Engelschen vorm, f. *suffusa* Tutt, overeenstemmen, kan ik zonder vergelijkingsmateriaal niet uitmaken. In elk geval zijn exx. uit Wiesbaden (in Z. Mus.) gelijk aan de onze.

441. G. ornitopus Hufn. Verbreid in boschachtige streken op zandgronden, een enkele maal op lagere gronden aange troffen; in den regel niet gewoon. 1 gen., begin Septr. tot in de tweede helft van April (1-9 tot 21-4).

Vindpl. Ov.: Zwolle, Colmschate. Gdl.: Nijkerk, Putten, Leuvenum, Apeldoorn, De Steeg, Velp, Arnhem, Oosterbeek; Lochem, Vorden, Aalten, Montferland, Herwen; Berg en Dal, Ubbergen, Nijmegen, Groesbeek. N.H.: Bussum, Heilo, Overveen. Z.H.: Hillegom, Wassenaar, Den Haag, Loosduinen, Staalduin, Rotterdam. N.B.: Bosschehoofd, Breda, Helvoirt, Vught, Deurne. Lbg.: Venlo, Horst, Steyl, Roermond, Posterholt, Linne, Kerkrade, Meerssen, Maastricht.

Lithophane Hb.

442. L. semibrunnea Hw. Verbreid, maar bijna steeds in

¹ De gagelvegetaties behooren in ons land tot het „berkenbroek" (Betuleto-Salicetum). (Dr. J. Heijmans in litt.).

slechts enkele exx., in boschachtige streken van het geheele land, maar ook op verscheiden plaatsen in de lage streken aangetroffen, blijkbaar een eurytope (= niet aan een bepaald biotoop gebonden) soort. 1 gen., begin Sept. tot in de tweede helft van Mei (7-9 tot 16-5; de laatste datum is van een ♀, dat 13-5-1932 te Twello op licht afkwam en, na vele eieren gelegd te hebben, op 16-5 weer werd vrijgelaten, Cold.).

V i n d p l. Fr. : Kollum, Rijs. Gr. : Groningen. Dr. : Veenhuizen, Wijster. Ov. : Colmschate (enkele jaren). Gdl. : Nijkerk, Putten, Leuvenum, Apeldoorn, Twello (zeldzaam), Gorsel, Arnhem, Oosterbeek; Vorden, Bijvank; Berg en Dal, Ubbergen, Nijmegen. Utr. : Doorn, Zeist, De Bilt, Soest, Groenekan, Loenen. N.H. : 's-Graveland, Bussum, Amsterdam (1858, 1863, 1873, 1934), Zandvoort. Z.H. : Woerden, Den Haag, Rotterdam, Oud-Beierland, Numansdorp, Dordrecht. N.B. : Ginneken, Breda, Oudenbosch, Boscchehoofd, Oosterhout, Waalwijk, Deurne. Lbg. : Venlo, Steyl, Maasniel, Roermond, Kerkrade, Meerssen, Berg en Terblijt, Vaals.

V a r. 1. f. *clara* nov. Vvls. zonder de gewone donkerbruine bestuiving.¹⁾ Zie C u l o t, pl. 56, fig. 6. Apeldoorn (de Vos); Nijkerk, Oosterbeek, Amsterdam, Woerden (Z. Mus.); Twello (Cold.).

443. *L. socia* Hufn. Uiterst zeldzaam. Ongetwijfeld geen inheemsche vlinder, maar of een trekker, of een zwerver, die slechts sporadisch ons land bereikt.

In Denemarken lokaal en zeldzaam op de eilanden, talrijker op Bornholm, in Jutland zeer lokaal en zeldzaam. In Sleeswijk-Holstein alleen in oostelijk Holstein (Lauenburg); bij Hamburg sporadisch (precies als bij ons met lange tusschenpoozen nu en dan een ex.); bij Bremen 50 jaar geleden zeer talrijk, nu zeer zeldzaam; bij Hannover na een afwezigheid van tientallen jaren in 1932 een ex.; bij Osnabrück niet gewoon; in Westfalen zeldzaam; in de Rijnprov. bij Elten en Emmerik (S c h o l t e n, T. v. E., vol. 81, p. 171, 1938), Aken (zeldzaam, P ü n g e l e r, p. 69), Elberfeld, Keulen, Trier en Koblenz. In België lokaal en zeldzaam, alleen in de oostelijke helft, maar al in 40 jaar niet meer waargenomen. In Engeland verbreid, en niet zeldzaam, in de westelijke helft, in het oosten alleen zeldzaam in Cambridgeshire. In Wales vooral in het zuiden. Ontbreekt in Schotland. Sporadisch en zelfs twijfelachtig inheemsch in Ierland.

1 gen., half Aug. tot eind April (15-8 tot 23-4).

V i n d p l. Ov. : Diepenveen, 29-8-1895 (Z. Mus.). Gdl. : Apeldoorn, 10-9-1889 en 4-9-1895 (de Vos); Arn-

¹⁾ Fore wings without the usual dark brown suffusion.

hem, 1-10-1902, e.l. (Z. Mus.); Groenlo, 15-8-1911 (Cold.). Utr.: Rhijnauwen, Oct. 1912 (T. v. E., vol. 63, p. XLI). Z.H.: Noordwijk, 23-4-1863 (Z. Mus.); Loosduinen, 12-9-1920 (Van Leyden).

V a r. 1. f. *socia* Hufn. Grondkleur der vvl. roodbruinachtig. Bijna alle exx.

2. f. *umbrosa* Esp., Schmett. in Abb., IV, p. 413, pl. 133, fig. 5 en 6, 1788. Vvls. licht okerachtig geel met zwartachtige schaduw onder de niervlek. Noordwijk (Z. Mus.).

O p m. Hoewel de kans op een ab ovo kweek van *socia* gering is, wijs ik volledigheidshalve op de onderzoekingen van H a w k i n s naar het dimorfisme der verschillende vormengroepen (Entomologist, vol. 70, p. 104, 1937). Het bleek hem, dat de exx., die tot de *pallida*-reeks behooren, in twee groepen uiteenvallen: met een zwarte of zwartachtige vlek onder de ronde en niervlek (*umbrosa* Esp.) en met alleen een donkerder tint van de grondkleur (varieerend van bijna volledig ontbreken tot een duidelijke vlek) op dat gedeelte van de vvl. (*pallida* Tutt). Alle exx. van *umbrosa* bleken ♀♀ te zijn, die van *pallida* ♂♂. Tot hetzelfde resultaat kwam ook C o c k a y n e. Een bevestiging wordt tevens geleverd door het eenige bekende *umbrosa*-ex. uit Nederland. Ook dit is een ♀. De lichte vorm is dus ongetwijfeld sexueel dimorph.

Aporophyla Gn.

444. *A. lutulenta* Schiff. Verbreid in de heidestreken en hier en daar in de duinen. maar in den regel niet gewoon. 1 gen., begin Aug. tot eind Sept. (5-8 tot 25-9).

V i n d p l. Gdl.: Nijkerk, Putten, Leuvenum, Ellecom, Arnhem, Oosterbeek, Wolfheze, Nijmegen, Malden. Utr.: Zeist, Soest. N.H.: Hilversum, Bussum, Overveen, Zandvoort. N.B.: Breda. Lbq.: Mook. Maastricht.

V a r. 1. f. *lutulenta* (Schiff.) Bkh. Vvls. eenkleurig bruin-grijs. flauw geteekend. South, pl. 137, fig. 9 en 10; Keer, pl. 42, fig. 1. De typische vorm, die bovendien iets grooter en breedvleugeliger is dan onze hoofdvorm, schijnt bij ons heel weinig voor te komen. Zeist (Br.).

2. f. *lüneburgensis* Frr., Neue Beitr., vol. 6, p. 72, pl. 526, fig. 2. 1848. Vvls. loodgrijs tot zwartgrijs met zwaardere dwarslijnen, teekening scherp. Onze hoofdvorm, evenals in Denemarken en Noord Duitschland.

3. f. *sedii* Duponchel, Lép. de Fr., Supl. III, p. 196, pl. 18, fig. 1, 1836. Vvls. aschgrijs met zwarten middenband. Oosterbeek (Van der Beek): Mook (Bo.).

4. f. *approximata* Burrows, Ent. Rec., vol. 11, p. 157, 1899. Als de vorige vorm, maar vvl. met bruinachtigen middenband. Oosterbeek (Z. Mus.).

5. f. *aterrima* Warnecke, Int. Ent. Z. Guben, vol. 14, p. 293, fig., 1926. Vvls. eenkleurig koolzwart met blauwachtigen gloed, teekening nog zichtbaar; thorax zwart. Na *lüneburgensis* onze meest voorkomende vorm. Leuvenum, Oosterbeek, Wolfheze (Z. Mus.); Zeist (Br.); Soest (Lpk.); Zandvoort (Wiss.); Mook (Bo.). Een ♂ van Leuvenum (Cold.) vormt een trans. tusschen *lüneburgensis* en *aterrima*.

Op m. D r a u d t behandelt in Seitz, Suppl., vol. 3, p. 136, 1934, *lutulenta* en *lüneburgensis* als twee afzonderlijke soorten. Dit berust op een misverstand (Heydemann in litt.). De genitaliën van beide vormen zijn identiek (zie Warnecke, Groszschmett. Hamburg-Altona, V, p. 8, 1931). In Noordwest-Europa komt uitsluitend of vrijwel uitsluitend *lüneburgensis* met diverse ondervormen voor. In Engeland worden beide subspecies aangetroffen. Hoe zij over de Britsche eilanden verdeeld zijn, is me echter nog niet duidelijk.

445. A. *nigra* Hw. Tot nog toe uitsluitend aangetroffen in de boschachtige streken van het Rijk van Nijmegen, in de bosschen van Montferland en omgeving en in Midden-Limburg. Ongetwijfeld in dit oostelijke hoekje van ons land inheemsch, maar steeds zeldzaam.

In Denemarken 1 ex. op Bornholm en 2 in Noord Jutland (alle op vuurtorens afgekomen). In Oost Holstein zeer schaarsch; bij Hamburg slechts enkele exx. waargenomen; niet bij Bremen, Hannover en Osnabrück gevonden (wel op de Lüneburger Heide); in Westfalen niet gevangen; in de Rijnprov. alleen bij Elmpt en Emmerik (aansluitend aan het Nederlandsche vlieggebied). In België in de Limburgsche Kempen, in de omgeving van Huy en van Charleroi. In Groot-Britannië verbreid over het midden en noorden van Engeland, in Wales, Man en een groot deel van Schotland, plaatselijk gewoon. In Ierland zeer lokaal, maar verbreid in het uiterste noorden en zuiden.

1 gen., eerste helft van Sept. tot in de eerste helft van October (14-9 tot 6-10).

V i n d p l. Gld.: Nijmegen, Groesbeek, Beek bij Nijmegen, Berg en Dal, Bijvank, Montferland. Lbg.: Venlo, Tegelen, Roermond.

V a r. 1. f. *nigra* Hw. Vvls. zwart met bruinen glans, vooral in den gewaterden band. South, pl. 137, fig. 9 en 10. Nijmegen (Cold., Z. Mus.); Venlo (Z. Mus.).

2. f. *seileri* Fuchs, Stett. Ent. Z., vol. 62, p. 128, 1901: Vvls. zuiver zwart, zonder bruine tint, teekening diep zwart. Op alle vindplaatsen en ongetwijfeld onze hoofdvorm. (Afgevlogen exx. krijgen alle een bruinachtige tint!).

Bombycia Stephens.

446. B. *viminalis* F. Uitsluitend bekend uit Zuid Limburg,

waar de soort in 1929 door Wiss. ontdekt werd. Daar verbreid in boschachtige streken en stellig inheemsch, maar tot nog toe steeds schaarsch.

In Denemarken verbreid in Jutland en op de eilanden. In Sleeswijk-Holstein alleen in de oostelijke helft; bij Hamburg vroeger geregeld, hoewel niet talrijk, doch sinds \pm 1900 niet meer waargenomen; bij Bremen eens vòòr 1879, daarna niet meer; bij Hannover sinds \pm 1883 niet meer waargenomen; niet bekend van Osnabrück; bij Aken niet talrijk (P ü n g e l e r, p. 59). In België alleen in de oostelijke helft, lokaal en vrij zeldzaam. In Groot-Britannië verbreid over Engeland en Schotland. In Ierland lokaal en zeldzaam.

Het talrijkst komt de soort voor in Zweden en Finland in het N.O. en in Midden- en Noord-Frankrijk in het Z.W. Onze Zuidlimburgsche vindplaatsen vormen een deel van de noordgrens van het areaal, dat Frankrijk tot centrum heeft.

1 gen., Juli (6-7 tot 27-7).

V i n d p l. Lbg.: Meerssen, Geulem, Voerendaal, Holset, Vaals.

V a r. De vlinder is zeer variabel, maar het beschikbare materiaal is nog gering.

1. f. *scripta* Hb., Samml. Eur. Schm., fig. 50, 1800-1803. Vvls. eenkleurig grijsachtig met duidelijke teekening. Geulem (Z. Mus.).

2. f. *viminalis* Fabr. Wortelhelft der vvls. bruinachtig bestoven en daardoor donkerder dan de achterrands helft, maar niet scherp afstekend als bij den volgende vorm. South, pl. 125, fig. 6. Holset (Wiss.).

3. f. *saliceti* Bkh., Naturgesch. Eur. Schm., vol. 4, p. 630, 1792 (*semifusca* Petersen, Lep. Fauna Estland, p. 174, 1902; *seminigra* Culot, Noct. et Géom., I, p. 121, pl. 12, fig. 21, 1912). Wortelhelft der vvls. donkerbruinachtig tot zwartachtig, scherp afstekend tegen de lichte achterrands helft. Op alle vindplaatsen, vermoedelijk onze hoofdvorm.

4. f. *obscura* Stgr., Cat., ed. II, p. 116, 1871. Vvls. eenkleurig zwartachtig met duidelijke teekening. Meerssen (Rk.); Voerendaal (Br.); Vaals (Wiss.); Geulem (Btk.).

Calophasia Stephens.

447. *C. lunula* Hufn. Het meest (hoewel steeds in een enkel ex.) aangetroffen in Zuid-Limburg. Hier is de soort hoogstwaarschijnlijk inheemsch, vooral in verband met de ervaring van P ü n g e l e r in de omgeving van Aken. Er moet eens door de Limburgers naar rupsen gezocht worden! De paar vindplaatsen buiten den zuidoosthoek van ons land zullen wel van zwervers afkomstig zijn.

In Denemarken 1 ex. in 1938 op Oost-Seeland en 1 in

1939 op Moen; niet in Jutland. Ontbreekt in Sleeswijk-Holstein, bij Hamburg, Bremen, Hannover en Osnabrück. In Westfalen alleen bij Herbeden aan de Roer („immigrant?“ *Warnecké* in litt.; waarschijnlijk zwerver); in de Rijnprov. bij Aken, Altenahr en Trier (hier gewoon). Over Aken schrijft *Püngeler* (p. 70): „Nicht selten; Raupe im September an *Linaria vulgaris*; Falter im Juni.“ In België alleen in de oostelijke helft, zeldzaam: Luik, Huy, Namen, Dinant, Maredsous. Ontbreekt in Groot-Britannië en Ierland. Ons land ligt dus in het grensgebied van het areaal.

Blijkbaar komen er 2 gens. voor, de eerste tweede helft van Mei en Juni, de tweede in Aug. Het aantal gegevens is echter veel te gering om den duur van de vliegtijden te bepalen.

Vindpl. Gdl.: Vorden (Bst., I, p. 266); Nijmegen, 8-6-1913 (Prince). Lbg.: Venlo (Onze Vl., p. 222); Bunde, 24-5-1926 (Rk.); Meerssen, 15-8-1936 (Rk.); Maastricht, 7-6-1931 (Maessen); Epen, 9-6-1934 (Wiss.).

Cucullia Schrk.

448. *C. scrophulariae* Schiff. Verbreid in boschachtige streken in het O. en hier en daar aan den duinrand. 1 gen., tweede helft van Mei tot eind Juni (23-5 tot 27-6).

Vindpl. Fr.: Onze Vl., p. 223, zonder nadere vindpl. Ov.: Denekamp, Almelo, Colmschate (sommige jaren zeer overvloedig, vooral als rups). Gdl.: Apeldoorn, Twello (gewoon), Empe, Dieren, De Steeg, Velp, Arnhem, Oosterbeek, Wageningen; Vorden, Aalten, Doetinchem, Montferland, Bijvank, Lobith; Nijmegen. Utr.: Soest. Z.H.: Den Haag. N.B.: Deurne. Lbg.: Plasmolen, Roermond, Echt, Houthem, Meerssen, Maastricht, Eperheide, Epen.

449. *C. verbasci* L. In de duinen en in boschachtige streken in het O. en Z., vrij lokaal, maar vooral in de duinen soms als rups gewoon. 1 gen., half Mei tot eind Juni (12-5 tot 29-6).

Vindpl. Dr.: Hooqveen. Ov.: Almelo. Gdl.: Vorden, Doetinchem, Beek-Nijmegen, Nijmegen. Utr.: Zeist. N.H.: Wijk aan Zee, Bloemendaal, Overveen, Aerdenhout. Zandvoort, Vogelenzang. Z.H.: Noordwijk, Wassenaar. Zl.: Zierikzee. N.B.: Breda. Lbg.: Venlo, Gronsveld, Houthem, Valkenburg, Voerendaal.

450. *C. asteris* Schiff. Lokaal, maar op allerlei grondsoorten aangetroffen, plaatselijk soms gewoon als rups. Een laat in den zomer vliegende soort, 1 gen. Betrouwbare data van gevangen exx. zijn er betrekkelijk weinig. Volgens deze vliegt de vlinder van begin Juli tot half Sept. (4-7 tot 15-9). Gekweekte, niet geforceerde exx. komen in Juni, maar vooral in Juli en zelfs nog begin Aug. uit. In Z. Mus. een Amsterdamsch ex. van 31-5-1879, dat wel e larva zal zijn.

V i n d p l. Gr. : Groningen, Haren. Gdl. : Oosterbeek ; Vorden, Doetinchem ; Ubbergen. N.H. : Amsterdam (geregeld, maar in den regel niet talrijk, op zaaisters, waarvan de bloemen uitgegeten worden door de rupsen ; ook geklopt uit *Aster tripolium* L.), Haarlemmermeer (geregeld in kweekerijen op zaaisters, in 1938 zeer schadelijk), Terschelling, Haarlem, Overveen, Heemstede. Zl. : Zierikzee, Kapelle. Lbg. : Maastricht, Houthem.

V a r. 1. f. *semiconfluens* nov. Zie pag. (204). Schijnt bij *asteris* nogal voor te komen. Amsterdam (Lpk.) ; Haarlemmermeer (Pt.).

451. *C. chamomillae* Schiff. Verbreid over een groot deel van het land, maar lokaal. Als rups soms vrij gewoon. 1 gen., begin April tot half Juni (10-4 tot 15-6).

V i n d p l. Fr. : alleen met etiket „Friesland” in Z. Mus. Gr. : Delfzijl. Ov. : Diepenveen („Frieswijk”). Gdl. : Twello (vrij zeldzaam), Empe, Arnhem, Oosterbeek, Zutfen, Doesburg, Drempt ; Nijmegen, Leeuwen. Utr. : Bunnik, Groenekan, Nichtevegt. N.H. : Bussum, Amsterdam (rupsen in 1903, Z. Mus. ; 1 vlinder in 1905 en in 1925 (Z. Mus.), 1 in 1917 (Btk.) en 1 in 1926 (v. d. M.), Amstelveen, Haarlem. Z.H. : Katwijk, Wassenaar, Zevenhuizen, Rotterdam, Gorkum, Dordrecht. Zl. : Goes, Kapelle, Wemeldinge. Lbg. : Venlo, Roermond, Heerlen, Meerssen.

V a r. 1. f. *chamomillae* Schiff. Grondkleur der vvl. tamelijk licht, vrijwel eenkleurig bruinachtig grijs. South, pl. 16, fig. 1. Zeldzaam. Nijmegen, Dordrecht (Wiss.) ; Amsterdam (Z. Mus.).

2. f. *chrysanthemi* Hb., Samml. Eur. Schmett., fig. 686, 1819—1822. Vvls. vooral in het middenveld sterk verdonkerd. South, l.c., fig. 2. Bijna al onze exx. behooren tot dezen donkeren vorm of zijn overgangen.

452. *C. umbratica* L. In bijna het geheele land op allerlei grondsoorten voorkomend, onze gewoonste *Cucullia*. Bekend van Texel, Terschelling, Ameland (talrijk, Br.) en Schiermonnikoog.

2 gens., de eerste begin Mei tot begin Aug. (9-5 tot \pm 4-8), de tweede begin Aug. tot half Octr. (7-8 tot 16-10). De hoofdvliegtijd van de eerste gen. valt in Juni en Juli. Mei-vangsten zijn betrekkelijk zeldzaam en komen waarschijnlijk alleen in gunstige jaren voor (ik noteerde: 9-5-1869 ; 11-5-1893 ; 27-5-1901 ; 28-5-1924 ; 29-5-1930 ; 20-5-1933 ; 20-5-1935 en 29-5-1935). De tweede gen. is stellig zeer partieel : in 10 jaar nam Cold. haar slechts drie maal waar. De meeste vangsten van deze gen. vallen in de tweede helft van Aug. In Septr. wordt *umbratica* zelden meer waargenomen. Een recorddatum is 16-10-1935, een mooi gaaf ex. te Aalten (V a n G a l e n).

V a r. Afgezien van het dimorfisme der soort is de varia-

biliteit gering. Enkele ♂ ♀ zijn iets donkerder dan normaal.

453. *C. absinthii* L. Uitsluitend in het Z. van het land aangetroffen en nog het meest in Zuid-Limburg, maar ook hier steeds een zeldzame soort en al in geen kwart eeuw meer waargenomen. Of *absinthii* hier inheemsch is, of dat de soort slechts nu en dan voorkomt om na eenige jaren weer te verdwijnen, zal nader moeten blijken. In elk geval wordt in het zuiden heel weinig naar rupsen gezocht en dit blijft toch altijd de beste manier om de meeste *Cucullia*'s in handen te krijgen. Zeeland kunnen we voorloopig wel als vindplaats schrappen, daar de laatste vangst van 300 jaar geleden dateert.¹⁾

In Denemarken op de eilanden niet zeer zeldzaam, in Jutland zeer lokaal en zeldzaam. In Holstein sporadisch; bij Hamburg nu en dan, en niet talrijk, in tuinen in de geheele omgeving, waar *Artemisia Absinthium* L. groeit, waarop de rups in September leeft; bij Bremen sinds 1879 niet gevonden; bij Hannover zeldzaam; in Westfalen sporadisch; in de Rijnprov. bij Barmen en Aken. P ü n g e l e r schrijft over de laatste vindplaats (p. 70): „Nicht häufig; Falter Mitte August an Stämmen; Raupe im September und Oktober an *Artemisia*“. Dat hij echter de soort ook niet elk jaar ontmoette, blijkt wel hieruit, dat afzonderlijk 1 ♀ in 1914 op licht op Paffenbroich vermeld wordt. In België in een groot deel van het land waargenomen, maar zeldzaam. In Groot-Britannië in het zuiden van Engeland; langs de zuidkust van Cornwall tot Wight, in de omgeving van het Kanaal van Bristol (ook in Wales), bovendien aan de westkust in Suffolk en in het noorden van Wales. In Ierland zeer lokaal, beperkt tot de kust van het graafschap Cork. D o n o v a n (Cat. Macrolep. Ireland, p. 62—63, 1936) schrijft, dat de rupsen talrijk op *Artemisia Absinthium* L. (die in Ierland gewoonlijk aan de kust groeit) voorkwamen, terwijl er ook enkele op *Art. vulgaris* L. gevonden werden.

1 gen., evenals *asteris* een laat in den zomer vliegende soort: begin Juli tot in de tweede helft van Aug. (7-7 tot 20-8).

V i n d p l. Breda, 1 ♂ 7-7-1881, 1 ♀ 17-7-1881 en 1 rups 22-9-1893 in L. Mus.; 18-7-1893 drie exx. (Wp.); Sint Oedenrode (T. v. E., vol. 12, p. 19, 1 ex in ± 1867); Deurne,

¹⁾ Goedaert. *Metamorphosis naturalis*, II, p. 94, pl. 24, ± 1664: „Deze slag van Rupzen, welke ik op de 24. plaat hebbe uitgebeeld, gebruikken tot haar gewoonlik voedzel het loof van den groenen Alzem, en byzonderlik, dat op de Zee-dijkken wast; op welk ik haar gevonden hebbe in een Eiland in *Vlaanderen* omtrent *Axel*, en der *Neuzen*.“ De rups verpopte begin Sept., de vlinder kwam 21 Juli uit.

De figuren zijn leelijk. W e r n e b u r g (Beitr. Schmett., I, p. 28, 1864) determineert den vlinder als *absinthii*.

[In coll.-de Vos een ex. van Den Haag, 12-7-93, waar De Vos echter zelf 2 vraagteekens bij gezet heeft. Wordt dus niet meegerekend.]

8-7-1940 (Nies) ; Cuyck, 15-7-1887 (Z. Mus.). Lbg. : Venlo, 20-7, 16-8 en 20-8, drie exx. (Z. Mus.) ; Maastricht (T. v. E., vol. 9, p. 182) ; Kerkrade, 17-7-1907 (Mus. M.), 2-8-1907, 5-8-1909, 10-7-1914 en 7-7-1915 (Latiërs) ; Rolduc, 1905, 1 ex. (Latiërs).

Op m. Indien *Artemisia Absinthium* L. inderdaad de hoofdvoedselplant is, zooals *W a r n e c k e*, *D o n o v a n* en ook *S o u t h* schrijven, dan is de kans dat *Cuc. artemisiae* Hufn. bij ons inheemsch is, niet groot. Want volgens de opgaven, die de heer *S l o f f*, de secretaris van het I.V.O.N. (Instituut voor het vegetatie-onderzoek van Nederland), mij verstrekte, komt deze *Artemisia* juist in Zuid-Limburg heel weinig voor. De meeste vindplaatsen liggen in Noord-Limburg, sommige deelen van Noord-Brabant en het t e g e n w o o r d i g e Zeeuwsch-Vlaanderen en hebben wel alle betrekking op uit boerentuutjes ontsnapte exx. Daar werd de plant vroeger wel in gekweekt, maar tegenwoordig niet meer.

D o n o v a n vermeldt echter ook, als uitzondering, *Artemisia vulgaris* L., terwijl volgens *U r b a h n* (Stett. Ent. Z., vol. 100, p. 532, 1939) de hoofdvoedselplant in Pommeren *Art. campestris* L. is, hoewel ook rupsen op *Art. vulgaris* L. en *A. absinthium* L. aangetroffen werden. En *U f f e l n* (Grossschm. Westf., p. 98, 1908) schrijft, dat de rupsen in sommige jaren bij Warburg in groot aantal op *Art. vulgaris* L. gevonden worden. Dit is in ons land een zeer gewone plant, die ook in Zuid-Limburg in de toekomst makkelijk in het oog gehouden kan worden.

De alssem van *G o e d a e r t* is volgens *Dr. J. H e i m a n s* misschien *Art. maritima* L. geweest, die langs de kusten van Zeeland, de Zuidhollandsche eilanden en de Waddenzee op sommige plekken (langs de geulen van schorren en kwelders) in zeer groot aantal groeit.

Heliothinae.

Heliothis O.

454. H. scutosa Schiff. Uiterst zeldzame trekker, die tot nog toe maar eens in ons land is waargenomen. Niet bekend uit Denemarken. In Sleeswijk-Holstein alleen in 1834 te Kiel. Bij Hamburg vroeger nu en dan waargenomen, in aantal in 1879, toen de vlinders, maar vooral de rupsen (talrijk op *Artemisia campestris* L.) bij Boberg aangetroffen werden, daarna weer een vlinder in 1907 bij dezelfde plaats en 2 vlinders bij Winsen. Bij Bremen ongeveer 100 rupsen in den herfst van 1878, eveneens op *Art. campestris* L., die in April 1879 de vlinders leverden, daarna niet meer. Bij Hannover lang geleden op twee plaatsen waargenomen ; bij Osnabrück „zeldzaam” ; in Westfalen 1 vlinder ± 1879

te Bochum; in de Rijnprov. zeer zeldzaam bij Krefeld en Aken en in 1875 eens bij Hilden. In België 1 ex. te Sosoye-Maredret, 29 Aug. 1900. In Groot-Britannië eveneens zeer zeldzaam, maar in overeenstemming met den regel, die voor alle zuidelijke immigranten schijnt te gelden, weer meer dan bij ons: 1835, 1875, 1877, 1878, 1880, 1900, meestal in het zuiden, maar toch ook een ex. bij Aberdeen. In Ierland 1 ex. in 1878 in het graafschap Donegal.

Ons ex. stamt uit Aug.

Vindpl. Gdl.: Wolfheze, 6-8-1878, één ex. Dit unicum bevindt zich in Z. Mus.

455. H. armigera Hb. Een iets minder zeldzame trekker, die echter ook slechts sporadisch in ons land wordt waargenomen. Zelfs ver naar het zuiden blijft de vlinder een weinig voorkomende gast. Zoo schrijft Poluzzi in Mitt. Schweiz. Ent. Ges., vol. 17, p. 112, 1937, dat *armigera* vóór 1935 slechts twee maal bij Genève werd opgemerkt. „*Heliothis armigera* est une Noctuelle essentiellement méridionale”. In Aug. 1935 vond hij eenige rupsen in tomaten te Carouge bij Genève.

In Denemarken twee maal gevangen (op Seeland en Lolland). Niet in Sleeswijk-Holstein waargenomen; in of bij Hamburg 2 rupsen, waarvan 1 in 1920, beide op tomaten; niet bij Bremen, Hannover, Osnabrück en in Westfalen; in de Rijnprov. alleen als zeer zeldzaam bij Trier gemeld. In België op verschillende plaatsen gevangen: Luik, Dinant, Namen, Hautes Fagnes, Ardennen, Nieuwpoort, zeer zeldzaam. Alleen van Nieuwpoort vermeldt Lambillion (teste De Crombrughe) den vlinder als vrij gewoon (Cat. Lép. de Belg., p. 136, 1904), wat natuurlijk alleen op een bepaald jaar, blijkbaar een goed seizoen voor *armigera*, kan slaan. Al in geen 40 jaar meer in België waargenomen. In Groot-Britannië weer vele malen gevangen, maar alleen in het zuiden van Engeland en in Wales. De meeste vangsten stammen van de zuidkust (vooral Devonshire). In Ierland zeer zeldzaam (slechts 3 vindplaatsen).

Voor zoover ze gedateerd zijn, werden onze exx. van begin Aug. tot begin Octr. gevangen (9-8 tot 7-10).

Vindpl. Gdl.: Arnhem, 1874 (Z. Mus.); Wolfheze, 9-8-76, één ex. (Z. Mus.), N.H.: Alkmaar (T. v. E., vol. 5, p. 178). Z.H.: Noordwijk, 1 ex. in September (Z. Mus.); Rotterdam, 18-9-1858, e.l. (De Vlinders, I, p. 473). N.B.: Breda, 2-10-1869 een ♀, 7-10-1869 een ♂ (L. Mus.); Heike¹), 25-9-1869 (Jch.); Tilburg, 23-8-(1909?) (T. v. E., vol. 53, p. 321).

456. H. peltigera Schiff. Eveneens een zeldzame trekker,

¹) Welk „Heike” bedoeld is, kan niet meer met zekerheid nagegaan worden. Vermoedelijk het „beruchte” bij Rucphen, thans St. Willebrord geheeten.

die slechts sporadisch bij ons voorkomt. In Denemarken eenmaal op Moen en eenmaal in Jutland. Niet in Sleeswijk-Holstein waargenomen; evenmin bij Hamburg en Bremen; bij Hannover 1 sterk afgevolgen ♂ 11-7-1928 (zie den datum van Rijswijk!) bij Buchholz; niet bij Osnabrück; niet in Westfalen of in de Rijnprov. In België sporadisch: Luik, Hautes-Fagnes, Dinant, Tirlemont, Hannut, omgeving van Charleroi. In Groot-Britannië op vele plaatsen in Engeland waargenomen, vooral aan de kust, in Cornwall en Devonshire zelfs een regelmatig weerkeerende gast; slechts een enkele maal in Schotland. In Ierland zeldzaam, slechts op enkele plaatsen aangetroffen; in 1931 talrijke rupsen in Cork (Donovan).

Onze weinige exx. zijn van Juli en Sept.

V i n d p l. N.H.: Bussum, 16-9-1907, een mooi gaaf ♂ (Z. Mus.). Z.H.: Rijswijk, 12-7-1928 (Van der Pol). Lbg.: Heugem, 8-9-1926 (Rk.).

O p m. Het feit, dat O u d e m a n s het ex. van Bussum jaren lang in zijn collectie had staan bij *H. armigera*, bewijst wel, dat beide soorten veel op elkaar lijken. Toch is *peltigera* gemakkelijk te herkennen aan de donkere vlek, waarmee de niervlek aan den voorrand verbonden is en aan de zwarte stip boven den binnenrandshoek.

457. *H. maritima* De Graslin subsp. septentrionalis Hoffmeyer. Verbreid in heidestrecken. Over het algemeen geen gewone vlinder, maar ongetwijfeld toch meer voorkomend dan oppervlakkig lijkt, doordat *maritima* een schichtig weinig opvallend dier is. 2 gens., waarvan de vliegtijden nog onzeker zijn. De vlinder is waargenomen van de tweede helft van Mei (23-5) tot half Aug. (18-8). De meeste vangsten vallen in de tweede helft van Juni en in Juli. Begin Aug. (5-8-'39) vliegen weer gave exx., wat dus op een tweede gen. wijst. Maar een scherpe grens vind ik niet, zooals blijkt uit de thans bekende data, n.l. Mei: 23; Juni: 16, 19, 21, 22, 23, 26, 29; Juli: 1, 4, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 20, 24, 26, 27, 28; Aug.: 2, 3, 4, 5, 9, 12, 16, 17, 18. Waarschijnlijk vliegt de eerste gen. tot eind Juli, de tweede, die wel partieel zal zijn en waarvan niet zeker is dat zij elk jaar voorkomt, in Aug. (In Denemarken is *maritima* tot 13 Sept. waargenomen; onze gegevens zijn stellig nog onvolledig).

V i n d p l. Gr.: Groningen, Appelbergen, Lettelbert. Dr.: Eelde, Anlo, Zweelo. Ov.: Ootmarsum, Delden, Holten. Gdl.: Putten, Nunspeet, Tongeren, Apeldoorn, De Steeg, Arnhem, Oosterbeek, Wolfheze; Boekhorst, Lochem, Ruurlo, [Winterswijk¹⁾], Lobith; Nijmegen. Utr.: Amersfoort.

¹⁾ In T. v. E., vol. 30, p. XXXI, wordt een „fraaie variëteit“ van *dipsacea* vermeld, te Winterswijk gevangen 17-7-1886 op de excursie na de Zomervergadering. Dit was ongetwijfeld een *maritima*. Het ex. is echter in geen van de colls. der toen aanwezige Lepidopterologen terug te vinden.

Soest. N.B. : Breda, Gilze-Rijen, Tilburg, Oisterwijk, Moergestel, Deurne, Sint Anthonis. Lbg. : Weert, Roermond, Brunsum.

V a r. De typische vorm vliegt op zilte weiden aan de westkust van Frankrijk (Vendée). De subsp. uit N.W.-Europa (Denemarken, West-Duitschland, België, Nederland, Engeland) onderscheidt zich hiervan door bonter voorvleugel-teekening, schuiner staande schaduwlijn en het niet optreden van roode kleurvormen.

Onze exx. zijn weinig variabel. Een enkele keer is het middenveld iets bruinachtig getint.

1. f. *obscura* nov. Vvls. donker olijfgrijs, teekening bijna niet meer zichtbaar.¹⁾ Oisterwijk (Z. Mus.).

458. *H. dipsacea* L. Het hoofdvlieggebied van deze soort wordt in ons land gevormd door de duinen, terwijl een tweede, minder belangrijk, de zuidelijke helft van Limburg schijnt te zijn. Buiten deze twee territoria liggen slechts 2 vindplaatsen. Wellicht mogen we hieruit besluiten, dat *dipsacea* meer gebonden is aan warmere streken dan *maritima*.

Vliegtijd begin Juni (8-6) tot in de tweede helft van Aug. (20-8). Hoogvliegtijd, evenals bij de vorige soort, Juni en Juli. Uit Aug. is slechts 1 vangst bekend, zoodat de tweede gen. stellig zeer partieel is.²⁾ Geheel buiten den gewonen vliegtijd valt 28-4-1928, Hilversum. Dit volgt uit het feit, dat de enkele gekweekte exx. (die toch bijna altijd aan den vroegen kant zijn) op 11 en 15 Juni uitkwamen. De bekende data zijn op het oogeblik : April : 28 ; Juni : 8, 11, 12, 15, 16, 19, 20, 21, 22, 23, 28, 29, 30 ; Juli : 3, 7, 13, 14, 21, 22, 25, 29 ; Aug. : 20. (In Denemarken duidelijk 2 gens. : I van 23-5 tot 1-7, II van 27-7 tot 10-9. Ook bij deze soort zijn onze gegevens te gering).

V i n d p l. Fr. : Ameland. N.H. : Hilversum, Wijk aan Zee, IJmuiden, Velzen, Overveen, Zandvoort, Vogelenzang. Z.H. : Noordwijk, Katwijk, Wassenaar, Scheveningen, Den Haag. N.B. : Breda. Lbg. : Venlo, Meerssen, Houthem.

O p m. Pas in 1938 is door het prachtige werk van Dr. Hoffmeyer (Flora og Fauna, p. 1—12) gebleken, dat *Heliothis dipsacea* L. een „dubbelsoort“ was, nadat het jaar er voor Durand reeds de aandacht gevestigd had op de Fransche *maritima* De Graslin (Lambillionea, 1937, p. 133—144) en bewezen had, dat dit geen vorm van *dipsacea*, maar een goede soort is.

De soorten zijn door de volgende kenmerken van elkaar te onderscheiden :

¹⁾ Fore wings dark olive-grey, markings obsolete.

²⁾ Dat een tweede gen. zoowel bij *maritima* als bij *dipsacea* eer uitzondering dan regel schijnt te zijn, blijkt ook hieruit, dat South als vliegtijd voor de dubbelsoort slechts Juni en Juli vermeldt.

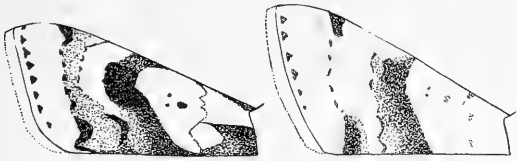


Fig. 5. Voorvleugel van *Heliothis maritima septentrionalis* Hoffm. (links) en van *Hel. dipsacea* L. (rechts). 3 × vergroot.

1. *H. maritima* (South, pl. 19, fig. 1 en 2) heeft smallere en spitsere vvl's. dan *H. dipsacea* (Keer, pl. 57, fig. 10), terwijl de schaduwlijn bij *maritima* zeer schuin naar den binnenrand loopt en bij *dipsacea* bijna loodrecht. Een enkele maal komen ook bij *maritima* exx. voor, waarbij de schaduwlijn niet zoo schuin staat en die daardoor op *dipsacea* gaan lijken, maar in dat geval onderscheidt hen vleugelvorm en tint. De vvl's. van *maritima* maken nl. een bonteren indruk, doordat schaduwlijn en gewaterde band donkerder zijn dan bij *dipsacea*, terwijl de vlekjes voor den achterrand bij *maritima* ook sterker ontwikkeld zijn. Zie fig. 5.

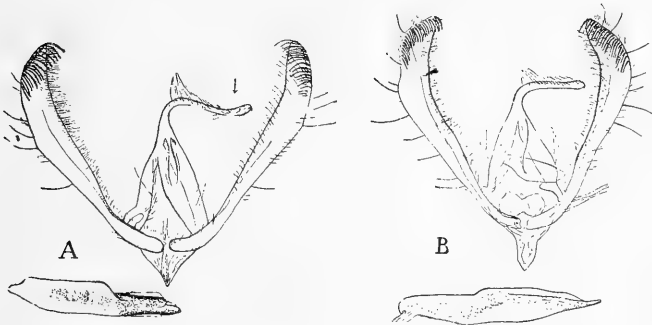


Fig. 6. Uitwendige mannelijke genitaliën en penis van: A. *Heliothis maritima septentrionalis* Hoffm. B. *Hel. dipsacea* L. 9 × vergroot.

2. Het copulatie-apparaat der ♂♂ verschilt duidelijk. Afgezien van enkele minder belangrijke details vinden we de beste kenmerken aan den uncus en den penis. Bij *dipsacea* is de uncus slechts éénmaal gebogen, bij *maritima* nog een tweede maal aan den top en daardoor eenigszins S-vormig.¹⁾

¹⁾ Wie niet in de gelegenheid is praeparaten te vervaardigen, kan de door Dr. Hoffmeyer aangegeven methode volgen: de haren aan het einde van het achterlijf met een zacht penseel voor zoover noodig verwijderen en daarna met een pincet een van de valven afbreken, waarna de uncus duidelijk zichtbaar is. De afgebroken valve wordt op een stukje papier geplakt en aan de speld gestoken. Ook bij *Procus* en *Hydraecia* kan op deze manier gehandeld worden.

De penis van *dipsacea* is langer dan bij *maritima*. Zie fig. 6.

3. Het copulatie-apparaat der ♀♀ werd door V á r i bestudeerd (in litt.). De belangrijkste verschillen tusschen beide soorten zijn de volgende :

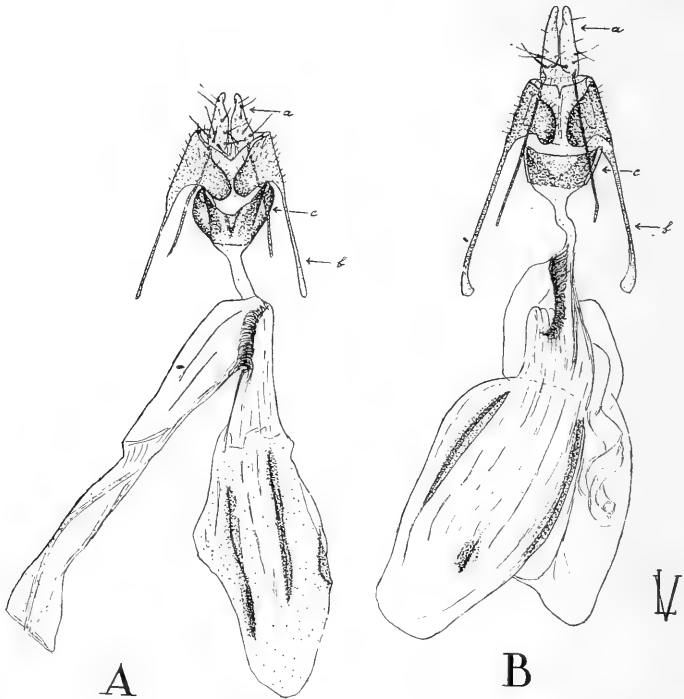


Fig. 7. Vrouwelijk copulatie-apparaat van: A. *Heliothis maritima septentrionalis* Hoffm. B. *Heliothis dipsacea* L. 9 × vergroot. Teekeningen van L. V á r i.

a. De lobben van den ovipositor zijn bij *maritima* kort en breed, bij *dipsacea* lang en smal.

b. De apophysen zijn bij *maritima* kort, bij *dipsacea* lang en de buitenste breed uitlopend.

c. Het ostium ductus bursae is bij *maritima* sterk komvormig en aan de achterzijde duidelijk opgerold, bij *dipsacea* sterk afgeplat, onder- en bovenkant vrijwel evenwijdig loopend.

4. Een belangrijk verschil bestaat ook in het biotoop, dat beide soorten bewonen: *maritima* is in ons land gebonden aan heidestrecken, *dipsacea* komt in dergelijke streken niet of nauwelijks voor, doch beperkt zich vrijwel tot de warmste deelen van ons land: de duinen en Zuid-Limburg. Alleen uit Breda zijn beide soorten bekend, doch de omgeving is hier

zoo gevariëerd, dat dit weinig zegt. Merkwaardig blijft het zeer vroege *dipsacea* -♀ van Hilversum.

In Denemarken, waar *maritima* alleen uit Jutland bekend is, vliegt deze soort op droge en veenachtige vochtige heiden en in de duinen! *Dipsacea* is zeldzaam, maar verbreid over Bornholm, Seeland, Lolland, Fünen en in alle deelen van Jutland. Daar is dus geen sprake van zoo een scherpe scheiding als bij ons! Daarentegen in Engeland weer wel. De Worms schrijft (Entom., vol. 72, p. 132, 1939): „*H. maritima* is, so far as this country is concerned, confined to heathland, whereas *H. dipsacea* affects open pasture, downland and cultivated fields.”

