

湖南水稻主要病、虫害研究

(植保論文第一集)

湖南省农业科学研究所編

湖南科学技术出版社

00100000

湖南水稻主要病虫害研究

(植保論文第一集)

湖南省农业科学研究所編



中科院植物所图书馆



S0018865

湖南科学技术出版社

1959年·长沙

6016056

书号：0090

湖南水稻主要病虫害研究

(植保论文第一集)

湖南省农业科学研究所编

*

湖南科学技术出版社出版(长沙市新村路)

湖南省新华印刷厂印刷 湖南省新华书店发行

开本：787×1092 1/32·印张：103/8·插页：11·字数：220,000

1959年11月第一版

1959年11月第一次印刷

印数：1—1,000 定价：(6) 0.95元

统一书号：16162·24

前 言

湖南水稻病虫害的发生种类，根据已有的资料，稻虫有62种，稻病有26种。其中发生普遍而为害严重的，主要为稻螟虫（二、三化螟为主）、稻飞虱（褐飞虱、白背飞虱为主）、稻浮尘子（黑尾浮尘子、白翅浮尘子为主）、稻苞虫、稻瘟病等五种；其次为稻象鼻虫、稻椿象、稻纵卷叶螟、稻负泥虫、稻薹马、稻纹枯病、胡麻斑病、恶苗病等九种。

1955年以前，全省发生较严重的为二化螟、三化螟（老双季稻区）、稻椿象、稻苞虫、稻蝗等。近年来由于水稻的改制和耕作技术的变革，大量引进了外地粳稻良种；特别是在1958年农业生产大跃进中，在水足、多肥、早播早插、密植等一系列新的栽培技术条件下，引起了田间小气候和营养条件的变化，稻飞虱、稻浮尘子、晚稻三化螟和稻瘟病等的发生面积和威胁程度，都在逐年扩大，其中三化螟、稻飞虱、稻浮尘子成为发展双季稻的劲敌。根据省农业厅不完全的统计：1953年稻飞虱、稻浮尘子的发生面积共达1,347万亩。另外，由于耕作制度的改变以及连年大力进行防治的结果，稻椿象、负泥虫、稻蝗和部分地区的二化螟的为害，已压低到最小程度。针对这种情况，湖南省农业科学研究所自1954年起，各专区农业科学研究所、湖南农学院自1956年起，即分期进行了以上所列的主要病虫害的调查研究工作。在调查研究中除具体记述和掌握了本省水稻的病虫害发生规律

律与大面积防治的技术策略外,还获得了某些创造性的新资料:如稻飞虱的越冬问题,新螟虫——褐边螟的发现,稻瘟病发生与逃禾(田中间原溷制肥料的地方所长出的禾苗)的关系等。现将历年来的研究成果编辑成册,供水稻产区在防治病虫害工作中及科学研究部门进行研究的参考;同时,亦可供作农业院校编写教材的参考。

由于我们的工作不够深入以及水平所限,书中各篇的内容与科学分析,不免会存在很多缺点,敬希各地读者提出意见,以便改正补充,并促进今后水稻病虫害科学研究工作更深入、更细致。

湖南省农业科学研究所

1959年5月

目 录

- 水稻螟虫的研究.....湖南省农业科学研究所、湖南农学院
各专区农业科学研究所(站) (1)
- 水稻褐稻虱的研究湖南省农业科学研究所(130)
- 宜章县1958年稻飞虱大面积防治技术研究
.....湖南省农业科学研究所、省农业厅、稻虫工作组
郴县专署、宜章县农业局(189)
- 水稻浮尘子的初步研究湖南省农业科学研究所(199)
- 水稻褐椿象的研究湖南省农业科学研究所
原湖南省农业厅病虫害防治总站(218)
- 稻苞虫的研究湖南省农业科学研究所
湘西花垣农业试验站(244)
- 稻纵卷叶螟的初步研究湖南省农业科学研究所
衡阳专区农业科学研究所(264)
- 稻瘟病的初步研究湖南省农业科学研究所(278)
- 湖南水稻病、虫、杂草名录湖南省农业科学研究所(316)



水稻螟虫的研究

湖南省农业科学研究所、湖南农学院、各专区农业科学研究所(站)

一、分布和为害

水稻螟虫是湖南稻作主要害虫。除二化螟、三化螟和大螟外，1955年在湖南省农业科学研究所(以下简称省农科所)新发现一种褐边螟。其中以二化螟、三化螟发生最为普遍，为害亦较严重；大螟分布亦广，但成灾只在部分地区。褐边螟只为害二季晚稻秧苗，造成枯心秧。

由于湖南气候温暖，水稻栽培面积大，适宜于各种螟虫的生存和繁殖，因此，螟虫在稻区的分布极为普遍，而且错综复杂，在一县之内，螟虫的分布也互不一致。如1956年前，醴陵县双季连作稻区，三化螟占主要优势，双季间作稻区，二化螟反居多数；湘阴县东乡是丘陵区，二化螟为害严重，而西乡是南洞庭湖，二化螟为害轻微；沅江县北部是洞庭湖，大螟为害猖獗，南部是丘陵区，大螟为害较轻。这种分布的不同，在湖南的气候和地势条件下，是可以决定它们为害大小的因素；但主要因素，在于水稻栽培制度并和水稻生育时期与螟虫发生时期的配合有密切关系。根据各地的水稻栽培制度和螟虫发生情形，大概可分为三种类型(图1)。

(一) 山区、丘陵区——早、中、晚稻混栽区

包括湘西土家族苗族自治州、黔阳、邵阳、衡阳、郴县四专区大部分县，常德专区的桃源、安化、临澧、桃江和湘潭专区的长沙、湘潭、望城、宁乡、茶陵、平江等县，都是一季中稻地区，解放后逐年扩种双季稻，形成一个以一季中稻为主的早、中、晚稻混栽地区。螟虫在本地区的分布和为害，过去以二化螟为主，近年来随着耕作制度的改变，早、中稻以二化螟为主，晚稻则以三化螟居多的混合为害区，个别地区大螟也有所抬头。

(二) 丘陵老双季稻区

包括湘东的醴陵、浏阳、攸县。本区以三化螟为主，特别是对连作晚稻的为害，三化螟占绝对优势，部分一季中稻地区，第一、二代二化螟比重亦大。常德专区的慈利、石门等县，三化螟亦多于二化螟。

(三) 滨湖一季稻与双季稻混栽区

包括滨湖地区的沅江、汉寿、南县、华容、安乡、澧县、常德、益阳、岳阳、临湘、湘阴等县。本区以二化螟、大螟混合为害的居多，部分地区，大螟为害猖獗，三化螟发生很少。

构成上述螟虫区系，在湖南范围内，主要是由于以下几个因子：

1. 水稻改制后的影响 本省自从党发出“一季改两季”、“间作改连作”、“秈稻改粳稻”的三改号召以后，双季稻的发展情况是：1949年为200万亩，1950年为250万亩，1952年为283万亩，

1956年則高达1,317万亩, 1958年仍为1,300万亩。1949年双季稻仅占总稻田面积的4.35%, 而1956年双季稻占总稻田面积的28.63%。如以1949年为100, 則1956年的双季稻种植面积指数为658.5。

由于一季改两季后, 水稻的生育期长, 給螟虫提供了充分的食料条件, 特别是对三化螟后期繁殖有利, 因此, 三化螟各年的发蛾量, 普遍有逐渐上升的趋势。如省农科所大田生产: 1955年一季稻占总稻田面积的70.1%, 双季稻占总稻田面积的29.9%; 1956年一季稻占总稻田面积的37.19%, 双季稻占总稻田面积的62.81%; 1957年一季稻占总稻田面积的60.6%, 双季稻占总稻田面积的39.4%; 1958年全部改种双季稻, 晚稻并基本实现粳稻化。而螟虫的发蛾情况是: 1955年誘蛾17,371只, 其中二化螟占92.2%, 三化螟占3.97%, 褐边螟占3.77%, 大螟占0.06%; 1956年誘蛾12,070只, 其中二化螟占70.04%, 三化螟占27.53%, 褐边螟占1.28%, 大螟占0.65%; 1957年誘蛾3,323只, 其中二化螟占64.45%, 三化螟占13.33%, 褐边螟占21.15%, 大螟占0.11%; 1958年誘蛾2,741只, 其中二化螟仅有32.76%, 三化螟占58.01%, 大螟占5.95%, 褐边螟占3.28%。就二化螟來說, 以1958年为1, 則四年来的誘蛾量順序排列为18:9:2:1, 逐年成梯阶式的递减, 而三化螟的誘蛾量, 如以1955年为1, 順序排列为1:5:0.7:2.4, 逐年成駝峰式的增加。其他地区亦有类似情况, 如湘南的衡阳专区, 据衡阳专区农业科学研究所(以下簡称衡专农科所)記載: 二化螟1954年为1,494只, 1955年为1,070只, 1956年为1,750只, 1957年为3,652只; 三化螟1954年为124只, 1955年为701只, 1956年为2,563

只，1957年为1,115只。二化螟逐年有所增加，但三化螟的驟增，远非二化螟所可比拟。

間作改連作后，螟虫亦随着改制而消长。老双季稻区的醴陵县，是湖南三化螟老根据地之一。根据当地农民反映：1942年以前主要为双季連作，但因連作晚稻抽穗期，往往与第四代三化螟相遇，造成严重白穗，甚至顆粒无收。为了避免螟害，群众将双季連作逐渐改为間作，到解放前夕，双季連作几乎絕迹。解放后，农业生产迅速发展，治螟技术日新月异，双季間作又逐渐改为連作。据醴陵县农場与白兔潭稻虫防治示范区工作组記載，三化螟的全年发蛾量：1954年为1,455只，1955年为3,580只，1956年为2,076只，1957年为15,540只，1958年为51,697只，每年的蛾数，都是成倍数至35倍地增加。二化螟的发蛾量：1954年为347只，1955年为4,992只，1956年为2,794只，1957年为334只，1958年为740只，其誘蛾量有逐年相对减低的趨勢。

籼稻改粳稻，对螟虫的昆虫相也大有改变，省农科所从1955年开始引进晚粳“松場261”，1956年种植726亩，1957年早粳占全所水田总面积的20.3%，晚粳占水田总面积的25.9%，1958年晚稻已基本实现粳稻化。1956年冬至1957年春調查結果：一季晚粳和二季晚粳(均为“松場261”)的稻根中，三化螟占90.95—92.81%，二化螟仅占7.19—9.05%，但在一季晚籼(23—41)和二季晚籼(紅米冬粘)中，二化螟占46.05—95.40%，三化螟只有4.6—53.95%。1958年晚稻基本实现粳稻化后，三化螟的誘蛾量由1957年的13.33%上升为58.01%。这种情况，除粳稻具有濃綠色招致螟蛾产卵为害以外，同时由于粳稻本田生育

期长(一季晚粳为121—129天, 二季晚粳为80—92天), 加上抽穗期(一季晚粳在8月下旬, 二季晚粳在9月上、中旬)与第四代三化螟蛾盛发期(1956年为8月26日—9月11日)相遇, 因而不只虫口比例大于二化螟, 而且在虫口密度上, 粳稻稻根中每亩有活虫数3,081—3,976条, 籼稻稻根中每亩活虫数780—1,904条, 粳稻比籼稻每亩也要多1,100—3,000条。

2. 水稻栽培制度的影响 水稻是一种喜温作物, 湖南各地均适宜于水稻生长, 各地气候虽有些地区差异, 但水稻的生育季节, 一般均在“春分”至“清明”浸种, “谷雨”前后插秧, “霜降”前后各地晚稻均先后成熟, 插秧季节有早有迟, 螟虫的发生亦有先有后, 湘南季节较早, 螟虫随着气温稍高, 一般较省内各地提早出现; 滨湖季节较迟, 螟虫一般相对地发生略迟。各种螟虫为害水稻的方式, 虽有所不同; 但当水稻分蘖时被害, 就造成枯心苗, 抽穗时被害, 就造成白穗, 故在水稻生长发育过程中, 以分蘖期和孕穗末期最易遭受螟虫为害。根据省内各地记载, 三化螟第一代(越冬代)成虫, 除在湘南部分地区及某些地方由于近年来改制的关系, 能诱获少量蛾子以外, 在三、四年前从灯下诱蛾量预测第一、二代成虫的发生期, 则很不明显。而二化螟第一代(越冬代)成虫一般均盛发于5月上、中旬, 同时发蛾期长, 从4月上、中旬(或3月中、下旬)至5月下旬陆续不断地出现。而早、中稻分蘖期, 一般是在5月中、下旬, 故早、中稻苗期, 除滨湖大螟区域与二化螟混合为害以外, 其余各地几乎全部为第一代二化螟幼虫为害。

6月下旬至7月中旬, 双季早稻与一季中稻进入抽穗阶段, 第二代大螟和二化螟相继羽化, 第二代三化螟开始抬头, 因而

早、中稻白穗中，三种螟虫混合为害，除大量造成不成熟穗和死孕穗外，尚能引起植株严重倒伏。

7月下旬至8月上旬，第三代三化螟成虫盛发，一季迟熟中稻栽培地区的邵阳专区，由于抽穗期正碰上这一代螟虫为害，以往常常造成严重白穗，使产量大减。

双季连作晚稻秧苗，亦常遇到第二代(6月中、下旬至7月中、下旬)褐边螟、三化螟和大螟为害，造成枯心秧。1956年长沙县原西藪、民主、云麓等农业社的秧田，受褐边螟为害后，枯心秧率高达4.13—6.81%。

8月上、中旬，是湖南各地螟虫最猖獗的时期，一季迟熟中稻和一季晚稻，先后在7月底8月上旬抽穗，双季连作晚稻也正在分蘖。上述四种螟虫第三代均先后发生于这一阶段，老双季稻区的醴陵县一季晚稻枯心平均达18.3%，连作晚稻枯心平均为1.7%(醴陵农水局，1958年)；双季稻新区的衡南三塘，晚稻枯心有高达20.6%(衡阳专区农业科学研究所，1957年)的；滨湖区的洞庭，早插的双季晚稻枯心率达14.0—34.0%(省农科所，1956年)。

9月中、下旬，是湖南双季连作晚稻的一般抽穗时期，从各地的螟虫预测预报的记载来看，第四代三化螟幼虫都大量地孵化于这一阶段，造成众多白穗。解放前，老双季稻区的醴陵、浏阳等县，常因这一代螟虫为害，造成整片白穗，甚至颗粒无收。

3. 耕作习惯的影响 三化螟是一种单食性昆虫，绝大部分在稻根内越冬。湖南滨湖地区水源充足，一般在水稻收获以后，不再秋种、冬种的田即进行冬耕灌水，因此，在稻根内越冬的三

化螟幼虫，随着冬耕灌水而被消灭，全年繁殖基数存留很少。相反地，该地区田土较多，过去冬季一般对清除杂草做得不够，因而二化螟和大螟的中间寄主多，这些寄主不仅给害虫们以安全越冬的机会，而且在10月以前本身还生长良好，翌年3、4月又比水稻早萌发生长，前后有较多时间可供它们以充分食料，使得赖以发育和繁殖。冬春翻耕灌水，对它们虽也起一定消灭作用，但部分二化螟仍能从稻根中逃逸转移场所，因而残留的越冬基数较大，故构成本地区的螟虫为害以二化螟和大螟为主。由于这一耕作习惯，除部分早播的晚稻遭受大螟为害以外，一般年份三化螟发生很少，螟害均较其他地区略轻。

4. 气候因子的影响 湖南各地的气候，虽适宜于水稻生长发育，但南北气温仍有差异，如湖北的滨湖地区(常德)，年平均温度为 16.8°C ，而湖南的郴县地区(宜章)，年平均温度为 20°C 左右；温度的高低，特别是后期的高温，直接影响三化螟代数的增加。1958年我所在宜章初步考察，该地区三化螟每年有五代发生，加上在抢收早稻和抢插晚稻的情况下，晚稻的插秧期往往拉得很长，因而更给第五代三化螟的发生以良好机会。查当地第三代三化螟成虫在7月上、中旬羽化后，首先飞向早插的晚稻田中产卵孵化为害。由于水好肥足，饲料丰富，发育很快，这批幼虫于8月中、下旬又羽化为第四代成虫，产卵于一般插的、迟插的及直播的晚稻田。幼虫孵化后，分别造成白穗和枯心；在早插和一般插的晚稻白穗中发育较快的螟虫，于9月下旬，10月上、中旬又羽化为第五代成虫，产卵于迟插晚稻植株上，造成白穗。10月11日在8月5日前早插的晚稻白穗中，二、三龄三化螟幼虫达32%。

1956年长沙地区，10月上旬平均温度为 21.6°C ，平均湿度为84%，比1955年同期平均温度 20.1°C ，湿度78%和1957年同期平均温度 19.8°C 、湿度81%，温度要高 $1.5^{\circ}\text{—}1.8^{\circ}\text{C}$ ，湿度要大3—6%，在这种情况下，部分三化螟发生了五代，其余年份一般均为四代。

综合以上所述，由于湖南近年来耕作改制的特点，螟虫的昆虫相也由原来以二化螟为主，二、三化螟混合为害的局势，有逐渐转为以三化螟为主，三、二化螟混合为害的局势。除“一改二”、“间改连”、“秈改粳”三改以后，水稻生育期有利于螟虫的发育和繁殖以外，绿肥留种田，油菜种植面积连年扩大和早、中、晚稻的混栽，加大了越冬虫口基数和增加了螟虫生存的桥梁田是有密切关系的。据醴陵县农田水利局报道：该县绿肥（紫云英）留种田1956年为23,000亩，1957年为30,000亩，1958年为81,410亩；油菜收获面积1956年为26,315亩，1957年为32,382亩，1958年为45,600亩。由于绿肥留种田习惯是不耕而种，油菜虽耕了再种，但收获一般都在越冬螟蛾羽化后期；又年年虽强调对稻根的处理，但总有部分稻根处理不彻底；因而就增加了越冬虫口基数。如三化螟第一代发蛾量：1956年为15只，1957年为45只，1958年则高达76只，其发蛾量与绿肥留种田的增加成正比例。第一代基数多，相对地后期发蛾量亦大。一季晚稻是第二代三化螟从早稻田过渡到晚稻田为害的“桥梁田”，调查证明，一季晚稻占总水稻面积18.3%的汩溪农业社，晚稻螟害率达7.23%，而一季晚稻占总水稻面积2.2%的清水江农业社，晚稻螟害率仅有0.71%。

至于二化螟在各地发生和为害有连年逐渐降低的趋势，经

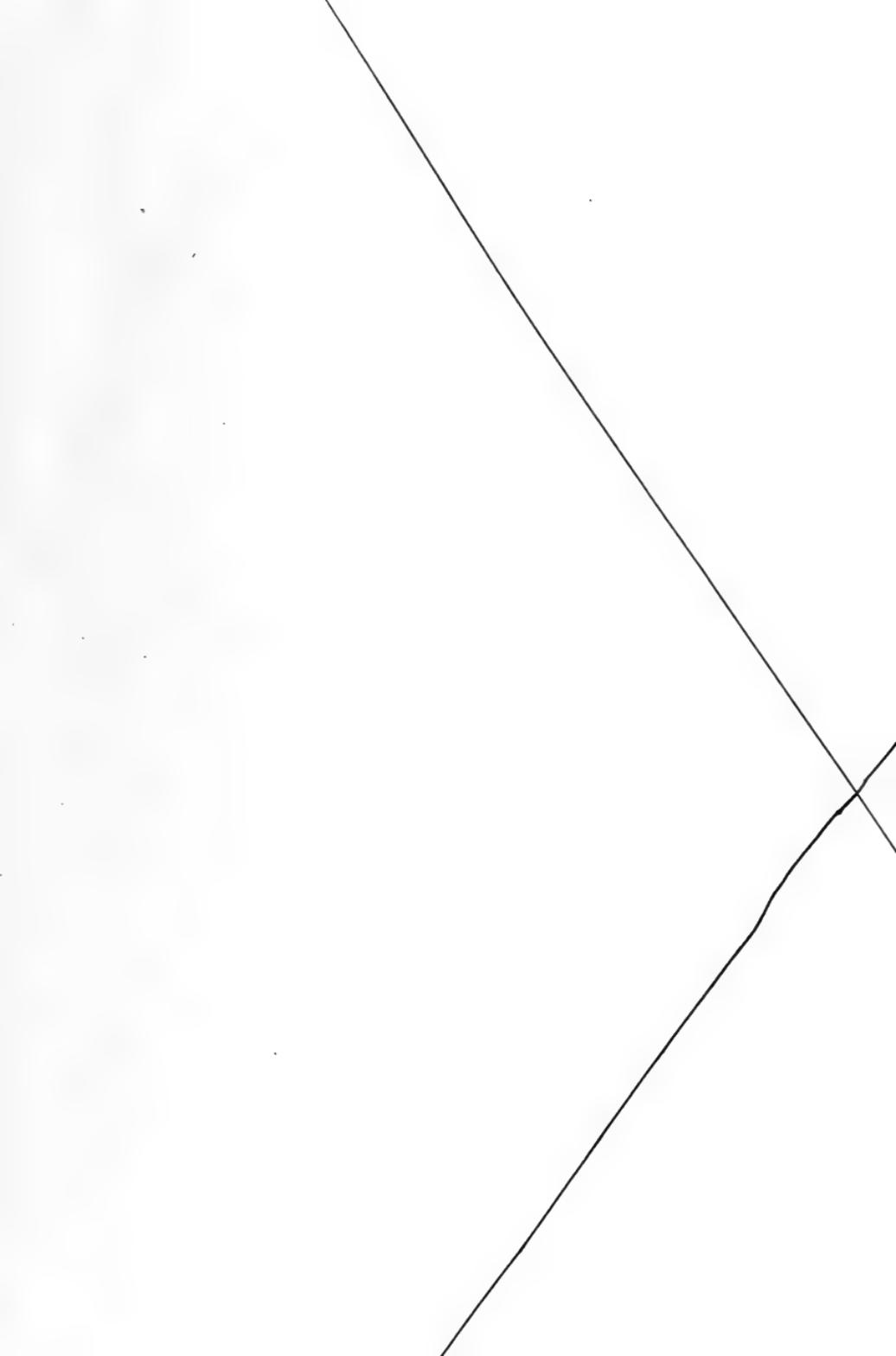
分析与近年来耕作技术的改进有关，如在4月上旬翻耕所有板田，利用它生理转换薄弱环节，大大地消灭了越冬基数；在收早稻插晚稻的季节，普遍提倡翻耕打蒲滚，将第二代幼虫大量消灭在早稻稻根中，故对后期虫口密度的减少是有很大关系的。

二、发生和生态

二化螟 *Suppressalis* (Walker)

(一) 发生代数 and 时期

二化螟在湖南每年发生三代和不完整的四代，根据历年来在长沙地区及近年各地的记载，列表如下：





从表 1 来看：二化螟的发生，因各地每年气候的差异及耕作制度的不同而有出现迟早与为害程度的不同，如第一代（越冬代）成虫在醴陵、长沙、湘潭等双季稻区，多在 4 月上、中旬出现，而在邵阳、湘西和黔阳等一季中稻为主的地区，一般在 4 月中、下旬出现。第一代成虫出现迟早与 3 月中、下旬温度的高低有一定关系，从长沙地区 1954——1958 年的气温比较：凡 3 月中旬平均温度在 10°C 以上，下旬在 10°C 以下，则第一代成虫于 4 月上旬出现，如 1955 年 3 月中旬平均温度为 11.7°C ，下旬为 8.3°C ，是年第一代成虫于 4 月 8 日出现；而 3 月中旬平均温度在 10°C 以下，下旬在 10°C 以上，其第一代成虫于 4 月中、下旬出现，如 1954、1957 年 3 月中旬分别为 9.2°C 、 8.9°C ，下旬分别为 13.4°C 、 14°C ，故第一代成虫的出现：1954 年为 4 月 24 日；1957 年为 4 月 13 日；又 3 月中、下旬平均温度均在 10°C 以上，第一代成虫又提早于 3 月底或 4 月初出现，如 1956 年 3 月中、下旬分别为 12.8°C 、 10.4°C ，1958 年 3 月中、下旬平均温度分别为 12.8°C 、 15.3°C ，故第一代成虫的出现：1956 年为 4 月 4 日，而 1958 年为 3 月 25 日，所以 3 月中、下旬温度的高低，可以作为预测第一代始蛾期的参考。如表 2：

表2 二化螟第一代(越冬代)成虫发生期与气温的关系

年份	螟 蛾 发生期	三 月 (C°)			四 月 (C°)			备 注
		上	中	下	上	中	下	
1954	4月24日	5.6	9.2	13.4	16.0	17.1	16.7	气温是长沙农业 气象試驗站記載 的
1955	4月8日	8.3	11.7	8.3	16.1	19.1	14.4	
1956	4月4日	5.6	12.8	10.4	13.8	15.9	20.1	
1957	4月13日	6.7	8.9	14.0	17.3	16.2	17.4	
1958	3月25日	7.6	12.8	15.3	15.8	19.6	21.5	

(二) 年生活史

为輔助了解大田各代成虫、卵、幼虫和蛹的历期，省农科所于1952年进行了室内观察。

表3 卵的历期(天)

代别	卵生活日期	卵块数	最长	最短	平均	众数	平均 温度 (°C)	相对 湿度 (%)
一	4/24—5/23	12	10	8	9.0	7	20.3	80.1
二	6/26—7/5	6	5	4	4.5	5	27.7	82.5
三	8/10—9/1	8	5	4	4.5	5	26.2	82.0

表4 幼虫的历期(天)

代别	幼虫生活日期	个体数	最长	最短	平均	众数	平均 温度 (°C)	相对 湿度 (%)
一	5/23—7/10	26	44	27	25.5	42	26.4	84.7
二	7/19—8/25	47	35	15	25.0	15	28.2	82.0
三	8/23—次年4月	60	207	197	202.0	206	13.7	83.0

表 5

蛹的历期(天)

代别	蛹生活日期	个体数	最长	最短	平均	众数	平均温度(°C)	相对湿度(%)
一	4/14—5/8	26	17	9	13	12	19.0	80.5
二	6/22—7/10	22	13	5	9	7	27.7	82.5
三	8/4—8/15	32	9	5	7	6	27.4	82.0

表 6

成虫的寿命(天)

代别	成虫生活日期	个体数	最长	最短	平均	众数	平均温度(°C)	相对湿度(%)
一	4/24—5/15	20	9	5	7	7	20.3	80.1
二	6/30—7/16	25	6	2	4	5	29.0	82.0
三	8/20—8/30	34	9	3	6	6	27.0	82.0

从以上各表可以看出：各代虫态所历日期，均与温度有密切关系，温度高则所历时间短，温度低则所需时间长。

1. 卵期 第一代平均温度为 20.3°C ，历期需8—10天，平均为9天；第二、三代平均温度为 27.7°C 、 26.2°C ，历期仅需4—5天，平均为4.5天。

2. 幼虫期 第一代平均温度为 26.4°C ，历期需27—44天，平均为25.5天；第二代平均温度为 28.2°C ，历期仅为15—35天，平均为25天；第三代平均温度为 13.7°C ，历期达197—207天，平均为202天。

3. 蛹期 第一代平均温度仅 19°C ，历期为9—17天，平均为13天；第二代平均温度为 27.7°C ，历期为5—13天，平均为9天；第三代平均温度为 27.4°C ，历期为5—9天，平均为7

天。

4. 成虫寿命 在高溫时較短,低溫时較长。如第一代平均溫度为 20.3°C , 历期最长可达9天, 平均可活7天; 第二、三代因气温高, 寿命因而較短, 平均为4—6天, 最短仅活2天。

(三) 幼虫龄期鉴别

由于二化螟幼虫各龄間的区别不大, 在防治和测报工作中, 特别是应用化学防治法以来, 要掌握防治适期, 对龄期的识别尤为重要。过去日人八木誠政及胜又要(1935)曾就二化螟幼虫的体长、头寬及大顎寬作过一些研究, 但这类标准因地区間隔甚远, 差别必定很大, 且其他特征又未研究, 因此, 1957年湖南农学院与省农科所进行了这一课题的研究, 其結果如下:

1. 体色和体綫:

第一龄: 头部及口器黑色, 前胸背板黑色; 背綫、亚背綫与气門上綫都不清楚, 体灰白色(見图2、一龄)。

第二龄: 头黄白色, 头部脫裂縫不显著, 唇基黄白色, 口器淺紅棕色, 前胸背板淡黄色; 背綫不显著, 隱約可見黑色点, 亚背綫与气門上綫都很細, 黑色, 体灰白色(見图2、二龄)。

第三龄: 头淺黄色, 脫裂縫稍显著, 唇基淡黄色, 口器紅棕色, 前胸背板淡黄色, 近周緣有赤褐色小点組成的斑紋; 背綫細, 是由黑点連成的淺黑色断續的綫, 亚背綫与气門上綫都較二龄幼虫的稍粗。因此, 从第三龄起有較显著的亚背綫与气門上綫各二条(見图2、三龄)。

第四龄: 头黄色, 脫裂縫显著, 唇基黄色, 前胸背板黄色; 背綫呈連續的一条, 但較亚背綫及气門上綫为細, 約为后二者

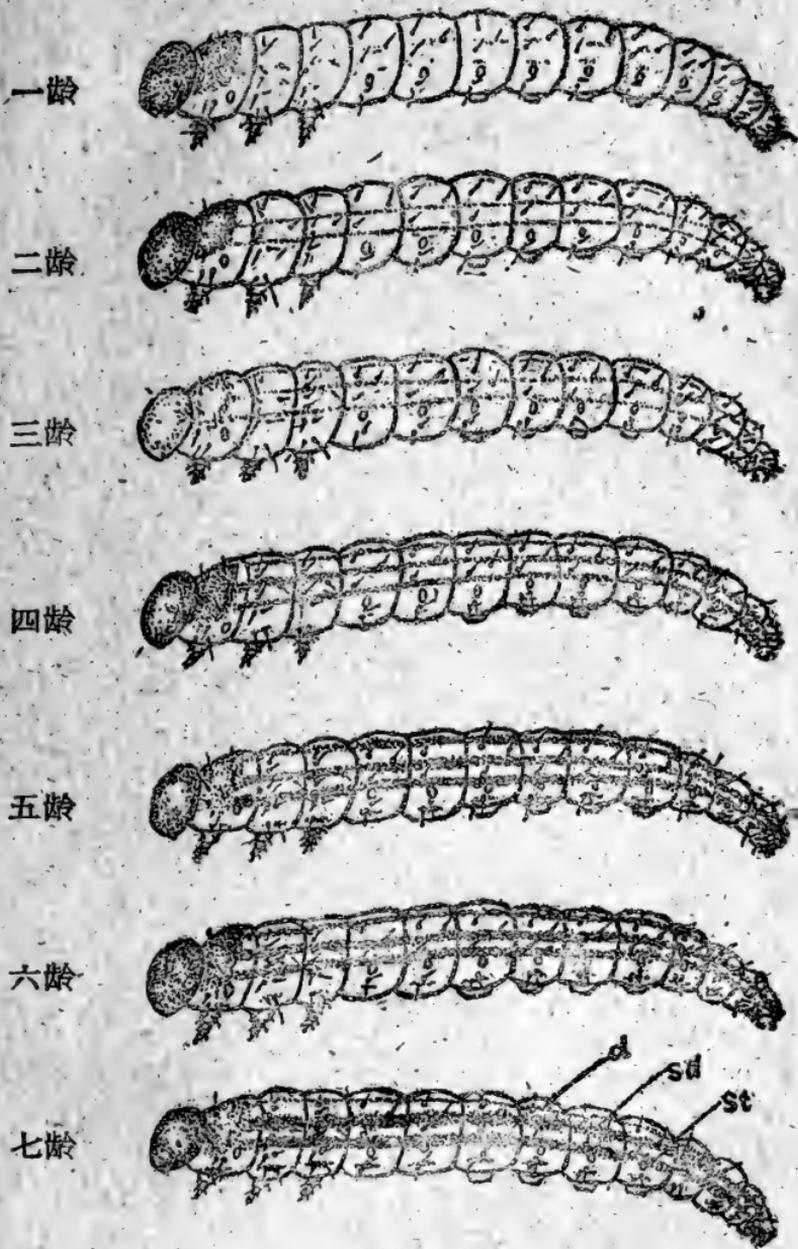


图 2 二化螟第一——七齡幼虫体綫的变化

d: 有綫 sd: 亞背綫 st: 气門上綫

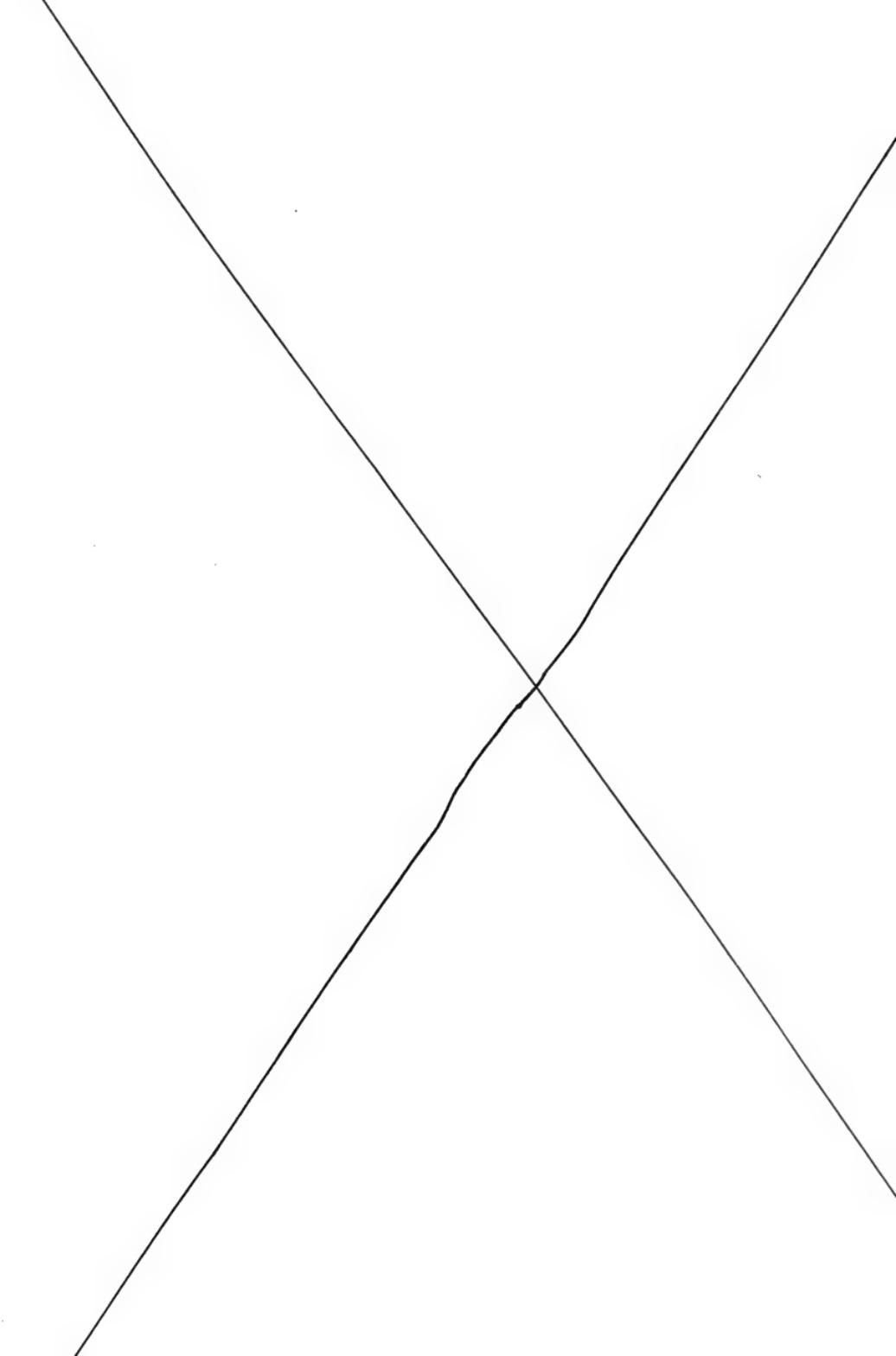
粗的二分之一；背綫只达于腹部第8节，亚背綫及气門上綫显著，在气門的下方隱約可見黑色小点所形成的不規則的縱綫(見图2、四齡)。

第五齡：头黄色，較第四齡深；背綫也較四齡粗，但仍較亚背綫和气門上綫細，气門下方黑色点联成不規則的縱綫显著(見图2、五齡)。

第六齡：头及前胸背板深黄色，唇基亦深黄色；背綫已与亚背綫及气門上綫同样粗大，气門下方黑色点联成的不規則的縱綫清楚(見图2、六齡)。

第七齡：头部及前胸背板深黄色，唇基亦深黄色，但較第六齡更深；背綫呈极光滑的一条，亚背綫和气門上綫都粗大，呈断續状的粗綫，气門下方黑色点联成不規則的縱綫极清楚(見图2、七齡)。

2. 体长、头寬和大顎寬(見表7)：



从表7可以看出：水稻上和茭白上的二化螟幼虫，在室内饲养的和田间采集的，其体长、头宽和大颚宽，都随龄期的增加而相应加大；一般在自然条件下生长的二化螟比室内饲养的体长、头宽和大颚宽都大一些；田间茭白上的二化螟较田间水稻上的为大。但存在的问题是：在室内用茭白作食料饲养的二化螟幼虫，自第四龄起其体长和头宽反而较用水稻作食料的同龄幼虫为小（自然情况下茭白二化螟远大于水稻二化螟），这可能是茭白在室内作食料时植物组织受局限较大的缘故，而两种食料在室内饲养的同龄幼虫比在田间采集的都要小些，这可能是逐日剖视检查的不良影响所致。其次，据文献记载：二化螟幼虫只有五龄，但我们在室内饲养和在田间采集的结果，大多都是七龄（有极少数为五龄）。据全省各地预测预报站的检查，也是这样，原因尚待考察。

3. 腹足趾钩：

二化螟幼虫腹足趾钩的数目和序列，随着龄期的加大而有不同。

第一龄：腹足趾钩是单序缺环，约6—7根（见图3—1）。

第二龄：腹足趾钩仍是单序缺环，约8—9根（见图3—2）。

第三龄：腹足趾钩是双序缺环，近内方部分为双序，其余部分是单序，约19—21根（见图3—3）。

第四龄：腹足趾钩仍是双序缺环，近内方部分为双序，其余部分是单序，约13—36根（见图3—4）。

第五龄：腹足趾钩是三序环形，近内方部分为三序，其余部分有单序和双序，约40—45根（见图3—5）。

第六龄：腹足趾钩是三序环形，近内方部分为三序，外方

部分为单序，左右部分为双序，約46—50根(見图 3—6)。

第七齡：腹足趾鉤是三序环形，近內方部分为三序，外方部分为单序，且較內方的短，左右部分为双序，約51—56根(見图 3—7)。

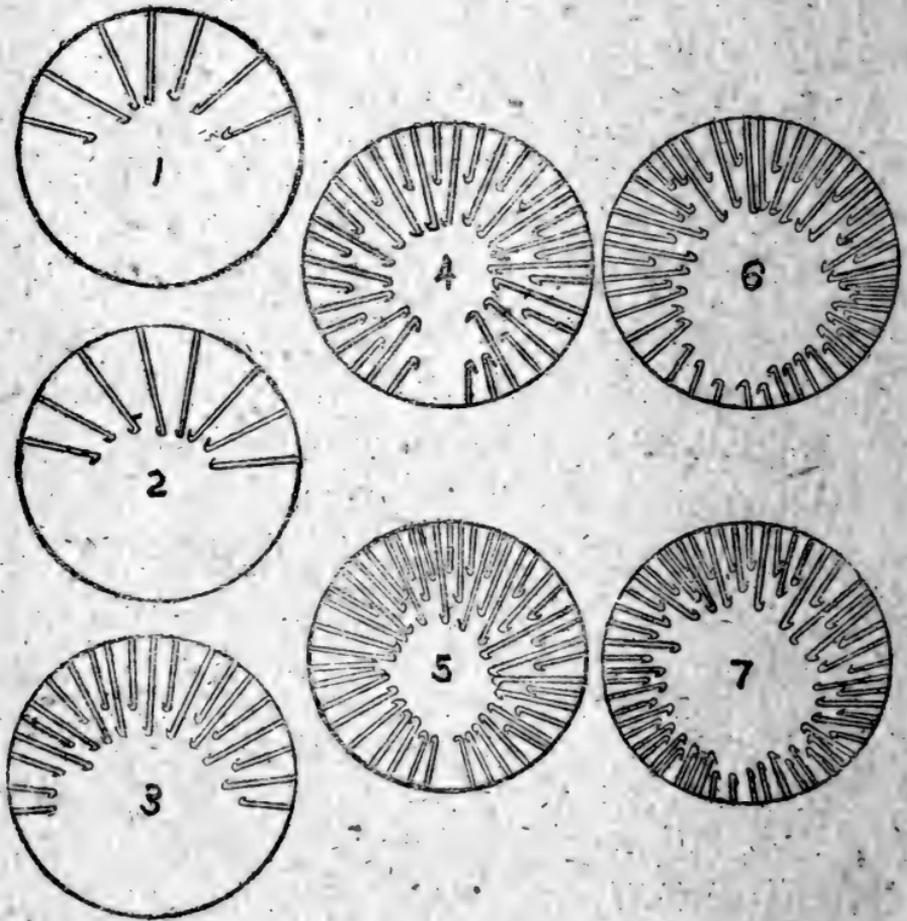


图 3 二化螟一——七齡幼虫趾鉤的区别

(上端示体内方，下端示外方)

1. 单序缺环

2. 单序缺环

3. 双序缺环

4. 双序缺环

5. 三序环形

6. 三序环形

7. 三序环形

因此，幼虫腹足的趾钩序列，是由单序缺环（第一、二龄）到双序缺环（第三、四龄），再到三序环形（第五、六、七龄）；趾钩数目随龄期增大而自6—7根增多到51—56根。

4. 毛序（见图4）从毛序来鉴别幼虫龄期是基于原生刚毛和次生刚毛的发现，譬如有的昆虫学家认定3a是次生刚毛。经过仔细观察，从第一龄幼虫到第七龄幼虫，各龄相应环节的毛序和刚毛数目基本上相同，只是刚毛的长短随龄期的增加而与体长相应地增大，第一龄幼虫体上的刚毛非肉眼所能看到，第三龄幼虫则隐约可见，第四龄以后刚毛逐渐清楚，而以第六、七龄的刚毛为最清楚。

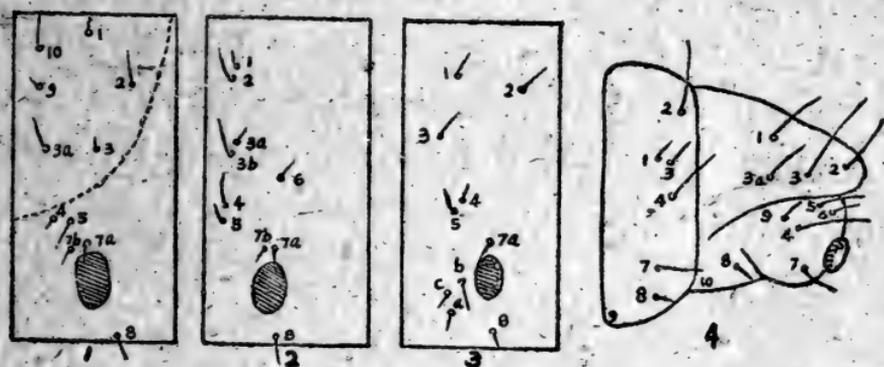


图4 二化螟幼虫的毛序(——七龄相似)

1. 前胸节 2. 中后胸节 3. 第三腹节 4. 尾节

总之，二化螟幼虫各龄期可根据体色、体纹、体长、头宽、大颚宽、趾钩及毛序来鉴别。除各龄毛序皆相似，不适作区别龄期的标准外，上述其他特征均有随龄期不同而变化的现象。在田间鉴定龄期，宜用体色、体长和体纹来区别；在实验时，可用趾钩、头宽和大颚宽等特征来区别，可靠性更大些。

(四) 幼虫的为害

二化螟是一种多食性害虫,除为害水稻以外,尚为害茭白、玉米及多种禾本科杂草;越冬后期部分幼虫还加害油菜、小麦和綠肥(邵阳专区农科所,1957)。幼虫孵化后,首先集中在水稻植株的叶鞘内为害,使叶鞘成为变色叶鞘莖,然后蛀入植株組織内,造成枯心苗。三龄以前常数十条至百余条群集为害,三龄以后逐渐分散为害。在一般的气温和早春的低溫情况下,第一代(越冬代)成虫常跨早稻秧田到本田或在中稻秧田产卵,在提早季节以后,早、中稻的分蘖期常与第一代幼虫相遇,如不加以防治,往往造成早、中稻的严重枯心和枯鞘。7月中、下旬抽穗的中稻,碰上第二代幼虫发生,常造成大量的死孕穗、半白穗和白穗,甚至倒伏,以及造成一季晚稻的枯心。第三代常与三化螟、大螟或褐边螟混合为害晚稻,造成严重枯心枯鞘。茲将长沙地区1957年各代发生与水稻生育期的关系列表如下:

表 8

二化螟各代发蛾期与水稻生育期关系

(省农科所、1957)

时 期	四 月			五 月			六 月			七 月			八 月			九 月			十 月			发蛾 总 量	
	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下		
第一代	43	28		18	39	17	6	3														154	
第二代							25	126	151	98												400	
第三代													53	336	939	205	17	26	3	2	6	1	1,588
双季早 (南特号)	秧苗 / 分蘖 —— 孕穗 / 抽穗 —— 成熟																						
一季 (中 万利籼)	秧苗 / 分蘖 —— 孕穗 / 抽穗 —— 成熟																						
一季晚 (松場261)	秧 苗 / 分 蘖 —— 孕 穗 / 抽 穗 —— 成 熟																						
双季晚 (紅米冬粘)	秧 苗 / 分 蘖 —— 孕 穗 / 抽 穗 —— 成 熟																						

表8說明：第一代主要造成早稻枯心和部分中稻枯心，第二代主要造成中稻死孕穗、半白穗和一季晚稻的枯心苗，并以一季晚稻为第三代过渡到晚稻的桥梁田，与三化螟、大螟或褐边螟混合为害，造成晚稻严重枯心。

除上述各种水稻的生育期与螟虫相遇后，分别造成不同的损失以外，在水稻生育期，常因水稻类型不同而螟虫的发育进度有所差异，如1958年就省农科所在同一地区，同一栽插时期的秈、粳稻田，第一代螟虫的发育，早秈南特号于6月11日始蛹，而早粳青森5号迟蛹3天(6月14日)；6月19日調查，南特号中化蛹率为80.23%，而青森5号中化蛹率为52.28%。即使同为粳稻，由于品种不同，其发育进度也互不一致。如在同一地区的早粳調查中，6月25日青森5号中化蛹率为56.82%，而有芒早粳化蛹率仅15.63%。6月30日的化蛹率，青森5号为94.55%，而有芒早粳中也只有30.91%，两次調查，青森5号中的化蛹率均比有芒早粳的化蛹率高二倍以上。在調查中，秈稻比粳稻不仅是幼虫化蛹快，而且羽化的成虫个体大，产卵率高。推究其原因，可能与水稻植株的粗细有关。查早秈南特号比早粳青森5号要粗，而青森5号比有芒早粳又要粗。由于水稻植株的粗大，組織比較疏松(秈比粳)，从而有利于幼虫的发育，故化蛹率早而高。

第一代幼虫多为害早稻的主穗，1955年早稻收获时，省农科所在醴陵县原黄谷乡剝檢整个植株20丛，526株中，主穗穗占总有效分穗47.15%，其中因螟害损伤的占11.29%，因虫而死的21.37%；而分穗穗占总有效分穗52.85%，其中虫伤穗占3.24%，因虫而死的仅0.1%。查主穗穗一般比分穗穗穗大粒多，而第一代幼虫多为害主穗，其损失当可想而知。第二代造成早稻虫伤

株常达21.21%，半白穗6.89%，白穗1.91%，死孕穗0.43%，而健穗仅有69.43%；查千粒籽实重，健穗为26.3克，虫伤株为25.2克，半白穗仅有22.9克；又据1958年调查结果，第一代幼虫造成早稻被害株占总分蘖4.98%，第二代幼虫造成中稻被害株占总分蘖4.45%。

(五) 幼虫的越冬

二化螟是一种很顽强的害虫，历年来的调查，不仅是越冬死亡率低，而且在越冬后期，翌年春暖大地回春的时候，部分幼虫仍有取食现象。据邵阳专区农业科学研究所（简称邵专农科所）1957年观察：在冬种油菜抽苔和小麦抽穗的时候（3月下旬），稻根中的幼虫转移为害小春作物，其中以蚕豆中的密度最大，1,000株中有虫26条；油菜中次之，1,000株中有虫1—18条，小麦中每千株有虫1—13条。成活率也高，蚕豆中为100%，油菜中为96.88%，小麦中为29.63%，这种现象与寄主植株的营养、茎秆的粗细有密切关系。又据观察：幼虫转移侵入的部位，基本与为害水稻的位置相仿，油菜多在茎秆或小枝的基部，小麦多在麦秆的下部，蚕豆也在豆秆的下部。

在越冬期的调查，发现周身被冰雪包围，全身已嵌上冰块不能活动的幼虫，但如轻轻剥开冰块，稍待片刻，仍旧活动如常。1954年12月27日至1955年元月7日，10天内是湖南百年来所没有的大冰冻时期（最低温度为 -3.6°C ），1956年元月又是大冰冻年分（元月上旬平均为 -0.8°C ，最低为 -1.6°C ），但是二化螟在各类型田里的死亡并没有因气温剧变而有何增加。为了解它在不同环境和不同寄主的越冬情况，根据湖南的气候特点，从1954

年冬起,我所进行了以下各項調查和考察:

1. 不同田面类型和不同时期的越冬死亡

从1954年12月至1957年3月連續进行了三年調查,以先年12月至翌年3月为調查时期,12月为大冻前,元月为冰冻后,2月为大冻后,3月为春耕前,在每年度分別在綠肥板田、休閒板田及菱白田定田进行調查,結果如表9。

2. 同一类型田不同时期的越冬死亡

在实际調查工作中,发现在冰冻后、大冻后和春耕前的死亡尸体,并不是因冻害所引起的死亡,故1957年在調查中,将新鮮的尸体分別記載,以考察在同一田內在气候剧变的情况下的死亡情况,結果如表10。

表 9

不同田面类型和不同时期的越冬死亡率

(省农科所, 长沙)

类型田	稻 别	大 冻 前(12月)			冰 冻 后(元月)			大 冻 后(2月)			春 耕 前(3月)		
		1954年	1955年	1956年	1955年	1956年	1957年	1955年	1956年	1957年	1955年	1956年	1957年
綠肥板田	晚 籼	5.32	17.25	17.26	7.70	14.44	7.69	26.04	—	9.25	4.31	—	8.86
綠肥板田	晚 粳	5.21	—	4.35	1.90	—	9.50	4.40	—	0	6.97	—	0
休閑板田	中 籼	6.20	7.14	18.18	8.60	8.86	14.58	6.80	26.56	32.56	1.60	—	11.77
麥 白 田		37.25	4.05	0	24.10	—	0	2.90	14.91	0	17.60	—	0

注: 表内“—”示有調查无死亡%, “0”示沒有調查

表10 同一类型田不同时期幼虫的新死亡率 (省农科所, 长沙, 1957)

类型田	稻别	大冻前(12月)		冰冻后(元月)		大冻后(2月)			春耕前(3月)			备注
		总虫数	总死亡%	总虫数	总死亡%	总虫数	总死亡%	新死亡%	总虫数	总死亡%	新死亡%	
绿肥板田	晚秈	168	17.26	82	12.19	84	9.52	—	100	9.00	1.00	
绿肥板田	晚粳	23	4.35	21	9.50	6	—	—	9	—	—	本类型多 三化螟
休闾板田	晚秈	44	18.18	48	14.58	43	32.56	3.33	34	11.77	—	

3. 不同的越冬寄主内的自然死亡和化蛹进度

二化螟越冬幼虫的死亡,常随寄主植物和环境不同而异,植物营养丰富和温湿度适宜,均能增加其抗寒能力和提早化蛹。如茭白中的幼虫比稻根中的幼虫要肥大,而稻根中的幼虫又比稻草中的幼虫要肥大。可以理解,幼虫的肥大,表明它贮存的营养物质多,因而耐寒性强,死亡率低。据衡阳专区农业科学研究所1957年调查结果:茭白中死亡率为13.52%,稻根中死亡率为15.9%;而稻草中死亡率达25.36%,见表11:

表11 不同的越冬场所幼虫的自然死亡率(衡专所, 1957)

调 查 时 期	茭 白		稻 根		稻 草	
	总虫数	死亡%	总虫数	死亡%	总虫数	死亡%
1956年12月—1957年5月	1,641	13.52	3,803	15.90	816	25.36

越冬幼虫化蛹进度,也随寄主植物而不同,一般茭白中的幼虫化蛹较快,稻根中次之,稻草中最慢,如表12:

表12

越冬幼虫在不同寄主内的化蛹进度

年份	地区	调查单位	寄主	3月			4月				5月		
				12日	25日	31日	3日	8日	16日	20日	30日	10日	20日
一九五七	衡南	衡专农科所	茭白		2.23	15.66	37.86				46.61	96.34	98.60
			稻根			0.31			32.20	17.10	83.60	94.09	97.00
			稻草								1.85	69.48	75.88
一九五八	长沙	省农科所	茭白	10.87	18.19	33.33	62.97		81.81				
			稻根			1.19		11.96	22.37	58.18			

从表12来看,1957年茭白中的化蛹进度,在衡南地区是:3月25日化蛹为2.23%,稻根始蛹期(3月31日)要早一星期以上,而較稻草的蛹期(4月30日)要早36天左右。1958年在长沙地区是:3月12日茭白中化蛹即达10.87%,較稻根同等化蛹率(11.96%)的4月8日要早30天左右,4月3日茭白中盛蛹(62.97%)較稻根中4月20日的盛蛹(58.18%)要早17天。

4. 稻草中的越冬密度和栖息部位

处理稻草是消灭越冬螟虫的一项措施。根据邵专农科所1955年冬至1956年4月检查,29,000株稻草中有二化螟活幼虫1,179条。死幼虫595条,越冬密度为6.12%,死亡率为33.54%。又据衡专农科所1956年冬至1957年春的调查,二化螟在稻草中的越冬密度与水稻植株茎秆的粗细有关,如万利籼比胜利籼茎秆要粗,万利籼的虫口密度为0.2—2.3%,平均为0.87%,而胜利籼为0.12—1.55%,平均为0.67%。幼虫存活密度与其在稻草中棲息的位置即稻草切口距根的远近成正比,2市寸以内的占34.25%,4市寸以内的占34.25%,6市寸以内的占20.64%,8市寸以内的占5.00%,10市寸以内的占3.83%,10市寸以上的仅有2.02%。又据长沙、湘潭、黔阳、常德、自治州、郴县等地调查,都说稻草中虫口密度不大,死亡率高,从而说明稻草的处理,可根据当年螟虫发生情况,水稻茎秆的粗细以及参照水稻收获季节的迟早,来重点决定处理对象较为恰当。