Van de biologie is in ons land nog weinig bekend. In Z. Mus. bevindt zich een gekweekte *maritima*, waarbij Oudemans op het etiket genoteerd heeft, dat hij de rups op serradelle gevonden heeft. En in Lev. Nat., vol. 16, p. 12, 1912, deelt Zöllner mee, dat hij rupsen van *dipsacea* uit bloemen of zaaddoozen van *Silene nutans* L. en *S. Otites* Sm. verkreeg. Daar dit hoofdzakelijk duinplanten zijn, waren het ongetwijfeld ook echte *dipsacea*'s. Bovendien bevindt zich een gekweekte *dipsacea* van hem uit Houthem in Mus. Rd.

Periphanes Hb.

459. P. delphinii L. Vroeger een zeldzame trekker, maar al in 80 jaar niet meer waargenomen. Ook uit het omringende gebied zijn geen nieuwere vangsten bekend. Von Chappuis (Mitt. D. Ent. Ges., vol. 5, p. 3, 1934) wijst er op, dat *delphinii* een steeds minder in het westen van Europa voorkomende vlinder is. De soort is „een Zuidrussische steppenbewoner en is in Duitschland bezig te verdwijnen, mogelijk al reeds geheel verdwenen”. Bij Berlijn kwam zij nog tot 1910—1911 voor (te Königswusterhausen). De rups leeft op *Delphinium consolida* L., maar alleen op vrijstaande onbeschaduwde planten, daarentegen niet op exx., die tusschen andere planten in staan, als bijv. in een korenveld. Aan de door Von Chappuis genoemde levensvoorwaarden is bij ons moeilijk te voldoen; de voedselplant is hier zeldzaam. Ook in Pommeren is de vlinder al sinds 60 jaar niet meer waargenomen (Urbahn, Stett. Ent. Z., vol. 100, p. 621, 1939).

Niet bekend uit Denemarken. Evenmin uit Sleeswijk-Holstein of bij Hamburg. Van Bremen alleen vermeld door Reberg in zijn lijst van 1879 als aanwezig in verscheiden vrij oude collecties. Niet bekend van Hannover en Osnabrück, uit Westfalen of van Aken.

In België zeer zeldzaam, maar sinds jaren niet meer waargenomen. Hetzelfde geldt voor Groot-Brittannië, waar de laatste exx. dateeren van 1876 (te Brighton), en de voorlaat-

ste van \pm 1815 te Windsor. Niet bekend uit Ierland.

Het eenige gedateerde Nederlandsche ex. is in Juni gevangen.

Vindpl. Fr. : 1 δ en 1 φ met etiket „Friesland”, 2 zeer oude exx., in Z. Mus.¹⁾ Gdl. : Oosterbeek, 21-8-1863, 1 ex. (Z. Mus.). Bovendien in L. Mus. 2 exx. van Havelaar, 2 van Snellen van Vollenhoven en 2 van Ver Huell met etiket „Holland”. Vindplaatsen hiervan zijn niet bekend. In Bst., I, p. 22, staat alleen : „Hav.”, terwijl De Graaf in T. v. E., vol. 6, p. 169, noot, schrijft : „Dans la collection du Muséum de Leyde se trouvent 4 individus indigènes pris par M.M. Ver Huell et Snellen van Vollenhoven”.

Pyrrhia Hb.

460. P. umbra Hufn. In een groot deel van het land waargenomen, maar vrij lokaal en over het algemeen niet gewoon. 1 gen., begin Juni tot eerste helft van Aug. (11-6 tot 8-8). In Lev. Nat., vol. 5, p. 107, schrijft Boon, dat hij 15 Juli 1899 een 50 jonge rupsen op wilg vond. Reeds 25 Aug. kwam een pop uit, de rest 3 Juni 1900 en volgende dagen. In natura is een partieele tweede gen. nog niet waargenomen.

Vindpl. Fr. : Wolvega. Gr. : Groningen. Dr. : Assen, Frederiksoord. Ov. : Markelo (Weldam). Gdl. : Nijkerk, Putten, Ermelo, Harderwijk, Apeldoorn, Twello (enkele jaren), Voorstonden, Brummen, Dieren, Oosterbeek, Renkum; Warnsveld, Eefde, Vorden, Wildenborch, Lobith; Berg en Dal, Nijmegen; Leeuwen. Utr. : Amerongen, Bilt-hoven, Amersfoort, Groenekan, Nichtevegt. N.H. : Amsterdam, Spanbroek, Wijk aan Zee, Haarlem, Overveen, Zandvoort. Z.H. : Leiden, Wassenaar, Den Haag, Rotterdam, Numansdorp, Dordrecht. Zl. : Haamstede, Domburg, Middelburg, Goes. N.B. : Willemstad, Oudenbosch, Bergen op Zoom, Breda, Ginneken, Oisterwijk, Vught, 's-Hertogenbosch. Lbg. : Plasmolen, Tegelen, Maasniel, Roermond, Kerkrade, Welterberg (Kunrade), Voerendaal, Valkenburg, Houthem, Maastricht.

Var. 1. f. *umbra* Hufn. Grondkleur der vvl. oranjerood. Hoofdvorm.

2. f. *marginata* F., Mant. Ins., II, p. 166, 1787. Grondkleur der vvl. geel, het achterrandsveld paarser. Wolvega, Twello (Cold.); Apeldoorn (de Vos); Wijk aan Zee (Z. Mus.); Zandvoort (Z. Mus., Wiss.); Haarlem, Overveen (Wiss.); Rotterdam (Mus. Rd.); Breda (21, 25 enz.).

¹⁾ In T. v. E., vol. 6, p. 169, wordt opgegeven: Huizum. Volgens mededeeling van Albarda aan Ter Haar was dit niet juist (zie Onze Vl., p. 232).

3. f. *suffusa* nov. Grondkleur der vvl. roodbruin bestoven en daardoor donkerder. Ook de achterrandsband der avls. is zwarter: ¹⁾ Welterberg (Wiss.) Putten, Apeldoorn, Breda (Z. Mus.).

Amphipyrinae.

Panemeria Hb.

461. P. tenebrata Scop. Verbreid over een groot deel van het land, vooral op zandgronden. Lokaal, op de vindplaatsen soms in aantal. 1 gen., eind April tot in de tweede helft van Juni (27-4 tot 19-6).

V i n d p l. Gr.: Groningen. Dr.: Donderen, Schoonoord, Zweelo, Frederiksoord. Ov.: De Lutte, Enschede, Borne. Gdl.: Putten, Apeldoorn, Laag Soeren, Voorst, Empe, Brummen, Spankeren, Arnhem, Wolfheze, Wageningen, Ede; Vorden, Aalten, Slangenborg, Doetinchem, Didam, Bijvank, Lobith; Berg en Dal, Nijmegen, Groesbeek, Huizen; Tiel. Utr.: Venendaal, Rhenen, Soest. N.H.: Weesp, Amsterdam (spoorbaansoort). Z.H.: Hillegersberg, Rotterdam, Schiedam, Feijenoord, Numansdorp, Dordrecht. Zl.: Koudekerke. N.B.: Oudenbosch, Breda, Ginneken, Tilburg, Oisterwijk, Helvoirt, Eindhoven, Deurne. Lbg.: Plasmolen, Venlo, Horst, Baarlo, Melick, Echt, Susteren, Brunsum, Kerkrade, Geule, Geverik, Bunde, Amby, Gronsveld, Rijkholt, Noorbeek, Houthem, Valkenburg, Schin op Geul, Eys, Epen, Vaals.

V a r. De vvl. varieeren iets in tint en duidelijkheid van teekening. Het geel der avls. wisselt van oranjegeel tot bleekgeel (1 ex. Plasmolen, Z. Mus.) en in oppervlakte.

In T. v. E., vol. 10, p. 210, noemt De G a v e r e een vorm van Groningen „à franges des ailes antérieures entièrement noires”.

Chilodes H. S.

462. C. maritima Tauscher. In vochtige streken, lokaal en over het algemeen zeldzaam, maar in ons land stellig meer voorkomend dan nu bekend is. 1 gen., half Juni tot begin Aug. (17-6 tot 2-8).

V i n d p l. Ov.: Markelo (Weldam). Gdl.: Twello (zeldzaam). N.H.: Kortenhoef, Amsterdam (vrij geregeld, maar zeldzaam), Heemstede. Z.H.: Nieuwkoop, Zevenhuizen, Rotterdam. N.B.: Oudenbosch, Breda.

V a r. 1. f. *maritima* Tauscher. Grondkleur der vvl. grijs-

¹⁾ Ground colour of the fore wings suffused with redbrown and therefore darker; the marginal band of the hind wings is also blacker.

achtig („cinerascentibus”). Zeldzaam. Rotterdam (3, 6).

2. f. *ulvae* Hb., Samml. Eur. Schm., fig. 635, 636, 1818-1819; fig. 666-668, 1819-1822. Grondkleur der vvl. licht bruinachtig met donkergrijzen voorrand. Hoofdvorm. Sepp, vol. 8, pl. 42, fig. 7.

3. f. *bipunctata* Hw., Trans. Ent. Soc. London, 1812, p. 337. Vvls. met zwart gevulde ronde en niervlek. Sepp, l.c., pl. 42, fig. 5, 6; Seitz, pl. 48 e, fig. 8; Barrett, vol. 5, pl. 196, fig. 3 b. Amsterdam (v. d. M.); Heemstede (Wiss.); Zevenhuizen (Z. Mus.); Rotterdam (2, Z. Mus.); Breda (7).

4. f. *wismariensis* Schmidt, Stett. Ent. Z., vol. 19, p. 361, 1858. Langs de middenader der vvl. een breede zwarte streep van den wortel tot bijna aan den achterrand. South, pl. 145, fig. 8; Barrett, l.c., fig. 3 c. Amsterdam (v. d. M.); Heemstede (Wiss.); Zevenhuizen (Z. Mus.); Rotterdam (1).

5. f. *nigristriata* Stgr., Cat., ed. 2, p. 107, 1871. Vvls. met verscheiden zwarte streepjes evenwijdig aan de aderen. Rotterdam (4, 5).

Coenobia Stephens.

463. *C. rufa* Hw. Op vochtige plaatsen, lokaal en nog altijd een zeldzame vlinder. Toch komt ook deze soort ongewijfeld meer voor in Nederland. Over de biologie zijn interessante artikelen verschenen van Edelsten (Ent. Rec., vol. 21, p. 108—110, pl. X, 1909) en Urbahn (Stett. E. Z., vol. 92, p. 97, 1931). 1 gen., begin Juli tot eerste helft van Aug. (1-7 tot 5-8).

Vindpl. Dr.: Wijster. Ov.: Vriezenveen. Gdl.: Twello (1 ♀ 4-8-38), Hatert. N.H.: Kortenhoef, Amsterdam.¹⁾ Z.H.: Hoek van Holland, Zevenhuizen, Dordrecht. N.B.: Breda, Rijen, Oisterwijk, Budel. Lbg.: St. Jansberg (het veen aan den voet, dus beter: Plasmolen).

Var. 1. f. *rufa* Hw. Grondkleur der vvl. roodachtig. Zeldzaam; slechts 1 roodbruin ex. van Plasmolen (6).

2. f. *despecta* Tr., Schm. Eur., V, 2, p. 311, 1825. Vvl. licht bruinachtig („ein schmutziges Gelbbraun”). Waarschijnlijk op alle vindplaatsen.

3. f. *pallida* Tutt, Entom., vol. 21, p. 208, 1888 (= *palescens* Tutt, l.c., p. 209; Br. Noct., I, p. 48, 1891). Grondkleur der vvl. licht witachtig grijs. Onze hoofdvorm.

Nonagria O.

464. *N. algae* Esp., 1789 (*cannae* O., 1816). Verbreid, maar lokaal. Op de vindplaatsen in den regel in aantal. 1 gen., half Juli tot eind Sept. (19-7 tot 28-9).

¹⁾ De Amsterdamsche exx. zijn afkomstig uit het moerasje, dat aan den Zuiderzeedijk bij Zomerlust lag. Door de verbreeding van het Merwedekanaal is het verdwenen.

V i n d p l. Fr. : Wolvega, Scherpenzeel. Dr. : Anlo. Ov. : Agelo, Hengelo, Rijssen. Gdl. : Vaassen, Apeldoorn, Twello (geregeld op licht, doch in zeer weinig exx.), Laag Soeren, Wageningen ; Aalten, Doesburg, Lobith (in 1932 talrijk) ; Beek-Nijmegen, Nijmegen, Hatert ; Druten. Utr. : Amerongen, Maarsen. N.H. : Kortenhoef, Amsterdam. Z.H. : Leiden, Rotterdam, Dordrecht, Willemsdorp. N.B. : Vlijmen, Breda, Deurne.

V a r. 1. f. *algae* Esp., Schmett. in Abb., vol. 4, p. 441, pl. 140, fig. 1 en 2. Vvls. van het ♂ roodbruin, van het ♀ geelachtig. E s p e r schrijft van het ♀ : „pallide ochraceis” en „von blassem Ockergelb”. Werkelijk geelachtig zijn de ♀♀ zelden (1 ex. van Laag Soeren in Z. Mus.), meestal zijn ze geelgrijs. De typische vorm is onze hoofdvorm.

2. f. *brunneo-ochrascens* Strand, Arch. für Naturgesch., vol. 81, Abt. A, Heft 11, p. 165, 1915. Bleek bruinachtig ockerkleurig met iets roode tint. Ik reken tot dezen vorm alle geelbruine exx. Waarschijnlijk alleen bij de ♂♂. Wolvega (Btk.) ; Twello (Cold.) ; Breda (5) ; Amsterdam (Z. Mus.).

3. f. *fumata* Warren, Seitz, III, p. 238, pl. 49 k, fig. 4, 1911. De voor- en in den regel ook de avls. zwart bestoven. De ♂♂ worden daardoor zwartbruin, de ♀♀ donker geelgrijs. Een vrij gewone vorm. Wolvega (Btk.) ; Scherpenzeel (Z. Mus.) ; Anlo, Lobith (Wiss.) ; Twello (Cold.) ; Vaassen (Lck.) ; Nijmegen (Z. Mus., Bo.) ; Hatert (Bo.).

4. f. *impunctata* nov. Op de vvls. ontbreekt de rij stippen op de plaats van de tweede dwarslijn.¹⁾ Lobith (Wiss.) ; Hatert (Bo.) ; Rotterdam (1) ; Deurne (Nies).

465. N. *sparganii* Esp. Verbreid over het grootste deel van het land, minder lokaal dan de vorige soort, vooral in de westelijke helft. 1 gen., half Juli tot begin Octr. (17-7 tot 1-10).

V i n d p l. Fr. : Franeker, Leeuwarden, Warga, Kollum, Wolvega. Gr. : Noordbroek, Aduard. Dr. : Paterswolde, Peize, Anlo. Ov. : Borne. Gdl. : Nijkerk, Putten, Twello (alleen in 1933 enkele exx.) ; Druten. Utr. : Maarsen, Nichtevegt. N.H. : Bussum, Kortenhoef, Amsterdam, Aalsmeer, Heilo, Driehuis, Heemstede. Z.H. : Wassenaar, Gouda, Zevenhuizen, Loosduinen, Rotterdam, Hillegersberg, Rhoon, Spijkenisse, Heenvliet, Numansdorp, Dordrecht. Zl. : Zoutelande, Goes. N.B. : Breda, Deurne. Lbg. : Brunssum.

V a r. 1. f. *sparganii* Esp. Vvls. licht geelachtig van grondkleur met donkerder bestuiving, vooral onder de middenader ; een donkere maanvormige vlek op de plaats van de niervlek ; een rij stippen op de plaats van de tweede dwarslijn. Hoofdvorm.

2. f. *obsoleta* Tutt, Entom., vol. 21, p. 227, 1888. Grond-

¹⁾ The row of dots in the place of the outer line fails on the fore wings.

kleur als de vorige vorm, maar weinig bestoven; de zwarte niervlek en de overige teekening zeer onduidelijk. Seitz, pl. 49 i, fig. 3. Warga (Fr.); Nijkerk, Zevenhuizen, Rotterdam (Z. Mus.); Twello (Cold.); Amsterdam (de Vos, Lpk.); Wassenaar (Wiss.); Deurne (Nies).

3. f. *bipunctata* Tutt, l.c., p. 228. Zonder spoor van donkere bestuiving, ook niet onder de middenader. Een korte zwarte streep op de middenader (op de plaats van de ronde vlek) en de zwarte maanvormige vlek (restant van de niervlek) steken daarentegen scherp af. De rij stippen normaal. Seitz, pl. 49 i, fig. 5 (fig. 4 trans.). Amsterdam (v. d. M.); Heilo (27); Wassenaar (Wiss.); Zevenhuizen, Rotterdam (Z. Mus.).

4. f. *rufescens* Tutt, l.c., p. 228. Grondkleur roodachtig oker, teekening in den regel sterk ontwikkeld; aan de onderzijde der aderen dikwijls sterke donkere bestuiving. Op alle vindplaatsen.

5. f. *impunctata* Turner, Brit. Noctuae, Suppl., I, p. 155, 1930. De rij zwarte vlekken op de plaats van de tweede dwarslijn ontbreekt. Gouda (Van Leyden); Zevenhuizen (Z. Mus., de Vos); Deurne (Nies).

6. f. *rosea* Wightman, Br. Noct., Suppl., I, p. 156, 1930. Vvls. licht rose met flauw oranje tint, aderen lichter rose, avls. licht okerachtig wit. Anlo (Wiss.); Amsterdam (de Vos); Rotterdam (Z. Mus.).

7. f. *rufa* Wightman, l.c. Vvls. diep koperkleurig rood, avls. licht roodachtig. Aduard (Cold.); Nichtevegt (3); Hillegersberg (Mus. Rd.).

8. f. *nigrostriata* Wightman, l.c. Vvls. licht geelachtig. Onder de middencel een zwarte lijn van wortel tot tweede dwarslijn, een fijne zwarte lijn evenwijdig aan een vlak boven den binnenrand, een derde juist onder den voorrand. Kollum, Rotterdam (Z. Mus.); Twello (tr., Cold.); Numansdorp (Fr.).

9. Dwergen. Driehuis (Van Berk).

466. N. *neurica* Hb. Lokaal en nog van betrekkelijk weinig vindplaatsen bekend; in den regel zeldzaam, doordat de soort bijna nooit in kolonies leeft zooals *geminipuncta*. Zoo vonden v. d. M. en ik te Amsterdam tusschen honderden poppen van laatstgenoemde soort tot nog toe pas 2 *neurica*'s. Toch kan *neurica* plaatselijk ook zeer talrijk optreden, zooals Boldt in Friesland vaststelde. Hij schrijft in Ent. Z., vol. 44, p. 4, 1932:

„Fast in jedem dritten Stengel, meistens recht tief am Boden, gewährte ich ein Einschlußfloch, ähnlich wie bei *geminipuncta*, nur nicht so exakt und augenfällig mit einem Stöpsel verschlossen, mit darüber befindlichem, ziemlich kleinen, fast kreisrunden Glasfensterchen. Beim Aufspalten liesz sich direkt am oberen Knoten des Internodiums die kleine,

schlanke, hellbraunrote Puppe mit dem Kopfende nach unten gerichtet sehen. Einige Stunden Arbeit und... Puppen waren gefunden. Einigen entrüsteten Eiferern will ich die Zahl nicht verraten; ich habe noch enige hundert ungeschoren am Platz belassen. Fast ausnahmslos waren es gesunde Schilfpflanzen ohne welkes Herzblatt. Also die Raupen waren alle auf Wanderschaft gegangen um unberührte Stengel afzusuchen..."

In Denemarken lokaal in het zuiden van Fünen en op Lolland en in het zuiden van het eiland Alsen. Hier en daar in Sleeswijk-Holstein; bij Hamburg lokaal en zeldzaam; bij Bremen zeldzaam (behalve in 1931); op Borkum; niet bij Hannover en Osnabrück; niet in Westfalen; in de Rijnprov. bij Krefeld. Nog niet bekend uit België. In Groot-Britannië alleen in Oost-Sussex en in Suffolk. Niet in Ierland.

1 gen., begin Juli tot eerste helft van Aug. (8-7 tot 11-8), gemiddeld dus vroeger dan *geminipuncta*.

Vindpl. Fr.: Warga, Giekerk. N.H.: Amsterdam, Heemstede. Z.H.: Hillegersberg, Numansdorp. Zl.: Domburg. N.B.: Klundert.

Var. 1. f. *neurica* Hb., Samml. Eur. Schm., fig. 381, 1803-1808. Grondkleur der vvl. grijsachtig bruin. Hoofdform.

2. f. *pallida* nov. Grondkleur der vvl. licht geelachtig bruin.¹⁾ Op vrijwel alle vindplaatsen.

3. f. *rufescens* Edelsten, Ent. Mo. Mag., vol. 47, p. 207, 1911. Grondkleur der vvl. roodachtig. Warga (Mus. Rd.).

4. f. *fusca* Edelsten, l.c. Grondkleur der vvl. zwartachtig bruin, ook de avl. verdonkerd. Amsterdam (v. d. M., Lpk.); Heemstede (Wiss.); Hillegersberg (Mus. Rd.); Domburg (Z. Mus.).

467. N. *dissoluta* Tr. Nog minder waargenomen dan de vorige soort, maar ongetwijfeld in ons waterrijke land meer voorkomend dan nu bekend is.

In Denemarken lokaal op Seeland, Lolland en Alsen. Uit Holstein tot nog toe slechts enkele exx. bekend; niet bekend van Hamburg, Bremen, Hannover en Osnabrück; in Westfalen bij Hamm, aan de benedenloop van de Lippe niet zeldzaam; in de Rijnprov. bij Krefeld. In België alleen in de omgeving van Bergen aangetroffen. In Groot-Britannië verbreid op moerassige plaatsen in Engeland. Niet in Ierland.

1 gen., half Juli tot tweede helft van Aug. (23-7 tot 16-8), volgens gekweekte exx., dus vrijwel gelijk met *geminipuncta*.

Vindpl. Utr.: Oud-Loosdrecht. N.H.: Naardermeer. Z.H.: Zevenhuizen (een mooie serie in Z. Mus.), Hillegersberg, Rotterdam.

Var. 1. f. *dissoluta* Tr. Grondkleur der vvl. zwartbruin (= Hb., fig. 659-661). Zcer zeldzame vorm. In Mus. Rd. 1 donkerbruinachtig ex. van Hillegersberg.

¹⁾ Ground colour of the fore wings pale yellowish brown.

2. f. *arundineta* Schmidt, Stett. Ent. Z., vol. 19, p. 369, 1858. Grondkleur der vvl's. bruinachtig geel, onder de middenader een donkere, maar niet sterk opvallende bestuiving. Hoofdvorm. South, pl. 144, fig. 8.

3. f. *striata* nov. Grondkleur der vvl's. bruingeel tot bruin met donker bestoven voorrand en zware donkere bestuiving langs de middenader.¹⁾ Bijna even gewoon als *arundineta*.

Op m. *N. neurica* en *dissoluta* werden vroeger vaak verward. Nu is wel algemeen bekend, dat de eerste soort een witte halskraag heeft (die echter bij afgevlogen exx. verdwijnt), maar geen donkere middenvlek aan de onderzijde der avl's., terwijl bij *dissoluta* juist het omgekeerde het geval is.

Zie overigens B e n t i n c k in T. v. E., vol. 63, p. XXIV en vol. 65, p. XXI en vooral het prachtige uitvoerig gedocumenteerde artikel van U r b a h n in Stett. Ent. Z., vol. 91, p. 232—251, 1930.

468. *N. geminipuncta* Hw. Stellig onze meest voorkomende *Nonagria*. Op allerlei grondsoorten, waar maar riet groeit, aangetroffen en dikwijls in groot aantal op de vindplaatsen aanwezig. 1 gen., tweede helft van Juli tot eind Aug. (20-7 tot 29-8).

V i n d p l. Fr. : Warga. Ov. : Delden, Diepenveen. Gdl. : Epe, Vaassen, Apeldoorn, Twello (vrij gewoon), Arnhem, Wageningen, Bennekom ; Warnsveld, Lochem, Aalten, Bijvank, Lobith, Herwen ; Nijmegen, Hatert ; Kesteren, Zalt-Bommel. Utr. : Amerongen, Amersfoort, Nieuwersluis, Vreeland. N.H. : Hilversum, Naarden, Naardermeer, Amsterdam, Aalsmeer, Heemstede. Z.H. : Wassenaar, Rijswijk, Alfen, Zevenhuizen, Rotterdam, Hillegersberg, Charlois, Terbrugge, Numansdorp, Dordrecht, Willemsdorp. Zl. : Domburg, Serooskerke. N.B. : Bergen op Zoom, Breda, Oudensch, Tilburg, Deurne. Lbq. : Brunsum, Meerssen, Epen.

V a r. 1. f. *pallida* Tutt, Br. Noct., I, p. 50, 1891. Grondkleur der vvl's. licht roodachtig oker (de lichtste kleurgroep), op de plaats van de niervlek 2 witte stippen. Seitz, III, pl. 49 g, fig. 6 (extreem licht, n.b. afgebeeld als type!), Lobith (Lpk.) ; Nijmegen (Bo.) ; Zevenhuizen (Z. Mus.) ; Rotterdam (Z. Mus., Cold.).

2. f. *pallida-unipuncta* Tutt, l.c. Als de vorige vorm, doch vvl's. slechts met 1 witte stip. Nijmegen (Bo.) ; Amsterdam (Lpk.) ; Zevenhuizen, Rotterdam, Hillegersberg, Numansdorp (Z. Mus.).

3. f. *pallida-obsolata* Tutt, l.c. Als 1, maar vvl's. zonder witte stippen. Nijmegen (Bo.).

4. f. *rufa* Tutt, l.c. Vvl's. helder roodachtig bruin (de minst voorkomende kleurgroep), met 2 witte stippen. Delden (v. d.

¹⁾ Ground colour of the fore wings brown-yellow to brown with dark suffused costa and strong dark suffusion along the media.

M.); Nijmegen, Hatert (Bo.); Zevenhuizen (Cet.); Domburg (Z. Mus.).

5. f. *rufa-unipuncta* Tutt, l.c. Als *rufa*, maar vvls. met 1 witte stip. Apeldoorn (Wiss.); Nijmegen (Bo.); Zalt-Bommel (Br.); Alfen (Cet.); Hillegersberg (Z. Mus.).

6. f. *rufa-obsolata* Tutt, l.c. Als *rufa*, maar vvls. zonder witte stippen. Nijmegen (Bo.); Alfen (Cet.); Domburg (Z. Mus.).

7. f. *geminipuncta* Hw., Lep. Brit., p. 176, 1809. Vvls. donker bruinachtig, binnenrand lichter, roodbruin; met 2 witte stippen. Gewoonste kleurvorm. Keer, pl. 45, fig. 7. Gewoon.

8. f. *unipuncta* Tutt, Entom., vol. 21, p. 226, 1888. Als 7, maar vvls. met 1 witte stip. South, pl. 144, fig. 7; Seitz, pl. 49 h, fig. 1. Warga, Domburg, Zevenhuizen (Z. Mus.); Nijmegen (Bo.); Kesteren (L. Wag.); Amsterdam (v. d. M., Lpk.); Wassenaar (Wiss.).

9. f. *obsolata* Tutt, l.c., 1888. Als *geminipuncta*, maar vvls. zonder witte stippen. Vrij gewoon. Nijmegen (Bo.); Kesteren (L. Wag.); Warga, Amerongen, Zevenhuizen, Rotterdam, Numansdorp (Z. Mus.); Amsterdam (v. d. M.).

10. f. *fusca* Tutt, l.c., 1891. Vvls. zwartachtig bruin of roetzwart, met 2 witte stippen. Nijmegen (Bo.); Domburg (Z. Mus.).

11. f. *fusca-unipuncta* Tutt, l.c., 1891. Als *fusca*, doch vvls. met 1 witte stip. Vrij gewoon. Apeldoorn (de Vos); Twello (Wiss.); Aalten (Cet.); Nijmegen (Bo.); Kesteren, Zevenhuizen, Rotterdam, Domburg (Z. Mus.); Amsterdam (v. d. M., Lpk.); Hillegersberg (Btk.); Serooskerke (Br.); Bergen op Zoom, Breda (L. Mus.); Deurne (Nies).

12. f. *nigricans* Stgr., Cat., ed. I, p. 46, 1861. Als *fusca*, doch zonder witte stippen. Seitz, pl. 49 g, fig. 7. Delden, Amsterdam (v. d. M.); Bennekom (Cet.); Nijmegen (Bo.); Kesteren, Zevenhuizen (Z. Mus.); Meerssen (Rk.); Epen (Wiss.).

13. f. *paludicola* Hb., Samml. Eur. Schm., fig. 624, 1814-1817. Vvls. donker; de aderen, vooral tegen den achterrand, wit bestoven. Daar Cold. een ex. heeft met bruingele grondkleur, verdient het de voorkeur, alle exx. met wit bestoven aderen tot dezen vorm te rekenen. Twello (Cold.); Nijmegen (Bo.); Amerongen (Btk.); Amsterdam (v. d. M.); Zevenhuizen (Z. Mus., Btk.); Domburg (Z. Mus.).

14. f. *nigropunctata* Krombach, Int. Ent. Z. Guben, vol. 13, p. 180, 1920. Ronde vlek en niervlek beide aanwezig in den vorm van een zwarte stip. Nijmegen (Bo.); Amerongen, Zevenhuizen, Domburg (Z. Mus.); Amsterdam (v. d. M.); Rotterdam (Rk.).

15. f. *jaeschkei* Warnecke, Int. Ent. Z., vol. 23, p. 7, 1929. De dubbele lijnen, die het middenveld begrenzen, zijn opval-

lend donker. Rotterdam (11), Charlois (13), beide trans.

469. *N. typhae* Thunberg. Verbreid over een groot deel van het land, op de vindplaatsen in den regel vrij gewoon. 1 gen., half Juli tot eind Octr. (19-7 tot 24-10), terwijl zich in L. Wag. zelfs een ex. uit Scherpenzeel-Fr. van Nov. 1926 bevindt.

Vindpl. Fr.: Leeuwarden, Warga, Wolvega. Gr.: Delfzijl, Aduard, Groningen. Dr.: Peize, Paterswolde. Ov.: Vriezenveen, Hengelo, Rijsen. Gdl.: Putten, Apeldoorn, Twello (ongeregeld), Laag Soeren, Wageningen; Aalten, Haarlo; Nijmegen, Neerbosch, Hatert; Kesteren, Geldermalsen. Utr.: Nichtevegt. N.H.: Kortenhoef, Amsterdam, Aalsmeer, Heilo, Heemstede. Z.H.: Noordwijk, Gouda, Zevenhuizen, Rotterdam, Hilleegersberg, Heenvliet, Spijkenisse, Numansdorp, Dordrecht. N.B.: Oudenbosch, Breda, Vlijmen, Deurne. Lbg.: Brunsum, Meerssen.

V a r. 1. f. *typhae* Thunberg. Grondkleur der vvls. licht bruinachtig grijs. South, pl. 144, fig. 5. Hoofdvorm.

2. f. *nervosa* Esp., Schmett. in Abb., IV, p. 479, pl. 148, fig. 1, 1790. Grondkleur der vvls. bruinachtig met donkerder aderen. Tusschenvorm tusschen den lichten typischen vorm en de donkere *fraterna*. Keer, pl. 45, fig. 6. Bijna even gewoon als f. *typhae*.

3. f. *fraterna* Bkh., Naturgesch. Eur. Schm., IV, p. 724, 1792. Grondkleur der vvls. effen zwartbruin. Seitz, pl. 49 b, fig. 1. Veel minder dan de beide vorige kleurvormen, maar ongetwijfeld op alle vindplaatsen voorkomend.

4. f. *obsoleta* Dufrane, Lambillionea, 1932, p. 183. De zwarte pijlvlekken op de bovenzijde der vvls. voor de golflijn ontbreken geheel of zijn gereduceerd tot een paar zwarte schubben. Bij alle kleurvormen, maar zeldzaam. Delfzijl, Aduard, Paterswolde (Wiss.); Apeldoorn (de Vos); Wageningen (Fr.); Neerbosch (Bo., een dwerg uit Phragmites communis L. !); Nichtevegt (6), Heilo (49), Rotterdam (10), Breda (17); Amsterdam (Z. Mus., v. d. M.); Deurne (Nies).

O p m. In T. v. E., vol. 41, p. 169—171, 1899, publiceerde Van Pelt Lechner belangwekkende biologische bijzonderheden, verduidelijkt door 2 uitstekende platen (pl. 6 en 7), van *Nonagria typhae*, *sparganii*, *dissoluta* (onder den naam *neurica*) en *geminipuncta*. Zie ook vol. 42, p. 1—2, pl. 1, waar dezelfde auteur de voorhoofdsuitsteeksels van *Nonagria*, *Coenobia* en *Gortyna* behandelt.

Corrigenda.

1. Deel V, p. (290). *Orthosia gracilis* F. f. *fasciata* Wehrli. Citaat goed. Diagnose: ruimte tusschen schaduwlijn en tweede dwarslijn donker gevuld. Het ex. uit Noordwijk

beantwoordt niet hieraan, zoodat de vorm, althans voorloopig, als inlandsch vervalt.

2. p. (292). *Orthosia cruda* Schiff. f. *nigropunctata* Wehrli. Citaat en diagnose goed.

3. p. (320), regel 10 van boven : niervlek moet zijn : ronde vlek.

Addenda.

426. *Brachionycha sphinx* Hufn. Van het overwinteren der imagines vond ik inmiddels enkele bevestigingen :

1. Dillon (Entom., vol. 27, p. 171, 1894) schrijft, dat hij in de lente van 1893 negen ♂♂ in zijn „moth-trap” ving (te Clonbrock, Galway, Ierland).

2. Kane (Entom., vol. 31, p. 138, 1898) deelt mee, dat Dillon in het voorjaar van 1898 weer enkele ♂♂ met zijn toestel gevangen had.

3. Hofmann schrijft in Raupen Gross-Schm. Eur., p. 123, 1893, dat niet alleen het ei, maar volgens Rogenhof er ook de vlinder overwintert. Dit wordt herhaald door Spuler in Schm. Eur., I, p. 204. Ik kon nog niet ontdekken, waar Rogenhof er zijn mededeeling gepubliceerd heeft.

Daar ook de ♂♂ blijken te kunnen overwinteren, is het onzeker, of de in het voorjaar gevangen ♀♀ reeds in den voorafgaanden herfst bevrucht waren, zooals Heylaerts schijnt aan te nemen. Verder onderzoek is in elk geval noodzakelijk.

Anacamptis betulinella, a new species of the *Gelechiidae*

by
L. VÁRI,

Zoological Museum of Amsterdam.

(3rd Communication on Lepidoptera).

In studying some species of *Gelechiidae* for their variability I found amongst *Anacamptis* (= *Tachyptilia*) *populella* Cl. a variety which shows constant differences from the typical *populella*-forms by its blackish ground-colour. Supposing it might represent a distinct species I put the case before Mr. Doets asking him if he had ever observed any difference in the biology of *populella* and this blackish form. At his corroborating my supposition I mounted the genitalia of both forms.

To my satisfaction these organs represented evident and constant differences, which further sustain my supposition and I feel safe in describing the blackish form as a new species.

Perhaps the specimen quoted as *betulella* by Toussaint von Charpentier in „Die Zinsler, Wickler, Schaben und Geischen des Syst. Verz. der Schmetterl. d. Wiener Geg., vergl. m. den in der Schiffermüllerschen Samml. in Wien befindl. und von J. Hübner abgebildeten Arten d. Gattungen. Mit Anmerkungen versehen von J. L. Th. Fr. Zincken genannt Sommer“, Braunschweig 1821, p. 178 may have belonged to this species, but this question cannot be decided as no description exists. The specimen is destroyed by fire with Schiffermüller's collection in 1848, anyhow this name rests a nomen nudum.

I saw the materials of the Zoölogisch Museum of Amsterdam, the Rijksmuseum van Natuurlijke Historie at Leiden and the collections of Mr. Doets at Hilversum and Count Bontinck at Overveen and the author's collection.

Betulinella can be found in the whole country, also in the dunes, but here it did not develop into a special race, as is the case with *populella*. Undoubtedly *betulinella* will be found everywhere in Europe where the foodplant, *Betula alba* L., grows and therefore about in the same regions as *populella*.

Anacampsis betulinella n.sp.

♂, ♀ 17—18 mm. Head and palpi grey, thorax dark grey or blackish, abdomen grey, segments 2—4 often pale greyish-yellow; fore-wings elongate, apex round-pointed, ground-colour black, the 3 stigmata in the middle of the wing often indicated by greyish-white scales, the acutely angulated fascia also greyish-white, in marginal area and at costa often intermixed with white scales which make the terminal black dots more conspicuous. Hind-wings rather dark grey, sometimes a little infuscated, basal part a little paler, the cilia of the same colour. Type in Zoölogisch Museum, cotypes in coll. D o e t s and V á r i.

See plate 1, fig. 1—4.

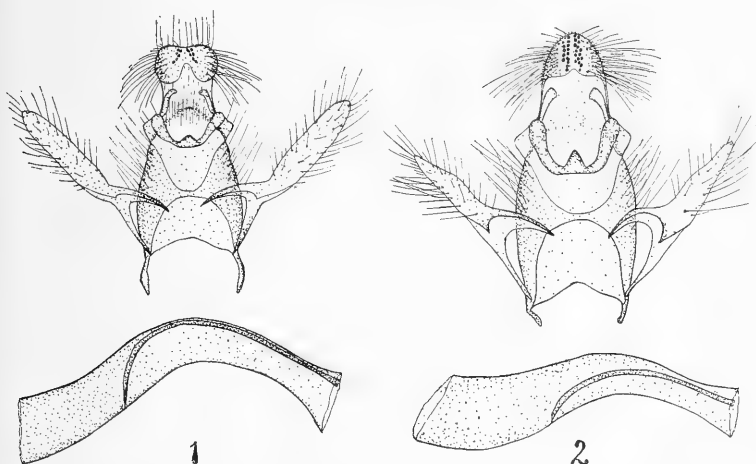


Fig. 1. *Anacampsis betulinella* V. ♂, 50 × nat. size.

Fig. 2. *A. populella* Cl. ♂, id.

Description of the genitalia of *betulinella*: ♂, fig. 1, Uncus strongly rounded with two little rows of feeble pegs at the top; gnathos with a short median tooth; valvula parallel, a little tapering above; aedeagus more strongly curved with inner tube close to the side.

♀, fig. 3, Ostium plate a little smaller and sharper peaked; apophyses and anapophyses long; limen with a great median excavation; bursa with a crescent-shaped signum.

Description of the genitalia of *populella*: ♂, fig. 2, Uncus pointed with two rows of strong pegs at either side centrally; gnathos with a longer median tooth; valvula shorter and also

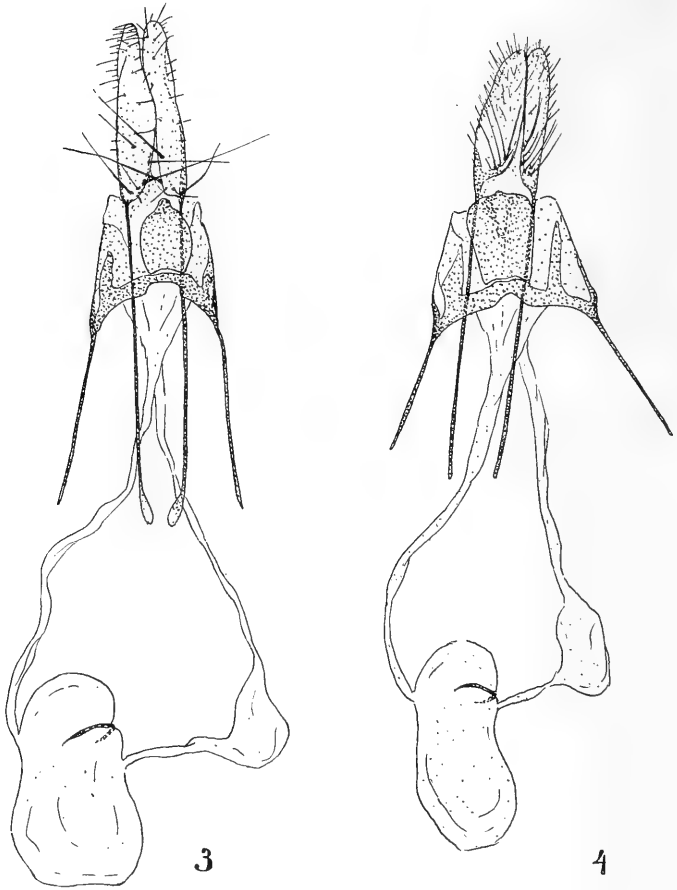


Fig. 3. *Anacampsis betulinella* V. ♀, 30 × n. size.

Fig. 4. *A. populella* Cl. ♀, id.

tapering above; aedeagus not so strongly curved, inner tube situated more centrally.

♀, fig. 4, Ostium plate broader and less sharp peaked; apophyses and anapophyses shorter; limen with a small median excavation; bursa as that of *betulinella*.

In the figures 1 and 2 I have left out the tube which is formed by the united sacculi. See Pierce: "The Genitalia of the Tineina," 1935, p. 20, pl. XI.

**Biology of *Anacamptis betulinella* Vári
and *populella* Cl.**

by

C. DOETS, Hilversum.

Mr. Vári asked me to add something about the biology of the two species of *Anacamptis* to his article, which I do with much pleasure.

Betulinella is very common about Hilversum and without doubt everywhere in Holland where big birches grow. The larva lives in rolled up leaves of *Betula alba* L. I found them in May and June mostly on big trees standing alone or on the border of a wood, from a half till two meters above the ground. At first it rolls up the leaf at the sides, seldom at the top and after having completed the work, both ends are closed in the manner in which a grocer folds a paper-bag. Sometimes one or two leaves are added to this first roll.

The larva of the Tortricide *Epiblema solandriana* L., which lives in the same way on birches, is easy to distinguish from *betulinella* as it misses the brownish oval spot on the last segment.

The young *betulinella*-larva is greyish-green, a little nacreous, with black head, spots, true legs and plate on the second segment, while the oval spot on the last segment is brownish. The full-grown larva, however, is yellowish-green. Within this roll it lives amidst its excrements and the pupation takes place in this habitation or out of it between two leaves.

The biology of *populella* is exactly the same as that of *betulinella*, only, as the name indicates already, it lives on poplars. I found the larvae on all *Populus* species, also on *P. canescens* Sm. It is found on *Salix* species too. On *S. repens* L. lives the race *fuscatella* Bent., which seems to be confined to the dunes.

Populella is very common, especially where big poplars grow. There is very little difference between the two caterpillars when they are young. The full-grown larva of *populella* is as a rule somewhat bigger and robuster than the one of *betulinella* (which is also the case with the pupae and the imagines of the two species) and its colour remains greyish-green till pupation. Except that the pupa of *populella* is a little bigger than the one of *betulinella* I did not succeed in discovering any constant difference between them.

The imagines emerge during the end of June and the commencement of July from 8 till 14 days after pupation.

In the day-time the imagines of *betulinella* are to be found on the trunks of big birches which have a rough and cloven bark. They like to sit on the dark patches of it, the colour

of which agrees exactly with that of the fore-wings of the moth. It is not easy to catch them, for they are very shy and when they perceive that they are watched, they rapidly run from one dark patch across the white part of the bark to another in order to get as soon as possible out of sight.

In the evening they become much more active and also more reckless, as I often found them sitting on the white bark and they fly from the tree on the slightest rumour or movement. When they are in copulation, the male and female remain attached to each other during their flight, which I observed when a copula sat down on my shirt. When you succeed in placing a glass-tube over such a copula, the moths immediately release and begin to run through the tube in a very rapid manner.

At sunset of the 8th of July I found three pairs in copula in a quarter of an hour. I did not succeed, however, in getting eggs from the female.

Of course the imagines of *populella* are found on trunks of poplars. I saw them also exclusively on big trees, especially those with rough and cloven bark. They are more conspicuous when sitting on the bark than those of *betulinella*. Up till now I did not observe the pairing of this species. But I presume that it copulates at the same time as *betulinella* for I observed that the imagines are also very lively at sunset.

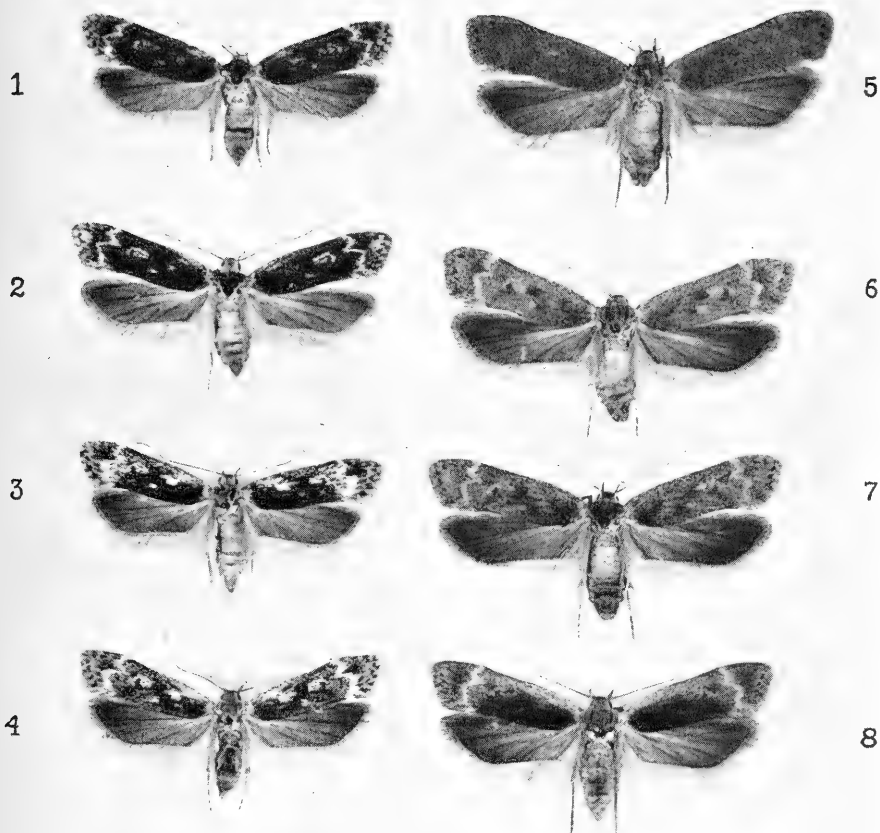


Fig. 1—4. *Anacampsis betulinella* V. 2 × nat. size.

Fig. 5—8. *A. populella* Cl. 2 × nat. size.

A new, flightless, *Ophrygonius* (Zang) from Borneo,

by

P. H. VAN DOESBURG.

Ophrygonius rajanus n. sp.

Description. Length 35 mm; rather convex. The first three lamellas of *antennae* very short, the last three moderately short. *Labrum* hairy and sparsely punctured, sides parallel, angles rounded, left one drawn out, anterior margin concave on both sides, with a distinct tooth near the middle. *Mandibles* without upper tooth, anterior lower tooth conical, rounded at apex, that of the left side much larger than that of right, the three anterior teeth of right mandible worn but recognizable. *Mentum* without scars or depressions, anterior margin slightly concave. *Head* polished, without hair-bearing punctures, except behind eyes; central tubercle flat; parietal ridges slightly S-shaped, defined in front by a groove; frontal ridges obsolete, with groove as in *Aceraius*, rising at tip of central tubercle, their first half parallel, after that forming an angle of about 150° , ending behind inner tubercles; the latter large, conical, situated at base of inner side of outer tubercles. Right outer tubercle triangular, with rounded tip. Left outer tubercle directed inwardly, broad at base, outer side with slight convexity, truncate distally. *Canthus* narrow.

Pronotum large, smooth, impunctate except in the little, shallow scars and marginal grooves. Sides rounded, median groove from middle to behind, indistinct. Lateral plates of lower side with a few hair-bearing punctures, just as the anterior plate and the side-angles of posterior plate of prosternum. *Scutellum* impunctate.

Episterna of *mesothorax* smooth and glossy, only with large punctures in the upper angle near base of elytra. *Mesosternum* smooth and polished, without scars, with some indistinct punctures on the plate.

Lateral areas of *metasternum* broad, parallel-sided, rounded posteriorly, rough, with hair-bearing punctures; central plate and intermediate areas smooth, polished and impunctate, their demarcation not recognizable.

Elytra united, with rounded shoulders and sides, without ante-humeral excavation; the strong grooves impunctate,

grooves and ribs hairless ; some hair-punctures on the descending part of the shoulders.

Wings reduced to narrow membranes (breadth 2 mm.), with thickened, longitudinally grooved front-margin.

Tibiae with few long hairs ; without spines.

One specimen, labelled : "Butik Raja, über 2200 m. 15/20-12-1924". „Sammelreise Prof. Dr. H. Winkler", in Hamburg Zoological Museum.

The flightless genera and species of Passalidae are enumerated by Hincks (The Ent. Mon. Mag. LXIX, 1933, p. 11). Three species are certainly known from the Dutch East Indies, viz. *Macrolinus urus*, Heller, (in most specimens), from Celebes ; *Labienus moluccanus*, Perch. and *Labienus gigas*, Kaup, both from the Moluccas, From *Leptaulax Arrowi*, Hincks, (l.c.) the habitat is uncertain, perhaps Bali. *Pleurarius pilipes* Kaup, from the Lampong Districts, Sumatra, is unknown to me, but is probably flightless. (Gravely, Mem. Indian Mus. III, 1914, p. 320 ; l.c. VII, 1918, p. 125).

The specimen described above was found in a collection of Passalidae sent for identification by Prof. Dr. E. Titschack of the „Hamburgisches Zoologisches Museum und Institut", to whom I wish to express my thanks for the opportunity given to me to examine this collection.

Aceraius lamellatus Grav. from Celebes

by

P. H. VAN DOESBURG.

Through the kindness of Dr. C. de Jong I saw two examples of *Aceraius lamellatus* Grav. of the Leiden Museum. labelled: "M.O. Borneo Exp., Long Petak, 1170 m., X-1915; H. C. Siebers. Det. W. D. Hincks, Leeds". I compared them with 29 examples in my collection, from Central Celebes, To-Djamboe, June and August 1939, collected by natives.

Head and mandibles were entirely identic. For the rest there were also no differences between the Bornean and Celebean examples except that the Bornean specimens have piligerous punctures over the whole median part of the mesosternum and on the sides of the central area of the metasternum, whereas the Celebean specimens have the mesosternum and metasternal plate smooth and without hair.

The Celebean specimens are on the whole larger than the specimens from Borneo. Gravely's specimens, recorded from the Malay Peninsula and Penang, were 23 mm, the Bornean examples 24 mm long. The length of the Celebean specimens ranges between 25 and 28 mm, the average, however, is 27 mm.

The lamellae of the antenna of the Celebean specimens are long and slender, but as the animals are larger, the lamellae do not seem so uncommonly long as Gravely records in his description of the species. (F. H. Gravely: A Contribution towards the Revision of the Passalidae of the World. Mem. Ind. Museum. Vol. VII, No. 1. 1918. pag. 89).

Probably on the score of the Van de Poll collection, Gravely (l.c., pag. 92) records *Aceraius laevicollis* Ill. from South Celebes, Tjamba. Some pages farther (p. 123) he is inclined to doubt this record, "being this genus so definitely Oriental".

Now the appearance of the genus *Aceraius* Kp. in Celebes is certain by the record of *Aceraius lamellatus* Grav. mentioned above.

Notes on some Cleridae in the Hamburg Zoological Museum

by

J. B. CORPORAAL, Amsterdam.

(21st Communication on Cleridae).

In a small, but rather interesting invoice of Cleridae, received for identification, I found three new species and one aberration worth naming. Specimens of the novelties have graciously been offered to the Amsterdam Museum.

Phloeocopus arabicus nov. spec.

Phl. vincto Gerst. *affinis et similis, nigropiceus, supra longe cinereo-luteo-hirtus. Capite rugulose, prothorace fortiter sparseque punctatis. Elytris a basi rufescentibus, ultra medium fortiter atque irregulariter, apicem versus subtilius et rugulose punctatis; utroque elytro fascia lata lutea transversa V-formi ornato. Subtus niger, tarsi, ore antennisque rufescentibus.*

Head black, rugulose-punctate, especially behind. Front broad, somewhat narrowed anteriorly, mouthparts and antennae brownish red, prothorax black, rather sparsely but strongly punctate, at the sides somewhat rugulose; a very shallow impression runs about apical $1/4$ at the sides in a curved line inward to about half the length and is near the weak central fossa nearly obliterated. Scutellum black. Basal $1/4$ of elytra dark red; the further portion is piceous (the demarcation of these two colours is indistinct), and bears somewhat below the middle of the elytra a sharply defined, yellowish-white, parallel transverse fascia, which runs down to the margin and is narrowly interrupted at the suture. On each elytron the form of this fascia is that of a blunt V. Elytra in the basal portion (as far as the fascia) strongly and equally punctured, but *not* in rows; apical $1/3$ rugulose-punctate. Each elytron bears three very weak longitudinal carinae, which near the apex are a little more distinct. The whole upper surface, including the elytra and the legs, is equally, though not very densely, clothed with ashy-yellow hairs, which are much longer than in *Phl. vinctus* Gerst., to which otherwise the new species shows great resemblance, but from which it can furthermore chiefly be distinguished by the punctuation (which in *vinctus* forms quite regular longitudinal rows) and by the shape of the pale fascia; also the body is a little more deplanate. Body beneath and legs black, tarsi reddish.

Length 15—16½ millim.

Two specimens, both from Sanaa, Yemen, Arabia, collected by Dr. C. Rathjens, 2.IV & VIII, 1931.

From *Phl. rugulosus* Hintz (which Schenkling, in my opinion unjustly, regards as a variety of *Phl. vinctus* Gerst.), of which the Amsterdam Museum possesses a specimen, so named by Hintz himself, the new species can readily be distinguished by the colour of the under parts of the body (in *Phl. rugulosus* the metasternum and the extreme bases of the femora are reddish) and by the altogether different shape of the pale fascia on the elytra.

Thanasimodes opacus nov. spec.

Th. parallelus, piceus, ferrugineo-hirtus. Th. gigante Fairm. *affinis, sed angustior, fortius punctatus, pedibus pro ratione brevioribus, minus robustis. Caput dense atque subconfluentem, ad basin subrugulose punctatum. Prothorax levius punctatus, in medio per longitudinem excavatus. Haec excavatio in media parte carinulam distinctam brevem longitudinalem ostendit. Elytra parallela, pro portione magis elongata quam in Th. gigante; seriebus punctorum multo fortioribus. His punctis rotundis, apicem versus sensim decrescentibus, in ipso apice confusis confluentibusque. Post medium elytrorum fascia obsoleta, fusca, transversa. Subtus piceus, ore atque antennis subfuscis. Tibiis interioribus tarsisque (his totis) brunneo-julvo-hirtis.*

Parallel-sided, sparsely clothed with ferrugineous pubescence, allied to *Th. gigas* Fairm., but proportionally narrower, less shining, and with the legs somewhat shorter and less robust. Head closely and somewhat confluent punctate, at base finely wrinkled. Prothorax with a sparser punctuation, and with a central, longitudinal, shallow groove, which in its middle shows a short longitudinal, fine but distinct carina. Elytra parallel-sided, more oblong than in *Th. gigas*, with the rows of punctures much stronger. These punctures are round, towards the apex gradually diminishing in size, and turn into a confuse, confluent punctuation at the extreme apex. Body beneath black, antennae and palpi brownish. Tarsi and inner side of tibiae lighter brown, which is accentuated by the in those parts denser, brownish-yellow pubescence.

Length 14—18 millim.

South-West Africa: Prov. Omaruru, Farm Okosongora, IX—XI. 1932 (Dr. H. Thomsen leg.); Farm Okaundua, near Okahandja, 1-19.XI.1933 and II-III.1934 (Wolffg. Krieg leg.); Prov. Otjiwarongo, Farm Okosongomingo, IX-X.1932 (Dr. H. Thomsen leg.).

This species shows a strong resemblance to several members of the Australian genus *Eunatalis* Schenkling.

Enoclerus x-album Gorh. ab. nov. **illitteratus** m. — Two specimens from Guatemala, Alta Verapaz, Senahú 3.5.36 (leg. M ü n c h m e y e r) agree quite well with G o r h a m 's description and figure, but the prothorax is light brownish-red (as in all our specimens from Costa Rica, and in those seen by W o l c o t t from that locality, vide Coleopt. Contrib. I, 1, 1927, p. 68) and the whole base of the elytra is red; here the pale spots, which in the typical specimens form the letter X, are missing; also the black colour at the sides of this basal portion, which contributes in typical specimens to accentuate the letter X, is greatly reduced to small, triangular spots just above the median pale fascia.

Galeruclerus Meieri Schenk. Two specimens, both from Venezuela IX.1928, „eingeschleppt mit Orchideen". — Here-with at last is ascertained the original country of this species, which in 1900, after a specimen found in Hamburg, was described by S c h e n k l i n g, who quite correctly supposed it to originate from South America. Afterwards it has been found also in Rotterdam in divi-divi (tannin-containing fruits of *Caesalpinia coriaria* Willd.), together with numerous specimens of *Xylothea Meieri* Reitt.

Lebasiella minuta nov. spec.

L. discolori Kl. *valde similis et affinis, sed dimidio minor et paululo compactior; capite inter oculos leviter impresso, scutello nigro, femoribus posticis tarsisque clarioribus.*

Im form and punctuation very similar to *L. discolor* Klug, but much smaller, form a little more compact, elytra posteriorly slightly dilated. Scutellum black. Prothorax with a fine, light yellow pubescence. Front between the eyes with a shallow depression (which I do not find in *L. discolor*); hind femora and tarsi lighter in colour.

Length 2,5—3 millim.

A few specimens from Mexico (C. H ö g e leg.).

REGISTER

ARACHNOIDEA.

- Argas pipistrellae Aud. XXVIII.
— testudo Rossi XXVIII.
— vespertilionis Latr. XXVIII.
Ixodes vespertilionis C. L. Koch
[XXVIII].
Macronyssus XXVIII.
Myobia v. Heyd. XXVIII.
— chiropteralis Mich. XXVIII.
— pipistrellia Radf. XXVIII.
— plecotia Radf. XXVIII.
Nycteridocoptes poppei Oudms.
[XXVII].
Periglischrus Kol. 46, 47, 49-51, 53, 54.
— asema Kol. 53.
— interruptus Kol. 44, 47, 49-54.
— rhinolophinus C. L. Koch 53.
Philodromus aureolus Lerck 127.
Prosopodectes chiropteralis Can. LI.
Pteroptus americanus Banks 54.
— echinipes Banks 53.
— edulis Geoffr. 54.
— euryalis Can. 49, 54.
— grossus Banks 53.
— heteropus Berl. 54.
— vespertilionis Aud. 53.
Saltidae VII, VIII.
Spinturnix v. Heyd. 44, 45, 49-55, 63.
— americanus Banks 53.
— antipodianus Hirst 54.
— araguensis Vitzt. 49.
— euryalis Berl. 52.
— — Can. 44-54, 57, 63, 65, 66.
— novae-hollandiae Hirst 54.
— oudemansi Eyndh. 44, 46-48,
[52-54, 63-66].
— plecotinus C. L. Koch XXVIII.
— vespertilionis L. 54.
Tyroglyphus longior Gerv. LII.
Tyrolichus casei Oudms. LII.
Tyrophagus dimidiatus Herm. LII.
— infestans Berl. LII.

COLEOPTERA.

- Acanthoscelides irsectus Fährs. L.
— obsoletus Say L.
— obtectus Say L.
Aceraius Kaup 356, 358.
— laeivollis Ill. 358.
— lamellatus Grav. 358.
Aleochara curtula Goeze 40.

- Aleocharinae 31, 32, 34, 36, 40.
Aleocharini 31.
Anhammus daleni Guér. XXXI.
— — v. tessellatus Hell. XXXI.
Anthobium Steph. 34.
Anthrenus Geoffr. V.
Atemeles Steph. XII.
Atheta Thms. 34.
— cauta Er. XXV.
— ischnocera Thms. XXV.
— parvula Mannh. XXV.
Aulacocyclus Rosenbergi Kaup XVII.
Bembidium Latr. XLIX.
Bolitocharini 31.
Cetonia Fabr. 119.
Cleridae 359.
Coprophilus Latr. 34.
Diglossini 31.
Dinopsini 31.
Dorysthenus planicollis Bates XXXI.
Enoclerus x-album a. illitteratus
[Corp. 361].
Epepeotes diversemaculatus Schwarz
[XXXI].
— schlegelii Lansb. XXXI.
Eपुरaea Er. limbata Ol. 10.
Eपुरaeanaella Cr. limbata Ol. 10.
Euaesthetinae 32.
Euaesthetini 32.
Eunatalis Schenkli. 360.
Galerucerus Meieri Schenkli. 361.
Gonatas Kaup XVI.
— altidens Hell. XVII.
— germani Kaup XVI.
— naviculator Perch. XVI.
Gymnusini 31.
Gyrophaeana Mannerh. 34.
Habrocerinae 31, 32, 34, 36.
Habrocerini 31.
Habrocerus Er. 34.
Hyllobius abietis L. XXIII.
Hypocyptini 31.
Labiens gigas Kaup 357.
— moluccanus Perch. 357.
Lebasiella discolor Kl. 361.
— minuta Corp. 361.
Leptaulax Arrowi Hincks 357.
Leptusa Kr. 34.
Logaeus gymnostethus Hell. XXXI.
Macrolinus urus Hell. 357.
Megarthrus Steph. 34.
— depressus Payk. 40.
— nitidulus Kr. XXV.

Melolontha hippocastani F. XLIX, L.
 — *melolontha* L. L.
 — *vulgaris* F. L.
Microglossa Kr. 34.
Microglotta 34.
Myllaenini 31.
Myrmedoniini 31.
Nitidulinae 10.
Oligotini 31.
Olophrum Er. 34.
Omalinae 32, 34, 36, 42.
Omalinae 32.
Omalini 32.
Omalium Grav. 34.
Omosiphora limbata F. 10.
Ophrygonius Zang XVI, 356.
 — *rajanus* v. Doesb. 356.
Othius Steph. 35.
Oxyporinae 32, 33, 35.
Oxyporini 32.
Oxytelinae 32, 34, 36, 38.
Oxytelini 31, 32.
Oxytelus Grav. 34.
Paederinae 31, 32, 35.
Paederini 31.
Paraphrus planicollis Bates XXXI.
Passalidae XV, XVI, 357.
Paxillus pentaphyllus Beauv. XVII.
 — *robustus* Perch. XVII.
Pelargoderus elcanor Newm. XXXI.
 — *diversemaculatus* Schwarz
 [XXXI
 — *semitigrinus* Rits. XXXI.
 — *sythoffi* Rits. XXXI.
Philonthus Curt. 35.
Phloeocharinae 31.
Phloeocharini 31.
Phloeocopus arabicus Corp. 359.
 — *rugulosus* Hintz 360.
 — *vinctus* Gerst. 359.
 — *v. rugulosus* Hintz 360.
Phloeonomus pusillus Grav. 42.
Piestinae 32, 34, 36.
Piestini 32.
Pissodes notatus F. XXIII, XXIV.
 — *pini* L. XXII.
 — *piniphilus* Hbst. XXI-XXIV.
Pityogenes bidentatus Hbst. XXIII.
Platypsyllidae 33.
Platystethus Mannerh. 34.
Pleurarius pilipes Kaup 357.
Prionide XXXI.
Proculus Kaup XV.
Pronomaeini 31.
Proteininae 32, 34, 36, 40.
Proteinini 32.
Proteinus Latr. 34.
Pseudopsinae 32.
Pseudopsini 32.
Quediini 31.
Quedius Steph. 35.

Scolytus mali Bechst. XXIV.
 — *rugulosus* Ratz. XXIV.
Silusa Er. 34.
Staphylinidae 31, 32, 43.
Staphylininae 31, 32, 35, 37.
Staphylinini 31.
Staphylinus L. 35.
Steninae 32, 35.
Stenini 31, 32.
Syntomiinae 32, 34, 36.
Syntomium Curt. 31.
 — *aeneum* Müll. 34.
Tachinus Grav. 31.
Tachyporinae 31, 34, 36, 43.
Tachyporini 31.
Tachyporus Grav. 31.
Thanasimodes gigas Fairm. 360.
 — *opacus* Corp. 360.
Thinopininae 32.
Thoracophorinae 32.
Thoracophorini 32.
Trichophyinae 31.
Trichophyini 31.
Trogophloeus Mannerh. 34.
 — *pusillus* Grav. L.
Xantholinini 31.
Xantholinus Serv. 35.
Xylothea Meieri Reitt. 361.

DIPTERA.

Agromyza Fall.
 — *niveipennis* Zett. 13.
Agromyzinae 13.
Asilus crabroformis L. 127.
Basilia nattereri Kol. LVIII, LIX.
Ceratopogon Meig. XLIV.
Ceratopogonidae XLIV.
Chironomus Meig. XLIV.
Clidogastra veratri 26.
Dendromyza sp. 16 fig. 5, 17.
Dizyomyza Hend. 16 fig. 5, 17.
 — *effusi* Karl 16.
 — *luctuosa* Mg. 16, 17.
Drosophilidae XLV.
Gymnophytomyza Hend. 28.
 — *heteroneura* Hend. 28, 29.
Heleidae XLIV.
Heteropterna stictica Mg. 130.
Hilarella stictica Mg. 130.
Limnobiidae XLIV.
Lipara lucens Mg. LI, LII.
Liriomyza Hend. 17.
 — *esulae* Hend. 17.
 — *flaveola* Fall. 18, 28.
 — *flavonotata* Hal. 18.
 — *pascuum* Mg. 17.
 — *pusilla* Mg. 17, 19.
 — *sonchi* Hend. 18.
 — *sp.* 18 fig. 9, 19.
 — *violiphaga blasii* Kol. LVIII.

- Listropodia blasii* Kol. LVIII.
 — *latreillei* Leach LVIII-LX.
Macropeza albitarsis Meig. XLIV.
Melanagromyza Hend. 14.
 — *centrosematidis* de Meij. 14.
 — *sarothamni* Hend. 15.
 — sp. 15.
Metopia Macq. 129, 130, 163, 193, 194.
 — *campestris* Fall. 130.
 — *leucocephala* Rossi 90, 128,
 [130, 194].
Nycteribia Latr. LVII-LX.
Ophiomyia Braschn. 15.
 — *labiatarum* Her. 15.
 — *persimilis* Hend. 15.
Penicillidia dufouri Westw. LVIII.
 [LIX].
Phytagromyza Hend. 19.
 — *centaureana* Her. 19.
 — *flavocingulata* Strobl 19, 21.
 — *graminearum* Her. 21.
 — *heringi* Hend. 19.
 — *langei* Her. 19, 20 fig. 10.
 — *lucens* de Meij. 20, 22, 28.
 — *orphanana* Hend. 20-22, 28.
 — *populicola* Hal. 19.
 — *similis* Bri. 19.
Phytomyza Fall. 22.
 — *aquilegiae* Hardy 22.
 — *atragenis* Her. 24.
 — *atricornis* Mg. 23-26.
 — *crassisetata* Zett. 23, 25 fig. 20, 26.
 — *digitalis* Her. 23, 24 fig. 15.
 — *farfarae* Hend. 23.
 — *gentianae* Hend. 24.
 — *kaltenbachii* Hend. 24.
 — *nigra* Mg. 28.
 — *obscura nepetae* Hend. 24.
 — *pastinacae* Hend. 24, 26, 27.
 — *saxifragae* Her. 24 fig. 18, 25.
 — *scolopendri* R. D. 25.
 — sp. an *Meum* 27.
 — — *Pastinaca* 26, 27 fig. 21
 — — *Telekia* 27.
 — *thalictrolicola* Hend. 23.
 — *veratri* Her. 25, 26.
 — *veronicicola* Her. 26.
Pseudonapomyza Hend. 22.
 — *atra* Mg. 22.
 Tachinidae 90.
 Tendipedae XLIV.
Tendipes Meig. XLIV.
- HYMENOPTERA.
- Ammobia ichneumonea* L. 130,
 [259, 261].
Ammophila Kirby 73 e.v.
 — *campestris* Jur. XXVI, 68 e.v.
 — *dives* Brullé 209.
 — *Heydeni* Dahlb. 77, 87, 94-96,
 [101, 103, 107, 112-115, 117,
 [119, 134, 140, 191, 207,
 [210-212, 215, 216, 264].
Ammophila holosericea Fabr. 209.
 — *mocsargi* Kohl 89.
 — *pictipennis* Wash. 88, 89, 93-95,
 [112, 119, 130, 209, 211,
 [215, 258].
 — *polita* Cress. 209, 211.
 — *procera* Dahlb. 88, 89, 94, 96,
 [118, 121, 126, 209, 211,
 [215, 258].
 — *sabulosa* L. 81, 94, 101, 109, 111,
 [115, 118, 126, 127, 130,
 [164, 183, 209-211].
 — sp. 94, 121.
 — *urnaria* Cress. 94-96, 113, 120,
 [188, 209, 211].
 — *yarrowi* Cress. 94, 209.
Andrena Fabr. 119, 127, 134.
Anochetus V.
Apanteles falcatus Nees LV.
 — *sodalis* Hal. LV.
Apis L. XLVI.
Bembex Latr. 127.
 — *mediterraneus* Handl. 212.
 — *rostrata* L. 118, 130.
 — *spinolae* Lep. de St. Farg.
 [87, 129].
Bracon colpophorus Wesm. LV.
 Braconidae LV.
Camponotus Mayr. VII, IX, XV,
 [LIII, LIV].
 — *herculianus* L. LIII, LIV.
 — *herculiano-ligniperda* For. LIII.
 — *ligniperda* Latr. XIV, LIII, LIV.
 — *senex* XV.
 — *vagus* Scop. LIII.
 — v. *Nadigi* Men. LIV.
Cephaloxys inezae For. v.
 [rudinodis Stärcke II.
Cerceris rygbyensis L. 130.
 — *tuberculata* Klug 217.
Chalicodoma muraria Fabr. 217.
Chelonus corvulus Mrsh. LV.
 — *pedator* Ths. LV.
Coelioxys Latr. 90.
Crabro vagus L. LII.
Diprion pini L. 117.
Dolerus gonager F. 118.
 — *haematodes* Schck. 118.
 Dolichoderinae VI.
Dolichoderus bituberculatus Mayr.
 [VII].
 — *thoracicus* F. Sm. VII.
Dolichurus Latr. 81.
 — *corniculus* Spin. 118.
Eciton mattogrossensis IV.
 — *quadriglume* Hal. IV.
Eremochares 209.
Eumenes conica Fabr. 214.

Formica fusca L. X.
 — rufibarbis F. IX—XI.
 Gorytes mystaceus L. 134.
 Halictus Latr. 119, 127, 130, 134.
 — sextinctus F. 130.
 Ichneumon laminatorius F. XXI.
 Iridomyrmex cellarum Stårcke VI.
 Lasius L. IX.
 — alienus Först. X, 128.
 Microbembex monodonta Say 118.
 Monedula punctata F. 118, 212.
 Mormoniella vitripennis Walk. 115.
 Mutilla Latr. 90, 128.
 Myrmicinae V.
 Nomada Fabr. 90, 128.
 Odontomachus Latr. V.
 Odynerus Latr. 139.
 Oecophylla spp. XV.
 Osmia Panz. XLIV.
 Pelopoeus Latr. 114.
 Pempredon lethifer Shuck f.
 fabricii Wagn. LII.
 — unicolor F. LI.
 Pepsis heros Fabr. XXX.
 — optimus Sm. XXX.
 Philanthus Fabr. 119, 127, 214, 218,
 [240, 242, 245, 251, 255-258, 264.
 — apivorus Latr. 115.
 — triangulum Fabr. 72, 88, 112,
 [118, 130, 217, 221, 240.
 [242, 254, 267.
 Polemon liparæ Gir. LI.
 — melas Gir. LI.
 Polyrhachis VI-XV.
 — bicolor F. Sm. VI-XV.
 — rastellata Latr. v. pagana
 [Sants. VI, VIII.
 Pompilidae XXX.
 Pompilus Fabr. 214.
 Ponerinae V.
 Prosopis communis Nyl. LI.
 Psammocharidae 88, 114.
 Psammophila Kohl 89, 209.
 — affinis Kirby 115, 116, 209.
 — hirsuta Scop. 89, 101, 111, 115,
 [116, 126, 209.
 — — v. mervensis Rad 96, 116.
 — julii Fabr. 116.
 — tydei Guill. 111, 112, 209, 214.
 Pseudolasius VII.
 Pteromalus liparæ Gir. LI.
 Selandriini 118.
 Solenopsis fugax L. VI.
 Sphecodes Latr. 90.
 Spheg L. 101, 209, XLVI.
 — albisectus Lep. 89, 130.
 — ichneumonea L. 130.
 — lobatus Kohl 115, 119, 214.
 — maxillosus Fabr. 119, 214, 215.
 — subfuscatus D.B.M. 89, 115,
 [119, 134.

Stelis Panz. 90.
 Stizus tridens Jur. 212.
 Strumigenys II-V.
 — capitata F. Sm. II noot.
 — chyzeri V.
 — inezæ v. rudinodis Stårcke II.
 — — v. taipingensis For.
 [III noot.
 Synagris Fabr. 210.
 — callida L. 210.
 — cornuta L. 211, 212.
 — sicheliana Sauss. 210.
 Tapinoma melanocephalum F. VI,
 [XIII.
 Technomyrmex detorquens Walk.
 [VII, XIV.
 Tetramorium caespitum L. 128.
 Trypoxylon Latr. 119, 139.
 Vespa austriaca F. XXXII.
 — rufa L. XXXII.

LEPIDOPTERA.

Agrochola Hb. 294.
 — circellaris Hufn. 293 noot, 298.
 — — f. circellaris Hufn. 299.
 — — f. clara Schultz 299.
 — — f. ferruginea Esp. 299.
 — — f. fusconervosa Pet. 299.
 — — f. grisea Lpk. 299.
 — — f. maculata Lpk. 300.
 — — f. nigridens Fuchs 299.
 — — f. obsolescens Lpk. 299.
 — — f. obsoleta Lpk. 300.
 — — f. rubrior Nordstr. 299.
 — — f. suffusa Lpk. 299.
 — lota Clerck 296.
 — — f. bipunctata Wehrli 296.
 — — f. lota Clerck 296.
 — — f. nictitans Lpk. 297.
 — — f. obsoleta Lpk. 297.
 — — f. pallida Tutt 296.
 — — f. rufa Tutt 296.
 — — f. suffusa Tutt 296.
 — lychnidis Schiff. 293 noot, 294.
 — — f. brunnea Tutt 295.
 — — f. canaria Esp. 296.
 — — f. ferrea Hw. 295.
 — — f. lineola Hw. 295.
 — — f. lychnidis Schiff. 295.
 — — f. nigrorubida Lpk. 295.
 — — f. obsoleta Tutt 295.
 — — f. pallida Tutt 294.
 — — f. pistacina F. 295.
 — — f. rubetra Esp. 295.
 — — f. serina Esp. 294, 295.
 — — f. silesiaca Schultz 296.
 — — f. sphaerulatina Hw. 295.
 — — f. unicolor-brunnea Tutt
 [295.
 — — f. venosa Hw. 295.

- Agrochola macilenta* Hb. 293 noot,
 [297, 299.
 ——— f. *flavilinea* Hw. 298 noot,
 ——— f. *immaculata* Gaukler 298.
 ——— f. *macilenta* Hb. 297.
 ——— f. *nigrodentata* Fuchs 298.
 ——— f. *nudilinea* Lpk. 298.
 ——— f. *obsoleta* Tutt 298.
 ——— f. *pallida* Höfer 298.
 ——— f. *rufa* Hörh. 297.
 ——— f. *straminea* Tutt 298.
 ——— *pistacina* F. 294.
Agrotidae 276.
Agrotis Tr. 280.
 ——— *festiva* Schiff. f. *grisea* Tutt
 [XXIX.
Amphipyrae 342.
Anacampsis 354.
 ——— *betulinella* Vári 351-355.
 ——— *fuscata* Bent. 354.
 ——— *populella* Cl. 351-355.
Anarta myrtilli 110, 120, 169, 219, 224.
Anchoscelis Gn. 289.
 ——— *helvola* L. 289.
 ——— f. *catenata* Esp. 290.
 ——— f. *cinnamomea* Fuchs
 [289, 290 noot 1.
 ——— f. *extincta* Splr. 289.
 ——— f. *helvola* L. 290.
 ——— f. *nictitans* Lpk. 290.
 ——— f. *ochrea* Tutt 289.
 ——— f. *punica* Bkh. 289.
 ——— f. *rufa* Tutt 290.
 ——— f. *rufina* L. 290.
 ——— f. *semiconfluens* Lpk. 291.
 ——— f. *unicolor* Tutt 289,
 [290 noot 1.
 ——— f. *uniformis* Splr. 290.
 ——— *litura* L. 291.
 ——— f. *litura* L. 291.
 ——— f. *rufa* Tutt 291.
 ——— f. *semiconfluens* Lpk. 291.
 ——— *lucida* Hamps. nec Hufn. 291.
 ——— *nitida* Schiff. 291.
Antitype Hb. 317.
 ——— *flavicincta* F. 317.
Apamea fissipuncta 315 noot 2.
 ——— *ypsilon* Schiff. 315 noot 2.
Apatura iris L. XXIX, LVII.
Aporophyla Gn. 328.
 ——— *lutulenta* Schiff. 328.
 ——— f. *approximata* Burr. 328.
 ——— f. *aterrima* Warn. 328.
 ——— f. *flüneburgensis* Frr.
 [328, 329.
 ——— f. *lutulenta* Schiff.
 [328, 329.
 ——— f. *sedi* Dup. 328.
 ——— *nigra* Hw. 329.
 ——— f. *nigra* Hw. 329.
 ——— f. *seileri* Fuchs 329.
Araschnia levana L. XXIX.
 ——— f. *prorsa* L. XXIX.
Arctiidae 1.
Atethmia Hb. 313.
 ——— *xerampelina* Esp. 313.
 ——— f. *centrago* Hw.
 [314, 315.
 ——— f. *nigrescens* Lpk. 315.
 ——— f. *unicolor* Stgr. 314, 315.
 ——— f. *xerampelina* Esp.
 [313, 314.
Attacus orizaba Westw. LVII.
Bombycia Steph. 329.
 ——— *viminalis* F. 329.
 ——— f. *obscura* Stgr. 330.
 ——— f. *saliceti* Bkh. 330.
 ——— f. *scripta* Hb. 330.
 ——— f. *semifusca* Pet. 330.
 ——— f. *seminigra* Cul. 330.
 ——— f. *viminalis* F. 330.
Brachionycha Hb. 316.
 ——— *nubeculosa* Esp. 316.
 ——— *nubeculosa* Esp. 317.
 ——— *sphinx* Hufn. 316, 350.
Callophrys rubi L. 117.
Calophasia Steph. 330.
 ——— *lunula* Hufn. 330.
Capua reticulana Hb. XXV.
Catocala Ochs. 320.
Celerio galii Rott. XIX, XXI.
Chilodes H.S. 342.
 ——— *maritima* Tauscher 342.
 ——— f. *bipunctata* Hw. 343.
 ——— f. *maritima* Tauscher 342.
 ——— f. *nigristriata* Stgr. 343.
 ——— f. *ulvae* Hb. 343.
 ——— f. *wismariensis* Schm. 343.
Cirrhia Hb. 304.
 ——— *fulvago* L. 293 noot, 304, 305.
 ——— *gilvago* Esp. 306.
 ——— f. *cinnamomeago* Splr. 307.
 ——— f. *erythrago* Warr. 307.
 ——— f. *gilvago* Esp. 306.
 ——— f. *griseosignata* Splr. 306.
 ——— f. *palleago* Hb. 307.
 ——— f. *suffusa* Tutt 306.
 ——— *icteritia* Hufn. 293 noot, 304.
 ——— f. *aurantia* Tutt 305.
 ——— f. *cerago* Hb. 305.
 ——— f. *decolor* Schultz 305.
 ——— f. *flavescens* Esp. 305.
 ——— f. *icteritia* Hufn. 305.
 ——— f. *imperfecta* Tutt 305.
 ——— f. *obsoleta* Tutt 305.
 ——— f. *suffusa* Tutt 305.
 ——— f. *togatoides* Sn. 305,
 [306 noot.
 ——— f. *virgata* Tutt 306.
 ——— *ocellaris* Bkh. 306-308.
 ——— f. *carneago* Warr. 308.
 ——— f. *lineago* Gn. 308.

- Ephyra orbicularia* f. *namurcensis*
 [Lbll. XXIX, XXX.
 — *pendularia* a. *subroseata*
 [Woodf. XXIX.
Epiblema solandriana L. 354.
Eumenis semele L. XX, XXIX.
Eumichtis Hb. 318.
 — *adusta* Esp. 319.
 — — f. *adusta* Esp. 319.
 — — f. *duplex* Haw. 319.
 — — f. *juncta* Lpk. 319.
 — — f. *semiconfluens* Lpk. 319.
 — — f. *virgata* Tutt 319.
 — *lichenea* Hb. 318.
 — *porphyrea* Esp. 318.
 — *satura* Schiff. 318.
 — — f. *juncta* Lpk. 318.
 — — f. *semiconfluens* Lpk. 318.
 — — f. *virgata* Lpk. 318.
Eupithecia nanata Hb. 110, 220.
Eupsilia Hb. 310.
 — *satellitica* L. 310.
 — *transversa* Hufn. XIX, 310, 312.
 — — f. *albipuncta* Strand
 [310-313.
 — — f. *albo-rufescens* Tutt
 [310, 312.
 — — f. *brunnea* Lpk. 310-313.
 — — f. *brunneor* Strand 311-313.
 — — f. *brunneor-flavomaculata*
 [Lpk. 311, 313.
 — — f. *brunneor-rufomaculata*
 [Lpk. 311, 313.
 — — f. *flavo-rufescens* Tutt 310.
 — — f. *flavo-satellitica* Tutt 311.
 — — f. *juncta* Splr. 311.
 — — v. *maculis flavis* Stgr.
 [311 noot 3.
 — — f. *ochrea* Lenz 311.
 — — f. *rufo-rufescens* Tutt 310.
 — — f. *rufo-satellitica* Tutt
 [311, 313.
 — — f. *satellitica* L. 311-313.
 — — f. *satellitica* Tutt 311.
 — — f. *trabanta* Huene 310, 312.
 — — f. *transversa* Hufn.
 [310, 312, 313.
Euxoa nigricans Hb. XVIII.
 Gelechiadae 351.
Geometra lotrix Cr. 1.
Gortyna Tr. 349.
Grapholitha Hb. 325.
 — *furcifera* Hufn. 326.
 — — f. *suffusa* Tutt 326.
 — — *lamda* subsp. *lamda* F. 326.
 — — — *somniculosa* Her. 326.
 — — — *zinkenii* Fr. 325.
 — — *ornitopus* Hufn. 326.
Griposia Tams. 320.
 — *aprilina* L. 320.
 — — f. *virgata* Tutt 320.
Heliconius erato-phyllis Fabr. 127.
 Heliothinae 334.
 Heliothis O. 334.
 — — *armigera* Hb. 335, 336.
 — — *dipsacea* L. 336 noot, 337-340.
 — — *maritima septentrionalis* Hoffm.
 — — — f. *obscura* Lpk. 337.
 — — *peltigera* Schiff. 335, 336.
 — — *scutosa* Schiff. 334.
Hydraecia 338 noot.
Incurvaria koernerella F. XLVIII.
Jodia Hb. 308.
 — — *croceago* Schiff. 308.
 — — — f. *brunneago*: Lpk. 308.
 — — — f. *fulvago* Hb. 308.
Larentia albicillata L. XIX.
Leucoma salicis L. LVI.
Limenitis camilla a. *nigrina* Weym.
 [XXIX.
 — — a. *oblitera* Robs. et Gardn.
 XXIX.
 — — *sibilla* a. *nigrina* Weym. XXIX.
 — — a. *oblitera* Robs. et Gardn.
 [XXIX.
Lithomoia Hb. 323.
 — — *solidaginis* Hb. 323.
 — — — f. *cinerascens* Stgr. 324.
 — — — f. *confluens* Lpk. 325.
 — — — f. *pallida* Tutt 324.
 — — — f. *suffusa* Tutt 325.
 — — — f. *virgata* Tutt 324.
Lithophane Hb. 326.
 — — *semibrunnea* Hw. 326.
 — — — f. *clara* Lpk. 327.
 — — *socia* Hufn. 327.
 — — — f. *pallida* Tutt 328.
 — — — f. *socia* Hufn. 328.
 — — — f. *umbrosa* Esp. 328.
Lycaenaalcon F. XVIII, XXI.
 — — a. *nigra* Wheeler XVIII.
Lymantria dispar a. *suffusa* Schulze
 [XXIX.
Macroglossa stellatarum L. 118.
Macrothylacia rubi L. 117.
Mamestra tincta Brahm. XXI.
Marumba quercus L. 317 noot.
Meganephria Hb. 320.
 — — *oxyacanthae* L. 320, 321
 [noot 3.
 — — — f. *capucina* Mill. 321.
 — — — f. *confluens* Lpk. 321.
 — — — f. *dentatelineata* Lpk. 321.
 — — — f. *juncta* Lpk. 321.
 — — — f. *obsoleta* Lpk. 321.
 — — — f. *pallida* Tutt 321.
Nepticula rubivora Wck. XXV.
 — — *sericopeza* Z. XXV, XLVIII.
 — — *tiliae* Frey XLIX.
Nonagria O. 343, 347, 349.
 — — *algae* Esp. 343.
 — — — f. *algae* Esp. 344.

- Nonagria algae* f. *brunneo-ochrascens* [Strand 344.
 ——— f. *fumata* Warr. 344.
 ——— f. *impunctata* Lpk. 344.
 ——— *cannae* O. 343.
 ——— *dissoluta* Tr. 346, 347, 349.
 ——— f. *arundineta* Schm. 347.
 ——— f. *dissoluta* Tr. 346.
 ——— f. *striata* Lpk. 347.
 ——— *geminipuncta* Hw. 345-347, 349.
 ——— f. *fusca* Tutt 348.
 ——— f. *fusca-unipuncta* Tutt [348.
 ——— f. *geminipuncta* Hw. 348.
 ——— f. *jaeschkei* Warn. 348.
 ——— f. *nigricans* Stgr. 348.
 ——— f. *nigropunctata* Kromb. [348.
 ——— f. *obsoleta* Tutt 348.
 ——— f. *pallida* Tutt 347.
 ——— f. *pallida-obsoleta* Tutt [347.
 ——— f. *pallida-unipuncta* Tutt [347.
 ——— f. *paludicola* Hb. 348.
 ——— f. *rufa* Tutt 347, 348.
 ——— f. *rufa-obsoleta* Tutt 348.
 ——— f. *rufa-unipuncta* Tutt [348.
 ——— f. *unipuncta* Tutt 348.
 ——— *neurica* Hb. 345, 347, 349.
 ——— f. *fusca* Edelsten 346.
 ——— f. *neurica* Hb. 346.
 ——— f. *pallida* Lpk. 346.
 ——— f. *rufescens* Edelsten 346.
 ——— *sparganii* Esp. 344, 349.
 ——— f. *bipunctata* Tutt 345.
 ——— f. *impunctata* Turner 345.
 ——— f. *nigrostriata* Wightm. [345.
 ——— f. *obsoleta* Tutt 344.
 ——— f. *rosea* Wightm. 345.
 ——— f. *rufa* Wightm. 345.
 ——— f. *rufescens* Tutt 345.
 ——— f. *sparganii* Esp. 345.
 ——— *typhae* Thnbg. 349.
 ——— f. *fraterna* Bkh. 349.
 ——— f. *nervosa* Esp. 349.
 ——— f. *obsoleta* Dufur. 349.
 ——— f. *typhae* Thnbg. 349.
Omphaloscells Hamps 301.
 ——— *lunosa* Hw. 301, 303.
 ——— f. *agrotoides* Gn. 303.
 ——— f. *brunnea* Tutt 303.
 ——— f. *humilis* Humphr. [et Westw. 303.
 ——— f. *neurodes* H.S. 303.
 ——— f. *obsoleta* Tutt 303.
 ——— f. *olivacea* Vázquez 303
 ——— f. *rufa* Tutt 303.
 ——— f. *subjecta* Dup. 303.
Orrhodia Hb. 280 noot 1.
Ortholitha limitata Sc.XIX.
Orthosia cruda f. *nigropunctata* [Wehrli 350.
 ——— *gracilis* f. *fasciata* Wehrli 349.
Panemeria Hb. 342.
 ——— *tenebrata* Scop. 342.
Panolis griseovariegata Goeze [111, 210.
Parastichtis Hb. 315.
 ——— *iners* Germ. 316.
 ——— Tr. 316.
 ——— *suspecta* Hb. 315.
 ——— f. *congener* Hb. 316.
 ——— f. *grisea* Tutt 315.
 ——— f. *pallida* Tutt 316 noot 1.
 ——— f. *rufa* Tutt 315.
 ——— f. *suspecta* Hb. 315, 316.
 ——— f. *variegata* Tutt 315.
Periphanes Hb. 340.
 ——— *delphinii* L. 340.
Pieris brassicae L. XLVI.
Plusia gamma L. XLVII.
Procus 338 noot.
Pyrameis atalanta L. XVIII.
Pyrria Hb. 341.
 ——— *umbra* Hufn. XIX, 341.
 ——— f. *marginata* F. 341.
 ——— f. *suffusa* Lpk. 342.
 ——— f. *umbra* Hufn. 341.
Satyrus semele L. XXIX.
Scopelosoma satellitia L. XIX.
Semiothisa notata L. LV.
Sesia empiformis Esp. LV.
 ——— *leucopsiformis* Esp. LV.
Smerinthus populi L. XXI.
Sphinx elpenor L. XXI.
 ——— *pinastri* L. XXI.
Spudaea Sn. 300.
 ——— *ruticilla* Esp. 300.
 ——— f. *castanea* Warr. 301.
 ——— f. *dilutor* Heinr. 300.
 ——— f. *grisea* Warr. 301.
 ——— f. *grisea-ornata* Lpk. 301.
 ——— f. *grisea-unicolor* Lpk. 301.
 ——— f. *ornata* Dann. 301.
 ——— f. *rubra* Draudt 301.
 ——— f. *rufovariegata* Dann. 301.
 ——— f. *ruticilla* Esp. 300.
 ——— f. *serpylli* Hb. 301.
 ——— f. *unicolor* Heinr. 300.
Steganoptycha granitana H.S. [XLVIII.
Stilpnotia salicis L. LVI, LVII.
Tachyptilia populella Cl. 351.
Teles polyphemus Cram. LVII.
Tephroclystia satyrata Hb. XVIII.
Tiliacea Tutt 292.
 ——— *aurago* Schiff. 292.
 ——— f. *aurago* Schiff. 292.
 ——— f. *fucata* Esp. 293.