5. 稻田耕翻后越冬虫口的分布和羽化

近年来湖南的秋耕秋种和冬耕冬种面积,随着农业生产的发展不断的扩大,为了探讨这一措施对螟虫的杀伤力和耕翻后的虫口分布,以及耕翻在泥下面的稻根中的螟虫是否能继续羽

化出土等問題，省农科所从1956年冬开始在长沙和邵东进行这一工作的考察，結果如表13：

表13 土壤、土下的虫口分布和死亡率 (省农科所，长沙)

調查期	总虫数	土 表			土 下			备注
		虫数	死亡 %	占总虫 %	虫数	死亡 %	占总虫 %	
1956年12月	108	65	6.15	60.18	47	2.33	39.82	
1957年3月	287	270	4.81	94.08	17	5.88	5.92	

对稻根复土深度的考察，是在邵东西洋江与邵东县农业局合作进行的，于1957年12月17日处理，分复土1、2、3、4市寸四个处理，每一处理有稻根100丛，并以不复土的为对照，重复两次，以鉄絲罩籠罩，从3月至冬作收获，每天观察其羽化和逃逸情况，結果如表14：

表14 不同复土深度越冬幼虫羽化和逃亡情况

复土深度 (市寸)	总虫数	成虫羽化 出土数	占总虫 %	幼 虫 逃逸数	占总虫 %	羽化出土 起訖期	备注
1	55	13	23.64	42	26.36	4/21—5/3	两个处理
2	15	7	46.67	8	53.33	4/25—4/29	一个处理
3	36	6	16.67	30	83.33	4/25—5/4	两个处理
4	36	11	30.55	25	69.45	4/25—5/5	”
对 照	17	15	88.24	2	11.76	4/30—5/4	”

从表13看出：成虫羽化数，以对照区为最高，占总虫数88.24%，而从稻根中逃逸的幼虫仅有11.76%；幼虫逃逸以复

土1、3市寸为最多,分别占总虫数76.36—83.33%;在最后調查中,均未发现有死的幼虫和蛹。复土在4市寸以内,幼虫均能逃逸,不逃逸的也均能羽化出土。至若幼虫逃逸日期,从1958年的观察结果:在3月10—12日,温度为25°C,相对湿度为90%左右的情况下,各处理区的幼虫大量穿土而出(3月8日各处理区开始有逃逸),继续找寻越冬场所,准备化蛹,部分幼虫还取食杂草或早春作物。成虫羽化出土日期,一般在4月下旬为羽化盛期,复土一寸的羽化期略早,其他不论复土深浅或不复土,其逃逸期与羽化出土期均无显著差异。1956年在同地区观察,也证明复土深浅与羽化出土期成正比例。

(六)有效积温的测定

了解害虫的发育起点温度和有效积温,对于害虫的预测预报是有一定参考作用。波兰对于马铃薯甲虫发生情况,是根据有效积温来进行。苏联根据黄地老虎的有效积温进行其猖獗期的预测。1933年日人八木诚政对二化螟各虫期发育积温作过一些研究,但缺乏起点发育温度和幼虫各龄期积温的报道。省农科所与湖南农学院在这一基础上进行测定二化螟各虫期有效积温和发育起点温度来提供螟虫预测预报的资料。1956年2月至同年10月曾在实验室进行积温的试验;1957年5月至同年9月又与湖南省气象局三个单位进行田间有效积温的观测。兹将两年的研究结果,综合报道如下:

(1)定温条件下二化螟各虫期起点发育温度和有效积温,系根据各虫期按照有效积温定律的公式求得,即:

$$c=n(T-t)\dots\dots\dots\text{公式1}$$

$$t = \frac{nT - n'T'}{n - n'} \dots \dots \dots \text{公式 2}$$

注：c—有效积温；t一起点发育温度；T—某一种处理温度；n—在T处理下完成该发育阶段所经过的时间；T'—另一种处理温度；n'—在T'处理下完成该发育阶段所经过的时间。

本试验的结果见表15：

表15 二化螟各虫态在定温下的发育起点及有效积温

虫态	代别	处理温度(°C)	发育天数(日)	观察虫数	起点发育温度(°C)	有效积温(日度)	平均起点发育温度(°C)	平均有效积温(日度)	备注
卵	第三代	20	8.5	10块	9.4	91.0	9.9±0.5	88.2±2.6	观察中途死亡的虫数未计
		25	5.8	29	9.8	87.8			
		28	4.9	31	10.4	86.2			
		30	4.4	32		89.1			
		33	3.8	20	10.5	83.6			
幼虫	第一代	25	44.4	20头	14.0	483.4	14.8±1.2	476.5±36.8	
		28	35.6	16	15.8	452.1			
		30	30.5	22	15.1	454.5			
		33	25.4	11					
蛹	越冬代	20	13.5	26头	10.3	131.3	10.8±0.6	126.9±4.6	
		25	9.0	22	11.4	122.4			
		28	7.4	20	11.5	122.1			
		30	6.6	27	11.2	124.0			
成虫	越冬代	20	♀ 20.3	15头	♀ 16.0	♀ 81.2	♀ 16.2±0.3	♀ 79.3±1.4	
			♀ 20.5		♀ 15.8	♀ 87.1			
		25	♀ 9.1	15	♀ 16.4	♀ 78.2			
			♀ 9.5		♀ 16.3	♀ 78.7			
	28	♀ 6.8	13	♀ 16.4	♀ 78.2	♀ 16.1±0.4	♀ 83.2±3.0		
		♀ 7.0		♀ 16.0	♀ 81.9				
	30	♀ 5.8	20		♀ 79.4				
		♀ 6.0			♀ 82.8				
	一代						♀ 770.9±44.0	♀ 774.8±46.9	

从表15看出，二化螟各虫期的起点发育温度及有效积温，卵期为 $9.9 \pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 及 88.2 ± 2.6 日度，幼虫期为 $14.8 \pm 1.2^{\circ}\text{C}$ 及 476.5 ± 36.8 日度，蛹期为 $10.8 \pm 0.6^{\circ}\text{C}$ 及 126.9 ± 4.6 日度，成虫期雌蛾为 $16.2 \pm 0.3^{\circ}\text{C}$ 及 79.3 ± 1.4 日度，雄蛾为 $16.1 \pm 0.4^{\circ}\text{C}$ 及 83.2 ± 3.0 日度。

我們对于幼虫各龄的有效积温也进行观测，结果见表16。

从表16看出，二化螟幼虫各龄有效积温为63.7日度(第一龄)、69.0日度(第二龄)、65.0日度(第三龄)、62.7日度(第四龄)、67.8日度(第五龄)、67.9日度(第六龄)及80.3日度(第七龄)。

(2)田间条件下二化螟各虫态有效积温，系将各虫态发育期内实际观测的逐日小气候温度，减去发育起点温度(室内结果)，积加起来求得的。各虫态的累积温，是其发育期间逐日小气候温度的总和。结果见表17。

二化螟幼虫各齡有效積溫

表16

处理溫度 (°C)	各 齡 发 育 天 数 (日)						各齡虫数	共計发 育天数	幼虫期 有效積溫 (日度)
	1	2	3	4	5	6			
25°	7.0	7.0	5.4	5.3	6.8	5.5	7.4	20	44.4
28°	4.7	4.8	5.3	4.9	5.0	5.1	5.8	16	35.6
30°	3.5	4.4	4.1	4.0	4.2	4.8	5.5	22	30.5
33°	3.3	3.6	3.6	3.5	3.5	3.7	4.2	11	25.4
有效積溫	63.7日度	69.0日度	65.0日度	62.7日度	67.8日度	67.9日度	80.3日度		476.5±36.8

表17

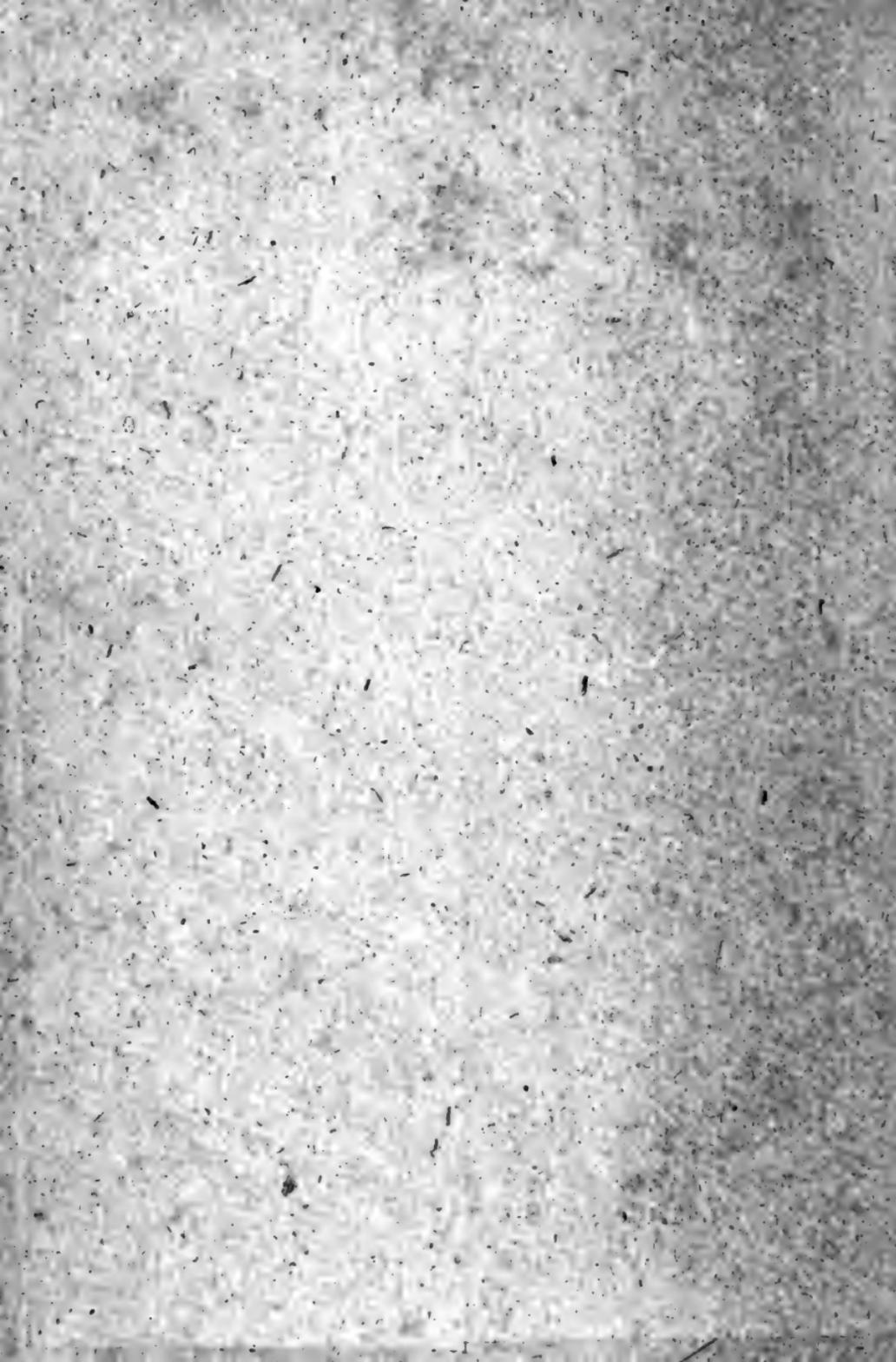
田间条件下二化螟各虫态有效积温及累积温

世代	稻种	生活期	发育期(天)			平均温度(°C)	温度范围(°C)	湿度范围(%)	发育起点(°C)	累积温(°C)	标准差	有效积温(日度)	标准差	观察数
			最长	最短	平均									
卵	早稻: 南特号	18/5—28/5	8	6	6.8	24.4	20—27	85—95	9.89	166.15	±14.64	77.99	±6.71	30块
	1 中稻: 万利稻	24/5—31/5	7	5	6.8	25.9	20—26	90—96	”	171.04	±24.95	105.76	±16.18	5”
	中稻: 二等一时兴	25/5—1/6	8	6	6.3	26.2	20—26.4	90—98	”	166.3	±17.68	103.66	±21.69	6”
	早稻: 南特号	15/7—24/7	5	3	3.8	30.5	29.3—31.5	78—94	”	118.23	±26.7	82.93	±17.82	8”
	2 中稻: 万利稻	14/7—24/7	5	3	4.1	31.1	29.3—31.5	78—94	”	127.16	±17.8	86.73	±13.52	11”
	中稻: 二等一时兴	14/7—24/7	4	3	3.8	30.3	29.3—31.5	78—94	”	114.50	±9.09	76.95	±11.25	13”
	連作晚: 紅米冬粘	7/8—15/8	5	4	4.9	28.7	25.8—32.9	85—98	”	142.68	±12.05	92.95	±8.5	26”
	3 中稻: 万利稻	7/8—15/8	5	4	4.6	28.2	25.8—32.9	85—98	”	128.68	±24.3	84.55	±13.3	18”
	中稻: 二等一时兴	7/8—15/8	5	3	4.8	28.5	25.8—31.9	85—98	”	136.1	±21.1	89.91	±14.7	21”
	幼虫	1	24/5—19/6			3.6	27.	21.4—30.2	84—97	14.8	973.3		440.5	
2	15/7—8/7				27	29.6	23.8—31.6	78—95	”	799.6		400.0		180”
蛹	早稻: 南特号	1/7—16/7	7	6	6.6	29.3	26—30.8	88—98	10.83	195.98	±17.21	121.8	±21.75	6头
	1 中稻: 万利稻	30/6—18/7	7	5	6.7	28.6	20—20.8	83—98	”	193.2	±19.9	120.3	±4.39	14”
	中稻: 二等一时兴	21/6—18/7	8	7	7.3	28.4	20—30.8	83—98	”	207.7	±16.04	128.3	±9.64	13”
	連作晚: 紅米冬粘	15/8—31/8	8	6	7	29.	25.5—33.7	87—97	”	207.0	±51.6	131.2	±21.42	3”
	2 中稻: 万利稻	17/8—27/8				8	29.2	25.5—31.6	87—97	”	233.1	±0	146.46	±0
中稻: 二等一时兴	13/8—20/8				7	30.4	29.1—32.9	86—94	”	213.0	±0	137.19	±0	1”

备注: 1. 观察数原甚多, 但中途死亡率大, 此处系指最终虫数或卵块数。

2. 幼虫期系采取盛孵期至盛蛹期来确定的, 未进行个体观察。

3. 因为仅在早稻和連晚田内观测了温度, 其他稻田的结果只能作参考。



从表17可見：田間条件下二化螟各虫态的田間有效积溫和累积温如下：

卵期在早稻田中，田間有效积温第一代为 77.99 ± 6.71 日度，第二代为 82.93 ± 17.82 日度，第三代为 92.95 ± 8.5 日度。田間累积温各代为 166.15 ± 14.64 、 118.23 ± 26.7 、 142.68 ± 12.05 日度。

幼虫期在早稻田中，田間有效积温第一代为 440.5 日度，第二代为 350.4 日度；田間累积温各代为 973.3 日度及 799.6 日度。

蛹期在早稻田中，田間有效积温第一代为 121.8 ± 21.75 日度，第二代为 131.2 ± 21.42 日度，田間累积温各代为 195.98 ± 17.21 日度及 207.0 ± 51.60 日度。

从以上結果，我們可将恒温条件下及田間条件下的有效积温两相比較，列表如下：

表18 田間有效积温与恒温条件下的有效积温比較

虫态	恒温有效积温 (日度)	田間有效积温 (日度)	較 差 (日度)	备 注
卵	88.24 ± 2.5	77.99 ± 6.70	+ 6.05 + 13.84	較差栏第1行数字是用正号所求得的，第2行数字是用負号所求得的。
		82.9 ± 17.80	- 3.3 + 10.61	
		92.95 ± 9.5	- 4.05 + 1.29	
幼虫	476.5 ± 36.8	440.5	+ 72.8 - 0.8	
		400.0	+ 113.3 + 39.7	
蛹	126.9 ± 4.6	121.3 ± 21.80	- 12.1 + 22.3	
		131.2 ± 21.40	- 21.1 + 12.5	

从表18說明田間有效积溫与恒溫条件下有效积溫，它們的数值基本上是相似的，仅只幼虫期較差較大，而蛹及卵的較差只有半天，至多也不足一天。

如卵期有效积溫較差在1.29日度至13.84日度之間，均不足半天的差別。

幼虫期有效积溫的較差，第一代为 -0.8 日度至 $+72.8$ 日度，即从无甚差別到有四天半的差別；第二代为 $+39.7$ 日度至 $+113.3$ 日度，即有两天半到七天半的差別。

卵期和蛹期的田間有效积溫与恒溫有效积溫，較差既不甚大，从而証明1956年我們在室內所得出的有效积溫是与田間結果相近似的，也初步証明非越冬代的各虫态有效积溫是相同的。

幼虫期的田間有效积溫与恒溫有效积溫，在第一代較差比較小，也足以証明上述两点尚是可靠。在第二代較差要大一些，这可能是由于在利用盛孳期和盛蛹期来推算幼虫期之中存在有差誤；同时，在变溫条件下，这种較差較大的現象也是可以理解的。

*

*

*

根据本試驗結果和日人八木誠政的研究結果有一些出入，八木氏測定二化螟一世代总积溫为834.9日度(雌)及784.75日度(雄)，而本試驗的結果較之低69.0日度(雌)及9.95日度(雄)，其中原因尚待研究。据我們初步推測，可能是二化螟有不同的“地理宗”所致。

如何应用二化螟有效积溫于預測預报，这一問題还相当复杂。依照理論来談，我們認為可根据当地气候資料，从而达到有

效发育温度之日算起（即：当地气温 - 发育起点温度 = 有效发育温度），把逐日有效发育温度积加起来，如果达到了有效积温，就能完成这一虫期或这一世代的发育。

1957年我們曾根据1956年的研究结果，试作二化螟发生期的预报。预报的方法是这样：从田间发现二化螟始蛹之日起，利用1956年同期的气象资料（目前尚不能预报中期气象，故暂用历史资料），用上述方法求得满足蛹期有效积温的日子，即确定该日前后为二化螟始蛾期。同理，我们还作过多次类似的预报，其结果见表19。

表19 省农科所预测预报研究室根据有效积温预报二化螟发生期效果比较表(1957年)

预报 序号	预 报 目 的	预 报 内 容		实 际 发生期	相 差 天数
		预报发生期	根 据		
1	第1次 始蛾期	11/4—20/4	$T=17.6^{\circ}\text{C}$, $t=10.83$ $C=126.9 \pm 4.6$ 日度, $n=12.4$ 日, 18.7日, 20.5日。	13/4	0
2	第1次 盛蛾期	7/5—11/5	26/4盛蛹, $T=19.88^{\circ}\text{C}$. $n=11.5$ 日 14日, 15.5日	18/5	7
3	第2次 始蛾期	20/6—22/6	14/6始蛹, $T=27.7^{\circ}\text{C}$, $n=7$ 日, 7.5日, 8日。	18/6	2
4	第3次 盛蛾期	31/7—2/8	20/7始蛹, 26/7盛蛹, $T=29.8^{\circ}\text{C}$, $n=6.2$ 日 6.66日, 7.1日。	1/8	0

从表19看出：应用有效积温预报螟虫的发生期，有时颇为准确，有时相差却甚大。但与目前各预测预报站所发出的预报比较，发生期的幅度显然小些（因为有的预报幅度长达1月，如×月上、中、下旬）因而，在螟虫的预测预报中，若能将诱蛾灯、田间检查和有效积温三方面的资料对照，必可增加预报的准确度。

对于二化螟的中期预测，应用有效积温仍有可能。例如根据1955年长沙东塘诱蛾灯下二化螟发蛾记录，第一次盛蛾期（4月8日）至第二次盛蛾期（6月18—23日）其间逐日有效发育温度（气象台资料）积加起来，所得结果为713.5日度（6月18日止）或820.2日度（6月23日止）。前者与本试验负标准差结果（723.9日度）相差13.4日度，即约差1天，与正标准差结果（814.9日度）相差101.4日度，即约差8天；后者与本试验负标准差结果相差93.3日度，即约差7天，与正标准差结果相差5.3日度，即约差半天。

由此可见，应用二化螟有效积温于二化螟发生期的短期预测和中期预测，均有可能性和必要性。唯其中尚有一些不能十分令人满意的地方，如有的差距较大。发生期相差较大的原因是多方面的，主要的原因是：①测定有效积温时所利用的是小气候温度资料，在预报时却利用大气候的气温资料，两者之间的较差是肯定的；②利用1956年同时期的气象资料起推算发生期，较差也是难免的；③恒温条件下的和田间发育条件下的结果，本身可能也有较大的差误。因之，要克服以上缺陷，我们认为应该积累多年气象观测资料（大气候和小气候）以便用变量分析法求出大气候与小气候气温变化规律，从而修正预报期。

許多文献中提到有效积温应用的局限性。对二化螟來說，在长沙地区这种局限性的影响不大。因为据当地大气候和小气候温度条件来看，水稻生育期内，各月最高最低日平均温度（表20），均未見致死高温和致死低温，因而利用有效积温来推算二化螟的发生期是可行的。

表20 长沙馬坡岭水稻生育期逐月最高最低日平均温度
(1957年)

温度类别	日平均温度(°C)	4月	5月	6月	7月	8月	9月	备注
小气候 (泥下15cm)	最高 最低		27.8 21.4	30.7 24.5	31.6 26.0	32.9 23.8	28.0 18.1	十月份起二化螟幼虫已进入越冬。
小气候 (水温)	最高 最低		28.6 22.1	30.1 24.7	30.7 26.4	33.3 24.5	28.8 19.0	
小气候 (泥温)	最高 最低		25.8 21.0	30.0 22.9	32.8 26.4	32.5 23.0	30.6 20.6	
大气候 (2公尺)	最高 最低	24.6 5.5	25.4 13.7	28.6 22.6	32.3 25.3	30.9 23.1	26.8 17.4	

此外，本試驗只着重了温度对害虫发育的作用，沒有顧及食料条件对它們所表現的影响，今后还应結合这一方面加以探討。

* * *

本文研究了水稻二化螟各虫期的起点发育温度、恒温下和田間的有效积温。

二化螟卵期的起点发育温度为 $9.9^{\circ} \pm 0.5^{\circ} \text{C}$ ；幼虫期的为 $1.8 \pm 1.2^{\circ} \text{C}$ ；蛹期的为 $10.8^{\circ} \pm 0.6^{\circ} \text{C}$ ；成虫期雌蛾的为 $16.2^{\circ} \pm 0.3^{\circ} \text{C}$ ，雄蛾的为 $16.1^{\circ} \pm 0.4^{\circ} \text{C}$ 。

二化螟卵期有效积温，在室內为 88.2 ± 2.6 日度；在田間，

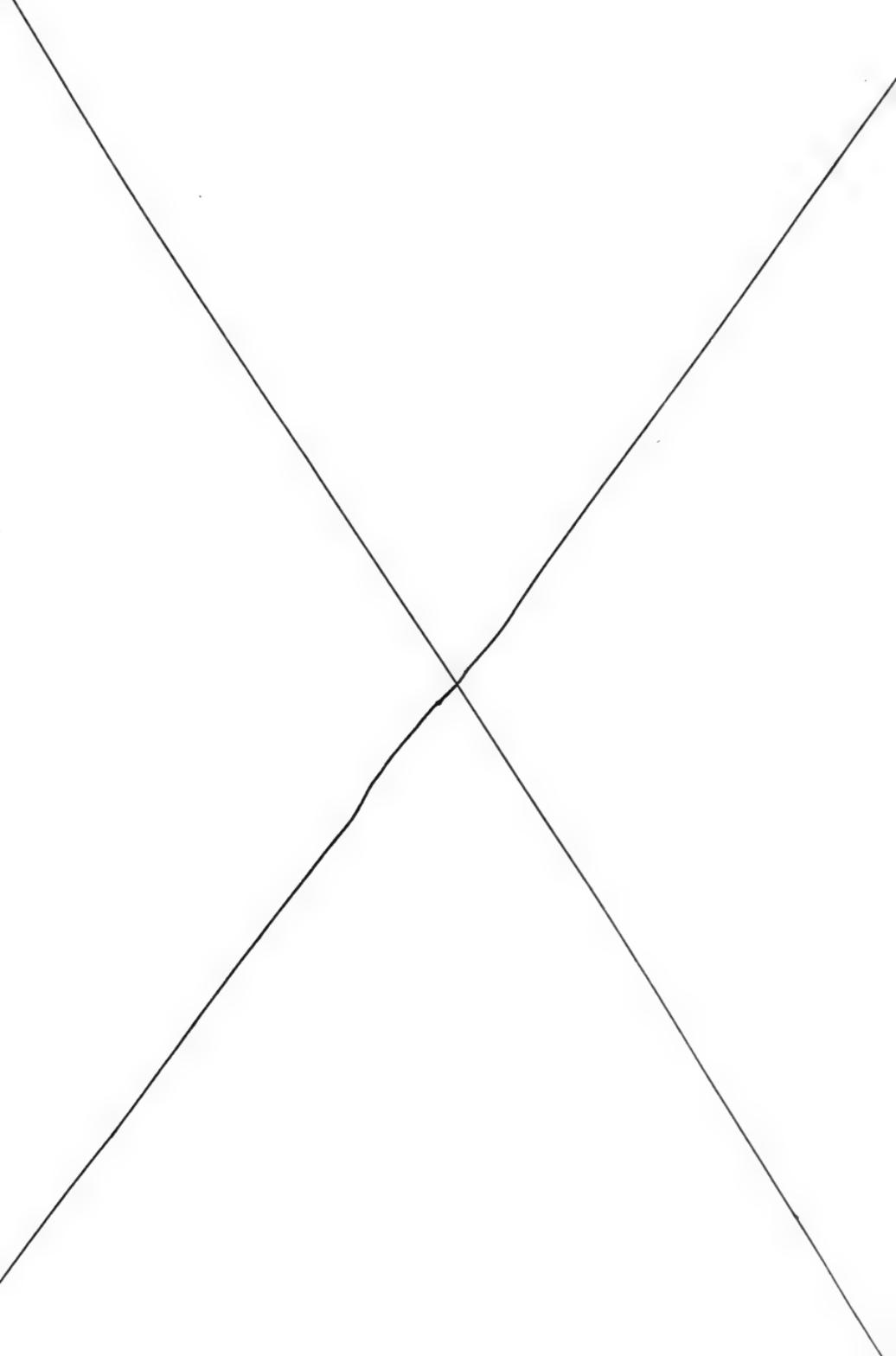
第一代為 77.99 ± 6.71 日度，第二代為 82.92 ± 17.82 日度，第三代為 92.95 ± 8.5 日度。幼蟲期的有效積溫，在室內為 476.5 ± 36.8 日度；在田間，第一代為 440.5 日度；第二代為 440.0 日度。蛹期在室內為 126.9 ± 4.6 日度；在田間，第一代為 121.8 ± 21.75 日度，第二代為 131.2 ± 21.42 日度。成蟲期在室內為 79.3 ± 1.4 日度(雌)或 83.2 ± 3.0 日度(雄)。一個世代的有效積溫為 770.9 ± 44.0 日度或 774.8 ± 46.9 日度。

我們就本試驗結果應用於發生期預測的方法作了介紹；同時對本文存在問題及今後應注意研究的項目作了探討。

三化螟 *Schoenobius incertulus* (Walker)

(一) 發生代數和時期

三化螟在湖南每年發生四代，少數地區及個別年份發生五代。唯第一、二代發生很不明顯，省內各地早稻和中稻極少受到三化螟為害，根據歷年來各地的預測燈下的記載如表21：





从表21得悉：三化螟在湖南各地发生的特点：①第一、二代成虫盛发期不甚明显，特别是第一代，在新双季稻区几乎找不到成虫，以后各代的发蛾量成“阶梯式”“几何级数”的增加，全年发蛾量，第四代常占总蛾数85—95%以上。②第四代发蛾期，常随各地的晚稻生长发育而略异，一般均与晚稻的孕穗末期和抽穗始期相吻合，因而常造成不同程度的白穗。③各代发蛾期，一般在6月中、下旬始见第二代成虫（第一代很不明显），7月中、下旬始见第三代成虫，这一代盛发多在7月下旬至8月上旬，第四代成虫一般始见于8月下旬，盛发于9月上、中旬。但与各地的栽培制度不同而有所差异，如老双季稻区的醴陵县，不仅各代的发蛾期比其他地区整齐一些，而且第三、四代成虫的盛发期比其他地区略早而发蛾期略长，全年的发蛾量亦比其他地区大。④近年来，由于双季稻种植面积的扩大，各地预测灯下第一代成虫由无到有，而且由于双季稻面积的扩大，带来了绿肥留种田的面积扩大，越冬虫基数增加，因而发蛾量亦有逐年增加趋势，醴陵县就是一个典型例子，幸而有了党对治螟工作的重视，群众的支持，采取了新的治螟技术措施，因而没有酿成较大的灾害。

(二) 发生规律和为害习性

从各地的预测灯的诱蛾情况得悉，第一、二代的发蛾期及发蛾量不甚明显，因此早、中稻受三化螟为害为数极少，如1954年7月10日至8月10日就省农科所大田生产的早稻和中稻的枯心、枯鞘，先后剥检20次，2,011条螟虫中，二化螟占91.04% (1,831条)，大螟占8.06% (162条)，三化螟仅占0.8% (18条)，但自第三代发蛾以后，一季晚稻白穗和连作晚稻枯心中，三化螟逐

渐上升。在长沙地区调查：一晚枯心中三化螟占29.68—38.38%，
連晚枯心中三化螟占30.95%。9月上、中旬是第四代盛蛾期，
这一代是全年发蛾量最多的时期，特别是近年来水稻由一季改
为两季，連作晚稻种植面积逐年扩大，第四代成虫常占全年发
蛾量77.48—92.96%，在这一时期正值連作晚稻孕穗阶段，因
此防治稍一失时，便能造成严重白穗。解放前，老双季連作稻
区的浏阳、醴陵及湘中邵阳等县，常因这一代螟虫为害造成整丘
整壟白穗，甚至顆粒无收。解放初期，这一代螟虫威胁晚稻仍很
严重，如1953年省农科所大田生产，晚稻白穗率平均为14.39%，
最高达32.7%。茲将醴陵地区1958年各代发生与水稻生育期之
关系列表如下：

螟蛾发生与水稻生育期的关系

表22

项 目	四 月		五 月		六 月		七 月		八 月		九 月		十 月		发 蛾 总 量	
	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	下		
第一代	2	7	1	1	1	1									76	
第二代					65	2358	655	23	3							3104
第三代								1809	5055	1298	166					8463
第四代											65	1418	24015	12860	366	40054
各 稻 类 生 育 水 期	早 稻		秧 苗 / 分 蘖 / 孕 穗		抽 穗 —— 成 熟 /											
	晚 稻		/ 秧 苗		/ 分 蘖 —— 孕 穗		/ 抽 穗 —— 成 熟									
	一 季 稻		/ 秧 苗 / 分 蘖 —— 孕 穗		/ 抽 穗 —— 成 熟											

三化螟的年生活史，湖南沒有进行过室內飼养观察，而在1954年，省农科所曾就第三、四代进行过室內飼养。

1. 卵 第三代成虫产卵于8月11—25日，正值連作晚稻分蘖期，第四代成虫产卵于9月12—23日，正值連作晚稻孕穗至抽穗期。产卵位置(第三代)在距叶尖0.6—4.2市寸处之表面，以1.2—2.7市寸处为最多，初产时为乳白色，层层迭置，中央部为三层，边缘部为一层，外被黄褐色茸毛。第四代成虫(10对)平均产卵161粒，最多为225粒，最少为112粒，幼虫孵化率为90.74%。卵期的长短，根据第三代的观察，最长为12天，最短为8天，平均10天。

2. 幼虫 幼虫孵化时，在卵块底部的稻叶背面咬成钻出孔爬出，或从卵块旁边被毛少的地方钻出，孵化后，即爬至叶片尖端，吐丝下垂，随风飘盪而迁徙于附近稻丛，分散于许多稻株上，从上而下，由叶鞘钻入第一节茎秆。第四代幼虫，常自剑叶叶鞘下直接蛀入穗茎，造成白穗，同时一直往根部钻蛀即行越冬。第三代幼虫从孵化至化蛹共需27—30日。

3. 蛹 幼虫老熟后临化蛹前，在稻茎内化蛹处的上端，吐丝作两层薄膜封隔，以資保护，再于化蛹处稍上一点将稻茎壁啃一羽化孔，羽化时，即自此孔而出。蛹期在第三代共需9—12日，一般化蛹部位在水稻近根处0.6—1.8市寸的茎内，亦有就稻叶背面吐丝缝合化蛹其中。

4. 成虫 成虫活动时期，一般都在晚上3点半以后，雌蛾由稻丛爬出，停伏于叶鞘旁或叶尖处，雄蛾在9点以后，发现较多，飞翔空中距地面4—8尺覓雌蛾交尾，雌蛾在交尾后，一般于次日夜间产卵，每一雌蛾产卵2—5块不等；成虫寿命，一般雄蛾

为1—4日,而雌蛾为2—7日。

(三) 品种与螟害

湖南部分地区在掌握了三化螟发生规律以后,往往采用更换品种来避免为害,如邵东一带的迟熟中稻品种“贵阳公”,在当地是个高产品种,但由于在抽穗期(处暑前)往往与第三代三化螟幼虫碰头,常常造成严重白穗。据群众反映,自1928年连年遭受螟灾以后,大量缩小了这一品种的栽培面积,改种了在“立秋”前齐穗的万利秈,银秆粘,满地红等品种,这样就能避免第三代为害,产量才能得以稳定。除了品种间的抽穗期能避螟以外,最近醴陵农民还发现了有抗螟品种。据醴陵白兔潭稻虫防治示范区工作组1957年调查结果:在同一环境,同一栽培技术的情况下,连作晚稻的白穗率:本地“番子”为2.09%,而两年前引进的“老黄谷”仅有0.38%。当第四代盛蛾期的9月上、中旬调查,“浙场9号”每亩有成虫46只,卵46块,“黄禾子”每亩有成虫81只,卵46块,“老黄谷”每亩有成虫164只,卵28块,而本地“番子”每亩有成虫高达233—252只,卵块数亦达199—350块不等。据该组初步观察,“浙场9号”“老黄谷”等品种稻叶两面有密而长的茸毛,可能因茸毛太密,不大适于螟蛾产卵之故。本地“番子”叶泽虽与“老黄谷”相似,但叶片较为光滑,茸毛极少,较易引起螟蛾产卵。究其原因何在,正待继续探讨。这一事实,不仅说明了水稻品种在生育期有错开螟虫为害的可能,而且在品种间的生物学特性,对抗螟能力方面亦可进行探讨。

(四) 越冬与死亡

三化螟的越冬，稻根是唯一的場所，第四代幼虫孵化后，常自劍叶叶鞘下直接蛀入穗莖，一直往根部钻蛀，至晚稻收获时，大部分已钻入表土以下的稻根。如1955年10月在醴陵調查，在515条三化螟中，已钻入表土以下稻根的占64.66%(333条)，接近表土繼續往下钻蛀的占20.39%(105条)，在表土上的稻丛中仅有14.95%(77条)。在越冬期間，稻根中的幼虫沒有逃逸現象。据黔阳专区榆树湾农业試驗站1956年11月至1957年4月系統調查結果，幼虫的死亡率随时期而有增加，但虫口密度并无减少，越冬幼虫的死亡，常与水稻类型和田面干湿程度有密切关系。如1956年12月至1957年2月就省农科所綠肥板田，根据气候变化情况，分晚秈(品种为“紅米冬粘”)与晚粳(品种为“松場261”)，进行了四次定田調查，了解三化螟幼虫的死亡。第一次在1956年12月底大冻以前，晚秈稻根中的77条幼虫，死亡为11.69%，晚粳稻根中的171条幼虫，死亡为0.58%；1957年元月中旬冰冻以后，晚秈的67条幼虫中死亡为20.89%，而晚粳中的94条幼虫死亡仅11.7%；1957年2月中旬大冻以后，晚秈的63条幼虫中死亡为30.16%，而晚粳的146条幼虫中死亡又仅有10.96%；同年4月上旬，晚秈中的23条幼虫死亡为47.82%，而晚粳中的171条幼虫，死亡高达84.79%。前三次調查結果，晚粳中的幼虫死亡始終低于晚秈中的幼虫死亡，而后期晚粳中的死亡又高于晚秈中的死亡。經初步分析，其原因为晚粳“松場261”的稻根組織較晚秈“紅米冬粘”稻根的組織坚硬，大冻前至大冻后尚未呈現腐爛状况，可能有減輕寒冷侵入的作用，故其死亡率較秈稻中的为

低,而到后期雨水較多,稻根組織逐漸腐爛,晚粳田面的排水又不如晚秈田的良好,三化螟幼虫 90%以上潜伏在表土下的稻根內,春暖后越冬幼虫生理机能又逐漸旺盛起来,遇到腐爛的稻根,潮湿的田面,从而改变了外界环境,由于生活条件的改变,所以后期的死亡比前期或同期較干燥的晚秈田为高。同年3月下旬,就省农科所3月上旬以前已淹水10天的大園子範圍內的一季晚粳“松場261”的稻根調查了三丘,三化螟越冬幼虫死亡79.31%,而在同一範圍內地勢較高未被水淹过的晚粳稻根中,幼虫仅死亡41.66%。4月上旬又調查排水不良常积水的綠肥板田稻根中,幼虫死亡高达84.79%;而在同一地区,同一稻种(粳稻“松場261”)在排水良好較干燥的綠肥板田稻根中,三化螟幼虫仅死亡36.14%;同时从冬耕晒坏的表土和土下稻根中的幼虫死亡来看,不論在任何时期,土下的死亡率常較表土的为高。这主要是由于土下的湿度大,稻根較易腐爛所致,从而說明了三化螟越冬幼虫的死亡与它的越冬环境有很密切的关系。掌握了这一特点,人們就可以造成不利于它的越冬环境,如早春在不影响冬季作物的正常生长情况下,利用雨水較多或灌溉方便的場合,可引水灌田或尽量使田面潮湿,促使它的死亡。又据黔阳榆树湾农业試驗站1957年观察,不浸水的板田,先年11—12月三化螟幼虫死亡仅4.6—17.4%,而到翌年4月,田內潮湿漬水,其死亡增加至98.3%;另又从先年12月11日浸水,全部淹沒稻根,至翌年1月2日历时22天,幼虫死亡仅3.8%,至3月6日死亡率迅速增加到100%。

衡专农科所 1956年11月至 1957年3月观察結果,三化螟越冬幼虫的死亡与温、湿度,降雨量有关,表23是該所观察的結

稻根中三化螟越冬幼虫死亡与气温的关系

表23

(衡专农科所 1957)

年 月	总虫数	死虫数	死 亡 %	温 度 (°C)	相对湿度 %	降雨量m.m.
56.11.	193	38	19.69	10.63	72	0.22
12	375	99	26.40	6.08	70	20.5
57.1	379	161	42.49	4.63	87	52.3
2	192	107	55.72	3.50	85	224.7
3	94	83	88.30	10.50	87	102.9

表23說明：在越冬前期的1956年11、12月高溫少湿或低溫少湿，加上降雨量少，因而死亡率低，而在1957年1月低溫多湿，降雨量少，其死亡率仍仅有42.49%；至1957年2、3月降雨量多，湿度大，因而死亡率逐漸上升为55.72—88.30%。这充分說明了三化螟越冬幼虫在1月以前对漬水的抵抗能力較强，低溫对它的致死总比二化螟为高，但不能为其主导因子；而在解除越冬期后，幼虫开始活动，呼吸旺盛，耗氧量增多，一遇外界不良环境，便引起較大的死亡，故在越冬后期的死亡率往往高于前期的死亡率。

大 螟 *Sesamia inferens*(Walker)

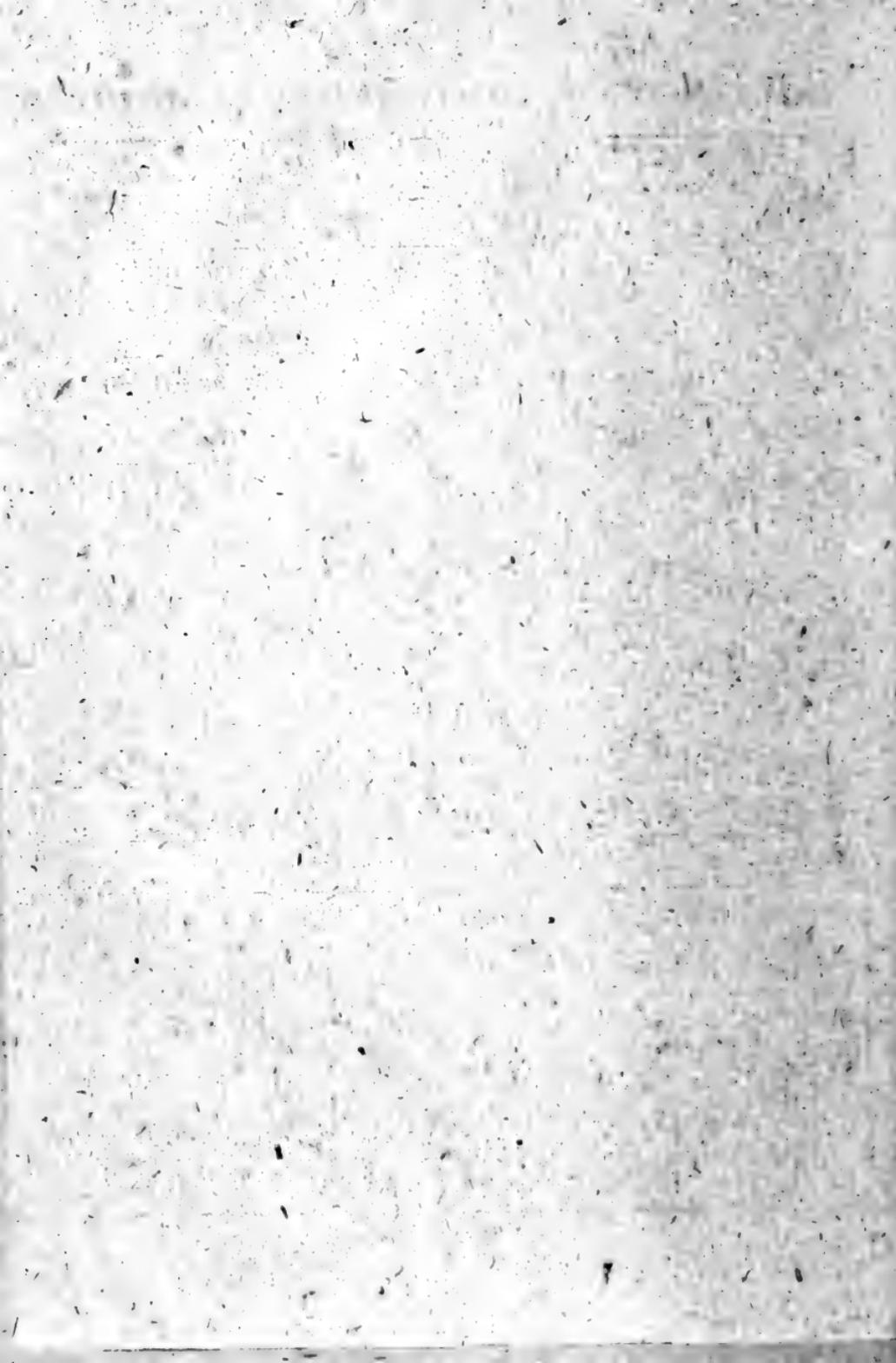
(一) 发生代数 and 时期

大螟在湖南每年发生四代，根据历年来各地預測灯下的記載如表24：

表24

湖南各地1956—1958年大螟成虫发生时期

地 点	年 份	一 代			二 代			三 代			四 代			资料来源
		初見	盛 发	終見	初見	盛 发	終見	初見	盛 发	終見	初見	盛 发	終見	
长 沙 馬 坡 岭	1956	16/4	中/4	5/6	28/6	上/7	15/7	23/7	上/8	31/8	28/9	上/10—中	2/11	省农科所
	1957	14/4		20/5							4/9		23/10	省农科所
	1958	7/4		19/5		中/7		7/8	上/8—中	31/8	5/9		13/10	省农科所
湘 潭 五 家 花 园	1956	中/4	下/4	3/5	25/6		3/7	22/7		3/8	31/8		10/10	湘潭专区 农科所
	1957	中/4		4/5			6/7	中/8—下	29/8	11/9	中/10		14/10	湘潭专区 农科所
	1958	5/4		25/5	5/6		4/7	27/7	中/8—下	26/8				湘潭专区 农科所
沅	1956	28/4	上/5	上/6	中/6	下/6—上/7	中/7	下/7	下/7	上/8	下/8	上/9	上/10	省农科所 工作组
	1957	4/4	14/4—25/4	中/5	15/6	下/6—上/7	中/7	中/7	下/7	中/8	下/8	中/9	下/9	省农业厅 工作组
江	1958	下/3				上/6—中			中/7			中/8		县农业局
常 德 河 淤	1956	27/4	下/4—上/5	10/5	13/6	上/7	16/7	22/7	上/8	29/8	5/9	下/9—上/10	21/10	常德专区 农科所
	1957	15/4	中/4—下	9/5	19/6		10/7	4/8	中/8	26/8	6/9	5/10	1/11	常德专区 农科所
	1958													
南	1956	11/4		2/5	1/6		15/7	7/8	中/8	26/8	27/8		5/10	县农业局
	1957	31/3	中/4—下	25/4	12/6		16/7	21/7		29/8	4/9		5/10	县农业局
县	1958	上/4		下/5	下/6	上/7		中/7	下/7—上/8	下/8	上/9	中/9	中/10	县农业局
益	1956													
	1957	3/4	中/4—下	13/5	18/6		25/7	10/8	中/8	27/8	5/9	下/9	13/10	县农业局
	1958	上/4	中/4—下	2/5		中/6	15/7	5/8	上/8	25/8	30/8	上/9	20/10	县农业局



从表24说明：大螟的发生亦随各地区和每年的气候不同而有差异，一般在灯下4月中旬出现第一代成虫，6月中旬出现第二代成虫，7月下旬至8月上旬出现第三代成虫，8月底至9月上旬出现第四代成虫，各代均有重迭现象，各代的发生期常较二化螟略早。由于它是一种夜蛾科害虫，扑光性不强，一般不能以预测灯下的发蛾期和发蛾量来衡量它的为害。据常德专区农业科学研究所(以下简称常专农科所)的记载，每晚诱蛾量最高的亦仅有146只(1956年8月3日)。

(二) 年生活史

据常专农科所1957年室内的初步观察结果如表25：

表25 大螟各代虫态历期表 (常专农科所, 1957)

代 别 天 数 虫 态	一 代			二 代			三 代			四 代						
	最长	最短	平均	众数	最长	最短	平均	众数	最长	最短	平均	众数	最长	最短	平均	众数
卵	14	8	12	8-14	7	5	6	6	6	4	5.2	5	12			
幼虫	47	45	46	46	53	20	32.2	28-34	45	24	33.3	34	越			冬
蛹	23	21	21.5	21	10	6	9.12	9	12	5	8.81	8-10	14	6	10.7	12

从表25说明：大螟各代的历期，亦随气温不同而有长短。其中第二、三代温度高，食料足，故各虫态的发育快，历期短；卵期平均只有5.2—6天，最长为6—7天，最短为4—5天；幼虫平均32.2—33.3天，最长为45—53天，最短只有20—24天；蛹期平均为8.81—9.12天，最短为5—6天。而第一、四代温度较低，

食料比較缺乏,因而各虫态的历期也长,如卵期,第一代平均为12天,最长为14天,最短亦为8天;第四代平均为9.7天,最长为12天,最短为7天;蛹期第一代平均为21.5天,最长为23天,最短为21天;第四代平均为10.7天,最长为14天,最短为6天。

大螟成虫的寿命,亦随各代及性别不同而有差异,见表26:

表26 大螟成虫寿命历期 (常专农科所,1957)

代	♀♂ 天 数	雌 性				雄 性			
		最长	最短	平均	众数	最长	最短	平均	众数
1		13	3	7.6	10	11	1	4.1	3
2		9	3	4.7	4	7	3	4.9	5
3		7	2	5.0	4	8	4	4.5	3-4
4		6	4	5.1	6	9	4	5.3	5

成虫羽化后,多在夜间进行交配产卵。卵多产于叶鞘内侧,散产或排列成纵线,不重迭,每一雌蛾产卵粒数随各世代而不同。第一代(18只蛾)平均产卵62.6粒,最多为240粒,最少为3粒;第二代(10只蛾)平均产卵228.4粒,最多为382粒,最少为32粒;第三代(9只蛾)平均产卵209.2粒,最多为361粒,最少为135粒(湖南省农业厅沅江工作组,1957年在沅江县检查11只,每只最多有455粒,最少为140粒,平均为209粒);第四代(7只蛾)平均产卵214.3粒,最多为343粒,最少为136粒。第一代产出卵粒占总粒数仅44.76%(腹内遗留55.24%),第二代产出卵粒占86.43%(腹内遗留13.5%),第三代产出卵粒占92.11%(腹内遗留

7.89%)，第四代产出卵粒占97.62%(腹内遗留2.38%)。

(三) 发生规律和为害习性

根据各地预测灯和实际发蛾情况来看，第一代(越冬代)成虫多在4月中旬至5月上旬盛发，当时早、中稻移植不久，而堤、港、沟边的杂草、茭白生长嫩绿，因此成虫便产卵其中。幼虫孵化后，首先在这些中间寄主上为害，至6月上、中旬再转移为害早、中稻，造成显著的“坐蔸”现象(严重枯心)第二代成虫盛发期多在6月底至7月上旬，当时一季晚稻正是分蘖，早稻正值抽穗，成虫产卵后分别造成一季晚稻枯心和早稻白穗。第三代成虫盛发期多在7月下旬至8月上旬，这一代多集中为害早插的晚稻和7月上、中旬插的“单秖”(如苕子留种田)。第四代成虫盛发在9月上、中旬，当时一季晚稻已届成熟，受害不重，而双季连作晚稻正值孕穗和抽穗，因而造成部分白穗。兹将沅江地区1957年各代螟虫发生与水稻生育期的关系列表如下：

表27

螟蛾发生与水稻生育期的关系

(省农业厅工作组, 1957)

时 期 代 别	4月		5月		6月		7月		8月		9月		10月		11月		备 注	
	上	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中		下
一	·+	·+····																“·”表示 发蛾期
二			·	·+	·+··													“+”表 示盛蛾期
三						·	·+	·+····										每五天用 一符号表 示
四									·	··	··	··	··	··	··	··	··	表示谷 种下泥
双早	····	秧苗	分蘖—孕穗	分蘖—孕穗	穗—成熟													□表示开 始收割
中稻	····	秧苗	分蘖—孕穗	分蘖—孕穗	抽穗—成熟													
一季晚	····	秧苗	分蘖—孕穗	分蘖—孕穗	抽穗—成熟													
单粘	····	秧苗	分蘖—孕穗	分蘖—孕穗	抽穗—成熟													
双晚	····	秧苗	分蘖—孕穗	分蘖—孕穗	抽穗—成熟													

为害习性：大螟幼虫有群集性，初孵蟻螟群集卵块周圍，当天就有轉移現象，食害叶鞘組織。随齡期的增加，蛀食稻莖造成水稻整莖整块死亡。由于身体肥大，老熟后在叶鞘內和稻丛下部化蛹。据常专农科所1957年調查，在第四代33只蛹中，距地面1寸以內的占总蛹数42.42%，距地面2寸以內仅占3.03%，而在叶鞘內化蛹的占54.55%。同时它們的为害，經我們初步观察还有以下两个特点：

1. 与中間寄主之关系 大螟的中間寄主，1956年我所在沅江县的杂草中，发现有三方草 (*Cyperus serotinus*)、茭草 (*Cyperus malacensis*)、球花蒿草 (*Cyperus difformis*)、稗 (*Echinochloa crusgalli*)、蘆葦 (*Phragmites communis*)、雀稗 (*Paspalum Thunbergii*)、茭白 (*Zizania caduciflora*)、澗柴 (俗名) 等8种。当大田枯心苗尚未发现以前，三方草已普遍发生了枯心，如1956年6月2日在原义南乡西湖农业社大膳湖堤下調查44根三方草，枯心苗率已达72.73%，內有大螟9条，并发现第一代幼虫已开始化蛹。6月上旬調查澗柴112株，有大螟120条，三方草62株，有大螟25条，稗15株，有大螟9条，蘆葦29株，有大螟65条，这些杂草都是生长在田埂、堤岸和田边附近的坎堆等处。凡上述各种杂草丛生而又形成枯心的場所，早稻的枯心苗也必然严重。如7月6日在西湖农业社第七大队第一小队的一丘田埂調查，在澗柴丛生而又枯心的情况下，田边第一行的18莖禾中，被害率达100%，枯心率为49.29%；在同一田埂上没有澗柴之处，其枯心苗率为零。此外在另一丘田田埂上的30株枯心三方草中，就地发现幼虫迁移为害水稻的事实。这说明上述各种杂草，是先期潜伏大螟，然后轉移为害田边第一行禾形成

枯心苗的主要来源。

7月下旬,早稻收获时,在稻草曝晒的田埂堤边调查18平方市尺杂草,有大螟8条(内有蛹2只),其中5条潜伏在三方草的叶鞘和根际,而另3条就潜伏在雀稗的根际。9月下旬,晚稻全部齐穗,我们在西湖农业社选择一条三方草密度较大的水圳作为大螟越冬场所的调查,每次取6平方市尺(每平方市尺有三方草31—44株),直至晚稻收获后止(后因工作调动,未继续进行)共进行5次,其结果是:9月下旬平均每株三方草仅有虫0.03条,10月上旬为0.09条,中旬为0.13条,下旬就达到0.18—0.2条;虫伤株亦由50.88%逐渐增加到78.47%。此外,于10月14日在西湖农业社第七大队四小队的一丘田中,检查55株三方草,其中被害46株,占总株数83.53%,有幼虫29条,平均每株有虫0.53条。

综合上述情况,各种杂草,特别是三方草、稗、凋柴、蘆葦等是大螟的良好中间寄主,这是由于这些杂草,春天较水稻出现得早,而秋天较水稻老熟得迟,同时它们多生长在田埂、港边、圳边或田中等处,更便于大螟迁移为害,10月以前还生长良好,可供它们充分食料而赖以发育和繁殖。至若杂草越冬的幼虫是由晚稻植株上迁移?还是先产卵于寄主?尚须今后继续调查研究。

2.在田间的分布 在近田埂的第一、二行禾,是大螟为害水稻的主要特点,特别是在稗草、三方草、凋柴及其他茎秆粗大的杂草丛生的地方,虫口密度很大,因此所造成的损失也较田中严重。兹将调查结果,分别列表如下:

大螟与二化螟在早稻田間的虫口比例

年份	地点	水稻品种	調查日期	調查类型	田边			田中						
					总虫数	大螟虫数	二化螟虫数	总虫数	大螟虫数	二化螟虫数				
											占%	占%	占%	
1956	沅江西湖农业社	紅脚早(早籼)	9/6-12/6	枯心苗	71	61	86.06	10	13.94	25	1	4.00	24	96.00
1956	沅江西湖农业社	青森5号(早粳)	8/6	枯心苗	29	28	96.55	1	3.45	7			7	100(虫少)
1956	沅江西湖农业社	紅脚早	3/7-8/7	白穗	1045	786	74.25	259	25.75	967	327	33.82	640	66.18
1956	沅江西湖农业社	青森5号	3/7	白穗	32	19	59.37	13	40.63	19	2	10.53	17	89.47
1957	郴县金星社	紅脚早	18/6-23/6	枯心白穗	177	149	84.18	28	15.82	108	23	21.3	85	78.70

表29

大螟在早稻田内为害的情况

年份	地点	品种名称	調查日期	調查类型	田边		田中
					第1行	第3行	
1956	沅江西湖社	紅脚早(早籼)	9/6-12/6	枯心苗	9.37%	0.52%	0.34%
1956	沅江西湖社	青森5号(早粳)	8/6	枯心苗	8.05%	0.50%	0.16%
1957	郴县金星社	紅脚早	18/6-23/6	枯心白穗	5.54%		2.14%
1957	郴县金星社	紅脚早	18/6-23/6	枯心白穗	18.53%		18.18%

从表 28、29 来看：① 大螟在田边的虫口比例，枯心苗中为 86.06—96.55%，白穗中亦有 59.37—74.25%，而在田中枯心中仅有 4%，白穗中最多亦仅有 33.82%。这不仅在湖边的沅江如此，在山区的郴县新双季稻区亦有类似情况。② 由于大螟多集中在田边的一、二行禾为害，因此，在同一田内，除郴县原板桥乡金星农业社少数被害严重的丘块，田边与田中无显著差异外，其余田边与田中所形成的枯心苗显然是不相同的。如沅江西湖社的第一行禾枯心率为 8.05—9.39%，第三行为 0.5% 左右，而田中仅有 0.16—0.34%。

从晚稻枯心苗和白穗中的为害情况来看，亦可说明这一点，如表 30、31。

晚稻枯心苗内大螟在田间的分布情形
(省农科所、1956、沅江)

表 30

地 点	稻种 及 品种	調 查 日期	田 边		田 中		田边比田 中增加率		备 注
			被害 莖%	枯心 苗%	被害 莖%	枯心 苗%	被害 莖%	枯心 苗%	
熙和乡 星星社	一晚紅 米冬粘	8.25	100	51.52	85.00	25.76	15.00	50.00	田边指靠田埂 的 1—6 行禾 田中指离田埂 1 丈远以外
草尾乡 福东社	連晚紅 米冬粘	8.27	82.50	18.12	53.33	3.86	35.35	78.69	
草尾乡 福东社	連晚白 米冬粘	8.27	87.50	30.10	65.83	7.20	24.76	76.08	
义南乡 西湖社	連晚白 米冬粘	9.1	98.34	17.40	75.83	8.46	22.89	51.37	
义南乡 西湖社	連晚紅 米冬粘	9.1	82.50	17.20	58.75	9.92	28.78	42.36	
义南乡 西湖社	連晚紅 米冬粘	9.1	29.16	2.51	10.00	0.75	65.70	70.12	

晚稻白穗中大螟在田間的分布
(省农科所、1956、沅江)

表31

区域 项目 齐穗日期	田 边				田 中				备 注
	有虫 株数	三化 螟占 %	二化 螟占 %	大螟 占%	有虫 株数	三化 螟占 %	二化 螟占 %	大螟 占%	
9月15日以前	217	12.85	5.59	88.56	24	—	12.50	87.50	田边指靠田 埂的1—5 行禾
9月25日以前	302	22.18	2.99	74.83	327	82.57	—	17.43	田中离田埂 1丈远以外

(四) 为害的严重和越冬

省农科所 1956 年在沅江县原义南乡西湖农业社的初步观察，第一代成虫盛发于5月上旬，5月下旬至6月上旬，早稻枯心苗普遍发生，个别严重场所被害率达100%，枯心苗率达50.00%左右。第二代成虫盛发于6月下旬至7月上旬，这时正值早稻孕穗末期，幼虫孵化后，即从剑叶下蛀孔而入形成白穗。第三代成虫盛发于7月底，凡在7月17日以前插的晚稻，均先后回青分蘖，引诱了大量螟蛾产卵，因而遭受严重为害，如原大成乡新河农业社有3亩田被害后，几乎要犁翻改种(后经防治和追肥已挽救起来)；原熙和乡星星农业社7月初插的一季晚稻，枯心苗率达38.6%；原草尾乡福东社的早粳“青森5号”，因生长不良于7月上旬犁翻改种的晚稻，枯心苗率为19.08%；原义南乡西湖农业社在7月13—15日插的连作晚稻枯心苗率为12.93—13.98%。根据沅江县农民的实践证明，晚稻早插容易“坐蔸”(即枯心苗)，

因此常以“赶秋”来避免早期为害。第4代成虫盛发于9月上旬，当时部分晚稻开始抽穗，白穗很轻，仅在1%左右，但在9月上、中旬抽穗而遭受螟虫为害，所造成的白穗和总虫伤株中，大螟占总虫数的83—94%，虫口比例亦占80%以上。

不同前作的越冬场所，大螟所占的比例是不同的。1956年3月下旬在原西湖农业社的湖田(时常要遭到渍水为害)田埂上调查300株三方草，有螟虫68条，其中大螟25条(二化螟43条)。占总虫数36.76%。同年4月上旬调查前作为双季连作晚稻的油菜板田稻根100丛，有螟虫45条，其中大螟10条(二化螟35条)，占总虫数22.22%。又调查前作为一季中稻的苕子板田稻根600丛，有螟虫381条，其中大螟33条(二化螟348条)。占总虫数8.66%。当地湖田一般是种一季晚。从上述情况来看，中稻大螟虫口少，而晚稻(包括一晚及连晚)则大螟虫口较大。

褐边螟 *Schoenobius* sp.