Tiliacea aurago f. *marmorata* Warr. [293.
 ——— f. *rutilago* F. 292, 293.
 ——— f. *unicolor* Tutt 292.
 ——— f. *virgata* Tutt 292, 293.
 ——— *citrago* L. 293.
 ——— f. *aurantiagio* Tutt 294.
 ——— f. *citrago* L. 294.
Trifurcula immundella Z. XLVIII.
Urbicula comma L. XVIII.
Utetheisa Hb. 1, 9.
 ——— *indica* Rpke. 2 fig. 2, 3 figg.
 [3 et 4, 6, 7, 9.
 ——— f. *lutescens* Rpke. 7.
 ——— *lotrix* Cr. 1-9.
 ——— *pulchella* auct. 9.
 ——— L. 1-9.
 ——— v. *lotrix* 4.
 ——— *pulchelloides* Hps. 4.
 ——— *semara* Moore 1, 9.
 ——— *tenella* Seitz 7.
 ——— *thyter* Btl. 7.
Vanessa cardui L. XLVII, XLVIII.
Xanthia lutea Ström 309.
Xylena O. 322.
 ——— *exsoleta* L. 322.
 ——— f. *demaculata* Lpk. 323.
 ——— *vetusta* Hb. 323.
 ——— f. *albida* Splr. 323.
 ——— f. *brunnea* Tutt 323.
 ——— f. *unicolor* Lpk. 323.
Xylocampa Gn. 321.

Xylocampa areola Esp. 321.
 ——— f. *rosea* Tutt 322.
 ——— f. *suffusa* Tut 322.

ODONATA.

Agrion puella L. XXXI.
 ——— *pulchellum* v. d. L. XXXI.
Anax imperator Leach XXXI.
Calopteryx splendens Harr. XXXI.
Cordulia aenea L. XXXI.
Enallagma cyathigerum Charp. [XXXI.
Ischnura elegans v. d. L. XXXI.
Leucorrhinia dubia v. d. L. XXXI.
Libellula quadrimaculata L. XXXI,
 [XLVI, XLVIII.
Orthetrum cancellatum L. XXXI.
Somatochlora arctica XXX, XXXI.

RHYNCHOTA.

Coccidae X, XI.
Corizus hyoscyami L. LXII.
Cymex LXII.
Eurydema oleraceum L. LXI.
Graphosoma italicum Müll. LXI.
Mesocerus marginatus L. LXI.
Palomena prasina L. LXI.
Psylla buxi L. XXXVI.
Syromastes marginatus L. LXI.
Trigonosoma nigrolineatum Rossi LXI.

ALGEMEENE ZAKEN.

- Ankum (Prof. Dr. H. J. van). Lid overleden XXXIV.
- Baerends (G. P.). Waarnemingen over de broedzorg van *Ammophila campestris* Jur. XXVI.
— Lid. XXXIV.
- Bels (P. J.). Over Pupipara, parasieten van vlermuizen III. LVII.
— Aanbieding van eenige 100-jarige teekeningen, gemaakt door P. W. M. Trap. LXI.
- Bentinck (Ir. G. A. Graaf). Zeldzame en nieuwe Nederlandsche Lepidoptera. XXV.
— Zeldzame Nederlandsche Lepidoptera. XLVIII.
- Bernet Kempers (K. W. J.). Een geïllustreerde determinatielijst voor Carabidae-larven. XLIX.
- Bibliothecaris. Verslag 1940. XL.
- Boelens (W. C.). Staphyliniden, nieuw voor de Nederlandsche fauna. XXV.
— Een Staphyline in augurkenvelden. L.
- Breurken (W. F.). Lid. XXXIV.
- Centraal Instituut voor Landbouwkundig Onderzoek (Het). Lid XXXIV.
- Commissie v. h. nazien der rek. en verantw. over 1940. Verslag XXXIX.
— 1941. Benoemd. XL.
- Corporaal (B. J.). Boekaankondiging. (Cerambycidae door N.N. Plavilstshikov). I.
- Cremers (Rector Jos.). Lid bedankt. XXXIV.
- Dammerman (Dr. K. W.). Het koude voorjaar en de insecten. XLV.
- Deli Proefstation (Het). Lid bedankt. XXXIV.
- Doesburg Jr. (P. H. van). Lid. XXXIV.
— Sr. (P. H. van). Mededeelingen over Passalidae. XV.
- Dunlop (M. J.). Lid. XXXIV.
- Dijkstra (G.). Lid bedankt. XXXIV.
- Eyndhoven (G. L. van). Mijten op veelmuizen (III). XXVII.
— Idem (IV). L.
- Mijten in oude gallen van *Lipara lucens* Meig. LI.
— Mijten in kweek van *Crabro vagus* L. LII.
- Friesch Natuurhistorisch Museum (Het). Lid. XXXIV.
- Groenewegen (Dr. J. A. W.). Lid bedankt. XXXIV.
- Gijzen (Mej. Dr. A.). Lid bedankt. XXXIV.
- Hubbeling (N.). Lid. XXXIV.
- Jong (Dr. C. de). Zeldzame Odonata XXX.
- Indische Cerambycidae XXXI.
- Kabos (Dr. W. J.). Wantsen uit de collectie Schuyt. LXI.
- Kamp (D. P. van der). Lid. XXXIV.
- Kenniphaas (J. W.). Lid. XXXIV.
- Kruseman Jr. (Dr. G.). *Vespa austriaca* F. XXXII.
- Kuener (Dr. D. J.). Lid. XXXIV.
- Lindemans (J.). Neotropische Pompilidae. XXX.
- Loggen (N.). Lid bedankt. XXXIV.
- Loosjes (F. E.). Lid. XXXIV.
- Mac Gillavry (Dr. D.). Een onjuiste opgaaf van het voorkomen eener Sesiide op Terschelling. LIV.
— Een Teratologisch exemplaar van *Semiothisa notata* L. LV.
— Chapman en het ontijdig inspinnen van rupsen. LVI.
- Meulen (G. S. A. van der). Zeldzame en bijzondere Macrolepidoptera. XXVIII.
- Meijere (Prof. Dr. J. C. H. de). Nederlandsche Heleidae. XLIV.
— De larve van *Cacoxenus indagator* Löw XLIV.
- Mijnssen (F. C.). Lid. XXXIV.
- Natuurhistorisch Genootschap in Limburg (Het). Lid. XXXIV.
- Penningmeester. Verslag 1940. XXXVI.
— Financieel verslag Dr. J. Th. Oudemans-stichting XXXIX.
— —Financieel verslag Vereeniging tot het financieren der viering van het 100-jarig bestaan der N.E.V. XXXIX.
- President. Jaarverslag. XXXIII.
— Inleiding van een eventueel voorstel tot oprichting van een zelfstandige organisatie als onderdeel van de N.E.V. voor de beoefening der toegepaste entomologie. XLII.
- Stärcke (A.). Hersenganglion van *Strumigenys*. II.
— Koloniestichting van *Polyrhachis bicolor* F. Sm. VI.
— Locale *Camponotus*-vormen. LIII.
- Sunier (Dr. A. L. J.). Lid bedankt. XXXIV.
- Teunissen (J.). Lid. XXXIV.
- Uytenboogaart (Dr. D. L.). De mei-

- kevers. XLIX.
- Voûte (Dr. A. D.). *Pissodes piniphilus* Hbst. in Nederland. XXI.
- Westerhof (O. H.). Lid. XXXIV.
- Weij (Dr. H. J. van der). Lid bedankt. XXXIV.
- Wiel (P. van der). Een zeldzame Bruchide. L.
- Wilcke (J.). Gepromoveerd. XXXVI. Wintervergadering 1942. Amsterdam. I.
- Wisselingh (Ir. T. H. van). *Macrolepidoptera* in 1940. XVII. Zomervergadering 1942. Ergens in Twente. XL.
-

ERRATA.

- pag. XVII regel 8 v. o. staat *Macrolepilotera*, lees
Macrolepidoptera.
- „ XIX regel 8 v. b. staat *Hufn*, lees *Hufn*.
- „ XXV regel 6 v. o. staat *sericopera*, lees *sericopeza*.
- „ XXVI regel 1 v. b. staat *Tutt.*, lees *Tutt*,
- „ XXIX regel 14 v. o. staat *Schutz*, lees *Schulze*.
- „ XXX regel 16 v. b. staat *Zuid-Afrika*, lees
Zuid-Amerika.
- „ XXXV regel 12 v. o. staat *finantieën*, lees *finantiën*.
- „ XXXVIII regel 20 v. b. staat *onze*, lees *onzer*.
- „ L regel 5 v. b. staat *hipocastani*, lees *hippocastani*.
- „ „ „ 10 v. o. „ *een massa*, lees *in massa*.
- „ „ „ 8 v. o. *vervalt éénmaal het woord „optreden”*.
- „ LI „ 4 v. o. staat *Pteromolus*, lees *Pteromalus*.
- „ 17 „ 22 v. b. „ *Liriomyza Hendel*, lees *Liriomyza*
Mik.
- „ 32 „ 16 v. b. „ *Oryporinae*, lees *Oxyporinae*.
- „ „ „ 23 v. b. „ *Paedrinae*, lees *Paederinae*.
- „ 34 „ 18 v. o. „ *Megarthus*, lees *Megarthus*.
- „ 36 „ 21 v. o. „ *Proteinae*, lees *Proteininae*.
- „ 40 „ 15 v. b. „ *assymetrisch*, lees *asymmetrisch*.
- „ „ „ 11 v. o. „ *Proteinae*, lees *Proteininae*.
- „ 53 „ 13 v. o. „ *euryale*, lees *euryalis*.
- „ 78 „ 25 v. b. „ *herlichst*, lees *herzlichst*.
- „ 82 „ 3 v. o. „ *„nervose”*, lees *„nervöse”*.
- „ 90 „ 18 v. o. „ *Arbeitsinstensität*, lees *Arbeits-*
intensität.
- „ 91 „ 12 v. o. „ *grisovariegata*, lees *griseovarie-*
gata.
- „ 101 „ 17 v. b. „ *daruber*, lees *darüber*.
- „ 109 „ 13 v. b. „ *Spergularia Morisonii Bor.*, lees
Spergula Morisonii Bor.
- „ 111 „ 5 v. b. „ *grisovariegata*, lees *griseovarie-*
gata.
- „ „ „ 20 v. b. „ *ergiff*, lees *ergriff*.
- „ 114 „ 23 v. b. „ *umgefähr*, lees *ungefähr*.
- „ „ „ 20 v. o. „ *Pelopeus*, lees *Pelopoëus*.
- „ 115 „ 1 v. b. „ *vieleicht*, lees *vielleicht*.
- „ 116 „ 25 v. o. „ *Fabre*, lees *Fabr*.
- „ 117 „ 25 v. o. „ *Macrotylacia rubri L.*, lees *Ma-*
crothylacia rubi L.
- „ 118 „ 10 v. o. „ *Dolfein*, lees *Doflein*.

- pag. 119 regel 23 v. o. staat setht, leessteht.
- „ 134 „ 9 v. b. „ augestellten, lees aufgestellten.
- „ „ „ -19 v. b. „ die die, lees wie die.
- „ „ „ „ „ procura, lees procera.
- „ 139 „ 19 v. b. „ Trypoxilon, lees Trypoxylon.
- „ 150 „ 2 v. o. „ Schleissen, lees Schliessen.
- „ 164 „ 18 v. b. „ S., lees S. 181.
- „ 177 „ 6 v. b. „ 98, moet wegvallen.
- „ 185 „ 13 v. b. „ vlielecht, lees vielleicht.
- „ 198 „ 5 v. o. „ Larve, lees Wespe.
- „ 202 „ 6 v. o. „ und oder, lees oder.
- „ „ „ 1 v. o. „ Sichumdehens, lees Sichumdrehens.
- „ 208 „ 18 v. b. het haakje vóór „Idea” moet wegvallen.
- „ 210 „ 11 v. b. achter Goeze een) plaatsn.
- „ „ „ 12 v. b. staat des Nest, lees das Nest.
- „ 217 „ 7 v. b. „ Fabre, lees Fabr.
- „ 221 „ 13 v. b. „ glech, lees gleich.
- „ „ „ 5 v. o. „ Masstab, lees Maszstab.
- „ 222 „ 3 v. b. „ Masstab, lees Maszstab.
- „ 230 „ 4 v. b. „ unbekant, lees unbekannt.
- „ 231 „ 21 v. b. „ Drie, lees Drei.
- „ 238 „ 4 v. o. „ Verseten, lees Versetzen.
- „ 257 „ 23 v. o. „ Danu, lees Dann.
- „ 260 „ 8 v. b. „ Blechlose, lees Blechdose.
- „ 261 „ 16 v. o. „ zestórt, lees zerstórt.
- „ 265 „ 19 v. b. „ Ummóglichkeit, lees Ummóglichkeit.
- „ 269 „ 5 v. o. „ platisch, lees plastisch.
- „ 272 „ 27 v. o. „ Dolfein, lees Doflein.
- „ „ „ „ tusschen Huxley en Kluyver invoegen :
Jacobi, E. F. (1938). — Ueber
Lebensweise, Auffinden des Wir-
tes und Regulierung der Indivi-
duenzahl von *Mormoniella vitri-*
pennis Walk. Arch Néerl. Zool.,
3, 197—282.
- „ 273 regel 23 v. o. staat proids, lees proies.
- „ 280 „ 8 v. o. „ 1910, lees 1899.
- „ 319 „ 22 v. o. „ Schiff., lees Esp.
- „ 325 „ 8 v. b. „ Graptolitha Hb, lees Grapholitha
Hb.
- „ 361 „ 11 v. o. „ L. discolori Kl., lees L. discolor Kl.

INHOUD VAN DE VIERDE AFLEVERING

	Bladz.
Verslag van de Zes-en-Negentigste Zomervergadering	XXXIII-LXIV
Ledenlijst der Ned. Ent. Ver.	LXV-LXXIV
<hr/>	
B. J. Lempke, Catalogus der Nederlandsche Macro- lepidoptera VI.	276-350
L. Vári, <i>Anacampsis betulinella</i> , a new species of the <i>Gelechiadae</i>	351-355
P. H. van Doesburg, A new, flightless, Ophrygo- nius (Zang) from Borneo	356-357
P. H. van Doesburg, <i>Aceraius lamellatus</i> Grav. from Celebes.	358
J. B. Corporaal, Notes on some Cleridae in the Hamburg Zoological Museum	359-361
Register	362-372
Errata	373-374

Avis

La Société Entomologique des Pays-Bas prie les Comités d'adresser dorénavant les publications scientifiques, qui lui sont destinées, directement à : **Bibliotheek der Nederlandsche Entomologische Vereeniging, AMSTERDAM, Zeeburgerdijk 21.**

Toutes les autres publications et la correspondance doivent être adressées au Secrétaire. L'expédition du „Tijdschrift voor Entomologie” est faite par lui.

Si l'on n'a pas reçu le numéro précédent, on est prié de lui adresser sa réclamation sans aucun retard, parce qu'il ne lui serait pas possible de faire droit à des réclamations tardives.

Dr. G. BARENDRECHT,
Secrétaire de la Société
entomologique des Pays Bas.
p/a. *Zoölogisch Laboratorium,*
Doklaan 44, Amsterdam. C.

VERSLAG

VAN DE

VIER-EN-ZEVENTIGSTE WINTERVERGADERING

5151

DER

NEDERLANDSCHE ENTOMOLOGISCHE VEREENIGING,

GEHOUDEN IN HOTEL „TERMINUS“ TE UTRECHT OP ZONDAG
23 FEBRUARI 1941, DES MORGENS TE 11.15 UUR.



Voorzitter : de President, Dr. D. Mac Gillavry.

Aanwezig het Eerelid Prof. Dr. J. C. H. de Meijere en de gewone Leden : G. P. Baerends, Dr. G. Barendrecht, L. Bels, Ir. G. A. Graaf Bentinck, K. J. W. Bernet Kempers, A. J. Besseling, Dr. H. C. Blöte, W. C. Boelens, W. F. Breurken, J. B. Corporaal, Dr. K. W. Dammerman, Prof. Dr. W. M. Docters van Leeuwen, P. H. van Doesburg, H. C. L. van Eldik, A. M. J. Evers, G. L. van Eyndhoven, F. C. J. Fischer, Ir. M. Hardonk, W. de Joncheere, Dr. C. de Jong, Dr. W. J. Kabos, J. W. Kenniphaas, Prof. Dr. C. J. van der Klaauw, B. H. Klynstra, Dr. G. Kruseman Jr., J. Lindemans, F. E. Loosjes, G. S. A. van der Meulen, Dr. Th. C. Oudemans, Dr. N. Tinbergen, Dr. D. L. Uyttenboogaart, P. M. F. Verhoeff, J. J. de Vos tot Nederveen Cappel, Dr. A. D. Voûte, P. van der Wiel, J. Wilcke, Ir. T. H. van Wisselingh, J. H. E. Wittpen.

Afwezig met kennisgeving het Eerelid Dr. A. C. Oudemans en de gewone Leden : Prof. Dr. L. F. de Beaufort, Mr. C. M. C. Brouerius van Nidek, Dr. S. Leefmans, Mej. M. E. Mac Gillavry, D. Piet, R. A. Polak, M. Stakman, H. van der Vaart, L. Vári, J. C. Wijnbelt.

De Voorzitter opent de vergadering en heet alle aanwezigen hartelijk welkom.

Als plaats voor de volgende Wintervergadering wordt, op voorstel van den Voorzitter, Amsterdam aangewezen.

Hierna zijn aan de orde

WETENSCHAPPELIJKE MEDEDEELINGEN.

Boekaankondiging.

De Heer Corporaal stelt ter bezichtiging deel I en II van de *Cerambycidae* door N. N. Plavilstshikov, zijnde de deelen XXI en XXII van de Coleoptera in de „Faune de l'URSS,” hem door den schrijver toegezonden. Eene uitvoerige bespreking van dit uitstekende werk hoopt Spr. binnen kort te publiceeren in de Entomologische Berichten.

De Heer Stärcke krijgt vervolgens het woord voor het doen van de volgende mededeeling :

**Hersenganglion van *Strumigenys* ; koloniestichting
van *Polyrhachis bicolor*.**

De beide mededeelingen, die ik voor heden heb uitgezocht doe ik mede uit naam van Dr. Edward Jacobson.

In de eerste plaats geef ik eenige microfoto's rond van doorsneden door de kop der werksternymph van een klein geelbruin Javaansch miertje, *Strumigenys* (*Cephaloxys*) *inezae* For. 1905 var. *rudinodis* nov. var.¹⁾ De snederichting is horizontaal, d.w.z. bijna evenwijdig aan de ondervlakte van den kop, met een weinig helling naar achteronder, om de reukkwab in zijn grootste uitgestrektheid in de lengte te treffen. De symmetrie is zeer goed, zoodat de reukzenuwstam in twee coupes rechts en links in de coupe valt. Ofschoon het verschil in niveau rechts en links bv. aan de oogen kleiner is dan $\frac{1}{100}$ mm, zijn bij de zeer kleine afmetingen van het object (de coupes moesten bij zwakke vergrooting op het dekglas zwart omrand worden, anders waren ze bijna niet weer te vinden) lichte verschillen tusschen rechts en links onvermijdelijk. Onmiddellijk valt de zeer groote afmeting van het hersenganglion op. Het vult bijna den geheelen kop, op de voor- en achteruiteinden na. De kop is langwerpighartvormig met bol uitgezette achterhoeken. Gewoonlijk duiden een groote kop en uitgezette achterkop niet zoozeer op groot intellect als op groote spierkracht voor de kaken, want de sluit- en openspieren daarvan nemen hun oorsprong uit die achterkopshuid, zijwaarts van en onder

¹⁾ *Strumigenys* (*Cephaloxys*) *inezae* For. 1905 var. *rudinodis* nov. var. ♂ 2,4—2,7 m.m. Wijkt in de volgende opzichten van de nominaatvorm (van Tjibodas, G. Gedè; 1400 M., eveneens bij Buitenzorg) af. Pronotum en mesonotum vormen tezamen een doorloopende convexiteit (zooals bij *capitata* F. Sm., bij deze is echter de kop veel korter). Tweede funiculuslid één en een derde maal zoo lang als dik, No. 2: 54×40 mmm., no. 3, 47×42 mmm. Basale deel van het epinotum ongeveer even lang als breed ($1\frac{1}{2}$ maal langer bij nom. v.) even lang als de declive. Petiolus niet „iets langer dan breed” maar nagenoeg twee maal zoo lang als breed, 347×164 mmm. Postpetiolus niet glad maar dof, dezelfde netstructuur als de petiolus, bovendien met 9 zeer fijne langribben. De volkomen uitgekleurde werksters zijn roestbruin, met de middelste $\frac{5}{6}$ van het gaster donkerbruin, doch de meeste individuen zijn niet uitgekleurd, van stroogeel tot bruingeel. De „schäumige Massen”, waarvan Forel spreekt, en die aan petiolus en postpetiolus zitten, houd ik voor resten van de nympehuid, zooals ook aan de doorsneden te zien is. Beschreven naar een groot aantal werksters, met larven en nymphen uit een nest in een veenbultje in een ventje op 1400 M. hoogte op den G. Poentjak bij Buitenzorg verzameld door Dr. Edw. Jacobson. Maart 1936. Type m.c., Paratypen Mus. Amsterdam, Leiden en Buitenzorg.

het hersenganglion bij de imago, boven het hersenganglion bij de larve, voorts van de middennaad aan de onderzijde van den kop. Ook de *Strumigenys*-soorten hebben groote kaken, die bij het subgenus *Strumigenys* zelfs aan die der vliegende herten herinneren.

De spiermassa's daarvoor zijn dan ook behoorlijk ontwikkeld. Niettemin vullen zij de achterhoofdsholte alleen voor de onderste helft. De bovenhelft wordt, en dit zal Dr. Barendrecht interesseeren, die zulk een uitvoerige studie van de corp. pedunculata bij de hommels heeft gemaakt, ingenomen door de machtig ontwikkelde *Corpora pedunculata*, behalve aan het achterste uiteinde. Zij steken naar achteren ver in de achterhoofdsuitpulingen uit. Dit is het tweede verrassende in dit hersenganglion. De kelken zijn overigens niet bijzonder diep en niet gegyreerd. Tezamen zijn de corpora pedunculata bijna zoo groot als de geheele protocerebraallobus.

Dit treft temeer omdat niets eenige reden geeft om aan *Strumigenys* bijzondere intellectueele capaciteiten toe te schrijven. Het zijn grootendeels onderaards levende dieren, die in niet zeer groote kolonies in een groot aantal soorten maar zeldzaam²⁾ worden gevonden, en den indruk maken van relictien. Vermoedelijk leven zij van microgenton. Zij zijn beperkt tot enkele biotopen. Zij hebben blijkbaar weinig aanpassingsvermogen en bewegen zich traag. Zoo ook dit diertje. *Jacobsen* schreef: (ontv. 19 V '36).

„No. 1 Poentjak (Buitenzorg, W. Java).

„Een kolonie gevonden in een heuveltje, bestaande uit een „veenachtige massa midden in een ondiep moerasje. Het nest „bevond zich onder een dikke moslaag in de met vocht gedrenkte sponsachtige veenmassa (vergane plantdeelen). Verzameld werden eieren, larven en misschien ook poppen. „Verder arbeiders, of zich daaronder ook het ♀ bevindt, kan „ik niet vaststellen. Ik veronderstel, dat bij deze soort mieren „het ♀ weinig van de ♂♂ afwijkt. De mieren vallen dadelijk „op door hun trage en langzame bewegingen. Ik veronderstel dat ze blind zijn.

„Indertijd vond ik in de Padangsche bovenlanden een „enkele maal slechts een kleine kolonie mieren, die sterk op „soort no. 1 geleken, zoowel wat betreft gedaante, vorm van „de kaken, trage bewegingen en de sterke beharing van de „larven. Ze huisden in een uitgeholde *Polyporus*. Die mieren „werden indertijd door mij aan *W. C. Crawley* te „Londen gezonden, die mij berichtte, dat dit een zeer merkwaardige soort was, dat hij nog niet nader had kunnen

²⁾ De nominaatvorm is na de eerste vangst op den G. Gedè (*Kraepelin*, 1904) nooit meer vermeld; een wat kleinere var. (*taipingensis* For.) werd 1913 uit Malakka vermeld, nadien niet meer. De Poentjak is de noordelijke uitlooper van het Gede-massief.

„determineeren..... Ik sta niet meer in verbinding met „Crawley en helaas bezit ik ook zijn brieven niet meer. „In zijn later verschenen publicaties over mijn mieren materiaal "Myrmecological Notes"-Entomologists Record vol. „XXXV en "Ants from Sumatra" Annals & Magazin Nat. „Hist. April 1924 ser. 9 vol. XIII heeft hij de betreffende „soort niet beschreven. Daar Crawley vanwege een oog- „ziekte het entomologische werk moest stopzetten, zond hij „zijn materiaal aan Menozzi. Maar of de bewuste soort „ook meegezonden is, weet ik niet. Menozzi heeft mij „nooit iets laten weten."

Nu, oogen hebben onze *Strumigenys*, wel klein, maar niet eens zoo heel klein, ze hebben 14 facetten. De subretinale vezelbundels zijn tot een relatief lange, dunne, schuin naar voren en dorsaalwaarts verloopende „gezichtszenuw" verbonden. En nu volgt de derde verrassing. Een lobus opticus is afwezig, of slechts door een nauwelijks zichtbare verbreding vertegenwoordigd. De optische vezelmassa's zijn volkomen in het geheel van het protocerebrum opgenomen en bovendien klein en slecht van elkaar te scheiden. Zij liggen iets dorsaal van het niveau van den dorsalen oogrand. Ze zijn slechts op 2 coupes (van 8 mmm) zichtbaar, op de eene de linker, op de volgende de rechter. De dorsoventrale afmeting der optische vezelmassa's bedraagt dus \pm 8 mmm. De transversale en oro-caudale zijn daarentegen veel grooter, transversaal meten de drie tezamen ongeveer 90 mmm., oro-caudaal meet de middelste — die het grootste is en waaraan nog iets van concaviteit is te ontdekken — ongeveer 40 mmm.

De lobus opticus is niet zóózeer onderontwikkeld als het schijnt, maar de rest van het ganglion is zoo groot, vooral de reukkwab en de corpora pedunculata, dat er in den kop geen plaats is voor een naar buiten uitstekenden lobus opticus. Het algemeen aspect herinnert daardoor aan den toestand zooals Anneliese Werringloer die afbeeldt bij *Eciton quadriglume* en *E. mattogrossensis* met hun éénlenzige gereduceerde appositie-oogen (Pseudocellen).

Een vierde verrassing zien wij in de sneden door den thorax. Bijna de geheele ventrale helft daarvan wordt ingenomen door de drie groote ganglia van het centraalzenuwstelsel, die evenals het hersenganglion enorm ontwikkeld zijn. Daarentegen zijn de ganglia in het gaster niet buitengewoon groot. Ook het motorische, suboesophageale ganglion in den kop is niet vergroot maar zij zijn wel zeer innig met elkaar en met het hersenganglion tot één massa verbonden; zij liggen in dezelfde coupes met de sterk naar boven en beneden uitpuilende corpora pedunculata, die evenveel boven elkaar als naast elkaar liggen.

De corpora allata I. zijn rond, zeer klein en donker getingeerd en liggen niet tusschen het bovenste en het mo-

torische kopganglion, maar achter deze, vlak bij het achterhoofds gat aan weerszijden naast den slokdarm. De *corpora allata* II liggen boven het prothoracaalganglion; zij zijn langwerpig en eenigszins geslingerd, zoodat in één coupe soms één, soms twee doorsneden vallen.

De slokdarm is buitengewoon nauw; alleen de pharynx is vooraan wijd, doch vernauwt zich sterk vóór de passage tusschen de connectieven.

Achter die passage is er een ampulvormige verwijding, daarna is de oesophagus weer zeer nauw, tot aan de maag toe.

Bij het aan twee volwassen larven verrichte onderzoek van den maaginhoud werd alleen detritus doch geen herkenbare deelen van planten of dieren gevonden.

Van de levensgewoonten weet men weinig af. In het materiaal bevond zich een kleine insectenlarve met pootjes, die verdacht gelijksoortig behaard is als een *Anthrenus*larve; de lange dunne knotsharen van dit diertje zitten ook hier en daar in de haarvacht der *Strumigenys*-larven.

De vraag komt op of de groote gewei-kaken der *Strumigenys* spp. soms een aanpassing aan caverneleven zijn, zooals de langere sprieten en pooten van andere grotbewoners. Volgens Emery (Termés. Füz. XX, 577, 1897) springen de imagines evenals *Odontomachus* door de kaken plotseling dicht te knippen, en wel even ver als een vloo, nl. 20—37 cm. Biro heeft zelfs (bij *S. chyzeri* uit Duitsch-N. Guinea) een sprong van 47 cm. gemeten. Na den sprong blijven ze met ingetrokken kop en gaster als dood liggen. Bij de wijfjes zijn geen sprongen waargenomen.

Ook *Anochetus*-soorten (kleinere verwanten van *Odontomachus*) springen op dezelfde wijze, doch niet verder dan 2 à 4 cm. Zij komen weer op hun pooten terecht.

Hoezeer de groote kaken genetisch zijn vastgelegd, blijkt ook uit den bouw der larven. Ofschoon de algemeene vorm der larve die is van de meeste mierenlarven van de groep der *Myrmicinae*, is de kop opvallend anders. De mandibulae zijn nl. zeer groot, en liggen in de lengterichting van den kop. Zij steken voor de helft recht naar voren. Bij geen enkele mij bekende mierenlarve wordt dit aangetroffen, altijd zijn de kaken schuin ventraal gericht en steken weinig of niet uit (behalve bij de *Ponerinen*). De kop is bijzonder plat bij de *Str.* larve en het voorhoofd bultig opgedreven, terwijl de, bij immersie-vergrooting eenigszins stekelig getand blijkende, acrochaeten bijzonder groot zijn, langer dan de hoogte van den kop, die daardoor eenigszins herinnert aan een ruiend stekelvarken.

Ik demonstreer de *Strumigenys*-ganglia hier, omdat er vraagstukken aan vastzitten, waarop ik later nader hoop te kunnen terugkomen. Bij de beide vorige kleine mieren, bij

welke ik U een buitengewoon groot C.Z.S. kon toonen, *Tapinoma melanocephalum* F. en *Iridomyrmex cellarum* Stårcke, beide *Dolichoderinen*, hadden wij te maken met tropicopolieten, met hoog ontwikkeld sociaal leven en bijzonder groot aanpassingsvermogen. Doch hier hebben wij niets van dat alles. Hier is een starre specialisatie en allesbehalve intellectueel aandoende bouw.

Dat het ook niet alleen maar de kleinheid van het dier kan zijn toont U de teekening, die ik hier rondgeef, van een totaalpreparaat van den kop van een even klein geel miertje, *Solenopsis fugax* L., ook onderaards levend, ook met rudimentaire oogen. Doch hier is het hersenganglion klein en zijn de corpora pedunculata eveneens klein.

Blijkbaar is de grootte van het hersenganglion niet alleen maar een afspiegeling van de intelligentie, maar wordt zij door meerdere factoren bepaald. Een daarvan is de intelligentie, een tweede de afmeting van het dier (Dubois), en dan is er nog een factor, waarop ik later hoop terug te komen.

Het tweede onderwerp, waarover ik iets wil vertoonen is de koloniestichting van een wevende *Polyrhachis*, *P. bicolor* F. Sm. *Polyrhachis* zijn de bekende vrij groote mieren, met haken en punten bezet, die in de tropische Afrikaansche en Indo-australische bosschen leven, meeren-deels in nesten, die door de larven worden gesponnen. Dat het werkelijk de larven moeten zijn, die dit doen, dat heb ik nooit persoonlijk direct kunnen waarnemen, maar wel kunnen afleiden uit proeven, die we hebben genomen met twee kolonies van *P. rastellata* Latr. var. *pagana* Santschi, die we geruimen tijd levend hebben kunnen kweken, en die ook weer afkomstig waren uit den tuin van Dr. Jacobson te Bandoeng. (Zie verslag 71e Winterverg. 13 Febr. 1938. T. v. E. LXXXI pag. XXXII—XLI.). Een van die kolonies, die eerst in de vochtige kamer A had gewoond in een uit turfkrumpjes gebouwd nest met uitgangskoker en van binnen met los spinsel gevoerd, ging naderhand in de buis wonen. De larven (♂ larven uit eieren der werksters, een koningin was er niet bij), werden ook daar gebracht. Na enkele dagen was de buis dan ondoorzichtig door spinsel. En nu kon ik, door telkens een stuk van de buis schoon te maken, constateeren dat alleen het deel waar de larven waren, telkens weer spinsel voerde, ook als daar geen werksters waren. Tegelijkertijd werd intusschen ook het oude nest afgebroken en vonden we heele scherven van dat spinsel met hier en daar nog turfkrumpjes er aan, in het nieuwe spinsel in de buis. Dat was de bijdrage van de werksters aan het nieuwe nest. Zij vonden blijkbaar dat hun oude textiel nog best meekon.

De larven zijn het dus inderdaad, die spinnen. Maar iets klopt daarmee niet, nl. de herhaalde vondst van jonge „koninginnen” met eieren in gesponnen nesten!

Hierbij gaat een nest van een beginnende *Polyrhachis*-kolonie, ook een volwassen nest.

Het bevruchte *Polyrhachis*-wifje heeft een gaster dat lang niet zoo vergroot is als bijvoorbeeld bij het *Camponotus*- of het *Pseudolasius*-wifje. Dit doet naar analogie van onze Europeesche mieren een min of meer afhankelijke koloniestichting vermoeden. Het komt mij voor dat Dr. J a c o b s o n de oplossing van beide vraagstukken door zijn vondsten nabij gekomen is, die wij voorts verder hebben kunnen volgen.

16 April '37 schreef J a c o b s o n : „Ik zend U hierbij... „een levend ♀ van *Polyrhachis bicolor* Smith, die een onder- „komen heeft gevonden in een nog bewoond nest van een „springspin (die er niet meer bij is) en daar een aantal eieren „heeft gelegd.

„Ik pakte het takje in vochtig mos en deed er wat suiker, „takjes met schildluizen en larven en poppen van *Dolicho- „derus bituberculatus* als mondkost bij. Hoop dat het insect „levend aankomt. Schrijf per mail uitvoeriger.....”.

18 April d.a.v. schreef hij nader :..... „Het is een ont- „vleugelde ♀, dat bezig was een nieuwe kolonie te stichten. „Ik vond het op een takje, waarvan de topbladeren door een „springspin (*Saltidae*) samengesponnen waren om daartus- „schen een cocon te maken. Zoo'n *Saltidae*-cocon bestaat „uit een zeer dicht weefsel en is eigenlijk een schuilplaats „voor de spin zelf, die er haar eierhoopje deponeert en daarbij „de wacht houdt, totdat de eieren zijn uitgekomen en mis- „schien nog langer.

„De stelen van de aaneengesponnen bladeren waren dicht „bezet met schildluizen. In de veilige schuilplaats zat ook „de ♀ mier met een hoopje eieren. „De mier en de spin namen „niet de minste notitie van elkaar. Ik heb tallooze malen „waargenomen, dat mieren zich genesteld hadden tusschen „de bladeren, die door springspinnen als nestholte waren „ingericht. Het veelvuldige voorkomen van deze samenwo- „ning in aanmerking genomen, kan dit geen bloot toeval zijn. „In de nesten van *Dolichoderus bituberculatus* Mayr. (thans „geheeten *D. thoracicus* F. Sm. Ref.), die gewoonlijk tus- „schen vlak bij elkaar gelegen bladeren zijn aangelegd en „door brokkelige wanden uit karton³⁾ heel gebrekkig zijn „afgesloten, vind men zeer dikwijls nesten van springspinnen, „soms midden tusschen de opeengehoopte mieren. Hetzelfde „is ook het geval met een kleine soort..... (dit is *Techno-*

³⁾ Eigenlijk is dit niet eens karton maar een zeer fragiel randje van ternauwernood met speeksel of faeces aan elkaar gehechte kruimeltjes aarde (St.).

myrmex detorquens Walker [St.]) „die eenigszins als *Dolichoderus* haar nest maakt. Soms is er meer dan één „springspinnennest bij dezelfde mierenkolonie (Vide bv. het „heden gezonden nest No. 77 A).” (Van *Polyrh. rastellata* v. *pagana* Santschi. Dit nest gaat rond. Ref.).

„Dit was echter de eerste keer dat ik *Polyrhachis* met een „springspin samenvond. Wat de stichting van een nieuw nest „door een *Polyrhachis bicolor* ♀ aangaat, denk ik dat het als „volgt toegaat. Wil een bevrucht ♀ een nieuwe kolonie „stichten, dan heeft zij nog geen larven ter beschikking om „daarmee een nest te spinnen. Daarom zal zij wel een holte „tusschen bladeren zoeken, waar bereids een springspin haar „weefsel heeft gemaakt. In die schuilplaats legt zij haar „eieren, belikt en verzorgt die, en als de larven uitkomen „nemen die alle werkzaamheden over. Op waargenomen „feiten berust deze veronderstelling niet en valt hierbij nog „veel te onderzoeken.”

18 Mei d.a.v. schreef hij : „Ik schreef U 18 April per mail „en ontving sedert Uw opgetogen epistel van 29 April, dat „de gelukkige overkomst van *Polyrhachis bicolor* ♀ No. 82 „meldde. Ik kan best begrijpen, hoezeer U in Uw schik was, „dat deze eerste proef gelukt was. Dat gelijk met het *Polyrh.* „♀ ook 4 *Dolichoderus* levend zijn overgekomen, was voor „mij een verrassing.

„Samenwonen van *Saltidae* en mieren..... Ik „hel nu tot de veronderstelling over, dat *P. bicolor* (en an- „dere mieren) de nestholte van de springspinnen niet op- „zoeken om de aanwezigheid van het spinsel, want noodig „hebben zij dit niet, maar zij zullen dat nest kiezen als zijnde „een geschikte nestholte, overeenkomende met de standplaats „van hun gewone nesten, d.w.z. gelegen tusschen aaneenge- „sponnen bladeren, of beter gezegd van aaneengehechte bla- „deren, want ook mierensoorten, die niet met hun larven „spinnen, zooals *Dolichoderus* en de kleine, zwarte (*Tech- „nomymex*) No. 99 maken geen spinsel, maar alleen karton „nesten³) en toch trekken zij bij de springspinnen in, of om- „gekeerd, dat is nu juist de vraag.

„Daarbij is te overwegen, dat men zoowel mierennesten „van de bovengenoemde soorten vindt zonder springspinnen, „als springspinnennesten zonder mieren. Wat *P. bicolor* be- „treft, veronderstel ik, dat het samenwonen met de spring- „spinnen alleen plaats heeft bij stichting van nieuwe kolonies, „dus als er nog geen ♂♂ in het nest zijn, die met de larven „kunnen spinnen. Is dat het geval, en wordt de kolonie groo- „ter, dan zullen ze wel naar een eigengemaakt nest verhuizen. „Ik heb tenminste nog geen door *P. bicolor* gesponnen nest „gevonden met *Saltidae* erin. Men zou nu moeten nagaan, of „nieuwe kolonies van *P. bicolor* zonder uitzondering in *Sal- „tidae*-nesten zich bevinden. en dat is nog heelemaal niet be-

„wezen, want ik beschik tot nu toe slechts over één enkele „waarneming (No. 82).

„Ik wil hier nog opmerken, ofschoon dit met het commen- „salisme niets te maken heeft, dat *P. bicolor* verschillende „typen van nesten maakt. Het kan een holte zijn, ontstaan „door het samenweven van verschillende bladeren (zooals „de U vroeger gezonden nesten No. 13 A No. 18 A), wat „de meest gewone vorm schijnt te zijn. Ook kan het nest ge- „vormd zijn door de holte van een enkel gekromd blad, waar- „bij de open zijde gesloten is door een enkele (doorzichtige) „wand van spinsel. Een dergelijk nest vindt U schetsmatig „afgebeeld in Notes Leyd. Mus. vol. XXX plaat 6 met een „beschrijving op pag. 64 e.v.

„In de zelf gesponnen nesten van een andere *Polyrhachis* „soort (No. 77) komen wel cocons van springspinnen voor, „zooals blijkt uit het door U gezonden nest No. 77 A. Het is „dus zeer goed mogelijk, dat die cocons toch ook bij *P. bicolor* „voorkomen, maar tot nu toe nog niet zijn gevonden.”

Intusschen was het levende *bicolor* ♀ 23 April '37 bij mij aangekomen. Zij had drie eieren en 2 kleine larfjes, die ver- strooid in het spinsel lagen. Nadat het nestje in een schaal was gelegd, ging het ♀ na eenige oogenblikken uit het nest en met snelheid V² aan den wandel, in de schaal en daar- buiten. Dit is een kritiek oogenblik, want als men een *For- micine* met de vingers aanpakt, spuiten ze vaak hun gifblaas leeg, worden zelf met den inhoud besmeurd en sterven daar- aan. Vooral *Camponotus*-soorten zijn moeilijk levend thuis te krijgen.

Mijn *bicolor* wordt dus zonder aanpakken in een glasnest gehoed. Ze loopt in de droge kamer (B) daarvan geruimen tijd snel zoekend rond. Zonder aanvatten overgebracht naar de vochtige kamer (A) verlaat zij die spoedig en gaat door de buis weer naar de droge kamer. Daarna wordt het nest opengeknipt en platgevouwen in A gelegd, en de ♀ weer zonder aanvatten daarin gestreken. Zij draagt één larfje in de buis en zit er in afwachting op haar derrière bij op wacht. Zij reageert zeer levendig op vingernadering — in tegen- stelling tot b.v. *Formica rufibarbis* of *Lasius* — en negeert suikerwater.

24 Apr. zit zij in de buis met één larfje en 1 ei, dat plus minus verschrompeld is of aangegeten.

25 Apr. In de buis, in gewone gestrekte houding boven haar broed, 2 larfjes en 3 eieren; 1 larfje schijnt aan een ei te zuigen. Bij poging tot microscopische contrôle verlegt het ♀ het broed. Het ♀ vertoont korte rhythmische schokken in l. midden- en r. achterpoot. In het nest is geen broed achter- gebleven. (Later bleek dat er toch nog eieren van de spring- spin tusschen het spinsel moeten hebben gezeten). Het glas- nest staat zoo op gaas boven de radiator opgesteld (zooals

al mijn glasnesten) dat A verwarmd wordt en B niet of nauwelijks, door de koude tocht door de reten. In de buis vindt de loege haar eigen temperatuurkeuze, hier tusschen 70° en 85° F.

28 Apr. zijn er 4 eieren; één van de twee larfjes heeft het andere bijna geheel leeggezogen en is nog bezig; alleen de zwarte maag is er nog van over. Er zijn 5 jonge springspinnen uitgekomen! waarvan er 1 plotseling naast de ♀ in de buis verschijnt, en meteen weer wegschiet. De *Polyrh.* ♀ schrikt en loopt tot bij A, daarna weer terug en poetst zich. Nog 2 springspinnen komen in de buis en verontrusten de ♀.

Op 29 Apr. zijn eieren en larve nog precies als gisteren; de springspinnen zijn minder beweeglijk.

30 Apr. Nog id. in de buis met 1 larve en 4 eieren, waarvan 1 reeds verschrompeld, door de larve aangezogen geweest; de larve heeft de kop nog in de rest van de andere larve gestoken. Tot en met 2 Mei blijft dit zoo.

Op 3 Mei blijkt de larve verdwenen (dat moet dus de ♀ of een springspinnetje op haar geweten hebben, want het is de eenige larve). Er is 1 ei meer, 5 eieren, waarvan 2 min of meer verlept en geschrompeld.

Op 10 Mei zijn er nog steeds maar 5 eieren. Het ♀ zit erbij in de dreighouding; vermoedelijk zijn de springspinnen weer lastig geweest.

Gegeven vleesch is blijven liggen, een vliegenkop is uitgelikt en eerst in de bocht naar A, daarna in de bocht naar B weggegooid. Opengescheurde *rufibarbis* schijnen versmaad te worden.