水稻褐边螟是1954年在长沙省农科所晚稻田内发现的一种新螟虫。本种螟虫除在长沙发生外，1955年调查醴陵、洞口、常宁等县三化螟卵寄生蜂的材料中，曾发现有不少褐边螟卵块；1956年8月在望城、湘阴等县晚稻田调查亦发现本种螟虫。1957年起列为湖南螟虫测报工作内容之一。不少专、县均发现有褐边螟，特别是在连作晚稻秧田，它为害秧苗所造成的枯心率与虫口的密度，远远超过三化螟。根据一系列的观察，其形态和生活习性与三化螟近似，尤其是幼虫与卵块，极易与三化螟相混淆，今后在水稻螟虫防治的研究上，这是一项新的课题，值得各地注意。

(一) 名称与分布

省农科所初发现本种时,因其前翅之前缘有褐色条纹,中名暂定为褐袖螟,后经华南农学院赵善欢教授鉴定,其学名为 *Schoenobius* sp. 并建议将中名改为褐边螟。种名尚待鉴定,湖南农民称钻心虫、水蛆,与二、三化螟混称。

褐边螟在湖南的分布情况,根据 1955—1956 年的调查及 1957—1958 年各专、县预测预报站与情报点预测灯下的资料中,共计有长沙、望城、浏阳、湘潭、岳阳、醴陵、湘阴、临湘、平江、宁乡、茶陵、攸县、常宁、衡阳、衡南、江永、宁远、祁东、祁阳、东安、零陵、常德、慈利、汉寿、石门、南县、益阳、安乡、郴县、汝城、永兴、怀化、綏宁、通道、邵东、洞口、衡阳市等 35 个县、市(全省 86 个县、市)。其中以湘潭专署丘陵地带发生最多。

兹将目前已发现褐边螟的地区分布情况列表如下:

专区	县别	地 址	年别	全 年 发 蛾 量	专区	县别	地 址	年别	全 年 发 蛾 量	
湘	长沙	省农科所	1955	660	衡 阳 专 区	江永	县情报点	1957	12	
		”	1956	170		宁远	”	1957	7	
		”	1957	705		东安	”	1957	2	
		”	1958	90		衡阳市	两路口情报点	1957	12	
		黄花市情报点	1958	2705		零陵	黄田铺情报点	1957	82	
潭	湘潭	专署农科所	1957	625	郴 县 专 区	郴县	桥口试验站	1957	281	
		”	1958	439		汝城	县情报点	1957	13	
	临湘	县情报点	1957	656		永兴	”	1958	1391	
专 区	茶陵	县农場	1957	253	常 德 专 区	南县	金盆农場	1957	79	
	攸县	”	1957	325		汉寿	县情报点	1958	67	
	浏阳	大瑶	1957	203		慈利	环溪情报点	1957	67	
		”	1958	201		石门	县情报点	1957	1	
	醴陵	泗汾农場	1956	164		益阳	桃花崙	1957	1	
	岳阳	毛斯铺建新农場	1957	144		安乡	县情报点	1957	1	
	望城	县情报点	1957	56		常德	专署农科所	1957	143	
	湘阴	一农場	1958	38		邵 阳 专 区	洞口	县情报点	1957	2
	宁乡	县农場	1957	1			邵东	西洋江情报点	1957	4
								专署农科所	1957	11
衡 阳 专 区	衡南	三塘农科所	1957	293	黔 阳 专 区	綏宁	武阳点	1957	8	
		冠市情报点	1957	640		通道	县情报点	1957	12	
	常宁	县情报点	1957	175		怀化	专署农科所	1957	67	
	祁东	”	1957	36			盈口情报点	1957	44	
	祁阳	”	1957	9						
					合 計	35县				

至于省外分布情况：1956—1958年江西、湖北均已发现，如1958年江西农业16期报导，赣中、赣南、赣东北部都已先后发现，特别是在南城县发蛾量最大，超过了三化螟，接近二化螟的发蛾量。湖北省孝感，武昌均有报导发蛾的资料。

(二) 寄主植物

水稻 *Oryza sativa* L.

李氏游草 *Leersia hexandra* Sw.

针蔺 *Eleocharis japonica* Mig.

闊叶石菖 *Juncus diastrophanthus* Buchen.

畔鴨子苔 *Carex dimorphalepis* Steud.

菱白 *Zizania Caduciflora* Hance.

稗 *Panicum Crusgalli* L.

(三) 形态特征

1. 成虫 雌蛾体长8.5—11毫米，平均9.6毫米，翅展19—24毫米。全体金黄褐色，头部两侧密被深黄鳞毛。复眼球形，深黑褐色，位于头部两侧。触角丝状，32节，位于复眼之间。下唇须深黄色，长约2毫米向前突出，并密被鳞毛。前翅金黄褐色，呈狭长钝角三角形，其前缘有褐色边纹，翅中央有三个棕褐色小点，呈钝角等边三角形排列，翅顶有一棕褐色斜纹平分前角，达 M_3 为止，其外缘有7个棕褐色小点，外缘并具黄褐缨毛，后翅为银灰色，外缘及内缘的缨毛较三化螟为长，其前后翅脉与三化螟稍异。三对足外侧被黄褐色毛，内侧为黄白色毛，腹部黄白色，尾部与三化螟雌蛾一样，簇生浅褐茸毛，为产卵时复盖卵块之

用。

雄蛾体长7—8毫米,平均7.4毫米,翅展16—19毫米,全体灰褐色,前翅灰黄色,其翅面褐色带纹及小点,较雌蛾更明显,腹部黄褐色,尾端无茸毛(图5)。

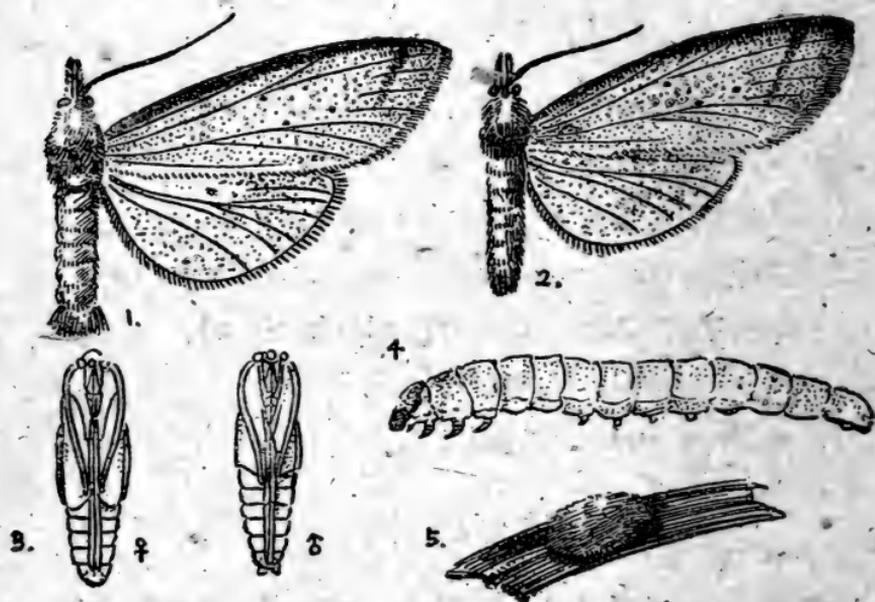


图5 水稻褐边螟形态

1.雌成虫 2.雄成虫 3.蛹 4.幼虫 5.卵块

2.卵 卵粒一般为椭圆形,长轴0.4—0.65毫米,平均为0.56毫米,宽0.31—0.5毫米,平均0.43毫米,上面突起呈包子形,卵的表面呈蚕茧之密网状,稍光滑,初产时呈乳白色,半透明,第二天则变为黄色,将要孵化时即转为青黑色,产时相迭成块,每一卵块数22—78粒不等。卵块长约4.5—7.5毫米,平均5.8毫米,宽约2—3毫米,平均2.5毫米。卵数层次与三化螟相似,亦是中间叠卵三层,边缘一、二层,卵块上面复盖淡黄褐色茸毛,但

較三化螟卵块的茸毛色泽稍淺而匀称，无杂色，其排列亦較致密，初看很易与三化螟卵块相混淆。

3. 幼虫 第一齡。从卵壳孵出后的蠶螟，体长1.68毫米，到脫皮前，体长則已长至2.12毫米。头部及前胸硬皮板淡暗褐色。单眼6个，大小相近，均为乳白色。触角窩为黑褐色，胴部为淡黑綠色。腹足趾鈎成单序环形、趾鈎数目10—12根。腹面乳黄色，臀部的足鈎尚未形成，但見新月状圈痕。腹部末节背面有两条縱行褐色斑紋如“(·)”形，褐斑上有三个小突起，突起上各有毛刺一根。

第二齡。剛脫皮的体长2.65毫米，到第二次脫皮前，即为5.15毫米。头和前胸硬皮板，均由淺灰褐逐渐变为褐色。口器黑褐色，触角窩稍有突起，仍比头部色深。单眼6个仍为乳白色。大腿和胸足三对，均为淺褐色，胴部中胸以下各节均为淡暗綠色，气門色稍深，但不显著。背綫色泽較淡，腹足趾鈎仍为单序环状，趾鈎数增至14—16个。臀足趾鈎不整齐，只看到內方10—14个，外方稍現黑影数个，为单序带形排列。腹部末节背面的縱行紋二条比一齡加粗一倍。

第三齡。第二次剛脫皮时，体长为5.4毫米，至第三次脫皮前，体长增至8.6毫米。头部黑褐色，触角基膜为乳白色，触角2节为褐色。腹足趾鈎呈双序环状，近內方是双序，其余部分为单序，趾鈎数增至32—36根。臀足趾鈎16—22个，近內方为双序，外方仍不显著。伪足鈎一直为黑褐色，腹面为乳黄色，胸部第二节以下各节均为暗乳綠色。腹部末节背面的縱行斑紋比二齡加寬，在两紋上方增加一短橫斑紋，均为黑褐色。

第四齡。剛脫第三次皮后，体长为9.33毫米，到第四次脫

皮以前則增至15.1毫米。腹足趾鉤三序環狀，近內方為三序，其餘部分為雙序。趾鉤有34—40根，臀足趾鉤為三序帶形趾鉤數22—28根，呈橫帶形排列，外方隱約能看到6個左右的鉤痕，其他形態同三齡。

第五齡。第四次脫皮後，體長為16.9毫米，經4—6日體長即增至19.5—21.5毫米，到預蛹前，體長又縮短至15.2—17.3毫米，頭寬1.1毫米。顛側區、額、唇基、小顛、小顛鬚、吐絲孔、觸角基膜等均為褐色。上顎齒五枚和下唇基節均為黑褐略帶一點紅色，觸角2節為褐色，第1節寬度為第2節的二分之一，但比第2節短一半，其上生毛一本，另外有針頭狀感覺突起一個，上面生毛二根，背綫從胴部第1節硬皮板至第3節，比體色淺，為乳白色，4—7節不顯著，8—11節則比體色深，最後兩節又不顯著，胴部淡褐綠色（游草上剝得的稍帶青綠色），各節前緣及氣門以上密布褐色小點刻，同時1—5節的節間褶在停止爬行時，較後面各節折疊深，所以看起來，前面1—5節比6—13節短，色澤也較深。胸足三對，各4節，為淡褐色，末端有毛一本，爪為深褐色，腹部色淺。氣門9對，位於第1、第4—11節，為褐色長橢圓形。腹足與體同色，趾鉤黑褐色，為三序環形，共52—64根，長鉤14—17個，中鉤一般為10—12個，短鉤7—9個，近內方呈三序排列，外方為雙序，臀足趾鉤呈橫帶排列，趾鉤共有34—38個，近外方並能看到8—9個鉤痕。

4: 蛹 體長雌蛹為12毫米，雄蛹為11毫米，寬2毫米，全體呈黃白色，但初蛹期為黃綠色，將羽化時又成金黃褐色。自背面看去，前頭長度約為前胸二倍，肩板甚小，居前胸上方，中胸小盾片大於中胸臺片，前翅端部達腹部（背面）第4節；腹部可見8節，

气門紅褐色，近圓形，着生于第2—7节間。蛹体腹面，可見下唇鬚在复眼下方，稍隆起，后翅尖达腹部第1节（相当于背面第4节）后緣，胸足3对，端部游离，中足达于腹部第2节后緣，后足端部达于腹部末端或稍超过，并自近翅尖处游离。雌蛹足稍短，生殖孔与排洩孔間有相当間隔，雄蛹則靠籠，茧白色，茧层較三化螟茧厚而結实。

(四) 稻褐边螟与三化螟形态的区别

根据其形态与某些生活习性，褐边螟常易与三化螟相混淆，特别是卵和幼虫两个虫期，外部形态极相似。茲就此两种螟虫在形态特征上的主要不同点，列成下表，以資比較：

表33 褐边螟与三化螟成虫和卵的形态区别

类别		褐边螟	三化螟
成虫	雌	前翅金黃褐色，前緣有褐边，翅中央具有三个褐色小点，翅頂有一棕色斜紋带平分前角，后翅纓毛較长，触角32节(图6)。	前翅淡黄色，前緣无褐边，翅中央有一大黑点，后翅纓毛較短，触角35—37节(图6)。
	雄	前翅灰黃(略带金黃)色，褐边及褐带和外緣7个小点，为深褐色，較雌更明显(图6)。	前翅淡灰褐色，前緣略現黑褐边紋，翅頂的斜紋带及中央三个小点与外緣7个小点均为黑色(图6)。
卵		卵块复盖淡褐色茸毛，毛色匀称而排列細致紧密，外表无杂色毛。	卵块复盖黃褐色茸毛，排列稍稀疏，略显零乱，外表夹有深淺不一的杂色毛。

幼	一 齡	腹足趾鈎10—12根，呈单序环形，臀部伪足趾鈎現新月状鈎痕，腹部末节背面有两条縱行褐色斑如“()”形，单眼6个，乳白色(图7.8)。	腹足趾鈎和臀足趾鈎均未形成，腹部末节背面的縱行褐色斑呈倒八字形，单眼6个为黑褐色，并形成一黑褐色的单眼区(图7.8)。
	二 齡	伪足趾鈎增至14—16个，臀足趾鈎亦到10—14个，呈单序带状排列，腹部末节背面的縱行斑紋比一齡加粗一倍，仍为“()”形，单眼同一齡(图7.8)。	腹足趾鈎剛能隱約看見圈痕，腹部末节背面上的縱行斑加粗，仍为倒八字形，单眼同一齡(图7.8)。
	三 齡	腹足趾鈎增至32—36根，呈双序环状，但近内方为双序，外方为单序，臀足近内方亦为双序，有趾鈎18—22个，腹部末节背面的褐色斑紋加粗，并在两紋中間增加一短紋(图7)。	腹足趾鈎有10—12根，单序环形，臀足趾鈎不显著，腹部末节背面上的褐斑除加粗外，仍为倒八字形(图7)。
	四 齡	腹足趾鈎有34—40根，呈三序环形，内方三序，外方双序，臀足趾鈎内方22—28根，三序带形，外方也能隱約看到6个左右鈎痕(图7)。	腹足趾鈎18—22个，为单序环形，臀足趾鈎共有10—12个，为单序带形(图7)。
	五 齡	腹足趾鈎增至52—64根，呈三序环形，有长鈎14—17根，中鈎一般为10根，短鈎为7—9根，内方三序，外方为双序，趾鈎18—20根，臀足趾鈎为34—38个，外方并能看到8—9个鈎痕，单眼仍为乳白色，单眼区与顛側区同色，腹部末节背面的斑紋同四齡，稍加寬(图7.8)。	腹足趾鈎成单序环形，排列很整齐，有鈎28—32个，臀足趾鈎呈单序带形，有15—16个，单眼为黑褐色，单眼区也是黑褐色，比顛側区深，腹部末节的褐斑仍为倒八字形(图7.8)。
虫	蛹	初蛹为淺綠色，后变为綠褐色，將羽化时呈金黄色，雄蛹后足超过腹端，雌蛹后足亦將近倒数第2节，茧层較厚。	初蛹乳白色，后变黄色，將羽化时雌蛹呈淺黃褐色，雄蛹呈灰褐色，雄蛹后足不超过腹部末端，雌蛹不超过倒数第三节，茧层极薄。

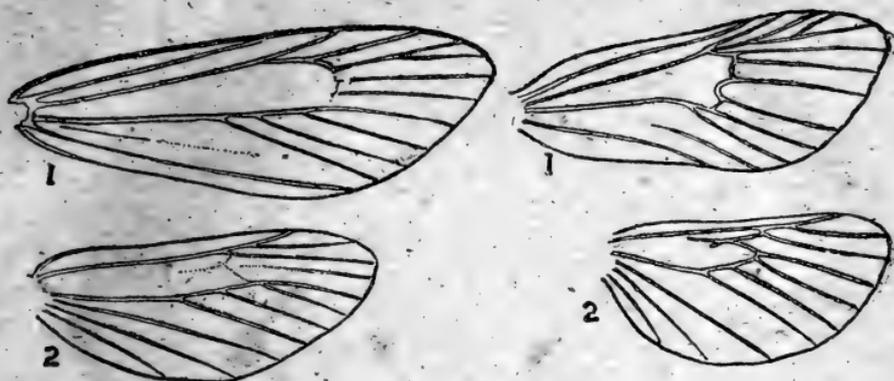


图6 水稻褐边螟翅脉与三化螟翅脉的区别

1.前翅 2.后翅

稻褐边螟



三化螟



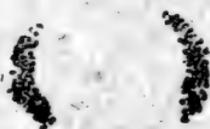
图7 水稻褐边螟与三化螟伪足趾钩的区别

(三化螟一龄趾钩未形成, 二龄仅灰黄色钩痕)

稻褐边螟



乳白色单眼



三龄以前胸部背面节的深褐色斑纹

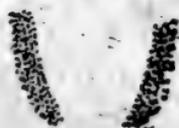


四至五龄以后胸部末节背面的深褐色斑纹

三化螟



黑褐色单眼，单眼以外形成一黑褐色单眼区



三龄以前胸部背面的浅褐色斑纹



四至五龄以后胸部末节背面的浅褐色斑纹

图8 水稻褐边螟与三化螟幼虫外部主要形态的区别



稻褐边螟

三化螟

图9 水稻褐边螟幼虫臀足与三化螟幼虫臀足的区别

(五) 发生与为害

1. 发生世代 根据历年来预测灯下的观察及大田调查与室内饲养, 稻褐边螟在湖南一年发生四代, 其为害水稻的时期主要在7月上、中旬至8月中、下旬, 即褐边螟的第二、三代。

(1) 预测灯下的消长情况: 褐边螟全年中第一次蛾初见期为4月底至5月上、中旬, 如根据长沙的观察, 1955年第一次蛾初见期为5月14日, 1957年为5月9日, 1958年为4月27日。

兹将1955—1958年长沙褐边螟蛾发生量与日期列表如下:

表34

年份	第一代		第二代		第三代		第四代		全年发蛾量
	发生期	发蛾量	发生期	发蛾量	发生期	发蛾量	发生期	发蛾量	
1955	14/5—4/6	4	28/6—23/7	60	27/7—22/8	549	5/9—中/10	40	659
1956	未诱到		28/6—12/7	25	21/7—30/8	116	上/9—下/9	29	166
1957	9/5—6/6	53	23/6—21/7	94	31/7—6/8	546	10/9—26/9	12	705
1958	27/4—9/5	11	24/7	2	7/8—31/8	66	5/9—13/10	11	90

由表34可看出稻褐边螟一年发生三一四代，第一代与第四代的数量不多，第一代盛发期为5月中旬，第二代盛发期在7月上、中旬，第三代在8月中、下旬，以此时为最高峰，第四代在9月上、中旬(第三代幼虫中有一部分不发育为第四代，第三代与第四代有重叠现象)，一般以第三代至第四代幼虫越冬。

1955—1958年长沙预测灯下褐边螟与其他螟蛾发生的比较

表35

螟种	1955		1956		1957		1958	
	发蛾量	%	发蛾量	%	发蛾量	%	发蛾量	%
二化螟	1,6107	92.2	8,463	88.68	2,142	64.92	893	32.76
三化螟	695	3.97	869	9.1	419	12.7	1590	58.008
褐边螟	659	3.77	165	1.71	705	21.37	90	3.283
大螟	10	0.06	47	4.93	33	1.0	163	5.946

表35中各种螟蛾的比较：1955年褐边螟与三化螟蛾发生量几乎相等，1956年次于三化螟，而1957年则超过三化螟蛾将近一倍。

(2)室内与大田饲养的发生期：为了了解大田各世代虫态所经历的日期，曾于1954年饲养第三代，1955年饲养第二代，1956年饲养第二至四代，1957年从越冬代饲养了全年的生活史，兹将结果列表如下：

年份	代次	卵		幼虫经历期						蛹经历期				备注
		产卵日期	卵期	孵化期	最长	最短	平均	众数	蛹生活期	最长	最短	平均	众数	
1954	3	15/8	6	21/8	45	29	39	34	19/9-24	14	8	11	11	
1955	2	9/7 大田采回	—	13/7	45	30	37.5	38	12/9-20	11	7	9	8	
1956	2	10/7 — 11	8-9	19/7	31	19	25	22	19/8-24	9	6	7.5	7	第二代成虫有拖到12/8才羽化与第三代成虫相叠发生
1956	3	15/8	6	21/8	70	23	48.1	35	17/9-30	13	8	9.4	9	内有17条三代幼虫越冬占46%
1956	4	28/9 — 9/10	11	10/10	226	202	224	220	6/5-8/6	16	9	11.33	10	
1957	1	21/5 — 11/6	8.3	1/6	87	25	51.7	37	25/6-11/8	18	8	9.56	8	
1957	2	5/7 — 21	5.38	13/7	47	20	31.2	30	2/8-29	14	7	9.08	8	
1957	3	8/8 — 15	7.05	15/8	56	24	33	34	4/9-30/10	15	8	10.24	10	内18条三代幼虫越冬占45%
1957	4	23/9 — 4/10	11.9	4/10	186	175	179.93	175	次年 27/4-19/5					

表37

成虫生活日期表

年 度	代次	成 虫 羽 化 日 期 (月/日)		
		羽 化 初 期	羽 化 盛 期	羽 化 末 期
1954	4	27/9	31/9	6/10
1955	3	22/8	22/8	31/8
1956	3	13/8	17/8	20/8
1956	4	26/9	30/9	31/10
1957	1	19/5	1/6	7/6
1957	2	4/7	15/7	12/8
1957	3	15/8	17—21/8	31/8
1957	4	14/9	22/9	3/10

由表36中1957年的資料內得知:

① 卵的經歷期: 第一代平均8.3天, 第二代5.33天, 第三代7.05天, 第四代11.9天。

② 幼虫經歷期: 第一代平均37—51.7天, 第二代30—31.2天, 第三代34—38天, 第四代175—179.93天。

③ 蛹历期: 第一代平均8—9.56天, 第二代8—9.08天, 第三代10—10.24天, 第四代10—11.33天(1956年)。同时从表內可以看出, 不同年份的褐边螟发生; 第二代、第三代的卵期与蟻螟期基本上相一致。

④ 1956年第二代幼虫期平均温度为 32.9°C , 1955年第二代幼虫期平均温度为 27.4°C , 1956年温度高于1955年 5.5°C , 而1956年幼虫期即縮短11—17天。又1956年7月25日飼养第二代

幼虫时，飼育室內平均气温高达 31.8°C ，最高为 37.2°C 时，死亡率达60%。由于实验室內缺乏降温設備，故于实验室內飼育器周圍加用冷水鉢，并用綠湿布遮盖，以降低温度。經過这样处理后，室內小气候比外面降低了 $2^{\circ}-4^{\circ}\text{C}$ ，才未繼續死亡，可知道高温对稻褐边螟的发育不利。又从野外飼育和室內飼育比較，室外发育，各代均比室內提前7—10天(見表38)，室內和野外均发生三至四代，但第三代越冬的亦将占一半，如1956年以第三代幼虫越冬的占46%，1957年第三代越冬幼虫占45%。褐边螟一般为五齡，少数六齡，飼养中有一只七齡，这是不正常現象，未化蛹即已死亡。表37中1957年第二代成虫和第三代成虫羽化期相連接，誘蛾灯下也有此情况，因此我們在划分誘蛾灯下的发蛾代数时，难免不有些差錯，其他世代交錯的情况尚不突出，基本上可以划清。

野外飼育結果 (1957年、长沙)

表38

月旬	一月		二月		三月		四月		五月		六月		七月		八月		九月		十月		十一月		十二月		寄主
	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	
越冬																									游草、針藜、闊叶石蕨、委白等杂草、仍以游草为主，少数侵入旱稻本田。
第一代					○	○																			集中在連作晚稻秧田，一部分。
第二代													○	○											少数在通晚为薯并越冬，大部分已迁八游草。
第三代																									以游草为主及其他杂草越冬。
第四代																									

注: ○○○○ 卵 + + + + 成虫 幼虫

又根据室内饲养,其成虫羽化各代,雄蛾均比雌蛾早羽化4—8天,寿命比雌蛾长1—3天(平均),能交尾四次以上,但第四次以后授精的卵块,孵化率有逐步降低之势,因卵块受低温的影响,有发生枯凹而不孵化的现象。越冬幼虫的寄主不同,羽化时间也有迟早不同的情况,如表38所示,食茭白的幼虫除个体肥大外,羽化的成虫全部为雌蛾,并比食游草的雌蛾提前7天羽化,正赶上游草上先羽化的雄蛾而进行交配,并且产卵量很高,最多可产416粒,平均为320.8粒,超出食游草的雌蛾一倍以上。雌蛾羽化后,在1—2日内即行交尾,如超过第3天与雄蛾交尾后,亦多不产卵,纵或产下少数卵,但仍不孵化。其成虫寿命第一、四代较二、三代生存期长,平均寿命第一、四代雌蛾为8—10天,雄蛾为9—12天,第二、三代雌蛾为6—7.69天,雄蛾为7.8天。

表39 成虫寿命比较 (1957年长沙)

世代	观察头数	雄蛾寿命					雌蛾寿命					(越冬幼虫寄主植物)
		始见期	最长	最短	平均	众数	始见期	最长	最短	平均	众数	
第一代	94	5/19	19	8	9.99	9	5/27	10	2	6	8	游草
	30	—	—	—	—	—	5/20	9	5	7.6	8	茭白
第二代	30	7/4	11	6	8.07	7	7/8	9	2	6.62	7	水稻
第三代	38	8/15	9	6	7.44	8	8/15	8	5	7.69	6	水稻
第四代	40	9/14	15	9	12	12	9/22	12	5	9	10	水稻

2. 为害情况及其与环境的关系

(1) 卵块的检查: 根据1955年10月从醴陵、洞口、常宁三县寄来的三化螟卵块作寄生蜂种类及寄生率检查的材料中, 发现

其中有不少的褐边螟卵块，在常宁县411块卵块中，稻褐边螟有202块，占49.73%，醴陵201块中有81块，占27.78%，洞口133块有32块，占19.63%，说明褐边螟在各地的发生是占着一定的比例的。

(2) 連作晚稻秧田枯心苗中四种螟虫的比率：根据几年来的调查，早中稻秧田未发现褐边螟的为害，而在很多地区，連作晚稻秧田则主要受褐边螟的为害。如1956年7月中旬调查，省农科所四耕作区双季連晚秧田枯心苗中褐边螟占总虫数96.17%，1957年调查占98.16%，几乎全部为褐边螟，随后在一、二耕作区检查，亦均有发现。同年8月在长沙及望城、湘阴三县不同地区的晚稻秧田进行调查，亦普遍发现褐边螟。1957年又曾继续调查，除宜章(山区)常德(湖区)及岳阳县农场仅发现一块褐边螟的卵块与湘阴县胜利、石塘农业社褐边螟只占总虫数40%以下外，其他各地的晚稻秧田褐边螟均在50%以上，尤以醴陵泗汾农场和省农科所四耕作区及长沙县西藪社、望城县高塘社等，几乎全部是褐边螟的为害。从所调查的地区总的情况看来，褐边螟为害連作晚稻秧田占总螟虫数的91.75%。

(3) 不同地区連晚秧田褐边螟为害枯心率的调查：不同地区連作晚稻秧田，褐边螟为害情况有显著差异。如表39中长沙西藪社、民主社及云麓社秧田的枯心率高达4.13—6.81%，而长沙市红星社、红旗社的枯心率仅为0.16—0.77%；又郴县、宜章(山区)及常德(湖区)等县晚稻秧田调查，都没有发现。根据分布情况分析，初步认为稻褐边螟在丘陵地区稻田的虫口密度大于山区、平原和湖区。

表40 不同地区連晚秧田稻褐边螟为害枯心率的比較

地 点	調 查 日 期	檢 查 秧 数	枯 心 苗 数	枯 心 率
湖 南 省 农 科 所	1956年下旬/7 —上旬/8	73,176	2,016	2.76
湖 南 省 农 科 所	1957年24/7—27	47,700	918	1.922
长 沙 县 西 藪 社	1956年下旬/7 —上旬/8	2,071	86	4.13
长 沙 县 民 主 社	1956年下旬/7 —上旬/8	3,488	202	5.79
长 沙 市 岳 麓 区 云 麓 社	1956年8月9日	3,406	232	6.81
望 城 县 高 塘 社	1956年8/8—9日	10,072	103	1.02
望 城 县 胜 利 社	1956年8月9日	約0.2亩	19	—
湘 阴 县 第 一 农 場	1956年8月10日	2,051	21	1.02
长 沙 市 雨 花 亭 乡 紅 旗 社	1956年8/8—9日	36,418	282	0.77
长 沙 市 蓮 湖 乡 紅 星 社	1956年8月9日	44,110	72	0.17
醴 陵 泗 汾 农 場	1957年8月3日	44,120	621	1.408

(4)連作晚稻水、旱秧田褐边螟为害率的調查:从表40的材料中可看出旱秧的枯心苗显著减少。此外在望城县胜利社調查有三丘旱秧田,因天旱田泥开坼寬0.1—0.8寸,深0.1—0.7寸,基本上沒有枯心秧苗,說明稻褐边螟喜在湿潤的环境中成长。

表41 連晚稻水、旱秧田褐边螟为害率調查表

地 点	播 种 日 期	田 式	檢 查 秧 数	枯 心 数	枯 心 率	备 注
省农科所 四耕区	6月下旬	水秧	7,073	264	3.73	調查日期1956年 7/26—7/30
” ”	” ”	旱秧	3,834	58	1.51	” ”
长沙县 民主社	” ”	旱秧	1,879	73	3.88	調查日期8/4
” ”	” ”	水旱秧	952	79	8.3	” ”

(5) 本田枯心苗中四种螟虫的比例: 根据1956年在本所检查不同耕作制度的早、中、晚稻枯心苗中, 发现四种螟虫所占比例有如下的差异:

表42 不同耕作制度水稻枯心苗中褐边螟分布的比較

耕作制度	割檢枯心数	总虫数	稻褐边螟		三化螟		二化螟		大 螟	
			虫数	占总虫数%	虫数	占总虫数%	虫数	占总虫数%	虫数	占总虫数%
双季早稻	70,330	74	0	0	0	0	74	100	0	0
中 稻	1,200	210	0	0	0	0	120	100	0	0
一季晚稻	3,155	512	135	26.36	151	29.68	223	43.55	3	0.58
連作晚稻	1,072	42	12	28.57	13	30.95	16	38.09	1	2.36

表43 晚稻本田四种螟虫为害率比較 (1956年)

地 点	耕作制度	檢查日期	本情稻生长况	枯心总数	有总虫枯心数	稻褐边螟		三化螟		二化螟		大 螟	
						有枯心虫数	%	有枯心虫数	%	有枯心虫数	%	有枯心虫数	%
省农科所	一季晚稻	8/下旬	孕穗期	3,155	314	135	43.0	151	48.09	25	7.95	3	0.96
省农科所	連作晚稻	8/下旬	分蘖期	1,229	48	17	34.5	7	14.6	21	43.75	3	6.25

由表42得知褐边螟主要为害晚稻, 在早、中稻生育期, 基本上不为害, 其在一季晚稻及連作晚稻分蘖期为害的虫口密度几乎与三化螟相等, 如褐边螟在一季晚及連晚稻田中占总螟虫的26.36—28.57%, 而三化螟在一季晚与連晚稻田亦仅占29.68—30.95%。

再从表43晚稻有虫枯心苗数看, 褐边螟無論在一季晚稻孕穗期和連作晚稻分蘖期都占主要地位, 同时在一系列的檢查及观察中, 而晚稻抽穗期的螟害主要为三化螟虫, 褐边螟极少发生

或甚至不发生。在水稻苗期为害时褐边螟迁移性较三化螟大，形成的枯心苗显然比三化螟增多，同时稻褐边螟往往因负袋迁移轉株的关系而将禾苗咬断，使之倒伏水面，可知稻褐边螟对水稻的为害是不弱于三化螟的，的确为双季稻栽培螟害中的一个新問題。

总的情况是，稻褐边螟一年发生四代，第一、四代主要生活于田边、沟圳内杂草中，第二代发生于晚稻秧田，第三代发生于晚稻本田分蘖至孕穗期。

(六) 生活习性

1. 越冬环境(参看照片說明) 根据几年来結合二、三化螟越冬的調查中，不論禾莖与稻草内(除1956年冬季在禾莖内发现一条褐边螟幼虫外)均未发现有稻褐边螟，故肯定禾莖与稻草不是主要越冬寄主。为摸清其越冬虫态与环境，自1956年11月至1957年5月，定期(三天一次)分田旁、沟边、小河边、水港等地检查，直到1957年3月11日才在距省农科所三里多路远的邓家河内一个避风向阳而游草(禾本科)、針蘭(莎草科)及闊叶石菖草长得繁茂，且終年有积水的流水港内发现了褐边螟的越冬虫态与环境。当时在游草、針蘭、闊叶石菖等杂草上剥得褐边螟幼虫26条后再繼續調查，尚发现有畔鴨子苔、莢白等寄主，但主要寄主为游草。冬季游草呈枯萎状时，褐边螟即多轉移針蘭(冬季不枯萎仍生长青綠)。3月中、下旬畔鴨子苔新生4—6片嫩叶时，为稻褐边螟主要寄主，4月上、中旬后，該草逐漸枯涸，游草新生嫩叶，褐边螟即又多弃去該草而轉移游草生活。寄主莢白中的越冬幼虫，由于营养料丰富，体軀肥大，且羽化出来的成虫全部为

雌蛾(根据所采30条幼虫的材料)。

2. 越冬虫态的活动 在检查的越冬幼虫中,除老熟幼虫外,很多为三、四龄幼虫,并发现有取食现象。同时根据以上所述越冬期间转移寄主的情况,以及放置室内玻璃管内越冬幼虫迁移爬行(可能是寻觅食物)的情况,褐边螟幼虫在越冬期间,并非全部为休眠状态。为进一步证实这种情况,于1957年3月起,将第四代三——四龄的越冬幼虫分两批饲养,以45条随时添饲料,另29条不放饲料,并将第三代老熟越冬幼虫亦给予新鲜饲料,每隔一周换饲料一次。同时统计了一下原指形管壁上越冬迁移后痕迹,最多有27处,最少有13处,平均为15.8处。当时把游草放入指形管内,第二天再检查时,所有幼虫已全部钻入新鲜饲料内取食,仅一条仍附着指形管壁上不动(两天后仍钻入饲养内取食)。到4月18日检查原来第四代三龄越冬的幼虫,已发育到第四龄末期,死亡10条,死亡率达37%。而专添饲料的经剥茎检查,29条幼虫已全部死亡。到4月23日,原第四代三龄越冬幼虫已赶上第三代老熟幼虫,但没有第三代幼虫肥胖,生长发育较差,于5月10日即开始化蛹,只比第三代越冬幼虫化蛹日期迟2—4天,羽化日期比第三代越冬幼虫迟3—6天。又根据在自然环境下越冬幼虫的活动情况,一般遇到严寒降雨雪的气候时,即伏于囊内不食不动,呈休眠状。一旦遇晴天气温上升即负囊游泳式的爬行或随流水带走(与生活稻田负囊迁移基本相同),迁移转株觅食。这说明褐边螟幼虫在越冬期不仅不是全部休眠状态,而且要补充食物才能正常发育过冬。但气温过低,10°C以下,该虫即蛰伏于囊内不食不动,天晴在10时至16时左右迁移最多。在冬季游草枯萎后,越冬幼虫有群迁至阔叶石菖或针兰两种

杂草上生活的现象。

3. 孵化 稻褐边螟幼虫孵化时，与三化螟大致相同。初孵幼虫从卵块内向外钻出，有三个方式：一是从卵块底下的稻叶，蛀成小孔，一般蛀孔3—5个亦有7—8个的，幼虫即由小孔中从叶背面爬出；另一方式是从卵块四周嚼破外膜；再是有个别从被茸毛之卵面隙缝嚼破外膜，相繼孵出，幼虫孵化后，多爬行至叶尖吐丝下降，再随风飘散于附近稻株上，爬行至茎秆觅得适当部位即钻孔入内。如在水稻孕穗至始穗期，多由剑叶，叶鞘空隙间向下钻入第一节茎秆，蠕行至白色柔嫩组织处啃食，一般多食完第一节，即进入第二龄。其孵化率第一代平均88.52%，第二代95.52%，第三代91.48%，第四代86.8%。

4. 迁移 稻褐边螟幼虫钻入稻茎后，被害稻株因不能满足其食欲要求时即行负袋外出，迁移新株。根据我们的观察，幼虫进入第二龄有个别负袋迁移转株的现象，达三龄后迁移现象极为普遍。其负袋迁移的情况与三化螟稍异。稻褐边螟外出迁移时，先把近水面基部的稻茎咬断（整个稻株即全部损失），这时幼虫即藏身于上截稻茎内，随同稻株倒伏水面，随后在咬断处吐丝封口，再视体躯长短的需要，咬断茎的另一端，成一袋形，虫体即稳居袋内。袋长视龄期大小而定，一般比幼虫略长3—5毫米（三化螟外出迁移时是先在叶尖吐细丝，将稻叶卷起，而藏身其中，然后再将囊筒与叶片相连接处嚼断，负袋转株，但也有极个别嚼断稻茎为囊筒的）。一俟外面平静，即露出头胸，约为体躯的四分之一，浮于水面摆动蠕行，行到另一稻株，则仍负袋爬上稻茎，行至约距稻根5—8厘米处，便开始向内蛀食。三龄幼虫蛀孔较小，位置离稻根或水面稍高，五龄幼虫蛀孔较大，位置低些，甚

或接近水面。在所蛀孔徑相当于負袋口大小时，幼虫即停止蛀食，吐絲將袋口和蛀孔綴合，使水稻植株和虫袋成一直角。因粘附时比三化螟吐絲較多，比較牢固，但時間过久，大多数仍脫落飄在水面。三化螟粘附稻莖上的虫袋多成銳角，且極易脫落。

虫袋与稻莖綴紧后，幼虫开始向稻莖蛀入，虫体全部站进稻秆后再轉身入孔吐絲遮蔽，以資保护。

根据秧田的檢查，幼虫蛀入秧苗，待心叶枯黃后即开始迁移，迁入孔距秧根最高为3.3厘米，最低为1.09厘米。其粘附被害株上的迁移虫袋，以秧田中最多，有32—50%的迁移袋，一季晚稻本田迁移現象較秧田为少，被害株上粘着的袋子只占15%左右，至拔节孕穗期迁移袋更减少到4%左右，甚至很难找到，大概是因水稻植株高大，营养料較丰富，幼虫沒有外出迁移的必要。

又据我們在稻褐边螟为害严重的連晚秧田（90%以上为稻褐边螟造成枯心的秧田）檢查时，凡发现水面浮有虫袋較多的附近即有不少断秧倒伏，并在檢得稻褐边螟迁移后飄浮水面的数百个空袋中，沒有一个虫袋是由叶片形成的。初步証明褐边螟的結囊外迁不是由叶片綴合而成的。同时从稻褐边螟直接咬断稻莖秆作为虫袋外迁的保护物來說，其为害的严重性，我們認為比三化螟有过之而无不及（图10）。

5. 化蛹 褐边螟的化蛹情况，根据其生活寄主种类的不同而有所差异。如生活在水稻上与三化螟化蛹方法相同，在化蛹前將莖秆咬一个比身体稍大的一个孔（从里向外），留最外一层表皮不嚙穿，大致为掩蔽天敌侵入及作为日后成虫的羽化孔。而生活在游草上內化蛹的，于化蛹前幼虫負囊移至游草丛的莖秆



图10 水稻褐边螟幼虫迁移为害情况

基部，吐絲与原蛀入孔紧密綴合，化蛹于囊內，外表看去如同丢弃在地面上的一截殘断小草筒，不易为人发觉。凡化蛹于內的小草筒其莖口稍向內收縮，并有排洩填充物及薄絲一层閉口即羽化孔。但不論在水稻或游草中化蛹时先吐絲制一白色茧（比三化螟茧层厚），約2.5—3.9公分长裹住身体，脫去最末一次皮即化蛹于內，一般是化蛹于羽化孔下，但也有个别化蛹于羽化孔之上的。

6. 成虫 成虫活动以晚上8—10时最活跃，雄蛾更活跃。交尾时一般在黄昏后10时左右，但亦有在上午10时以前的。交尾時間由10多分鐘至1小时尚有不分开的。日間雌蛾均潜伏于杂草丛間的基部或近水面的草丛間不动，用竹竿敲击亦多不飞出，而雄蛾較活跃，用竹竿敲动即多飞出草丛，因此我們每次到野外采集成虫时以雄蛾最多。

其成虫的雌雄性比：根据誘蛾灯下的記載，1955年雌蛾为93.10%，雄蛾为6.9%，1957年雌蛾为85.74%，雄蛾为14.25%，而实际上在大田及室內飼育的成虫其雌雄性比除茭白中全部为

雌性的例外，一般雌雄基本相等，有时雄性还略多于雌性。说明雄蛾的向光性并不强。

每代成虫的产卵量，第一代生活于游草中的平均为126.4—150粒，卵块数为4—6块，生活于茭白内的平均300—320.8粒，卵块数为6—7.2块，第二代平均230—235.7粒，第三代平均166.6—170粒，第四代平均187.1—200粒。第二—四代的卵块数为5.5—6块。各代产卵情况如下表：

表44 成虫产卵量观察统计表

世代	观察虫数 (♀♂对数)	生活 环境	每对♀♂蛾平均 产卵块数				每对♀♂蛾平均 产卵粒数			
			最多	最少	平均	众数	最多	最少	平均	众数
第一代	21	游草	7	1	4.85	4—6	178	17	126.4	150
	13	茭白	11	6	7.2	6	416	249	320.8	300
第二代	12	水稻	12	2	5.9	6	329	190	235.7	230
第三代	16	水稻	8	2	5.5	6	190	147	166.6	170
第四代	6	水稻	8	3	5.83	5.7	227	141	187.1	200

三、螟虫的天敌

螟虫的天敌种类很多，有寄生性的寄生蜂和寄生蝇，也有肉食性的青蛙，瓢虫和鸟鵲以及病菌等。

(一) 寄生蜂类

1. 二化螟 卵寄生蜂有纹翅卵蜂科(Trichogrammatidae)的稻螟赤眼蜂(Trichogramma japonicum)、古北区赤眼蜂(Trichogramma evanescens)、松毛虫赤眼蜂(Trichogramma

dendrolimi), 緣腹卵蜂科 (Scelionidae) 的螟黑卵蜂 (Telenomus beneficiens), 嚙小蜂科 (Tetrastichidae) 的螟嚙小蜂 (Tetrastichus schoenobii)。幼虫寄生蜂有茧蜂科 (Braconidae) 的螟黃茧蜂 (Bracon onukii)、螟甲腹茧蜂 (Chelonus munakatae), 姬蜂科 (Ichneumonidae) 的螟黃瘦姬蜂 (Cremastus biguttulus)、黑柄瘦姬蜂 (Cremastus shirakii)。蛹寄生蜂有嚙小蜂科 (Tetrastichidae) 的印度嚙小蜂 (Tetrastichus ayyari), 姬蜂科 (Ichneumonidae) 的黑点瘤姬蜂 (Xanthopimpla Punctata) 等, 經調查卵期以螟黑卵蜂和日本赤眼蜂的寄生率較高, 幼虫以螟甲腹茧蜂和螟黃茧蜂的寄生率較大。

2. 三化螟 卵寄生蜂有紋翅卵蜂科 (Trichogrammatidae) 的稻螟赤眼蜂 (Trichogramma japonicum), 緣腹卵蜂科 (Scelionidae) 的螟黑卵蜂 (Telenomus beneficiens)、短腹黑卵蜂 (Telenomus dignus)、長腹黑卵蜂 (Telenomus rowani), 嚙小蜂科 (Tetrastichidae) 的螟嚙小蜂 (Tetrastichus schoenobii)。幼虫寄生蜂有姬蜂科 (Ichneumonidae) 的黑柄瘦姬蜂 (Cremastus shirakii) 等, 經調查卵期以螟黑卵蜂、短腹黑卵蜂寄生率最高。

3. 大螟 幼虫寄生蜂有茧蜂科 (Braconidae) 的中華茧蜂 (Bracon chinensis)。

4. 褐邊螟 卵寄生蜂有紋翅卵蜂科 (Trichogrammatidae) 的稻螟赤眼蜂 (Trichogramma japonicum)、螟黑卵蜂 (Telenomus beneficiens) 等。

茲將歷年來在長沙地區及部分縣的調查結果列表如下:

表45

各种螟虫卵寄生率调查

地点	寄主	代别	日期	检查		螟黑卵蜂		稻螟赤眼蜂		短腹黑卵蜂		长腹黑卵蜂					
				卵块数	卵粒数	块数	%	粒数	%	块数	%	粒数	%	块数	%	粒数	%
长沙	二化螟	4	1954. 9.9.	45	2642	40	88.88	1679	68.54								
长沙	二化螟	3	1956. 7.上	347	27707	4	1.15	137	0.50	189	54.47	382	113.19				
长沙	二化螟	2	1957		1636					44	2.69						
长沙	二化螟	3	1957		1577			245	15.50								
洞口	三化螟	3	1954 8.6.	117	7896	31	26.50	177	2.24					52	44.44	501	6.34
醴陵	三化螟	4	1954 9.12.	79	8615	36	45.56	565	6.55					71	89.87	2515	29.19
嘉禾	三化螟	4	1954 9.6.	51	2562	51	100.00	1035	40.39					46	90.19	701	27.36
长沙	褐边螟	3	1957 7.下旬						18.66								25.00

表46

二化螟幼虫寄生率调查 (省农科所, 1953, 长沙)

调查日期	代别	总 螟 虫 数	螟 甲 腹 茧 蜂		螟 黄 茧 蜂	
			寄生数	寄生%	寄生蜂	寄生%
4/28—5/27	1	565	328	49.32	4	0.60
5/21—7/21	2	5,286			44	0.83
7/22—9/7	3	3,545	12	0.34	197	5.56

从表45表46来看：不论卵期或幼虫期的寄生率，均随地区年份及螟虫代别不同而异，如二化螟的黑卵蜂在1954年卵粒寄生率达63.54%，而在1956年仅仅有0.5%；在1957年的第二代卵没有发生寄生，而第三代的寄生率又达15.5%。赤眼蜂在1954年及1957年第三代均没有发现有寄生，但在1956年7月上旬的卵块寄生率达54.47%，卵粒寄生率亦达13.19%。幼虫的寄生率亦复如此，第一代幼虫螟甲腹茧蜂寄生为49.32%，第二代幼虫没有发现，第三代幼虫亦仅有0.34%，而螟黄茧蜂在第一、二代的寄生率仅有0.6—0.8%，而在第三代幼虫寄生率又达5.56%。又如三化螟的螟黑卵蜂卵块寄生率在嘉禾达100%，在醴陵为45.56%，而在洞口仅有26.50%。卵粒寄生率在嘉禾为40.39%，而在洞口、醴陵仅有2.24—6.55%。短腹黑卵蜂亦复如此，卵块寄生率嘉禾为90.19%，在醴陵为89.87%，而在洞口仅有44.44%，卵粒寄生率在嘉禾、醴陵有27.36—29.19%，而洞口仅有6.34%。

上述情况应与当地的气候条件寄主的代别以及与寄生蜂本身的消长情况很有关系。

(二) 肉食性动物

螟虫的肉食性天敌种类很多,如青蛙、小紅瓢虫、烏鶻、隱翅虫、步行虫、蜘蛛等,都是螟虫的主要勁敌。在春耕季节翻田时,从稻根中逃出来的越冬幼虫,很难逃脫青蛙、烏鶻的捕食。省农科所于1957年4月14—23日先后解剖80只青蛙,在它們的胃內藏有15种动物,其中以二化螟最多,80只青蛙中,就有54条幼虫,平均每只青蛙有螟虫0.68条。黔阳专区榆树湾农业試驗站于同年4月下旬观察:在86条逃亡上岸的二化螟幼虫,当天就有14条被青蛙捕食。1957年在省农科所观察:3月下旬部分烏鶻开始活动,4月14日在耕田后12小时的田中,有2只喜鶻从远处飞来,一分鐘內来回共啄食33次,这大多是啄食逃出来的二化螟幼虫(因当时二化螟逃逸很多)。步行虫、蜘蛛捕食螟虫的能力也很强,1954年省农科所在室內初步观察:步行虫捕食二化螟幼虫的动作非常敏捷,首先向螟虫分泌一种毒汁,注入被俘的虫体内使其麻痺,再咬去螟虫的体壁組織的一部,或跨在被俘螟虫的体上摄取体液,有时連螟虫的体壁組織都吃掉。如褐緣步行虫(*Chlaenius civumdatus*)在24小时內能吃2—4龄二化螟幼虫10条,在飢餓环境下,一分鐘能吃完一条老熟幼虫;放炮步行虫(*Pheropsophus jessoensis*)在2小时內能吃一只二化螟蛹。在半干半湿的田間調查,也能时常发现步行虫成虫捕食二化螟幼虫現象,步行虫幼虫則經常发现在稻莖內捕食螟虫。蜘蛛在遇到初孵蟻螟或結囊外出的褐边螟幼虫即行捕食。隱翅虫能咬食螟虫卵块以及能从螟虫嚙破的孔而入稻莖或杂草莖中寻觅幼虫,1954年8月24日在省农科所大田采取的三化螟卵七块,其中