Op 13 Mei zijn er nog slechts 2 gave eieren en 1 verschrompeld overblijfsel. Den 15en d.a.v. is er nog slechts een ei. Nu geef ik 37 *fusca*-eieren in de buis. De springspinnetjes zijn dood op één nieuwe na die in A zit. Hier zijn ook veel Acarinen-larven bezig op het lijk van een *Coccide*. 2 uur later zijn reeds verscheidene *fusca*-eieren opgegeten, zonder weggeslept te zijn.

Den volgenden dag, 16-5, blijken de overgebleven *fusca*-eieren ongeschonden. De *P.* ♀ zit steeds in spuithouding naar A gekeerd, waar het jonge springspinnetje zich bevindt.

Op 17 Mei wordt een ♀ *alienus*-larve gegeven, in de buis op 4 cm van de *Pol.* ♀, daarbij zijn eenige *fusca*-eieren vernield. De ♀ gaat nu in de loophouding aan de B-zijde van haar ei staan, met de kop naar de *Lasius*-larve gekeerd, die ongeveer twee maal zoo groot is als haar thorax, maar zij gaat er niet verder heen, keert zich na enkele seconden om en gaat weer aan de A-zijde van haar ei, kop naar A.

18 Mei is er een ei bijgelegd, totaal dus 2. De *Lasius*-larve is gedood, maar niet verslept.

19 Mei: 2 *alienus*-werksterlarfjes gegeven, in het midden van de buis.

Op 20 Mei blijkt de mier die larfjes niet te hebben aangeraakt, maar zij heeft de buis verlaten, de doode *rufibarbis* van het B-einde der buis tot het verste einde van B gesleept en zich in het donkerste deel van B met 1 intact ei en 2 verschrompelde eieren gevestigd, gevluht voor een invasie van de buis door tallooze minimale Acarinen-larven, die uit A kwamen, waar zij op de doode *Cocciden* aasden.

De mier zit daar in B veel te zonnig en te droog. Dus buis en A uitgekookt en mijn *bicolor* des nachts met geweld naar A overgebracht. Zij loopt daarbij met gemak langs de onderzijde van het dekglas.

Den 22en Mei is zij in A gevestigd met haar eenig overgebleven gave ei. Zij zit zeer op haar *qui-vive* en veel meer optisch georiënteerd dan een *Formica* bijna doorlopend op haar gaster. Het ei ligt aan den rand tegen het glas; 's middags zit ze rustig en is het ei tegen de glazen zoldering gekleefd. 10' verse *fusca*-eieren zijn 2 uur later reeds alle geconsumeerd. Direct 25 nieuwe gegeven, 7 daarvan worden dadelijk opgepakt en met smaak verorberd. Daarna wordt zij opnieuw onrustig en loopt aan de onderzijde van het dekglas rond met haar eigen ei, dat zeer langwerpig en veel geler is, in haar bek.

Den 23 Mei blijkt dat zij haar eigen ei plus 2 *fusca*-eieren in één pakket naar B heeft gesleept en zich daar in de droge hitte (heden zon) heeft gevestigd. Een paar druppels water en korrels suiker worden haar daar verstrekt.

Zij zit doorlopend in dreighouding op haar gaster op wacht, gaat bij stoornis zoeken langs de dekplaat en loopt daar rond zonder de buis in te gaan (neiging van alle boomieren om naar boven te vluchten), die zij herhaaldelijk vindt. Des avonds zit zij nog op wacht in het donkere deel van B.

Op 26 Mei wordt een vogelkersblad vol bladluizen in B gelegd. Hare reactie is dat zij 27 Mei naar A blijkt te zijn teruggegaan, waar 30 Mei wordt geconstateerd, dat zij 2 eieren van zichzelf en 3 *fusca*-eieren heeft verzameld.

4 Juni: er zijn nu 4 eigen eieren en nog maar één *fusca*-ei; van de in A achtergebleven voorraad is ook iets geconsumeerd.

6 J.: 5 eigen eieren en 15 overgebleven *fusca*-eieren bijeengezameld, maar niet op een hoop, elk ei ligt afzonderlijk.

9 J.: 7 eigen eieren en nog maar 8 *fusca*-eieren.

12 J.: 9! eigen eieren en nog 5 *fusca*-eieren.

13 J. 9 eigen en 4 *fusca*-eieren; 15 *fusca*-eieren bijgegeven, waarbij zorgvuldig toegezien, dat er geen larfjes bij zijn. Ze worden door de *bicolor* direct bij de rest gelegd en belikt. Het gaster is nu wat uitgezet; gisteren heeft zij ook veel suiker gelikt.

17 J. aanwezig 9 *Polyrh.* eieren, 17 *fusca*-eieren.

20 J. 10 *Polyrh.* eieren, 15 *fusca*-eieren; 2 nieuwe *fusca*-

eierpakketten gegeven, die ditmaal wel direct worden verkend, maar niet weggenomen.

27 J.: 9 *Polyrh.* eieren, 11 *fusca*-eieren, 1 jonge *fusca*-larve, 1 *Atemeles*-larve!

2 Juli: 9 *Polyrh.* eieren, waarvan één vermoedelijk al larve. Nog maar 4 *fusca*-eieren. Ik breng de *fusca*-larve, die aanmerkelijk gegroeid is, een eind weg. De *Atemeles*-larve is verdwenen. Suiker gegeven. Temp. 20° C.

4 Juli: Er zijn nog maar 8 *Polyrh.*-eieren, en 2 *fusca*-eieren, en de *fusca*-larve, die groeit en vermoedelijk het 9e ei heeft gegeten. Een nieuw pak van ± 30 *fusca*-eieren, waarbij er zijn waar de larve al doorschijnt. De *fusca*-larve weggehaald en 2 ♂ *fusca*-cocons gegeven, waarvan er één na een uur geopend is en een witte nymph bevat die wordt rongedragen. De *fusca*-eieren worden door de *bicolor* zorgvuldig bijeengelezen en op een hoop gelegd, niet gegeten, maar belikt.

6 Juli: 7 *Polyrh.* eieren, 33 *fusca*-eieren en 2 *fusca*-larfjes, die met veel zorg worden belikt en het eerst worden gered! Deze verwijderd. De ♀ toont hierbij groote waakzaamheid, is optisch afleidbaar, doch keert direct terug en pakt dapper het penseel aan en bespuit het. Daarna belikt zij een gekneusd *fusca*-ei en houdt het daarbij met de voorpooten vast. Zij likt daarbij de ei-huls eraf, er blijft een larve over. Dit geschiedt bij twee *fusca*-eieren achter elkaar, 's middags 2 u. 20 Zonnetijd.

12 Juli: 7 eigen eieren, 24 *fusca*-eieren, 1 ws. *fusca*-larfje, iets apart.

20 Juli: 11 eigen eieren, 3 *fusca*-eieren en de ? *fusca*-larve.

22 Juli: 14 eigen eieren, *fusca*-broed verdwenen; 2 witte *fusca*-nymphen gegeven.

24 Juli: 13 eieren, 1 larve; 5 witte *fusca*-nymphen gegeven, die van eergisteren zijn op.

25 Juli: 13 eieren plus de larve; 3 *fusca*-nymphen zijn opgestapeld hoog tegen de turf in een hoek; 1 nieuwe bij gegeven, 3 *fusca*-nymphen zijn weggebracht naar B.

29 Juli: 15 eieren, de *Polyrh.* larve verdwenen.

4 Aug.: 15 eieren en 1 pas geboren larfje.

9 Aug.: 13 eieren plus 1 larve, 1½ maal zo lang als een ei.

De laatst gelegde 2 eieren zijn minder goed dan de vorige. De larve heeft een scherp zwart gekleurd kopeind, vermoedelijk vervelt zij, microscopisch is het niet na te gaan, want de moeder bedekt het larfje met haar eigen lichaam bij belichting. De larvekop maakt den indruk nekrotisch te zijn, maar dat is onwaarschijnlijk, want de rest maakt een goeden indruk. Wellicht zit de kop nog in een afgestroopt huidstuk na de 1e vervelling. *Fusca*-nymphen worden wel aangebeten om appendices uit te zuigen, maar daarna ergens ten afval gelegd, (niet aan de larve gegeven).

10 Aug. 10 eieren plus de larve, de drie niet geconsumeerde *fusca*-nymphen zijn netjes in B gedeponeed.

13 Aug. : 10 eieren en de larve, die flink groeit.

16 Aug. evenzoo, de larve heeft $2\frac{1}{4}$ maal de lengte van een ei.

17 Aug. : Vannacht schijnen 3 eieren, misschien door de larve, maar meer waarschijnlijk door het ♀ — want de larve is niet zichtbaar gegroeid sedert gisteren avond — te zijn opgegeten. 2 gekwetste volwassen *fusca*-larven gegeven.

18 Aug. : Nog slechts 2 eieren plus de larve en 2 pas geboren larfjes. Weer 2 volwassen *fusca*-larven gegeven, aangeprikt.

21 Aug. : 4 eieren, 1 groote en 1 kleine larve ; weer 1 *fusca*-larve en een *fusca*-nymph gegeven, beide aangeprikt, bovendien watje met drinkwater, honing en 2 korrels suiker.

24 Aug. : de grootste larve is grauw en mager maar beweegt nog wel den kop.

28 Aug. : De groote larve is verdwenen. Er zijn 6 eieren plus de kleine larve.

2 Sept. : Het larfje is ook weg. Alleen 6 eieren over.

Witte *fusca*-nymph en pas bewegend grijs strompelend *fusca*-kalf gegeven. Dit kalf wordt schokkend verkend, daarna overall besnuffeld, daarna bij een poot en later bij den petiolus opgepakt, een paar toeren rondgedragen, blijkbaar iets zoekend, daarna naar de buis gedragen, die na een paar maal probeeren hoe dat ook weer zit met die beweegbare lucifer terstond gevonden werd en de *fusca* resoluut in het B-einde van de buis gedeponeerd. Treffend hierbij : 1^o de goedigheid der reactie, 2^o het goede geheugen voor de buis waar zij geruimen tijd niet in is geweest.

Toen keerde zij terug naar de witte *fusca*-nymph, belikte die en beet die hier en daar aan, en at van de appendices. Het beviel niet zoo goed, de nymph werd aan een poot opgepakt, daarna wat steviger aan het lichaam gepakt, en zonder aarzelen de buis in gedragen. Bespeurende dat het kalf nog bewoog, retireerde zij eenmaal in het midden der buis, liep toen over het kalf heen en deponeerde de nymph in B, keerde zonder vergissing terug naar haar 6 eieren en reinigde haar sprieten.

6 Sept. : 7 eieren, mug (verdeeld) gegeven (*fusca*-eieren zijn er niet meer).

7 Sept. : idem.

12 Sept. : Muggen zijn niet aangeraakt ; 5 eieren.

Klompen eieren en larven van *Tapinoma melanocephalum* gegeven en 1 *fusca* nymph.

13 Sept. : 6 eieren ; *Tapinoma*-broed op enkele eieren na verbruikt, *fusca*-nymph naar B gebracht.

14 Sept. : 7 eieren ; van 12 Sept. is het nest geplaatst bij 35° C. voor het warmste deel, 30° voor het koelste deel.

15 Sept. : 6 eieren. 18 Sept. : 7 eieren. 19 Sept. : 7 eieren. eidooier gegeven.

24 Sept. : 7 eieren ; elke paar dagen eiwit, eidooier en suiker. Is verhuisd naar het warmste deel.

26 Sept. : 9 eieren !

29 Sept. : 10 eieren + 1 larfje ; gespleten mug gegeven. Noch van eiwit, noch van de mug wordt meer gebruikt dan enkele likjes.

30 Sept. : De mug is naar B gebracht. 9 eieren + 1 larfje.

2 Oct. : 10 eieren + 1 larfje. 4 Oct. : idem.

6 Oct. : 10 eieren + 2 larfjes

10 Oct. : Niets meer over van het broed. De *bicolor* zeer onrustig rondlopend. In A bevinden zich groote aantallen kleine Acarinen-larven ! Schoongemaakt. Suiker en twee verdeelde muggen.

2 Nov. : 1 larfje en 3 eieren. De ♀ met deze uit B naar de buis.

8 Jan. '38 : 4 eieren.

16 Jan. : 3 eieren, mug in de buis gegeven.

27 Jan. : Heeft de buis verlaten en is naar B gegaan in de kou ! en droogte ! Alle eieren verdwenen. Een en ander wellicht als reactie op het schenden van haar hol door het geven van de mug in de buis ?

8 Febr. : Er zijn weer 3 eieren in B ! De oorzaak der evacuatie blijkt nu wel nieuwe mijtenpest in A geweest te zijn. A uitgevlamd.

15 Febr. : 5 eieren in A.

6 Maart : 2 eieren en een pas geboren larfje in A. Weer mijtenpest op het ei.

18 Maart : Een in mijn kamer vrij verblijvende kolonie van *Technomyrmex detorquens* Walker blijkt langs een slecht sluitende kurk in het nest doorgedrongen. De *bicolor* is gedood en in stukken verminkt, het broed verdwenen. (Deze zelfde kolonie van de kleine zwarte *Technomyrmex* vernielde mij ook een veelbelovende jonge *ligniperda*-kolonie in een geheel gesloten Fielde-nest, waarin, omdat het zoo hermetisch sloot, een zeer nauwe gang tusschen twee glasreepen was opengelaten.)

Wat leert nu deze lijdensgeschiedenis over de koloniestichting van *Polyrhachis bicolor* ?

10. Bijvoeding is tijdens de koloniestichting noodig ; telkens als die eenige dagen ontbreekt neemt het aantal eieren af.

20. Het liefst eet de ♀ insecten-eieren, althans *fusca*-eieren

30. De houding tegenover de uitkomende springspinnetjes is beslist vijandig.

40. Van de springspineieren zijn er slechts 6 uitgekomen en wel, na het gedwongen verlaten van hun nest door de mier.

50. Het eierleggen der *Polyrhachis* gaat het geheele jaar door. (Bij onze mieren alleen in voorjaar en voorzomer).

60. Het bevruchte *bicolor* ♀ en de larven vertoonen hetzelfde

eier- en larvenkannibalisme als onze palaeartische *Formicinen*.

70. De *Polyrhachis* ♀ is zeer gevoelig voor stoornis van haar veiligheid, daarbij komt het broed in gevaar. (Bij vogels is dit net zoo, broedsels waar veel naar gekeken wordt hebben niet de beste kansen.)

80. Zij fourageert met graagte, maar alleen in de nestruimte,

Naar mijn gevoelen geeft een en ander een zekere waarschijnlijkheid aan de vermoedens van Dr. J a c o b s o n en kunnen die worden uitgebreid met de wenschelijkheid om te onderzoeken of de *Polyrhachis bicolor* zich soms in den eersten tijd met de springspin-eieren bijvoedt, en of de andere soorten bij welke de larven het nest weven (*Polyrhachis* spp., *Oecophylla* spp., *Camponotus* van de *senex*-groep) een k o m e n s a l begin van hunne kolonie vertoonen.

Passalidae.

De heer van Doesburg deelt het volgende mede :

Het grootste gedeelte der soorten van *Passaliden* is gevelegd en kan daar dan ook gebruik van maken om zich te verplaatsen. Spr. zelf kan zich niet herinneren gedurende zijn jarenlang verblijf op Java ooit een exemplaar op licht te hebben gevangen, doch woonde nooit in boschrijke streken. In een collectie van 62 *Passalidae*, verzameld door de „Hamburger Südperu-Expedition“ en Spr. ter determinatie toegezonden, bevinden zich verscheidene exemplaren met de vermelding „An Licht“. Ook L u e d e r w a l d t vermeldt in zijn Monographie eenige Braziliaansche soorten, die op licht gevangen zijn. (H. L u e d e r w a l d t, Monogr. dos Passal. do Brasil, 1931, p. 9).

Door de geheele familie heen, verspreid over meerdere geslachten, komen echter soorten voor, die het vliegvermogen geheel of gedeeltelijk verloren hebben door vleugelreductie. Deze vleugelreductie gaat dan onder meer gepaard met een samengroeiing van den naad der dekschilden, een afronding der schouders, een vergrooing van het pronotum ten aanzien van het abdomen, terwijl het geheele dier convexer wordt en rondere contouren krijgt, waardoor de bekende *Passaliden*-habitus meer of minder verloren gaat. Het duidelijkst is dit wel te zien bij het genus *Proculus* Kaup, waarvan Spr. ter demonstratie een drietal exemplaren zal laten rondgaan, tot even zooveel soorten behoorend. Deze exemplaren maken deel uit van de *Passaliden*-collectie van het Zoölogisch Museum te Amsterdam, welke collectie Spr. ter bestudeering werd toevertrouwd door den Conservator aan dat Museum, den heer C o r p o r a a l. Voor dit groote blijk van welwillendheid en vertrouwen, en ook voor de vele goede raadgevingen, die Spr. van den heer C o r p o r a a l mocht

ontvangen, is het Spr. een behoefte, hier openlijk zijn harte-lijken dank te betuigen.

Tegelijk nu met bovengenoemde Peruaansche collectie, ontving Spr. uit Hamburg nog twee dozen met Indo-Australische *Passaliden* ter determinatie. Reeds bij het eerste oppervlakkige doorzien van laatstgenoemde dieren viel Spr. een dier op, dat door zijn eigenaardigen vorm van het gewone *Passaliden*-model afweek, en meer iets weg had van een *Carabide*. Bij nader onderzoek bleek het dan ook vergroeide dekschilden en gereduceerde vleugels te bezitten. Spr. heeft den rechtervleugel naar buiten geprepareerd en zal ook dit dier laten rondgaan.

Het blijkt een nieuwe soort te zijn van het genus *Ophrygonius* Zang. Van dit genus was tot heden geen soort met gereduceerde vleugels bekend. Spr. hoopt binnenkort de beschrijving ervan te kunnen publiceren.

Biologisch is nog van belang, dat het dier ontdekt werd door Prof. Dr. H. W i n k l e r gedurende een verblijf van 15/20 Dec. 1924 op den Boekit Raja, een top in het Schwanergebergte in Midden-Borneo. Het etiket vermeldt: „über 2200 m." Nu is de Boekit Raja volgens den „Atlas van Tropisch Nederland 2278 m hoog, zoodat het dier, practisch gesproken op den top gevangen is. Zulke bergtoppen zijn het grootste deel van het jaar zeer winderig. Het voorkomen van een soort met gereduceerde vleugels (uit een overigens goed gevleugelde en zeer algemeen voorkomende familie) op een bergtop van Ned. Indië lijkt Spr. merkwaardig genoeg om hier mede te deelen, al is het verschijnsel, dat een winderige woonplaats vaak verlies van het vliegvermogen met zich medebrengt, reeds lang bekend. Spr. verzoekt allen, die ooit in de gelegenheid zijn, een Indischen bergtop te beklimmen, speciaal eens hun aandacht te vestigen op omgevallen molmende boomstammen en de daarin eventueel aanwezige *Passaliden* te verzamelen.

Komt het genus *Gonatas* Kaup op Celebes voor?

In een kleine collectie *Passaliden* van 't Leidsche Museum, Spr. welwillend ter bestudeering en determinatie toevertrouwd, (waarvoor Spr. hierbij gaarne den heeren Prof. Dr. H. Boschma en Dr. C. de Jong zijn hartelijken dank betuigt) bevindt zich een *Gonatas* spec., voorzien van het etiket: „Rosenberg, Gorontalo, Celebes". Zou dit juist zijn, dan zou hiermede voor 't eerst het voorkomen van dit genus op Celebes geconstateerd zijn. Doch de soorten van dit geslacht komen hoofdzakelijk voor in de Molukken en oostelijk daarvan, tot en met Australië. Slechts van *G. germari* Kp. en *G. naviculator* Perch. wordt als vindplaats buiten genoemd gebied, ook nog Java gemeld, en voor de laatstgenoemde

bovendien de Philippijnen .Het Leidsche ex. behoort zeker niet tot beide genoemde soorten.

Het dier is 20,5 mm lang en zeer sterk afgesleten, zooals dat bij *Passaliden*, die als imago lang kunnen leven, vaak het geval is. Van de voortanden en den voorsten binnentand der voorkaken zijn slechts ronde knobfels overgebleven; ook de clypeus-uitsteeksels hebben min of meer dit lot ondergaan. Hierdoor is de soort door Spr. nu niet vast te stellen. Ze lijkt op de beschrijving van *G. altidens* Heller, wat betreft den vorm van den bovenrand der linkerkaak, de verkorte frontlijsten en 't tweemaal zoo breede als lange frontaalvlak, doch verschilt ervan in enkele opzichten. Heller's type kwam ook van Nw. Guinea en is 25 mm lang, dus beduidend grooter.

Spr. acht het waarschijnlijk, dat met *Rosenberg* dezelfde verzamelaar bedoeld wordt, die ook voor *Kaup* heeft verzameld. Nu beschrijft *Kaup* in zijn 'Monographie op pag. 16 een *Aulacocyclus Rosenbergi* en geeft als plaats van herkomst op: „Nias-insel durch v. Rosenberg". Ook deze soort is gebleken een zuiver Australische te zijn, waarvan het voorkomen op Nias hoogst problematisch zou zijn. (Dibb, *Stylops* IV, 1935, p. 228).

Spr. meent dus, dat we voorloopig Celebes als vaderland van een *Gonatas*-soort onder het grootste voorbehoud dienen te vermelden.

In dezelfde Leidsche collectie bevinden zich 3 ex. van *Paxillus robustus* Perch., met het etiket: „Java, Kerckhoven". Dit is hierom merkwaardig, omdat *P. robustus* een Zuid-Amerikaansche soort is. Volgens *Luederwaldt* (l.c.) is een verwante soort (*P. pentaphyllus* Beauv.) waargenomen levende in wortels van Bromeliaceëen. Heeft er zich dus geen fout voorgedaan bij het etiketteeren, dan zou men kunnen aannemen, dat deze exemplaren met planten op Java zijn ingevoerd. Spr. denkt hierbij in de eerste plaats aan 's Lands Plantentuin, en zou gaarne, indien mogelijk, van zijn medeleden, die aan den Plantentuin verbonden zijn geweest, vernemen wat die van de mogelijkheid van invoering denken.

De heer **de Vos tot Nederveen Cappel** betwijfelt of *Rosenberg* wel ooit op Nias is geweest.

Macrolepilotera in 1940.

De Heer **van Wisselingh** doet mededeelingen over macrolepidoptera.

Het jaar 1940 is voor den lepidopteroloog, althans voor zooveel betreft de vangst, buitengewoon ongunstig geweest, doordat twee van de voornaamste vangmethoden nl. de lichtvangst en de vangst op smeer niet of nagenoeg niet konden worden toegepast. Voor hen die geregeld waarnemingen doen

aangaande het voorkomen, het verschijnen en den vliegtijd van vlinders, zal het jaar 1940 weinig gegevens hebben verstrekt. Doch ook zonder toepassing van de meest gebruikelijke — tevens de gemakkelijkste — methoden blijft er voor den entomoloog voldoende gelegenheid het leven der insecten waar te nemen en te genieten van de scheppingen der natuur.

Pyrameis atalanta L. verscheen in 1940 buitengewoon vroeg. In den catalogus van *Lempke* wordt als vroegste datum van waarneming opgegeven 12 Mei in 1921. In 1940 nam *Spr.* reeds op 26 April een exemplaar in zijn tuin te Wassenaar waar en op 30 April weder.

Op de Wintervergadering in 1939 deed *Spr.* een mededeeling over de vangst van een aantal exemplaren van

Lycaenaalcon F. in de duinen bij Wassenaar en wees toen op de belangrijke verschillen, welke de in de duinen gevangen exemplaren vertoonden met die, welke *Spr.* in andere deelen van het land aantrof. De duinexemplaren waren belangrijk kleiner, de vlekken op de onderzijde der vleugels sterk gereduceerd, alle ♀♀ behoorden tot de ab. *nigra* Wheeler, terwijl bij de meeste de onderzijde lichter was dan normaal. Niettegenstaande *Spr.* in 1939 gedurende den vliegtijd herhaaldelijk op de vindplaats in de duinen naar *alcon* heeft gezocht, trof hij in dat jaar de soort niet aan. In 1940 ving *Spr.* echter wederom een aantal. De in 1940 gevangen dieren vertoonden geheel dezelfde kenmerken als die, welke in 1938 werden gevonden, met dit verschil, dat zich onder de ♀♀ één exemplaar bevond, met een duidelijke blauwe weerschijn op de bovenzijde der voorvleugels, hetwelk dus niet tot de ab. *nigra* Wheeler behoorde. Dit exemplaar komt wat grootte en vlekken betreft echter met de overige duinexemplaren overeen.

Urbicula comma L. vloog in 1940 in de duinen bij Wassenaar zeer talrijk. *Spr.* ving een exemplaar met sterk gereduceerde en minder dan het normale aantal vlekken op de onderzijde der achtervleugels.

Euxoa nigricans Hb. Van deze soort ving *Spr.* een eigenaardig geteekend exemplaar met zwartgrijze grondkleur, vuilwitte niervlek en golflijn, vlekken van dezelfde kleur in het wortelveld en langs de tweede dwarslijn en vuilwitte vegen langs de aderen van de voorvleugels in de buitenste vleugelhelft. Van *Tephroclystia satyrata* Hb. vond *Spr.* in 1939 een aantal rupsen op de heide bij Donderen (Dr.) op de bloemen van *Epilobium angustifolium*, welke in April 1940 een tiental vlinders leverden. De soort schijnt vrij polyphag te zijn. Onder de verschillende opgegeven voedselplanten als *Galium*, *Gentiana*, *Scabiosa*, *Centaurea*, *Thymus* en verschillende composieten komt echter *Epilobium* niet voor. Een der uitgekomen exemplaren valt op door lichte aderen in het

middenveld, een lichte veeg langs den binnenrand der voorvleugels en een grootere zwarte vlek aan den voorrand bij het begin van de middelste dwarslijn, tengevolge waarvan de voorvleugels een veel bonter beeld vormen dan die van normale exemplaren. Ook de achtervleugels vertoonen witte vegen langs de aderen.

In 1939 vond Spr. op den Welterberg bij Heerlen een groot aantal jonge rupsjes van *Pyrrhia umbra* Hufn op stalkruid. Bij het kweeken nam het aantal rupsen sterk af zonder dat doode rupsjes in de kweekglazen werden gevonden. Bij nader onderzoek bleek spr. dat de jonge rupsjes voornamelijk van de bloemen aten en dat, zoodra deze op waren, de rupsjes zich aan elkaar te goed deden. Door de diertjes over een aantal glazen te verdeelen en steeds voor verse bloemen te zorgen, slaagde de kweek verder goed. Zooals uit een getoonde serie blijkt zijn de gekweekte exemplaren alle donkerder dan die, welke Spr. vroeger in het westen van het land ving; door een fijne bruine bestuiving gaat de oranje kleur der voorvleugels meer naar het bruin toe. Exemplaren met gele, inplaats van oranje grondkleur, zooals Spr. te Zandvoort, Overveen en Haarlem ving, bevonden zich onder de Limburgsche exemplaren niet.

Bij een kweek van *Celerio galii* Rott., een soort welke Spr. vele malen uit van Noord-Drente afkomstige rupsen kweekte, kwam op 5 Mei 1940 een sluipwesp uit. Opmerkelijk is, dat de sluipwesp langen tijd voordat de vlinders uitkwamen, verscheen. De eerste vlinder kwam eerst op 8 Juni uit de pop. De mogelijkheid bestaat, dat deze sluipwesp ook in de rupsen van vroeger vliegende Sphingiden parasiteert. Misschien kan een der aanwezigen Spr. hieromtrent inlichten.

Larentia albicillata L. is in het oosten en zuiden van ons land geen ongewone verschijning. In het westen heeft Spr. haar nooit aangetroffen en in de literatuur vond Spr. van hier slechts enkele vangsten vermeld. Op 25 Juni en op 9 Juli 1940 ving spreker 3 exemplaren in zijn tuin te Wassenaar. Spr. toont van deze soort nog een op 2 Juni 1924 te Hatert gevangen exemplaar met gele in plaats van witte grondkleur.

Van *Ortholitha limitata* Sc. ving Spr. op 14 Juli 1940 een zeer donker, bijna zwartbruin exemplaar te Epen (L.). Deze variëteit vond Spr. in de literatuur niet vermeld.

In October heeft Spr. herhaaldelijk gesmeerd op hekkelplaatjes achter zijn tuin te Wassenaar en toen o.m. een groot aantal exemplaren gevangen van *Eupsilia transversa* Hufn. (*Scopelosoma satellitia* L.), een zeer variabele soort, welke sommige jaren zeer talrijk optreedt, in andere jaren daarentegen bijna niet wordt waargenomen. Zoo was te Wassenaar de soort in 1938 talrijk, in 1939 vond Spr. geen enkel exemplaar, in 1940 was zij weder talrijk.

Uit de door Spr. getoonde serie van 51 stuks blijkt duide-

lijk de sterke variabiliteit. Er zijn twee hoofdgroepen te onderscheiden :

I. grondkleur bruin, hiertoe behooren 43 van de 51 exemplaren,

II. grondkleur grijs, 8 stuks.

Beide groepen kunnen naar de kleur van de niervlek in drie groepen worden verdeeld. In groep I bevinden zich :

1. niervlek geel tot oranje, sterk tegen de grondkleur afstekend 9 stuks ;
2. niervlek oranjebruin, weinig of nagenoeg niet tegen de grondkleur afstekend : 17 stuks ;
3. niervlek wit : 17 stuks.

Van de 8 grijze exemplaren waren er 6 met witte, 1 met oranjegele en 1 met oranjebruine niervlek.

Voorts bevinden zich in de groepen met gele en oranjebruine niervlek exemplaren, waarbij zoowel de niervlek als de beide begeleidende vlekjes geel of oranjebruin zijn, doch ook waarbij een of beide begeleidende vlekjes wit zijn. In groep I (bruine grondkleur) zijn 2 exemplaren, waarbij het wortel- en middenveld verdonkerd zijn met een sterken paarsen weerschijn. Beide exemplaren hebben een oranjebruine niervlek.

In groep II (grijze grondkleur) komen exemplaren met verdonkerd wortel- en middenveld schijnbaar meer voor ; 6 van 8 exemplaren behooren tot dezen vorm. Bij de grijze verdonkerde exemplaren ontbreekt de paarse weerschijn.

Ten slotte doet Spr. een mededeeling over de waarneming van een copulatie van *Eumenis semele* L.

Op een wandeling door de duinen bij Wassenaar zag Spr. een ♂ en een ♀ van deze soort laag bij den grond om elkaar heen vliegen. Alras zette het ♀ zich op den grond met toegeklapte vleugels, de voorvleugels ingetrokken en de sprieten schuin omhoog, half zijdelings gespreid. Het ♂ ging dadelijk recht tegenover het ♀ zitten, eveneens met toegeklapte vleugels, de voorvleugels echter niet ingetrokken. Het zette zijn sprieten geheel horizontaal gespreid zijdelings uit en begon deze zeer snel op en neer te bewegen. Van tijd tot tijd richtte het ♂ zich hoog op de pooten op, waarbij de toegeslagen voorvleugels naar voren werden gebracht en licht trilden. De koppen der beide dieren raakten elkaar bijna. Nadat dit eenige minuten had geduurd, vloog het ♀ op, doch plaatste zich eenige decimeters verder weer in dezelfde houding op den grond, het mannetje volgde onmiddellijk en herhaalde dezelfde hofmakerij als op de vorige plaats. Daarna liep het ♂ om het ♀ heen en ging naast haar zitten, beide met den kop in dezelfde richting. Het ♂ boog het achterlijf in de richting van het ♀, doch dit toonde geen toenadering en ging eenige centimeters op zij. Het ♂ liep hierop weer naar den kop van het ♀, zette zich weer tegenover haar en her-

haalde zijn hofmakerij door het bewegen van de sprieten, het zich hoog oprichten en het trillen met de vleugels. Na dit eenige minuten te hebben volgehouden, liep het ♂ weer om het ♀ heen, ging weer naast haar zitten, kromde weer zijn achterlijf in haar richting, doch ook thans liet het ♀ zich niet vermurwen. Hierop herhaalde het ♂ zijn hofmakerij tegenover het ♀, hetgeen weer eenige minuten duurde, waarna het zich voor de derde maal, doch weder zonder succes naast het ♀ plaatste, en weer begon de hofmakerij tegenover het ♀. Toen het zich voor de vierde maal naast het ♀ plaatste en zijn achterlijf in haar richting boog, kromde ook het ♀ haar achterlijf in de richting van het ♂, waarna de copulatie aanving. Dit geschiedde ongeveer 15 minuten, nadat de dieren zich voor het eerst op den grond hadden gezet. Nadat de achterlijven contact met elkaar hadden gekregen, draaide het ♂ zich om en plaatste zich achter het ♀, beide dieren scheef op den grond, steeds met toegeslagen vleugels, waarne beide geruimen tijd nagenoeg onbeweeglijk bleven zitten. De eenige beweging, welke was waar te nemen, was een met tusschenpoozen herhaalde schokkende beweging van het achterlijf van het ♂.

Na ongeveer een half uur heeft Spr. zijn waarneming gestaakt.

De Heer **Lindemans** zegt, dat dit vroege uitkomen van sluipwespen vaak voorkomt. De sluipwesp in kwestie is *Ichneumon laminatorius* F., bekend als parasiet o.a. van *Sph. elpenor*, *pinastri*, *Sm. populi*, *Mamestra tinctoria*, slechts een enkele maal in *Cel. galii*.

De Heer **Stärcke** vraagt of het voorkomen van een donkere vorm van *alcon* soms verband kan houden met het verschil in plantensoort waarop de eieren worden gelegd. In het oosten geschiedt dit immers op *Gentiana pneumonanthe*, terwijl het in Wassenaar vermoedelijk *G. cruciata* zal zijn.

Pissodes piniphilus in Nederland.

De Heer **Voûte** deelt het volgende mede over *Pissodes piniphilus*:

In de Midden- en Noord-Europeesche literatuur staat *Pissodes piniphilus* Hbst. bekend als een insect, dat voor de grovedennenbosschen uiterst schadelijk is. (Escherich, Kangas). Hieruit mag worden afgeleid, dat deze kever in de betreffende landen allerminst zeldzaam mag worden genoemd.

In ons land gold hij tot voor kort als een uiterst zeldzame verschijning. Men was van meening, dat het klimaat in ons land eigenlijk niet geschikt was voor zijn ontwikkeling. Everts vermeldt hem uit Denekamp, veel andere vindplaatsen waren niet bekend.

Het vorige jaar bleek de kever in de omgeving van Otterlo allerm minst zeldzaam te zijn. Hij vormde er voor de grovedennenbosschen zelfs een plaag van beteekenis (V o ū t e). Naar aanleiding hiervan heeft Spr. ook in andere bosschen een onderzoek ingesteld en daarbij is gebleken, dat hij ook in de omgeving van Ede en bij Vaassen en Apeldoorn zeer algemeen is. De kever is echter niet gemakkelijk te vinden, daar hij zich steeds boven in de boomen ophoudt en weinig opvallend is.

Evenals bij de andere *Pissodes*-soorten maakt ook hier het wijfje gaten in de bast van den boom, waarin het per gat een ei legt. Terwijl *Pissodes pini* L. hiervoor de dikke bast aan de basis van den stam uitzoekt, legt *piniphilus* zijn eieren in de dunne bast, die zich boven in den boom bevindt. De larve vreet een sterk gekronkelde en van vele rechte hoeken voorziene gang tusschen bast en hout. Is zij volwassen, dan maakt zij onder de bast een verpoppingsruimte, die wordt omgeven met een laag houtknaagsel, waaraan de verpoppingsruimten van de in dennen levende *Pissodes*-soorten onmiddellijk te herkennen zijn. De jonge kever maakt een rond gat door de bast en verlaat hierdoor de verpoppingsruimte om naar de kroon van de boomen te vliegen, waar hij zich voedt met de jonge twijgen.

De ontwikkelingsduur van *P. piniphilus* bedraagt in ons land waarschijnlijk ongeveer een jaar. De overwintering geschiedt meestal als volwassen larve in de verpoppingsruimte. De insecten kunnen echter ook in andere stadia overwinteren, n.l. als jonge larve, pop of volwassen insect. Overwintering als ei zal waarschijnlijk nimmer plaats vinden.

Aanvankelijk was Spr. van meening ,dat de kevers een zoo sterken voorkeur voor bepaalde boomen hadden, dat zij, wanneer althans voldoende kevers aanwezig waren, steeds massaal in enkele boomen van het bosch optraden en de andere onberoerd lieten. Tot deze overtuiging was Spr. gekomen door het aantastingsbeeld, zooals zich dat in de omgeving van Otterlo en Hoenderloo voordeed. Hier toch trof Spr. in verschillende goed en minder goed groeiende bosschen enkele boomen aan, die, terwijl in de andere boomen geen spoor van aantasting te vinden was, plotseling de dunne, afschilferende bast, zooals die bij elken groveden boven in den boom te vinden is, verloren, waarna zij bruin werden en stierven. Het loslaten van de bast werd dan veroorzaakt door een zeer groot aantal larvegangen van *P. piniphilus*. Dit aantal kon bij kleine boomen ongeveer 50 bedragen, bij een groote vlieden in het Riesseloo bedroeg het echter 896.

Daar de meeste *Pissodes*-soorten de boomen eerst aantasten, wanneer zij kwijnen, zou kunnen worden gedacht, dat ook hier de aangetaste boomen minder levenskrachtig zouden zijn, dan de andere boomen van het bosch. Dit was echter

niet het geval, zij zagen er, voordat zij t.g.v. de aantasting te gronde gingen, goed gezond uit.

Later bleek Spr., dat de larven ook in andere boomen konden voorkomen, maar dan in boomen, die door de een of andere omstandigheid hadden geleden. Nimmer traden zij in zulke gevallen massaal op. Enkele larven van *P. piniphilus* werden in dergelijke boomen aangetroffen tusschen die van andere secundaire vijanden van den groveden, als *Pityogenes bidentatus* Hbst. In dit geval gedroeg *P. piniphilus* zich dus geheel en al als een secundaire beschadiger van den groveden, evenals zijn verwanten *pini* en *notatus* dat doen.

In gevelde, gezonde boomen heeft Spr. nimmer larvegangen van deze kevers aangetroffen.

Wij krijgen zoo dus het eigenaardige beeld, dat de kevers in enkele exemplaren in zieke en stervende boomen voorkomen en massaal in gezonde. Spr.'s ervaring is niet groot genoeg om te kunnen zeggen, of dit beeld steeds voorkomt.

Een verklaring voor dit optreden zou kunnen worden gegeven door aan te nemen, dat de kevers gezellig leven en dus in het bosch kolonies vormen in enkele boomen. Deze boomen zouden dan door een zoo groot aantal kevers tegelijk worden aangetast, dat zij hierdoor dusdanig verzwakken, dat de overigens als secundaire beschadigers optredende kevers hem kunnen aanboren. Hierbij mag worden opgemerkt, dat *K a n g a s* in Finland waarnam, dat de kevers inderdaad massaal in de kronen van bepaalde boomen optreden, waardoor daar een aanzienlijke schade kon ontstaan. Dergelijke boomen werden dan het volgende jaar met eieren belegd. *K a n g a s* acht de schade door het vreten van de kevers even belangrijk als die, door het vreten van de larven.

In het afgelopen jaar werden 17967 larvegangen uit de kronen van goed gezonde boomen onderzocht. Slechts 1450 hiervan, dus nog geen 10 %, waren niet door spechten leeggegeten. Nimmer vond Spr. een door spechten leeggegeten gang in een boom, waarin de kever als secundaire parasiet was opgetreden, en waarin zich dus maar enkele larven bevonden.

Hieruit mag voorloopig worden geconcludeerd, dat in de omgeving van Otterlo en Hoenderloo de spechten eerst dan als ernstige vijanden van de kevers optreden, wanneer deze zich tot kolonies vereenigd hebben, d.w.z. wanneer zij zich overmatig vermeerderen. T.o.v. de kevers zijn zij dus te beschouwen als een factor, die afhankelijk is van de populatiedichtheid en deze reguleert.

Ten slotte deelt Spr. nog mede, dat in het afgelopen jaar vele jonge Corsicaansche dennen door *Pissodes notatus* F. werden aangetast. Deze snuitkever moest ongetwijfeld als secundaire beschadiger worden beschouwd, daar hij in vele gevallen de boompjes tegelijk met *Hyllobius abietis* L.

aantastte, welke laatste kever slechts kwijnende boomen met eieren belegt.

Aanvankelijk was Spr. van meening, dat de zeer strenge winter 1939/40 als primaire oorzaak voor het kwijnen van de boompjes moest worden beschouwd. Echter werd in de aangetaste boschjes een zwamaantasting ontdekt, zoodat de mogelijkheid bestaat, dat deze als indirecte oorzaak voor het optreden van *Pissodes notatus* moest worden beschouwd.

De geciteerde literatuur was: *E s c h e r i c h*: Forstinsekten Mitteleuropas, *K a n g a s*: Zur Biologie und Verbreitung der *Pissodes*-arten Finnlands (Ann. ent. fenn. 1938), *V o û t e*: *Pissodes piniphilus* Hbst. in het Nationale Park De Hoge Veluwe (Nederl. Boschb. Tijdschrift 1940).

De **Voorzitter** informeert naar de leeftijd der aangetaste boomen.

De Heer **Voûte** zegt, dat steeds het *dunnere* bastgedeelte werd aangetast, jonge boomen over de geheele lengte, oude stammen alleen bovenaan.

De Heer **Bernet Kempers** vond *P. piniphilus* indertijd in een oude alleenstaande den te Almelo.

De Heer **Oudemans** heeft in de onder zijn beheer staande bosschen op „Schovenhorst” in de laatste jaren eveneens het plotseling afsterven van *Pinus nigra* var. *corsicana* geconstateerd. Dat plotseling afsterven heeft volgens zijn waarnemingen uitsluitend plaats in bosschen van den leeftijd van 10—30 jaar. In het eerst heeft hij gedacht aan het optreden van de zoozeer gevreesde zwam *Brunchorstia*; bij nader onderzoek is gebleken, dat het afsterven veroorzaakt werd door de Honingzwam. Spr. meent, dat het veelvuldig optreden van de honingzwam op *Pinus nigra* var. *corsicana* te wijten is aan de omstandigheid, dat de boschbouwers, ter vermindering van de structuurverandering van den bodem, in gekapte bosschen de stobben niet laten rooien. Hij meent, dat de schade, veroorzaakt door *Pissodes*, secundair zal blijken te zijn.

De Heer **Oudemans** vraagt verder aan den Heer *Voûte*, of *Pissodes* ook voorkomt op *Pinus nigra* var. *austriaca*. Mocht dit twijfelachtig zijn, dan verdient het wellicht aanbeveling, een onderzoek in te stellen op plaatsen, waar beide soorten *Pinus* naast of bij elkaar groeien. In dit verband wijst hij op de ruim 500 ha groote staatsbosschen, gevormd door die beide soorten, in de Westermient op Texel.

De Heer **van der Wiel** vestigt de aandacht op een publicatie van Prof. *R o e p k e* betreffende loot-vraat van *Scolytus mali* (bij nader onderzoek bleek het *Sc. rugulosus* te zijn); hierin wordt verdere literatuur betreffende loot-vraat opgegeven.

Pissodes piniphilus komt ook voor in de Leuvenumsche bosschen.

Staphyliniden, nieuw voor de Nederlandsche fauna.

De Heer **Boelens** heeft meegebracht twee voor de Nederlandsche fauna nog niet vermelde *Staphyliniden*:

Atheta ischnocera Thoms., zeer gelijkend op *cauta* Er. (= *parvula* Mannh.). Volgens **Benick** het zekerst van *cauta* Er. te onderscheiden door de microsculptuur van het voorlaatste abdominaalergiet: deze is bij *cauta* Er. rondmazig, bij *ischnocera* Thoms. ziet men nauw bijeen liggende parallelle lijntjes. Door **Brouerius van Nidek** gevonden in Haren bij Groningen 18 Mei 1940 en wel in 27 ex. tegelijk met 11 ex. *cauta* Er. Spr. bleek zelf een ex. te bezitten gedetermineerd door hem als *cauta* Er., gevonden te Neerlangbroek (U.) 6 Oct. 1939. Het is waarschijnlijk dat *ischnocera* Thoms. onder *cauta* Er. (*parvula* Mannh.) meer in de Nederlandsche verzamelingen voorkomt. Spr. kon in het ♂ genitaalpreparaat geen verschillen waarnemen. Is *ischnocera* Thoms. misschien toch alleen een aberratio sculpturae? Spr. hoopt op deze kwestie terug te komen.

Megarthus nitidulus Kr.

In een door de heer **Middelhoek** te Enschede naar Spr. gezonden rottende boleet waren twee ex. (♂ ♂) aanwezig; vindplaats bij Enschede, 2 Aug. 1940. Den 24 Aug. d.a.v. vond Spr. ter zelfder plaatse eveneens in een rottende boleet twee ♀ ♀ ex.

De Heer **Bentinck** vermeldt en vertoont het volgende:

I. De Heer **Schoevers** zond Spr. een *Tortricide* ♀, dat in Juni '39 door den Heer **Eigeman** te Klaaswaal op appelboomringen gevangen was. Dit dier leverde, deels door beschadiging, aanvankelijk veel moeite in de determinatie, waarna Spr. het aan den Heer **Pierce** opzond. Ook hij wist er geen raad mee, daar de soort blijkbaar in Engeland niet bekend was; tenslotte kwam het in het Britsche Museum terecht, alwaar vastgesteld werd dat men te doen had met een ex. van *Capua reticulana* Hb., nieuw voor de Nederlandsche fauna.

II. Namens den Heer **Doets** te Hilversum vertoont Spr. eenige exx. van *Nepticula rubivora* Wck., eveneens nieuw voor de Nederl. fauna. De soort werd in aantal door hem gekweekt uit *Rubus fruticosus*, gevonden te Blaricum, Juni 1940.

III. Namens Prof. **Roepke** te Wageningen vertoont Spr. eenige exx. van *Nepticula sericopera* Z., die hem door den Heer **Ceton** als cocons gezonden werden, gehecht aan de vruchten van *Acer pseudoplatanus*, afkomstig uit Wageningen. Deze leverden verscheidene imagines van deze nieuwe soort voor de Nederlandsche fauna.

IV. Ten slotte een 5-tal zeer fraaie exx. van *Crambus*

salinellus Tutt., die Spr. van den Heer van Wisselingh ontving, die ze als cocons onder steenen op de schorren op Texel vond. Tot nog toe was slechts 1 inlandsch ex. bekend, gevangen te Lobith door den Heer Scholten. De vondst op Texel is veel beter te verklaren dan de onbegrijpelijke vondst van dit halophile dier te Lobith.

De Heer G. P. Baerends doet de volgende mededeeling :

Waarnemingen over de broedzorg van *Ammophila campestris* Jur.

Ammophila campestris verzorgt naast elkaar minstens 2 nesten. Zij verzorgt elk nest in 3 fasen, d.w.z. periodes waarin alleen aan dat bepaalde nest wordt gewerkt. Deze fasen in de broedverzorging van een nest zijn onderling gescheiden door fasen in de verzorging van een ander nest. Nadat de wesp een fase beëindigd heeft, gaat ze naar een ander nest en verzorgt daar een fase, om na voltooiing daarvan weer met het eerste nest verder te gaan. Is echter na het beëindigen van een fase geen ander nest aanwezig dan begint de wesp met de eerste fase van een nieuw nest.

De eerste fase omvat het graven van het nest, het brengen van de eerste rups en het leggen van het ei ; de tweede fase begint met een rupsenloos bezoek, dat gewoonlijk gevolgd wordt door het brengen van 1—3 rupsen ; de derde fase begint ook met een rupsenloos bezoek terwijl daarna 3—7 rupsen worden aangebracht.

Het bleek dat bijvoeren alleen plaats vindt, als zich tijdens het rupsenlooze bezoek aan het begin van de tweede of derde fase een larve in het nest bevindt. Experimenteel kon worden vastgesteld dat een larve de wesp tot het bijvoeren van één of meer rupsen stimuleert. Een jonge larve geeft daarbij aanleiding tot het bijvoeren van weinig rupsen (tweede fase), een oude larve stimuleert het aanbrengen van veel rupsen (derde fase).

Daarentegen wordt de stimulans verzwakt door de aanwezigheid van veel voedsel in het nest, in zoo'n geval worden dus naar verhouding weinig rupsen bijgevoerd.

Alleen bij een rupsenloos bezoek en bij het eerste bezoek-met-rups kunnen de handelingen van de wesp worden beïnvloed door de inhoud van de kamer. Bij latere bezoeken-met-rups reageert de wesp niet op verandering van de nest-inhoud.

De Heer Uyttenboogaart vraagt of deze vondsten de opvatting van Fabre niet omverwerpen, dat de instincten van graafwespen weinig plastisch zijn.

De Heer Baerends antwoordt, dat juist de reactie op de

al of niet aanwezigheid van een larve op zeer geringe plasticiteit wijst.

De Heer **Stärke** vraagt wat de invloed is van een on-tijdige dood der rupsen.

De Heer **Baerends** antwoordt, dat, indien dit gebeurt, terwijl het ei nog niet is uitgekomen, dit afsterft. De oudere larven eten wel doode rupsen.

Mijten op vleermuizen (III).

De Heer **Van Eyndhoven** doet zijne derde mededeeling omtrent *Acari* op Vleermuizen.

Het chiropterologisch onderzoek van de Heeren **Bels** c.s., waarbij Spr. zelf ten deele tegenwoordig heeft kunnen zijn, heeft ook in acarologisch opzicht wederom tot eenige interessante vondsten geleid.

Op *Nyctalus noctula* (Schreb.), de Rosse Vleermuis, welke soort in de holle boomen van den Haarlemmerhout zeer talrijk voorkomt, werd een schurftmijt aangetroffen, die belangrijk afwijkt van de meest bekende soort, *Nycteridoptes poppei* Oudms. 1897, welke op *Myotis myotis* (Borkh.), de Vale Vleermuis, leeft. Volgens het voorloopig onderzoek is dit een geheel nieuwe species, waaromtrent t.z.t. meer zal worden medegedeeld.

Deze parasiet werd bij slechts één exemplaar van *Nyctalus noctula* gevonden. De vleermuis heeft Spr. van 15 Augustus tot 3 October 1940 levend in zijn bezit gehad. De Acari bevonden zich in hoofdzaak bij den linker en rechter hand-wortel; voorts zaten er enkele op de oordeksels. De ♀♀ leggen gesteelde eieren in duidelijk zichtbare hoopjes, die het moederdier omgeven en bedekken.

De vleermuis had van deze parasieten oogenschijnlijk in het geheel geen last, zoodat Spr. wilde trachten de eieren te laten uitkomen. Op 3 October waren omstreeks 10 van dergelijke eierhoopjes op de vleermuis aanwezig; in dien nacht werd echter als gevolg van de krijgsvrictingen o.a. de verblijf-plaats van het dier verbrijzeld, waardoor het, zelf ongedeerd, gelegenheid kreeg te ontsnappen. Gelukkig bleef het reeds verzamelde microscopische materiaal van de nieuwe mijt behouden.

Zuid-Limburg werd verschillende malen bezocht. Tijdens de laatste excursie, in Januari 1941, werden alle 11 soorten vleermuizen aangetroffen, die verwacht konden worden, nl. *Myotis myotis* (Borkh.), *M. mystacinus* (Kuhl), *M. nattereri* (Kuhl), *M. emarginatus* (Geoffr.), *M. daubentonii* (Kuhl), *M. dasycneme* (Boie), *Rhinolophus ferrum equinum ferrum equinum* (Schreb.), *Rh. hipposideros hipposideros* (Bechst.), *Plecotus auritus* (L.), alsmede de zeer zeldzame *Myotis bechsteinii* (Kuhl) en *Barbastella barbastella* (Schreb.), in totaal

omstreeks 1200 exemplaren. Er werd veel tijd besteed aan het zoeken naar parasieten, vooral ook bij de minder algemeene soorten.

Veel succes kon worden geboekt bij *Plecotus auritus* (Li), de Grootoorvleermuis. Hierop werden van *Spinturnix plecotinus* (C. L. Koch 1.III.1839) behalve ♀♀ ook ♂♂ en eene nymfhe gevonden. Uit Nederland was alleen nog het ♀ bekend en in de literatuur is, voor zoover Spr. weet, van de andere stadia alleen het ♂ éénmaal vermeld.

Spinturnix plecotinus is merkwaardig door het feit, dat vóór het rugschild slechts 3 paar haren staan. Bij alle andere tot dusverre beschreven *Spinturnix*-soorten vindt men steeds 4 paar. Duidelijk kon worden geconstateerd, dat ook de ♂♂ en de nymfhe van deze soort slechts 3 paar borstels bezitten.

Op *Plecotus auritus* werd tevens aangetroffen *Argas testudo* (Rossi 1790) (= „*Argas vespertilionis*”). De habitus hiervan is duidelijk anders dan die van *Argas pipistrellae* Audouin VI.1832. Nauwkeurig onderzoek moet leeren, in hoeverre nog meer dan deze 2 soorten moeten worden onderscheiden; in de literatuur worden vaak alle *Argas*-larven van vleermuizen tot ééne soort, *Argas vespertilionis*, samengetrokken.

Mooi materiaal kon wederom worden verzameld van *Ixodes vespertilionis* C. L. Koch 1841. In Nederland wordt deze teek het meest gevonden op *Rhinolophus ferrum equinum* *ferrum equinum*, den Grooten Hoefijzerneus. Voorts is er materiaal, afkomstig van *Rhinolophus hipposideros*, *Myotis myotis*, *M. emarginatus*, *M. nattereri* en *M. daubentonii*. Vooral op de laatste 3 soorten komt deze teek verre van algemeen voor.

Op *Myotis bechsteinii* bevond zich één exemplaar van eene *Macronyssus*-soort, die nog moet worden gedetermineerd. In de lijsten worden van deze vleermuis geen Acari vermeld.

Ten slotte kan worden medegedeeld, dat op een *Pipistrellus pipistrellus* (Schreb.), Gewone Dwergvleermuis, gevangen te Haarlem, 23 Juli 1940, door den Heer L. Bels exemplaren werden gevonden van eene *Myobia*-soort. Van deze vleermuis zijn 3 *Myobia*'s beschreven, nl. *M. chiropteralis* Michael 1884, *M. plecotia* Radford XII.1938 en *M. pipistrellia* Radford XII.1938. Met geen van deze drie komt de soort overeen, noch met enige andere tot dusverre gecontroleerde species. Vermoedelijk is deze soort dus nieuw voor de wetenschap. Dorsaal is de gelijkenis met *M. plecotia* groot, doch ventraal zijn er groote verschillen.

Zeldzame en bijzondere Macrolepidoptera.

De Heer van der Meulen deelt eenige vangsten van Macrolepidoptera mede over het jaar 1940 en laat de dieren ter

bezichtiging rondgaan. Over het algemeen kan Spr. zeggen, dat tengevolge van het ontbreken der verlichting, de vangst op smeer geweldig was; helaas was deze, wat Eperheide betreft, niet in evenredigheid van het aantal goede soorten.

De voornaamste vangsten waren:

1. Een ♂ ex. van *Apatura iris* L., gevangen te Eperheide 25.7.1940. Dit is het tweede ex. uit genoemde plaats door Spr. gevangen.

2. Een ex. van *Limenitis camilla* L. (*sibilla* L.) ab. *nigrina* Weym., hem door den heer K n o o p gezonden en gevangen door A. J. K l e i n j a n te Bornerbroek 27.6.1940. Op de bovenzijde der vleugels is van de witte banden zoo goed als niets meer over, zoodat het dier geheel donker is. Aan de onderzijde zijn de witte plekken sterk gereduceerd, alleen zijn eenige witte vlekjes aan de buitenrand der vleugels en op de vleugels overgebleven. In verband met deze vangst kan Spr. verder meedeelen, dat in Twente ook is gevangen de ab. *oblitera* Robson et Gardner. Bij dit dier zijn de witte banden op de bovenzijde der vleugels niet geheel, doch meer of minder verdwenen. Het ex. bevindt zich in de coll. H. P e z i e te Almelo.

De ab. *nigrina* is nieuw voor de fauna en is in Engeland een zeldzame vorm, terwijl van de ab. *oblitera* volgens Cat.-L e m p k e slechts één ex. uit Nederland bekend is, nl. Norg (Drente). Eene afbeelding van *nigrina* is te vinden in South, plaat 31, fig. 4 en 5.

3. Spr. deelt verder mede, dat nu door hem in Zuid-Limburg 6 exx. van *Araschnia levana* L. zijn gevangen, allen behorende tot de *prorsa*-vorm. De eenige gave dieren, een ♂ en een ♀ laat Spr. ter bezichtiging rondgaan.

4. Een ex. van *Eumenis (Satyrus) semele* L., gevangen te Eperheide 16.7. 1940. Bij dit dier loopt op de onderzijde der beide achtervleugels een witte band even voorbij het midden. Deze vorm zag Spr. nog nooit, zij is waarschijnlijk nieuw voor de fauna.

5. Een ex. van *Lymantria dispar* L. ab. *suffusa* Schutz, gekweekt door den Heer K n o o p uit een rups, gevonden te Almelo en uitgekomen 28.8.1940. Het is een geheel bruin bestoven dier en is volgens Cat. L e m p k e reeds uit eenige plaatsen bekend.

6. Een ex. van *Diarsia (Agrotis) festiva* Schiff. f. *grisea* Tutt, gevangen te Eperheide 14.7.1938 op licht. De voorvleugels zijn bijna eenkleurig donkergrijs, iets blauwachtig, met een donkere vlek tusschen ronde vlek en niervlek. In Cat. L e m p k e is deze vorm vermeld onder no. 11, doch niet als inlandsch, aangezien de vangst van T e r H a a r oncontroleerbaar is. Dit is dus het eerste controleerbare ex.

7. Een ♀ ex. van *Cosymbia (Ephyra) orbicularia* Hb. f. *namurcensis* Lbl., gevangen te Agelo 4.8.1940 door den heer

K n o o p. Spr. zag dit dier aan voor een donkerder vorm der ab. *subroseata* van *pendularia*. Pas na zorgvuldig vergelijken van den vleugelvorm kon de Heer L e m p k e vaststellen, dat het een donkere vorm van *orbicularia* was. Het dier is sterk donkerrood bestoven. De eerste dwarslijn ontbreekt, de tweede wordt gevormd door zwarte stippen, die onderling door lichtgrijze vlekjes verbonden zijn en loopt door tot op de achtervleugels. De schaduwlijn is onzichtbaar. Waarschijnlijk is dit een nieuwe ab. voor de fauna. Aangezien Spr. niet in het bezit is van een normaal gekleurd ex., laat hij een ab. *subroseata* van *pendularia* mede rondgaan.

Neotropische Pompilidae.

De Heer Lindemans laat rondgaan *Pepsis heros* Fabr. ♂ ♀ en *Pepsis optimus* Sm. ♀, behoorende tot de familie *Pompilidae*, uit Peru, de grootste tot nog toe bekende wegwespen van Zuid-Afrika, de wijfjes hebben een vlucht van hoogstens 11½ cm., het ♂ van *heros* Fabr. is veel kleiner, circa 8 cm. en was tot op heden onbekend. De levenswijze der wijfjes is zeer merkwaardig, haar prooi bestaat uit groote vogelspinnen, welke zij door haar steek verlammen, naar een van tevoren gegraven nest in den grond slepen, vervolgens met een ei beleggen en daarna het nest dichtdekken.

Zij schijnen niet zoo zeldzaam te zijn als tot heden werd aangenomen.

De bloeitijd van de witte Mimosa is de geschiktste tijd, om deze fraaie dieren, welke de bloesems gaarne bezoeken, in beide geslachten te vangen.

Na de bevruchting voeren de wijfjes een vrij verborgen levenswijze in het struikgewas, op zoek naar haar prooi.

Naar Spr.'s verzamelaar mededeelde, graven zij hun nest-holen gaarne onder de op palen staande hutten in het oerwoud.

Zeldzame Odonata.

De Heer de Jong demonstreert een tweetal libellen, welke beide gevangen zijn tijdens een excursie van de Leidsche Biologen in 1937 op het Natuurreservaat „de Hooge Veluwe” in de omgeving van de Delensche Wasch, een meertje, dat aan de grens van het dennenbosch en de open hei ligt. De eerste en wel belangrijkste soort is *Somatochlora arctica* Zett. Dit is de eerste vangst van een ♂ in Nederland. Van ± 1870 dateert de eenige vangst van een ♀ bij Venlo. De kans bestaat, dat bij verder onderzoek deze nieuwe vindplaats meer exemplaren zal kunnen opleveren. Het voorkomen van deze soort zou er op kunnen wijzen, dat de Delensche Wasch

zoo om en bij 4 m. diep is, daar de larve aan water van deze diepte gebonden zou zijn; zeker is dit echter niet.

De tweede soort, welke circuleert, is de vrij algemeen voorkomende *Libellula quadrimaculata* L. Het eigenaardige van dit exemplaar wordt gevormd door de sterke rookkleurige vlekken aan de toppen van alle vleugels. Bij ongeveer de helft van de gevangen exemplaren vindt men deze vlekken in meerdere of mindere mate. De tot nog toe geraadpleegde literatuur vermeldt dit verschijnsel niet. Voor nadere gegevens over dit verschijnsel houdt Spr. zich aanbevolen.

Van dezelfde vindplaats (Delensche Wasch, 26-VI-1937) werden de volgende Odonata verzameld:

Calopteryx splendens Harr. ♂, *Enallagma cyathigerum* Charp. ♂ en ♀, *Ischnura elegans* v. d. L. ♂, *Agrion pulchellum* v. d. L. ♂, *Agrion puella* L. ♂, *Anax imperator* Leach. ♀, *Libellula quadrimaculata* L. ♂ en ♀, *Leucorrhinia dubia* v. d. L. ♂ en ♀, *Somatochlora arctica* Zett. ♂, *Cordulia aenea* L. ♂, *Orthetrum cancellatum* L. ♂ en ♀.

Indische Cerambycidae.

Als tweede onderwerp toont Spr. eenige boktorren uit Nederlandsch Indië, waarvan enkele minder algemeen voorkomen. Het betreft o.a. eenige synoniem-kwesties. Binnenkort hoopt Spr. hierover uitvoeriger te publiceren.

- 1.) Heller (1940) beschreef in het Tijdschrift voor Entomologie vol. 83, p. 120 een nieuwe *Prionide*: *Logaeus gymnostethus* ♀. Bij nader onderzoek van de zeer goede beschrijving bleek dit echter te zijn: *Dorysthenes (Paraphrus) planicollis* H. W. Bates. Materiaal van den Heer van Doesburg gaf aanleiding tot dit onderzoek. Uit dit materiaal bleek tevens, dat ♂ en ♀ van deze soort aanmerkelijke, zeer duidelijke, verschillen vertoonen. Heller's type is geen ♀, maar een ♂.
- 2.) *Anhammus daleni* Guér. Van deze soort werd var. *tessellatus* Heller beschreven van Sumatra. Het patroon van de elytra is in hoofdzaak fijner bij de variëteit dan bij de soort. Mocht één der aanwezigen misschien materiaal van *dalenii* uit Borneo bezitten, dan zou Spr. het zeer op prijs stellen, dit materiaal voor nader onderzoek ter leen te ontvangen.
- 3.) *Epepeotes schlegelii* Lansb. Deze soort werd door Schwarzer naar materiaal van Jacobson beschreven als *E. diversemaculatus* Schwarz. Daar de typen van beide beschrijvingen in het Museum te Leiden berusten, was het gemakkelijk ze te vergelijken en bleek het mogelijk de synonymie vast te stellen.
- 4.) *Pelargoderus sijthoffi* Rits. Schwarzer beschreef ook deze soort naar materiaal van Jacobson als

P. diversemaculatus Schwarz. Ook hiervan zijn de typen te Leiden.

De soort wordt gekenmerkt door de geel en zwart gemarmerde onderzijde, pooten, kop en 1e antenneleden, fijn geel behaarde verdere antenneleden, havana-bruine elytra met elk één zwarte ronde stip in het midden, een gele overlangsche streep bij de apex en verder een aantal gele stipjes op de elytra.

Het dichtst bij deze soort staat:

- 5.) *P. semitigrinus* Rits., welke met de vorige overeenkomt in alle genoemde kenmerken, maar de geel-teekening op de elytra mist.
- 6.) *P. alcanor* Newm. heeft ook de gele stippels op de elytra, maar mist de streep bij de apex. De zwarte stip is hier geel omrand. Verder heeft deze soort een effen grijsgele onderzijde en pooten. De antennen zijn ook van de grondkleur van het dier, met ieder lid iets donkerder naar de apex toe.

De Voorzitter merkt naar aanleiding van de eerste mededeeling op, dat het, in verband met de geringe diepte onzer vennen, waarop de Deleische Wasch wel geen uitzondering zal maken, niet waarschijnlijk is, dat *Somatochlora arctica* Zett. zich hier kan voortplanten. Hij wees hierbij op de publicatie van W. Halbfass: „Der grosse u. d. kleine Bullensee in der Lüneburger Heide”. Nat. w. Ver. Bremen XXV/3, p. p. 274—276, 1924.

Vespa austriaca F.

De Heer Kruseman laat ter bezichtiging rondgaan een doos met *Vespa rufa* L. (♀, ♀, ♂) en *Vespa austriaca* F. (♀, ♂). In 1922 liet Dr. J. Th. Oudemans op de Zomervergadering geen ♂♂ van *Vespa austriaca* F. zien, omdat hij destijds nog geen volledige zekerheid omtrent de determinatie had. Deze is ondertusschen verkregen.

Niets meer aan de orde zijnde wordt de vergadering onder dankzegging aan de sprekers door den Voorzitter gesloten.



VERSLAG

VAN DE

ZES-EN-NEGENTIGSTE ZOMERVERGADERING

DER

NEDERLANDSCHE ENTOMOLOGISCHE VEREENIGING,GEHOUDEN IN HOTEL „DE KAMPIOEN” TE NIEUWERSLUIJS OP
ZATERDAG 28 JUNI 1941, DES MORGENS TE 11 UUR.

Voorzitter : de President, Dr. D. Mac Gillavry.

Aanwezig het Eerelid Prof. Dr. J. C. H. de Meijere en de gewone Leden : Dr. G. Barendrecht, L. Bels, P. J. Bels, Ir. G. A. Graaf Bentinck, K. J. W. Bernet Kempers, W. C. Boelens, P. J. Brakman, W. F. Breurken, J. B. Corporaal, Dr. K. W. Dammerman, P. H. van Doesburg Sr., P. H. van Doesburg Jr., A. M. J. Evers, G. L. van Eyndhoven, Dr. W. J. Kabos, J. W. Kenniphaas, A. Stärcke, Dr. D. L. Uyttenboogaart, P. M. F. Verhoeff, J. J. de Vos tot Nederveen Cappel, P. van der Wiel, Dr. J. Wilcke, Ir. T. H. van Wisselingh.

Afwezig met kennisgeving het Eerelid Dr. A. C. Oudemans en de gewone Leden : Prof. Dr. L. F. de Beaufort, Prof. Dr. H. Boschma, Dr. C. J. Briejèr, Prof. Dr. S. L. Brug, H. Coldewey, Prof. Dr. W. M. Docters van Leeuwen, Ir. M. Hardonk, B. H. Klynstra, Dr. G. Kruseman Jr., Dr. S. Leefmans, Mej. M. E. Mac Gillavry, A. C. Nonnekens, Dr. Th. C. Oudemans, R. A. Polak, H. van der Vaart, Dr. A. D. Voûte.

De Voorzitter opent de vergadering met de volgende rede :

Mijne Heeren,

Zagen wij ons vorig jaar vereenigd in de hoofdstad van ons land, terwijl de zomerexcursie kwam te vervallen, nu hebben wij weder de bevolkte centra vermeden. De keuze van de plaats van ons samenzijn werd bepaald door de omstandigheid, dat zij makkelijk bereikbaar moest zijn, maar ook daardoor, dat terwijl bosch en heide reeds zoo dikwerf het doel onzer excursies waren, het Bestuur meende ditmaal een terrein te moeten uitzoeken, waar nog veel te onderzoeken valt. Oude buitens, moeras en plas ziedaar ons huidig vangterrein. Wij hopen, dat veel belangwekkends de oogst van onze bemoeiingen zal zijn.

Het afgelopen jaar heeft het Bestuur voor vele moeilijkheden geplaatst, maar het optimisme in 1940 uitgesproken, dat ons ledental zou toenemen, heeft zich gelukkig bewaarheid en gaf ons den moed krachtig voorwaarts te gaan.

Door den dood ontviel ons slechts een lid, maar dit was in alle opzichten ons oudste lid, wiens naam sinds 1871 op onze ledenlijst prijkte. Prof. Dr. H. J. v a n A n k u m bleef ons 69 jaren trouw, zooals hij ook menige andere vereeniging, die eens zijn belangstelling genoten had, tot den dood toe trouw bleef. Zijn entomologische dissertatie „De inlandsche sociale wespen” wordt nog steeds gewaardeerd.

Verder bedankten voor het lidmaatschap de volgende leden :

Rector Jos. Cremers, Maastricht.
 Het Deli Proefstation, Medan.
 G. Dijkstra, Huizum.
 Mej. Dr. A. Gijzen, Rotterdam.
 Dr. J. A. W. Groenewegen, Leiden.
 N. Loggen, Hilversum.
 Dr. A. L. J. Sunier, Amsterdam.
 Dr. H. J. van der Weij, Bussum.

De verliezen worden meer dan 'gecompenseerd door de aanwinsten aan nieuwe leden :

G. P. Baerends, Den Haag.
 W. F. Breurken, Amsterdam.
 Het Centraal Instituut voor Landbouwkundig
 Onderzoek, Wageningen.
 P. van Doesburg, Baarn.
 M. J. Dunlop, Den Haag.
 Het Friesch Natuurhistorisch Museum,
 Leeuwarden.
 N. Hubbeling, Loosduinen.
 D. P. van der Kamp, Vriezenveen.
 J. W. Kenniphaas, Drimmelen.
 Dr. D. J. Kuenen, Goes.
 F. E. Loosjes, Haarlem.
 F. C. Mijnsen, Baarn.
 Het Natuurhistorisch Genootschap in Limburg.
 J. Teunissen, Vught.
 O. H. Westerhof, Amsterdam.

Wij heeten hen allen hartelijk welkom in ons midden.

De stand van ons ledental is thans :

Ereleden	9
Begunstigers	14
Correspond. leden	10
Buitenl. leden	15
Gewone leden	148

De uitgaaf onzer publicaties werd geregeld voortgezet. Van het Tijdschrift werd deel 83 voltooid, terwijl de eerste aflevering van den loopenden jaargang reeds in handen der

bereikbare intekenaren is. Aflevering 2—3 zal spoedig volgen. De Entomologische Berichten verschenen op tijd, zij het, dat de nummers 236 en 237 vereenigd werden. Dit jaar zal deel X voleindigd worden.

De vorm, waarin ons Tijdschrift verschijnt, verschilt reeds jaren van de vroegere. Groote platen, liefst gekleurd, komen slechts sporadisch voor. De groote kosten aan het uitgeven van platen verbonden, zijn hier natuurlijk de oorzaak van. Verschillende entomologische vereenigingen in het buitenland, hebben daarom speciale platen-fondsen ingesteld. Zou het mogelijk zijn ook voor ons Tijdschrift een dergelijk fonds te stichten? Wel staan er meer dan vroeger lijncliché's in den tekst, ook in de Entomologische Berichten. Gedeeltelijk kan hierdoor voldaan worden aan den eisch van het tegenwoordig detailwerk. De toename der cliché's wordt echter ook reeds een finantieel vraagstuk voor ons. Eene geldelijke bijdrage van een auteur in een der laatste afleveringen, was dan ook zeer welkom. Al staat zijn gift niet alleen, ik releveer het feit gaarne en hoop, dat zij die daartoe in staat zijn, zijn voorbeeld zullen volgen.

Tot de zaken, waaraan het Bestuur heel wat brieven, telefonades, conferenties heeft moeten wijden, behoort de Bibliotheek. De opzegging door het Koloniaal Instituut van de met ons gesloten overeenkomst, had reeds meermalen onze gedachten doen gaan, over de beantwoording van de vraag: wat nu? De mogelijkheid de band met het Instituut te behouden, zij het in gewijzigden vorm, bestond; echter toen voor het Koloniaal Instituut de noodzaak kwam, een geheele vleugel te ontruimen, moest eene radicale oplossing gezocht worden. Bij alle ongeluk bracht de noodzakelijke verplaatsing der entomologische afdeeling van het Amsterdamsch Zoölogisch Museum ten slotte de gelukkige oplossing. Dank zij het energieke optreden van ons medelid Prof. de Beaufort konden zoowel de Gemeentelijke verzameling als onze Bibliotheek naar eenzelfde gebouw verhuizen. De hulp van het Gemeentebestuur hierbij ondervonden, wordt door ons zeer gewaardeerd. De kosten van de verhuizing zullen zelfs niet eens al te zwaar op onze finantieën drukken. Aan allen, die medehielpen, wil ik reeds hier de hartelijke dank van het Bestuur tot uiting brengen, ook al zal de Bibliothecaris in zijn verslag daarop terug komen. De jaren, dat het Koloniaal Instituut ons onderdak verschaft, gedenken wij in dankbaarheid. Misschien kan later ons contact weer opgevat worden.

Het officieel presidentieele bezoek aan de Bibliotheek bevestigde, dat er al orde in de boekerij heerschte en deze grootendeels weer voor uitleen gereed is.

Op onze vergaderingen kan met tevredenheid terug gezien worden. De talrijk bezochte Zomervergadering leverde weder een grooter aantal wetenschappelijke mededeelingen. De

Herfstvergadering moest echter, deels uit zuinigheidsoverwegingen vervallen.

Een deel van de Herfstvergadering werd gewoonlijk benut door hen, die zich voornamelijk met de toepassing der entomologie in de praktijk bezig hielden. De ontwikkeling van dit deel der entomologie zal waarschijnlijk nog veranderingen in de structuur van onze Vereeniging medebrengen. Gelukkig dat zij zich jong voelt en, naar ik niet twijfel, bereid zal zijn zich aan de tijdsomstandigheden aan te passen. Aan het eind van de huishoudelijke zaken zal ik op dit punt terugkomen.

Een onzer medeleden behaalde op een entomologisch onderwerp den doctors-titel. J. W i l c k e : Biologie en morphologie van *Psylla buxi* L.

Verschillende leden zagen nog hun entomologische schatten bedreigd door oorlogsschade. Wij prijzen hen en ons gelukkig, dat ook zij zelf, hun verzamelingen en hun boeken gespaard bleven.

Hiermede gekomen aan het einde van mijn Verslag, heet ik U allen nogmaals welkomen en open de 96e Zomervergadering.

Hierna brengt de heer Bentinck uit het

Verslag van den Penningmeester over het Boekjaar 1940.

Mijne Heeren,

Hierbij laat ik de Balans en de Verlies- en Winstrekening rondgaan met een korte toelichting.

BALANS, Debetzijde :

De *Inschrijving Grootboek Nationale Schuld* en de *Effecten in vollen eigendom* zijn berekend naar de beurswaarde van 30 Dec. 1940. Voor die in *blooten eigendom* heb ik de waarde aangenomen van 29 Dec. 1939.

Koersverlies op Effecten in vollen eigendom. De totale koersstijging dezer effecten bedroeg f 424.—. Daar er op de vorige balans nog een koersverlies bestond van f 809.16, werd dit bedrag teruggebracht tot f 385.16, in de hoop, dat eind 1941 weer hogere koersen te zien geeft en daardoor het verlies geheel zal worden opgeheven.

Amsterdamsche Bank. Doordat onze effecten in vollen eigendom thans bij deze bank in open bewaring liggen en zij de coupons verzilvert, ontstaat er naast Postrekening dit nieuw Banktegoed.

BALANS, Creditzijde :

Crediteuren. Het op deze rekening vermelde bedrag was nog te betalen voor een deel der drukkosten T. v. E. en E. B.

Kapitaal. Deze rekening daalde met f 261.30 door afboeking van het nadeelig saldo over 1939.

Ned. Ind. Ent. Ver. Door het afbreken van alle relaties met Indië als gevolg van den oorlog, heeft deze Vereeniging nog een vordering op ons, die voorloopig niet betaald kan worden.

Balans Boekjaar 1940.

Activa :

Postrekening No. 188130	f	399.02
Amsterdamsche Bank	„	125.94
Inschr. Grootboek N. S. in vollen eigendom	„	8.032.50
Effecten in vollen eigendom	„	8.014.—
Effecten in blooten eigendom	„	10.687.62
Bibliothecaris	„	18.70
Leden-Debiteuren	„	314.33
Debiteuren Niet-Leden	„	19.19
Koersverlies op Effecten in vollen eigendom	„	385.16
Inschr. Grootboek N. S. in blooten eigendom	„	8.540.—
Nadeelig Saldo 1940	„	168.95
		<hr/>
	f	36.705.41

Passiva :

Fonds Hacke-Oudemans	f	200.—
„ van Eyndhoven	„	1.121.26
„ Mac Gillavry	„	43.62
„ Hartogh Heys van de Lier	„	8.032.50
„ Leden voor het leven	„	3.700.—
Leden-Crediteuren	„	28.—
Legaat Dr. C. L. Reuvens	„	8.540.—
Nalatenschap Dr. H. J. Veth	„	10.687.62
Nederl. Ind. Ent. Ver.	„	82.70
Dr. J. Th. Oudemans-Stichting	„	129.73
Crediteuren	„	839.52
Kapitaal	„	3.300.46
		<hr/>
	f	36.705.41

Verlies en Winst Boekjaar 1940.

Verlies :

Tijdschrift voor Entomologie	f	488.34
Entomologische Berichten	„	299.53
Bibliotheek	„	605.49
Onkosten	„	269.94
		<hr/>
	f	1.663.30

Winst :

Contributies	f 1.150.—
Rente	„ 344.35
Nadeelig Saldo 1940	„ 168.95
	<hr/>
	f 1.663.30

VERLIES- EN WINSTREKENING, Debetzijde :

Tijdschrift voor Entomologie. De totale drukkosten van deel 83 bedroegen f 1411.74. Hiervan kon in mindering gebracht worden : het rijkssubsidie, de abonnementsgelden en het bedrag van verkochte exx. Hierdoor werd het nadeelig saldo van ons tijdschrift teruggebracht tot het geringe bedrag van f 488.34.

Entomologische Berichten. Hoewel de drukkosten slechts f 390.60 bedroegen, is het nadeelig saldo van de E. B. betrekkelijk hoog, n.l. f 299.53. Dit komt door den geringen verkoop en het kosteloos verzenden aan de leden.

Bibliotheek. Voor aankoop van uitsluitend vervolgwerken werd f 270.35 uitgegeven, van welk bedrag f 61.48 in mindering gebracht kon worden van den verkoop van oude jaargangen onze eigen publicaties. Het salaris van den assistent bedroeg f 192.—, terwijl de onderhoudskosten, na aftrek van de daarvoor bestemde rente uit het Fonds Hartogh Heys f 101.87 bedroegen. Verder vergde de verhuizing der Bibliotheek nog f 102.75.

Onkosten. Deze rekening geeft het totaal van alle onkosten, zooals porti, drukwerk, contributies aan andere Vereenigingen, enz.

VERLIES- EN WINSTREKENING, Creditzijde :

Behoeft geene toelichting.

Voor 1941 geef ik de volgende begrooting :

INKOMSTEN :

Contributies	f 1.130.—
Rente	„ 345.—
Vermoedelijk Nadeelig Saldo	„ 175.—
	<hr/>
	f 1.650.—

UITGAVEN :

Bibliotheek	„ 600.—
Onkosten	„ 275.—
Tijdschr. v. Ent. (f 700.— min. R. S. f 225.—)	„ 475.—
Entomol. Berichten	„ 300.—
	<hr/>
	f 1.650.—

De *Contributies* heb ik laag geschat, omdat in deze oorlogstijden de buitenlandsche contributies bijna alle oninbaar zijn.

Financieel Verslag der Dr. J. Th. Oudemans-Stichting.

Het bedrag der Inschrijving Grootboek N. S. $2\frac{1}{2}$ % bleef onveranderd f 6000.— nominaal. Voor de helft der gekweekte rente in 1940, f 72.70, werd deze stichting in de boeken der N. E. V. gecrediteerd, zoodat op 31 Dec. 1940 een rentesaldo van f 129.73 aanwezig was.

Vereeniging tot het financieren der viering van het 100-jarig bestaan der Nederlandsche Entomologische Vereeniging.

Het bezit dezer vereeniging bedroeg volgens het vorige verslag f 263.59. In 1940 mocht ik 19 bijdragen, in totaal f 65.—, ontvangen. De gekweekte rente bedroeg in het afgelopen jaar f 9.85, zoodat op 31 Dec. het bezit bedroeg f 338.44. Alle leden der N. E. V., die nog niet bijdroegen aan deze vereeniging, worden dringend verzocht dit alsnog te willen doen. Het 100-jarig bestaan der N. E. V. moet zeker waardig gevierd worden, en het gaat toch niet aan deze Jubilaresse, wier geldelijke omstandigheden niet al te rooskleurig zijn, zelf haar feest te laten betalen.

De heer **Bentinck** voegt hier nog aan toe, dat hij de contributie voor de Ned. Indische Entomologische Vereeniging dit jaar niet geïnd heeft in verband met de verbroken verbinding en de onzekerheid aangaande onze leden in Indië, welke contributies door den Penningmeester der Indische Vereeniging worden geïnd.

De heer **Uytenboogaart** dringt er echter op aan, dat de Penningmeester bedoelde contributies wel zal innen, teneinde verlies voor onze Vereeniging zooveel mogelijk te voorkomen.

De **Voorzitter** zegt den Penningmeester dank voor zijn verslag en vraagt naar de bevindingen van de Commissie tot het nazien der Rekening en Verantwoording van den Penningmeester.

De heer **van Eyndhoven** deelt mede dat de Commissie tot het nazien van de Rekening en verantwoording van den Penningmeester der Nederlandsche Entomologische Vereeniging over 1940 verklaart te hebben gecontroleerd:

het Kasboek over 1940,

de kasbewijzen over 1940,

den stand der saldi van de postgirorekening en van de

rekening der Amsterdamsche Bank op 31 December 1940.

de bewijzen van de bewaargeving der effecten en een en ander in orde te hebben bevonden.

Zij stellen voor den Penningmeester voor het beheer over 1940 onder dankbetuiging voor de accurate administratie te dechargeeren.

De Voorzitter wijst hierop als leden der Commissie voor het nazien der Rekening en Verantwoording over het jaar 1941 aan de heeren A. M. J. Evers en P. van der Wiel. Beide heeren aanvaardden deze benoeming.

De Voorzitter geeft het woord aan den heer J. B. Corporaal tot het uitbrengen van het

Verslag van den Bibliothecaris over het jaar 1940.

In Verslagjaar heeft zich in de geschiedenis van onze Bibliotheek een zeer belangrijk feit voorgedaan. In September 1940 werd een groot deel van het gebouw van de Koninklijke Vereeniging „Koloniaal Instituut” gevorderd door de Duitse weermacht ten behoeve van de huisvesting van politietroepen. Hierbij was ook het boekenhuis, zoodat wij voor de moeilijke taak kwamen te staan, een nieuw, passend verblijf voor ons kostbaar boekenbezit te zoeken. Dat wij hierin op bevredigende wijze mochten slagen, is bovenal te danken aan de hulpvaardigheid van ons medelid, Prof. Dr. L. F. de Beaufort, directeur van het Zoologisch Museum te Amsterdam. Om dezelfde reden genoodzaakt, een nieuw verblijf te zoeken voor de Entomologische Afdeling van dat museum, heeft hij hiertoe van de Gemeente Amsterdam de beschikking weten te verkrijgen over een voormalig schoolgebouw op den Zeeburgerdijk No. 21, waar voldoende ruimte was om ook aan onze Bibliotheek gastvrijheid te kunnen aanbieden. Met groote dankbaarheid heeft ons Bestuur dit aanbod aanvaard. Ook voor de ruime hulp bij de eigenlijke verhuizing en bij de inrichting van het nieuwe verblijf ons bewezen, zijn wij zoowel aan de Gemeente Amsterdam als aan Prof. de Beaufort groote dankbaarheid schuldig.

De verhuizing werd gelukkig begunstigd door droog weder, zoodat geene bijzondere voorzorgen noodig waren tijdens het transport van de ruim 2300 pakken, waarin wij onze boeken hadden ingepakt. Alle boeken staan thans bijeen op 24 stellingen met totaal 872 vakken in het voormalig gymnastieklokaal, eene ruimte van $7\frac{1}{2} \times 15$ meter. Verder is een lokaal beschikbaar voor leeskamer, waar ook de Bibliotheek-assistente hare vaste plaats heeft.

Ook hier mogen wij nogmaals met groote dankbaarheid de jarenlange belangelooze gastvrijheid van de Koninklijke Vereeniging „Koloniaal Instituut” gedenken, en ook de groote hulpvaardigheid van den staf van dat instituut, die wij te beter kunnen waardeeren, nu wij zelf alle werkzaamheden moeten verrichten.

Een bezwaar van het nieuwe verblijf is, dat er geene installatie is voor centrale verwarming.

Aankopen voor de Bibliotheek werden nagenoeg niet gedaan; ook het bindwerk vertoont eenigen achterstand.

Mej. A. C. Wijk er, die thans ruim een jaar als bibliotheek-assistente werkzaam is, vervult hare taak met grooten ijver en accuratesse. Daar de financiële toestand onzer Vereeniging ons niet toelaat, meer dan vier halve dagen per week eene hulpkracht te werk te stellen, kan het herplaatsen der boeken (in de volgorde van den nieuwen catalogus) niet zoo snel geschieden als zij en wij wel zouden wenschen, te meer, daar het gepaard dient te gaan met zorgvuldig collationneeren, waarbij, zooals van zelf spreekt, goede nota wordt genomen van fouten en omissies, die ook in dezen catalogus nog wel eens blijken voor te komen. Niettemin zijn thans alle tijdschriften geplaatst, en van de boeken en separaten de octavo- en kleinere formaten, zoodat nog slechts de quarto- en grootere formaten ingepakt liggen.

Het aantal personen en instellingen, die in 1940 boeken uit de bibliotheek ter leen ontvingen, bedroeg 44; 518 boeken werden uitgeleend op 338 bons. Op 1 Juni was de stand der uitgeleende werken totaal 605 op 335 bons. Het aantal bezoekers bedroeg 25.

Geschenken mocht onze Bibliotheek ontvangen van de volgende personen en instellingen: A. Adriaanse, M.S.C., P. Benno, P. J. Brakman, J. C. Ceton, J. B. Corporaal, F. Evers, Dr. D. C. Geijskes, Genootschap tot Bevordering van Natuur-, Genees- en Heelkunde te Amsterdam, Afdeling Handelsmuseum van het Koloniaal Instituut, Prof. Dr. K. M. Heller, Dr. A. Hulshof, Dr. P. W. Hummelinck, Prof. Dr. J. M. N. Kapteyn, R. Kleine, Koninklijke Vereeniging „Koloniaal Instituut”, Dr. G. Kruseman, Prof. Dr. A. Lameere, A. A. van Pelt Lechner, Dr. D. Mac Gillavry, Dr. A. C. Oudemans, Dr. A. Reclaire, Prof. Dr. W. Roepke, A. Stärke, Prof. Dr. Embrik Strand, Dr. D. L. Uyttenboogaart, L. Vári, Dr. A. D. Voûte en Dr. J. Wilcke.

De Voorzitter zegt den heer Corporaal dank voor zijn verslag en voor het vele door hem verrichte werk.

Hierna is aan de orde de vaststelling van de plaats waar de volgende Zomervergadering zal worden gehouden.

Op voorstel van den heer van der Wiel wordt besloten, dat deze zoo mogelijk, „ergens in Twente” zal zijn.

Vervolgens neemt de **Voorzitter** het woord tot het doen van de volgende mededeeling :

Mijne Heeren,

Het punt ter bespreking, waarop ik in mijn Verslag doelde, betreft de plaats van de toegepaste entomologie. Al uit de activiteit van de beoefenaars van deze tak van entomologie zich op een terrein, dat aan vele entomologen vreemd is, zoo hebben wij het altijd geapprecieerd, dat zij er prijs op stelden, de meer entomologische kant van hun werk in onzen kring bekend te maken, waarbij de belangen tweezijdig waren. Wij bleven op de hoogte van de voor de praktijk belangrijke insecten, leerden tal van biologische bijzonderheden, ook voor ons van belang, en zij hielden contact met de systematiek. Het tijdsgebrek, dat zich veelal op onze vergaderingen liet gelden, heeft zelfs mede den stoot gegeven, tot het instellen van de Herfstvergaderingen. Nu deze 1940 vervallen is, heeft dit allicht bijgedragen tot een actie der toepassende entomologen, die echter te laat werd ingezet om reeds in deze Zomervergadering een vooraf vastgelegd agendapunt te kunnen uitmaken.

Des te gereeder geeft het ons aanleiding, de zaak reeds bij U te kunnen inleiden, waarna hopen wij een buitengewone vergadering nog dit jaar zal kunnen plaats hebben, waarop goed uitgewerkte plannen aan U voorgelegd kunnen worden.

Het aantal beoefenaars in ons land, die zich speciaal met de toegepaste entomologie bezig houden, moge klein zijn, zelfs te klein om een krachtige zelfstandige vereeniging met eigen orgaan te vormen, het aantal van hen, voor wie de door deze groep behandelde vraagstukken van belang zijn, is des te grooter. Er mag verondersteld worden, dat deze laatste categorie wel tot een organisatie zal toetreden met betrekkelijk lage contributie, maar niet tot een vereeniging als de onze met haar hooge contributie.