一块发现一种小黑隐翅虫钻入卵块茸毛下取食卵粒，正咬食整个卵块的五分之四；9月18日在24块三化螟卵块中，又有二块窝同种隐翅虫蛀入茸毛下取食卵粒。

小红瓢虫(*Alesia discolor* Fabricius)吃食螟虫的卵块很凶，1957年8月省农科所调查，在86块二化螟卵块中，整块被吃的占总卵块25.58%，部分被吃的占30.02%，三化螟卵37块整个被吃的占总卵块的10.81%，部分被吃的占10.81%，又室内接种的50块褐边螟卵块，其中有19块被它吃掉仅剩下茸毛，占总数38.00%。

此外成虫的天敌，有蜘蛛、青蛙、蜻蜓、燕子、食虫虻、螳螂等，经常在田间的稻丛或水圳边的杂草中寻找成虫捕食。

(三) 病 菌

历年来调查在茭白中发现一种“冬虫夏草”(Cordyceps sp)寄生于二化螟幼虫体内，感染此病而死的幼虫尸体是僵直的，并不糜烂和腐败。1955年经室内培养结果，在3月份以前，虫尸上只有一些菌丝，虫体很干瘪，到4月上、中旬才从虫体中伸出丝状“子座”(是这种真菌的繁殖器官)；在湿润的情况下，“子座”可继续存在至5月下旬，“子座”可伸出虫体1.5—2寸高。1954年冬至1955年春的调查，在各类型田中以茭白田中的二化螟死亡率最大，平均达19.89%，最高有达37.25%，这与“冬虫夏草”很有关系。由于茭白田一般是低温荫蔽的，在调查中经常可以遇到因这种病菌而死的尸体。

四、防治試驗

螟虫防治是一种錯綜复杂的工作，在战略上必須采用农业技术与化学葯剂相結合、长期防御与突击消灭相結合的綜合措施，才能收到应有的效果。几年来，由于党对农业生产的正确領導，广大农民創造了不少的治螟經驗，全省农业科学研究部門进行了一系列的試驗研究。茲将防治結果綜合归納如下：

(一) 农业防治

农业防治是用农业技术方法来保护水稻的正常生长，直接或間接地来消灭螟虫。这种方法，一方面与农事操作相結合，易为群众所接受，只要总结提高，便能收到事半功倍；一方面能造成不适于螟虫生存的环境，从而促使死亡或避免为害。

1. 消灭越冬螟虫

消灭越冬螟虫是減輕螟害最基本和最有效的办法。

(1) 冬耕板田：冬耕板田不仅有改良土壤、消灭杂草的作用，而且对加速稻根中的螟虫死亡也有很大作用。1956年冬至1957年春，我們就大冻前、冰冻后、大冻后和春耕前等四个时期进行冬耕板田与綠肥板田的螟虫死亡調查，4月上旬又进行犁田綠肥的土表和土下的虫口密度死亡率調查，結果如表47、48。

表47 犁田綠肥土表、土下二化螟越冬調查

前作水 稻品种	調查 丘数	調查期	土 表				土 下			
			面 积	总虫数	死亡每 亩 % 活虫数	面 积	总虫数	死亡每 亩 % 活虫数		
万利 南特号	9	4月3—9日	3,600尺 ²	270	4.81	423	2,300尺 ²	17	5.88	41

注：虫口密度最大的，每亩稻根土表有活虫1,722条，土下有活虫150条。

表48

冬耕及綠肥板田在不同时期的螟虫死亡調查

稻种	类型	1956.12. (中, 下旬)			1957.元. (下旬)			1957.2. (中旬)			1957.4. (下旬)						
		三化螟	二化螟	总虫死亡%	三化螟	二化螟	总虫死亡%	三化螟	二化螟	总虫死亡%	三化螟	二化螟	总虫死亡%				
晚粳 (紅米冬粘和)	冬	64	7.81	17	17.65	缺	7	14.30	25	24.00	3	—	10	50.00	6	—	
	耕	90	15.11	31	3.22	52	38.46	2	—	29	37.93	—	—	28	75.00	—	
	合計及平均	154	12.34	48	8.33	—	—	9	11.11	54	31.48	3	—	38	68.42	6	—
	板田綠肥	77	11.69	168	17.26	67	20.89	82	12.19	63	30.16	84	9.52	23	47.82	100	9.00
晚粳 (松場261)	冬	61	1.64	11	9.09	34	20.59	11	—	75	17.33	5	—	缺	—	—	
	耕	71	1.41	4	—	86	38.37	—	—	86	31.40	—	—	—	—	—	
	合計及平均	132	1.12	15	6.66	120	33.33	11	—	161	24.85	5	—	缺	—	缺	
	板田綠肥	171	0.58	23	4.35	94	11.70	21	9.50	146	10.95	6	—	—	—	—	

从表47、表48来看：①三化螟在晚秈紅米冬粘 冬耕 的稻根中，大冻前平均死亡为12.34%，在綠肥板田 稻根中死亡为11.69%，略低于冬耕板田；至4月初春耕前，冬耕田平均死亡为68.42%，而綠肥田死亡仅47.82%，低于冬耕田30.1%。②三化螟在晚粳“松場261”的稻根中，大冻前冬耕田与綠肥板田的死亡率均低，冰冻后在冬耕田中平均死亡为33.33%，而綠肥板田中仅有11.70%，低于冬耕田64.89%。大冻后主要冬耕田中平均死亡为24.85%；而綠肥板田中仅有10.96%，亦低于冬耕田55.57%。③在冬耕田中的土表、土下三化螟的死亡，不論在晚秈或晚粳中都有显著差异。如晚秈“紅米冬粘”稻根中，大冻后土表死亡为24.00%，而土下为37.93%，高于土表36.19%。春耕前土表死亡为50.00%，而土下为75.00%，高于土表33.33%。在晚粳“松場261”稻根中，冰冻后土表死亡为20.59%，而土下为38.37%，高于土表46.34%。大冻后土表死亡为17.33%，土下为31.40%，高于土表44.80%。④二化螟在表48中死亡都不显著，主要是由于虫口密度太少，但从表46来看泥上死亡为4.81%，而泥下为5.88%，亦高于泥上18.19%，特别是虫口密度，泥上等于泥下10.4倍。

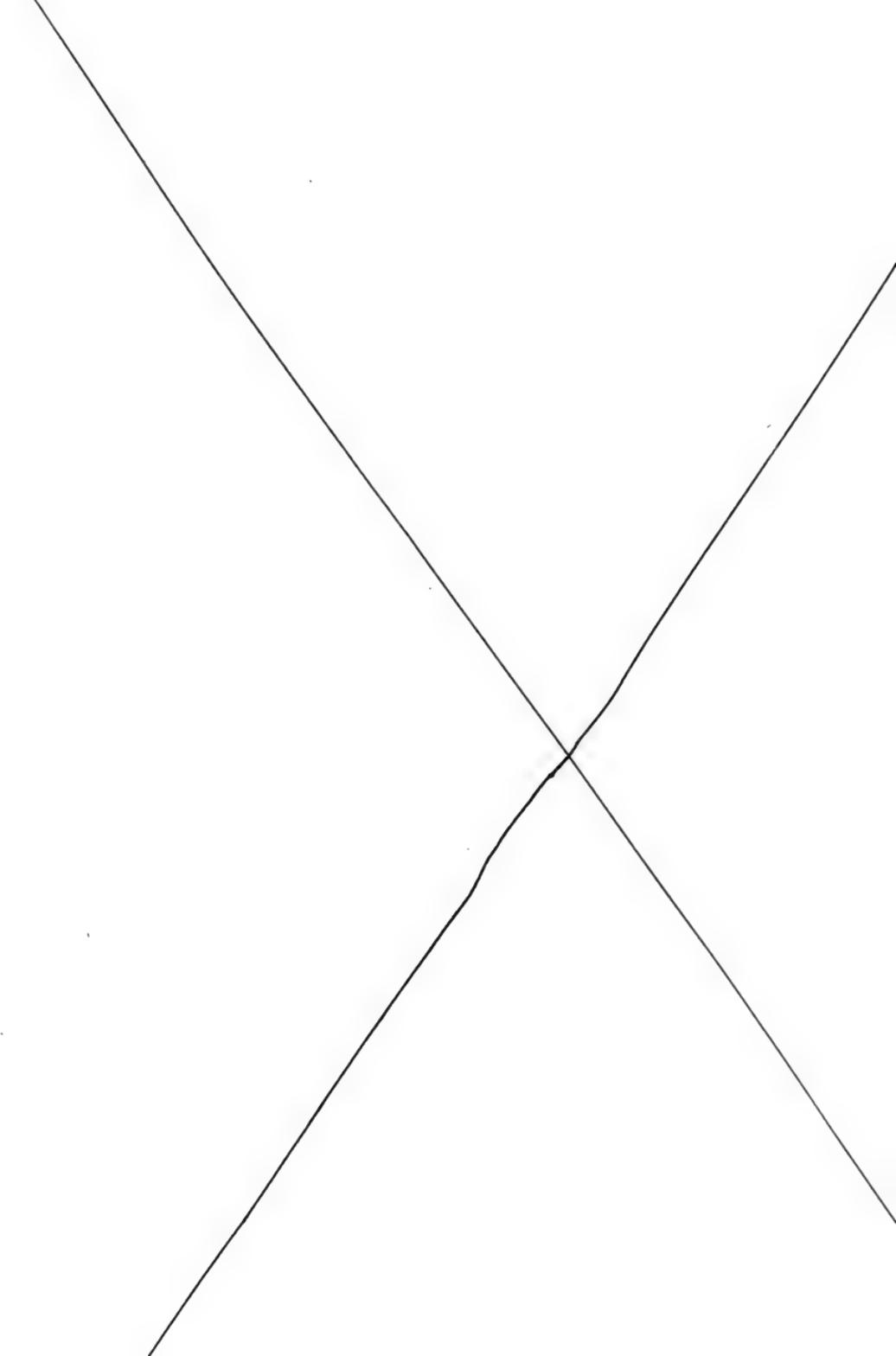
綜合以上所述，冬耕板田对消灭越冬螟虫是起巨大作用的，在三化螟为害地区，冬耕后改变了幼虫越冬环境，泥下稻根潮湿，因而死亡更大。二化螟逃逸性大，泥上虫口密度等于泥下的10.4倍，因而亦可結合冬耕冬种，将稻根尽量耙去泥上，以便收集燒毀。必須指出，冬种田犁翻的稻根，深埋3市寸以內的，螟蛾仍能羽化出土，埋土深淺与羽化出土量和出土期成正比例，因此冬犁板田必須与春耕漚田相結合，才能收到更大效果，而冬种田

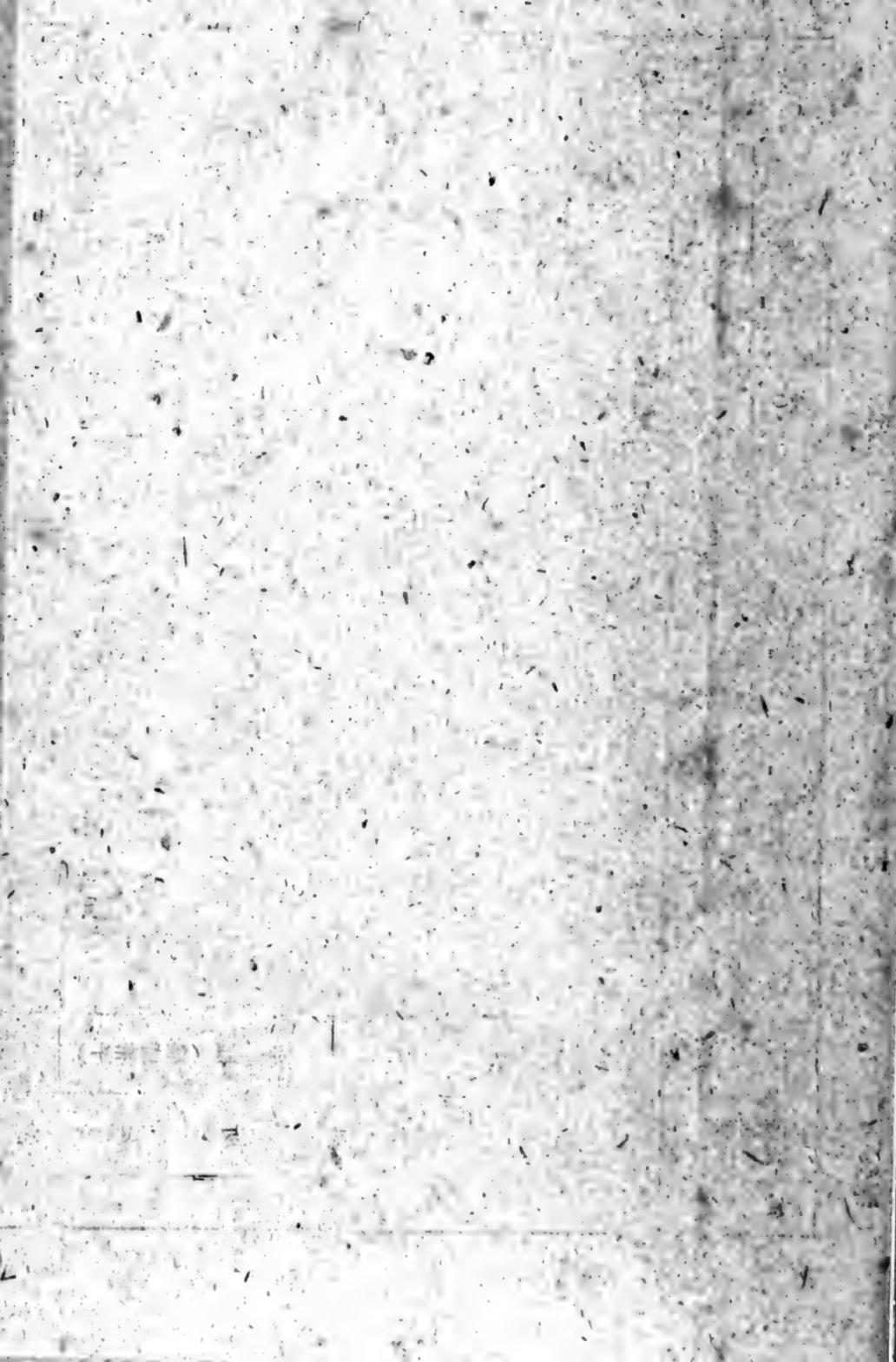
如不能在4月上、中旬耕漚的，对稻根須加彻底处理。

(2)春耕漚田：春耕漚田防治水稻螟虫，是繼“三光”“三耕”治螟以后所提出的消灭越冬螟虫的一項新的措施。1955—1956年，省农科所曾先后进行这项試驗，对二化螟死亡的考察初步得出：在四月上、中旬当二化螟化蛹期进行耕漚灌水，10天后稻根中未逃逸的幼虫，死亡可达100%。为了了解这一措施在全省各地的应用和效果，1957年邵阳、衡阳、湘潭、黔阳等地农业科学研究所，都进行了这一工作的考察，省农科所还进一步探討了不同耕漚期和不同的灌水天数对螟虫死亡的影响，通过一年的考察，各地都証明这一措施可以代替第二年4月上、中旬以前能耕翻的板田不必拔毀稻根，而且在不同的春耕时期，需要不同的灌水天数，如表49：

从表49来看：春耕漚田，在湖南各地均可作为消灭越冬螟虫的主要措施。春耕是一种农事所必须的操作，结合治螟，省事易行，特别是绿肥种植地区，更可收到春耕、治螟和保护绿肥生长的三大作用。1957年元月中旬我们在绿肥红花草（紫云英）田中调查：凡近稻根1市寸以内的草子，稻根被拔除的，草子冻害叶平均达10%，部分达55%，个别死亡，而没有拔稻根的冻害叶仅5%，证明稻根被拔除后减少对草子的保暖防冻作用，加上拔稻根时要连根带去和踐踏一部分草子，4月中旬测定：凡拔稻根的比不拔稻根的无论在草子植株高度，分枝数，结荚数都要低，青草产量亦约低40%，同时还可减少冬季普遍拔毁稻根的忙乱现象，更有力和集中地来处理4月上、中旬不能春耕的绿肥留种田及小麦、油菜、蚕豆等冬种田的稻根。根据螟虫在湖南的发生情况是：从先年晚稻收获以后，至第二年3月以前是它们的越冬时期。在这一时期，它们对抵抗外界不良环境的能力是较强的，如冬耕田和绿肥板田经过严寒冰冻，三化螟的最高死亡率平均为33.33%（1957年元月下旬冬耕田），而二化螟的死亡率最高平均仅12.19%（1957年元月下旬绿肥板田），这主要是由于它们作了越冬准备，因此大气温度虽低（1957年元月中旬日平均温度为 1.5°C 的维持了8天，2月上旬平均温度为 -0.7°C ，2月7日最低温度为 -8.8°C ），仍不能给它们以致命打击。但到第二年春耕时期，是它们由幼虫化蛹，由蛹化蛾的生理转换期，在这一阶段体内新陈代谢旺盛，呼吸系数增加，稍受外界不良环境的影响，就可引起死亡，特别是二化螟顽强性大，春耕季节利用它生理转换薄弱环节进行消灭才能收到应有效果。

表48又指出，春耕迟早与灌水时间的长短很有关系，二化螟





在3月上旬春耕灌水21天，幼虫死亡才达83.34%，4月15日以前春耕灌水6—10天，死亡80.00—100%，而4月20日以前春耕的灌水3—7天，死亡63.33—94.74%，这主要由于在3月上旬，幼虫还是越冬状态，4月上旬化蛹很少，4月15日以前化蛹10%左右，而4月20日化蛹41.59%。化蛹越多，灌水时间可越缩短，其原因是生理转换期的幼虫和蛹，在水中进行代谢困难，因缺氧窒息而死。

三化螟抵抗外界环境能力较弱，在4月15日春耕灌水1天，死亡88.46%，3天后死亡97—100%，即在3月上、中旬耕漚11天，死亡亦在96.6%，或在2、3月引水灌田，淹没稻根10天左右（不宜于绿肥田），改变越冬环境，幼虫死亡亦在80%以上。

春耕漚田除利用螟虫生理转换期的薄弱环节以外，同时在春耕期间田间的有益动物也大量活跃起来，如青蛙、鸟鸮、有益昆虫等都是捕食逃亡螟虫的劲敌。1957年我们在这一期间（春耕），着重对青蛙捕食情况进行了调查，从4月14日—23日在试验区先后捉回青蛙80只，用酒精杀死进行解剖，在它们的胃内，藏有15种动物（包括有害的和有益的），计有二化螟、黑尾叶蝉，一种夜蛾科幼虫和一种成虫、红瓢虫、龙虱、水头虫、负子虫、螞蟻、蜘蛛、步行虫成虫和幼虫、蚯蚓、隐翅虫、食蚜虻科幼虫（拖尾蛆）等。其中以二化螟为最多，80只青蛙中就有54条幼虫，平均每只青蛙有螟虫0.68条，其中一只体重13.7克的青蛙，它的胃内有二化螟幼虫7条，一只体重2.8克的青蛙有螟虫4条，还有2条夜蛾科幼虫，而一只体重0.8克的青蛙，它的胃内也有一条二化螟幼虫。它们捕食情况是随耕漚后时间和原始虫口密度而不同，一般在耕漚后24小时内和虫口密度较大的情况下捕食量最

多，平均每只青蛙的胃內有螟虫0.81—1.5条(如以有虫的青蛙来計算，在24小时內每只平均有虫1.7—3条，最多为7条)，有螟虫的占47.62—60.00%，而在48小时和72小时后，由平均的0.81条逐渐减为0.33—0.13条，有虫数亦由47.62%减为26.66—13.33%，这主要是由于24小时內，二化螟逃逸的多，因而捕食的也多。黔阳榆树湾农业試驗站在同年4月下旬观察，在86条逃亡上岸的二化螟幼虫，当天就有14条被青蛙捕食。除青蛙以外，各种有益鳥类也是春耕时消灭逃亡二化螟幼虫的主要力量，如1957年4月14日上午9时許在耕漚后12小时的田中，有两只喜鵲从远处飞来，一分鐘內来回啄食33次，因当时螟虫逃逸的多，故很可能是啄食逃逸的二化螟幼虫。

至于綠肥种植地区在春耕时耕漚是否有影响綠肥的产量和肥效？江西省农业科学研究所試驗結果，紅花草(紫云英)在3月下旬的花前期产量最低，4月初为初花期，4月中旬为盛花期，氮、鉀以初花期折合每亩产量最高，磷以結莢期为最多，但与盛花期比較，每亩尚未多出一两磷。又据省农科所土壤肥料系1956年試驗，紅花草在3月23日为开花初期，每亩青草产量为1,329斤，每亩含氮量为5.25斤，4月8日为开花盛期，青草量为2,111斤，含氮量为7.6斤，而4月16日为結莢始期，每亩青草量为2,585斤含氮量为8.87斤；1957年邵阳专区农业科学研究所調查，藍花草(苕子)的生长情况，在4月5日为开花始期，每亩青草产量仅256.2斤，4月15日为盛花期，每亩青草产量为933.8斤，4月25日每亩青草产量为970斤。根据农民“紅花草犁花”，“滿园花犁莢”，“漚花不漚籽”的經驗，不論紅花或藍花均宜在4月上、中旬耕漚为适宜，过早耕漚，会影响青草产量。

过迟耕漚纖維質增多，不易腐爛，反而妨碍水稻吸收。

綜合以上所述，春耕漚田对消灭过冬螟虫是起巨大作用的。但湖南是以二化螟为主的地区，它的越冬場所多，在耕漚时逃逸性又大，因此必須采取一系列的技术措施，才能收到更大效果。

①稻田經耕翻后，必須馬上加耙灌水，將稻根尽量踩入泥內，爭取全部淹于水中。如表48，省农科所在1957年4月20日耕漚的，在耕漚后第1天，表土下稻根的幼虫死亡为71.43%，蛹死亡28.57%，而表土上稻根的幼虫和蛹，死亡很少甚至沒有死亡，5—7天表土下幼虫死亡94.74—96.00%，蛹死亡80—94.74%，而表土上幼虫死亡仍仅有25.68—47.62%，蛹死亡亦仅有26.92—46.66%。同时經犁翻后，表土下稻根中的幼虫很快的掙扎逃逸出来，潜入表土上水面的稻根中为数不少，并能繼續化蛹和羽化。

②稻田耕翻以前，必須清除田边杂草，以及耕翻后泥糊田埂。經調查稻田在耕翻后逃亡的二化螟幼虫約有10%繼續潜伏在田边杂草中，約有10—15%钻进田边土洞。为了堵塞这些漏洞，在耕翻前清除杂草，便于各种天敌找食，耕翻后結合泥糊田埂，使钻进土洞的螟虫不能羽化为蛾。养有鴨子的地方，在耕耙后24小时內驅鴨啄食，亦能消灭逃逸出来的螟虫。

③不同的春耕时期結合不同的化螟进度，必須采取不同的灌水天数。經試驗，二化螟化蛹率越高耕漚天数可越縮短，3月上、中旬春耕的，灌水必須在20天以上，4月15日以前春耕的灌水10天左右，而4月15日以后春耕的，灌水3—7天亦能漚死稻根中的全部二化螟。三化螟在3月上旬春耕灌水10天，死亡

95.28%，4月中旬春耕灌水4天，死亡97.44%。

④分別处理綠肥留种田和冬作田的稻根。这些田一般均須在翌年5月上、中旬收获，如以一季中稻或迟熟中稻为冬作田，外露稻根每亩常有螟虫1,500—3,000条，綠肥留种田(板田)每亩有螟虫6,000—25,000条不等，在沒有改变留种方式以前，必須在开春前对稻根彻底加以处理。

⑤清除田边杂草和茭白遺株。多种禾本科杂草和基秆較粗的杂草及茭白遺株，是二化螟和大螟越冬的良好場所，經調查每亩茭白最多有越冬螟虫达55,000条，因此在春耕灌水以前，必須全面彻底清除。

2. 栽培技术治螟

結合改变耕作制度，采取适当的栽培技术措施，造成有利于水稻生长而不利于螟虫为害的环境，同样可以达到防治螟害的目的。

1. 夏季三光

(1) 田边杂草鏟光：杂草原是二化螟、大螟和其他害虫棲息的良好場所，除越冬以外，在水稻生育期也常是多种害虫的中間寄主。如1956年我們在沅江县調查：凡田埂上三方草、潤柴等杂草多而又已形成枯心的地方，其田边的枯心(或白穗)必然严重，如該县原义南乡西湖农业社，于6月中、下旬开展一次鏟草除虫积肥运动，第一、二大队有一部分田同在一堤岸边，第一队在6月中旬完成了除草工作，而二队延至7月初才处理，結果堤边的10行禾內，第一队的白穗率仅有0.33—0.47%，而二队的白穗率高达4.83—10.48%。这說明了杂草的清除，对螟虫的

防治是起巨大作用的，应結合夏季积肥工作，經常做到田間清潔，使以螟虫为主的各种害虫，无法隱藏或轉移为害水稻。

(2)早稻稻根压光：早稻收获时有60—70%的二化螟幼虫殘留在3、4寸以內的稻根里面。湖南双季稻区在收早插晚的季节里，习惯采用打蒲鞞或翻耕(間作晚稻是踩禾莧)来处理稻根。1956年我所在沅江調查，經打蒲鞞后，凡在水泥下面的稻根，6小时内二化螟幼虫死亡90—100%，稻根半淹水泥面的，一天后仍有少数殘存不死。衡专农科所1957年試驗，翻耕比打蒲鞞的效果要好，翻耕后4天二化螟幼虫死亡85.71%，蛹死亡100%，而打蒲鞞的4天后幼虫死亡仅41.17%。因此在劳、畜力有条件或实现机械化的地方，可推行翻耕灌水。但如限于抓季节，只要多打一、二次蒲鞞，把稻根尽量压入泥內，加以灌水淹沒稻根，亦可收到全效。

間作晚稻区在早稻收获后，应当組織人力馬上把禾莧踩(或挖)入泥內，經調查收后馬上踩禾莧灌水2、3寸，1天后二化螟幼虫死亡85.7%，而收获后10天不踩禾莧的枯心率比踩莧的要高一倍。

(3)早稻稻草挑光：早稻收获时，殘留在稻草中的螟虫尚有20—30%，如果不及时加以处理，很快会轉移为害晚稻，特別是一季晚稻和間作晚稻，严重时可造成枯心60%，甚至引起重插。故在間作稻区，早稻收获后，最好在两天內将稻草挑离本田，并不要将早稻稻草堆在一季晚稻田埂上。經观察，稻草宜挑至山坡离田20丈以外，濱湖地区可事先将田边杂草清除，有計劃地将稻草集中在堤、港上，或一、二条田埂上，使螟虫从稻草中逃出后一时找不到寄主而被天敌捕食。

2. 深灌治螟 掌握螟虫发生情况，在水源便利或利用自然降雨进行短时间的深灌，亦能收到治螟效果。1956年省农科所在沅江调查，该县农民在晚稻生育期间普遍有深灌习惯，如原西湖农业社第10队有20亩连作晚稻插秧后，经常灌水3—4寸，经调查枯心率为1.23%；而在同一地区，同一品种，同一插秧期的一般灌溉田（灌水1—2寸），枯心率高达14.31%。该县其他各地有意灌水齐“叶耳”，同样可以减轻大螟的为害。这可能由于大螟产卵于叶鞘，灌水齐“叶耳”后，不利于大螟的产卵所致，从而可以减轻为害。1957年邵阳、衡阳、湘潭等专区农科所进行了深灌治螟的效果考察，其结果均证明掌握二化螟第一代老熟幼虫和初蛹期进行灌水4、5寸，可收治螟效果。如邵专农科所于6月下旬至7月上旬观察结果：盛蛹期灌水，幼虫死亡18.2—44.9%，蛹死亡18.20—47.10%，而初蛹期灌水，幼虫死亡最高仅有21.00%，蛹死亡为20.93—50.00%。主要原因，是由于老熟幼虫快达蛹化阶段，生理上的量变接近质变，活动能力减少，灌水后幼虫上升逃逸的可能性小，以及蛹在生理转换期耗氧量增多，抵抗外界能力较弱所致。试验指出：在前期雨多后期雨少的邵阳地区，可以适当应用这一方法，并以6月下旬左右为适宜，灌水时间以不超过2天为最好。衡专农科所试验结果：早稻灌水3寸，排水后3天二化螟幼虫死亡86.2%，蛹死亡73.3%，晚稻灌水3寸，5天后二化螟卵块不能孵化，而不灌水区孵化达90.9%。湘潭专区农科所的试验结果，也证明在7月上旬灌水3寸，3天后二化螟蛹死亡55.00%，灌水6寸5天后蛹死亡94.87%。

1958年省农科所在邵东县原水井头乡进一步进行了调查，

凡在4月20日以前栽插的早稻，到6月13日第一代二化螟幼虫已进入初蛹期，当时久晴未雨，田中灌水很浅，一般化蛹部位很低。6月13—15日，连日大雨，原龙江楠木社有110多亩利用降雨机会，有意蓄水深灌至4市寸左右，维持了3、4天之久，经检查幼虫死亡55.86—74.36%；蛹死亡75—100%，其中以灌水前田面已开丝坳的，不论幼虫(74.36%)或蛹(100%)的死亡率均高。从而说明了掌握二化螟化蛹时期，在不影响水稻生长发育的情况下，有意识地排水，使二化螟虫在稻丛下部化蛹，然后骤然灌水3、4寸深，可收杀螟效果，减少以后虫口密度。

至于深灌对水稻生长发育的关系，据邵专农科所的观察记载是：早稻在6月中旬为分蘖末期和拔节期，6月下旬为孕穗期，中稻在6月下旬为分蘖末期，在这一阶段，深灌对水稻并无不良影响，不仅能消灭部分螟虫减轻以后为害，同时还能抑制水稻无效分蘖的发生。

3. 栽插避螟 根据湖南的螟虫发生情况，二化螟为害地区，早、中稻在前后10天的栽插差期，其螟害程度不甚明显。但以三化螟为主的醴陵县，据调查凡在“谷雨”前后栽插的早稻，抽穗期避过了第二代三化螟为害，一般螟害表现轻微，而“立夏”后栽插的(如前作为油菜、麦子和绿肥留种等类型田)抽穗期常与这一代螟虫碰头，因而白穗率一般为1%左右，严重的达3—4%。双季连作晚稻的栽插期与螟害的关系，在省内各地均为显著，凡在“大暑”前栽插的，常易遭受第三代二化螟、三化螟或大螟、二化螟混合为害(部分地区还有褐边螟混合为害)，造成严重枯心。兹将近年来的调查分别列表如下：

表50

連作晚稻不同栽插期与大螟的关系

(省农科所、沅江)

栽插期 项目 地点	7月12— 7月17日			7月19— 7月23日			7月24— 7月30日			备 注
	蔸数	被害 蔸%	枯心 苗%	蔸数	被害 蔸%	枯心 苗%	蔸数	被害 蔸%	枯心 苗%	
西湖社	1440	84.28	13.92	480	48.13	6.28	720	2.39	0.19	① 7月12日包括7月12日以前的在内 ② 7月23日为“大暑”
西湖社	720	64.58	13.22	960	9.06	1.04	430	—	—	
星星社	240	92.50	34.01	240	未記	2.15	—	—	—	
福东社	240	85.00	14.82	240	未記	2.32	—	—	—	

表51

連作晚稻不同栽插期与枯心率的关系

栽插期 项目 年份 地点 枯心 率	7月9日以前			7月20日以前			7月30日以前			7月30日以后		
	平均 %	最高 %	最低 %									
1957 衡南、 衡专农 科所				27.00			11.21	17.80	3.80	1.10		
1957 省、长 沙农科 所				2.88	4.52	2.12	1.11	1.91	0.72	0.77	1.02	0.39
1958 省、长 沙农科 所							3.01	5.15	2.08	0.72	2.21	0
1958 宜章 各公社	8.08	19.55	2.28	4.21	8.47	0.24	0.87	2.88		0		

从表50、51来看；适晚的不同栽插期，因各种螟虫为害的结果，所造成的枯心苗率和被害莖率都是显然不同的。从表49看出，7月17日以前栽插的被害莖率为64.58—92.5%，枯心苗率为13.22—34.01%；7月19—23日栽插的，被害率最高的为48.13%，枯心苗率为1.04—6.28%；而7月23日以后栽插的，被害率最高的仅为2.39%，枯心苗率为0—0.19%。从表50看出，衡专农科所调查结果，7月20日以前插的枯心率高达27%，7月30日前插的最高亦为17.8%，平均为11.21%，而7月30日以后插的枯心率均仅1.1%，省农科所1957—1958年，两年的调查，均说明栽插早枯心苗率高，栽插迟，枯心苗率低。宜章各公社的枯心苗率在7月9日以前插的平均为8.08%，最高达19.55%，而最低亦有2.28%，7月20日以前平均为4.21%，最高为8.47%，最低仅有0.24%，7月30日以前插的平均仅有0.37%，而最高的亦仅有2.88%。这种阶梯式的形式，充分说明栽插期与螟虫的发生是成正相关的。如果在掌握螟虫发生规律以后，采取适时栽插，是可以避免螟虫猖獗为害的。如1956年我们在沅江原西湖农业社进行了品种栽培大致相同、而栽插期不同的稻田验收了产量，其结果是：7月22日（大暑前1天）插的比7月12日插的，产量仅相差1.21%，7月26日插的比7月12日插的，产量相差17.43%，往后插的产量渐低，其他各地亦有同样情况。故湖南的连作晚稻栽插季节，一般均在“大暑”前后插完80%，最迟亦不超过“立秋”。根据这一特点。在劳、畜力和物质条件有充分准备的情况下，“大暑”前3、5天至“大暑”后3、4天插连作晚稻为适期，既可避免第三代大螟和三化螟猖獗为害，又不致影响晚稻的歉收。如果大面积栽培，而劳、畜力没有得到解决以前，在不影响早稻的成熟和

产量的情况下，連作晚稻应提倡早插，但对这些早插的晚稻应该积极采取各种措施进行防治。为提高晚稻产量創造更有利的条件。

又如邵东原水井头乡，采用追肥促使水稻生长健壮，提前抽穗来避开第三代三化螟为害。全乡11,827亩中稻，在追肥的基础上，有85%于7月22日以前抽穗，8月5日已經黄熟，从而白穗率仅有0.28%，而在同一地区，同一栽插期沒有追肥，延迟在8月5—8日齐穗的，白穗率高达2.19—6.51%。故中稻虽有意識地提早栽插季节，如果栽培技术不相应地赶上，亦不能提前抽穗来避免第三代三化螟的为害。

4. 落水晒田 落水晒田是湖南部分地区，特别是湘南地区用以促进肥效分解，使水稻生长迅速以及抑制水稻青风倒伏的一种有效措施，同时也可作为防治螟虫的一种农业方法。据郴县資兴、安仁等县老农回忆，这一方法在当地推行已有数十年以上。1957年郴县专署农业局从資兴、宜章、永兴、安仁、临武、桂东等6县的不完全統計，中稻晒田面积有125,440亩，占总中稻面积(1,391,033亩)9.03%。郴县原金星农业社6,116亩中稻，晒田的占92%。

(1) 落水晒田的主要作用：

①改变螟虫生活环境，抑制螟害率：落水后田間小气候是随大气候的变化而不同，晴天的中午落水田比不落水田气温常高1—2°C，泥温高2—5.4°C，禾丛温高0.8—2.8°C，湿度也小5—8%，而阴雨天由于水能保温，不落水的田常較落水的田高1—2°C，可見落水田的小气候的日变，較不落水的田为大。螟虫是一种趋水性的昆虫，它的生存与发育，是按照不断交換的生活

条件而不断变化，田面一干一湿改变了田间面貌，温度时高时低，湿度时大时小，螟虫的生活因此也无所适应。当温、湿度骤高骤小时，就容易促使逃亡，龄期缩短，羽化困难。几年来的试验调查证明，在同一环境，同一品种，同一栽培技术的情况下，由于落水与不落水或落水迟早，枯心率都有显著不同结果，如表52：

表52 不同的落水情况与枯心率的关系

年度	地点	调查者	稻种	灌溉情况	枯心率 %	每蔸螟 虫数	被害率 %	备注
1952	衡阳市	市农场	一晚， 谷冬， 细粘	始终积水	47.02	23.28		同一环境
1952	衡阳市	王纪纲	一晚， 谷冬， 细粘	发现螟害 后放干水	18.19	4.92		
1952	衡阳市	许代昆	一晚， 谷冬， 细粘	插后1月 未灌开垆	8.87	1.60		
1955	醴陵	黄谷乡 一社	连晚， 米冬， 红粘	田面开垆	2.00		21.00	同一田
1955	醴陵	黄谷乡 一社	连晚， 米冬， 红粘	田面未垆	4.70		52.00	
1957	郴县	金星社	一中， 阳， 东粘	晒田	0.64			同一环境
1957	郴县	金星社	一中， 阳， 东粘	未晒	1.96			
1958	宜章	城南社	一中， 谷， 王粘	晒田	9.03		0.41	同一田
1958	宜章	城南社	一中， 谷， 王粘	未晒	0.49		3.96	

表53

落水田与枯心、白穗的关系

(省农科所)

年 度	处 理 类 型	稻 种	枯 心 (%)			白 穗 (%)			处 理 后 比 处 理 前 枯 心 增 加 %
			最 高	最 低	平 均	最 高	最 低	平 均	
1956	晒田	一季晚粳	3.70	1.67	2.47	0.19	0.09	0.13	
	对照	松场261	6.96	2.07	4.00	0.38	0.28	0.35	
1957	晒(重)田	一季晚粳	2.34	1.44	1.81				
	晒后	红米冬粘	4.08	1.47	3.44	0.28	0.06	0.15	47.38
	晒(轻)田	红米冬粘	3.71	0.82	1.99				
	晒后	红米冬粘	4.71	1.62	3.21	0.24	0.08	0.16	38.00
	对	晒前	2.45	0.75	1.52				
	照	晒后	5.97	1.71	2.67	0.73	0.11	0.33	43.07

从表52、53得悉：一是落水区比对照(不落水)区无论在枯心率或白穗率都要低。二是始终灌水和排水迟早与枯心率的高低，虫口的多少也有很大关系，如衡阳市农场、王纪纲、许代峻等调查结果就是一例。三是晒的程度与枯心率的增加也有关系，如表52所示，晒的程度越重(拆宽0.5—1.2寸)，枯心率比晒前增加为47.38%，而晒得较轻的比晒前仅增加38%（对照已增加43.07%），这主要由于处理前枯心率最高已达3.71%，而晒的时候，虫伤株有所增加。

②扩大有益昆虫的活动范围：落水晒田除改变田间小气候不适于螟虫生活条件以外，同时又改变了田间的昆虫群体。1954年观察结果，在蓄水田中每100丛禾最多有步行虫21条，而落水田中每100丛禾有步行虫249条，当螟虫因小气候改变而逃出水稻植株时就被步行虫吃掉，如一种褐缘步行虫(*Chlaenius circumdatus* Bvuble)成虫在24小时内能吃2—4龄二化螟幼虫7条。经观察一干一湿的田面每100丛禾有步行虫114—192条，灌水1寸的每100丛有步行虫3—21条，而灌水1.5寸深的每100丛最多有步行虫13条，这说明一干一湿的环境就能扩大步行虫的活动范围。苏联科学院卢普佐夫院士在“论昆虫猖獗的条件”（昆虫学报，1954）一文中引用达尔文在物种起源一书中所写的引起有机体变异的全部因子乃是“它几乎不依赖于不断改变着的物理条件的变化，而依赖于有机体之间相互关系，因此一个有机体改变趋向完善，而另一个趋向死亡”。把生物因子列为节制动物数量与进化上的重要地位；对于害虫猖獗发生问题的分析是令人信服的。

③直接促进水稻生长健全：由于田面“一干一湿”，植株间

和土层間空气成份有所改变,好气微生物的活动加强,肥料迅速分解,供給水稻养分,并产生大量的二氧化碳。由于水稻根群的呼吸作用加强;二氧化碳的成份也自然加多,从而促进光合作用,促进纖維素和淀粉的合成。因此使水稻本身組織健全,既能防止青风倒伏,又能增强抗螟能力。資兴老农胡佑童的体会:“‘晒荒’(落水晒田)虫少的原因,主要是晒后禾秆硬,虫难于蛀进,钻心虫需要水才能生活,田里干了水,虫就容易死亡。”

④抑制杂草生长和繁殖:1957年7月我們在郴县金星社調查当地一种主要杂草——长叶泽泻(俗名羊角慈菇草(*Sagittaria aginaohi* M.) (泽泻科)。在一丘田內調查,計晒田区20平方尺有124株,平均每平方尺有6.2株,20株共高为68市寸,平均每株3.4市寸,而沒有晒田区20平方尺有266株,平均每平方尺有13.3株,比晒田区多一倍多。20株共高96市寸,平均每株4.8市寸,比晒田区每株高1.4寸。

此外淺灌結合落水晒田可以節約用水量,根据长沙农业气象試驗站1957年的需水量灌溉試驗結果,淺灌結合落水晒田,在中稻或連作晚稻都能節約用水量8.52—18.81%。

(2)落水晒田与水稻生长发育的关系:关于这一問題,人們都引为注意,几年来我們进行了观察調查,其結果互不一致,落水比不落水有增产的也有减产的。为了进一步了解落水晒田对水稻生长发育到底有无影响,1957年省农科所进行了定点观察不同晒田程度与产量的关系調查,結果如表54、55:

表54

落水晒田与水稻分蘖的关系

(省农科所, 1957)

地 点	稻 种 类 别	调 查 期	调 查 时 处 理 区 田 面 情 况	处 理 区		对 照 区		备 注		
				总 分 蘖	平 均 分 蘖	总 分 蘖	平 均 分 蘖		增 加 %	增 加 %
郴 县 板 桥 乡	一 季 中 稻	6 月 19 日	处 理 前	447	11.17		416	10.40	处 理 对 照 各 40 苑	
		7 月 5 日	晒 后 灌 水 前	631	15.78	29.15	699	17.48	40.49	5 月 26 日 插 秧
		7 月 8 日	灌 水 后 4 天	716	17.90	36.73	748	18.70	44.38	6 月 19 日 处 理
		7 月 17 日	灌 水 后 12 天	761	19.01	41.26	785	19.60	47.00	7 月 5 日 晒 后 灌 水
长 沙 省 农 科 所 第 3 队 (红米冬粘)	连 作 晚 稻	8 月 31 日	晒 后 4 天	1,236	24.75		1,203	24.06	处 理 对 照 各 50 苑。 7 月 30 日 插 秧, 8 月 27 日 处 理, 处 理 区 在 8 月 31 日, 9 月 11 日 分 别 灌 水 一 次。	
		9 月 9 日	晒 13 天, 灌 水 一 次	1,349	26.78	9.14	1,403	28.06	16.62	
		9 月 21 日	晒 后 25 天 灌 水 2 次	1,415	28.30	14.48	1,447	28.94	20.28	

表55

不同的晒田程度与产量的关系

(省农科所, 1957)

地点: 长沙馬坡岭

供試品种: 連晚, 紅米冬粘

处理类型	晒 的 程 度	面积 (亩)	产 量 (斤/亩)	处理区比对照区增减	
				斤/亩	%
晒田	重(垆寬 5—12市分)	6.35	259.53	-41.82	-13.87
晒田	中(垆寬 3—6市分)	4.21	275.05	-26.30	-8.73
晒田	輕(垆寬 2—4市分)	1.03	334.94	+33.588	+11.14
对照	未 晒	8.88	301.35		
备 注					

从表54、55来看: 定点观察田在落水期, 水稻仍能分蘖和生长, 但比不上不落水区, 晒后灌水有逐渐迅速分蘖趋势。如在郴县原金星农业社的观察, 灌水后第4天比原始分蘖增加36.73%, 13天增加41.26%, 而对照区在每一同期调查时, 仅递增为44.98—47.00% (处理区在灌水前较原来增加仅29.15%, 而对照同区期调查比原来增加40.49%)。在省农科所的调查亦复如此, 处理区的分蘖能力, 前期不如对照区, 而后期又逐高于对照区, 因而影响产量的高低, 取决于水稻本田生育期的长短, 本田生育期长的水稻, 经晒后, 后期仍能大量分蘖, 同时分蘖总数有所增加。故郴县专区较普遍推行这一经验, 作为促进水稻生长发育的一项措施。而生育期短的連晚紅米冬粘, 在晒后灌水, 由于前期分蘖慢, 后期分蘖虽有所增加, 但由于生长赶不上发育, 加上后期低温侵袭, 因而产量有高有低。省农科所1957年的试

驗，由于久旱未雨，灌溉难以及时，造成晒田不合标准，全部处理区有60%的丘数晒得龟裂1市寸左右，一般田面也有3—6市分的坵面，符合开絲毛坵的仅仅个别丘块，表54指出：坵寬5—12市分的其产量比对照区减少13.87%，坵寬3—6市分的产量比对照区减少8.73%，而符合坵寬2—4市分的比对照区增产11.14%，这說明了用落水晒田防治螟虫，不宜晒得过火。特别是对紅米冬粘这一生育期較短的类型品种，晒得过火，会影响前期分蘖，从而降低产量。这一分析是否正确，还待探討和指正。

(3)落水晒田的做法：落水晒田做法各地互不一致，如郴县主張在插秧后25—30天晒为最好，而資兴就有“35天秧、45天荒”的习惯(意指秧齡35天插，插后45天晒田)。但以防治螟虫为目的时，則又提前晒田以抑制枯心。晒的程度一般也依习惯和目的而不同，郴县板桥一带，根据土壤性質去晒，烂泥和锈水泥，沙泥和車澗子泥都要晒到过白，而鴨屎泥不宜久晒。其实經過分析，鴨屎泥和烂泥，車澗子泥都屬中壤，PH值均在5.8—6.5之間。由于当地习惯不同，所以晒的程度也不一致。在以防治螟虫为目的的时候，則在初見枯鞘时，采用一干一湿进行排灌，并以晒到开絲坵为宜。晒田前中耕一次或两次，田面大还必須在四周挖沟排水，晒好后必須經常蓄水或湿润灌溉，因此，在晒田有习惯的地区，群众想尽一切办法謀求修好水利，开辟水源，以增加抗旱能力，扩大晒田面积。

(二) 药剂防治

药剂防治，是在害虫发生以后迅速地把害虫杀死，对植物进行保护的一种方法。1955年省农科所与湖南农药厂曾进行6%可

湿性“666”，6%“666”乳剂、25%可湿性“223”、25%“223”乳剂等药剂对螟虫的药剂试验。目前农村普遍推行的，是以6%可湿性666为主，因此，1957年以后省内对6%可湿性“666”的使用方法和使用时期的比较试验很多，其结果分述如下：

1. 几种不同药剂对螟虫的药剂比较

(1) 室内螟蛾药杀试验：1955年第一代螟蛾未羽化以前，从茭白内采用越冬二化螟幼虫，经室内培养，羽化后分组进行试验，采用6%可湿性“666”、6%“666”乳剂，25%可湿性“223”和25%“223”乳剂，每一处理设有对照，并重复1—4次，其结果：

6%可湿性“666”150倍液，喷药后24小时死亡30%，48小时后死亡100%，200倍液在48小时后死亡70%，400倍液在48小时后死亡为60%，而800倍液48小时后死亡仅50%；6%“666”乳剂300倍液24小时后死亡85%，48小时后死亡100%，而400倍液在24小时后死亡为55%，48小时后死亡90%；25%可湿性“223”100倍液在48小时后死亡100%，200倍液在48小时后死亡70%，72小时后死亡100%，300倍液在48小时后死亡仅30%，72小时后亦仅有80%；25%“223”乳剂300倍液在24小时后死亡75%，48小时后死亡95%，400倍液在24小时后死亡55%，48小时后死亡为90%。各处理的对照在24小时后死亡均为零，在48小时后有些死亡，但死亡不多。

(2) 秧田药剂比较：为了进一步肯定6%可湿性“666”在秧田治螟的效果，1955年采用150、250、350倍等三种浓度并与150倍的25%可湿性“223”进行比较，结果如表56：

表56 不同藥劑在早稻秧苗期对螟蛾的藥效比較

藥 劑 種 類	稀釋倍数	总 蛾 数	死 蛾 数	死 亡 %
6%可湿性“666”	150	59	52	88.14
6%可湿性“666”	250	36	28	77.78
6%可湿性“666”	350	70	48	68.57
25%可湿性“223”	150	30	18	60.00
对 照		54	4	7.41
备 注	噴藥日期5月10日,檢查日期5月11日,供試螟虫:二化螟蛾			

綜合秧田及室內的情况来看: ①四种藥劑对螟蛾的藥效, 都很显著, 使用濃度的倍数与死亡率高低成正相关, 即濃度高, 死亡率大。②两种“666”与两种“223”相比, 表現在“666”藥效快, “223”藥效慢。如室內試驗, 两种“666”在施藥后48小时最低死亡为50%, 而两种223在施藥后48小时最低仅有30%。在早稻秧田試驗, 在施藥后24小时的螟蛾死亡率, 6%可湿性“666”150倍的为88.14%, 250倍的为77.77%, 而350倍的亦有68.57%, 可是25%可湿性“223”的死亡率仅有60%。

1956年7月下旬, 揭边螟第二代虫(成虫发生于6月下旬至7月中旬)猖獗为害連作晚稻秧苗, 造成枯心, 当时省农科所第二連于7月中旬普遍噴1:250倍25%“223”乳剂, 7月下旬又噴射一次1:180倍6%可湿性“666”, 其枯心为零, 而第一、三耕作区于7月下旬只普遍噴射1:250倍25%“223”乳剂一次, 枯心秧为2—2.64%, 而第四耕作区始終沒有进行防治, 其枯心秧高达3%, 又同年长沙原西藪农业社, 于7月7日、7月20日

分別噴射1:180倍6%可濕性“666”各一次，枯心秧高達8.16—8.55%，而7月7日噴射一次，7月20日加噴藥一次（共二次），其枯心秧僅2.8%，其中省農科所用25%“223”乳劑最高枯心率僅2.64%，而西蕪社用6%可濕性“666”兩次，枯心率達2.8%，證明秧田防治褐邊螟，“223”乳劑比“666”好。

關於用藥後二化螟卵塊能否孵化的問題，經1955年5月10日在噴過藥的秧田採回已受過藥的卵塊14片進行觀察，至17日全部孵化，此後，又將孵化後的卵塊進行鏡檢，無論在用上述任何藥劑及濃度處理，未能孵化的卵為數極少，可見“666”與“223”對螟卵並無殺傷能力。

(3) 本田藥效比較：1955年在室內與秧田藥效比較試驗的基礎上，進一步到大田試驗，仍採用上述四種藥劑，劃區進行，對比面積均在一畝以上，各處理均設3—7個重複。

根據預測燈下的發蛾情況，在8月中、下旬第三代二化螟發蛾期，第一次在羽化盛期，第二次相距一周，預計毒殺羽化末期螟蛾和初孵蟻螟，每畝每次噴射藥液100斤。

毒殺螟蛾：噴藥後24小時檢查，其結果與室內及秧田期是一致的，即濃度越大，死亡率越高。但因藥劑種類不同，其藥效也不一致，如6%可濕性“666”150—200—300倍液，平均死亡為88.28—74.99—72.02%；25%“223”乳劑250—300—400倍液，平均死亡為82.85—82.18—81.28%；而6%“666”乳劑250—300—400倍，平均死亡僅80.61—66.16—54.78%；25%可濕性“223”150—200—300倍，平均死亡僅54.49—44.60—65.60%。

幼蟲死亡和枯心率：幼蟲死亡率的檢查在第二次噴藥後4—5天進行，枯心率檢查從噴藥後一周左右開始，結果如表57：

不同药剂对二化螟幼虫的死亡和抑制枯心的效果检查 (省农科所1955年)

表57

药剂种类	稀释倍数	幼虫死亡率%	枯心苗率%		
			第一次	第二次	第三次
6%可湿性“666”	150	75.52	3.26	2.80	2.69
	200	55.29	5.37	2.88	3.42
	300	39.73	5.59	3.01	3.70
	对照	27.75	5.28	3.61	4.20
25%可湿性“223”	150	72.69	3.62	3.81	5.15
	200	57.73	5.89	2.93	4.43
	300	50.07	4.83	3.80	4.55
	对照	28.77	5.71	6.23	5.53
6%“666”乳剂	250	48.17	5.63	3.16	3.34
	300	47.70	5.60	2.37	3.87
	400	39.39	4.08	3.44	10.72
	对照	36.60	5.71	4.91	5.55
25%“223”乳剂	250	67.98	4.82	3.12	3.34
	300	73.63	3.41	2.50	3.85
	400	72.18	4.85	3.07	3.43
	对照	37.65	5.71	4.91	5.55

从表57可以看出：① 6%可湿性“666”、25%可湿性“223”及25%“223”乳剂对二化螟幼虫的死亡均相差不大，惟6%“666”乳剂对幼虫的毒杀力甚低，最高死亡率仅有54.7%；而对

照区亦有36.6%。②噴药后可以抑制枯心的发生,如6%可湿性“666”的150倍液,第一次检查的3.26%枯心率比对照区的5.28%减轻2.02%,第三次比对照区减轻1.51%,其余如25%可湿性“223”、6%“666”乳剂及25%“223”乳剂比同一对照区枯心率均有减轻。

2. 几种不同使用方法杀螟效果的比较 为了解决大面积用药缺乏农械和简化用药技术起见,从1955—1957年,各地的试验及大面积应用均以点、撒、泼、喷、灌溉等几种不同使用方法来作比较,结果列表如下:

6%可湿性“666”不同使用方法治螟效果比較

年 度	試 驗 單 位	試 驗 日 期	稻 種 類 型	螟 虫 種 類	使 用 方 法	處 理 方 法	螟 蛾 死 亡 率 %	幼 虫 死 亡 率 %			枯 心 率 %	白 穗 率 %
								1 天	2 天	3 天		
一 九 五 五	省 農 科 院 所	八 月 下 旬	間 作 晚 稻	三 化 螟	點 莖	1:23干細泥, 8月23日各點一次	91.63		74.30		2.75	1.33
						1:23干細泥, 8月23日各點一次	94.50		72.26		2.53	1.49
						未 施 藥	36.37		23.32		4.80	1.94
一 九 五 七	同 上	八 月 廿 一 日	連 作 晚 稻	同 上	撒 施	1.5:60干細泥撒一次		39.95	35.12	27.07	2.91	
						1.0:60干細泥撒一次		14.74	48.84	16.81	3.17	
						未 施 藥		15.00	9.88	6.25	4.37	

从表58来看：①1955年試驗結果，6%可湿性“666”拌土点莧，能毒杀成虫91.63—94.50%及幼虫72.26—74.30%，从枯心白穗率来看，点莧的比对照区都有所减低。②1957年的撒施結果，施用量与幼虫死亡及枯心率的高低成正相关，如1.5:60倍的枯心率为2.91%，1:60倍的枯心率为3.17%，而对照的枯心率高达4.37%。

此外，衡专农科所采用点、撒、潑、噴、灌等五种使用方法对比結果，在杀蛾效果上以点、潑为最好，死亡率在90—100%，噴、撒次之，死亡率为80—88.88%，灌田效果最差，死亡率仅有42.85%，还不及对照区的75.00%。从毒杀幼虫来看，点莧2天后死亡55.55%，5天后死亡70%，撒施2天后死亡31.66%，5天后死亡41.76%，潑澆2天后死亡6.81%，5天后死亡23.21%，噴霧2天后死亡21.6%，5天后死亡57.38%，灌田2天后死亡17.4%，5天后死亡41.23%；对照区2天后死亡18.81%，5天后死亡14.3%。

邵专农科所的試驗結果：各种施用方法，对毒杀螟蛾均有一定效果，其中以細土或石灰拌6%可湿性“666”撒施和1:200倍液效果最好，螟蛾死亡达94.12—100%；而澆灌的效果較差，螟蛾死亡仅有60—80%。在減輕白穗率方面，点莧的較为显著，如处理区的白穗率为15.13—15.57%，而对照区为21.11%。

除上述采用对比划区进行試驗以外，1958年省农科所与邵东农业局在邵东县原水并头乡进行早稻大面积不同方法对二化螟的效果考察，結果如下表：

表59 不同使用方法对防治二化螟效果检查

地名及丘名	调查日期	用药情况	调查丛数	枯鞘率%	枯心率%
龙江社6队五角丘	5/26	点蔸一次	240	0.17	0
新民社叶塘长丘	5/30	喷雾一次	240	1.34	0.61
龙江社6队四方丘	6/9	20%“666”10两拌灰肥200斤撒	240	0.18	0.31
水井社11队大丘	6/9	泼浇2次	240	0.64	0.89
新民社圳边方丘	5/30	未施药	240	6.09	0.29
备注	表内均为5月12—15日使药				

表60 早稻大面积不同使用方法效果比较

社名	防治总面积	防治方法占总面积率			枯鞘率%	枯心率%	备注
		撒施%	点蔸%	喷雾%			
龙江农业社	145.0	1.38	98.62	—	0.38	0.17	表内均为5月12—15日施用
西江农业社	112.0	74.10	14.28	11.62	0.75	0.37	
新民农业社	146.0	18.70	10.27	76.03	1.18	0.37	

从表59、60来看：不同的使用方法，所收的效果是不相同的，无论从小区检查或大面积对比，均以点蔸的药效最高，如表58龙江社6队五角丘，点蔸一次，枯心为零，枯鞘亦仅有0.17%；其次为撒施，如龙江社6队四方丘，用20%666拌灰肥撒施后，枯鞘率为0.18%，枯心率亦仅有0.31%。灌施和喷雾的药效在表58中不显著，新民社圳边方丘，未施药的对照区枯心为0.29%，枯鞘高达6.09%。在大面积的比较中，龙江社以点蔸为主，枯心、枯鞘为0.17—0.38%，西江社以撒施为主，其枯心、枯鞘为0.37—0.75%，

新公社以噴霧為主，其枯心、枯鞘高達0.37—1.18%。但從大面積使用方便和工效起見，撒施不僅優越於噴霧，而且還優越於點莖，因為點莖不僅工效慢，而且在密植的情況下不便施藥。

3. 晚稻抽穗前後，不同噴藥期與不同噴藥次數的比較試驗：湖南螟蟲發生的特點之一是，第四代三化螟成蟲盛發於9月上、中旬，常與晚稻孕穗期相遇。為了探求這一防治適期，保證抽穗安全，省農科所於1955、1957年先後進行了晚稻抽穗期前後不同噴藥期與不同噴藥次數的比較試驗，結果如下：

(1) 抽穗前後不同噴藥期的比較試驗：1955年從晚稻分蘗末期(9月8日—白露)到抽穗期(9月17日現穗、9月26日齊穗)，採用6%可濕性“666”150倍液，每3天噴射一次，每畝噴藥液100市斤，水稻腊熟後進行白穗調查，結果如下表：

表61 抽穗前後不同噴藥期的藥效檢查(省農科所1955年)

噴藥日期	檢查叢數	有穗莖	白穗數	白穗率%	備 注
9.8	500	8,540	73	0.85	
11	500	7,920	60	0.76	
14	500	7,760	54	0.70	
17	500	8,280	49	0.59	部分開始抽穗50%
20	500	8,180	70	0.86	抽穗50.1%
23	500	7,900	62	0.78	抽穗73.4%
26	500	8,240	72	0.87	抽穗78.5%
對照	500	7,780	125	1.60	

从表61得悉：噴葯的比对照的白穗率均有減輕，以17日噴葯的最輕，白穗率仅0.59%，比对照区降低63.13%，14日及11日处理的次之。根据当时螟蛾发生情况，9月上旬誘蛾311只，占全年总蛾量44.8%，9月中旬誘蛾256只，占全年总蛾量36.83%，因此，連作晚稻防治螟虫以开始抽穗，結合螟蛾盛发期噴葯較为适宜。

(2) 抽穗期不同噴葯次数的比較試驗：1957年省农科所在1955年的基础上，进一步探討連作晚稻抽穗期不同噴葯次数的比較試驗，仍用6%可湿性“666”180倍，按照螟虫发生結合水稻抽穗情况，在一丘田內划区进行，重复三次，9月中、下旬按期噴葯，10月上旬齐穗，10月中旬进行白穗調查，結果如表62：

表62 連作晚稻抽穗期不同噴葯次数葯效檢查

处理項目	噴葯日期及次数	調查丛数	有穗莖	白穗数	白穗率%
初盛蛾期	9月14、19、(23) 27各噴葯一次	1,200	22,560	88	0.39
盛蛾期	9月19日噴葯一次	1,200	22,290	138	0.62
盛蛾、盛孵期	9月19、(23)27日各噴葯一次	1,200	21,740	67	0.31
盛孵期	9月(23)27日噴葯一次	1,200	21,970	64	0.29
对 照		1,200	22,110	231	1.05
备 注	9月14日噴第1次葯，9月19日噴第2次葯，9月23日噴第3次葯，第3次噴葯后降雨17.9m.m，24日又降雨38.9m.m。因此于9月27日將9月23日噴葯的各区，重新噴射1次，但当日又降雨1.1m.m。28日降雨3m.m。				

从表62来看：凡噴葯区白穗率比对照都有減輕，其中以盛孵期白穗率最低，仅有0.29%，比对照区降低72.38%。其次为“两盛期”，白穗率亦仅有0.31%，比对照区低70.47%。再次为初

盛蛾期，白穗为0.39%，比对照区低62.85%，而以盛蛾期的白穗率在几个处理中为最高(0.62%)，比对照区仅低40.95%。

綜合以上所述，連作晚稻抽穗期噴葯对保証抽穗安全是有重大意义的。至于噴葯时期与噴葯次数，应根据当地螟虫預測預报进行，掌握在螟蛾盛发后5—7天(即初盛期)，結合水稻抽穗始期(10%)，噴射150—180倍6%可湿性“666”液，較为恰当。

(四) 群众創造性的葯剂治螟

1. 烟草治螟 烟草治螟，解放前在湖南醴陵、浏阳一带就有小面积使用，一般用以防治第三、四代三化螟所造成的枯心和白穗。但由于受了旧制度的限制，生产力沒有得到解放，小面积使用，仍不能全面減輕螟害。解放后生产力得以解放，这一方法也随着有所发展。如1955年醴陵县原賀家桥乡第一农业社，自种烟草一亩，供給了全社52.6亩晚稻田的使用，基本上消灭了白穗，保証了亩产1,255斤的高額丰产，成为当年全省高額丰产的一面紅旗，1954年省农科所晚稻大田生产，从长沙市制烟厂購買一批卷烟剩下的烟灰与等量的石灰混合，每亩用混合粉15—20斤，在螟蛾盛发期和螟卵盛期，趁朝露未干，直接将混合粉撒在禾苗上，使当年的白穗率由1953年平均14.3%降低为1.43%，是与烟草石灰的作用分不开的。嗣后連年貫徹，連作白穗率均在1%左右。1958年宜章县城南人民公社在180多亩晚稻田中，使用烟莖1,860多斤，經過碾磨过篩，每亩用烟草粉10斤拌石灰20—30斤，于第四代三化螟盛蛾期(9月15日以前)撒施田間，使180多亩晚稻白穗率由1957年平均5%降低为0.4%。該县在第四代三化螟防治阶段中，号召群众用烟叶烟莖治螟，使全县晚稻白穗由

常年平均5%左右降低为平均0.71%，晚稻稻根虫口越冬基数平均每亩仅有活虫数576条，与邻近的永兴、安仁、耒阳等县晚稻平均白穗率3.27—4.44—13.39%，减低3—5—16倍，而虫口越冬基数方面，平均每亩有活虫数：安仁为20,533条，永兴为31,553条，郴县为88,354条，均较宜章成数十倍至数百倍增加，这当然与宜章1958年連續地开展防治有密切的关系，但烟草、石灰粉也起了巨大的作用。中共宜章县委会总结了这一經驗，1959年计划种植烟草三万亩，专供治虫使用，这一經驗也将在湖南全省遍地开花。

烟草的杀虫有效成份是烟碱。据赵善欢教授的研究，烟碱是很强的触杀剂，也有胃毒和熏蒸作用，对某些害虫还有忌避作用，它的溶液或蒸气可自虫体外部任何部分侵入組織，它的主要作用是破坏昆虫的中樞神經系統，这种作用比魚藤“666”、“223”尤为迅速。同一株烟草，各部分的烟碱含量也不同，烟叶>烟筋(烟叶的主脉)>烟杆(烟莖)，烟筋的烟碱成份約为烟叶三分之一，烟杆的烟碱含量极微，烟草越近老熟，烟叶所含的烟碱量亦越多，上部烟叶較下部烟叶含烟碱量为多。

湖南醴陵一带用烟治螟，一般是采用“插”，先将干烟叶卷成筷子粗的条条，晒干切成0.5寸长一节(烟莖要2—3寸长)，在螟蛾盛发期(一般在处暑前后)，象插安蔴灰一样，斜插在距稻丛1寸左右的泥下面(每亩用量烟叶为3—5斤，烟莖30斤左右)。近年来，由于大面积使用和高度密植，各地均采用烟粉拌石灰撒施，将烟叶烟莖碾成粉末过篩，或利用制烟厂卷烟剩下的烟末直接与石灰(等量或倍量，每亩用烟叶粉3—4斤或烟莖粉10—15斤)拌和撒施。在使用技术方面，无论“插”或“撒”时，必須掌握

在螟虫盛蛾后期或盛孵期进行。使用时田面只須留0.5—0.8寸的水，同时在使后10天半月不能把田水放去，只能灌水进田。

烟草治螟的作用，經我所初步观察，不仅能杀死成虫和初孵蠨螟，而且有杀卵作用，同时又能兼治其他害虫，药效一般能維持10天以上，对人畜和水稻植株均很安全。此外还具有一定肥效作用，能促进有效分蘖的增加。

2.6%可湿性“666”拌石灰治螟 “666”拌石灰，以往在科学界不敢想，更不敢做，理由是石灰是碱性物質，“666”不能与之混合，可是1957年宜章县农民在防治稻飞虱时就采用了6%可湿性“666”拌石灰获得显著成效。1958年中共宜章县委根据当地早稻中耕前有撒施石灰的习惯，結合第一代二化螟盛孵期，决定每亩掺和6%可湿性“666”1斤治螟，全县90,061亩早稻在較短时期內結合撒施石灰普遍防治了一次，使全县早稻枯心率平均为1.18%。但当时由于石灰的組織供应有先有后，因此在使用时间也有早有迟。茲将調查結果列表如下：

表33 6%可湿性“666”拌石灰大面积治螟效果檢查
(1958年、宜章)

地点	防治情况	調查丛数	被害丛率	枯心苗率	枯鞘率%	备注
城南	防治早	720	7.50	0.35	1.02	表列各項均是在同一公社內同一品种、同一插秧期和相类似的环境
城南	防治迟	720	9.03	0.57	1.62	
黄沙	防治早5月15日以前撒施	720	15.83	0.31	1.62	
黄沙	防治迟5月25日前后撒施	720	16.39	0.47	2.82	
栗源	防治早和彻底	240	6.66	0.08	0.75	
栗源	防治迟	240	27.50	0.65	2.26	

表63說明：6%可湿性“666”拌石灰治螟，只要抓住火候，仍能收到很大效果，这主要是由于螟蛾和初孵蠓螟，一接触“666”和石灰就能致死而減輕为害。表中指出：防治早和彻底的，其被害丛率和枯心、枯鞘率均輕，反之則重。在實踐中証明：“666”拌石灰，需要随拌随用，有效時間仅有2—3天，因此随后又将拌石灰改为拌陈磚土、揚尘灰、火土灰、草木灰或黄泥土，在螟虫发生时期結合追肥撒施，省去了一道手續，既杀了虫，又施了肥，节省劳力，工作效率又高，能在短时期內完成大面积治螟任务，同时又容易为群众所接受和掌握。

五、小 結

螟灾在湖南是有历史性的。过去国民党反动派不問农业生产，使螟虫逐年囂張。解放后，在党的领导下，农业生产得到了迅速的恢复和发展，并对螟虫开展了全面防治和研究工作。如1953年省农科所（原省农业試驗总站）在馬坡岭建立时，当年的晚稻白穗率平均为14.39%，最高达32.78%。在1954年就大田生产开展了晚稻較大面积（150亩左右）的螟虫防治試驗工作，采取葯剂防治与农业防治相結合的方法，抓住盛发期与盛孵期予以打击，使全所白穗由1953年的14.39%压低至1.48%，最高亦只有2.22%，較1953年平均白穗率降低了10倍，最高白穗率降低了15倍。以后在边做边提高的前提下，除在省农科所連年貫徹全面防治和研究工作外，并在广大群众中进行了总结——推广——总结的工作，扩大示范作用。如1956年在沅江县原西湖农业社开展了8,000亩大面积防治工作；1957年与省农业厅、邵东农业局在邵东县西洋江开展了6,000亩大面积防治

示范；1958年除繼續在邵东扩大全县防治工作外，又与省农业厅、郴县专署农业局、宜章县农业局在宜章开展了全县彻底防治示范。除此以外，原华中农科所与省农业厅、醴陵县农业局，从1956——1958年在醴陵县由点到面开展了大面积防治工作。几年来在党的领导和群众的支持下，特别是1958年大跃进以来，各地以防治螟虫为綱，开展了稻虫大面积防治，至1958年11月底止，全省涌现了19个无虫害县。这个事实，給资产阶级右派分子的“只能消灭螟灾不能消灭螟害”的謠言以无情的打击，在广大群众中树立了“人定胜天”的思想。通过几年来治螟工作的实践，我們有如下几点体会。

(1) 稻螟虫的防治和研究工作，必須在党的领导下，貫徹执行面向生产，面向实际，面向群众的方針；在工作方法上，应采取試驗研究与总结群众經驗相结合的群众路綫的工作方法，把研究成果和群众經驗迅速应用于生产。此外，要善于根据不同地区的耕作制度和螟虫种类，分別制訂各地区的防治技术措施。

(2) 凡是治螟貫徹得彻底的，不論在一社、一乡或一县范围内、其螟害率必輕，反之則重。如1956年醴陵县的防治示范区螟害損失率为2.2%，而对照区則高达4.9%，如以当年产量損失計算，示范区每亩为13.95斤，对照区每亩为43.1斤，較示范区每亩多損失29.15斤，示范区稻田面积以35,000亩計算，等于挽回損失稻谷97万5千斤。又如湘南的郴县专区，栽培相近一致的宜章、永兴、安仁、郴县、历年三化螟造成晚稻白穗严重，特别是宜章县，在湘南地区的最南面，螟害較其他县为重，但宜章县1958年通过連續彻底防治以后，晚稻白穗率平均为0.74%，最高为2.32%，而永兴、安仁等县則只通过一般防治，晚稻白穗率平均

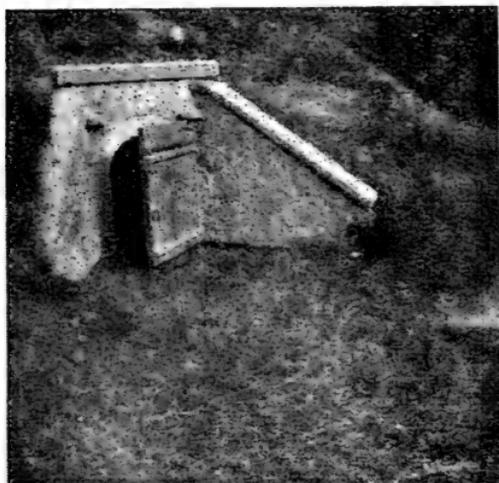
为3.27—4.44%，最高达5.07—8.55%。如以宜章的白穗率为100，则永兴、安仁的为336—491，而宜章的最高白穗率，比永兴、安仁等县的白穗率还要低0.95—2.12%。连年贯彻系统防治，螟害确是逐年降低，如省农科所1953年没有通过系统防治以前，晚稻白穗率平均为14.3%，1954年通过防治以后，晚稻白穗率就压低平均为2.22%；嗣后连年贯彻，年年螟害减轻，如1956年螟害早稻为1.19%，中稻为1.91%，1957年螟害早稻为0.66%，中稻为1.76%，一般为1.02%，连晚为2.62%；全年螟害损失为1.16%，至1958年螟害损失仅为0.985%，其中早稻为0.74%，中稻为0.58%，一晚为1.52%，连晚为2.1%；除早稻、一晚比1957年略高以外，其余均在逐年减低。又如邵东西洋江防治示范区，1957年的螟害率示范区为1.39%，而对照区为2.52%，1958年示范区除继续贯彻以外，又带动了示范区以外各地，因而螟害率示范区压低为0.53%，对照区也压低到1.08%，这充分说明了连年贯彻以及防治彻底与否都对减轻螟虫为害的程度的高低有关。同时也说明了只要措施得力，干劲冲天，也能在最短的时期内把螟害彻底肃清，宜章晚稻螟虫的防治即是一个典范。

随着螟害率减低，在虫口密度上也显著减少（两者是互相关联的）。如省农科所在通过一系列防治连年贯彻以后，越冬虫口密度是逐年减低，如1955年春每亩平均有活虫8,839条，1956年春为1,538条，1958年冬则仅有864条。又如1958年宜章、永兴的三化螟发生情况来看，第一代（越冬代）同在4月15、16日见蛾，永兴诱蛾4只，而宜章诱蛾16只，为永兴的四倍。以后各代发蛾期均先后相同，如第四代发蛾情况：宜章从8月12日至9月

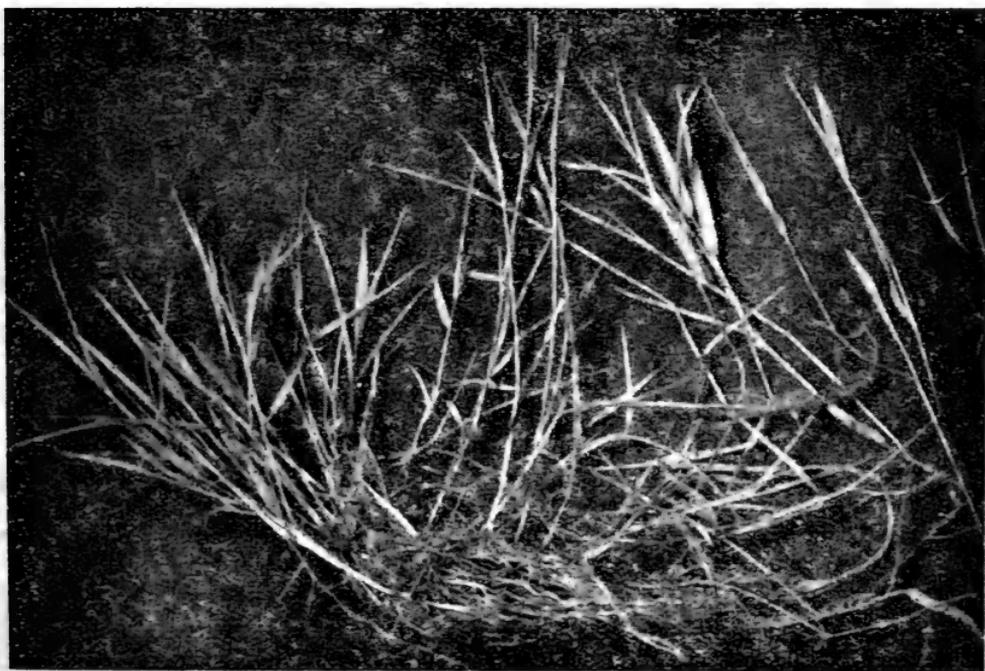
20日全代共誘蛾9,791只,最高峰一晚达到1,895只(9月2日)。由于不仅代代贯彻了防治,而且当时也开展了連續药杀,至第五代时,发蛾量仅有802只,最高峰亦仅有186只(10月12日)。永兴第四代亦从8月11日至9月22日,全代誘蛾34,032只,最高峰一晚誘达7,564只(9月12日)。由于永兴平时沒有很好防治,而且在第四代发蛾后也防治不及时和不彻底,因而至第五代,发蛾量高达31,709只,10月8、9日繼續发蛾9,774—11,439只。这說明了宜章的发蛾量,第一代为永兴的4倍,但由于代代贯彻了防治,及时予以药杀,至第四代的总发蛾量如以宜章的为1,則永兴的为3.48,第五代的发蛾量宜章的为1,則永兴的高达39.53。再从越冬虫口基数方面来看,1958年11月上、中旬普查宜章11个点31丘晚稻,平均每亩活虫数为570条,最高为19,000条,31丘田中有22.58%沒有剥到螟虫,而永兴的11丘晚稻,平均每亩有活虫数31,553条,最高为178,330条,安仁15丘晚稻,平均每亩有活虫数20,353条,最高为112,600条,郴县5丘田中,平均每亩有活虫88,354条,最高达233,000条,最少亦为43,770条,以郴县的最低数比宜章的最高数还要多2.3倍。

(3)在战略方面,采取越冬防治与水稻生育期防治相結合,重点防治与全面防治相結合,治螟与施肥相結合。在越冬防治阶段中,因“三光”彻底而螟害率显著降低。在“三光”工作中发现处理稻根对綠肥生产有影响,全省农业科学研究机构,便开展了以春耕漚田来代替綠肥板田处理稻根工作的試驗。試驗結果証明:如果在4月上、中旬以前能够翻耕漚水,春耕漚田在全省範圍內可以代替处理稻根的工作(其原理可参看春耕漚田一节),从而有重点集中地来处理4月上、中旬不能耕翻的

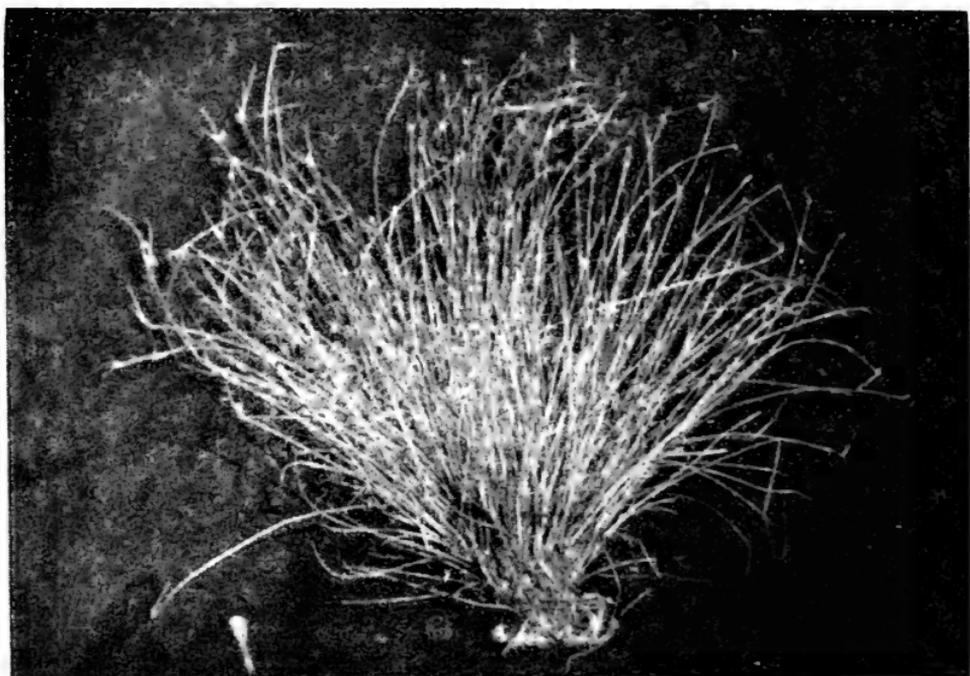
照片說明



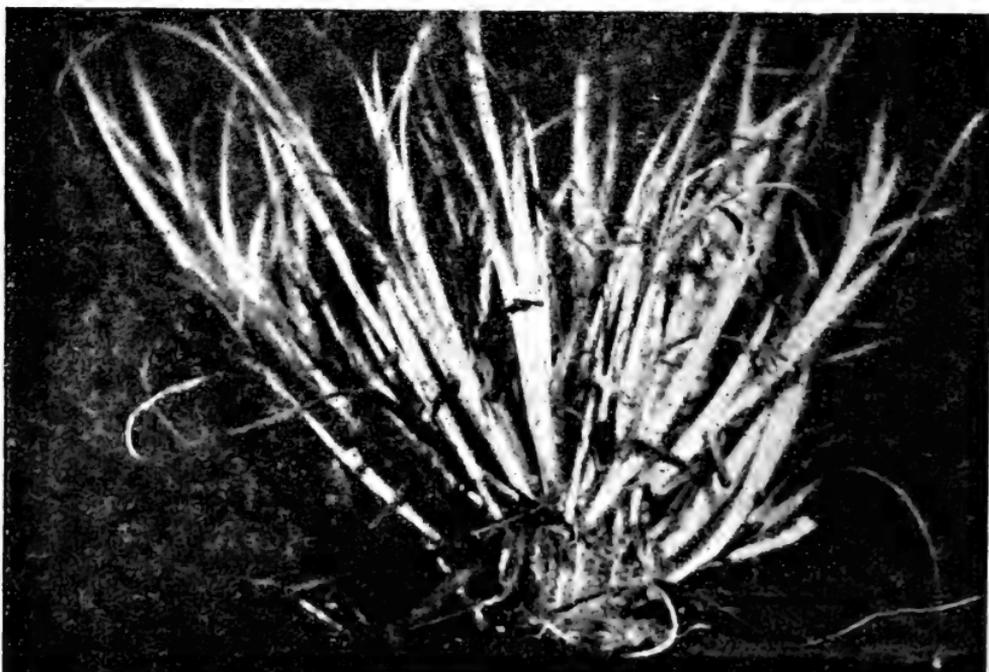
1. 褐边螟越冬环境之一：流水港内禾本科杂草丛生处



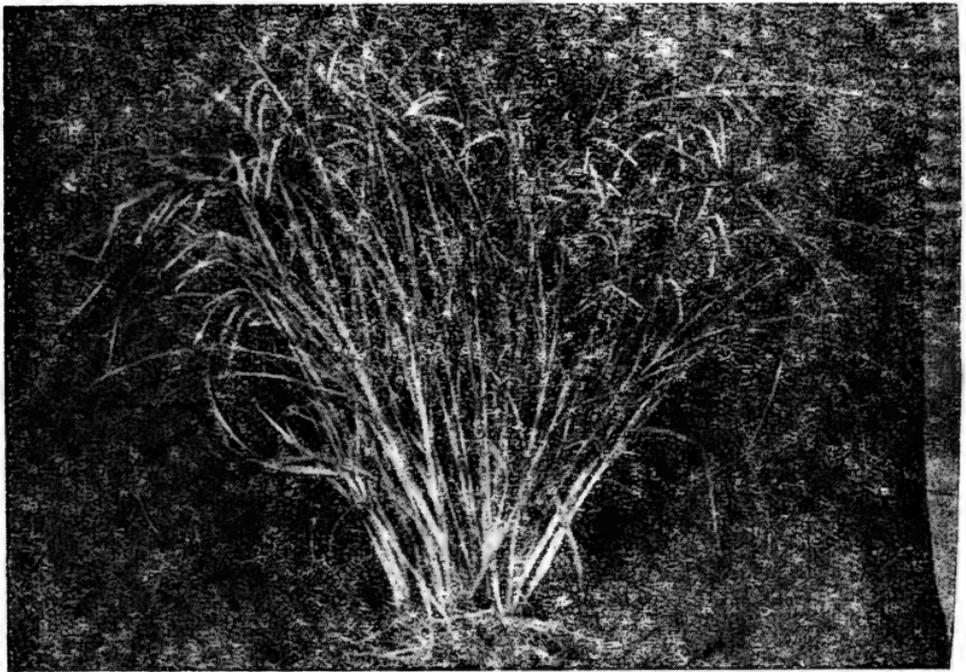
2. 褐边螟寄主之一：李氏游草 *Leersia hexandra* SW.



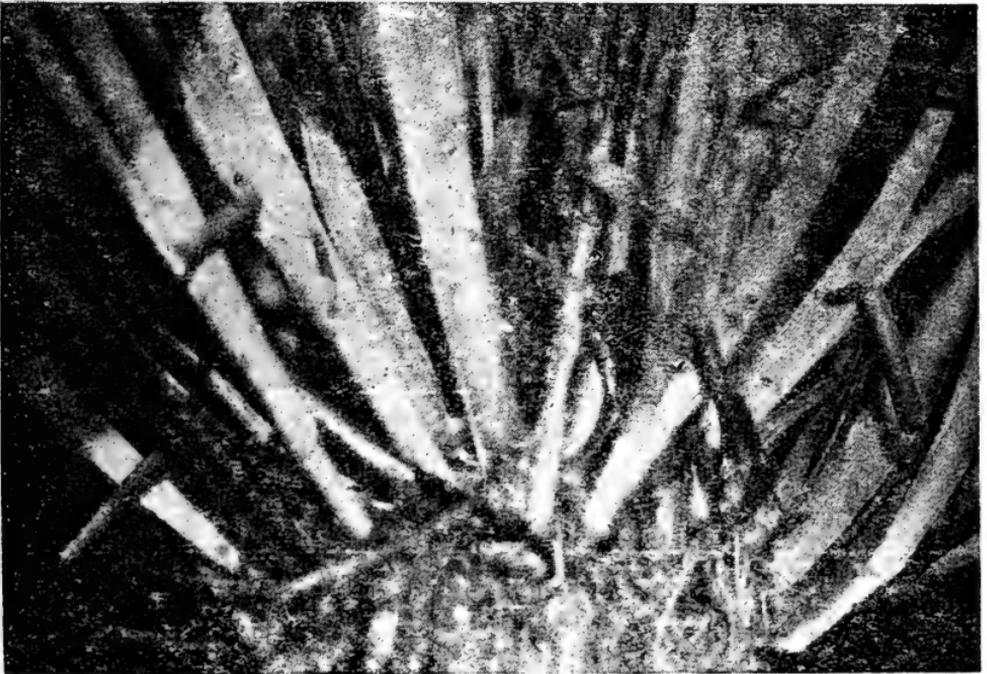
3. 褐边螟寄主之二：針蔺 *Eleocharis japonica* Mig.



4. 褐边螟寄主之三：闊叶石菖 *Juncus diastrophanthus* Buchen



5. 褐边螟寄主之四： 畔鴨子苔 *Carex Dimorphalepis* Steud



6. 褐边螟群迁至阔叶石菖上为害的情况



稻根。在水稻生育期間，根据各地区的特点，采取葯剂防治与农业防治相結合的方法，一般着重消灭第一代二化螟，第二、四代三化螟，第三代大螟；同时抓住以治螟虫为主，兼治其他病虫害，或治其他一种病虫害(如稻飞虱、浮尘子、稻瘟病)为主兼治螟虫的方法，做到互相配合相得益彰。在重点消灭方面，各地可采取以少量的葯剂在少数“桥梁田”消灭更多的螟虫，来减少后期的虫口密度。

(4)在战术方面，大面积防治以撒施为主，撒噴結合，重点点蔸的方法。这样既能解决水稻密植后的施葯困难，同时在大面积防治中提高了工效，而重点点蔸，旨在集中消灭。用葯方面，以土葯为主，土洋結合。根据稻螟的成虫和幼虫的致死程度，初盛蛾期，采用土葯毒杀成虫，盛孵期采用“666”消灭蠶螟；或在第三、四代三化螟蛾盛发期，分別采用撒施等量或倍量的烟草、石灰粉(每亩烟草10斤，石灰20—30斤)，以及插烟莖的方法，既能杀死成虫和幼虫，又能毒杀螟卵、稻浮尘子等，且具有一定的肥效。如醴陵县东乡有插烟的习惯(每亩烟叶4、5斤或烟莖30—40斤)；原賀家桥乡第一农业社在1955年自种烟草一亩，供給了全社54亩連作晚稻的使用，基本消灭了白穗。1958年宜章县城南公社第一大队在180多亩晚稻使用1,860斤烟草粉(每亩10斤)，全队晚稻的白穗率由1957年的平均5%减低为0.4%。省农科所自1954年以来防治晚稻三化螟全部采用烟灰(长沙制烟厂制烟后剩下的廢品烟灰)每亩用10—15斤，加石灰15—20斤，白穗率由1953年的16%压低到1—2%以下。1958年的螟害率为0.98%。均与烟草石灰粉的作用分不开的。

水稻褐稻虱的研究

湖南省农业科学研究所

褐稻虱是湖南水稻产区普遍发生并带有毁灭性的一种虫害。由于繁殖迅速，一旦在适宜的环境因子下，短期内即能酿成巨灾。以往是中稻常受灾害，但在近两年由于水稻改制，大面积发展双季稻，在早稻孕穗期至抽穗期，褐稻虱猖獗发生，群集禾丛下部为害，使成片稻株倒伏烂秆，甚至造成全部失收的后果。在1956—1958年，根据湘西土家族、苗族自治州及湘南郴县专区的反映，与我们在各地具体调查，其发生的严重性及对产量的影响，远远超过螟虫。1958年由于密植、水好、肥多，改变了田间小气候，稻飞虱的发生面积和威胁程度，更超过以往任何一年，因此褐稻虱的普遍发生，使粮食增产遭到了严重的影响。

针对上述情况，我们自1955—1957年，对褐稻虱发生规律及其防治方法，进行了试验研究；1958年又与省农业厅等单位在宜章进行稻飞虱大面积防治的示范研究。兹将三年来在省农科所研究的結果与群众开展大面积防治的技术经验总结如下：

一、种 类

稻飞虱的种类，根据三年来在长沙、醴陵、郴县、宜章、邵东等地稻田调查，目前已发现的計有六种：

- ①褐稻虱(原褐飞虱) *Nilaparvata lugens* Stal
(= *N. oryzae* Matsumura)

- ②白背稻虱(原白背飞虱) *Sogota furcifera* Horuath
 ③花稻虱(原粉白飞虱) *Nisia atrovénosa* Lethierry
 ④长稻虱(原綠飞虱) *Saccharosydne procerus* Matsu-
 mura
 ⑤黑头菱飞虱 *Oliarus apicalis* Uhler
 ⑥灰稻蝨(原小褐飞蝨) *Delphacodes Striatella* Fallen.

二、名称及分布

稻飞虱在湖南各地有多种不同俗名，如在长沙、望城、醴陵、衡阳、常宁、湘潭、岳阳、邵阳、邵东称为蠓子、火蠓子、火蠓虫；在平江、湘阴、武岡、洞口称为螟虫；在郴县、宜章、资兴、永兴、桂阳称为起蜘蛛；在湘西称为黑脚、溶脚；在凤凰称为溶虫等。

水稻褐稻虱屬同翅目 Homoptera 飞虱科 Delphacidae 之昆虫，学名为 *Nilaparvata lugens* Stal。中名原为褐飞虱、稻莖褐背飞虱等。1956年經中国科学院編譯出版委员会名詞室統一編訂为褐稻虱。

根据近几年来了解，褐稻虱在湖南除濱湖地区常德专区較輕外，其余不論山区和丘陵区，均有不同严重程度的发生，特别是在湘西土家族、苗族自治州所屬吉首、永順和湘南的郴县、宜章、永兴以及长沙、湘潭、邵阳、邵东、武岡、洞口等地区，几乎每年成灾。至于省外分布情况，根据1957年全国水稻病虫害座谈会材料，在广东、广西、江苏、浙江、江西、安徽、湖北等地都很严重；国外分布地有日本、印度、朝鮮、錫兰和欧洲。根据文献記載，日本的水稻害虫，除螟虫外，稻飞虱为第二大害虫，有些年份甚至超过螟虫。

三、为害现象及其严重性

(一) 为害现象

褐稻虱为害水稻是以成虫和若虫群集禾丛下部，用针状的刺吸口器刺进水稻叶鞘及茎秆的组织内吸取养液。在水稻分蘖阶段，被害植株初期茎秆上呈现许多不规则而带有长形的棕褐色斑点，为害严重时，禾丛下部茎秆变成黑褐色，这是由于输导组织的导管、筛管全被破坏，养分无法上达，以致禾苗逐渐枯



图1 稻飞虱群集禾丛下部
受害禾苗呈枯死状

图2 (1)被害穗(空壳粒)
(2)健壮穗(饱满谷)

萎，大量枯黃死亡(圖1)。及至水稻孕穗至抽穗期，虫口密集，為害更劇。當水稻灌漿蜡熟期，虫口大多集中在柔嫩的穗頸基部一帶取食，同時雌虫產卵，伸出尖銳的產卵管，刺破水稻莖秆組織，再插入其中，將卵成排產下，致使植株組織更遭破壞，水分散失增劇，并可招致病菌侵入腐爛，易于被風吹折倒伏，甚至全部莖秆爛掉，減少抽穗或形成半枯穗與白穗(圖2)；以致產量大減。在褐稻虱大發生時，每丛禾的虫口數可達數百頭甚至千頭以上。由于繁殖迅速，在短期內便可釀成巨災。如鳳凰縣勞模李逢春說，在水稻孕穗期常有溶虫發生，僅3、4天禾苗便萎黃，有如火燒現象。

(二) 大田發生損失情況

1956—1958三年中，是湖南褐稻虱大發生年，其發生繁殖的迅速及減產失收的嚴重情況，真是令人觸目驚心。如1956年溆浦縣綠化農業社第五生產隊，7月10日在田壠的早稻田里發現褐稻虱為害，到16日全社2,100畝雙季早稻中，便有880畝普遍黑腳倒伏，嚴重的造成整丘顆粒無收。又如同年安仁縣農場種植雙季早稻708畝，從6月下旬起，全場稻田普遍發生褐稻虱為害，至7月11日被害較重，禾苗倒伏的達495畝多，占雙季早稻總面積70%以上，結果使平均每畝將收干谷500斤減產為261斤，其中被害最嚴重的36.6畝，不僅是顆粒無收，而且連田間的稻草都全部爛掉，總計全場因褐稻虱(其中有小部分浮生子)為害，減產稻谷達118,296斤。再如在1957年7月上、中旬，正當早稻灌漿乳熟時期，郴縣專區稻飛虱大發生，其中褐稻虱竟占89.68%。

其发生量之多，繁殖蔓延之迅速，及其为害之猛烈，根据郴县专区地委和农民的反映，是为近百年来所未有。当7月1日开始在宜章县个别地区发现后，到7月7日在临武、资兴、郴县、汝城等地，即相继发生，到了7月10日以后，全专区14个县，都有不同程度的发生。根据7月19日的统计全专区发生虫害面积达563,958亩，主要是为害早稻及早熟中稻，其中发生最早最普遍，受害最严重的宜章县，在7月10日即蔓延到全县的25个乡，399个农业社，占全县总社数95%以上，发生面积达165,724亩，占全县稻田总面积54%。根据当时检查，每丛禾的虫口密度多的竟达500—3,000头，少的也有30—40头；如城西乡法塘农业社在500亩田内，搬水捞获褐稻虱达964斤，还只占其中60%左右，其严重程度，由此可见。该专区在虫害发生后，虽经各级党政领导机关，采取紧急措施，动员广大农民和大批干部向虫害展开了全面坚决的斗争，取得了很大成绩。但是由于发现较迟，部分地区防治不及，仍然遭受了不同程度的损失。如根据郴县地委当时估计，全专区减产80%以上的有10,104亩，减产50—80%的有17,787亩，减产20—25%的有27,538亩，减产20%以下的有130,487亩，受害最重的宜章县，减产20%以上达51,629亩，估计该县因褐稻虱为害总计减产稻谷达1,300多万斤。

根据湖南省农业厅1957年统计，本年全省稻飞虱发生总面积达2,096,020亩，虽经大力防治，仍损失稻谷73,620,540斤。按发生虫灾面积计算，每亩平均减产稻谷36斤，约占单位面积产量10%。1958年全省发生面积约占早、中稻总面积的69%以上。

(三)对水稻产量影响的测定

为了测定褐稻虱对水稻产量的影响，曾在同一地区选取抽穗期才严重发生褐稻虱的三丘万利籼稻田(株行距 6×8 寸)，按其受害程度，分为严重受害、中度受害及未受害三级，各取禾10丛，放在布袋内晒了一天半，然后分别脱粒，分别选出壮实粒、半壮实粒、病粒及空壳，得出各种谷粒的重量的百分比，如表1：

表1 不同程度受害谷粒重量测定

受害程度	每丛平均穗数	禾秆色泽	谷粒总重(克)	壮实粒		半实粒		病粒		空粒	
				克	%	克	%	克	%	克	%
未受害	17.1	金黄	169.9	148.6	87.5	12.7	7.5	1.2	0.7	7.4	4.3
中度受害	14.5	青黄	110.3	87.9	79.7	10.1	9.2	0.8	0.7	11.5	10.4
严重受害	16.5	死黄	80.7	60.0	74.4	4.5	5.6	0.7	0.8	15.5	19.2

如以未受害田的各种谷粒重量为100，则其损失率及收获量如表2。

表2 不同程度受害产量损失测定

受害程度	每丛平均穗数	谷粒总重(克)	平均每穗重(克)	以未受害田的收获量为100	损失率(%)	平均损失率(%)
未受害	17.1	169.9	9.93	100		
中度受害	14.5	111.5	7.69	77.44	22.56	
严重受害	16.5	80.7	5.01	50.35	49.65	36.05

根据表1可见水稻将近乳熟及成熟阶段，如严重发生褐稻虱，其平均损失率仍可达36%。

为了对防治田与未防治田的产量进行对比研究，并系统观察褐稻虱在大田中发生的规律，1957年特选定土质较好的一季中粳稻田4.5亩，作为重点观察区。在水稻发育直到收获阶段，均未采取任何方法防治，到6月下旬褐稻虱发生逐渐严重，到7月中、下旬虫口密度每丛平均达300—400多头，到8月上、中旬发生了严重倒伏烂秆情况。当8月下旬收获时，经测产量共收干谷574斤4两，每亩产量仅有127.5斤，与省农科所进行防治的中稻田每亩平均产量580—600斤相比，每亩减产竟达450斤以上。

四、寄主植物

- ①水稻 *Oryza sativa* L.
- ②李氏游草 *Leersia hexandra* (L.) Swartz (图3)
- ③稗草 *Echinochloa crusgalli* (L.) Beauv.
- ④甜茅 *Glyceria fluitans*
- ⑤糠稷 *Agrostis perennans* Tuck.
- ⑥藎草 *Arthraxon hispidus* (Thunb.) Mak.
- ⑦馬唐 *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.
- ⑧莎草 *Carex* sp.
- ⑨鴨跖草 *Commelina communis* L.
- ⑩玉米 *Zea mays* L.
- ⑪小麦 *Triticum aestivum* L.



图3 稻飞虱寄主——游草

1. 初生游草 2. 后期游草 3. 游草特征 (节间四周簇生短毛)
4. 游草花序

五、各期形态概述

(一) 成 虫

分长翅型(图4)与短翅型(图8)两种。

1. 长翅型雌性 体长连同翅端4.5—5毫米,分淡褐色与暗褐色两种,头部暗褐,稍向前方突出,头顶两侧平行,后缘稍带凹陷;复眼椭圆形,黑褐色,但在双管扩大镜下为橙黄色,其中小眼成零星红褐色的分布,单眼两个,深红褐色,分布头顶两侧,与复眼前端紧接;触角3节,淡褐色,第二节膨大,其上分布有瘤状突起,第三节球形,但尖端长出一根细长硬毛(图5),

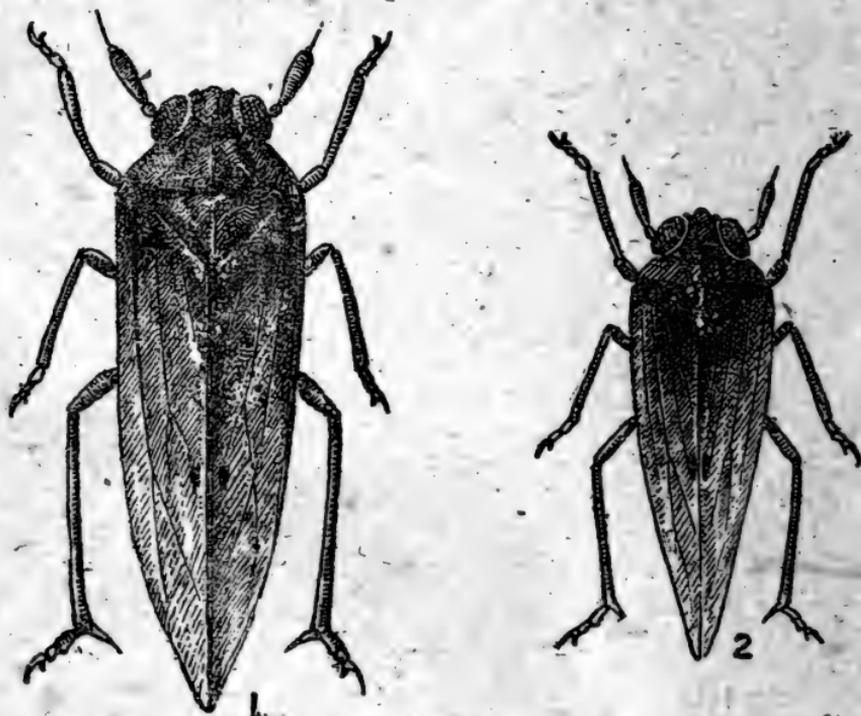


图4 稻飞虱长翅型成虫

1.雌 2.雄



图5 成虫触角

喙黑褐色，平置胸部腹面中央，其尖端长达后足基节处，前胸背面及稜状部呈暗褐色，有灰黄的显著隆起綫3条，稜状部較前胸背板为长；翅半透明褐色，前翅长4毫米，翅的前端至末端逐渐增大，在后緣近中央处有黑褐色斑紋，后翅較前翅为短，长3.4毫米。翅脉淡褐色；身体下方及脚黄褐色，跗节褐色，其末端具有黑褐色的爪；腹部九节，一、二、三节短而紧靠，六、

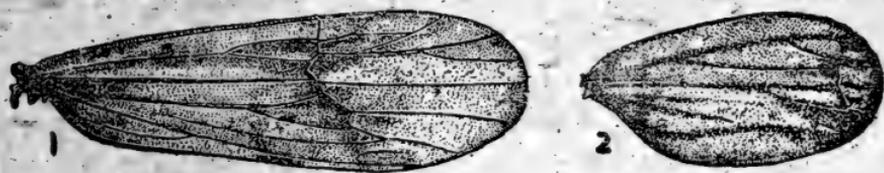


图6 成虫前翅

1.长翅型 2.短翅型

七、八节特别寬大，腹面末端呈沟状(图7、雌)

2.长翅型雄性 体长3.6—4毫米，多为暗褐色，較雌者細瘦，前翅长3.5毫米，后翅长3毫米，腹部腹面末端呈喇叭筒状(图7、雄)其余形态均与雌性同。

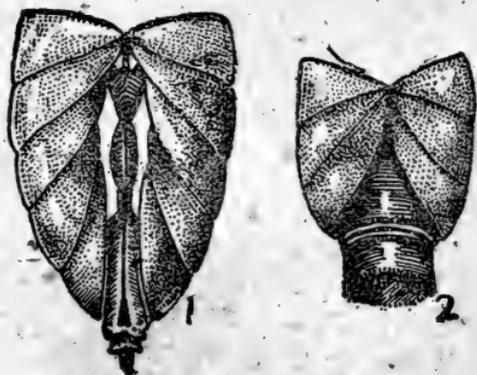


图7 成虫的腹端(腹面)

1.雌虫 2.雄虫

3.短翅型雌性(图8、雌) 体軀肥大,长3.5—4毫米,翅不超过腹部,前翅长2毫米,长达腹部第6节之半,恰为长翅型前翅长的一半,后翅仅現翅芽,达第二节之半,腹部特别膨大,其余形态均与长翅型同。

4.短翅型雄性(图8、雄) 体軀細瘦,长2—2.5毫米,多为黑褐色,前翅长1.5毫米,后翅仅現翅芽,其余形态均与长翅型同。



图8 稻飞虱短翅型成虫

1.雌 2.雄

(二) 卵(图9)

初产时为乳白色,孵化时为黄色,排列于水稻叶鞘及莖秆組織內成一卵块,每一卵块有卵3—5粒至40多粒不等,卵粒呈长椭圆形,稍弯曲,卵长0.8毫米,前端较末端稍寬大,表面平滑有光泽,卵块有似一串串的香蕉状。

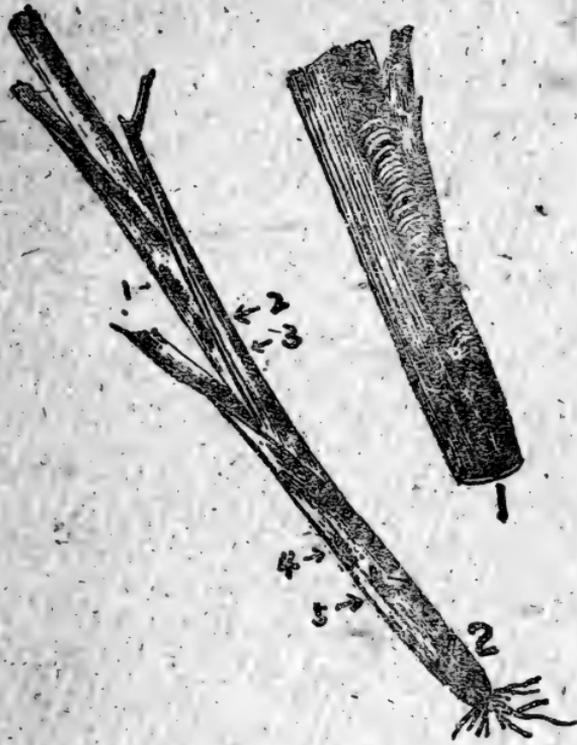


图9 褐稻虱的卵块

1. 稻莖內的卵块 2. 成虫稻莖上产卵部位及外部所留伤痕

(三) 若 虫 (共分五齡、图10)

第一齡若虫(初齡若虫): 体长1.1毫米, 初齡若虫淡黄白色, 后变灰褐色, 胸部特长, 几与腹部相等, 前头淡褐色, 有点状排列的透明部; 复眼赤色, 近复眼前緣有三角形褐色紋; 触角三节, 呈淡褐色, 口吻达中胸之半部, 胸部各节背面皆褐色, 前胸部具有3—5对点状透明部, 沿正中綫有縱行大乳白色部分, 后胸較前胸长, 腹部各节背面皆褐色, 沿正中綫有連接

各节之乳白色綫；足淡褐色，前足基节大，与体节略等长，脛节較腿节短，中足与前足大致相同，后足基节較其他节大，腿节較脛节短，胸、腹部的腹面全部乳白色。

第二齡若虫：体长1.5毫米，灰褐色，前头及顏面褐色，有二列并行之点状透明部数个，前胸中央具“八”字形隆起綫，連接各节的正中綫乳白色部分細，腹部背面正中綫呈細乳白色綫，其兩側各有二条乳白色綫，在內方者起于第三节，在外方者起于第五节，脚全部为淡褐色。

第三齡若虫：体长2毫米，褐色，头頂及顏面褐色增濃，腹中央无乳白色縱綫，近后胸背正中綫有一对淡色綫状部分，腹部第四、五节背面現琥珀色的带状斑紋，但該紋于死后便消失。

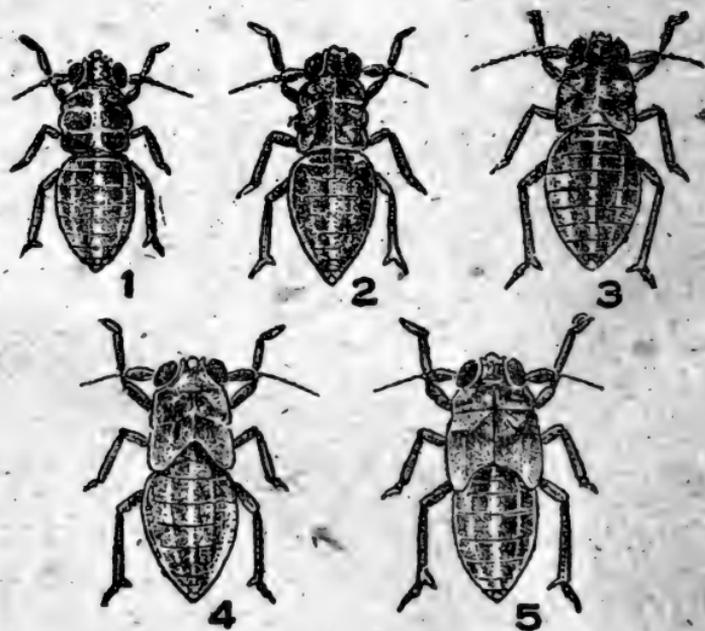


图10 褐稻虱各齡若虫（1——5代表第1齡至第5齡）

第四齡若虫：体长2.4毫米，中后胸部显现翅芽，中胸的前翅芽达腹部第一节，后胸部的后翅芽达第三节之半，头部及胸部正中綫的白綫消失，腹部正中綫的白綫細，沿其外側的白綫至第五节現小白紋，最外側的白綫不明显，第四、五两节背面仍現琥珀色帶紋，但該紋于死后亦即消失。

第五齡若虫：体长3—3.2毫米，体軀褐色增濃，复眼赤褐色，腹部腹面仍为乳白色，翅芽更显著，其上有不規則的淡色斑块，中胸翅芽长达腹部第四节之半，已复盖后翅，后胸部翅芽稍越第三腹节后緣，足淡褐色，前足与中足的腿节与脛节略等长，第四、五节仍具琥珀色帶紋。

六、生活习性

(一)越冬期間

为了确定褐稻虱的越冬虫态，自1954年冬季起，即进行定点研究調查，几經摸索，发现褐稻虱于中、晚稻收获后，即迁向稻田附近的沟圳內禾本科杂草，主要以游草为寄主生活，并仍繼續繁殖后代。在1955年11月至12月23日，曾經多次严霜，如11月30日大霜，早晨溫度低至 -1.7°C ，尙发现有4—5齡若虫与短翅成虫，但經過12月25日至1956年1月3日的大雪冰冻后（当时最低溫度为 -7°C ，平均溫度为 1.2°C ），除在原定点环境繼續調查外，还扩大了調查面积，結果終未見有褐稻虱，这样打破了原来我們認為褐稻虱是以若虫过冬的想法。当时作者之

一王治海認為褐稻虱可能是以卵越冬，經研究便試將褐稻虱棲息環境中的寄主游草移入溫室中栽培，以資觀察是否有若虫孵化。乃于1956年1月18日從省農科所第二耕作區原定點觀察虫口密度最大的一個地區，挖回游草，分三鉢栽植，放入溫室內，並將溫度經常保持在25—26°C之間，相對濕度為75—85%。到了2月2日在第一號鉢內游草莖秆上，果然發現褐稻虱的初齡若虫1只，及至2月10—18日間，又有大批若虫出現，並同時發現有大浮尘子的若虫。為了進一步証實這次試驗的結果，復從2月20日至3月上旬間；曾數次剝檢原定觀察點的游草，其結果如表3。