De eerste groep heeft in eene kortelings gehouden vergadering overlegd en kwam tot het resultaat, dat daarom een aanleunen aan een bestaande organisatie het meest aangewezen zou zijn. Van die organisaties kwamen er twee in aanmerking en wel de Phytopathologische en de Entomologische. Alras bleek, tot vreugde van Uw Bestuur, een overwegende neiging om zich tot ons te wenden.

Naast de phytopathologische toch, bestaan verschillende richtingen in de toegepaste entomologie, waarvan ik noemen wil de zorg voor het behoud van voorraden : levensmiddelen, waren, enz. en de medische, die zich bezighoudt met malaria, gele koorts en zooveel andere kwalen door insecten gepropageerd. Al deze richtingen hebben de entomologie als vereenigingspunt.

Het zal er nu op aankomen een organisatie te scheppen, die de daaraan verbonden moeilijkheden praktisch zal kunnen oplossen. Dit zal niet kunnen geschieden zonder nader overleg der drie meest betrokken partijen: de toegepaste entomologie, de entomologen pur sang en de phytopatologen.

Al moge het prematuur lijken, om reeds vóór dit overleg U een schema voor te leggen, zoo heeft het Bestuur de zaak reeds uitvoerig besproken en het voor en tegen overwogen, zoodat zij meent U reeds eenige aanwijzingen te kunnen geven, hoe zij zich de oplossing voorstelt.

Er moet gestreefd worden, naar een zoo ver mogelijk doorgevoerde zelfstandigheid van de te scheppen organisatie, waarbij echter bepalingen moeten bestaan, die maken, dat de N.E.V. het hoogste ressort blijft. De organisatie moet zoo worden, dat deze niet de leden van onze vereeniging overhevelt, maar wel zoo, dat de leden der nieuwe organisatie, voor zoover het entomologen zijn, van zelf op den duur lid van onze vereeniging worden. Laat ik direct mededeelen, dat van hen, die de oriëntatievergadering bijwoonden, het meerendeel lid der N.E.V. is en al toonde dit te willen blijven. Het komt er op aan, aan studenten uit Wageningen en meer dergelijken, die tot de nieuwe organisatie zullen toetreden de behoefte te doen gevoelen, zich zoo spoedig mogelijk ook bij ons als gewoon lid aan te sluiten.

Het spreekt van zelf, dat de publicaties van het verhandelde in de nieuwe organisatie, als verslag in ons orgaan zal komen. Dit zal onvermijdelijk eenige finantieele lasten voor ons medebrengen. Uitgebreid zullen deze verslagen echter niet worden. Het zullen resumés zijn, of korte voorloopige mededeelingen, die in uitvoeriger vorm van zelf in de speciale vakbladen zullen verschijnen.

Wanneer echter de oplaag dier verslagen groot wordt, doordat bv. ook alle leden der Phytopathologische Vereeniging ze zullen ontvangen, dan zal van die zijde moeten worden ingestaan voor de meerdere kosten. Het bestaan van onze vereeniging zal zodoende in wijder kring bekendheid verwerven, waarin wij een propagandistische werking voor onze vereeniging zien, zoowel wat toename van ons ledental betreft, als het doordringen van het besef, dat onze vereeniging van groot economisch nut is. Dit kan niet anders dan recht op steun aan meerdere duidelijk maken.

Het spreekt van zelf, dat de voorrechten van onze leden, waarvan een der voornaamste is, het gebruik onzer boekerij, slechts aan de werkelijke leden ten goede kunnen komen. Recht op toezending der Entomologische Berichten en der verslagen van onze eigen vergaderingen, evenals recht om het Tijdschrift voor Entomologie tegen sterk verminderde prijs te verkrijgen, enz., dit alles blijft voor onze leden geserveerd.

De finantieele verhouding tusschen de vereeniging en de speciale nieuwe organisatie zal minutieus vastgesteld moeten worden.

Het Bestuur hoopt, dat het medegedeelde aanleiding zal zijn, dat alle leden hierover hunne gedachten zullen laten gaan, zoodat, wanneer na het nader overleg, concrete voorstellen aan U zullen worden aangeboden, de behandeling daarvan vlot zal kunnen geschieden en de eventueele aanneming daarvan met volle overtuiging zal plaats hebben.

Vervolgens zijn aan de orde

WETENSCHAPPELIJKE MEDEDEELINGEN.

Nederlandsche Heleidae.

De heer **de Meijere** herinnert eraan in zijn Naamlijst van Nederlandsche Diptera van 1939 het plan te hebben medegedeeld, een vrij groote hoeveelheid achterstallig materiaal van grootendeels door hemzelf verzamelde *Heleidae* (*Ceratopogonidae*) te bewerken, die waren blijven staan, omdat hem de tijd ontbrak en er geen recente monographie van bestond. Deze familie wordt in Van der Wulp's Diptera Neerlandica geheel in het genus *Ceratopogon* opgenomen; er worden 32 soorten als inlandsch vermeld. De Naamlijst van 1939 geeft er 45 soorten van, dus 13 meer, meest wat grootere en meer opvallende soorten. De rest heeft hij nu met Goetghebuer's bewerking in Lindner's Handboek doorgewerkt met het resultaat, dat hij nu 45 soorten aan onze lijst kan toevoegen, waaronder ook twee geheel onbeschreven, zoodat het totaal wordt 90, of beter 91, omdat *Macropeza albitarsis* Meig. nu bij de *Heleidae*, niet bij de *Tendipedae* wordt geplaatst. Sinds de „Diptera Neerlandica” is het aantal dus meer dan verdubbeld, dus ongeveer dezelfde verhouding, als voor de *Limnobiidae* en door ons medelid Kruseman in zijn proefschrift voor het nu in vele geslachten verdeelde geslacht *Chironomus* = *Tendipes* gevonden is.

De larve van *Cacoxenus indagator* Löw.

De heer **de Meijere** houdt zich bovendien bezig met de beschrijving van eenige nog niet of weinig bekende vliegenmaden. Als merkwaardigste wil hij hier vermelden de larve van *Cacoxenus indagator* Löw, die leeft in de nesten van *Osmia*, waarvan hij onlangs materiaal kreeg van den heer Verhoeff. In vele van de tien cellen, waaruit dit nest bestond, was de uit honig en stuifmeel bestaande voedselbal vervangen door een kluwen van excrementdraadjes, elk

4—5 mm lang, van de larve van het vliegje, dat tot de *Drosophilidae* gerekend wordt. Van deze larve is de geheele oppervlakte bedekt door ongekleurde driehoekige wratjes; nog merkwaardiger is, dat de voorstigma's aan den prothorax ontbreken, iets waarvan geen tweede voorbeeld bekend is. Het pharynxskelet is zeer ingewikkeld van bouw.

Het koude voorjaar en de insecten.

De Heer **Dammerman** vraagt aandacht voor het zeer koude voorjaar van dit jaar (1941) en de mogelijke invloed ervan op het insectenleven.

Dit voorjaar is abnormaal koud geweest, in Mei bleef de temperatuur $2^{\circ}.6$ C. onder het normale maandgemiddelde, in April $1^{\circ}.3$ C. In de laatste honderd jaar is het maar tweemaal voorgekomen, dat nog lagere temperaturen in Mei werden vastgesteld, namelijk in 1876 toen de temperatuur gemiddeld $2^{\circ}.7$ beneden het maandgemiddelde bleef en in 1902, toen een record werd bereikt en de temperatuur zelfs $3^{\circ}.3$ te laag was.

In het algemeen neemt men waar, dat bij koud voorjaarsweer het uitkomen van insecten zeer wordt vertraagd en dat, wanneer op zulk een koude periode zeer warme dagen volgen, de insecten in massa optreden.

Spr. heeft nu voor de laatste honderd jaar, vanaf 1840, eens nagegaan welke jaren gekenmerkt werden door een zeer koud voorjaar en daartoe de jaren genomen, waarin de Mei-temperatuur minstens 2° C. onder het gemiddelde bleef (de cijfers werden hem welwillend verstrekt door het Meteorologisch Instituut te De Bilt). Het bleken nu de volgende jaren te zijn: 1845, 1851, 1855, 1861, 1866, 1873, 1874, 1876, 1877, 1879, 1885, 1887, 1902, 1923, 1941. Het valt nu dadelijk op dat zulke koude Mei-maanden in de eerste 50-jarige periode veel menigvuldiger waren dan in de laatste 50-jarige periode. Tusschen 1840 en 1890 zijn twaalf zulke jaren vastgesteld, en in de periode 1890—1941 slechts drie. Dat vroeger koude voorjaren veel meer voorkwamen blijkt ook daaruit, dat tusschen 1840 en 1900 niet minder dan tien jaren zijn aan te wijzen, waarin in alle drie voorjaarsmaanden (Maart, April en Mei) de temperatuur beneden het gemiddelde bleef, na 1900 is dit niet meer waargenomen.

In de literatuur heeft Spr. nu eens gezocht naar gegevens omtrent een abnormaal optreden van insecten in bovengenoemde jaren, hetwelk in verband zou kunnen worden gebracht met koud voorjaarsweer. De oogst is niet zoo heel groot geweest, er zijn maar enkele jaren waarin een abnormaal gedrag der insecten is opgemerkt, dit zijn de jaren 1855, 1879 en 1923.

In het jaar 1855 is het voorjaar bijzonder koud geweest, in Maart bleef de gemiddelde maand-temperatuur niet minder dan $3^{\circ}.2$ beneden het normale, in April $1^{\circ}.7$ en in Mei $2^{\circ}.1$. In de daarop volgende zomer, in Juni en Juli, werden nu bij zeer warm weer herhaaldelijk groote vluchten insecten waargenomen, in de eerste plaats libellen.

A. A. v a n B e m m e l e n heeft hierover in het Verslag van de Entomologische Vereeniging (1856) merkwaardige waarnemingen gepubliceerd.

In Juni 1855 vlogen meermalen ontelbare libellen over Noordwijk aan Zee. Op 13 Juni zag hij 's middags om 2 uur libellen over zee komen aanvliegen, hij ging toen de zee in in de richting, waaruit de insecten kwamen en zegt dan letterlijk: „ik zwom tot op een afstand van 10 minuten van het strand; zoo ver ik van dat punt af kon zien, zag ik Libelluliden en witte vlinders over de zee komen aanvliegen. lijnrecht op het strand en de duinen aan. Zoodra zij de duinen bereikt hadden, vlogen deze links, andere regts, sommige regt door. Hunne koers was van het West-Noordwesten naar het Oost-Zuidoosten. Zij vlogen zeer laag over het water, één aan één op eenigen afstand achter elkaar, of naast elkaar, met groote snelheid, ééne rigting volgende, als het ware één doel in het oog hebbende; zonder ophouden ging deze trek door tot des avonds vijf ure”. — Het was toen warm weer, de temperatuur 78° F., de wind Noordwest; de dieren vlogen dus met de wind mee. De libellen behoorden evenals in vorige gevallen tot de soort *Libellula quadrimaculata*, de witjes waren *Pieris brassicae*.

Op 13 Juli van datzelfde jaar nam V a n B e m m e l e n wederom een groote vlucht witjes (*P. brassicae*) waar, om 11 uur 's morgens zag hij te Noordwijk een onnoemelijk aantal insecten over zee komen aanvliegen, wild en onregelmatig, op vrij groote afstand van elkaar, duidelijk te onderscheiden waren koolwitjes, een of meer soorten zandwespen (*Sphex*) (?) vliegen, die veel overeenkomst vertoonden met de gewone vleeschvlieg. Zij vlogen zoo verbazend snel, dat het niet mogelijk bleek ze te vangen. Ruim één uur lang duurde dit voorbijtrekken; de dieren vlogen van West-Noordwest naar Oost-Zuidoost. De wind was ook nu weer uit de richting, waaruit de insecten kwamen gevlogen.

Laat in dat jaar, 1 October 1855, was het dezelfde onderzoeker, die wederom een merkwaardig feit meemaakte. Te Scheveningen in zee badende, om 11 uur voormiddag, zag hij een ontelbaar aantal bijen (*Apis*) over zee vliegen. Een half uur lang trokken zij voorbij, van het Zuid-Zuidwesten naar het Noord-Noordoosten. De wind was tamelijk zwak en uit het Zuiden.

Datzelfde jaar, 1855, werden niet alleen in Noordwijk, maar ook elders in ons land dergelijke massavluchten van

libellen waargenomen, uit vrijwel alle streken, van Middelburg tot Groningen, kwamen berichten binnen over groote zwermen, in sommige gevallen werd zelfs gesproken van millioenen individuen. Al deze gevallen wil Spr. hier niet afzonderlijk vermelden, maar één merkwaardig geval is toch wel de moeite waard nog mede te deelen. De heer N. H. de Graaf uit Leiden trof 28 Mei in de duinen tusschen Katwijk en Wassenaar een onafzienbare menigte libellen (ook hier weer *L. quadrimaculata*) aan, die de grond bedekten in rustende houding. Op een uitgestrektheid van ruim een kwartier gaans zaten duizenden en duizenden dezer insecten dicht opeengedrongen. Ze lieten zich meerendeels met de hand opnemen en in de hoogte geworpen vielen ze op korte afstand weer neer. Blijkbaar waren de dieren zeer vermoeid en rustten na een lange tocht hier uit.

Het jaar 1879 is eveneens gekenmerkt door een zeer koud voorjaar, de temperatuur in Maart bleef 1° beneden het maandgemiddelde, die van April 1°.6, die van Mei 2°.4. In dat jaar waren het een paar andere insecten waarvan het buitengewoon groot aantal de aandacht trok. In heel Europa had een groote trek plaats van de distelvlinder (*Vanessa cardui*) en ook in ons land viel op verschillende plaatsen het groote aantal op. Tegelijk trad in massa op *Plusia gamma*, het gamma-uiltje. Ritsema (Verslag N.E.V. 1879) zag van beide genoemde soorten in de duinstreken een opvallend groot aantal. In de Scheveningsche duinen werd *Plusia gamma*, zelfs overdag bij vele duizenden waargenomen, groote hoeveelheden werden ook gezien bij Rotterdam en bij Nijmegen, op de bloeiende heide overdag, maar vooral des avonds. Ook te Hilversum werd tusschen 17 en 24 Augustus de gamma-uil in tallooze massa's opgemerkt, evenals *Vanessa cardui*. De heeren Everts en Leesberg deelden toen nog mede, dat ook in het buitenland, in Zwitserland en Duitschland, beide genoemde vlindersoorten in het oog loopend talrijk waren; de heer Everts zag distelvlinders tot zelfs in het hooggebergte op de sneeuw in vele exemplaren, o.a. op de St. Gothard.

De heer Snellen van Vollenhoven heeft toen de opmerking gemaakt, dat wellicht het late maaien tengevolge van het ongunstige weer aanleiding zou hebben kunnen zijn, dat meer rupsen van *Vanessa cardui* dat jaar het tot vlinder hadden gebracht dan andere jaren.

In het jaar 1923 was alleen de Meimaand bijzonder koud, gemiddeld 2°.2 beneden het normale. Maart was zelfs 2°.1 warmer dan gewoonlijk en April vrijwel normaal. Van massavluchten wordt dat jaar geen melding gemaakt, alleen vestigde de heer J. Th. Oudemans (Verslag N.E.V. 1923) er de aandacht op, dat men in de maanden Mei en Juni van 1923 weken lang bijna geen insect zag vliegen, nog

nooit zag men overdag zoo weinig vliegende vlinders en Hymenoptera.

Later volgde in dat jaar een hitteperiode van 3 tot 11 Juli, gedurende die tijd ving de heer **Bentinck** (Entom. Ber. VI No. 137, 1924) een zeer groot aantal insecten met een sterke elektrische lamp, terwijl tevoren de nachtelijke vangsten van geen beteekenis waren geweest. Van vrijwel alle insectenorden werden talrijke soorten waargenomen, dikwijls in duizenden exemplaren. In hoofdzaak waren dit kleine vliegen, muggen en torren.

Spr.'s vraag is nu, heeft men dit jaar ook reeds dergelijke verschijnselen waargenomen. Tot nu toe is Spr. van groote vluchten of het optreden van insecten in massa niets bekend geworden, alleen hebben de dagbladen melding gemaakt van groote zwermen muggen boven het IJselmeer, maar of dit samenhangt met het abnormale koude voorjaar van dit jaar of aan andere oorzaken geweten moet worden, moet Spr. in het midden laten.

Alleen wilde Spr. vragen of de leden dit jaar vooral zouden willen letten op massaal optreden van insecten en gegevens hierover zouden willen publiceeren in de Entomologische Berichten.

De heer **Uyttenboogaart** merkte in Heemstede een massaoptreden van bladroller-rupsen op, hoofdzakelijk aan eiken, linden en meidoorns. Dit optreden is lokaal bijv. zeer sterk op het landgoed „Ipenrode”, daarentegen niet merkbaar op „Bosch en Hoven”, waar Spr. woont. Hier te Nieuwersluis zal men op „Over-Holland” een massaal optreden van bladrollers kunnen zien in eiken en iepen.

De heer van **Wisselingh** zegt naar aanleiding van het door den heer **Dammernan** medegedeelde, dat hij den dag te voren op weg naar Nieuwersluis, bij de Vinkeveensche plassen een aantal *P. cardui* zag vliegen. Z.i. zegt dit echter niet veel, daar het voor massavluchten van deze soort vermoedelijk nog te vroeg is.

Lepidoptera.

De heer **Bentinck** vermeldt en vertoont het volgende :

I. Een ex. van *Steganoptycha granitana* H.S. op 5.6.'41. en een ex. van *Trifurcula immundella* Z. op 1.5.'41 te Overveen gevangen. Van deze beide zeldzame soorten was eerstgenoemde nog niet uit de duinstreken vermeld.

II. Eenige cocons van *Nepticula sericopeza* Z., gehecht aan de vruchten van *Acer pseudoplatanus*, afkomstig uit Wageningen van den heer **Ceton**. Spr. vergat deze te toonen met de imagines op de vorige vergadering.

III. Een paar zakjes van *Incurvaria koernerella* F., samengesteld uit 3 of 4 steeds kleiner wordende elliptische uitknip-

sels van beukenbladeren, welke Spr. van Prof. de Meijere ontving, afkomstig uit de omgeving van Amsterdam.

IV. Namens den heer Ceton vermeldt Spr. de vangst van een ex. van *Deilephila lineata* F. (= *livornica* Esp.) hetwelk hij op 10.7.'38 in den middag op bloemen in zijn tuin te Bennekom ving. Dit zou het 7e ex. voor Nederland zijn van zijn zeldzaamste Sphingide.

V. Namens den heer Doets vermeldt Spr. een geslaagde kweek van *Nepticula tiliae* Frey uit mijnen op lindebladeren gevonden op 2 verschillende plaatsen te Hilversum. Deze nieuwe soort voor de Nederlandsche fauna komt in de naburige landen tamelijk lokaal voor. Een paar exx. en een mijn worden vertoond.

Een geïllustreerde determinatielijst voor Carabidae-larven.

De heer Bernet Kempers vraagt de aandacht voor door hem vervaardigde teekeningen ter illustratie van een determinatie-tabel van larven van *Carabidae*, waarbij hij de tabel van Böving en Craighhead gevolgd heeft. Deze teekeningen zijn ontleend voornamelijk aan Schiødte, sommigen aan Perris en enkele origineelen van hemzelf. Waar het aantal loopkevers in Nederland ongeveer 345 soorten belooft, waarvan 49 door Schiødte en Perris afgebeeld zijn, is niet te verwachten dat alle *Carabidae*-larven met deze tabel te determineeren zijn. Daarbij komt, dat bij de verschillende schrijvers verschillende opvattingen bestaan over de soorten tot bepaalde onderfamilies of tribus te rekenen. Ook zal men somtijds bij grensgevallen op moeilijkheden stuiten. Dan is er somtijds wellicht een onjuiste waarneming geweest bij een tot kenmerk verheven onderdeel. Zoo verklaart Everts dat één klauw wordt waargenomen o.a. bij *Bembidium*. Zie ook Böving bij 10b. Nu komt het dikwijls voor dat de twee klauwen elkaar nagenoeg geheel bedekken, zoodat ze vooral bij kleine larven voor één klauw aangezien kunnen worden. Dit is naar Spr.'s inzicht het geval bij *Bembidium* waar Spr. duidelijk twee klauwen waarnam. De onderscheiding 10a en 10b gaat in dit geval dan niet op.

De Meikevers.

De heer Uyttenboogaart deelt in aansluiting op vorige beschouwingen daaromtrent mede, dat hij dit jaar begin Juni een ex. van *Melolontha hippocastani* vond in zijn tuin. De heer Van Wisselingh bracht voor deze vergadering een zestal van *hippocastani* mede, eind Mei in zijn tuin te Wassenaar gevangen. Het blijkt dus, dat deze soort nog wel vrij talrijk voorkomt als men er slechts op let.

De heer Van der Wiel deelt mede, dat *M. hippocastani*

destijds in zeer groot aantal bij Groesbeek op eikenhakhout voorkwam, met vele aberraties.

De heer **Evers** ontving in November 1940 3 ex. van *Melolontha*, welke uit den grond gespit waren. Hieronder bevond zich één ex. van *hipocastani*.

De heer **Corporaal** heeft dit jaar op 1 en 2 Juni te Vorden talrijke exx. geconstateerd van *M. melolontha* L. en ook zeer vele dekschilden gevonden van door vleermuizen verslonden exemplaren.

De **Voorzitter** deelt nog mede, dat het, voordat het afgegraven werd, in „Veenenburg” ten Oosten van de spoorlijn Haarlem—Leiden van *M. hippocastani*, maar ook van *M. vulgaris* wemelde.

Een zeldzame Bruchide.

De heer **van der Wiel** vestigt de aandacht op een kever, schadelijk in voorraden. Van den heer **M a e s s e n** te Meerssen ontving Spr. een zending witte boonen (zaaiboonen) van Limmel (Z.L.), die geheel uitgevreten waren. De Bruchide, welke deze ernstige beschadiging veroorzaakt had, bleek *Acanthoscelides obsoletus* Say (= *obtectus* Say; *irresectus* Fährs.) te zijn.

Kort hierop ontving Spr. dezelfde soort van den heer **R i j k** te Maastricht, de aangetaste kievitboonen kwamen uit Steyl (L.).

Spr. heeft een aantal levende kevers in een pot met witte en bruine boonen gezet om te zien of ook deze oude „belegen” boonen werden aangetast, kon echter geen resultaten melden.

De soort wordt door **E v e r t s** als inlandsch opgegeven zonder vermelding van plaatsnaam (import, uit Barcelona-witte boonen), schijnt sindsdien niet in ons land waargenomen te zijn.

De heer **Boelens** deelt mede, dat hij een maand te voren van den heer **Brouerius van Nidek** enkele exemplaren van *Trogophloeus pusillus* Grav. (Col. Staph.) ontving, welke soort een massa was opgetreden in augurkenvelden te Hoogezand. Zij waren zeer schadelijk voor de planten. Vroeger is een dergelijk massaal optreden optreden, met schade, waargenomen op augurken en komkommers in Loosduinen en Wageningen.

Mijten op Vleermuizen (IV).

De Heer **van Eyndhoven** laat een levend exemplaar rondgaan van de vleermuis *Eptesicus serotinus* (Schreb. 1774), dat hij op 16 Juni van dit jaar (1941) van den Heer **P. J. B e l s** ontving. Deze had op den zolder van het kasteel

Neuborg te Gulpen (Z.L.) eene kraamkamer aangetroffen van deze soort en een der dieren medegenomen, omdat zich daarop schurftmijten bleken te bevinden. Deze schurftmijten zijn nauwverwant met, of wellicht dezelfde als door Spr. van *Nyctalus noctula* vermeld (Versl. 74e winterverg. Ned. Ent. Ver., Tschr. v. Ent. LXXXIV, 1.V.1941, p. XXVII). De ♀♀ Acari bevinden zich temidden van eierhoopjes, die op de vleermuis duidelijk zichtbaar zijn. Zij bevinden zich op den rand van een der ooren en op de linker- en rechtervlieghuid, vooral in de omgeving van den elleboog.

Van *Eptesicus serotinus* en *Rhinolophus f.e. ferrum equinum* is reeds beschreven *Prosopodectes chiropteralis* (Trousart 1896) G. Canestrini 1897, welke ook op *Myotis nattereri* moet voorkomen. De oude beschrijvingen zijn zeer onvolledig en de afbeelding, die Berlese geeft (Ac. Myr. Scorp. fasc. XCI, No. 7 en 19), komt niet geheel met de thans aangetroffen parasieten overeen. Bovendien vermeldt Trousart in zijn oorspronkelijke beschrijving (Bull. Soc. ent. Fra LXV. 1896. p. 326—327 en C/R. Séa. Soc. Biol. (10). III. (XLVIII). 1896. p. 747—748) uitvoerig, dat deze schurftmijt hare eieren legt op den snuit der vleermuizen, waar de vetklieren haar product afscheiden. Zoowel bij *Nyctalus noctula* als thans bij *Eptesicus serotinus* heeft Spr. de eierhoopjes uitsluitend aangetroffen op de vliezige en weinig vleezige deelen van het lichaam.

De aantasting is van onschuldigen aard; de eierhoopjes zijn zeer plaatselijk en veroorzaken geen jeuk, ofschoon de ♀ mijt zich temidden ervan bevindt. Het is Spr. niet bekend, hoe de vleermuizen zouden reageeren, indien deze Acari zeer talrijk zouden worden.

Mijten in oude gallen van *Lipara lucens* Meigen.

Voorts laat Spr. materiaal rondgaan van Acari, die zijn aangetroffen in oude gallen van *Lipara lucens* Mg.

Ons medelid Pater A. Adriaanse zond Spr. op 26 Februari 1941 eenige exemplaren van deze bekende sigaar-gal op Riet, *Phragmites communis* Trin., die hij verzamelt om voor zijn hymenopterologische studiën er graafwespen uit te kweken. Het is bekend, dat de oude gallen een welkom toevluchtsoord zijn voor allerlei dieren, vooral insecten, en Dr. J. Th. Oudemans somt in zijn werk „De Nederlandsche Insecten”, p. 585, o.a. de volgende insecten op:

- Polemon liparae* Gir.
- Polemon melas* Gir.
- Pteromolus liparae* Gir.
- Prosopis communis* Nyl.
- Pemphredon unicolor* F.

Het is speciaal voor laatstgenoemde graafwesp, die thans

Pemphredon lethifer Shuck, forma *fabricii* Wagn. heet, dat P. Adriaanse de gallen onderzoekt. Herhaalde malen heeft hij daarin ook Acari aangetroffen, tot hij op 26 Februari een aantal hiervan aan Spr. ter determinatie toezond. Begin Maart heeft hij bovendien ontdekt, dat een drietal larven van *Pemphredon*, die in een glazen buisje lagen, doodgegaan waren en dat zich in het buisje een heele kolonie mijten bevond. De *Pemphredon*-larven kunnen het los liggen in buisjes zeer goed verdragen, zoodat wel mocht worden aangenomen, dat de mijten de oorzaak van het afsterven waren.

Ook deze Acari heeft Spr. ontvangen. De kolonie is nog steeds in goeden welstand en heeft reeds tweemaal eene levende *Pemphredon*-larve verorberd, waarbij duidelijk waar te nemen was, dat zij druk door de Acari werd bezocht en steeds meer achteruit ging. Een ter contrôle onder dezelfde omstandigheden, echter zonder mijten, gehouden larve is normaal verpopt en heeft een wesp opgeleverd.

Het geheele proces van het verorberen van de larve duurde omstreeks 4 weken. Den verderen tijd schijnen de mijten van detritus te leven.

In beide gevallen bleken de Acari te behooren tot de soort *Tyrolichus casei* (Oudms. 1910). Dit dier kan in massa's optreden op kaas, in afvalstoffen, etc. en is dus geenszins gebonden aan de rietgallen. In de literatuur vindt men reeds mijten voor de gallen van *Lipara lucens* vermeld onder den naam *Tyroglyphus longior* (Gervais 1844), een verwante soort, die thans heet: *Tyrophagus dimidiatus* (Herm. 1804) Oudms. 1.III.1924 en die eveneens op allerlei plaatsen in massa's kan optreden.

Mijten in kweek van *Crabro vagus* L.

P. Adriaanse zond Spr. bovendien op 4 Maart 1941 een aantal mijten, die hem moeilijkheden hadden veroorzaakt bij een kweek van de graafwesp *Crabro vagus* L. Hij had de cocons uit een vermolmden berkenstam verzameld in den loop van 1940, doch bij contrôle in Maart 1941 bleken in één ervan mijten te zitten. Of de infectie reeds in de natuur geschied is, dan wel ten huize van P. Adriaanse, is niet bekend. In ieder geval moet het wel zijn geschied, nadat de larve was verpopt.

De Acarus bleek te zijn: *Tyrophagus infestans* (Berl. 1884) Oudms. 1.V.1924, die zeer veel overeenkomst vertoont met de hierboven reeds genoemde *Tyrophagus dimidiatus*. Het dier is in 1884 door Berlese beschreven en daarna eerst in 1926 opnieuw door Oudemans ontdekt (Acarol. Aant. LXXXIII, Ent. Ber. VII. No. 151. 1.IX.1926. p. 144—146). Zeer merkwaardig zijn de eieren, die voorzien

zijn van een soort van wratten. Zelfs in het lichaam van het moederdier kan men deze uitwassen reeds waarnemen.

Oudemans heeft ook ontdekt, dat Turpin reeds in 1835 deze soort heeft waargenomen en het fraai gevormde ei heeft afgebeeld (vgl. Oudemans, Krit. hist. Overz. Acarol. III E. 1937. p. 2073. No. 1104. f. 941. = Sarcopite du vieux fromage).

Locale Camponotus-vormen.

De heer Stärcke spreekt over plaatselijke verscheidenheden bij de Europeesche soorten van het geslacht *Camponotus* Mayr, dat in zijn subgenus *Camponotus* de grootste Europeesche mieren omvat. Van deze zijn de Midden-Europeesche soorten: *herculeanus* L., *ligniperda* Latr., en *vagus* Scop. De wijfjes en de *vagus*-mannetjes zijn gemakkelijk te onderscheiden, minder gemakkelijk evenwel de werksters en de mannetjes van *herculeanus* en *ligniperda*. Zelfs blijft men bij geïsoleerd gevangen werksters en ♂♂ wel eens in twijfel, wanneer men met de loupe onderzoekt. Het meeste houvast heeft men nog aan het met zwakke loupe-vergrooting matte gaster der *herculeanus*- en het blinkende gaster der *ligniperda*-werksters. Dit blijkt microscopisch te berusten op langere pubescentie, maar vooral op door diepere microstippels in tweeën gedeelde rechthoekige dwarsveldjes der microsculptuur.

Aan tangentieele huidcoupes blijkt dat elk micro-sculptuurveldje correspondeert met één cel der dermis. De grootte en vorm der microsculptuurveldjes zijn dus geen kenmerken van lagen rang, maar van belang voor de coupes tusschen species.

Bij *C. herculeanus* ♂ zijn de microsculptuurveldjes zelf op verscheidene plaatsen ook korter rechthoekig. De in de literatuur opgegeven kenmerken van massieve bouw en grootere kopbreedte van *herculeanus* ♂ laten bij meting volkomen in den steek en zijn aan gezichtsbedrog toe te schrijven. *Herculeanus* is namelijk *gemiddeld* iets korter. Doch dit helpt ons ook al weer niet in het bij determinatie meest voorkomende geval dat men met eenige weinige exemplaren te maken heeft. De mieren-systematiek heeft in het algemeen zeer geleden onder het feit dat verreweg de meeste soorten zijn beschreven op werksters, eene kaste die daarvoor door groote veranderlijkheid en afhankelijkheid van voeding en andere uitwendige factoren ten eenenmale ongeschikt is. De wijfjes zijn meestal veel beter te onderscheiden. Het is daarom dringend noodzakelijk om bij het monteeren duidelijk aan te geven welke exemplaren uit één nest stammen.

Bij twijfel neemt men zijn toevlucht tot de determinatie: var. *herculeano-ligniperda* F o r e l. B o n d r o i t ontkent het

bestaan daarvan, *M e n o z z i* noteert ze van verschillende plaatsen in de Zuidelijke Kalk-Alpen. Bij deze laatste opinie sluit Spr. zich aan. In deze Zuidelijke deelen van zijn gebied wordt *ligniperda*, zooals zoovele Noordelijke soorten hoogerop het gebergte in gedreven en komt dan terecht in het *herculeanus*-gebied, dat in het Noorden tot op den vlakken grond reikt, in onze streken niet veel beneden 600 M. komt (Schneifel-Kam, Hautes Fagnes, Thüringen, Harz.), en in de Alpen meest boven 1000 M. ligt. In de Zuidelijke Kalk-Alpen van Ticino, Alto Adige en Venezia Giulia vallen de beide gebieden ten deele over elkaar en zou c.q. bastaardeering niet ondenkbaar zijn.

Tevens komt daar een pikzwarte variëteit voor (var. *Nadigi* *M e n o z z i* 1922) die ook door Spr. bij Meran werd aangetroffen op den Haffling. Van *vagus* is deze var. te onderscheiden door roodbruine heupen (zwart bij *vagus*) en kortere beharing van het gaster. Op den Haffling zag Spr. ook een groote veldslag tusschen twee kolonies van deze var, waarbij de weg over een meter of tien bijna zwart zag door de verbitterde aan elkander vastgebeten klompen groote mieren.

Om geïsoleerde mannetjes te kunnen onderscheiden heeft Spr. bij eenige serieën lengte en breedte van den thorax en van het mesonotum, de kopbreedte, de achttertibia en het laatste kaaktasterlid gemeten. Als men deze gegevens in een curve opstelt ziet men met een oogopslag dat meting van de achttertibia in 95 % voldoende is voor de diagnose. De door *M e n o z z i* opgegeven verschillen der genitalia laten in den steek.

De *ligniperda*-wijfjes vertoonen verschillende lokaal-vormen. De locotypen (Z. Frankrijk) zijn kleiner en de roode kleur van *ligniperda* ♂♂ is uitgestrekter, die uit Z. Stiermarken en Hongarije zijn groot en zeer donker.

Onder de rondgegeven exemplaren bevindt zich ook een kleine serie werksters geëtiketteerd: Oran. Zij zijn afkomstig uit de collectie *D u B u y s s o n* en als zij juist zijn geëtiketteerd zijn zij de eenige bekende exemplaren uit Afrikaansch gebied.

Wellicht hebben wij in de beginnende divergentie tot subsp. bij *Camponotus* te doen met een gevolg der ontwoording van Midden-Europa, waardoor het oorspronkelijk aaneengesloten woud uiteenviel in een aantal min of meer geïsoleerde boschgebieden.

Een onjuiste opgaaf van het voorkomen eener Sesiide op Terschelling.

De heer *Mac Gillavry* vond bij het zoeken naar de tot nu toe in Nederland geconstateerde parasieten van den appelbloesemkever in eene publicatie van *S m i t s v a n B u r g s t*:

Braconidae f.n.sp. aanwezig in de collectie van het Rijk (Tijdschr. v. Ent. Dl. LXII 1919 p. 104—106), eenige opgaven van *Braconidae* op het eiland Terschelling. Een dier sluipwespen *Chelonus corvulus* Marsh. zou gekweekt zijn uit *Sesia leucopsiformis*. Daar deze opgave Spr. vreemd voorkwam en voor zoover Spr. bekend deze Sesiide niet in ons land gevonden wordt, verzocht hij den heer Ceton de exemplaren in voornoemde collectie voor hem te willen nazien. Bereidwillig voldeed deze aan zijn verzoek en schreef: „De uitkomst was zeer zeker een verrassing. De collectie bevatte inderdaad een ex. van deze soort, uit *Sesia leucopsiformis*, doch het was een buitenlandsch ex. zonder nadere vindplaats. Daarnaast stond een tweede ex., ex ♀ van Terschelling afkomstig van Dr. Mac Gillavry! Ik vermoed, dat 't dier uit een *S. empiformis* is gekomen, die in *Euphorbia cyparissias* levende, op Terschelling kan voorkomen. *S. leucopsiformis* is een veel oostelijker soort”.

Het is duidelijk, dat Smits van Burgst zich, door verwisseling der twee exemplaren, verschreven heeft, welke vergissing hiermede hersteld wordt. Toch heeft Snellen in zijn Nederlandsche vlinders de *S. leucopsiformis* wel opgenomen onder de soorten waarvan hij de eventueele vondst in ons land niet onmogelijk achtte.

Overigens zijn van Terschelling nog in 't geheel geen Sesiiden bekend gemaakt, hetgeen Spr. nog door den heer Lempe bevestigd werd, ten opzichte van alle Wadden-eilanden.

Terwijl Smits van Burgst, die de door Spr. van Terschelling meegebrachte Hymenoptera bewerkte (Tijdschr. v. Ent. Dl. LVII, 1914), in een noot op p. 103 mededeelt, dat het niet doenlijk was aan te geven, welke der sluipwespen nieuw voor onze fauna waren, heeft hij dus in 1919, wat de Braconiden betreft, dit wel kunnen doen. Behalve de reeds in 1914 medegedeelde *Bracon colpophorus* Wesm. ♀, *Apanteles sodalis* Hal. ♀ en *Ap. falcatus* Nees ♀, maakt *Chelonus corvulus* Mrsh. ♀ het viertal vol der toen voor ons land nieuwe sluipwespen, afkomstig van Terschelling.

Het is zeer waarschijnlijk, dat de *Chelonus* l.c. door hem als *Chelonus pedator* Ths. opgegeven op het zelfde exemplaar betrekking heeft, dat nu als *Ch. corvulus* Mrsh. in de collectie staat, aangezien de heer Ceton Spr. nader mededeelde, dat in de bovengenoemde collectie, die al Spr.'s Terschellingsche sluipwespen bevat, geen *Chelonus pedator* aanwezig is.

Een Teratologisch exemplaar van *Semiothisa notata* L.

De heer Mac Gillavry vertoont voorts een exemplaar van *Semiothisa notata* L., dat opviel door wat abnormaals in de vleugelhouding. Het dier was blijkbaar pas uitgekomen. Bij

het overbrengen in een vangdoosje bleek het de linker achtervleugel te missen. Het is niet waarschijnlijk, dat deze vleugel door een vogel of wat ook uitgerukt is. Daar pleit tegen het onbeschadigd zijn van de linker voorvleugel, maar meer nog, dat deze voorvleugel niet normaal ontwikkeld is, hij is kleiner en smaller. Dit was wel de oorzaak, dat aan Spr. iets bijzonders aan het dier opviel, toen hij het in rusthouding vond. Overigens is aan den thorax niets afwijkends te zien. Alle zes pooten zijn goed ontwikkeld.

Spr. vertoont het dier, om de medeleden op te wekken de teratologische insecten, die zij waarnemen niet voorbij te gaan, maar ze zorgvuldig te verzamelen. Dit geldt vooral voor die teratologische exemplaren, die men in de vrije natuur vindt. Verder vestigt hij de aandacht speciaal op deze soort, daar het hem voorkomt, dat deze meer dan andere neiging vertoont tot vorming van teratologische exemplaren. Misschien zou zij wat dat betreft een dankbaar object zijn voor kweekproeven.

Zoals door hem al meer gezegd is, zal alleen het bijebrengen van een groot teratologisch materiaal licht over de oorsprong van de daarbij voorkomende vraagstukken kunnen verspreiden, zoals o.a. al door C a p p e d e B a i l l o n en anderen is gedaan.

Hij stelt het exemplaar gaarne ter beschikking van iemand, die zich tot dit onderzoek voelt aangetrokken.

De heer **Bentinck** vermeldt, dat hij bij de diverse vlindervangst en meerdere malen vlinders gevangen heeft met één achtervleugel; duidelijk bleek dat het geen afgerukte vleugel was, doch dat deze zich in 't geheel niet ontwikkeld had.

Chapman en het ontijdig inspinnen van rupsen.

In No. 219 der Ent. Ber. Dl. X p. 15—16, maakte de heer **Mac Gillavry** de opmerking, dat een conclusie van C h a p m a n niet voldoende gefundeerd was. Het betrof het ontijdig inspinnen van onvolwassen *Cossus*-rupsen, wat C h a p m a n als eene wijziging van de levensgewoonte van deze rupsen opvat, tengevolge van eene infectie door sluipwespen. Alhoewel Spr. l.c. opmerkte, dat bij *Cossus* niet van eene wijziging gesproken mag worden, daar ook ongeïnfecteerde jonge *Cossus*-rupsen zich inspinnen, om hun vervelling te ondergaan, waarna zij de oude chitineresten geheel opvreten, wil hij toch opmerken, dat dergelijke waarnemingen, nl. van ontijdig inspinnen bij a n d e r e rups-soorten, meer gedaan zijn. In die andere gevallen zijn het ook geïnfecteerde rupsen, deels door sluipwespen, deels door sluipvliegen.

Het eerste geval, dat Spr. vond, betreft *Stilpnotia (Leucoma) salicis* L., medegedeeld door J. Th. O u d e m a n s (Ent. Ber. No. Dl. I p. 51—52). Het tweede en derde geval,

waar sluipvliegen de parasieten waren, werd door R. A. Polak gepubliceerd bij *Attacus orizaba* en bij *Teleas polypphemus* (Ent. Ber. No. 28, Dl. II p. 64—65).

Deze waarnemingen van Oudemans en Polak bevestigen dus wel degelijk Chapman's conclusie, die overigens aan hun aandacht ontsnapt was. In deze gevallen bestaat inderdaad eene wijziging in de levensgewoonte, en het was toeval, dat Chapman's waarneming bewijskracht miste, doordat hij met *Cossus*-rupsen te maken had. Zooals Polak al opmerkt, is het zeer gewenscht het feitenmateriaal uit te breiden. Juist daarom brengt Spr. deze kwestie naar voren, misschien dat anderen nog meer publicaties of waarnemingen over dit verschijnsel kunnen mededeelen.

De heer van Wisselingh deelt mede gisteren bij Nieuwer-sluis op populierenstammen een groot aantal volwassen rupsen van *Stilpnotia salicis* te hebben gevonden en daartusschen een spinseltje van $\pm 1\frac{1}{2}$ cm grootte, waarin een verdwaald rupsje van *S. salicis* bleek te zitten. Dit is derhalve blijkbaar een geval van ontijdig inspinnen. Aan het spinsel was niet waar te nemen, dat dit door een parasiet was verlaten.

Voorts deelt Spr. mede destijds een rups van *Apatura iris* uit Zuid-Limburg te hebben meegenomen. Thuis gekomen bleek deze rups zich onderweg te hebben verpopt en aan den kop te zijn beschadigd. De uit deze pop gekomen vlinder miste de linkerspriet, terwijl de linker voorvleugel iets kleiner was en een eenigszins andere vorm had dan de rechter, doch overigens normaal was ontwikkeld.

Over Pupipara, parasieten van Vleermuizen. III.

De Heer P. J. Bels deelt het volgende mede, in aansluiting op hetgeen hij in de Wintervergaderingen 1939 en 1940 omtrent Pupipara heeft gezegd, terwijl hij materiaal laat circuleeren :

Bij het voortzetten van het Nederlandsch Vleermuisonderzoek kregen Spr. en medewerkers wederom honderden vleermuizen, vooral uit de Zuid-Limburgsche grotten, in handen, die gedeeltelijk nauwkeurig, gedeeltelijk zeer vluchtig, op *Nycteribia's* werden onderzocht, in de hoop nieuwe bijzonderheden omtrent deze merkwaardige parasitaire Diptera op het spoor te komen. Het volgende is het resultaat van de 16 maanden, die verlopen zijn, sedert de wintervergadering 1940 werd gehouden.

De vondsten zijn opgenomen in tabel I.

Vergelijkt men deze vondsten met de gegevens uit Spr.'s beide vorige mededeelingen, dan ziet men slechts bevestigingen van hetgeen vroeger werd geconstateerd.

TABEL I*

Parasiet	Gastheer	Vindplaats	Datum	Opmerkingen
<i>Listropodia latreillei</i> Leach	Myotis daubentonii	St. Pietersberg	3.I.1941	8 exx.
id.	id.	id.	id.	3 exx.
id.	id.	id.	id.	9 exx.
id.	id.	id.	id.	7 exx.
id.	id.	id.	4.I.1941	5 exx.
id.	id.	Gemeente grot Valkenburg	5.I.1941	1 ex.
id.	id.	St. Pietersberg	9.I.1941	6 exx.
<i>Basilia nattereri</i> Kol.	Myotis bechsteinii	id.	id.	4 exx.
id.	Myotis mystacinus	Fluwelen Grot Valkenburg	19.IV.1941	8 exx.
<i>Penicillidia dufouri</i> Westw.	Myotis myotis	St. Pietersberg	27.VII.1940	2 exx. copulatie?

Ook de beide volgende waarnemingen zijn reeds niet geheel nieuw meer.

Op 27 Juli 1940 werden uit het plafond van de Kraamkamer van *Myotis myotis* in den St. Pietersberg kleine volle en ledige pupariën gepeuterd en medegenomen. Hieruit kroop te Haarlem op 10 Augustus d.a.v. één *Listropodia latreillei* Leach (vroeger *Listropodia blasii* Kol. genoemd). De ontwikkelingsduur van puparium tot imago duurde hier minstens 14 dagen.