表 3 游草上褐稻虱越冬卵密度檢查

調查日期 (1956年)	檢查根數	有卵根數	卵 塊 數			卵 粒 數		
			褐稻虱	大浮尘子	合計	褐稻虱	大浮尘子	合計
二月下旬	410	55	8	61	69	120	620	740
三月上旬	122	8	1	15	16	8	173	181
總 計	532	63	9	76	85	128	793	921
百 分 率	100	11.84	10.6	89.4	100	13.9	86.1	100

曾將2月20日至26日剝檢所得卵塊數，于2月27日分別編號置于養虫器內，將其一半移放養虫室讓其繼續越冬，以一半移入溫室內，並給以新鮮游草作為孵化出來後的若虫飼料。溫室內最低溫度(夜間)為20°C，最高溫度(中午)為28°C，經常保持的溫度為25—26°C。移入溫室的卵于3月8日開始孵化，到30日即有成虫羽化，至4月3日成虫羽化進入盛期。養虫室內氣溫

与大自然气候相近，2月下旬平均温度为 6.83°C ，3月平均温度为 10.9°C ，4月平均温度为 19°C 。移到养虫室的卵，直到4月15日才开始孵化。本日养虫室内平均温度为 24.6°C ，大气平均温度为 23.1°C ，到5月25日才羽化为成虫，6月上旬产卵。至于在野外原定点观察的游草中，直到4月13日才发现有少数初龄及二龄若虫，下旬若虫增多。根据以上事实，说明了褐稻虱在中、晚稻收获后即迁向沟圳游草生活，并能繁殖新生后代，直到11—12月严寒后，方以成虫(主要为短翅型成虫)产卵于游草及其他禾本科杂草的茎秆内越冬。

(二) 为害期间

1. 产卵情况 褐稻虱一般多在下午产卵，如在1957年7月中旬观察的一只短翅雌虫，在下午4时10分开始产卵。产时虫体静伏茎秆上，先将尖锐产卵管刺破表皮后伸入植株组织内一粒粒地产下。第一次产卵25粒，身体稍退后，照样刺破茎秆表皮又产卵26粒，又再稍退却，至4时30分最后产卵3粒，总计产卵45粒，历时20分钟。又根据田间采得被害稻株、游草、稗子以及室内供饲养产卵后的禾苗剥检结果，成虫产卵一般成二行排列，产于禾丛下部叶鞘及柔嫩茎秆组织内，但亦曾发现产于叶片主脉内的。卵粒排列整齐，每块有3—5粒以及48粒不等，但一般多为15—30粒。凡被产卵的茎秆及叶脉均现长褐色斑点，有似稻瘟病的病斑。又发现在稻田内喜产于稗子上的习性，如1955年5月中旬在中稻田内随意拔取稗子1,061株，经剥检有卵块者计297株(其中大多数为浮尘子卵)，另随意拔取秧苗1,000株，仅发

現 1 株有卵块，后在本田內亦发现稗子上产卵的密度很大，故秧田除稗，确为防治稻飞虱、浮尘子的主要方法之一。

雌虫的产卵力很强，但亦随温度的高低而有差异。根据室内观察，一般在羽化后 3—5 天产卵，但最迟亦有延至 13 天才开始产卵的。成虫在生活期间均可产卵，如在 1956 年 8 月 26 日，曾将新羽化的雌成虫 2 只，雄虫 1 只，另置于玻璃养虫器内饲养，分 2 至 4 天剥检卵数，至 9 月 16 日成虫死亡止，平均温度为 25.4°C ，生活期 22 天，共产 816 粒，平均每只雌虫每天产卵 24 粒。又在 1957 年 9 月 6 日将新羽化的一批成虫，分雌雄共 10 对，各放置 3×15 厘米的玻璃管中饲养，一般隔日更换饲料剥检卵一次，9 月平均温度为 22.8°C ，10 月平均温度为 20.2°C ，其逐日产卵情况如下：

福稻虱逐日产卵情况

表 4

编号	羽化日期 (日/月)	逐 日 产 卵 数										共产卵 每产卵 均产卵 数	产卵期 每日平 均产卵 数	死亡日期	备 注					
		8/9	9/9	10/9	12/9	14/9	16/9	19/9	20/9	23/9	25/9					28/9	4/10	10/10	10/21	26/10
1	5/9		28	45	37	20	73	8	34							245	17.5	23/9	23/9	
2	5/9		3	16	20	46	19	36	40	36						216	14.4	28/9	20/9	
3	5/9	12	17	17	42	42			49		21					200	11.6	30/9	28/9	
4	5/9						27	44								71	35	25/9	23/9	
5	6/9																			↑死 ♀逃
6	6/9			18			103	45	74	16		32	17	21	35	361	8.2	26/10	25/9	
7	6/9		9	28	41	27			63	38	32	41				279	13.3	4/10	16/10	
8	6/9																	17/9	12/9	終未 产卵
9	6/9			73	31	30	52									186	37.2	23/9	23/9	
10	5/9		35	30	52	47	45		33							242	17.3	23/9	23/9	

根据表4可知每一雌虫生产卵数为71—408粒不等,同时除个别成虫未产卵外,其余在生活期间几乎每日产卵。为了解每只雌虫每次怀卵数,曾于1956年8月24及25两日,由田间采回已怀卵雌虫一批,经解剖12头,检视其腹内怀卵数,总共得卵329粒,其中一只怀卵最多,计60粒,平均每只怀卵27.4粒。每只怀卵数如表5。

表5 褐稻虱腹内怀卵数

解剖 号次 每只含 卵数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	合计	平均
	32	29	18	14	12	60	19	16	23	19	33	54	329	27.4

2. 每代卵期 褐稻虱各代卵期经室内观察,结果如表6。

表6 各代褐稻虱卵经历期观察

世代	观察 卵块 数	卵生活期 (1956—1957)(日/月)	历期(天)			平均温度 (°C)	相对湿度 (%)
			最长	最短	平均		
越冬代	6	20-27/12—7-14/4	101	114	107.5	7.1	91
第一代	10	7/5—24/5	18	10	14	21.6	85
第二代	8	5/6—17/6	10	9	9.5	26.4	81
第三代	6	3/7—18/7	6	5	5.5	29.6	76
第四代	8	3/8—16/8	6	6	6	26.8	88
第五代	6	6/9—19/9	9	7	8	23.1	76
第六代	2	8/10—21/10	13	13	13	18.7	77

根据表6可知褐稻虱卵的产期与温度有密切关系,如第一代及第六代温度较低,平均需时13—14天,而第三代及第四代温

度高，仅需时 5—6 天。

3. 孵化 褐稻虱的卵初产时为淡白色透明，在孵化前 3—5 天，卵粒稍膨大，并转为浅黄至灰黄色，同时在卵壳尖端呈现一对黄棕色小点，接近孵化时，卵壳尖端的小点变成红褐色，此即为胚胎后期的复眼。卵孵化时不分昼夜，但一般在中午孵出较少，如在 1956 年 6 月 24 日观察一个卵块共 24 粒卵，于上午 8 时 30 分开始孵化，到 9 时 25 分孵出 5 个，至 11 时 30 分，未见有新幼虫孵出，至 12 时孵出一个后，直到下午 3 时后才又有新幼虫出现。此卵块于次日上午 6 时观察，尚有 2 卵正在孵化中，到 6 时 30 分全部卵块孵化完毕。另外亦曾多次观察，其情况与上相同，由此可见同一卵块卵粒，多是各粒分时先后孵化，至于全部孵化时间约需一日左右（视卵块内卵粒的多少而定）。

一个卵粒约需半小时可全部孵化脱出卵壳。孵出后即沿稻株爬行，爬行不远，便停止休息。初孵若虫，体躯淡白柔嫩，头部胸部特长，将近腹部一倍，腹部稍现卵黄色，经 1—3 小时后，体色由淡蓝变灰蓝，腹部背面开始现白色花纹，到开始取食后，体躯逐渐转呈褐色。

卵的孵化率，根据 1955 年 5 月 24—31 日观察的 11 块卵块，共计有卵 278 粒，除有 17 粒卵未孵化外，其余 256 粒均孵化，孵化率为 93.77%。

4. 若虫

(1) 脱皮：各龄若虫脱皮方法完全一致，在开始脱皮前 4—6 小时，静伏不动亦不取食。脱皮前 4—5 分钟，呈现不安状态，脱皮时静止不动，两触角向前紧合，胸部向上升突。此时前胸背板成横缝裂开，中胸成纵缝裂开，合成一个丁字形裂口，

头胸两部，便从裂口处突出，繼而六足全部外出，使腹部向前拖带。約5分鐘左右，完成脫皮动作。脫皮后靜伏不动，体軀呈柔嫩淺黃白色，經30—60分鐘后，体色逐漸轉变为灰白色至褐色再行活动，并爬至适宜处开始取食。

(2)若虫习性及其历期：若虫一般均群集于禾丛下部取食，不經外抗，很少移动，如經手触动或他物干扰，即跳落于水面或向他处跳走。每代若虫历期及各齡脫皮相隔時間的长短，均随溫度变化而有差异，如1957年8月23日孵化的一批若虫，飼养至9月6日全部羽化为成虫，此段期間，平均溫度为 26.6°C 。各齡历期，第一——二齡为2—3日，第三齡为3日，第四齡为2日，第五齡为3—4日，若虫总共需时12—15天。又如在9月19日孵化至10月18—21日羽化为成虫的，平均溫度为 19.5°C ，各齡历期，第一齡为4—5日，第二齡为5日，第四齡为5—8日，第五齡为5—9日，若虫总共需时22—31天。现将室内飼养的各代若虫历期列如表7。

表7 各代褐稻虱若虫經歷观察

世代	若虫生活期 (日/月)	历期(天)				平均 溫度 ($^{\circ}\text{C}$)	相对 湿度 (%)	备 注
		最长	最短	众数	平均			
第一代	7/4—19/5	44	21	28	32.5	18.5	第七代若虫一部分于11月中、下旬羽化，一部分延到12月下旬仍为若虫，終因严寒未羽化即死亡。1955年仅发生六代。	
第二代	20/5—9/6	20	18	19	19	24.5		
第三代	15/6—4/7	18	12	14	15	26.5		
第四代	9/7—5/8	13	12	13	12.5	29.2		
第五代	16/8—6/9	15	12	14	13.5	27.7		
第六代	10/9—15/10	23	15	21	19	21.2		
第七代	1/10—11月下旬 12月下旬	80	40		60	13.6		

5. 成虫 (1) 成虫习性: 褐稻虱成虫在为害期间, 亦是群集禾丛下部茎秆上取食, 偶遇外惊, 即向动作的相反方向内行或横走, 惊动过大时, 旋即跳至另一植株或落水面, 甚至跳飞远处。白天一般很少发现在禾丛上部叶片上活动, 或停息取食, 到下午5时以后黄昏时, 有部分爬至植株上部或叶片上停息。根据观察, 终未发现取食, 但在水稻成熟阶段, 由于植株下部干枯变老, 或因已遭受腐烂, 则在白天亦多聚集于稻株上部或穗颈附近柔嫩部分取食。夜间趋光性很强, 一般在晚间少月光无风及温燥的天气最为活跃, 到晚间8—11时扑光最盛, 并与光源的强弱成正相关。

表 8 不同光源对稻飞虱趋光性的比较

光源	4月	5月	6月	7月	8月	9月	总计	%	备 注
汽灯	0	702	4,684	5,136	3,498	3,947	17,967	87.57	1. 汽灯馬灯各月 点灯次数相同 2. 主要为褐稻虱 3. 系1955年资料 4 月份未发现
馬灯	0	69	601	3,908	197	293	4,058	13.43	

(2) 成虫雌雄性比: 褐稻虱雌雄性比, 是随环境不同而有差异。在预测灯下所诱集的褐稻虱, 均为长翅型♂虫, 及已产过卵或不怀卵的♀虫。根据灯下的检查, ♂虫的发生量超过♀虫, 但根据大田的检查, 实际发生量则是♀虫超过♂虫, 特别是在水稻分蘖孕穗及灌浆期, 褐稻虱的发生♀者大大超过♂者, 及至水稻成熟期♀♂的发生, 则又近相等。至于生活在游草中的褐稻虱, 由于水圳沟边游草, 随时长有新生幼嫩苗苗, 供其足够的饲料, 故根据游草中系统的检查, 始终是♀者大大超过♂者; 另又检查一批室内及大田纯短翅型的♀♂性比, 其结果是♀者更超过♂者。根据这些情况, 可见在自然环境中♀♂出现的比例, 是与营养有密切关系(表9)。

表9 褐稻虱成虫雌雄性比檢查

調查日期 (1957年)	調查環境	虫态	檢 查 总 虫 数	雌		雄		性 比		注 备
				虫数	%	虫数	%	♀	♂	
5-7 月 下 旬	水稻分蘖期 到灌漿	长短翅型 均有	660	520	78.80	140	21.20	3.7	1	
8 月 上、中 旬	水稻黃熟期	純长翅型	2,468	1,283	51.98	1,185	49.02	1.01	1	水稻黃熟期極 少出現短翅型
5月下旬-11月中旬	游 草	长短翅型 均有	336	302	78.24	84	21.76	3.6	1	
5月下旬-11月中旬	大田及游草	純短翅型	1,089	962	88.28	127	11.82	7.6	1	
7 月——8 月	室內飼养	純短翅型	54	45	83.33	9	16.67	5	1	
7 月	預測灯下	純长翅型	40,299	15,759	39.11	24,540	60.89	0.65	1	未發現短 翅型扑光

根据表9得知以下几点情况：①水稻分蘖、孕穗、抽穗至灌浆期，即当禾苗柔嫩阶段，褐稻虱的♀♂性比为3.7:1；②水稻灌浆期茎秆变老，褐稻虱的♀♂性比为1.01:1；③游草中褐稻虱的♀♂性比与水稻分蘖期至灌浆期相近，为3.6:1；④根据稻田及游草中褐稻虱純短翅型成虫的检查，其♀♂性比为7.6:1；⑤又根据室内飼育所羽化的純短翅型褐稻虱成虫的检查，其♀♂性比为5:1，这说明了純短翅型成虫♀性占絕大多数；⑥預測灯下全部是长翅型褐稻虱扑灯，其♀♂性比为0.65:1，故根据預測灯下来断定♀♂性比，則不能求得褐稻虱在自然环境中或稻田内实际发生的♀♂性比。

(3)成虫长翅型的出現及其比例：褐稻虱成虫分长翅型与短翅型两种。短翅型的翅仅达腹部三分之一，飞翔力极弱，晚間不能飞翔扑灯，在純短翅型中，絕大多数为雌体。其腹部特肥大，雄体則現得細小，与4—5龄若虫大小相似。长翅型的翅超过腹端(长短翅型詳細形态已如前述)。根据日本文献記載，夏季高温多湿，飼料丰富时，短翅型即出現多。根据我們历年来的系統調查及观察，亦証实了褐稻虱长短翅型的出現与营养及温湿度有密切关系，其詳細情况将在褐稻虱长短翅型的发生与环境因子的关系部分，再行叙述。

褐稻虱成虫，一般生活在稻田里，在6月間短翅型大大超过长翅型，其长、短翅型的比例为1:13，7月上、中旬为1:2，自7月下旬至9月下旬則长翅型大大超过短翅型，其比例为32:1，但自10月份以后短翅型又渐渐超过长翅型，至晚稻成熟期长、短翅型的比例为1:19，并以短翅型成虫产卵过冬。

(4)成虫寿命：根据1955—1957年室内观察，褐稻虱各代成

虫寿命一般为20多天，寿命最长的达40—50天，但个别的亦有3—5天即行死亡，一般短翅型较长翅型寿命平均长3—5天，其各代寿命的长短与温度无显著差异。现将1957年8月中旬至9月間单个(♀♂一对)飼育的成虫寿命列如表9，其中寿命最长的达51天，寿命最短的为5天，平均♀者为20.6天，♂者为15.1天。

表10

褐稻虱成虫寿命观察

編 号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均	最长	最短
成虫寿命 ♀	8	23	25	19	5	51	28	12	17	18	20.6	51	5
(天数) ♂	17	15	23	18	6	19	11	7	18	17	15.1	23	6

七、年生活史

由于褐稻虱成虫的生活期长，并在生活期間，♀♂一直可以交配产卵，当雌虫初期产的卵孵化为新的成虫，新成虫又将产卵繁殖下一代时，原母体仍在产卵期中，因此褐稻虱在繁殖期間，其成虫及若虫成为迭置发生現象，故在大田发生的世代数，不易分出显明界限。根据1955年—1957年对室内飼育的褐稻虱观察結果：从4月至12月(部分在11月产卵越冬)完成6—7世代，其中1955年为6世代，1956年与1957年为7世代。观察的方法，是将上年原飼育室内的成虫于12月下旬产的越冬卵及2月間从沟边采取游草中的越冬卵，分别置于养虫室内的养虫器中，越冬卵分别于4月7—15日孵化，在飼育中因成虫产卵期长，所以每次是采取成虫早期所产的卵作为飼育观察的对象，至于后期所产的卵則全部淘汰。其成虫发生期，第一代出现在5月中、下旬。

第二代出現在6月中、下旬，第三代出現在7月上、中旬，第四代出現在7月下旬至8月中旬，第五代出現在9月上、中旬，第六代出現在10月中、下旬，第七代出現在11月中、下旬及12月底。但在第七代所飼育的虫数中有一部分若虫至12月尚未羽化，終因严寒而死去(1956年系在12月25日死的)。

至于褐稻虱在大田发生的情况，部分第五代及第六代在中、晚稻收获后即迁向水沟及塘圳边游草（主要为李氏游草）中生活，12月份严寒后，以短翅型成虫产卵于游草及其他禾本科杂草的莖秆內越冬。越冬卵于次年4月上、中旬孵化为幼虫，仍繼續在游草上生活繁殖第一代，但亦有极少数迁入稻田內繁殖。到了第二代，正值早稻圓秆孕穗，成虫多飞迁稻田产卵，开始大量繁殖第三——四代，7月中、下旬早稻收获后，即紛紛迁向中稻田及一季晚稻田集中为害，在秋后由于气温逐渐降低，不利其大量繁殖，故对双季連作晚稻为害不大。茲将每代发生期列如表11：

表11 褐稻虱的各代发生期

世代	每代生活期	自卵产出至成虫羽化所需天数	平均温度(°C)	相对湿度(%)
第一代	先年12月至次年5月下旬	140—150	9.6	86
第二代	5月上、中旬至6月下旬	33	20.5	84
第三代	6月上、中旬至7月中旬	24.5	25.7	80
第四代	7月上、中旬至8月中旬	18	28.7	80
第五代	8月上、中旬至9月中旬	19.5	26.1	82
第六代	9月上、中旬至10月下旬	27	20.3	81
第七代	10月中、下旬至11—12月下旬	73—83	10	77

八、大田消長考察

不同耕作制度与稻飞虱发生的消长关系：为了解早、中、晚稻秧田及本田内稻飞虱发生种类的消长情况，曾采取以下方法进行調查：①用捕虫网在不同类型稻田的禾苗上扫捕200—300下，在每扫100下后，即倒入毒瓶内毒死，然后进行分别檢查記載，此法多用于秧田期；②按不同类型稻田用五点取样，每点調查10丛，每丘每次調查50丛，每5天一次，以便进行系統的定点观察，此法用于本田期。

(一) 早、中、晚稻秧田虫口密度的比較

根据1955年的調查，褐稻虱与白背稻虱成虫，均于5月14日在中稻秧苗上发现，1956年于4月13日在游草中发现褐稻虱第二齡若虫，4月25日于早稻秧田内发现长翅型成虫，1957年于4月7日在游草内即发现有第一——二齡若虫，4月20日在早稻秧田内发现有成虫，其他各种稻飞虱均陆續于5月上、中旬出现为害，大批迁移稻田为6月中、下旬。茲将秧田内褐稻虱发生的种类及其比例列表12：

根据表12可知各种稻飞虱在秧田中均有发生，其中以白背飞虱較多，占总口密度66.86%，褐稻虱次之，占11.7%。但在早、中稻秧田，則以长稻虱占优势。經過三年来調查的結果，証明在秧田内稻飞虱为害并不严重，其虫口密度分布与浮尘子对比有显著差别，其情况如表13。

表12 秧田内各种稻飞虱虫口密度调查

秧田类型	调查日期 (1955年)	网扫 次数	种 类						合計
			褐稻 虱	白背 稻虱	花稻 虱	长稻 虱	黑尾 麦虱	未定名 飞虱	
早稻秧田	4月中旬—5月上旬	600	1	7		9			17
中稻秧田	4月下旬—5月中旬	1,500	1	17	1	40		5	65
晚稻秧田	6月下旬—7月下旬	1,900	99	559	48	2	1	81	790
合 計		4,000	102	583	49	51	1	86	872
百分率 (%)			11.70	66.86	5.62	5.85	0.11	9.86	100

表13 秧田内稻飞虱与稻浮尘子虫口密度比较

秧田类型	调查日期 (1955年)	网扫次数	稻飞虱	稻浮尘子	合計虫数	不同秧田 所占%
早稻秧田	4月25日	300	6	44	50	1.01
中稻秧田	5月11日	300	7	75	82	1.68
間晚稻秧田	5月21日	300	4	213	217	4.39
一季晚稻秧田	6月13日	300	6	252	258	5.21
連作晚稻秧田	7月2日	300	174	4,162	4,336	87.74
合 計		1,500	197	4,746	4,943	100
稻飞虱浮尘子 (%)			3.99	96.01	100	

根据表 13 可知稻飞虱在秧田中分布的虫口密度仅占 3.99%，但浮尘子则达 96.01%，因此秧田的防治工作，主要应以稻浮尘子为对象。

(二) 双季連作稻田飞虱的消长

根据1956—1957年在本所双季連作稻田禾丛間的調查，茲将其消长情况列表如下，褐稻虱各月发生趋势如图11。

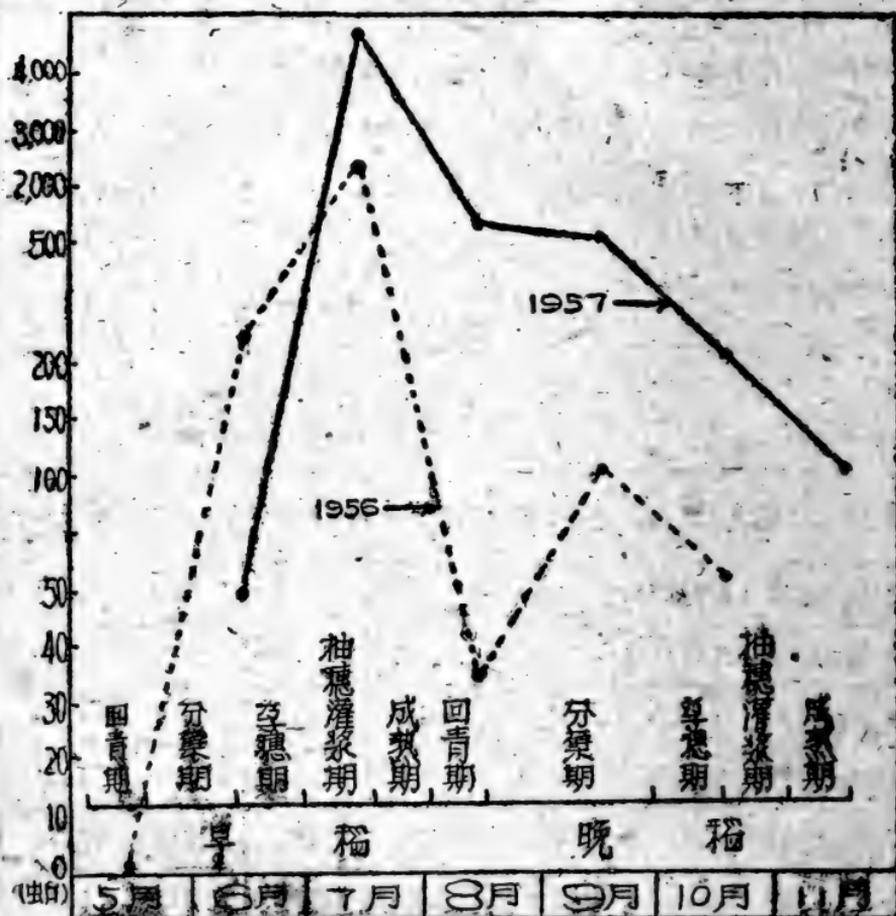


图11 1956—1957年双季稻田內褐稻虱各月发生趋势图

由图11可以看出双季稻中，早稻主要褐稻虱严重为害，自6月中、下旬开始盛发，特别是在7月上、中旬，正值早稻孕穗、抽穗至灌浆期，虫口的发生，几乎是以几何級数的增加而呈直綫上升。再根据表14所列材料，更可显著看出虫口激增的迅速。

表14

褐稻虱年中数量消长調查

水稻 类型	年 度 日 期	1956	1957	合計	每丛平 均虫数	備 注
早 稻	5 月	2	0	2	0.01	每旬調查两次，每 次100丛；5月，10 月及11月系按月統 計，仍系按5天調 查数汇总計算。
	5—10/6	1	1	2	0.01	
	15/6	19	6	25	0.13	
	20/6	41	0	41	0.25	
	25/6	67	1	68	0.34	
	30/6	137	218	355	1.78	
	5/7	340	861	1,201	6	
	10/7	714	1,561	2,275	12.38	
	15/7	1,163	434	1,597	10.15	
	20/7	355	401	756	3.78	
	25/7	81	收获	81	0.81	
晚 稻	5—10/8	7	134	141	0.7	
	15—20/8	1	352	353	1.76	
	25—30/8	25	116	141	0.7	
	5—10/9	7	156	163	0.82	
	15—20/9	17	27	44	0.22	
	25—30/9	40	5	45	0.22	
	10 月	59	122	181	0.15	
	11 月		86	86	0.10	

由表14可知在6月中旬以前的調查,平均每丛为0.01—0.03只,至6月20—25日,平均每丛为0.25—0.34只,6月30日为1.78只,7月5日为6只,7月10日为12.38只,在此阶段发展到最高峰;至7月15—20日后,水稻达黄熟阶段,虫口密度又呈直綫下降,平均由每丛10.15只降至3.78只,至7月25日达收获阶段时,平均每丛仅有0.82只,至連作晚稻插下后至黄熟止,褐稻虱及其他稻飞虱均很少发生,平均每丛禾未超过2只,最高为1.76只,最低为0.1只,这說明褐稻虱为害連作晚稻是較輕微的。

(三) 一季中稻及一季晚稻本田褐稻虱的消长

根据1957年在一季中稻田及一季晚稻田系統調查,褐稻虱的消长情况如图12。

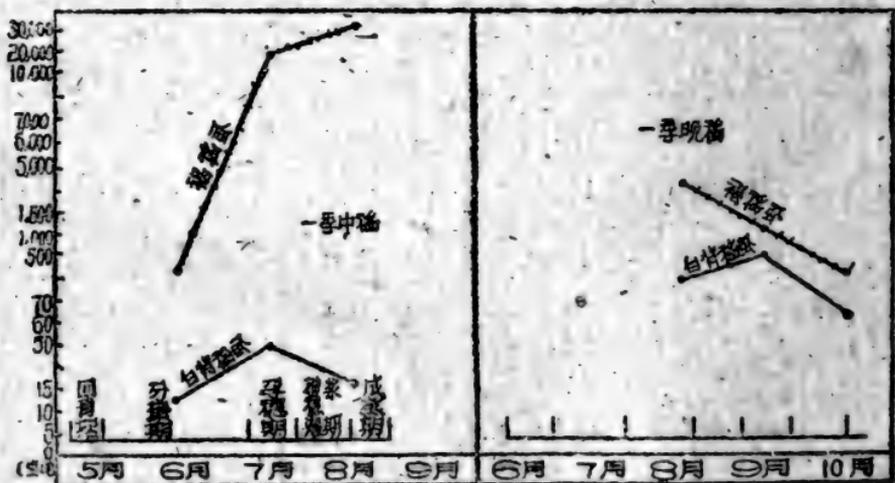


图12 1957年中稻及一季晚稻本田内稻飞虱各月发生趋势图

根据图12同样可以看出稻飞虱为害一季中稻的盛发期，亦是在抽穗乳熟阶段，而一季晚稻由于气温关系，则以分蘖期较多。总的情况稻飞虱一年中发生的最盛期为7月上旬至8月，在8月下旬后，虫口密度便日渐减退。

(四) 预测灯下的消长

稻飞虱的趋光性很强，自1955—1957年结合螟虫预测灯(200支光)下所诱集的虫数检查的结果，其消长情况，亦以6、7、8月发生最多。同时根据大田发生的情况，三年以来，逐渐严重，从诱虫灯下的总虫数比较，亦以1957年为最多，1956年次之，1955年最少，这与大田发生情况基本上是一致的。兹将1955—1957年预测灯下稻飞虱各月(分旬)发生盛衰情况，分别列图13、14。

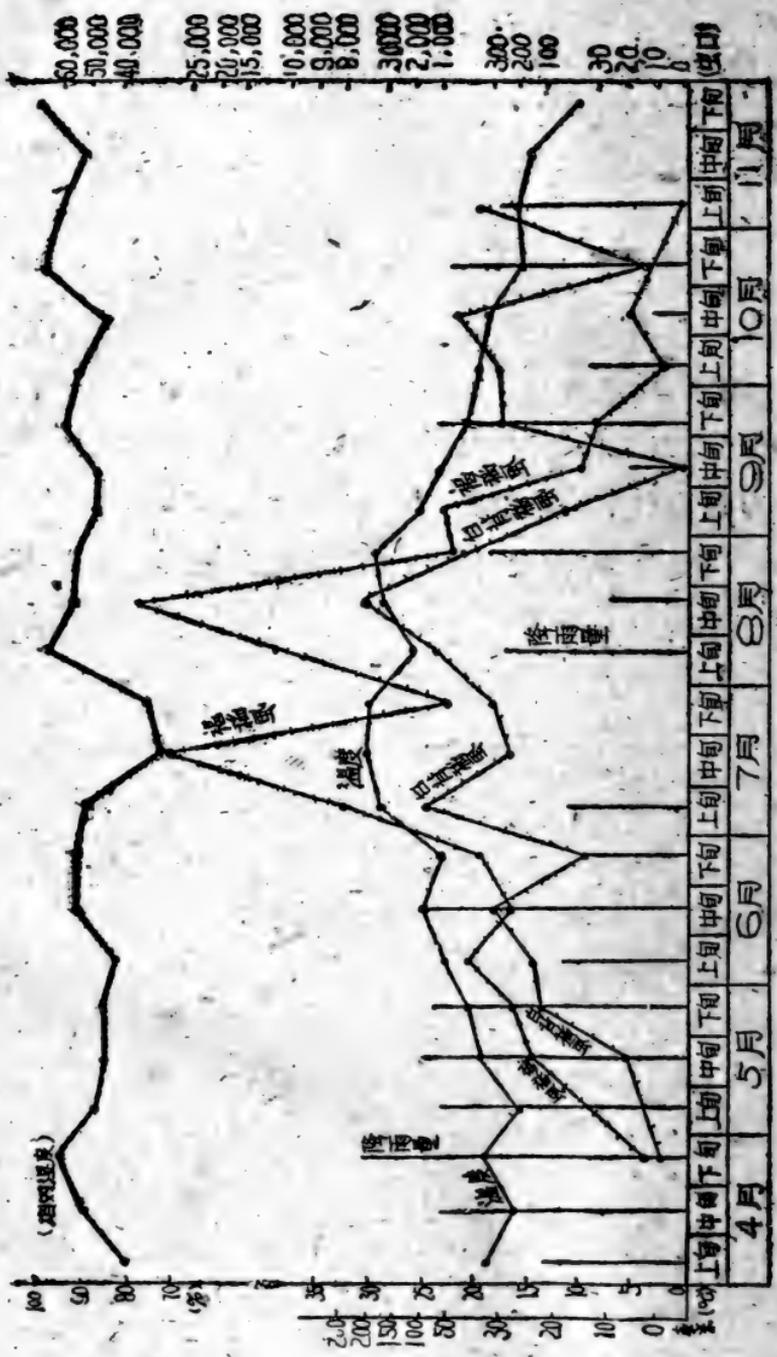


图13 1957年预测灯下褐稻虱、白背稻虱各月(分旬)发生趋势图

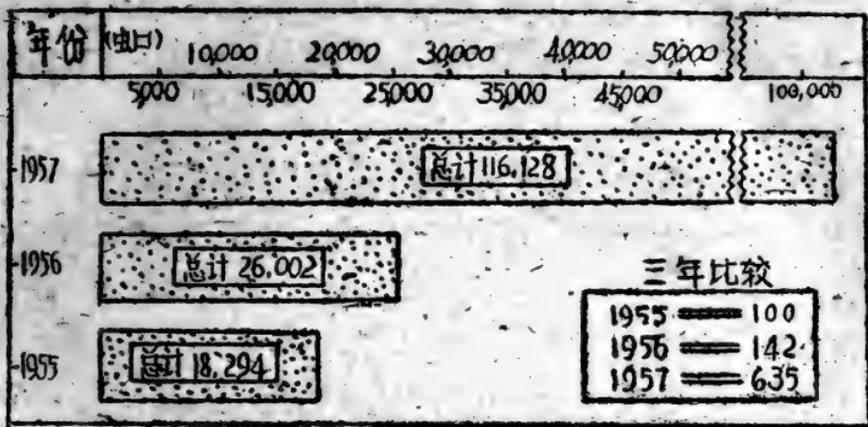


图14 1955—1957年预测灯下稻飞虱发生总数比较图

九、稻飞虱发生密度与环境因子的关系

(一) 气温与稻飞虱发生的关系

根据历年来调查观察的结果，证明了稻飞虱发生盛衰与气候因子有密切关系，尤其是当前期高温多湿，随后气温突然干旱的环境下，最易发生。如就湖南近四年来稻飞虱的发展情况看：1954年春夏多雨，4至7月每月降雨量为271.4—341.9毫米，8月上旬以后发生干旱，7、8两月平均温度为27.8°C至28.3°C，相对湿度为86—82%，各地中稻在8月上、中旬，即发生稻飞虱，并且严重成灾。如根据省农科所1954年8月13日，对一丘严重发生的中稻田检查，平均每丛计603只，少的亦有20只以上。1955年大气温较正常，且各月逐旬均保持了一定的降雨量，因而稻飞虱发生轻微。1956年4至6月每月降雨量达142.5—375.9毫米，到6月下旬开始发生干旱，延至8月上旬一直少雨，6月份平均温度即达27.9°C，比1955年同期平均高

2.7°C, 7月份平均溫度达30°C, 比1955年同期高1.2°C。从6月下旬至7月上、中旬, 正值早稻孕穗至乳熟期, 各地严重发生了稻飞虱。1957年气候基本上与1956年一致, 除6、7、8月平均溫度略低外, 亦是4、5、6月多雨, 6月下旬至7月下旬干旱(郴县专区至8月上、中旬仍干旱), 7、8月間早、中稻普遍受稻飞虱严重为害, 且比历年来的灾害更大(以上气象資料是根据湖南省气象局长沙站的記載)。

1957年郴县专区稻飞虱猖獗的主要原因, 亦是由于前期雨水多, 如4月份降雨量为192.2毫米, 5月份为351.3毫米, 6月上、中旬为106.1毫米, 4至6月上、中旬共降雨649.6毫米, 比1955年4、5、6三个月的总雨量多116.6毫米, 比1956年同期雨量多22.1毫米。但至6月下旬至7月間高温干旱, 平均溫度达30°C, 此时正值早稻孕穗至灌浆期, 最利于稻飞虱的大量繁殖, 同时由于成虫产卵期长, 遇上了适宜环境, 产卵率孵化率增高, 故在7月上、中旬引起稻飞虱大发生, 其发展之迅速, 大有排山倒海之势, 为时不及半月, 竟蔓延到全专区, 以致造成巨灾。

又1956年6、7月份的平均溫度与1957年7月份的平均溫度, 均比1954年和1955年高, 故1956年和1957年稻飞虱的盛发期比往年提早了一个多月, 致使早稻遭受严重的减产。同时1956和1957两年, 春暖提早, 如4月份的平均溫度为17.6°—17.3°C, 較1955年同期平均高出2.1°—1.8°C, 而各地播种插秧, 从1956年起又比往年提早了10—15天, 这样影响了稻飞虱成虫提早迁向秧田, 如1955年褐稻虱于5月14日始出現于中稻秧田, 而1956年則在4月23日, 1957年則在4月20日即出現在早稻秧田为害。

稻飞虱发生的多寡与温度成正比。如1953年在双季稻田内定区定点，每5天检查一次，每次检查100丛的结果。5月份平均温度为 20°C ，相对湿度为87%，经检查600丛，仅有稻飞虱2只；6月份平均温度为 27.9°C ，相对湿度为80%，600丛禾上得虫375只；7月份平均温度上升为 30°C ，相对湿度为76%，600丛禾上虫口发展到2,566只；7月底早稻收获，经过夏季三光消灭了一部分稻飞虱，8月份连作晚稻插下不利稻飞虱的发育，虫口显著下降，9月后禾苗虽发育旺盛，有利于稻飞虱的繁殖，但因温度逐渐下降，故虫口始终很少增加。自8月份起到10月份晚稻收获为止，经检查的600丛禾，其虫口密度均未超过200头，由此可见稻飞虱发生的密度与大气相对湿度似成反比。但是在稻飞虱群集田间为害时，则又完全受田间小气候相对湿度大小的影响，凡禾苗繁茂荫蔽，田内保持相当水分，亦即温度高、湿度大的稻田，稻飞虱繁殖迅速，虫口密集，在短期间即能使全田禾苗倒伏腐烂。如根据1956年7月5日检查，在同一环境的一丘南特号早稻田，稻飞虱分布密度，基本上均匀一致，当即将半丘田放干水（仍保持一定的湿度），到10日检查50丛禾仅有虫107只，但同时蓄水田内检查的50丛禾，却有虫308只。根据以上情况，可知稻飞虱的发生是与温湿度成正相关。但在大气候下，稻飞虱的发生是与相对湿度成反相关（图15）。

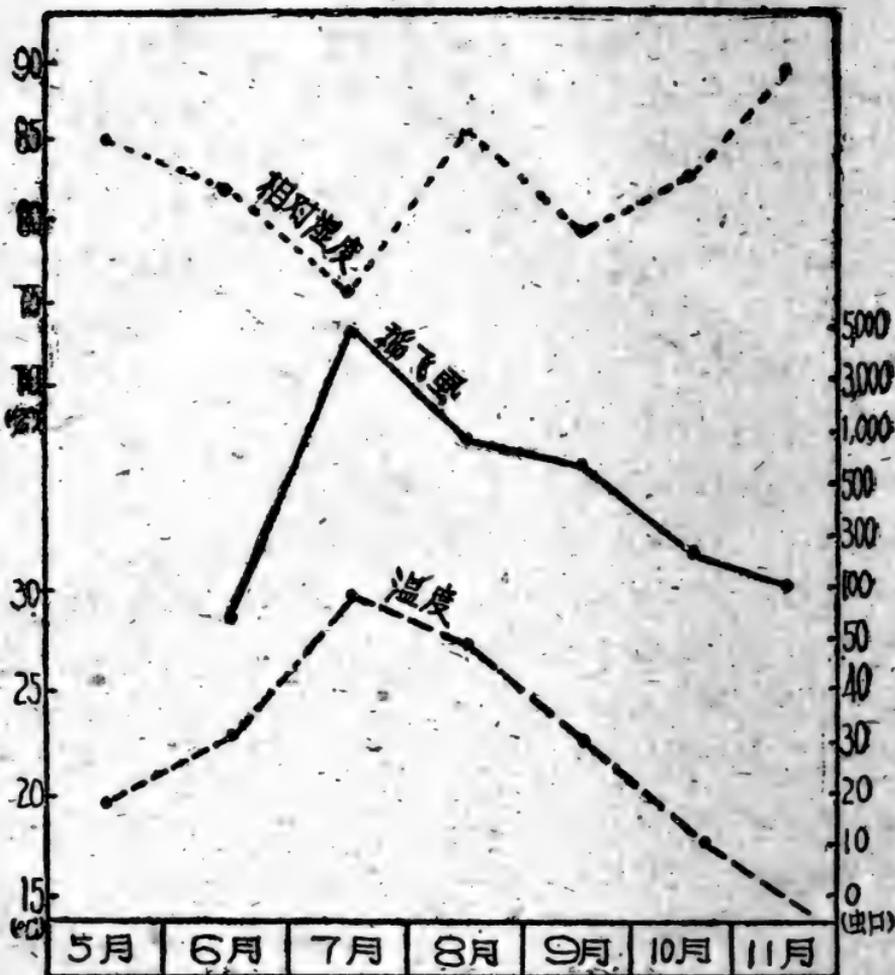


图15 1957年双季稻田内稻飞虱各月发生趋势与温湿度相关图

(二) 不同水稻品种与肥料对稻飞虱发生的关系

为了解不同水稻品种生育期施肥的多寡对稻飞虱的发生关系，于1956年曾选定同一地区，在施肥量不同的早、中稻田中进行试验检查，其结果如表15：

表15

肥料与稻飞虱发生的关系

水稻品种	栽培制度	調查日期	施肥情况	水稻发育情况	檢查丛数	虫 数		
						褐稻虱	白背稻虱	总计
有芒早粳	連作早稻	7月5日	肥力足	禾苗濃綠密茂	100	1,928	0	1,928
	連作早稻	7月5日	肥力中等	禾苗一般	100	528	0	528
早粳16号	連作早稻	7月10日	肥力足	灌浆期生濃綠	100	1,163	62	1,225
南特号	連作早稻	7月10日	肥力足	灌浆乳熟期較肥	100	396	20	416
	作早熟中	7月10日	肥力差	始穗期禾苗較好	100	1	1	2
万利秈	較早插中	7月10日	肥力較足	始穗期中	100	50	339	389
	較迟插中	7月21日	肥力差	始穗期禾苗較差	100	6	28	34
二等一时兴	中粳	7月20日	肥力特足	孕穗至始穗期	100	3,975	0	3,975
滿地紅	迟熟中	7月22日	肥力足	始穗期禾苗茂盛	100	161	344	1,360

根据表15及在大田的普查中，可見在同一地区的一般粳稻田，如肥料足禾苗嫩綠，則較秈稻易招致稻飞虱的为害。

不論早、中稻，凡施肥多，禾苗生长密茂柔嫩，稻飞虱发生即严重。并且在同一品种中，如表15所列南特号，因施肥多少及栽培迟早的不同，稻飞虱发生的輕重程度，亦有显著差别。在施肥足，特别是氮肥过多的田丘，常为稻飞虱发生中心的樞紐。根据1957年郴县专区稻飞虱大面积发生的情况来看，凡肥料足的屋边树旁蔭蔽田、低洼潮湿田及城郊附近的自肥田，禾苗一般均生长濃綠密茂，稻飞虱最为集中，往往全田禾苗均遭毀沒。象以上几种类型稻田，我們認為是关系到今后預測預报檢查虫情

的重要环节。同时根据表15所列7月10日检查的万利籼早粳16号两丘相邻田的情况,发现在相邻的某些田内,当褐稻虱多时,白背飞虱即少,反之,白背稻虱多的田,褐稻虱即少。形成这样同种的集团分布,其原因还有待于今后继续观察研究。

(三) 不同营养料与稻飞虱发生的关系

水稻的不同生育期对褐稻虱供给不同的食料,对其发生的影响很大。根据三年来的调查,秧田时期的禾苗(包括早、中、晚稻秧田及刚移植的水稻),不利于稻飞虱的发育和繁殖,但稻浮尘子则可在秧田内大量繁殖,如在第八项大田消长考察中用网捕在秧田所得虫数,稻飞虱仅占3.99%,但浮尘子则占96.01%。又如1957年在早、晚稻秧田内按平方尺检查,亦得同样结果,早稻秧田227平方尺中,稻浮尘子为896只,但稻飞虱则为0;晚稻秧田372平方尺中,稻飞虱仅31只,浮尘子则为3,789只。关于秧田期不利于稻飞虱发育繁殖的原因,根据我们初步观察分析,主要是由于秧田内通风透光,秧苗植株短小,影响稻株内食料不足,常引起稻飞虱若虫大批死亡及成虫产卵少的情况。如我们对在室内饲养生活史的观察,自1955年到1956年开始将越冬卵孵化的若虫,以及越冬代孵化的成虫,均采用早、中稻秧苗作为食料饲养,曾引起大批死亡,仅有少数饲养成功。但在1957年将越冬代的若虫及成虫分别采用秧苗及游草分两批饲养,结果用游草饲养的发育正常,极少死亡,而用秧苗饲养的仍遭大量死亡。6月中旬至7月中旬又曾采用秧苗孕穗期水稻植株作为饲料,经饲养结果褐稻虱的发育生存有显著差异,如表16:

表16 不同飼料对褐稻虱发育生存的影响

飼料	接种日期 (日/月)	接卵数	孵化幼虫数		若虫成活 (%)	成虫开始 羽化期 (日/月)	羽化 成虫 数	生存 (%)	备注
			3—4龄	5龄					
秧苗	15/5	200	12		6	10/6	6	3	5月15日 飼养的 5龄未进 行檢查
游草	15/5	200	70		35	5/6	46	23	
秧苗	15/6	513	38	29	5.65	30/6	22	4.29	
分蘖孕穗 期稻株	15/6	454	186	131	28.85	29/6	71	15.64	

根据表16又进一步說明了由于秧苗的生长不如本田內稻株的暢茂和粗壮，使生活在秧苗上的若虫生长发育受到影响，以致若虫成活率仅为5.65—6%，成虫生存率仅为3—4.29%，而生活在游草及本田分蘖孕穗期稻株上的若虫成活率則达28.85—35%，成虫生存率达15.64—23%。这还是室内的情况，如在稻田自然环境下，其繁殖生存率可能还会高些。

褐稻虱在本田內繁殖率的大小与水稻不同发育阶段有密切关系。一般自早、中稻分蘖末期至孕穗、抽穗到乳熟期，禾苗繁茂，莖秆粗壮柔嫩，食料丰富，褐稻虱分布的密度最大，所以自孕穗期到乳熟期最易招致严重灾害。至黄熟期，因水稻莖秆硬老，不宜取食，虫口密度又显著下降。至于晚稻，虽在分蘖、孕穗等阶段，除浮生子密度大外，褐稻虱的虫口始終分布极少。其主要原因，是由于在9月份以后，溫度逐渐下降，不宜于褐稻虱的发育。茲就早、中、晚稻各发育阶段与褐稻虱繁殖的关系列于表17及18：

早、中、稻不同发育阶段与褐稻虱繁殖关系

表17

年度	耕作制度	水稻品种	移植 回青期	分蘖 盛期	孕穗期	抽穗期	灌浆期	乳熟期	黄熟期	受害情况
1956	连作早稻	早粳16号	2	65	140	521	1,960	710	164	半倒伏造成空壳率多
	连作早中稻	南特号	1	10	54	213	832	292	102	少部分倒伏受害不重
	连作早稻	有芒早粳		8	133	2,456	1,016	298	126	大部分倒伏,空壳率多
1957	一季中晚稻	桂花球		205	1,431	10,376	10,596	6,892	255	全田倒伏,烂秆减产 ² / ₃
	一季中晚稻	万利粳		18	279	906	8,452	2,540	416	受害不显著,空壳率增加
合 计			3	306	2,037	14,472	22,856	10,732	1,063	
平均每丛虫数			0.003	0.306	2.09	14.72	22.86	10.73	1.06	

注:按不同发育阶段调查两次,每次调查100丛,共200丛。

晚稻不同发育阶段与褐稻虱繁殖关系

表18

年度	耕作制度	水稻品种	移植 回青期	分蘖 盛期	孕穗期	抽穗期	灌浆期	乳熟期	黄熟期	备注
1956	连作晚稻	畿田194	63	94	28	89	270	32	4	按不同发育阶段调查两次,每次调查100丛,共200丛。
	连作晚中稻	红米冬粘	109	127	11	106	24	42	88	
1957	一季晚粳稻	松场261	38	621	378	53	35	26	7	
	一季晚粳稻	松场261	210	842	412	253	329	100	99	
总 计			0.35	1.40	0.69	0.42	0.54	0.17	0.16	
平均每丛虫数										

由表17、18中显著看出，早、中稻自孕穗期至乳熟期，由于有足够营养料，加上适宜发育的温湿度，褐稻虱便繁殖迅速，特别是在抽穗到乳熟阶段，平均每丛禾有虫10.73—19.26只以上。故在这一阶段，须特别提高警惕，及时掌握虫情，进行防治扑灭。至于晚稻，不论在任何发育阶段，每丛平均虫口密度始终未超过2只，但对晚稻回青分蘖期（一季晚稻包括孕穗期），必须注意从早、中稻田迁来的褐稻虱，以及在晚稻田内大量繁殖的浮尘子的防治工作。

（四）不同环境因子与发生褐稻虱长、

短翅型成虫的盛衰关系

褐稻虱成虫长短翅型的出现，盛衰与营养条件、温湿度均有密切关系。凡温度低湿度大，在禾苗或游草生长繁茂柔嫩，食料充足，营养条件好的环境下，短翅型的发生，一般均超过长翅型；在温高干旱，水稻将近成熟，茎秆变硬老的情况下，长翅型即大大超过短翅型。生活在沟圳边或低洼地游草中的褐稻虱，由于游草发育随时有新生柔嫩的植株，加上湿度高，小气候内的温度较大气温低，一直是短翅型出现多。在7、8月份长翅型的出现，虽然少于短翅型，但较其他月份为多，这也是说明了温度，长翅型出现即多的现象。现将双季稻、一季稻田中及游草内定丘定点对褐稻虱长、短翅型成虫出现盛衰与温度及营养条件的关系列表如下。

表19 1957年自然环境卜褐稻虱成虫长短翅型各月发生盛衰情况

环境	翅型	虫数	5月			6月			7月			8月			9月			10月			11月			总计	长短翅型 (%)
			上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬		
水稻田内	长翅	每旬				3	253	524	1,193	12,233	342	53	14	24	36	2	5	4	3				14,687	85.61	
		全月				3	1,970		12,628		72		11										3		
	短翅	每旬				5	33	464	918	264	263	3	1	1	3	4	3	7	17	2			1,988	11.58	
		全月				38	1,646		267		8		10										19		
游草	长翅	每旬				2	2	1	1	7	16	4	7	10	5	2	2		3				62	0.36	
		全月				4	27		22		2		2										3		
	短翅	每旬				3	3	8	58	21	53	33	23	1	8	7	2	18	21	2	39	37	421	2.45	
		全月				3	69	107	32		9		41										160		
总计			5			114	3,750		12,949		91	64										17,158	100		
各月占%			0.03			0.66	21.85		75.48		0.53	0.37										1.08			

表19的調查方法：水稻包括早、中、晚稻，每旬調查兩次，每次調查100—200叢；游草分溝邊、田壩、低洼地及田邊水溝等環境，每旬調查兩次，每次每點調查4平方尺。

茲將1957年褐稻虱長短翅型各月出現的比重列表如下：

表20 1957年褐稻虱長短翅型各月出現百分比

生活環境	型別	5月				6月				7月				8月	9月	10月	11月
		上旬	中旬	下旬	平均	上旬	中旬	下旬	平均	上旬	中旬	下旬	平均				
水稻	長翅	0	0.37.5	0	7.3	35.3	36.3	31.9	54.5	97.9	94.7	52.4	13.6				
	短翅	0	0.62.5	100	92.7	64.7	63.7	18.1	45.5	2.1	5.3	47.6	86.4				
雜草	長翅	40.4	11.1	1.7	5.5	25	23.2	10.8	20.2	40.7	10	4.7	1.8				
	短翅	60.6	88.9	98.3	94.5	75	76.8	89.2	79.8	59.3	90	95.3	98.2				

根據表20得知：①生活在稻田內的褐稻虱，在6月中旬至7月上、中旬，正值水稻分蘖盛末期至灌漿乳熟期，食料充足，溫度較7月中、下旬及8月份低，短翅型出現多，計占總蟲數62.5—92.68%，在6月下旬則為100%，長翅型僅占7.32—37.5%，在6月下旬則為0。7月下旬後，早稻黃熟收穫，中稻莖秆開始變硬老，營養條件較差，加以湖南氣候一般多在7月中、下旬至8月間高溫干旱，長翅型即大量出現，自7月下旬至9月短翅型僅為2.08—18.12%，長翅型則占81.88—97.72%。自10月後，由於溫度低，短翅型的出現又逐漸超過長翅型（根據晚稻田的檢查）（在宜章年平均溫為20°—21°C較長沙年平均溫17°—18°C高2°—3°C，自5月下旬即開始有大批短翅型成蟲出現）。②生活在游草中的褐稻虱，短翅型的出現各月均占絕對優勢，占總蟲數比重，一般均在76.81—98.16%，最低（8月份）

亦为59.26—60%。③不論生活在稻田或游草中，全年以6月、11月出現短翅型最多，特別是在6月下旬及11月份出現的褐稻虱成虫，几乎全为短翅型。

为了解褐稻虱长、短翅型母体繁殖的新生代对后代长、短翅型变化的影响，曾于1953年和1957年，在室内分別以純短翅型成虫及长翅型成虫♀♂交配，以短翅型♀体与长翅型♂体进行交配产卵繁殖，飼料均为水稻孕穗期植株。結果产生的后代，均发现有长翅型及短翅型成虫，并不因是純短翅型母体就产生純短翅型后代，或是短翅型占多数，以及純长翅型母体即多出現长翅型后代，甚至有时是純短翅型母体产生的后代全部为长翅型子体的情况，因而看不出相关性。如表21中純短翅型2号繁殖后代羽化的21只成虫，便全部是长翅型。

表21 褐稻虱成虫长短翅型母体对繁殖后代的影响观察

母体类型	編号	产卵数	老熟若虫数	新生代成虫数	
				长翅型	短翅型
純短翅型♀♂	1	120	30	18	2
	2	125	24	21	0
	3	100	36	11	16
短翅型♀ 长翅型♂	4	154	40	5	9
純长翅型♀♂	5	130	37	13	2
合 計		629	167	68	29

根据短翅型成虫寿命較长翅型长，出現的雌体又多，产卵亦比长翅型多；同时根据近三年来在大田系統調查中的經驗，发

現凡在6月中、下旬(6月10—25日)特別是肥多生長繁茂的稻田,每100叢禾有短翅型雌成蟲4—10只左右時,便可預計這類田即將于7月上、中旬嚴重發生褐稻虱。在1957年,我們曾將這項經驗初步試用于本所大田,作為測報,結果準確。因此,我們認為只要能掌握褐稻虱的一些主要生活習性,特別是在6、7月短翅型出現的多寡與氣候及營養條件的關係,則對褐稻虱蟲情的測報工作是不難加以掌握的。

十、稻飛虱、浮塵子蟲口密度在田中分布的比較

根據1957年中央農業部稻飛虱及浮塵子类觀察記載辦法中關於本田內的調查方法,系每丘每次檢查20—40叢,檢查時分田邊四點取樣。但根據我們在大田調查的結果,證明採用這種方法,對稻浮塵子較為適合,對稻飛虱則難掌握蟲情,因為稻飛虱多先從田中間點片發生,田內密度較田邊大,有時甚至在田邊檢查不到稻飛虱,而田中間的禾苗卻已嚴重受到稻飛虱的為害,有時甚至到水稻倒伏爛籽時才被發覺,因此常致措手不及,引起全田復沒,造成顆粒無收的後果。如1957年郴縣專區大面積發生稻飛虱成災,其主要原因之一,便是由於沒有及時掌握田中間的蟲情和及時發出預報。

為了摸清稻飛虱及浮塵子在田內及田邊密度分布情況,曾選早、晚稻田分田邊1—3行及田內13—15行,按平行綫取樣方法,各調查100叢。經檢查結果,稻飛虱密度的分布,田內多於田邊,而浮塵子的密度分布,則田邊多於田內。其結果如表22及圖16。

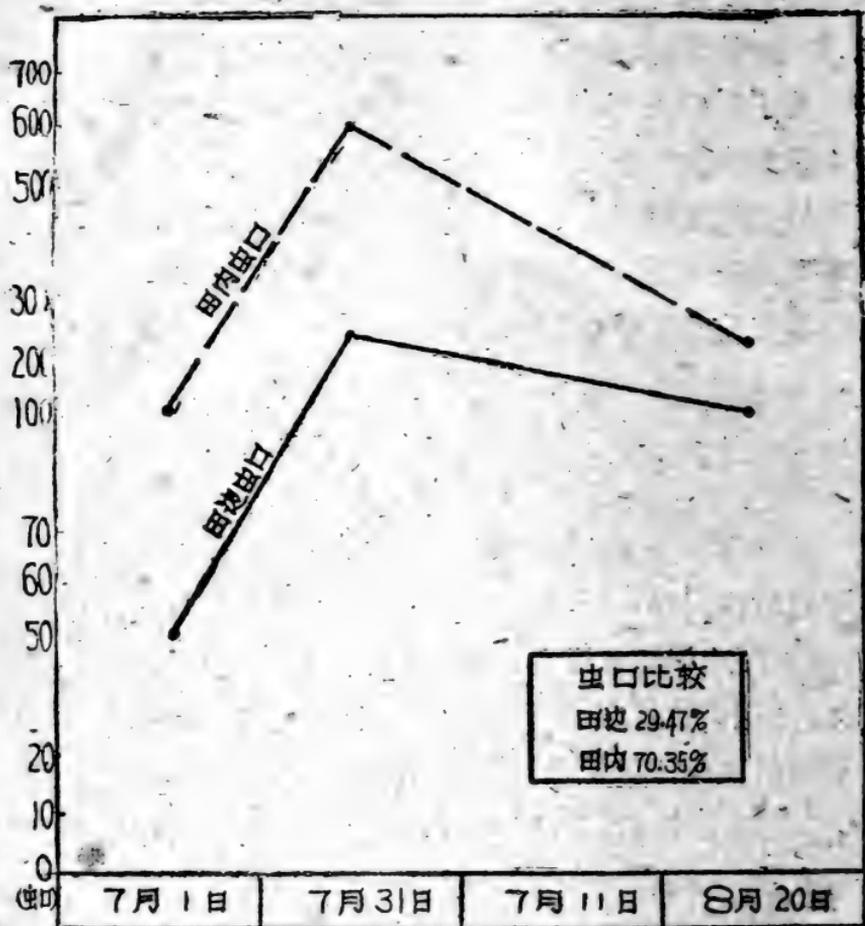


图16 稻飞虱田边与田内虫口密度分布比较图

根据多次检查，得知稻飞虱的虫口密度，分布在田中间为66.1—68.3%，而田边为31.7—33.9%，亦即田中间的密度约占三分之二，田边为三分之一；而稻浮尘子在田内分布的密度恰与稻飞虱相反，即田边为61—72.8%，而田中间为27.2—29%，即田边分布的密度约占三分之二，田中间为三分之一。故今后对稻飞虱的检查取样，最好从田内用五点或棋盘式取样方法，较

易掌握虫情发展趋势,为及时准确发出预报,提供可靠材料。

表22 1957年稻飞虱、浮尘子田边及田内虫口密度分布比较

調查日期	耕作制度	稻田位置	褐 稻 虱				稻 浮 尘 子			
			若虫	成虫	总计	%	若虫	成虫	总计	%
7月 1日	早稻	田边	45	6	51	33.6				
		田内	99	12	101	66.4				
7月 11日	早稻	田边	118	115	233	33.9				
		田内	455	148	603	66.1				
7月 31日	晚稻	田边					656	350	1,067	28.8
		田内					164	251	411	27.2
8月 20日	晚稻	田边	16	86	102	31.7	10	520	530	61
		田内		220	220	68.3	8	330	338	39

十一、天 敌

根据田间观察,褐稻虱的天敌,主要为十二星瓢虫 *Hippodamia tredecimpunctata* Linnaeus, 体为橙黄色,翅鞘上有12个黑纹。经室内饲养观察,其成虫每3分钟可吃食褐稻虱1只,其幼虫每2分钟可吃食褐稻虱1只。此外如蜘蛛、隐翅虫、蚂蚁、步行虫、青蛙均为褐稻虱的劲敌。至于寄生性天敌,经初步发现有两种:

①壁虱(学名待查): 体赤色,大小形状有似柑桔赤壁虱,系体外寄生,多在腹部背面第1、2节靠近左翅或右翅基处生活,被寄生的褐稻虱,其左翅或右翅常一边张开。

② 絨虫(学名待查): 是体内寄生, 寄生于腹内。

十二、防治試驗

(一) 化学葯剂試驗

1. “666”、“223”(即D.D.T.) 葯效測定 供試葯剂有6%可湿性“666”, 25%可湿性“223”, 6%“666”乳剂, 25%“223”乳剂等四种, 試驗时将各种葯剂都稀釋成一系列的濃度, 用噴枪調节成霧状噴射, 每亩噴布葯液100市斤(此項試驗是在1955年与湖南省农葯制造厂駐省农科所稻虫葯效工作組合作进行的)。

試驗时正值稻飞虱及浮尘子在一季晚稻上混雜为害。供試田的虫口密度, 每丛平均稻飞虱为12.66只, 浮尘子为1.6只, 各处理噴布面积为0.4亩, 試驗时的平均温度为 29.3° — 30.3° C, 相对湿度为75—78%。葯效檢查是在噴葯后24、48、72小时分別到田间按棋盘式取樣25丛, 檢查伏在禾丛上的活虫数, 并按下列

公式計算死亡率: $100 - \frac{\text{噴葯后总虫数}}{\text{噴葯前总虫数}} \times 100$

茲將試驗結果列表如下:

表23

不同药剂对田间稻飞虱及浮尘子的毒效

供试药剂及处理		稻 飞 虱						浮 尘 子					
		24小时		48小时		72小时		24小时		48小时		72小时	
药 剂	加水倍数	活虫	死亡%	活虫	死亡%	活虫	死亡%	活虫	死亡%	活虫	死亡%	活虫	死亡%
7月29日喷药 6%可湿性“666”	150	11	96.46	28	91.14	58	81.65	63	27.59	158	-81.61	47	45.98
	200	9	97.15	24	92.41	40	87.35	47	45.98	127	-45.97	66	24.14
	300	8	97.47	18	94.31	34	89.25	50	42.53	148	-70.11	52	40.23
	400	20	90.83	36	88.61	31	90.19	65	25.29		-139.08	37	57.49
	对 照	316							40				
7月29日喷药 25%“223” 乳 剂	250	2	99.10	10	95.75	7	96.84	10	75.00	11	72.50	3	92.50
	300	60	72.86	23	89.59	36	83.72	27	32.50	83	-107.50	25	37.50
	400	28	87.34	18	91.86	45	79.64	27	32.50	50	-25.00	32	20.00
	600	83	62.45	15	93.22	75	66.07	21	47.50	18	70.00	31	22.50
	800	53	76.02	47	78.74	86	61.09	15	62.50	28		36	10.00
对 照	221							40					
7月30日喷药 25%可湿性 “223”	150	24	89.15	44	80.09	64	71.05	21	47.50	29	27.50	31	22.50
	200	18	91.86	45	79.64	35	84.17	9	77.50	36	10.00	23	42.50
	300	19	91.41	55	75.12	29	86.88	21	47.50	36	10.00	22	45.00
	400	30	86.43	94	57.47	81	63.35	35	12.50	27	32.50	33	17.50
	对 照	221							40				
7月30日喷药 6%“666” 乳 剂	250	11	95.03	21	90.50	13	94.12	55	-37.50	60	-20.00	33	17.50
	400	12	94.58	54	95.57	17	92.31	41	-2.50	40		42	45.00
	600	83	62.45	68	69.24	86	61.09	41	-2.50	25	37.50	38	5.00
	800	91	58.83	86	61.09	121	45.25	27	32.50	36	10.00	23	42.50
	对 照	221							40				



根据表23可得出如下几点結論：

(1) 供試驗的四種藥劑，对稻飞虱均有显著效果。6%可湿性“666”及6%“666”乳剂，分別稀釋在150、200、250、300、400倍以內，24小时死亡率均达94.58—97.47%，且噴藥后3天的藥效与24小时仍相差无几，这說明“666”殘留藥效，仍能維持很久。25%可湿性“223”25%及“223”乳剂，稀釋在400倍以內，24小时至72小时的死亡率，除可湿性“223”400倍在72小时后藥效較低外，其余均达72.86—99.1%，証明“223”对防治稻飞虱亦具特效。

(2) 供試驗的四種藥劑，对稻浮尘子的藥效，仅25%“223”乳剂，具有特殊效力，其余除25%可湿性“223”有些效力外，至于6%可湿性“666”及“666”乳剂的效果，均极低微，甚至在施“666”藥后有发生稻浮尘子虫口密度增加的现象。

(3) 25%“223”乳剂用250倍水对稻浮尘子的藥效，24小时死亡率达75%，3天后死亡率更高，达92.5%，这說明“223”藥剂为較緩慢而具持久性。但稀釋在300倍以上的效果，其死亡率表現甚低，故25%“223”乳剂对稻浮尘子的有效濃度，以在250倍以內为宜。

总之，根据以上試驗結果，我們認為对此两种害虫进行防治时，必須分別对待，即如稻飞虱单独发生严重时，則宜使用6%可湿性666，如稻浮尘子单独发生严重时，則必須使用25%“223”乳剂，如二者混杂发生为害时，亦必須使用25%“223”乳剂，但其稀釋倍数应以稻浮尘子的有效濃度，方能收到兼治之效。

2. 敌百虫(Dipterex)的毒效測定 有机磷杀虫剂——敌百虫是一种最新的杀虫藥剂，具有胃毒与接触两种作用。其优点能

迅速击倒昆虫，使之在中毒后，較短時間內死亡，而殘留藥效較短，对哺乳动物人畜毒性低。1958年6月18日到19日駐宜章稻虫联合工作組，以敌百虫配成1:1,000(1斤藥加1,000斤水)、1:2,000、1:3,000、1:4,000、1:5000、1:8000倍的稀釋液对稻飞虱的藥效測定，經噴藥后14小时檢查結果，对水3,000倍以內的均有显著效果，害虫死亡率达99—100%，对水4,000倍以上的效果不显著，其死亡率只有54—56%。

通过藥效試驗，証实敌百虫1:3,000倍对稻飞虱的杀虫效果显著，每斤藥可防治25亩(按每亩用藥液120斤)，如按每斤5元計算，每亩只合2角，建議今后有关部門可大量制造，在省內全面进行推广。茲将敌百虫对稻飞虱防治試驗結果列表如下：

表24

敌百虫对稻飞虱防治試驗

噴藥日期	处理类型	檢查莖数	噴藥前虫口密度			噴藥后14小时虫口密度			死亡率 %	备注
			成虫	幼虫	合計	成虫	幼虫	合計		
6月18日 下午6时 噴藥	1:1000	50	15	277	292	0	0	0	100	敌百虫 1,000倍 以上濃 度对稻 浮尘子 效果不 显著
	1:2000	50	14	68	82	0	0	0	100	
	1:3000	50	14	144	158	1	0	1	99.36	
	对 照	50	75	895	970	32	464	496	48.66	
6月19日 下午4时 噴藥	1:4000	50	41	45	86	14	15	29	66.28	
	1:5000	50	34	39	73	15	12	27	63.01	
	1:8000	50	37	35	62	8	17	25	59.97	
	对 照	50	29	23	52	17	29	46	11.54	

(二) 群众对“666”拌石灰的防治試驗

(1) 6%可湿性“666”拌石灰不同使用方法的效果測定

1957年7月中、下旬，华中农科所与省农科所及湖南省农业厅联合組成工作组到郴县考察稻飞虱发生防治情况中，发现群众为了解决噴霧器械不足的困难，普遍采用“666”拌石灰点莨，随拌随用，效果良好。为了測定其有效濃度与其他不同666使用方法的比較，我們于7月22—24日在郴县白鹿洞农业社謝家塘坎下中稻田內，做了处理試驗。結果証明：每亩用熟石灰50斤拌6%可湿性“666”1斤点莨，效果特著，杀虫率达97.16%；6%可湿性“666”一斤拌熟石灰50斤手撒与200倍葯液噴洒杀虫效果相近，前者为91.94%，后者为90.55%；0.5%“666”粉剂6斤拌石灰50斤点莨，杀虫率为72.9%，但手撒者效果較差，杀虫率仅达到40.43%，不用石灰而用捶碎过篩的黄泥土拌“666”点莨效果也好，杀虫率为89.06%；但单撒石灰則看不出杀虫效果。茲将“666”按不同施用方法防治稻飞虱葯效的比較試驗結果列表如下：

666不同施用方法防治稻飞虱药效比较

处	理	方			法		施药后24小时		与对照比较虫口降低%	备注
		浓度	面积	用量	方法	检查数	虫数	每丛平均虫数		
药	剂	6:50	2分	10斤	点莧	26	30	1.15	72.90	田干块裂
		1:50	2分	10斤	点莧	25	3	0.12	97.16	田干块裂
		1:200	2分	24斤	噴液	25	10	0.40	90.55	田干块裂
对	照					26	110	4.23		田干块裂
		50:6	2分	10斤	手撒	25	63	2.52	40.43	水深2.5寸
		1:50	2分	10斤	手撒	25	9	0.36	91.49	水深2.5寸
对	照					26	10	4.23		水深2.5寸
		1:50	2分	10斤	点莧	25	7	0.28	89.06	水深1寸
石	灰		2分	10斤	手撒	25	81	3.24	25.56	水深1寸
对	照					25	64	2.56		水深1寸

(2) 666拌石灰不同使用时期的药效测定 在探讨“666”拌石灰后不同使用日期对杀稻飞虱药效的持续性的情况时，我们在1958年6月21日用“666”拌石灰后分别放置一天、二天再使用及随拌随用和不施药等测定，结果是拌石灰一天撒药的，对稻飞虱死亡率为88.33%，拌石灰二天后撒施的为55.17%，而随拌随用的则达到100%，这说明“666”拌石灰后，放置的时间长将减低其杀虫效果。666拌石灰在短時間內能产生高效杀虫的原因，系由于666与石灰混合后在6小时内发生急剧上升的高温(59—74°C)根据科学资料r—666在高热之下尚能挥发成烟雾而有强大的触杀效能。故“666”拌石灰最好应用于来势猛、发展快的害虫，并須注意随拌随用，才能发挥更大效果。兹将“666”拌石灰放置时间长短药效试验结果列表如下：

表26 “666”拌石灰放置时间长短药效试验

地点	处理类型	檢 查 莖 数	稻 飞 虱		死亡率
			噴 药 前 虫口密度	噴药后24小 时虫口密度	
宜章城 南 乡 城南社	“666” 1:80石 灰随拌随用	75	186	0	100
	“666” 1:80石 灰拌后一天用	50	60	7	88.33
	“666” 1:80石 灰拌后二天用	50	29	13	55.17
	对照 (不施药)	50	15	12	20

1958年由于水稻高度密植，点莖有困难，宜章县大面积防治稻飞虱采用“666”拌石灰或火土灰(1:80—100倍)结合施肥进行，杀虫效果均在90%以上，破除了过去书本上记载666不能拌石灰使用的教条。

(三) 土农药防治试验

1958年宜章、邵东各地大量采用各种土农药(主要是野生杀虫植物)防治稻飞虱效果良好。为进一步证实土农药防治稻飞虱的效果,稻虫联合工作组于6月上旬至7月上旬在宜章县栗源、城南两公社及邵东等地,进行了几种主要土农药防治稻飞虱的药效试验,兹将药效试验结果列表如下:

表27

土农药防治稻飞虱药效试验

试验地点	喷药期	用药种类	调查茺数	喷药前	喷药后24小时		药剂用法, 使用浓度
				虫数	活虫数	死亡%	
栗源	6月18日	大浸叶柳液	50	283	33	88.5	叶50斤加水150斤浸7天
”	6月18日	苦楝树皮液	50	195	14	92.3	茎叶10斤加水50斤熬一小时每斤原液加水5斤
”	7月8日	樟树皮液	50	13	2	84.6	同上
”	7月8日	鸡血藤液	50	58	0	100	茎叶10斤加水50斤熬一小时每斤原液加水15斤
”	7月8日	老虎须液	50	49	4	90.2	同上
”	7月8日	苦楝液	50	80	12	85.0	茎叶10斤加水50斤熬一小时每斤原液加水1斤
”	6月18日	混合液	50	233	0	100	
城南	6月6日	混合液	50	265	10	96.2	
邵东	7月2日	闾羊花黄水		80	6	93	用平方尺检查死活虫数

注①栗源公社混合熬煮液的配剂是,大叶柳,苦楝树皮、樟树皮各10斤加水100斤煮1小时,每斤原液加水10斤。②城南公社混合熬煮液的配制是山胡椒5斤,貫仲6斤,九光5斤,石蒜头4斤,三钱三40斤,槐树叶4斤,共64斤加水120斤煮3小时,得原液50斤,每斤对水2斤。③邵东是黄藤根、闹羊花各1斤加水4斤,煮成原液再对水3斤。

由上表可以看出,供试各种土农药防治褐稻虱效果均甚良好,喷药后24小时检查死亡率84.6%—100%,其中以鷄血藤及大叶柳、苦楝、樟树、雷公藤、闹羊花混合剂效果最好,死亡率为93—100%。鷄血藤为宜章特产,大叶柳、苦楝、樟树等在宜章各地分布普遍,数量多,这是宜章彻底消灭稻飞虱极为有利的一个物质条件,可以充分运用这些土农药来防治褐稻虱,以解决化学药剂供应不足。

(四) 桐油尿乳剂试验

用桐油2—6两,尿4斤,水30斤制成桐油乳剂,调制时先将尿倾入水中,再将桐油徐徐倒入尿与水的混合液内,同时用木棍在桶内不断搅动,使其全部乳化。此法为1952年湘西永顺县群众防治褐稻虱的经验,省农科所于1955年8月21日在间作晚稻田中进行了试验。兹将药效试验结果列表如下:

表28 桐油尿乳剂药效试验

配 合 量	24小时死亡(%)		72小时死亡(%)	
	褐 稻 虱		褐 稻 虱	
桐油6两,尿4斤,水30斤	60.4		75.8	
桐油4两,尿4斤,水40斤	50.5		70.8	
桐油2两,尿4斤,水40斤	5.1		57.4	

桐油尿乳剂对稻飞虱的防治有一定效力,对水稻无药害,故在难得購到“223”乳剂或“666”时,可就地取材,进行防治。但此次試驗結果,以桐油4两調制的乳剂杀虫效果較好。

(五) 撒施烟草石灰粉試驗

1955年9月2日,当連作晚稻发生稻浮尘子及少数稻飞虱为害时,曾用1:1的烟草石灰粉进行試驗。每亩用量为烟粉与石灰各5斤,混合均匀,于清晨撒施禾苗上,經試驗結果,杀虫效率达64.9%。此法如与晚稻螟虫的防治工作結合进行,則更可保証晚稻的丰产。

(六) 打石灰試驗

当早稻收获后,稻飞虱及浮尘子虽有一部分迁往田边杂草及一季晚稻与連作晚稻田,但大部分仍遺留在禾莖上,一般平均为20—30只,多的每莖达百余只。我所对部分早稻田在犁翻后即打石灰一次,其目的是腐爛禾莖与杂草,但稻飞虱及絕大部分浮尘子若虫以及一部分成虫均死落水面,經在連作晚稻插下一周后进行調查,結果在打了石灰的田內每莖禾平均仅有虫1.54只;但在未打石灰的田內,每莖禾平均則达16.8只,打石灰的田,虫口减低90.83%。因此說明在早稻收获后翻犁,馬上进行打石灰作为肥料,能收到防治稻飞虱、浮尘子的功效,并保証晚稻正常发育,因而具有一定增产的作用。

十三 总结

(1) 褐稻虱为湖南水稻产区普遍发生并带有毁灭性的一种

害虫，特别是近几年来由于发展双季稻，当早稻孕穗至乳熟期，常遭受严重为害，大面积成灾倒伏、烂秆，严重的竟颗粒无收。

(2) 根据室内饲养结合大田观察，褐稻虱一年发生六一七代，严寒后以成虫产卵于沟圳、池塘边禾本科杂草(主要为李氏游草)的茎秆内越冬。

(3) 褐稻虱越冬卵于4月上、中旬孵化为若虫，仍继续在游草上生活繁殖，到第一、二代正值早稻圆秆孕穗，其成虫陆续迁移稻田产卵，开始大量繁殖第二、三、四代。7月中、下旬早稻黄熟时，即纷纷迁入中稻田。立秋后由于气温逐渐降低，不利其大量繁殖，故对双季连作晚稻为害不大，但稻浮尘子则为害甚烈。

(4) 褐稻虱加害水稻是成虫和若虫，群棲禾丛下部，用刺吸口器刺进水稻叶鞘及茎秆组织内吸取养液；同时雌虫产卵，用尖锐的产卵管刺破水稻植株组织，再插入其中，将卵成排产下，使水稻植株组织破裂烂秆，风吹倒伏，以致减少抽穗或形成白穗，增加空壳率，产量因之大减。

(5) 褐稻虱发生的盛衰与气候因子及营养条件有密切关系。如在前期高温多湿，随后气候突然干旱的环境下，又遇上水稻生育最旺盛期(孕穗至灌浆期)，食料充足，最易大量繁殖发生，猖獗成灾。

(6) 褐稻虱的成虫，分长翅型及短翅型两种。其成虫寿命最长达50多天，一般为20天，最短为5—7天。短翅型成虫寿命平均较长翅型长3—5天不等，产卵率亦较强，并在6月中、下旬至7月上、中旬高温多湿，食料丰富时，短翅型出现即多，这可作为预测褐稻虱即将大发生的征兆。

(7) 褐稻虱多从田中间点片发生，故在田中分布的密度，田

內大于田边；但稻浮尘子則相反，田边大于田內。

(8) 葯剂防治方法：①稻飞虱严重发生区，用6%可湿性“666”，稀釋200至300倍，或6%“666”1斤加細黃土或石灰50—80斤撒施，效力好，又經濟；②敌百虫1:3,000倍噴射或澆澆；③稻浮尘子严重发生区，或与褐稻虱混合发生时，用25%“223”乳剂，稀釋200—300倍为最有效；④大量利用各种野生杀虫植物如雷公藤、鬧羊花、大叶柳、樟树叶、鷄血藤等煮水，及桐油尿乳剂或烟草石灰粉等群众經驗，进行防治。

(9) 农业防治：彻底清除沟圳、塘边游草及秧田、本田稗子，落水晒田，夏收三光，結合晚稻田翻耕打石灰，均为減輕虫口繁殖的有效措施。

(10) 稻飞虱繁殖迅速，在短期內即能酿成大灾。根据1957年郴县专区稻飞虱大面积发生的情况，防治的关键在于开展預測預报，切实掌握虫情，以便及时进行全面防治。

(11) 預測預报的关键性問題：凡在6月中、下旬早、中稻田內100蔸禾有3—10只短翅型雌成虫，該田即于7月上、中旬将会大发生褐稻虱。

参 考 文 献

- (1) 村田藤七：1927年（昭和二年）日本米麦作之害与豫防驅除，下册271—302。
- (2) 張景欧：1935年，稻作害虫学，250—60。
- (3) 曾省、雷惠質、朱鑫：1957年，湖南省郴县专区稻飞虱大面积防治工作考察报告，华中农业科学第5期336—400。
- (4) 江西农业科学研究所：1957年，白背飞虱研究报告（油印本）
- (5) 江西农业科学研究所：1954—1956年，稻黑尾浮尘子研究报告（鉛印本）。

照片說明



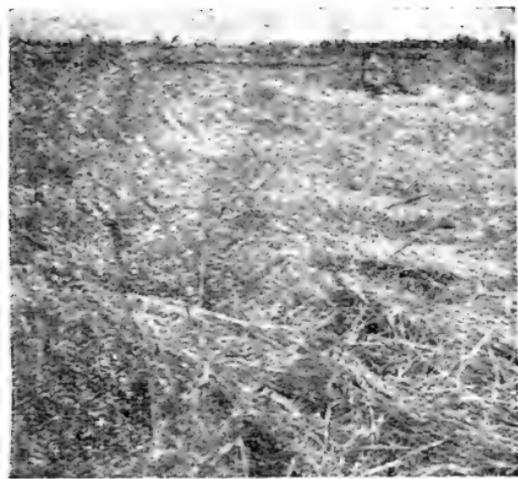
1. 分蘖至孕穗期褐稻虱严重发生，全田禾苗枯黄萎死



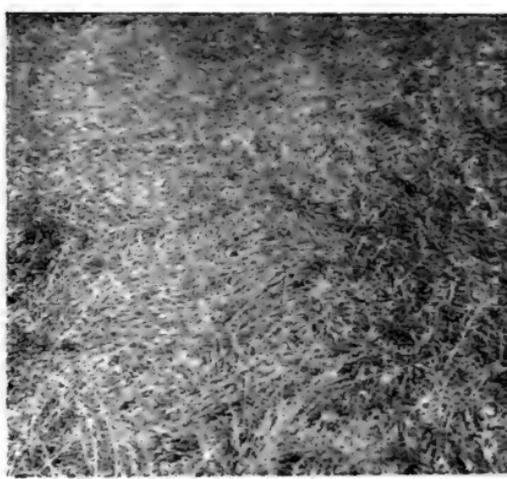
2. 水稻灌浆、乳熟期受害



3. 灌浆、乳熟受害后开始发生倒伏烂秆



4. 褐稻虱先从稻田中間发生，
形成点片倒伏烂秆现象



5. 严重受害区全田倒伏烂
秆，造成颗粒无收



6. 褐稻虱越冬环境：以短翅型成虫产卵于沟圳游草茎秆内越冬

宜章1958年稻飞虱大面积 防治技术研究

湖南省农业科学研究所、湖南省农业厅 稻虫工作组
郴县专署、宜章县农业局

稻飞虱（主要是褐飞虱，其次为白背飞虱，宜章县农民叫起脚）是宜章县早、中稻的主要成灾害虫，1957年曾因稻飞虱的为害造成水稻大面积减产，损失稻谷1,400多万斤。因此消灭稻飞虱的为害是保证早、中稻丰收的关键，是广大群众最迫切的要求与愿望。“水好肥料多，早插又密植；只要不起脚，丰收有把握”。这是1958年城南、栗源公社一带的农民，看到早、中稻禾苗普遍生长良好所发出的感慨，充分地表达了广大群众对消灭稻飞虱的迫切要求和愿望。根据中央所提出的“全面防治，重点消灭”的方针和该县的实际情况，宜章县的病虫害防治工作，把稻飞虱作为重点消灭的对象，同时注意兼治其它病虫，发动群众以稻飞虱的防治为纲，带动其它病虫害的防治工作。根据稻飞虱的发生规律与特点，组织了几次大规模战役，在大面积范围内迅速的扑灭了稻飞虱的为害，保证了早、中稻的丰收。

一 稻飞虱的发生情况

越冬卵的孵化及迁移大田的时期与发展情况：根据工作组在城南的系统调查和观察，1958年由于1—3月份的平均温度较1957年高出 2°C 左右，产于沟圳边游草茎秆内的稻褐飞虱越

冬卵早在2月底到3月上、中旬先后孵化,比往年提早20—30天,游草上的虫口密度呈直綫上升,如表1:

表1 3—5月份游草中稻褐飞虱虫口密度消长表

項 目	調查 面积 (平方尺)	調查日期						
		22/3	26—30/3	3—8/4	13—17/4	22—27/4	4—9/5	18/5
若 虫	8	11	10	8	25	6	4	
成 虫	4	32	29	35	161	845	129	
短翅型	2	25	13	25	27	13	8	
长翅型	0	1	0	0	0	3	3	
总 虫 数	6	58	42	60	193	858	137	
每平方尺虫数	0.75	5.3	4.2	7.5	22.7	143	34.3	
温 度	19.2	15.4	18.9	17.6	22.7	23.7	22.8	
湿 度 %	88	75	91.2	77.8	82.3	81	88	
备 注	18/5調查时大部分游草被牛吃去,故对虫口密度有一定影响							

由上表得知,平均每平方尺虫数3月22日到30日由0.75只增加到5.3只,4月12—27日由7.5只增加到22.7只,到5月4日竟达到137只,并自4月下旬到5月上、中旬,游草内的长翅型成虫开始大批迁向早稻和早熟中稻田内产卵繁殖后代。虫口密度与日俱增。4月28日到5月5日大面积調查早稻,平均100莩禾有长翅型成虫0.8只至2.4只,5月中旬开始大批出現若虫,5月15日調查90%的早稻田有虫,平均每100莩禾有虫45.1只,60%的中稻田有虫,平均每100莩禾中有虫4只,5月30日早稻平均

100莨禾中有虫203.6只,并已开始大批出現短翅型成虫,平均每100莨禾中有虫9.7只,中稻也有90%以上的田有虫,平均每100莨禾有虫12只。6月初根据在城南、城西、栗源、黄沙等地調查,90%以上早、中稻已普遍发生,平均每100莨禾中,早稻虫数为200—600只,(其中短翅型成虫8—12只),中稻虫数为50—200只(开始有短翅型出現)。6月5日到10日第一次战役后;虫口密度大减,平均每100莨禾中虫数5—15只以下,到6月15日—20日以后,由于稻莖內的卵不断孵化,虫口密度又逐漸上升,到6月25日前后早、中稻田平均每100莨禾虫数又达200—500只不等。經過6月下旬到7月初第二次战役后虫口密度又复下降,早、中稻田平均每100莨禾虫数0.4—1.4只,而設在城南公社的系統观察田(一直未进行防治),从5月中、下旬虫口是直綫上升,平均每100莨禾虫数:早稻5月15日150只,5月30日440只,6月30日5,156只;中稻5月30日20只,6月30日396只。

由以上情况可以看出,由于1958年早、中稻栽插期提早20—30天,加上早春气候溫和,水好肥多,水稻发育繁茂,提供稻飞虱以丰富的飼料。

1958年稻飞虱发生早,发生普遍,虫口密度大,大发生时較去年提早10—15天,于6月中、下旬开始(1957年7月上、中旬)。但在不同地区不同类型的稻田,稻飞虱发生又有迟早和数量多少之分,大洞田較山冲田梯田发生早,数量多,晒翻(落水晒田)田少,蓄水田多,高額丰产(卫星)試驗田密度大,短翅型成虫出現早。又凡屬1957年发生倒禾的(受稻飞虱严重为害)田里,今年发生早,数量多,这是指导群众开展虫情檢查和开展防治工作的重要綫索。

二 防治技术措施

1958年宜章县稻飞虱的大面积防治工作，吸取了1957年的經驗教訓，并根据1958年稻飞虱发生的特点，采取了以下的措施：

1. 掌握虫情，抓住火候，組織战役，“先发制人”，把稻飞虱消灭在大发生之前 工作组在城南設置的稻飞虱发生規律系統观察区，在掌握稻飞虱的越冬孵化和迁入稻田时期和自然情况下(不防治)的田間虫口消长情况与稻飞虱短翅型成虫出現的相关性，并在城南、栗源两公社定期調查(3—5天一次)各类型稻田在大面积防治情况下的大田虫口消长情况，参照气候因子及水稻发育阶段加以綜合分析研究，作出判断，发出預报，适时提出防治方法。第一次預报在5月25日发出，預报1958年稻飞虱将提前于6月中旬(早稻)、下旬(中稻)开始大发生，預計如果不防治，6月下旬至7月上旬将发生烂秆倒禾現象，防治适期是在6月5日—10日田間开始出現短翅型成虫(每100莖禾有虫5—10只)时。防治应采取先除游草后打葯的策略，在稻田未用葯之前(5月底至6月4日前)全面彻底鏟除沟圳塘边的游草，使棲息游草中的若虫及短翅型成虫因缺乏食料而死亡，以促使长翅型成虫迁飞稻田，然后在稻田施葯，一举歼灭。

第二次預报在6月18日发出，指出第一次防治前产于莖秆內的卵已大批孵化，防治不彻底的稻田，稻飞虱又复孳生，防治适期在6月下旬完成。每次战役后組織檢查驗收，漏网的立即扑灭。通过两次战役，彻底控制了稻飞虱的发生。

2. 統一行动，全面圍剿，猛攻猛打，速战速决 这是在短时

期內限期完成大面积防治任务的口号。由于稻飞虱在早稻孕穗至抽穗期食料充足，繁殖迅速，发育最快，是一种暴发性害虫，短时期間即能造成大面积失收灾害。县委治虫指揮部决定在县範圍內統一行動，以社为战斗单位，統一使用劳力和葯剂，組織社与社、乡与乡联防，一个洞口一个洞口进行扫蕩圍剿，猛打猛攻，速战速决，短时期內(全县5—7天，乡3—4天，洞口1—2天)限期完成大面积的全面防治工作，使稻飞虱无法蔓延棲息，这样就能显示大面积彻底防治稻飞虱的优越性，延长了每次防治的控制效果，大大减少防治次数。

根据1958年大面积彻底防治的效果檢查来看，每次防治控制時間在15—20天左右。相反地，如果在稻飞虱发生期間，不采取突击性的群众运动，仅靠組織少数的人員进行小面积的零打碎敲，不是一鼓而攻之，全面进行圍剿，而是东治一块，西治一块，拉长防治時間，这会造成很大的漏洞，引起稻飞虱成虫互相迁飞的机会，仍然能繁殖后代，蔓延存活下去，以致在先打葯的一部分稻田，等五、六天后又大批出現了稻飞虱，因此对稻飞虱的防治老是搞不彻底，如临武县大面积防治稻飞虱主要是采取零打碎敲的办法，結果在稻飞虱发生期間，每亩田施葯七、八次，还没有彻底消灭稻飞虱的为害。这說明短时期間完成大面积稻飞虱的防治，必須采取全面的、突击性的群众运动。

注：临武防治稻飞虱还是开展得較全面，沒有造成灾害的，这里主要說明該县在防治措施上沒有针对稻飞虱的发生特点采取短时期間全面圍剿的方法，以致大大增加了防治成本費用。

3. 土洋結合，以撒施为主、噴葯为輔，是短时期內完成大面积施葯的重要方法 在使用葯剂治虫方面，除浮尘子密度大的

田采用6%可湿性“666”一斤,25%“223”乳剂一斤对水400—500斤(每亩用葯液120—150斤,混合使用,或以配制好的土葯水150斤加“223”乳剂12两)掺和噴霧,兼治浮尘子和稻飞虱外,其它采用土葯水撥澆与結合追肥撒施的办法,每亩用6%可湿性“666”10两—1斤拌石灰或火土灰60—80斤撒施,需要打石灰的田拌石灰撒施,需要追肥的田,拌火土灰、草木灰、陈磚土(捶碎过篩)撒施,不要打石灰和追肥的拌干細黄泥土或細河沙撒施,拌和均匀,随拌随用。撒施每天每人能完成10—24亩,工作效率高,男女老少全劳力半劳力都可以参加,并能保証在短时期內完成大面积防治任务。

有噴霧器的社队尽量利用器械噴葯,大量利用改装单管噴霧器为水田噴霧杀虫船,解决了单管噴霧器不便下水田的困难,一人操作每天可噴7—8亩,节省劳力,提高工效一倍,防治質量良好。

采用以上防治技术措施,实質上就是貫徹多、快、好、省的社会主义建設总路綫的精神,“多”是防治面积上的要求,要在一切发生虫害的地区,大面积的全面防治;“快”是防治速度上的要求,要求在短时期內限期完成大面积的防治任务;“好”是防治質量上的要求,要保証防治彻底;“省”是防治成本上的要求,要开源节流經濟用葯,充分利用行之有效的土葯土法。采用上面的技术措施,可以减少防治次数,收到更大的防治效果,这是最大的节约。

三、大面积防治效果考查

1958年稻飞虱虽然发生早且很普遍,来势很凶猛,但由于采

用了以上的措施,及时开展防治,经过两次战役(第一次为6月5—9日,第二次为6月22—28日),已基本上控制了稻飞虱的大发生,再没有出现成灾减产的情况。现将两次战役前后的虫口密度、防治效果的对比,列表如下:

表 2

調查地点	耕作制度	防 治 时 間	丘 数	莧 数	有 虫 数	平均 每100 莧有 虫数	防 治 效 果	定期系統 观察田 100莧 虫口密度
城 南 公 社	早	第一次战役前(4/6)	5	250	740	296		290
		第一次战役后(9/6)	22	738	115	16	94.6	328
	稻	第二次战役前(16/6)	8	283	1359	478		2,416
		第二次战役后(22/6)	33	1665	9	0.54	99.9	5,156
	中 稻	第一次战役前(4/6)	5	250	131	52		42
		第一次战役后(9/6)	8	224	35	15	71.2	270
		第二次战役前(16/6)	5	250	278	140		668
		第二次战役后(22/6)	34	1679	24	1.4	99	2,360
栗 源 公 社	早	第一次战役前(4/6)	6	300	1960	653		
		第一次战役后(9/6)	5	250	19	7.6	98.8	
		第二次战役前(22/6)	7	350	757	216		
	稻	第二次战役后(30/6)	8	400	5	1.2	99.4	
		中 稻	第一次战役前(4/6)	5	250	735	294	
	第一次战役后(9/6)		5	250	161	64	78.3	
	第二次战役前(22/6)		6	300	852	284		
	第二次战役后(30/6)		5	250	1	0.4	99.9	

根据城南,栗源公社前后两次战役防治稻飞虱的效果检查,在第一次战役前(6月4日)虫口密度平均每100蔸禾有虫数,早稻为246—653只,中稻为52—294只,经过第一次战役后(6月9日)检查平均每100蔸禾有虫数,早稻为16—76只,死亡率为94.6—98.81%,中稻为15—64只,死亡率为71.2—78.3%,而未防治的系统观察田同一时期每100蔸禾虫口上升达328(早稻)只及270只(中稻)。

第二次战役前(6月16—22日,城南提早防治)检查,平均每100蔸禾虫数,早稻为216—478只,中稻为140—284只,继续第二次战役后(6月22—30日)检查,平均每100蔸禾有虫数,早稻为0.54—1.2只,中稻为0.4—1.4只,早、中稻的死亡率均为99—99.9%。经过两次战役后,不论长短翅型成虫几乎全部消灭,平均每100蔸禾虫口密度始终控制在50只以下(其中成虫在2—3只以下)而系统观察田,早稻至6月30日平均每100蔸禾已达5,156只,中稻7月4日检查高达2,360只。为了考查大面积的防治效果,我们曾于6月下旬至7月上旬前往嘉禾、临武、永兴、资兴等县调查稻飞虱的发生情况,当时在嘉禾、永兴、资兴有部分地区的早、中稻(早稻较重)因稻飞虱为害较严重,造成烂秆倒禾现象,虫口密度平均每蔸有虫最少的5.23只(永兴7月9—10日),最高为55.53只(嘉禾县6月30日—7月1日),而同时期宜章县(6月29日—7月10日)平均每蔸仅有虫0.52只。

兹将6月下旬至7月上旬各县的稻飞虱虫口密度与宜章作一对比列表如下:

表3 1958年宜章大面积防治稻飞虱后与其他各县
同一时期虫口密度的对比

县别	地点	日期	耕作制	丘数	蔸数	总虫数	平均每蔸 有虫数	为宜章虫口 密度的倍数
宜章	城栗黄 南源沙 公社社	6月29日 至 7月10日	早稻	79	3313	1733	0.52	
			中稻	82	2653	1548	0.58	
临武	五东灯 村诚塔 公社社	7月3日 至 7月4日	早稻	6	150	4627	30.84	59.3
			中稻	4	100	1778	17.73	30.6
嘉禾	行郎乡 广发乡	6月30日 至 7月1日	早稻	8	200	11107	55.53	106.7
			中稻	7	175	2673	15.27	26.3
资兴	三都乡	7月8日 至 7月11日	早稻	9	150	3851	25.6	48.8
			中稻	4	40	402	9.7	16.7
永兴	和平乡 油麻乡	7月9日 至 7月10日	早稻	7	215	2104	9.73	18.8
			中稻	2	70	366	5.23	9.0

根据表中各县的虫情检查,其虫口密度与宜章对比,有显著差别。以早稻来说,如果以宜章的平均虫口密度为基数,则在同一时期各县的虫口密度嘉禾为宜章的106.7倍,临武为59.3倍,资兴为48.8倍,永兴为18倍。

表4 1958年宜章、永兴预测灯下水稻稻飞虱发生量的对比

县别	月份								
	虫数	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	总计
宜章		28	201	1,592	3,489	562	1,396	118	7,366
永兴		125	67	459	114,094	11,695	26,824	1,401	162,605
永兴为 宜章倍数		4.46	0.33	5.31	32.7	20.8	19.21	11.87	22.33

注：宜章預測灯設在城南公社、永興預測灯設在紅旗公社。

又從宜章與永興兩地預測灯下（同為 200 支光汽灯）稻飛虱的發生量對比表（表 4）也可看出宜章由於經過大面積徹底防治，灯下稻飛虱的發生量顯著減少，除 5 月份以外，各月均超過宜章，如 7 月份在稻飛虱發生嚴重期，永興的發生量為宜章的 22.7 倍。

1958 年宜章縣的早、中稻，得到了空前的大丰收，較嚴重虫災的 1957 年畝產翻了两倍多，較常年畝產翻了一倍多，早、中稻的丰收，當然是水好肥多、早插密植等各項增產措施的綜合效果，但水好肥多、早插密植又是造成稻飛虱猖獗的有利條件，故防治稻飛虱的為害確是保證早、中稻丰收決定性的關鍵。正是由於消滅了稻飛虱的為害，才更能使水好肥多、早插密植等措施的增產效果得以實現。

水稻浮尘子的初步研究

湖南省农业科学研究所

一、名称和种类

水稻浮尘子在湖南俗称为蠓子、火蠓、螟虫，也叫起蜘蛛，一般与稻飞虱混称。部分地区也有将稻浮尘子叫作青蠓、将稻飞虱叫作黑蠓的。

目前在湖南已发生的种类，有黑尾浮尘子 (*Nephotettix bipunctatus cincticeps* vhlr)、白翅浮尘子 (*Empoasca subrufa*)、两点浮尘子 (*Cicadula fasciifrons*)、黄浮尘子 (*Scaphoideus festivus*)、大浮尘子 (*Cicadella viridis*)、电光浮尘子 (*Deltocephalus dorsalis*)、两点黑尾浮尘子 (*Nephotettix bipunctatus* fab)、苦楝浮尘子 (*Cicadula* sp)、小绿浮尘子 (*Empoasca flavescens*)、黑纹浮尘子、一点小浮尘子、稻紫浮尘子、褐背浮尘子、粉白大浮尘子等14种(后5种学名待查)，其中以黑尾浮尘子、白翅浮尘子发生最普遍，为害亦较严重。

二、发生与为害

水稻浮尘子根据大田发生的消长记载，黑尾浮尘子每年发生六代，白翅浮尘子每年发生六代左右；黑尾浮尘子以若虫成虫越冬，白翅浮尘子、两点浮尘子是以成虫越冬，均潜伏于地势低湿的禾本科杂草(以游草、看麦娘、野稗为主)或长有很多野秧的田埂上与绿肥板田，以靠近中、晚稻的田埂避风当阳而有一定湿

度的草丛中虫口密度较大。白翅浮尘子在冬种麦田越冬的虫口密度亦很大,而大浮尘子则以卵在游草、蒨草、竹叶草等禾本科杂草的茎秆内越冬。越冬虫的活动是随气候而不同,当天气晴和,温度达 5°C 以上时,即可在越冬场所活动和取食,甚至还有个别白翅浮尘子交尾;温度在 4°C 以下时,便蛰伏在越冬寄主的茎根旁或草丛内的土面上不动。据黔阳专区榆树湾农业试验站1958年观察:白翅浮尘子在先年12月以前很少死亡,到一月份死亡增多,尤以冰冻期间,死亡达53.1%,一般越冬场所能避风雪直接掺入的死亡率小,反之则大。1958年3月4日,日平均温度为 7.2°C ,相对湿度为90%,我们在宜章县梅田人民公社的荒地草丛中,发现白翅浮尘子越冬成虫开始活动,3月下旬,大批迁往麦田为害春苗。如3月15日在城南公社寿福中队的麦田调查,平均每丛麦苗有白翅浮尘子15—20.8只,最多的每丛有40—50只不等。3月下旬,一部分成虫转移早播已现青的早稻秧田为害。4月上旬,麦苗进入抽穗阶段,茎叶由嫩转老,白翅浮尘子便大批转移秧田为害秧苗。经在栗源、一六、城南、黄沙等公社调查,每亩早稻秧田有虫9,000—17万7,000只不等。而黑尾浮尘子在翌年春暖以后,大批转移到嫩绿的杂草中活动和取食,特别是绿肥返田中的看麦娘(*Alopecurus aequalis sobol*)虫口密度最大。据黔阳专区榆树湾农业试验站1958年初步观察:黑尾浮尘子越冬若虫于2月下旬开始羽化,3月下旬为羽化盛期,4月上旬向秧田迁移,早、中稻秧田每亩最多有虫12,000—16,800只不等。从早稻秧田一直到晚稻收获,水稻每个生长发育阶段,都要遭到各种浮尘子的为害。除在4月上、中旬普遍为害早、中稻秧苗以外,6月下旬至10月上、中旬,均为严重发生期,自7月中、下旬至8月中、下旬为大发生期。1958年省农科所与宜章县农业局在宜章县调查秧田与本田稻浮尘子的消长情况,分别列表如下:

(1958年直草)

双季稻秧田稻浮生子种类害虫口消长比较

表 1

秧田 类型	调查 日期	四扫 次数	种 类 名 称										虫口 消长 %	备 註	
			黑 尾 浮 生 子	白 翅 浮 生 子	一点 小 浮 生 子	西 点 黑 尾 浮 生 子	黑 被 浮 生 子	大 浮 生 子	两 浮 生 子	点 浮 生 子	合 計				
早稻	4月28日	300	0	79	2	0	0	0	0	0	0	6	87	8.62	未彻底清除 下来的秧苗
晚稻	6月21日	300	416	393	5	74	1	5	27	921	91.37				
合 計		600	416	472	7	74	1	5	33	1,008					
种 类		%	41.27	46.86	0.69	7.34	0.10	0.5	3.24	100.0					

(1958年直草)

水稻本田各月稻浮生子盛衰与水稻生育情况的关系

表 2

水稻 类型	虫口 生育期	月 月 月 月 月 月 月 月 月 月 月 月												备 註		
		上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下			
早稻	虫 口	0.21	0.27	1.33	0.42	0.33	1.14	1.42								表内均系本田 調查，部分田 經过防治12次
中稻	密 度	0.005	0.11	0.69	0.45	0.63	1.69	2.73	3.57							
晚稻	(只/丛)						0.512	1.196	1.62	2.85	4.15	3.90	2.72	1.80	1.68	
早稻	生 育 期	分蘖——孕穗 / 抽穗 —— 成熟 / 抽穗 —— 成熟 / 抽穗 —— 成熟														
中稻	生 育 期	分蘖 —— 孕穗 / 抽穗 —— 成熟 / 抽穗 —— 成熟 / 抽穗 —— 成熟														
晚稻	生 育 期	分蘖 —— 孕穗 / 抽穗 —— 成熟 / 抽穗 —— 成熟 / 抽穗 —— 成熟														

从表1来看:早稻秧田稻浮尘子发生的种类少,仅出现白翅浮尘子、两点浮尘子和一点小浮尘子三种。但在长沙、醴陵等地早、中稻秧田黑尾浮尘子发生较多,而晚稻秧田出现的种类亦多,计有黑尾浮尘子、白翅浮尘子等七种。其分布比例,晚稻占秧田总虫数91.37%,而早稻仅有8.63%。

从表2可以看出:稻浮尘子多在5月中旬迁入早、中稻本田为害,虫口密度虽与日俱增,其增长的趋势较稻飞虱缓慢,但在水稻生育期间,稻浮尘子的严重发生为害期较稻飞虱发生期长。从6月上旬起,早稻每丛平均有虫1.33只,中稻每丛平均有虫0.69只,至7月上旬,早稻每丛有虫1.14只,中稻每丛有虫1.69只,7月中、下旬,中稻每丛有虫由7月上旬的1.69只、增加到2.73—3.57只。这时正值中稻抽穗阶段,被害后植株组织破坏,大量造成空壳。如1958年在宜章城南人民公社调查系统观察未经防治的中稻(在7月中、下旬每丛平均有浮尘子15.08—59.14只),空壳率高达34.95%,而经过防治的,其空壳率为19.69%。连作晚稻在7月下旬至8月上旬正是返青分蘖期,浮尘子的虫口密度,由7月中旬每丛的0.51只增加到每丛为2.19—6.16只,直到9月中旬,每丛始终保持在2.7只以上。这一情况,全省各地几乎一致。因此,在这一阶段,连作晚稻被害后,轻者影响分蘖,严重时整株整块死亡。据衡阳专区农业科学研究所1957年调查,被害较重的晚稻,无效分蘖为13.21%,而受害较轻的晚稻,无效分蘖为5.51%。绥宁县1958年栽插连作晚稻300亩,在8月上、中旬全部发生浮尘子为害,一般要损失25%,有几丘全部被毁。醴陵县农场1955年种连作晚稻200多亩,因防治不及时,一部分田被害后全部被毁,重插3—4次。

此外关于黑尾浮尘子与白翅浮尘子在大田的消长情况，与各地气候及栽培制度有关。据1958年在宜章县调查：5月以前白翅浮尘子占97.84%，大大超过黑尾浮尘子的2.16%；而自6月起，黑尾浮尘子逐渐上升。如6月21日调查，黑尾浮尘子占51.42%，白翅浮尘子占45.58%，7月份黑尾浮尘子来势凶猛，7月15日调查，黑尾浮尘子占87.62%，而白翅浮尘子仅有12.38%。但自8月以后，白翅浮尘子又逐渐上升，9月后白翅浮尘子又占绝对优势。9月下旬至10月上旬在晚稻田的调查，白翅浮尘子占80.76%，黑尾浮尘子仅占19.24%。又据醴陵县老双季稻区白兔潭情报点1958年预测灯记载：4月份白翅浮尘子占81.69%，而黑尾浮尘子仅有18.31%。5月以后，黑尾浮尘子始终占居上风，如5月黑尾浮尘子占83.71%，白翅浮尘子占16.29%；6月黑尾浮尘子占81.92%，白翅浮尘子占18.08%；7月份黑尾浮尘子不仅占黑尾、白翅两种浮尘子的90.83%（白翅浮尘子仅占9.17%），而且占黑尾浮尘子全年（8月中旬止）总虫数96.59%。但据同年该县新连作稻区的姚家坝情报点记载：4月份白翅浮尘子占96.78%，黑尾浮尘子仅占3.22%；5月黑尾浮尘子以91.52%占居白翅浮尘子8.48%之上；6月白翅浮尘子又占90.67%，7月两种浮尘子几乎相等，黑尾浮尘子为47.99%，白翅浮尘子为52.01%；8月白翅浮尘子为88.40%，而黑尾浮尘子仅有12.60%。总之，黑尾浮尘子在全省分布广，为害亦较白翅浮尘子重。7、8月间，是它发生和为害的主要时期，而白翅浮尘子发生不如黑尾浮尘子普遍，但发生期比黑尾浮尘子期长，从3月至11月连续不断地出现于杂草、麦苗和水稻植株间，前后期（4月前9月后）发生量比黑尾浮尘子多，是其特点。

三、1958年稻浮尘子为害猖獗原因的分析

1958年是湖南稻浮尘子发生最严重的一年,不仅发生期早,发生期长(从3月至11月),而且发生面广,来势凶猛。其猖獗原因,經初步分析有以下几点:

1. 与早春气候的关系 水稻浮尘子一般以成虫和若虫越冬,全省1957年冬雨雪冰冻少,早春(1—3月)气温均比常年要高,根据长沙农业气象試驗站的观察記載:1958年1—3月平均达 7.8°C (最低为 -4°C),相对湿度为85%,总降雨量为223.2毫米,較1957年同期的 5.7°C 平均温度高出 2.1°C (最低温度为 -4°C),平均湿度89%降低4%,总降雨量305毫米低81.8毫米。又据醴陵泗汾气象站的記載:1958年1—3月較1957年的同期平均温度高 1.73°C ,平均湿度低4.5%,总降雨量少764.2毫米,其他地区也有类似情况。由于温度高、湿度小,降雨量少,因而越冬浮尘子死亡很少,相应地加大了越冬虫的密度。如根据衡阳专区农科所1958年元月上旬的調查,杂草中的浮尘子平均每平方尺有虫45.3只,比1957年同期每平方尺0.56只大80.8倍。給大发生增加了因素,故发生普遍,为害严重。

2. 与冬种作物的关系 几年来,湖南的冬种面积在不断地扩大。經調查,冬种面积的扩大有利于稻浮尘子的越冬和繁殖。1958年我們在宜章調查結果:早、中稻秧田白翅浮尘子的虫口密度,与冬种小麦面积的多少成正相关,例如栗源公社冬种大、小麦2,276亩,早稻秧田每亩最多有虫17万7,000只,一六公社冬种大、小麦1,973亩,早稻秧田每亩最多有虫10万8,420只,而黄沙公社的小麦为549亩,每亩秧田最多有虫3万5,700只,城南公社的

小麦404亩，每亩秧田最多有虫4万9,500只，太平公社原白石渡农业社小麦10亩，结果每亩秧田仅有虫600只。这里说明了麦子种植面积扩大，提供了白翅浮尘子早春的足够食料。又如醴陵县报导：绿肥(紫云英)留种田面积的扩大，是黑尾浮尘子越冬的防空洞，该县1957年留种3万亩，1958年扩大为81,410亩。由于黑尾浮尘子除部分蛰伏于田边、圳边、塘边的杂草上越冬外，大部分在绿肥田内看麦娘杂草中越冬，尤其在看麦娘繁茂的地方，集聚黑尾浮尘子的数目更多。绿肥留种田一般要到5月上、中旬才能收获，因而在春季耕漚时不能给浮尘子以打击。故冬种面积的扩大，给各种浮尘子(特别是黑尾、白翅浮尘子)早春以足够食料，从而死亡率低，越冬基数大，而成为当年主要虫源发生的基地。

3. 与耕作制度的关系 自从一季改两季以来，水稻生育期加长，随时有嫩绿的水稻供给食料(按：稻浮尘子的习性喜取食嫩绿禾苗)，在新双季稻区，往往形成大面积的早、中、晚稻混栽，各种浮尘子从4月开始迁入秧田为害以后，5月间转移到早稻和早熟中稻本田为害，6月下旬至7月上旬多集中于晚稻秧田和迟熟中稻本田为害，7月下旬至10月，在晚稻本田和少数直播田为害，晚稻收获后又迁入冬作(小麦、绿肥)田越冬，到翌年早春，杂草(如看麦娘)和麦苗又可供以早期食料，这样终年有充足饲料，给予延续生命与繁殖后代的有利条件，因而发生数量普遍增加。