Op denzelfden dag, nl. 27 Juli 1940, vond Spr. op den rug in de pels van een *Myotis myotis* (ad. ♀) in de Kraamkamer dezer soort twee exemplaren van *Penicillidia dufouri* Westw., die hoogstwaarschijnlijk aan het copuleeren waren (verg. Ryberg).

Reeds lang was het Spr. bekend, dat de eene vleermuissoort veel meer *Nycteribia's* heeft dan de andere. Op de excursie van 22—29 Maart 1940 is hieraan dan ook veel aandacht besteed en wel speciaal aan *Myotis daubentonii* (tabel II en III).

Uit de laatste tabellen volgt, dat zich op *Plecotus auritus* en *Myotis mystacinus* geen *Nycteribia's* bevonden, wel echter op *Myotis daubentonii*. *Plecotus* schijnt practisch nooit als

TABEL II.

Onderzocht	Aphaniptera	<i>Nycteribia's</i>	Opmerkingen
2 exx. <i>Myotis mystacinus</i> . .	+	—	
2 exx. <i>Plecotus auritus</i> . . .	+	—	
23 exx. <i>Myotis daubentonii</i> .	—	+	21 van de 23

*) Prof. Dr. J. C. H. de Meijere dankt Spr. ook op deze plaats voor de vele moeite, die hij zich wederom voor hem heeft getroost.

TABEL III.

Parasiet	Gastheer	Vindplaats	Datum	Aantal parasieten		
				totaal	♂ ♂	♂ ♂
<i>Listropodia latreillei</i> Leach	<i>Myotis daubentonii</i>	Boschgrot Canne	22-29.III. 1940	12	5	7
id.	id.	St. Pieiersberg	id.	5	2	3
id.	id.	id.	id.	11	3	8
id.	id.	id.	id.	1	—	1
id.	id.	id.	id.	8	7	1
id.	id.	id.	id.	2	1	1
id.	id.	id.	id.	7	5	2
id.	id.	id.	id.	3	—	3
id.	id.	id.	id.	7	3	4
id.	id.	id.	id.	5	2	3
id.	id.	id.	id.	7	5	2
id.	id.	Pinweg	id.	11	4	7
id.	id.	id.	id.	2	—	2
id.	id.	De Hel	id.	2	1	1
id.	id.	id.	id.	7	2	5
id.	id.	id.	id.	3	1	2
id.	id.	Fluweelen Grot Valkenburg	id.	2	—	2
id.	id.	id.	id.	1	1	—
id.	id. (2 exx.)	id.	id.	13	7	6
id.	id.	id.	id.	1	—	1
Totaal.	21 exx.			110	49	61

gastheer op te treden voor *Nycteribia*-soorten (verg. Bels, Koch, Schulz, Stiles and Nolan), *Myotis mystacinus* een enkele maal, *M. daubentonii* bijna altijd.

Langzamerhand begint Spr. steeds meer te gelooven, mede dank zij het onderzoek der op vleermuizen parasiterende Acari van den Heer G. L. van Eynhoven, dat iedere *Nycteribia*-species gebonden is aan een bepaalde vleermuissoort (enkele uitzonderingen natuurlijk daargelaten, die hun oorzaak kunnen hebben in de leefwijze der vleermuizen). Voor de *Nycteribia*'s wil dat zeggen, dat *Penicillidia dufouri* Westw. min of meer gebonden is aan *Myotis myotis* (verg. Karaman) en *Listropodia latreillei* Leach aan *M. daubentonii*. Over *Basilia nattereri* Kol. kan nog geen oordeel worden uitgesproken (zie ook Falcoz, Karaman, Schulz).

Op de Maart-excursies van 1940 werden 23 exemplaren van *M. daubentonii* afgezocht; op 21 stuks bevonden zich *Nycteribia*'s, dus op $\pm 91\%$. In totaal werden 110 parasieten van deze 21 vleermuizen verzameld, dus gemiddeld ruim 5 *Nycteribia*'s per vleermuis (verg. Schulz).

Omtrent het afzoeken van de vleermuizen nog het volgende: Hierbij wordt door Spr. en medewerkers de „blaas-methode" toegepast. De *Nycteribia*'s, die tusschen de haren

verblijf houden, zijn onzichtbaar, doch komen, zoodra men eenige tellen in de haren der vleermuis blaast, te voorschijn, waarbij zij dus boven op de vacht komen te loopen („anemotactisch", Schulz). Met een pincet zijn ze dan vrij gemakkelijk te bemachtigen. Het goed afzoeken van een vleermuis kost echter toch no galtijd gemiddeld 10 minuten en het is duidelijk, dat het onmogelijk is om tijdens een winter-excursie naar Zuid-Limburg, waar de onderzoekers per week omstreeks 1000 vleermuizen in handen krijgen, alle dieren goed op *Nycteribia's* te controleeren.

Het bovenstaande, alsmede tabel III, maken het zeer waarschijnlijk, dat de copulatie der *Nycteribia's*, zooals reeds gezegd, op den gastheer plaats vindt (Ryberg, Schulz). Ryberg spreekt van „abnormale copulaties" bij „overbevolking". Dit kunnen we ook veronderstellen in het geval van tabel III, waarbij zich op één vleermuis 7 ♂♂ en 1 ♀ bevonden (zie ook Schulz en Schuurmans Stekhoven und Hardenberg).

Eenige dagen geleden (nl. 6 Juni 1941) vond Spr. wederom aan het plafond van de kraamkamer van *Myotis myotis* in den St. Pietersberg eenige volle pupariën, vermoedelijk wederom van *Listropodia latreillei* Leach.

De *Nycteribia's* brengen per keer één larve ter wereld, die na enkele uren veranderd is in een puparium. Dat kan één of meermalen per jaar gebeuren (Schulz). Ryberg vermeldt, dat bij hem een *Listropodia pedicularia* Latr. ♀ in 3 maanden 15 larven ter wereld bracht, met een interval van 4—10 dagen.

Nogmaals wil Spr. er tenslotte op wijzen, dat voor het goed begrijpen van het leven der parasieten een grondige kennis van de biologie der vleermuizen noodzakelijk is, omdat hun beider levens op harmonische wijze aan elkaar zijn aangepast.

Literatuur.

- Bels, Over Pupipara, parasieten van vleermuizen. I. Tijdschr. v. Ent. LXXXII. 1939.
 Bels, Over Pupipara, parasieten van vleermuizen, II. Tijdschr. v. Ent. LXXXIII. 1940.
 Dudich, Die ungarischen Fledermausfliegen. Matem. Termész. Értes. XLI. 1925.
 Falcoz, Diptères pupipares. Faune de France. XIV. 1926.
 Karaman, Die Nycteribien Jugoslaviens. Bull. Soc. sci. Skoplje. XVII. 1936.
 Koch, Das Wesentliche der Chiropteren. Jb. Ver. Naturk. Herzogt. Nassau. 1863.
 Ryberg, Fortpflanzungsbiologie und Metamorphose der

- Fledermausfliegen. Verh. VII. intern. Congr. f. Ent., Berlin 1939. 2. Band.
- Van Schaik, De Sint-Pietersberg. 1938.
- Schulz, Über Fortpflanzung und Vorkommen von Fledermausfliegen. Zschr. Parasitenk. X. 1938.
- Schuurmans Stekhoven en Hardenberg, Fledermauslausfliegen aus Niederländisch Ost-Indien. Capita Zoologica. VIII. 1938.
- Stiles and Nolan, Key catalogue of parasites reported for Chiroptera, with their possible public health importance. Nat. Inst. of Health. Bull. 155. Wash. 1931.

Vervolgens biedt de heer **Bels** voor de Bibliotheek ter eere van het a.s. eeuwfeest der Vereeniging, eenige honderdjarige teekeningen aan, gemaakt door schenkers overgrootvader, P. W. M. Trap, één der oprichters der Vereeniging.

Vervolgens vraagt hij de vergadering een opgave van terreinen in Nederland, die belangrijk zijn op entomologisch gebied, omdat thans het oogenblik gekomen is voor een eventueele bescherming.

Door den **Voorzitter** wordt hij verwezen naar een lijst, indertijd door de Vereeniging opgemaakt, die zich momenteel moet bevinden in de archieven van Staatsboschbeheer.

Wantsen uit de collectie Schuyt.

De Heer **Kabos** bespreekt en vertoont het volgende: Bij het ordenen der Wantsencollectie van het Zoölogisch Museum ontdekte Spr. een doosje met Heteroptera, welke volgens de aanduiding afkomstig zijn uit de oude collectie Schuyt. De in dit doosje aanwezige wantsen zijn meerendeels zonder vindplaats, maar zijn voorzien van een naametiket. Het wil Spr. voorkomen dat het in Nederland gevangen soorten zijn, tenminste er zijn van sommige algemeen bekende wantsen vertegenwoordigers, zooals van *Syromastes (Mesocerus) marginatus* L., *Eurydema oleraceum* L., *Palomena prasina* L. e.a.

Het merkwaardige is echter, dat er eenige soorten in staan die slechts cenmaal in ons land zijn aangetroffen. De zeer fraaie roode, zwart gestreepte *Graphosoma italicum* Müll. is door een exemplaar vertegenwoordigd. Op het naametiket staat *Trigonosoma nigrolineatum*. In Snellen van Vollenhovens boek: „De inlandsche ware Hemipteren” van 1878 wordt dit dier eveneens onder deze naam beschreven en tevens wordt het op plaat I afgebeeld. In de laatste lijst van Nederlandsche Heteroptera van ons medelid Dr. A. Reclaire is dit dier opgenomen met de vermelding, vóór 1878. Deze lijst bevindt zich aan het einde van Dr. Rec-

laire's boek, Wantsen, uitgegeven bij de Uitgeverij Het Spectrum. Snellen van Vollenhoven deelt over het voorkomen van deze wants in Nederland het volgende mede: „De heer Baron van Ittersum vond eenige voorwerpen van deze soort op de heide, toen hij in Noord-Brabant kampeerde”.

Een tweede soort, welke Spr.'s aandacht trok was *Corizus hyoscyami* L. Volgens Snellen van Vollenhoven is dit dier eenige malen gevangen, nl. door de heeren Six, Ritsema en Heylaerts resp. bij Driebergen, Beekhuizen en Breda, terwijl Dr. Reclaire vermeldt: vooral Z. Limburg.

Snellen schrijft: „Een bij ons hoogst zeldzame soort. De collectie der N.E.V. bezit een vrouwelijk exemplaar door den heer Gerlach in Friesland gevangen”.

Zoo zijn er nog eenige soorten welke Spr. niet nader heeft kunnen bestudeeren, omdat hij de doos slechts kort voor de vergadering ontdekte. Ook staan alle wantsen onder zeer oude ongebruikelijke namen, wat her-determinatie noodzakelijk maakt; alle Schildwantsen staan bijv. als *Cymex*-soorten aangeduid. Spr. zou het zeer op prijs stellen, indien een der aanwezigen hem zou kunnen mededeelen of de genoemde wantsen afkomstig zijn van de oude collectie der N.E.V. of van de in Snellen vermelde vindplaatsen.

De Voorzitter wijst er op, dat in die oude tijden veelal na de vondst van nieuwe zeldzaamheden, zij die geen dergelijk exemplaar konden bemachtigen, zich een ex. uit het buitenland aanschafte. Deze exemplaren werden dan veelal van het etiket „patria” voorzien.

Met de herkomst van dergelijke exemplaren in zoogenaamde Nederlandsche collecties dient men wel zeer voorzichtig te zijn voor men dergelijke exemplaren wil aannemen als werkelijk bij ons gevonden. De oude N.E.V.-collectie is indertijd door Wageningen aangekocht, behoudens kevers door Everts (gedeeltelijk?) en wantsen door Fokker.

Niets meer aan de orde zijnde, wordt de vergadering door den Voorzitter, onder dankzegging aan de sprekers, gesloten.

De contributie voor de *Nederlandsche Entomologische Vereeniging* bedraagt per jaar f 10.—, voor leden in het *Rijk buiten Europa* f 6.—. Tegen storting van een bedrag van f 150.— in eens, of, voor personen in het buitenland, van f 60.—, kan men **levenslang** lid worden. De leden ontvangen gratis de *Verlagen der Vergaderingen* (3 per jaar) en de *Entomologische Berichten* (6 nummers per jaar). De leden kunnen zich abonneeren op het *Tijdschrift voor Entomologie* voor f 6.— per jaar.

Voor niet-leden bedraagt de prijs van het *Tijdschrift voor Entomologie* per jaargang f 12.—, **netto**, en van de *Entomologische Berichten* f 0.50 per nummer.

Der Mitgliedsbeitrag für die *Niederländische Entomologische Gesellschaft* beträgt fl. 10.— pro Jahr. **Lebenslängliche Mitgliedschaft** kann erworben werden gegen Zahlung von fl. 150.— (für Ausländer fl. 60.—). Die *Sitzungsberichte* (3 pro Jahr) und die *Entomologische Berichten* (6 Nummer pro Jahr) werden allen Mitgliedern zugesandt. Mitglieder können auf die *Tijdschrift voor Entomologie* abonnieren zum Vorzugspreise von fl. 6.— pro Jahr.

Für Nichtmitglieder beträgt der Preis der *Tijdschrift voor Entomologie* fl. 12.— pro Band, **netto**, der *Entomologische Berichten* fl. 0.50 pro Nummer.

The subscription to the *Netherlands Entomological Society* is fixed at fl. 10.— per annum. **Life-membership** can be obtained by paying the amount of fl. 150.— (for foreigners fl. 60.—). The *Reports of the Meeting* (3 per year) and the *Entomologische Berichten* (6 numbers per year) are sent to all members. The subscription to the *Tijdschrift voor Entomologie* amounts, for members, to fl. 6.— per annum.

For others the price of the *Tijdschrift voor Entomologie* is fl. 12.— per volume, **net**, of the *Entomologische Berichten* fl. 0.50 per number.

La cotisation annuelle de la *Société Entomologique Néerlandaise* est fixée à fl. 10.—. Contre un versement de fl. 150.— (pour les étrangers fl. 60.—) on peut être nommé **membre à vie**. Les membres reçoivent les *Procès-verbaux des séances* (3 par année) et les *Entomologische Berichten* (6 numéros par année). L'abonnement au *Tijdschrift voor Entomologie* est, pour les membres, fixé à fl. 6.— par année.

Le prix du *Tijdschrift voor Entomologie* pour les personnes, qui ne sont pas membres de notre société, est fixé à fl. 12.— par volume, **net**, et des *Entomologische Berichten* à fl. 0.50 par numéro.

Voor de leden der Nederlandsche Entomologische Vereeniging zijn verkrijgbaar bij den Secretaris, Dr. G. Barendrecht, p/a Zoölogisch Laboratorium, Plantage Doklaan 44, Amsterdam (C.), voor zoover de voorraad strekt :

Tijdschrift voor Entomologie, per deel (f 12.—)	f 6.—
Entomologische Berichten, per nummer (f 0.50)	.. 0.20
Verslagen van de Vergaderingen der Afdeeling Nederlandsch Oost-Indië van de Nederlandsche Entomologische Vereeniging, per nummer (f 0.50)	.. 0.20
Handelingen der Nederlandsche Entomologische Vereeniging, van 1846—1858, met Repertorium	.. 1.25
Verslagen der Vergaderingen . . . (f 0.60)	.. 0.25
Handleiding voor het verzamelen, bewaren en verzenden van uitlandsche insecten . . . (f 0.50)	.. 0.40
Repertorium betreffende deel I—VIII van het Tijdschrift voor Entomologie 0.50
Repertorium betreffende deel IX—XVI id. 0.75
Repertorium betreffende deel XVII—XXIV id. 0.75
Catalogus der Bibliotheek met supplementen I en II, 4e uitgave, 1938 (f 5.—)	.. 2.50
Idem, Supplement III, 1939 (f 0.50)	.. 0.20
P. C. T. Snellen, De Vlinders van Nederland, Macrolepidoptera, met 4 platen 10.—
F. M. van der Wulp, Catalogue of the described Diptera from South-Asia . . . (f 3.—)	.. 2.40
F. M. van der Wulp en Dr. J. C. H. de Meijere, Nieuwe Naamlijst Nederl. Diptera 2.10
Jhr. Dr. E. d. Everts, Lijst der in Nederland en het aangrenzend gebied voorkomende Coleoptera 0.30
C. J. M. Willemsse, Orthoptera Neerlandica (f 5.—)	.. 3.—
M. A. Lieftinck, Odonata neerlandica I & II, per deel (f 5.—)	.. 3.—
Prof. Dr. J. C. H. de Meijere, Die Larven der Agromyzinen, I, 1925 (f 5.—)	.. 3.—
Dr. L. J. Toxopeus, De soort als functie van plaats en tijd, getoetst aan de Lycaenidae van het Australaziatisch gebied (alleen voor leden) 4.—
Dr. H. Schmitz S. J., In Memoriam P. Erich Wasmann S. J., met portret en lijst zijner geschriften (450 titels) (f 2.50)	.. 1.50
Dr. A. Reclaire, Naamlijst Nederl. Wantsen (f 6.—)	.. 3.—
Dr. A. Reclaire, id., Suppl. 1934 (f 1.—)	.. 0.50
Feestnummer ter eere van Dr. J. Th. Oudemans 1932 (Supplement T. v. E. deel 75) . . . (f 10.—)	.. 5.—
Dr. J. Th. Oudemans, In Memoriam Jhr. Dr. Ed. J. G. Everts, met portret en lijst zijner geschriften (326 titels) (f 2.50)	.. 1.50
B. J. Lempke, Catalogus der Nederlandsche Macrolepidoptera I, II, III, IV, V, per deel (f 6.—)	.. 2.50
De prijzen tusschen haakjes () gelden voor niet-leden der Vereeniging.	

LIJST VAN DE LEDEN

DER

NEDERLANDSCHE ENTOMOLOGISCHE VEREENIGING,

OP 1 AUGUSTUS 1941,

MET OPGAVE VAN HET JAAR HUNNER
TOETREDING, ENZ.

(De Leden, die het Tijdschrift voor Entomologie Deel LXXXIV ontvangen, zijn met een *, de Leden voor het leven met een § aangeduid).

EERELEDEN.

- *Prof. K. M. Heller, *Weisser Hirsch, Strauss-Str. 2^{II}, Dresden*. 1911.
- *Dr. L. O. Howard, Principal Entomologist, Bureau of Entomology, *Washington, D. C., U.S.A.* 1929.
- *Dr. A. C. Oudemans, *Burgemeester Weertsstraat 65, Arnhem*. 1932.
- *Prof. Dr. R. Jeannel, p/a Muséum National d'Histoire Naturelle, *45bis, Rue de Buffon, Paris (Ve)*. 1936.
- *Prof. Dr. Aug. L. G. Lameere, *Rue de Livourne 103, Ixelles-lez-Bruxelles*. 1937.
- *Prof. A. D. Imms, M. A., Sc. D., F. R. S., Zoological Laboratory, *The Museums, Cambridge, Engeland*. 1938.
- *Prof. Sir Edw. B. Poulton, D. Sc., M. A., F. R. S. etc., *Wykeham House, Banbury-Road, Oxford, Engeland*. 1938.
- *Prof. Dr. F. Silvestri, R. Istituto Superiore Agraria, *Portici pr. Napoli, Italië*. 1938.
- *Prof. Dr. J. C. H. de Meijere, *Noorder Amstellaan 174^{II}, Amsterdam (Z.)* 1939.

BEGUNSTIGERS.

- §*Het Koninklijk Zoölogisch Genootschap „Natura Artis Magistra”, *Amsterdam (C.)*. 1879.
- §De Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen, *Haarlem*. 1884.
- §Mevrouw de Wed. J. P. Veth, geb. v. Vlaanderen, *'s-Gravenhage*. 1899.
- Mevrouw P. J. K. de Meijere, geb. v. Dam, *Noorder Amstellaan 174^{II}, Amsterdam (Z.)*. 1913.

- Mevrouw J. S. M. Oudemans, geb. Hacke, *Putten (Veluwe)*. 1922.
 §Mevrouw E. Uyttenboogaart, geb. Eliassen, *Heemstede*. 1922.
 §Mevrouw J. J. Hacke, geb. Oudemans, *Bronovolaan 14, 's-Gravenhage*. 1923.
 Mevrouw A. Y. S. Mac Gillavry, geb. Matthes, „de Haaf”, *Bergen-Binnen (N.-H.)*. 1926.
 §C. A. Oudemans, *Oude Delft 212, Delft*. 1929.
 §Mevrouw J. S. Oudemans, geb. Hoeksma, Arts, *Oude Delft 212, Delft*. 1929.
 §Dr. Ir. A. H. W. Hacke, *Bronovolaan 14, 's-Gravenhage*. 1929.
 §Mej. C. C. Oudemans, *Prins Mauritslaan 53, 's-Gravenhage*. 1930.
 §Mevrouw C. A. H. Lycklama à Nijeholt, geb. Tabingh Suermond, *Twaalf Apostelenweg 75, Nijmegen*. 1933.
 Mevrouw M. W. Boasson, geb. Liscaljet, *Jac. Obrechtstraat 67¹, Amsterdam (Z.)*. 1940.

CORRESPONDEERENDE LEDEN.

- Dr. L. Zehntner, *Reigoldswil, Baselland (Zwitserland)*, 1897.
 Dr. P. Speiser, Medicinalrat, *Kaiserstrasse 12, Königsberg i. Pr.* 1906.
 Dr. H. Schmitz S. J., Ignatius College, *Valkenburg (L.)*. 1921.
 Dr. E. R. Jacobson, *Ghijsselsweg 6, Bandoeng, Java*. 1928.
 *Dr. K. Jordan, Zoological Museum, *Tring, Herts., Engeland*. 1928.
 J. D. Alfken, *Delmestrasse 18, Bremen*. 1929.
 A. d'Orchymont, *Houba de Strooperlaan 132, Brussel II*. 1929.
 H. St. John Donisthorpe, c/o Department of Entomology, British Museum (Natural History), *Cromwell Road, London S.W. 7, Engeland*. 1931.
 Prof. Dr. G. D. Hale Carpenter, M. B. E., D. M., *Penguelle, Hid's Copse Road, Cumnor Hill, Oxford, Engeland*. 1933.
 F. N. Pierce, The Old Rectory, *Warmington, Oundle, Northants, Engeland*, 1939.

BUITENLANDSCHE LEDEN.

- *René Oberthür, *Rue de Paris 84, Rennes (Ille-et-Vilaine), Frankrijk*. — Coleoptera, vooral Carabiden (1882—83).
 Dr. H. Schouteden, Directeur van het Museum van Belgisch Congo, *Tervuren, België*. — (1906—07).
 Corn. J. Swierstra, Directeur van het Transvaal-Museum. *Pretoria*. — (1908—09).

- *James E. Collin, „*Rayland*”, *Newmarket, Engeland*. — (1913—14).
- *Bibliotheek der R. Universiteit, *Lund, Zweden*. — (1915—16).
- Prof. Dr. Felix Rüschkamp, p. a. Philosophisch-theologische Hochschule, *Im Trutz 55, Frankfurt a/M.* — Coleoptera (1919—20).
- *Dr. A. Clerc, 7, *Rue de Montchanin, Paris (XVIIe), Frankrijk*. — Coleoptera, vooral Curculionidae orb. terr. (1926—27).
- *Dr. A. Avinoff, Director, Carnegie Museum, *Pittsburg, Pa., U. S. A.* — Lepidoptera (1928—29).
- Prof. N. Bogdanov—Katjkov, Instituut voor toegepaste Zoölogie en Phytopathologie, *Troizkij str., 9, apt. 8, Leningrad. U. S. S. R.* — Oeconomische Entomologie en Tenebrionidae (1928—29).
- *John D. Sherman Jr., 132, *Primrose Ave., Mount Vernon, N.Y., U. S. A.* — Bibliographie. (1930—31).
- *Dr. Marc André, Muséum national d'Histoire naturelle, 61, *Rue de Buffon, Paris (Ve), — Acari* (1933).
- *F. J. Spruijt, „*Traprock Farm*”, *Deerfield, Mass., U.S.A.* — (1933).
- Miss Th. Clay, 18, *Kensington Park Gardens, London W.11.* — Ectoparasieten (1938).
- Ir. Th. L. J. Vreugde, p/a *Spruitenboschstraat 14, Haarlem*. — (1939).
- *C. Koch, p/a Georg Frey'sche wissenschaftliche Käfer-Sammlung, *Pienzenauerstrasse 18, München*. — (1939).

GEWONE LEDEN.

- A. Adriaanse, M.S.C., *Missiehuis, Bredascheweg 204, Tilburg*. — (1940).
- Dr. G. P. Baerends, *Verhulststraat 48, Den Haag*. — (1941).
- Dr. G. Barendrecht, Conservator Entomologisch Laboratorium, *Plantage Doklaan 44, Amsterdam (C.)*. — Hymenoptera (1928—29).
- *Prof. Dr. L. F. de Beaufort, Buitengewoon Hoogleeraar aan de Gemeentelijke Universiteit; Directeur van het Zoölogisch Museum te Amsterdam, Huize „de Hooge Kley”, *Leusden bij Amersfoort*. — (1911—12).
- §Dr. W. Beijerinck, Biologisch Station, *Wijster (Dr.)*. — (1930—31).
- L. Bels, biol. stud., *Velserstraat 101, Haarlem*. — Formiciden (1939).
- P. J. Bels, biol. docts., *Velserstraat 101, Haarlem*. — Algemeene Entomologie, vooral Formiciden (1934).
- A. C. V. van Bommel, biol. docts., *Verlengde Treubweg 2, Buitenzorg, Java*. — Algemeene Entomologie (1937).

- P. Benno, O.M. Cap., p/a *Capucijnenklooster, Babberich (Geld.)*. — Hymenoptera aculeata (1939).
- Ir. G. A. Graaf Bentinck, Electrotechn. Ing., *Bloemendaal-sche weg 196, Overveen*. — Lepidoptera (1917—18).
- Chr. Berger, med. stud., *Rapenburg 47, Leiden*. — Coleoptera (1934).
- K. J. W. Bernet Kempers, Oud-Directeur der Registratie en Domeinen, *Riouwstraat 152, 's-Gravenhage*. — Coleoptera (1892—93).
- A. J. Besseling, *Koningsweg 30, 's-Hertogenbosch*. — (1923—24).
- §*Dr. J. G. Betrem, Entomoloog-landbouwkundige, *Bendo 1, Nieuw Tjandi, Semarang, Java*. — Hymenoptera (1921—22).
- Dr. J. A. Bierens de Haan, Secretaris van de Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen, *Minervalaan 26, Amsterdam (Z.)*. — (1918—19).
- Ir. P. A. Blijdorp, p/a Instituut voor Plantenziekten, *Buitenzorg, Java*. — Toegepaste en Algemeene Entomologie, vooral Orthoptera (1933).
- *Dr. H. C. Blöte, Conservator aan het Rijksmuseum van Natuurlijke Historie te Leiden, *Wilgenlaan 8, Voorschoten*. — (1923—24).
- *W. C. Boelens, Arts, *Paul Krugerstraat 48, Hengelo (Ov.)*. — Coleoptera (1938).
- D. G. J. Bolten, *J. v. Oldenbarneveldtlaan 24, Amersfoort*. — Water-insecten (1937).
- Prof. Dr. H. Boschma, Directeur van het Rijksmuseum van Natuurlijke Historie te Leiden. — (1935).
- Mevrouw C. M. Bouwman-Buis, *Ostadelaan 17, Bilthoven*. — Arachnidae (1937).
- P. J. Brakman, *Rijksweg A 140, Nieuw- en St. Joostland, Walcheren*. — Coleoptera (1940).
- W. F. Breurken, *Tuinbouwstraat 43, Amsterdam O.* Coleoptera (1941).
- Dr. C. J. Briejèr, *Stationsweg 226, Hillegom*. — Toegepaste Entomologie (1936).
- *Mr. C. M. C. Brouerius van Nidek, *Lokveenweg 18, Haren (Gron.)*. — Coleoptera (1937).
- Prof. Dr. S. L. Brug, Instituut voor Tropische Hygiëne, *Mauritskade 57, Amsterdam (O.)*. — (1931—32).
- Mej. A. M. Buitendijk, *Cronesteinkade 4, Leiden*. — Apterygogenea (1932).
- J. R. Caron, *Van der Helstlaan 44, Hilversum*. — Lepidoptera (1919—20).
- Centraal Instituut voor Landbouwkundig onderzoek, *Wageningen* (1941).
- J. C. Ceton, „*Wintergroen*”. *Keijenbergsche weg 9, Bennekom*. — Lepidoptera (1932).

- *H. Coldewey, litt. class. drs., „*Nieuw Veldwijk*”, K 73, Twello. — Lepidoptera (1919—1920).
- §J. B. Corporaal, Conservator voor Entomologie aan het Zoölogisch Museum, *Plantage Middenlaan 53, Amsterdam (C.)*. — Coleoptera, vooral Cleridae (1899—1900).
- Dr. K. W. Dammerman, *Rijnsburgerweg 125, Leiden*. — *Algemeene Entomologie* (1904—05).
- *Dr. A. Diakonoff, *Heerenstraat 73, Pasoeroean, Java*. — Microlepidoptera; *Algemeene Entomologie* (1933).
- *M. P. van Dijk, v. *Boetzelaerstraat 11, Alphen a/d Rijn*. — Coleoptera (1939).
- Prof. Dr. W. M. Docters van Leeuwen, *Bergweg 159a, Leersum*. — (1921—22).
- Dr. Ir. J. Doeksen, „*Nijehorst*”, *Maarn (Utr.)* — *Toegepaste Entomologie en Thysanoptera* (1937).
- *P. H. van Doesburg, *Cantonlaan 1, Baarn*. — Coleoptera (1921—22).
- P. H. van Doesburg Jr., *Cantonlaan 1 Baarn*. — (1941).
- *C. Doets, *Diependaalschelaan 286, Hilversum*. — Microlepidoptera (1935).
- *G. Doorman, *Julianaweg 14, Wassenaar*. — (1915—16).
- F. C. Drescher, *Pahud de Mortangesweg 3, Bandoeng, Java*. — (1911—12).
- *M. J. Dunlop, *Flat Zorgvliet, Alex. Gogelweg 47, 's-Gravenhage*. — (1941).
- Mr. E. J. F. van Dunné, *Batavia, Java*. — Lepidoptera (1911—12).
- *H. C. L. van Eldik, *Van der Woertstraat 20, 's-Gravenhage*. — Lepidoptera en Coleoptera (1919—20).
- A. M. J. Evers, *Adelaarsweg 69, Amsterdam (N.)*. — Coleoptera (1937).
- M. L. Eversdijk, *Biezelingse*. — *Algemeene Entomologie* (1919—20).
- §G. L. van Eyndhoven, *Eindhovenstraat 36, Haarlem*. — Acari en Cecidologie (1927—28).
- F. C. J. Fischer, *Lumeystraat 7c, Rotterdam*. — Trichoptera en Lepidoptera (1929—30).
- *Dr. H. J. de Fluiter, Entomoloog, *Besoekisch Proefstation, Djember, O.-Java*. — *Toegepaste en Algemeene Entomologie, vooral Hymenoptera en Diptera parasitica* (1929—30).
- Dr. Ir. J. J. Fransen, *van Nispenstraat 9, Arnhem*. — *Toegepaste, vnl. Landbouwentomologie* (1935).
- Dr. C. J. H. Franssen, *Dierkundige bij het Instituut voor Plantenziekten, Bataviasche weg 18, Buitenzorg, Java*. — Aphididae, Paussidae (1928—29).
- §*Dr. D. C. Geijskes, p/a *Landbouwproefstation, Paramaribo, Suriname*. — *Aquatische Neuropteroidea* (1928—29).
- *J. A. M. van Groenendael, Arts, *Wilhelminastraat 21, Soekaboemi, Java*. — (1930—31).

- Ir. M. Hardonk, *Sportlaan 164, 's-Gravenhage*. — Macrolepidoptera (1938).
- P. Haverhorst, *Wilhelminapark 70, Breda*. — Lepidoptera en Hymenoptera aculeata (1928—29).
- *H. Hoogendoorn, *Markt 216, Oudewater*. — Algemeene Entomologie, vooral Trichoptera (1934).
- N. Hubbeling, *Petuniaplein 6, Loosduinen*. — (1941).
- Het Instituut voor Plantenziekten, *Buitenzorg, Java*. — (1930—31).
- Mej. Dr. A. Jaarsveld, *Overtoom 434, Amsterdam W.* — Algemeene Entomologie (1929—30).
- §Dr. E. R. Jacobson, *Ghijsselsweg 6, Bandoeng, Java*. — Algemeene Entomologie (1906—07).
- J. A. Janse, *Damrak 57, Amsterdam (C.)*. — Lepidoptera Rhopalocera (1930—31).
- P. J. Janse Jr., p/a Ondern. Silau Doenia, *P. K. Tebing Tinggih, Sumatra's O. K.* — Diptera (1930—31).
- *W. de Joncheere, *Singel 198, Dordrecht*. — Lepidoptera (1913—14).
- Dr. C. de Jong, Assistent aan het Rijksmuseum van Natuurlijke Historie te Leiden, *Acacialaan 18, Leiderdorp*. — Coleoptera (1926—27).
- H. P. Jongsma, Citroenstraat 31, Den Haag. — (1941).
- Dr. W. J. Kabos, *Lazarus Mullerlaan 5, Santpoort*. — Diptera (1936).
- Dr. L. G. E. Kalshoven, Dierkundige bij het Instituut voor Plantenziekten, *Buitenzorg, Java*. — Algem. Entomologie (1921—22).
- D. P. van der Kamp, *Vriezenveen Wh 21a*. — (1941).
- D. van Katwijk, *Holyweg 3, Vlaardinger Ambacht*. (1940).
- *J. W. Kenniphaas, Hoofd der Openbare School, *Drimmelen*. — (1941).
- Prof. Dr. C. J. van der Klaauw, Hoogleeraar aan de Rijksuniversiteit, *Kernstraat 11, Leiden*. — Toegepaste Entomologie (1929—30).
- §*B. H. Klynstra, *Frankenstraat 60, 's-Gravenhage*. — Coleoptera, voorn. Adephaga (1902—03).
- §F. B. Klynstra, Luit. der Huzaren, *Frankenstraat 60, 's-Gravenhage*. — Coleoptera (1935).
- §S. B. Klynstra, *Frankenstraat 60, 's-Gravenhage*. — Coleoptera (1938).
- R. Knoop, *Brugstraat 60, Almelo*. — Lepidoptera (1939).
- J. Koornneef, *Hoogeweg 18, Velp (Geld.)*. — Algemeene Entomologie, vooral Hymenoptera (1917—18).
- Mr. H. H. Kortebos, Directeur Twentsche Bank, *St. Lambertuslaan 10a, Maastricht*. — Lepidoptera (1935).
- W. J. Kossen, *Rembrandtlaan 21, Hilversum*. — (1941).
- Mej. Ir. H. G. Kronenberg, *Zeestraat 219, Beverwijk*. — (1941).

- §*Dr. G. Kruseman Jr., *Jacob Obrechtstraat 16, Amsterdam (Z.)* — Diptera (1930—31).
 Dr. D. J. Kuenen, *Violenstraat 6, Goes.* — (1941).
 Dr. P. A. van der Laan, p/a Deli Proefstation, *Medan, Sumatra.* — (1934).
 *Laboratorium der N.V. De Bataafsche Petroleum Maatschappij, *Badhuisweg 3, Amsterdam (N.)*. — (1940).
 Laboratorium voor Entomologie der Landbouwhoogeschool, *Berg 37, Wageningen.* — (1929—30).
 *H. Landsman, Natuurhistorisch Museum, *Mathenesserlaan 7, Rotterdam.* — (1940).
 *Dr. S. Leefmans, lector a. d. Gemeentelijke Universiteit te Amsterdam, *Brederolaan 11, Heemstede (Post Aerdenhout)*. — Toegepaste Entomologie, Lamellicornia. (1911—12).
 G. de Leeuw S. J., *Hobbemakade 51, Amsterdam (Z.)*. — Algemeene Entomologie (1931—32).
 §H. E. van Leyden, biol. docts., flatgebouw „Catsheuvel”, *Adriaan Goekooplaan 111, 's-Gravenhage.* — Lepidoptera (1915—16).
 B. J. Lempke, *Oude IJselstraat 12^{III}, Amsterdam (Z.)*. — Lepidoptera (1925—26).
 §*M. A. Lieftinck, Hoofd v. h. Zoölogisch Museum, *Buitenzorg, Java.* — (1919—20).
 *J. van der Linde, *Westerlookade 20, Voorburg.* — (1940).
 J. Lindemans, *Spoorbaan 32, Ermelo (G.)*. — Ichneumonidae (1901—02).
 *J. A. F. Lodeizen, *Schouwweg 102, Wassenaar.* — Lepidoptera (1939).
 F. E. Loosjes, biol. docts., *Veenbergplein 31rood, Haarlem.* — (1941).
 *C. J. Louwerens, Hoofd 1e Hollandsch-Inlandsche School, *Djember, Java.* — (1928—29).
 §*Dr. D. Mac Gillavry, „de Haaf”, *Bergen-Binnen (N.-H.)*. — Entomologische Bibliografie (1898—99).
 §Dr. H. J. Mac Gillavry, Palaeontoloog, p/a N.V. Ned. Koloniale Petroleum-Mij, *Nassaulaan 38, Palembang, Sumatra.* (1930—31).
 §Mej. M. E. Mac Gillavry, *Aalsmeerderweg 301, Aalsmeer (O.)*. — Lepidoptera (1929—30).
 *J. C. van der Meer Mohr, *Brastagi, Sumatra's O.K.* — (1925—26).
 *Prof. Dr. J. C. H. de Meijere, *Noorder Amstellaan 174^{II}, Amsterdam (Z.)*. — Diptera (1888—89).
 G. S. A. van der Meulen, *Van Breestraat 170, Amsterdam (Z.)*. — (1924—25).
 F. C. Mijnsen, *Regentesselaan 8, Baarn.* — Hymenoptera (1941).
 Natuurhistorisch Genootschap in Limburg, *Bosquetplein 20, Maastricht.* — (1941).

- *De Nederl. Heidemaatschappij, *Arnhem*. — (1903—04).
- *De Nederlandsch-Indische Entomologische Vereeniging, p/a Instituut voor Plantenziekten, *Buitenzorg, Java*. — (1935).
- *C. Nies, *Liesselscheweg 116, Deurne (N.-Br.)*. — Lepidoptera (193).
- A. C. Nonnekens, *Julianapark 6, Amstelveen*. — Coleoptera (1921—22).
- Dr. S. J. van Ooststroom, Assistent aan 's Rijks Herbarium te Leiden, *Emmalaan 21, Oegstgeest*. — Coleoptera (1935).
- Dr. A. C. Oudemans, *Burgemeester Weertsstraat 65, Arnhem*. — Acari, Pulicidae (1878—79).
- §J. C. Oudemans, *Oude Delft 212, Delft*. — (1932).
- §*Dr. Th. C. Oudemans, Landbouwkundig ingenieur, Huize „Klein Schovenhorst”, bij *Putten (Veluwe)*. — Algemeene Entomologie (1920—21).
- A. A. van Pelt Lechner, *Velperweg 79, Arnhem*. — (1925—26).
- *D. Piet, *Kruislaan 222hs, Amsterdam (O.)*. — Lepidoptera (1937).
- Plantenziektenkundige Dienst, *Wageningen*. — (1919—20).
- R. A. Polak, *Weesperzijde 34 boven, Amsterdam (O.)*. — (1898—99).
- Proeftuin Z.-H. Glasdistrict, afd. Onderzoek, *Zuidweg 38, Naaldwijk*. — (1937).
- *Dr. A. Reclaire, *Alexanderlaan 17, Hilversum*. — Coleoptera, Rhynchota (1919—20).
- Dr. A. Reyne, *Zevenhuizen M 40, Heiloo (N.-H.)*. — Algemeene Entomologie (1917—18).
- Rijksmuseum v. Natuurl. Historie, *Leiden*. — (1915—16).
- L. E. van 't Sant, biol. docts., *Wagenweg 54, Haarlem*. — (1941).
- W. A. Schepman, Directeur Amsterdamsche Bank, *Willem van Oranjelaan 7, 's-Hertogenbosch*. — Coleoptera (1919—20).
- Dr. E. A. M. Speijer, *Pijnboomstraat 98, 's-Gravenhage*. — Arachnoidea, vooral Pedipalpi en Scorpionidae (1932—33).
- *Het Staatsboschbeheer, *Museumlaan 2, Utrecht*. — (1937).
- Aug. Stärcke, Arts, *Den Dolder (Utr.)*. — Formicidae (1925—26).
- *M. Stakman, *Frederik Hendrikstraat 10, Utrecht*. — (1921—22).
- J. Teunissen, *H. Hartplein 4, Vught*. — (1941).
- Dr. N. Tinbergen, Lector aan de Rijksuniversiteit, Zoölogisch Laboratorium, *Kaiserstraat 63, Leiden*. — (1940).
- Dr. G. van der Torren, *Beverwijkerstraatweg 96, Bakkum (N.H.)*. — Toegepaste Entomologie (1937).
- *Dr. L. J. Toxopeus, *Raden Soemeroeweg 1, Buitenzorg, Java*. — Indo-Australische Lycaeniden (1919—20).

- §*Dr. D. L. Uyttenboogaart, *Adriaan Pauwlaan 8, Heemstede* (post *Haarlem*). — Coleoptera (1894—95).
- H. van der Vaart, *Hagelingerweg 139, Santpoort (Dorp)*. — Coleoptera en Lepidoptera (1921—22).
- L. Vári, *Sanderijnstraat 50¹¹, Amsterdam (W.)*. — Lepidoptera (1939).
- Dr. J. van der Vecht, Dierkundige bij het Instituut voor Plantenziekten, *Buitenzorg, Java*. — Hymenoptera (1926—27).
- *J. van der Velden, *Borne (Ov.)*. — Lepidoptera (1938).
- Vereeniging tot Oprichting en Instandhouding van den Proeftuin te Aalsmeer, *Aalsmeer*. — (1941).
- C. J. Verhey, biol. stud., *Singel 57, Dordrecht*. — Lepidoptera (1939).
- P. M. F. Verhoeff, *Doldersche weg 42, Den Dolder*. — Hymenoptera aculeata (1940).
- *J. J. de Vos tot Nederveen Cappel, *Amazoneweg 1, Wassenaar*. — Coleoptera (1902—03).
- §Dr. A. D. Voûte, „*De Houtkamp*”, *Otterloo (Gld.)*. — (1929—30).
- Dr. P. Wagenaar Hummelinck, *Beethovenlaan 24, Bilthoven*. — (1938).
- F. van der Weerd, Ondern. Sinagar, halte *Tjibadak bij Soekaboemi, Java*. — Toegepaste Entomologie (1937).
- O. H. Westerhof, *Geulstraat 7II, Amsterdam (Z.)*. — Lepidoptera (1941).
- §*P. van der Wiel, *Gerard Terborgstraat 23, Amsterdam (Z.)*. — Midden-Europeesche Coleoptera en Formicidae (1916—17).
- J. C. Wijnbelt, *Amstellaan 88, Amsterdam (Z.)*. — Microlepidoptera (1924—25).
- Dr. J. Wilcke, *Hullenberglaan 1, Wageningen (post Bennekom)*. — Hymenoptera (1936).
- J. H. Wildervanck de Blécourt, *Papestraat 20a, Leiden*. — (1940).
- §*C. J. M. Willemse, Arts, *Eygelshoven (Z.-Limb.)*. — Orthoptera (1912—13).
- *Ir. T. H. van Wisselingh, Hoofdingenieur bij 's Rijks Waterstaat, *Storm v. 's-Gravesandeweg 95, Wassenaar*. — Lepidoptera (1924—25).
- *J. H. E. Wittpen, *1e Constantijn Huygensstraat 103huis, Amsterdam (W.)*. — Lepidoptera (1915—16).
- Het Zoölogisch Museum en Laboratorium, *Buitenzorg, Java*. — (1919—20).
- Het Zoölogisch Laboratorium der Rijksuniversiteit, *Kaiserstraat 63, Leiden*. — (1940).

BESTUUR.

Dr. D. Mac Gillavry, *President* (1938—1944).

Dr. D. L. Uyttenboogaart, *Vice-President* (1940—1946).

- Dr. G. Barendrecht, *Secretaris* (1939—1942).
Ir. G. A. Graaf Bentinck, *Penningmeester* (1940—1946).
(Postrekening der Ned. Ent. Ver. : 188130).
J. B. Corporaal, *Bibliothecaris* (1938—1944).
Dr. K. W. Dammerman (1940—1942).

**COMMISSIE VAN REDACTIE VOOR DE
PUBLICATIES.**

- J. B. Corporaal (1940—1942).
Dr. D. Mac Gillavry (1938—1944).
Prof. Dr. J. C. H. de Meijere (1939—1942).
J. J. de Vos tot Nederveen Cappel (1940—1943).
-







3 2044 114 196 223

Date Due

~~SEP 1974~~

~~APR 1975~~