4. 与栽培技术的关系 1958年水稻栽培是水好肥足，早插密植，栽培条件优越。水稻发育繁茂，营养条件良好和田间小气候的变化，稻浮尘子雌性出现增多。根据在宜章晚稻田的调查，

雌性占80.6%，雄性仅为19.4%。由于雌虫出现得多，产卵率加大，从而也是造成猖獗原因之一。

5. 早、中稻苗期防治不彻底 1958年早稻秧田开始发生稻浮尘子时，部分地区存有麻痹情绪，放松了对它们的防治，有些地区虽然进行过防治，但一般多采用对稻浮尘子药效不高的6%可湿性“666”，因而防治也不够彻底。同时到本田防治螟虫、稻飞虱时，一般都忽视了对浮尘子的兼治，因而大大的增加了后期虫口密度。

四、大面积防治技术措施

稻浮尘子(大浮尘子除外)是以成虫和若虫越冬，其为害习性，虽与稻飞虱同样，以刺吸口器破坏植株组织，使水稻枯死或倒伏。但发生期长，猖獗期究竟不如稻飞虱的凶猛。在田间的分布，也不象稻飞虱在田中点片发生，田边也有不少虫口密度(特别是晚稻苗期，田边10行以内的禾密度特大)。在取食上除为害茎秆外，主要取食叶片内的养液(稻飞虱主要取食茎秆内的养液)。同时趋光性强，湘西花垣农业试验站三年来的经验：预测灯下的高峰，即为大田猖獗前期，这些都可供稻浮尘子预测预报的参考。可是在药剂防治上，稻浮尘子比稻飞虱要顽强得多，目前普遍应用的化学药剂中，以25%“223”乳剂为最理想，土药中尚未发掘最理想的种类(正在发掘)。1958年宜章、黔阳(榆树湾站)等地在掌握了上述特点以后，采取了以下技术措施进行大面积防治，取得显著成效。

1. 消灭越冬虫，压缩虫口密度 在冬季三光治虫工作中，彻底清除田边、圳边、沟边等处杂草。早春稻浮尘子转移麦田为害

时,及时喷射药剂集中消灭,如宜章县城南公社寿福中队,在3月中旬发现白翅浮尘子大批迁往麦田为害时,于3月20日左右采用了300—400倍25%“223”乳剂(每亩120斤液)进行防治,结果早、中稻秧苗上,白翅浮尘子的虫口密度很小,而没有进行防治的地区,在4月上、中旬,早、中稻秧田曾一度严重发生为害,幸当时中共宜章县委发动群众强调秧田治虫,以稻浮尘子为纲兼治二化螟成虫、象鼻虫、负泥虫等,采用25%“223”乳剂300—350倍(每亩120斤)喷射及500倍液泼浇(每亩300—400斤),绝大部分控制了早、中稻秧田浮尘子的发生,为压缩虫口密度减轻后期为害打下了基础。

2. 消灭“桥樑”田虫口,封锁防治 早稻收获时,大批稻浮尘子转移到一季中稻和田埂杂草上生活,等晚稻插下后马上转移为害晚稻。宜章县掌握了这一特点,在早稻收获前,结合夏季积肥,将田埂杂草铲得一千二净,断绝了稻浮尘子的暂时食料,从而能减轻晚稻虫口密度,其他地区也有在一季晚稻本田和田埂杂草上喷射25%“223”乳剂来集中消灭断绝虫源的。

3. 重点使用药剂,全面扫荡大田,防治方法多样化 当稻浮尘子普遍大发生的7月上旬至8月中旬,宜章县采取在晚稻秧田(7月上、中旬)重点使用25%“223”乳剂250—300倍液2—3次,达到集中使用,用药少收效大的目的,此外,还在7月下旬至8月上旬结合第三代三化螟成虫盛发期,组织战役,开展全面防治,采用10%“223”粉剂2—3斤,6%可湿性“666”半斤掺火土灰或陈砖土60—80斤撒施(均为每亩用量),既治了虫又追了肥,或用25%“223”乳剂,6%可湿性“666”各1斤稀释为400—500倍液喷射,也有不少地区大量采用对稻浮尘子有效的枫杨(大叶

柳)苦楝树叶、雷公藤等土农药单独煮制或混合煮制后,再加少量的25%“223”乳剂(每亩1—2两),土洋结合,节省“223”乳剂的用量,扩大了防治面积。同时由于稻浮尘子是一种活跃性与趋光性特强的害虫,为了全面、彻底消灭稻浮尘子的为害,宜章县当时除田间用药以外,并在晚上采用火光诱杀,家家点灯,人人举火,大烧浮尘子、螟蛾的群众运动,收效亦很显著,如原城西乡在7月17日晚一个火堆即诱杀各种浮尘子一斗。7月27日,我们在城南刚收获的中稻田燃点一盏美孚灯诱获浮尘子(黑尾浮尘子为主)4市两(约35,000多只)。经验证明,在闷热和曇天的晚上点灯诱杀,收效最大。这样采取重点用药,全面扫荡,土洋结合,药火齐攻的办法,使稻浮尘子无处藏身和抬头露面的机会,从而保证了晚稻苗期正常生长和发育,使晚稻获得丰收。

五、防治試驗

1. 化学药剂 从1954年起,省农科所便在大田结合进行化学药剂防治試驗,并以普遍推行在农村中采用的几种药剂为材料,以便应用于当前生产。兹将结果综合如下:

由于稻浮尘子在化学药剂防治上比稻飞虱顽强,因此在药剂种类上有所选择。1954年及1958年省农科所在长沙、宜章等地分别进行了几种不同药剂对稻浮尘子的药效比较结果如表3:

表 3 不同药剂对稻浮尘子的药效比较

年份	地点	试验日期	作物种类	药剂名称	药前虫口数	药后24小时		药后48小时		药后72小时		备注
						虫数	增减%	虫数	增减%	虫数	增减%	
一九五四	长沙马坡岭	8月31日	通作晚稻分叶期	25%“223”乳剂 1:200	1351			127	-90.60	71	-94.74	
		8月31日		1605			105	-91.45	201	-83.71		
		8月31日		6%可湿性“666” 1:200	654			119	-81.65	168	-74.14	
		8月31日		菸草石灰粉 1:1	701			94	-86.59	198	-71.75	
		8月31日		对 照	595			370	-37.81	388	-34.79	
一九五八	宜春福中 章县城南公社	3月16日	麦苗	25%“223”乳剂加6%可湿性“666” 1:1:500	375			151	-59.73			参加试验的 有郴县专署 与宜章农业 局干部
		3月16日		6%可湿性“666” 1:200	572			493	-17.05			
		3月16日		25%“223”乳剂 1:300	435			63	-85.52			
		3月16日		对 照	281			391	+39.14			

从表3来看:1954年的試驗結果,以25%“223”乳剂为最好,48小时后虫口减少为90.6%,72小时为94.74%,”1605”的2,000倍液在48小时后虫口减少亦在91.45%,72小时后为83.71%,6%可湿性“666”与菸草石灰粉在施药后48小时虫口减少为81.65—86.59%,72小时为71.75—74.14%,这次試驗表現只有“223”乳剂在72小时后药效繼續增高,其他药剂均逐渐减低,說明“223”乳剂的有效持續時間比其他药剂强。1958年的試驗結果,仍以25%“223”乳剂为最好,300倍液在药后24小时后,虫口减少为85.52%,25%“223”乳剂加6%可湿性“666”500倍液在药后24小时虫口减少为59.73%,6%可湿性“666”200倍液在药后24小时虫口减少仅有17.05%,而对照区虫口反增加了39.14%,这次說明了6%可湿性“666”对稻浮尘子的药效不大。故“666”中虽加“223”,但由于稀釋为500倍,因而濃度太稀而减低了“223”的药效。这种6%可湿性“666”对稻浮尘子药效不高,而25%“223”乳剂为消灭稻浮尘子化学药剂中的理想药剂,已成为全省群众公論。

同一药剂不同稀釋倍数与不同使用方法对稻浮尘子的药效比較:25%“223”乳剂为消灭稻浮尘子的理想药剂已如上述,为了探討适当的稀釋倍数,故在1955年省农科所进行了稀釋倍数的比較試驗。在大面积使用时为了解决暂时缺乏农械的困难,1958年在宜章县又进行了25%“223”乳剂噴霧与潑澆的对比試驗。此外新出产的有机磷杀虫剂敌百虫(Dipterex)1958年在宜章也进行过稻浮尘子的药效比較試驗,結果見表4:

表 4

同一药剂不同稀释与不同使用方法对稻浮尘子的药效比较

年份	地点	試驗日期	稻 种 及生育期	药 剂 名 称	使用 方法	药前		药后24小时		药后48小时		药后72小时		备 註
						虫口 数	增減% (死亡)	虫数	增減%	虫数	增減%	虫数	增減%	
一九五五	长沙馬坡岭省农科所	8月18日	連晚分蘖期	25% “223” 乳剂250倍	噴霧			179	82.13					主要为 黑尾浮 尘子。
		23日	”	”	”			143	83.91					
		18日	”	25% “223” 乳剂300倍	”			114	67.55					
		23日	”	”	”			158	53.16					
		18日	”	25% “223” 乳剂400倍	”			118	55.08					
		23日	”	”	”			83	55.42					
		18日	”	25% “223” 乳剂600倍	”			78	57.70					
		23日	”	”	”			112	43.75					
		18日	”	对 照				219	1.37					
23日	”	”				250	1.92							
一九五八	宜章栗源公社 沙河中队 宜章县城南公社城南中队	4月16日	中稻秧苗	25% “223” 乳剂350倍	噴霧	250	37	-85.20	36	-85.60	69	-72.40	噴药前后 每次每区 檢查20尺 ² 重复两次	
		”	”	” 520倍	澆水	225	68	-68.78	44	-80.45	62	-72.45		
		”	”	对 照		207	172	-16.91	143	-30.91	175	-15.45		
		7月15日	連晚苗期	敌百虫	1,000倍	噴霧	891	462	-48.15					噴药前后 每次每区 用捕虫网 捞捕50次
		”	”	”	2,000倍	”	891	468	-47.47					
		”	”	”	3,000倍	”	891	768	-19.92					
		”	”	对 照			891	1049	+17.84					
		10月3日	連晚孕穗期	敌百虫	3,000倍	噴霧	76	53	-30.27	53	-30.27	42	-51.31	噴药前后 每次每区 檢查30丛
”	”	”	4,000倍	”	106	92	-13.20	80	-24.53	77	-27.36			
”	”	”	5,000倍	”	142	85	-40.14	88	-38.03	110	-22.53			
”	”	对 照			77	92	+19.48	90	+16.88	114	+48.05			

表 5

野生杀虫植物对浮尘子的药效比较试验

地点宜章县城南公社

药 剂 名 称	药剂配制方法及使用浓度	喷药前数		喷药后24小时		喷药后48小时		喷药后72小时	
		成虫	若虫	成虫减少%	若虫减少%	成虫减少%	若虫减少%	成虫减少%	若虫减少%
鼠 楊 叶	叶 1 斤加水 15 斤煮 35 分钟	43	3	60.47	100	79.09	100	60.47	66.67
苦 楝 树	皮 2 斤加水 20 斤煮 40 分钟	70	96	78.55	68.75	91.45	84.37	71.43	19.73
雷公藤叶	叶 2 斤加水 20 斤煮 40 分钟	42	221	57.70	73.3	80.77	82.71	15.38	84.64
鷄血藤叶	莖叶各 1 斤加水 20 斤煮 40 分钟	40	59	10.00	32.2	60.00	57.63	45.0	67.71
佛落通莖叶	莖叶 2 斤加水 20 斤煮 40 分钟	44	109	8.18	63.1	50.00	73.40	40.10	86.23
辣椒莖叶	莖叶 2 斤加水 20 斤煮 40 分钟	36	68	33.33	41.18	61.11	63.23	19.44	79.41
混 合 蒸 餾 剂	樟树皮 10 斤、苦楝树皮 10 斤、 老虎花 5 斤、鷄血藤 5 斤、野 黄連 3 斤、菸莖 1 斤，8 月中旬 蒸餾，9 月下旬使用 1:20	41	79	75.61	34.18	82.98	64.55	61.00	54.43
混合熬煮剂 (稀釋 100 倍)	菸莖 2 斤、鷄血藤皮 1 斤、苦 楝树叶 3 斤、辣椒叶 2 斤、加水 30 斤煮 3 小时后加肥皂 2 条煮 5 分钟后，再加硫磺 2 斤煮 5 分钟。	95	56	89.74	69.64	82.10	78.59	89.47	92.86
混合熬煮剂 (稀釋 50 倍)		90	66	92.22	96.96	91.10	100	94.45	95.45
25% "223" 乳 剂		46	50	93.26	64.00	95.65	100	97.63	100
对 照	未 施 药	34	45	—	12.28	10.1	—	+25.26	12.28

說明：(1) 本試驗分三次进行，于 9 月 20 日(日平均溫 21°C，相对湿度 86%)、9 月 26 日(日平均溫 22.9°C，相对湿度 66%)、10 月 3 日(日平均溫 17.4°C，相对湿度 82%) 在城南公社进行。

(2) 每处理每次检查記載 30 畝禾活虫数。

(3) 供試药剂中尚有苦楝树叶、樟树叶、百部、馬尾松、石灰硫磺合剂、菸碱合剂，24—72 小时杀虫效果 60% 以下未列入本表。

从表4得悉:(1)25%“223”乳剂对稻浮尘子的药效与稀释倍数成正相关,在1955年两次试验中,喷药后24小时稻浮尘子的死亡,250倍的为82.13、83.91%,平均为83.02%;300倍的为67.55、53.16%,平均为60.36%;400倍的为55.08、55.42%,平均为55.25%;600倍的为57.70、43.75%,平均为50.68%。

(2)在一时缺农械的时候,采用泼浇也能杀死大量浮尘子。表中指出,喷雾的在24小时后,虫口减少为85.2%,而泼浇的虫口减少仅有68.78%,但在48小时后,泼浇的虫口减少为8).45%,而喷雾的仍有85.6%,72小时后,两种方法虫口减少基本相等,说明了“223”乳剂采用泼浇前期的药效虽不如喷雾,但维持药效似乎比喷雾的强,表现在后期虫口减少率相等。泼浇时必须均匀,田里只要留水2—3分深,3—4天内不要放水出去,只能灌水进田,以维持药效,同时大面积应用,每亩必须泼300—400斤药液,才能更充分地发挥药效作用。

(3)Dipterex(敌百虫)对稻浮尘子的药效,经1958年两次试验,虫口减少率比对照区为高,但不显著,同时虫口减少率与稀释倍数的关系不甚规律,这种现象究竟如何解释,容待继续探讨。

2.土药土方 湖南各地群众与稻螟(包括浮尘子与飞虱)斗争已有悠久历史,1952年湘西永顺农民创造一种“桐油尿乳剂”消灭了稻螟的为害。1958年在农业生产大跃进的新形势下,虫害防治面积不断扩大,广大群众掀起了“以土为主,土洋结合”的治虫浪潮,并创造了不少经验。省农科所在宜章、邵东、黔阳、平江等地结合有关部门进行了以下各种土药土方单独或混和使用对稻浮尘子的药效比较,试验结果如表5、表6、表7:

从表5来看：各种野生杀虫植物不论是单独或混合使用对浮尘子的减少率均有不同程度的效果。在单独一种熬煮方面以枫楊叶、苦楝树皮、雷公藤叶等为最好。噴药后24小时成虫减少率为57.7—78.55%，若虫减少率为68.75—100%，48小时后成虫减少率79.09—91.43%，若虫减少率为83.71—100%，72小时后，成虫减少亦有15.38—71.43%，若虫亦有19.73—84.61%。其次鷄血藤叶，博落迴对虫的减少率24小时后成虫为18.18—70.0%，若虫为32.2—63.1%，48小时后成虫为60—80.77%，若虫为57.63—83.71%，72小时后成虫为41.10—45%，若虫为67.71—86.23%，其中对若虫的减少率，时间越长，其减少率越高。辣椒茎叶对浮尘子的减少亦有一定的效果，到72小时后，若虫减少率高达79.41%。在混合液中如以25%“223”乳剂为对照，则混合熬煮液不论稀释50倍100倍，其减少率均与“223”相等，如“223”的虫口减少率在噴药后24小时成虫为93.26%，若虫为64%，48小时后成虫为95.65%，若虫为100%，72小时后成虫为97.63%，若虫为100%。而混合熬煮液的虫口减少率，在噴药后24小时成虫为89.74—92.22%，若虫为69.64—96.96%，48小时后成虫为82.10—91.1%，若虫为78.69—100%，72小时后成虫为89.49%—94.45%，若虫为92.86—95.45%。混合蒸餾液（甘棠湾队制）对虫口的减少亦很显著，其虫口减少率虽不及混合熬煮液，但使用时没有加“223”乳剂（上述混合熬煮液中在熬煮后6.5斤原液中加入有“223”乳剂7两），同时蒸餾液是在8月中旬蒸餾的，9月下旬試驗，对成虫减少率最高的达到82.93%（48小时后），若虫亦达到64.55%，这说明它在密闭的情况下能貯藏耐久，对虫口减少亦不低，是其优点，可供各地参考：

土药土方对稻浮尘子的药效比较试验表

表 6

地点：邵东范家山公社

药剂配制及使用方法	试验日期	药后4小时		药后20小时		备 註
		虫数	击倒%	虫数	死亡%	
闹羊花加雷公藤加石灰， 1:1:10，早晨用	7月2日	27	44.4	21	76.2	表内各 项野生 植物均 系根茎 叶无花 果实。
闹羊花加雷公藤加石灰， 1:1:10，中午用	7月2日	24	29.16	15	26.76	
闹羊花加雷公藤加水，1:1:4 浸24小时，用时加40倍水	7月2日	110	53.73	62	90.32	
洋油10两，肥皂3两，水2斤，制 成石油皂剂，用时加水120斤	8月3日			192	93.75	
菸草粉4斤，茶枯4斤，石灰 6斤，浸24小时加水100斤	8月3日			246	79.27	
入水口滴油拂落	8月5日	47	76.6	21	42.86	
25% “223” 乳剂1:250	8月5日	576	97.4	574	97.39	

桐油尿乳剂对稻浮尘子的药效试验

表 7

地点：长沙马坡岭

配 合 量	药后24小时 死亡%	药后72小时 死亡%	制 法 说 明
	浮 尘 子	浮 尘 子	
尿 4 斤、水 30 斤、 桐油 6 两	8.8	58.8	先将尿倾入水中，再 将桐油徐徐倒入尿与 水的混合液内，同时 不断地用木棍在桶内 搅动，才能使其全部 乳化。
尿 4 斤、水 30 斤、 桐油 4 两	70.0	61.7	
尿 4 斤、水 30 斤、 桐油 2 两	73.4	54.4	

从表 6 得悉：①几种土药土方中以石油皂剂效果最好，在施药后 20 小时浮尘子死亡为 93.75%，其次为闹羊花雷公藤浸渍液在施药后 4 小时浮尘子死亡为 53.73%，20 小时死亡达 90.32%。这两种土药均仅次于 25% “223” 乳剂 250 倍液的 97.39% (20 小

时后)。②同一药剂不同的使用期所得的结果亦不一,如開羊花加石灰,早晨用,在20小时后浮尘子死亡为76.20%,而中午用死亡仅26.67%。③菸草茶枯石灰水,在施药后20小时浮尘子死亡亦达79.27%。④入水口滴油拂落在短期内(4小时)浮尘子击倒率达76.6%,20小时后死亡仅有42.86%。

从表7来看:桐油尿乳剂对稻浮尘子的药效有一定效果,施药后72小时浮尘子的死亡率达54.4—61.7%,其中以桐油4两调制的效果较好,施药后24小时死亡70%,72小时为61.7%。

此外1958年9月上、中旬与省农业厅在黔阳原沙湾乡试验,用1:3博落回煮成0.5斤原液喷射,24小时后稻浮尘子死亡93%;用1:5醉鱼草(俗名)煮成2斤原液喷射,24小时后稻浮尘子死亡92%。收早插晚季节翻耕田地时结合撒石灰亦能收到消灭稻浮尘子的效果,如1955年在省农科所大田调查,撒石灰的田平均每丛禾仅有虫1.54只,而没有撒石灰的每丛平均有16.8只,撒石灰的比不撒石灰的降低90.71%。

六、小 结

(1)稻浮尘子在湖南已经发现的有14种,其中以黑尾浮尘子和白翅浮尘子为主,分布普遍为害严重。

(2)稻浮尘子是一种刺吸口器害虫,破坏水稻植株组织,轻者影响水稻生长和增加空壳率,严重时整蔸整块枯死。晚稻秧田的种类多于早稻秧田,一般6—8月为稻浮尘子发生盛期,以7月中、下旬至8月上、中旬为害最严重。

(3)1958年是湖南近年来稻浮尘子发生最普遍和较严重的一年,其原因经初步分析与早春(1—3月)高温少湿,冬种面积

扩大以及栽培制度与栽培技术有关。1958年1—3月较1957年同期平均温度高 $1.7-2.1^{\circ}\text{C}$ ，湿度小 $4.0-5.5\%$ ，使越冬虫死亡率低，基数大。冬种田(小麦、绿肥)面积大，增加了稻浮尘子的早期食料。改制后水稻生育期长，加上1958年栽培技术的改进，水足肥多，早插密植，给稻浮尘子的发育和繁殖提供了有利条件。

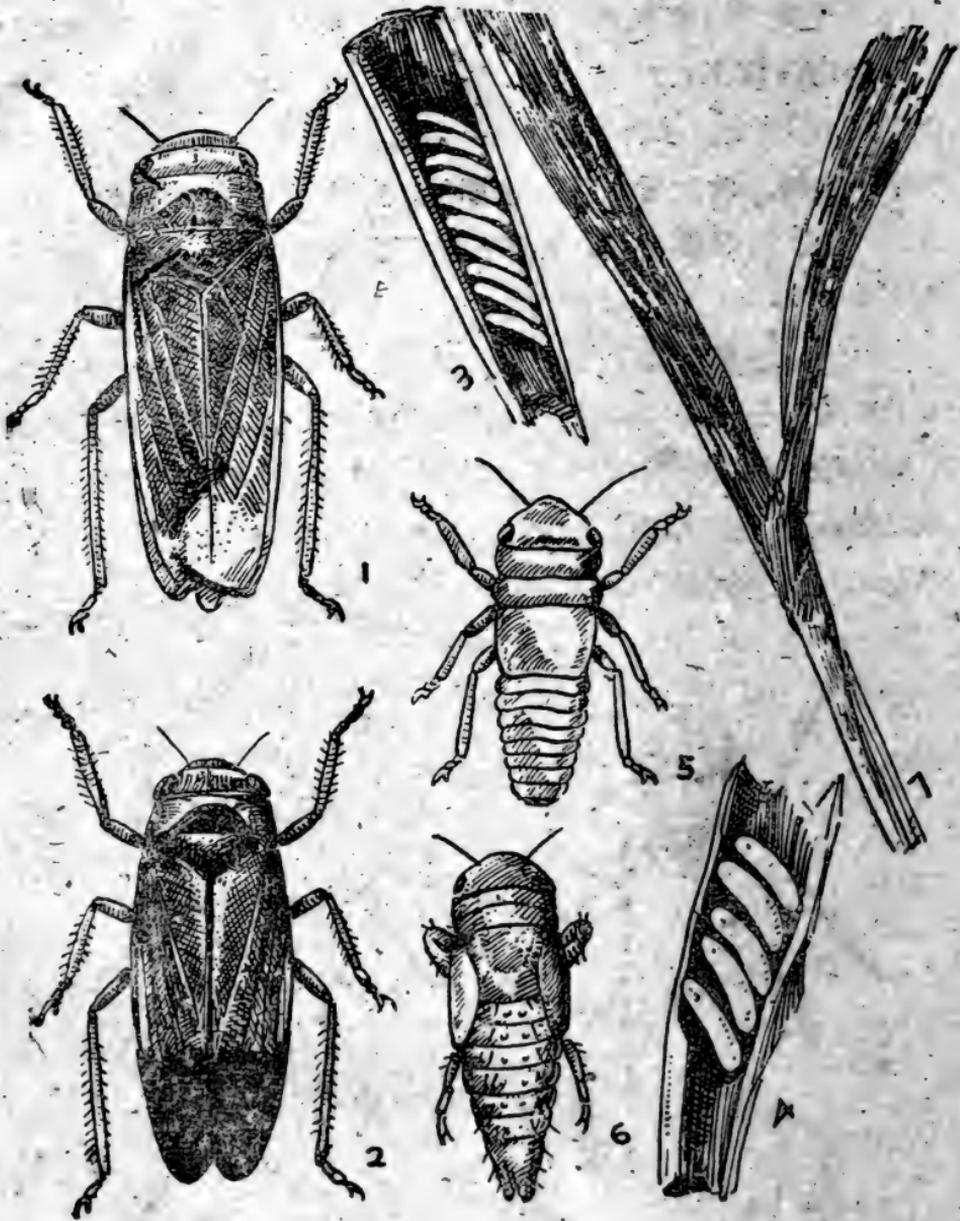
(4)防治稻浮尘子的技术措施，首先是消灭越冬虫，把稻浮尘子消灭在冬种田(如麦田、绿肥田)和早、中稻秧田里；其次在收早插晚前，晚稻秧田应重点用药，收早插晚时，把稻浮尘子消灭在中稻本田和田埂上，作为封锁防治，以免转移为害晚稻。在战术上以大搞群众运动，重点围剿，采用药剂与火攻并举进行。



白翅浮尘子(成虫)



电光浮尘子(成虫)



黑尾浮尘子

- 1.雌成虫 2.雄成虫 3.卵块 4.将解化的卵块
5.初龄若虫 6.若虫(幼虫) 7.被害稻叶

全面扫蕩。

(5) 稻浮尘子的防治在化学药剂中，以25%“223”乳剂250—300倍为最理想，在施药后48—72小时死亡可达95%以上，除喷雾以外，泼浇亦能解决一时缺械的困难。在土药土方中，我们初步认为在单独使用上有枫杨、苦楝树皮、雷公藤等煮制液为最好，鸡血藤叶、博落回等液次之。在混合使用上以石油皂剂和闹羊花雷公藤浸渍液为最好，在施药后20小时稻浮尘子的死亡达90.32—93.75%，菸草茶枯石灰粉和闹羊花雷公藤石灰粉，在施药后20小时，稻浮尘子死亡亦有76.2—79.27%。

水稻褐椿象的研究

湖南省农业科学研究所植物保护系
原湖南省农业厅病虫害防治总站

水稻褐椿象是湖南发展双季稻中早稻最严重的一种害虫，1953年各地早稻普遍发生，一般损失达30%，在双季稻推广新区，常遭致颗粒无收的严重灾害，因此大大地阻碍了双季稻的推广。为了解除双季稻减产的威胁，1954年特着手从事此虫的发生规律及防治方法的试验研究，分别在省农科所及望城县农场进行，并自1955年起，列为全省预测预报与消灭的对象。由于各地掌握了其发生规律的关键，及时开展了大面积的防治，故近年来稻褐椿象在湖南已呈日落千丈之势，基本上已消灭，但个别地区仍有零星严重的发生。现将研究成果及群众在大面积防治中的经验，总结如次：

一、名称及分布

褐椿象在湖南各地有下列各种俗名：打屁虫（湘潭、岳阳、平江、浏阳、醴陵、攸县、茶陵、常德、桃源、石门、临澧、澧县），屁巴子（长沙、望城、宁乡、湘阴、桃源、安乡、沅江、汉寿、益阳、桃江、安化），臭屁虫（茶陵、邵东、黔阳、沅陵、麻阳），仙婆虫（湘潭、临湘、湘乡、双峰），臭夹里（临湘），臭辣皮（长沙），胸甲虫（平江），映花虫（慈利），放屁虫（通道），臭姑娘（常宁），胖屁虫（吉首），臭乌龟，瘦马虫。

水稻褐椿象屬半翅目 Hemiptera 显角亞目 Gymnoce-
rata 盾椿总科 Scutelleroidea 椿科 Pentatomidae 之昆虫，
学名为 *Lagynotomus assimulans* Distant。

水稻褐椿象在湖南分布情况，根据1953——1954年的发生，
以双季稻区为最烈，如湘潭、长沙、望城、宁乡、湘阴、岳阳、临湘、
平江、浏阳、醴陵、攸县、茶陵、常德、桃源、慈利、石門、临澧、澧
县、安乡、华容、沅江、汉寿、益阳、桃江、安化、邵阳、邵东、湘乡、
双峰、漣源、新化、武岡、祁阳、衡南、耒阳、嘉禾、藍山、常宁、黔
阳、沅陵、辰谿、泸溪、吉首、麻阳、永順、通道等县，事实上全省水
稻区均受其为害。大面积中稻区，褐椿象分散面广，无大量集中
現象，就不显得象早稻区一般严重，不为农民所注意。

二、为害現象及其严重性

褐椿象为害水稻是在水稻抽穗期，群集穗上，以吸收口器刺
入稻粒吸取养液。当稻穗才抽出时，刺入稻粒子房，被害粒失去
生活机能，使成癆谷。其干癆程度，視稻粒发展阶段而有出入，
大致愈接近黄熟期，干癆度愈小，农民称之为“二卡子”或“二噤
谷”。不独重量減輕，米質同时变劣，加工碾制时，尽成碎米，影
响出米率(图1)。直至黄熟后期，米粒坚硬，不能刺吸，再向抽
穗稍迟的中稻迁移。但水稻自抽穗开花受粉齐穗，以至乳熟黄
熟，先后参差，为时近15—20日。因此为害時間不短，加以褐
椿象一落稻田，隨即交尾产卵，卵粒孵化后，自幼齡若虫起，
直至成虫，均刺吸稻粒浆乳。因此在稻穗上有成虫及若虫同时
交相为害，損失特大。如衡南四区吐泉乡农民刘洽寬在1953年
試种双季稻，早稻受害損失达80%，从中抽样檢查一蔸禾，計



健全米粒



被害米粒

图1 健全米粒与被害米粒

18穗，仅存3穗健穗；再检查一穗谷粒，计有谷169粒，仅存健粒11粒，其严重程度，可见一般。在双季稻推广新区，早稻栽培面积小，使当地的褐椿象都集中于小面积的早稻穗上，常酿成颗粒无收的严重现象。如宁乡县在1953年推广双季稻11,850亩，普遍发生褐椿象，三区东湖乡试种双季稻39亩，由于褐椿象为害，有20亩全无收成，有八成收的不到3亩，五成收的16亩。因此农民喊“双季稻”为“双脚跳”（意谓褐椿象发生时，无法解决问题，急得双脚直跳）；而“南特号”则改称为“难得搞”。凡被褐椿象为害之早稻，由于稻粒不实，根部吸收养料无处消纳，因此茎下部节上的休眠芽，被催醒迅速生长，使禾苗老熟后之少数老熟谷粒，因延迟收割，加重了落粒的损失。望城县农场1953年试种双季稻355亩，即在此种情况下，招致严重减产。

1953年全省双季稻330万亩，平均损失30%，每亩损失稻谷150斤计算，全省共损失早稻稻谷约五亿斤。

三、寄主植物

褐椿象除为害水稻外,据調查尚取食下列禾本科植物:

- ① 芒 *Miscanthus sinensis* Anders
- ② 絲茅 *Imperata cylindrica* (L.) Beauv. var. *koenigii* Hack.
- ③ 多年生黍草 *Panicum virgatum* L.
- ④ 多年生黑麦草 *Lolium perenne* L.
- ⑤ 燕麦 *Avena sativa* L.
- ⑥ 黄背草 *Themeda triandra* Forsk.
- ⑦ 白草 *Pennisetum flaccidum* Griseb.
- ⑧ 玉米 *Zea mays* L.
- ⑨ 稗 *Panicum crusgalli* L.
- ⑩ 馬唐 *Digitaria sanguinalis* (L.) scop.

当早春越冬成虫棲息山地时,多取食芒草。6月上旬褐椿象尚未大批飞向早稻田活动时,在省农科所牧草試驗地曾发现其为害禾本科牧草,其中以燕麦、多年生黍草及多年生黑麦比較严重。7月間又在杂粮組玉米田,发现其取食雄穗,日間則伏于叶腋間。此外在稻田为害同时,亦发现其取食稗穗; 9月迁返山地后,曾发现其取食馬唐。

四、各期形态

1. 成虫 体长12.2—13.5毫米,全体黄白色,密布黑褐色細微点刻,因此呈現淡褐色,头部向前方突出,复眼黑褐色,单眼2个,位于复眼內方,紅褐透明。触角五节,前三节黄褐色,以第

二节为较长，末端四、五两节暗褐色。喙黑色，平置胸部腹面之中央，其尖端长达后足基节处。前胸背板侧缘黄白色，近侧缘部分，点刻密布；其中央近前缘处，有两个小黑点。小盾片先端细，正中线上点刻甚少，其基部与前胸背板接近处，有距离相等之四个小黑点。半翅鞘前端，超出腹部末节，革质部之前缘幅广，呈显著黄白色。因此易误认为稻白边椿象 *Aenaria lewisi* Scott。膜质部无色透明，翅脉淡褐色。身体下方及六足淡黄白色，腿节及脛节上分布小黑点；跗节三节，带褐色，末端具两个黑褐色小爪。臭腺仅存一对，开口于胸部腹面靠近中足基节处。腹部腹面两侧，具气門五对，位于第三、四、五、六、七等节。雌雄除腹部末节构造有不同外，在形状大小及颜色上无大区别(图2)。

2. 卵 多44粒作直线排列成一卵块，卵粒直径0.9毫米，馒头形，初产时乳白色，后变淡粉绿色，壳顶现半透明的圆晕，圆晕周围环整36—38个音符状突起(图3)。

3. 若虫 共五龄，初孵的若虫，体长1.6毫米，椭圆形，淡黄色，全体密布褐色小点，头部突出，触角仅四节，黑褐色，复眼黑色，头顶后缘近前胸处，具一块黑褐色斑纹。胸部三环节密结，褐色较深，后胸背两侧，具长条状褐斑，直达边缘。腹部九节，各节间缝明显，背腹两面的侧缘，各节均具三角形褐色斑纹。腹部背面第三、四节，四、五节与五、六节之间，各具臭腺一对，开口分列左右两旁。臭孔周围的斑纹呈褐色，第一对较小，互相分隔，第二、三对较大，合成一个大斑。第二龄若虫，体长2.2毫米，深灰绿色。第三龄若虫，体长4毫米。第四龄若虫，体长6.2毫米，体色渐淡，胸部显现小盾片及翅芽。第五龄若虫，才脱皮后，仅长9毫米，迄老熟长达10—10.2毫米，长椭圆形，灰黄色，触角仍为四



图2 褐椿象成虫



图3 褐椿象卵块

节,基部一、二节淡色,尖端第三、四节黑褐色。前胸广阔,小盾片明显,三角形,尖端伸达腹部背面第一节,左右翅芽发达,盖复腹部第三节的大部。臭腺三对,开口处仍在腹部背面第三、四节,四、五节与五、六节之间,周围具褐色环状纹。其余部分,呈黄白

色，腹部各环节，黑点密布，但中央及两侧二分之一处，均各具黄色条纹，其上点刻甚少，因而连成中央直线及两侧弧形线等三条。各节左右边缘灰白色，无点刻。（图4）。



图4 褐椿象各龄若虫

五、生活习性

1. 越冬期间 褐椿象以成虫越冬，据我们在湘乡一区铜钹乡、四区塔子乡，望城十区金良乡、桃林乡、龙莲乡和长沙一区合平乡等地，先后采得越冬成虫1,989只所了解的情况，多蟄伏在向阳避风坡度不大的山地，有落叶小树或常绿小树的落叶蔽复，仰臥或匍伏于苔藓之上，或钻匿在大丛禾本科杂草的近根处。小树主要种类如下：

- ①胡枝子 *Lespedeza bicolor* Turcz
- ②小叶櫟 *Quercus chenii* Nakai
- ③槲 *Quercus dentata* Thunb
- ④毛栗 *Castanea seguinii* Dode

⑤ 油茶 *Thea Oleosa* Lour

⑥ 柃树 *Osmanthus aquifolium* B. et H

⑦ 榿木 *Loropetalum chinense* Oliv

⑧ 楓香 *Liquidambar formosama* Hance

凡大树竹林密茂缺乏丛生小树，或无落叶被复，或过分潮湿，与当北风的坡地，都没有成虫躲匿越冬的。从而体会到，褐椿象成虫的颜色与落叶相似，蟄伏其下，有保护色的作用；生长苔藓植物的地方，一定比较湿润，也说明褐椿象越冬场所，必须具备相当程度的湿度。

越冬成虫自3月起，如遇天暖，开始活动。4月发现取食现象，其取食寄主多为山地丝茅草与芒草等禾本科杂草，日间多棲息于山地小树下。据室内飼以稻秧结果，褐椿象将口器插入叶片中脉，取食养液，有时取食秧叶两侧水孔处泌出之水珠。每日于下午5、6时开始活动，10时以后，回复平静，其活动情况与气温关系甚大；当气温在 12°C 以下时，蟄伏不动， 16°C 以上时，稍微活动。3月19日室内飼养之褐椿象已在养虫籠铁紗上爬行，当时温度为 16.8°C 。气温达 20°C 时，活动较甚， $25^{\circ}\text{--}27^{\circ}\text{C}$ 时，能飞翔远颺。

越冬成虫，蟄伏小树下及草丛间，一受强光或水力的干扰与冲激时，即向植物上端爬行。我们曾在夜间，抬着汽灯去山地誘捕越冬成虫，当灯光照射到小树丛上时，略停几分钟，成虫即自地面爬升小树或杂草尖端，频频振动四翅，此时进行捕捉，则可见其具有假死习性。当手伸近虫体或触及附肢时，即抱缩六足，跌落地上。待落地后，立即翻转身来，作快速的爬行。6月10日我们又在白天，对着有越冬褐椿象的小树草丛间，用喷雾器装上喷

枪噴水，結果地面褐椿象迎霧向小树杂草尖梢爬升，迅即振翅飞走。

越冬成虫无群集性，但可能在一堆小树丛周圍，20—30平方尺地面落叶下，捕得数只或数十只。我們在夜間用汽灯誘捕，一处采得32只的。

2. 为害期間 越冬成虫自3月起渐趋活动，但始終棲息于山地，无交尾产卵等生殖現象。直在6月上、中旬，才开始自山地迁徙稻田。如在1954年最初发现其成群飞集于农場牧草地几种禾本科牧草上，6月11、12、13日，省农科所、望城县农場、长沙县农場，均先后发现小群褐椿象迁徙于南特号与万利秈等品种水稻田。省农科所于12日晨在約150莩万利秈上，捕获越冬成虫600只，其中部分正在交尾。当时水稻正值分蘖盛期，除部分較肥的“逃禾”外，一般都未“密行”。由于褐椿象在午間喜靜伏在阴暗密茂的稻莖基部及叶背面，因此在迁徙稻田初期，仍多成小群集于“逃禾”上，待后早稻中稻相繼抽穗，才渐渐分散，取食稻粒。其迁徙方向，似与风向有关，一般是当风田壟田較多，而冲田背风則較少。1956年后，由于湖南大面积引种早粳，如青森五号、早粳16号等比南特号抽穗早6—10天左右的品种，故褐椿象初迁飞下山时，多集中早粳田为害。但在未推广早粳的地区，仍多集中南特号、雷火粘等早秈品种为害。这是指导群众，开展虫情檢查和防治工作的重要綫索。

3. 交尾 越冬成虫在未迁徙稻田以前，沒有发现其交尾产卵；新羽化的成虫，須經7—10日才开始交尾。交尾一次，需时10小时以上。一对雌雄成虫，一生能交尾六次以上，至少亦可交尾二次。由于交尾次数多，而雌虫产卵時間长，其第一、二世代，就

有迭置現象。雄虫在交尾二——六次后，旋即死亡，但如未經過交尾或交尾仅一、二次的，則可存活下去，甚至第一代的可以越冬。雌虫于交尾后开始产卵，据室內观察，如在养虫籠內，另外再补充一只雄虫，仍一样再行交尾。交尾时，雌雄成直綫以腹部末端相連，头部成相反的方向，靜伏不动，如稍受惊扰；仍不分离，双双轉向叶片背面或穗的另一面回避。但如震动过甚，或以手触及虫体时，即行分开或飞走。交尾場所多在穗上，次为叶上，少数在莖上。交尾后卵巢即形发育，腹部稍形膨起，从腹部腹面看，可見微紅的卵黃顏色，日漸鮮艳。

4. 产卵 越冬成虫，在未取食稻粒的浆乳前，无产卵現象，因此体会到成虫卵巢內卵粒的成熟与产出，与稻粒浆乳的高度营养有关。新生第一代成虫，在交尾后第二日产卵，卵粒整齐，常14粒作直綫排列成块，間有9、15、24、28粒等不同粒数成块的。产卵部位，多数在叶片背面，少数产于叶鞘、莖秆及穗上。产于叶上的，以第一、二、三叶居多，与叶尖距离，以30厘米处居多，一般約在24厘米处。茲将76块卵块数字列表如下：

表 1

产卵日期	观察卵块数	各不同卵粒数的卵块数										卵块部位			各片叶上卵块数					
		14粒	2粒	5粒	9粒	11粒	12粒	13粒	15粒	24粒	28粒	叶面	叶背	莖秆	稻穗	第1叶	第2叶	第3叶	第4叶	第5叶
14/7	76																			
20/7		49	2	1	3	1	4	7	2	3	4	26	45	2	3	20	37	16	2	1

雌虫产卵数，据室內观察，每只最少者能产44粒，最多达253粒，平均为123.63粒，如下表：

表2

虫号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	总数	平均
产卵	4/8	12/8	6/8	12/8	13/8	12/8	12/8	11/8	11/8	12/8	11/8	12/8	6/8	21/8	31/8	22/8		
产期	6/11	2/11	25/86	11/24	8/86	11/24	8/86	11/29	8/25	8/28	8/10	11/10	11/10	11/9	11/15	11/16	11	
产卵数	231	176	80	208	58	157	60	112	132	44	56	100	253	132	86	93	1,978	123.63

5. 孵化 卵自产出,約經 4 日,即行孵化,在此期間視发育程度不同,而自卵壳頂面显现不同的花紋(图 5)。如在 7 月 27 日至 31 日观察一个卵块,雌虫于 7 月 27 日晚 9 时开始产第一粒卵,至 10 时零 5 分,整块卵块 14 粒产毕,28 日卵面无变化,29 日下午 5 时开始显现第一对紅点。30 日上午第一对紅点面积稍增大;同时在第一对紅点后方,显现另一对小黄点,下午小黄点亦变紅色,而成大小两对小紅点。接着于大紅点一端呈现一个灰黑色三角形斑紋,31 日清晨 6 时孵化。孵化时,卵盖在三角形斑紋的一边打开,若虫体軀即自裂口处露出一半,需时約 1 分鐘,稍停 20 秒鐘左右,六足伸向卵壳外方爬动,用力掙扎,約經 5 分鐘,便全部爬出。才孵出的若虫为乳白色,先爬在卵壳頂面靜伏不动,卵盖受压复原盖好,3 至 5 分鐘后,再爬至卵壳側面匍伏,自开始孵化至整个动作完成,共需时 7、8 分鐘。同一卵块卵粒,多是各粒分时先后孵化,极少两粒同时孵化的。因此,整个卵块孵化,需 1 时半至 2 小时。

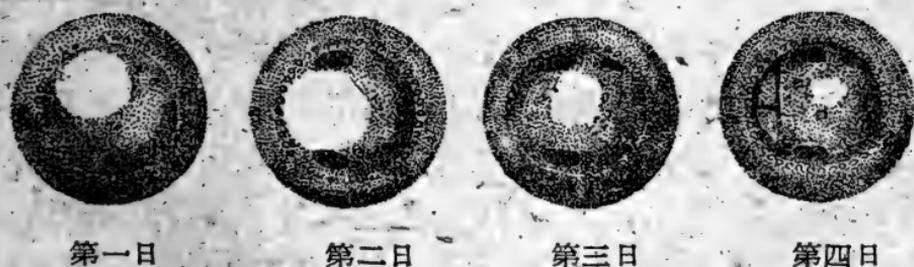


图 5 褐椿象卵面花紋发展各阶段

卵的孵化率,据 7 月 14—20 日檢查 20 个卵块共 256 粒卵的結果,仅 19 粒未能孵化,其孵化率約为 92.6%。

6. 脫皮 若虫期共五齡,各齡脫皮方法完全一致,在开始脫

皮前1日或半日，靜伏不動，接近脫皮前10分鐘，呈現不安狀態，向禾秆稻葉或穗上爬行。但第一齡若蟲脫皮時，在卵殼四周及卵殼上爬動，待選定適宜場所後，即靜止不動。經1、2分鐘，兩觸角向前緊合，以末節抵住葉面，胸部向上升突。此時前胸背板前緣成橫綫裂開，前胸背板中綫成縱綫裂開，合成一丁字形裂口，頭胸兩部即從裂口處突出，繼而六足全部外出，使腹部向前拖帶，約5—6分鐘即完成脫皮動作。初脫皮若蟲體軀柔嫩，色澤亦較淡，爬至脫皮附近，與皮殼成相反方向，靜伏休息，經2—4小時，體色轉深，再行爬行。

7. 若蟲死亡率 若蟲在第一齡時，不食不動，死亡率很低，但至二齡時，死亡率驟增；當其第一次脫皮後，尚未分散，或分散而未取食時，偶遇風雨，即易掉落水面或地面以致死亡。過此時期，則死亡率又隨齡期而遞減。

8. 取食 初孵若蟲，成兩列群集靜伏卵殼兩旁，不食亦不動，約經3日。第一次脫皮後，仍靜伏6—8小時，才移動分散。此種第一齡若蟲不取食現象，可能是自卵孵化後，仍懷有部分未消化的卵黃，足供營養所致。二齡若蟲分散後，分別爬向稻穗及稻秆，經2、3小時，開始取食正在乳熟期的綠色稻粒。取食時，褐椿象之身體立于谷粒上，與穗莖成反對方向，以針狀口器，從谷粒外穎靠近內穎外緣的基部，恰為子房所在位置，成銳角刺入，吸取內部養液。刺入後，口器不斷抽送(圖6)。由於褐椿象口器構造的不同，僅將其由上下顎變形組成的針管刺入，而其由下唇變形的吻，留于穎殼外方。因此，在刺吸時，針管基部一段，與下唇脫離，下唇即曲折而成一三角形空隙。吸完一粒谷後，即以前足將觸角及口器抱住清潔一番，或另選一粒谷，再



图6 稻椿象在稻粒上的取食部位

行刺吸。如将被害谷粒，即时摘下，置高倍扩大镜下检视，可见刺孔处，尚有粒内浆汁，遗留颖壳外方，中央留一小圆凹面，有如火山口式。取食时间，多在下午4时以后，次日上午10时以前。成虫则有时亦取食稻叶与穗颈，取食稻叶时，口器自中脉刺入，取食穗颈时，自节部刺入，但发现次数甚少。

在观察过程中，曾作褐椿象食量的测定。8月20日以第5号养虫笼放入钵栽正灌浆的水稻一莖，事前将穗上病粒与空壳全部摘下，再放入12只成虫。如有中途死亡的，随即补入活成虫。8月30日，将成虫全部移至另一养虫笼，再将10天中被害的稻穗剪下，检查其被害粒。检查结果，被害谷共518粒，平均每只每日为害4.31粒。

成虫寿命：褐椿象以第二代成虫越冬。其第一代成虫初见于7月下旬，盛发于8月；雌虫终见于9月。据室内观察：雌成虫寿命最长34日，最短为16日，一般为27—29日；雄虫经交配者，寿命最长31日，最短者7日，一般为21—26日，但未经交尾的雄虫为例外。第二代成虫，初见于8月下旬，即以此代成虫越冬，寿命最长者346日，最短者308日，一般为320日。

六、年生活史

褐椿象一年发生2代，以成虫蛰伏于山地落叶下越冬，越

冬褐椿象历年大批迁到稻田为害时期，是在第2年6月上、中旬，成小群迁飞稻田。根据长沙、望城、湘潭的观察，1954年迁移稻田的时期为6月12—15日，1955年为6月16—20日，1956年6月7—10日，1957年9—12日，1958年6月14日。迁向稻田后即开始交配，6月下旬为交配盛期，7月上旬开始产卵，卵期4日即行孵化。成虫产卵期很长，最长者自8月6日至9月10日，达36日之久。若虫5龄，第一、二龄需时3日；第三、四龄需时4日，第五龄需时5日。自卵产出至成虫羽化，约需时23—25日。由于雌虫寿命较长，因此在第二代发生时，即有迭置现象。第二代卵期于8月初始见，因湖南气温，在7月份日平均温度为 27.8°C ，8月份为 28.3°C ，差异不大，各龄若虫历期，与第一代大体一致。8月底第二代成虫羽化，即以此代成虫逐渐迁向山地越冬（表3）。1954年9月16日，于望城县农场再用汽灯拾至越冬

表3

时代	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
山地越冬	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++						
稻田活动						+++++	+++++					
第一代							0000 0000				
							+++++					
第二代								000000			
								+++++				
山地越冬									+++++	+++++	+++++	+++++

+ = 成虫

..o = 卵

o = 若虫

冬山地采集，已发现有越冬成虫棲息于小樹草丛間，并取食馬唐叶液。但据室內观察，亦有个別例外。在飼养籠中，有一只第二代成虫，于8月29日羽化，9月18日产卵4粒；20日产卵9粒；29日产卵14粒，共計24粒，但未孵化。从而推知：如在气候条件适宜的情况下，褐椿象有一年发生三代的可能。

七、天 敌

二月間发现自湘乡、望城、长沙等地采回飼养的褐椿象成虫死亡尸体上，着生霉菌，首先在胸部腹面現出密集菌絲，数日后，菌絲体扩展，遮遍胸部腹板及六足腿节。据鏡檢結果，是一种青霉菌 *Penicillium* sp. 但究竟是先由青霉菌寄生致死，亦是褐椿象死后才被寄生，有待今后繼續研究。

4月30日在望城县农場进行夜間燃灯誘捕时，发现蜘蛛捕食褐椿象成虫两起，有一只褐椿象正在蜘蛛捕捉下掙扎，另一只已被咬死。

8月間曾发现青蛙捕食褐椿象，經捕捉剖檢蛙胃，得褐椿象尸体6只。

又在大田用“666”防治时，褐椿象有因药液干扰而飞騰逃逸的現象，当时燕子成群在施药田上空飞翔，一遇褐椿象騰起，即行捕食。

据观察田間采回之卵块，发现卵寄生蜂两种，一种为弓体小蜂（跳小蜂） *Encyrtus* sp. 被寄生的卵粒呈灰褐色。另一种为椿象黑卵蜂 *Telenomus mitsukurii* Ash. * (图7)，被寄生的卵粒呈黑色。两种寄生率統計达70%。7月18日曾将自大田采回被两种卵寄生的褐椿象卵块中，选取两块，分別用5×3厘

米玻璃飼养于室内，于7月23日同时羽化成虫，經用一片冬青树叶以毛笔蘸点糖液給食，隨即放入新鮮褐椿象卵块，进行接种，約5分鐘后，即見卵寄生蜂爬行于卵壳上，以产卵管自側面插入卵內产卵，7月27日被寄生之卵粒开始变色；8月2日新生一代的两种卵寄生蜂均羽化，一世代所需时间为10日，以弓体小蜂較早半日。

此后再进行同样接种，亦經10日完成一个世代。因此，自7月初至8月底，褐椿象产卵期間，两种卵寄生蜂可能繁殖六个世代。



图7 椿象黑卵蜂

* 椿象黑卵蜂学名系請祝汝佐教授鉴定。

八、防治方法

1. 化学防治 褐椿象是以成虫若虫同时取食稻穗谷粒，为害現象极为明显，因此，施用葯剂在短期間迅速将其击倒为最现实的防治方法，亦最易为群众所接受。1953年早稻褐椿象发生季节，原本省病虫害防治站曾在原省农业試驗总場进行葯剂防治試驗，結果以6%可湿性“666”用1:180—200倍的液剂喷射，效力最好，并就此一試驗結果，在长沙县、长沙市、望城县及大通湖等早稻区推广，銷售“666”葯粉达1,280斤，并計劃1954年在双季稻区大量推广。为着高度發揮葯剂的效能，結合湖南农葯加工

生产的实际情况,曾于5月29日至6月4日及7月3日至6日,先后在望城县农场及原省农业试验总场,分别作药效试验,希望通过试验,得出用药少收效大的方法,来指导早稻田的防治工作。在望城县农场进行的室内试验,供试用的药剂为6%可湿性“666”,25%可湿性“223”与可湿性“666”加棉油皂混用等三种,用各种不同的浓度,分别记载其时间和死亡率。供试用的褐椿象,都是夜间抬着汽灯从越冬成虫较多的山地诱捕得来的。各个处理都是以25只褐椿象为一组,重复四次。试验结果,以6%可湿性“666”的毒杀效力为最高,稀释倍数为1:350,经24小时后,其死亡率达98%。在6月下旬大田防治期间,采用1:300倍的浓度,农民还反映浓度不够,经提高浓度为1:200至250倍,才满足群众要求。7月3日再在原省农业试验总场进行室内试验,供试药剂为6%可湿性“666”,25%的“223”乳剂及“1605”等三种,供试用的褐椿象,是早晨从大田捕捉来的,各个处理以25只褐椿象为一组,重复4次,虫共100只,结果如表4。从表4可知喷药后经过62小时检查,三种药剂中,以可湿性“666”效率为最好,喷药后2小时,供试验的虫全部昏倒;8小时后全部死亡,其浓度死亡率1:200与1:400,仍无多大出入。其次为“1605”;而25%“223”乳剂效率比较缓慢,喷药后2小时无死亡现象,76小时后,平均尚有6.4%没有死亡;浓度1:400的,还有17.29%未死。

通过各地大面积施用“666”来防治褐椿象,获得如下经验与体会:

(1) 用6%的可湿性“666”来防治褐椿象最有效。1953—1954年大田应用以1:250倍为有效的适当浓度,每亩用量为80—

死亡率

处理项目	供試虫数	2小时		4小时		8小时		16小时		20小时		24小时		30小时		38小时		48小时		62小时	
		死亡	昏倒	死亡	昏倒	死亡	昏倒	死亡	昏倒	死亡	昏倒	死亡	昏倒	死亡	昏倒	死亡	昏倒	死亡	昏倒	死亡	昏倒
6% 可湿性	100	92	7	44	56	100															
	100	88	4	12	80	100															
	100	82	9	30	68	100															
25% 乳剂	100	1	1	10	1	26	5	20	44	18	56	16	62	16	76	10	86	5	95	2	98
	100	3	19	1	38	1	40	32	31	51	20	60	24	64	12	77	5	85	3	96	
	100	7	18	1	35	2	17	28	28	43	23	44	24	53	21	64	8	79	8	88	
一六〇五	100	7	31	20	30	40	16	76	3	95	2	98	100								
	100	5	32	25	27	46	13	65	4	78	3	91	3	96	100						
	100	2	20	6	51	13	24	54	13	74	10	78	5	86	5	94	3	97	100		
对照	25									12	12	4	20	28	36	44	56				

死亡率是以累計法計算的。已死的虫每次都移开去。
昏倒數是以檢查分次計算的。昏倒的虫，仍留在籠里。

說明

100市斤药液，即1斤可湿性“666”稀释液，可喷2—3亩稻田一次。喷用的时候，最好在单管喷雾器上装上喷枪，使射程加大，以1丈2尺远为恰当，而减少下田工作对水稻所引起的机械损伤。如果田面过宽，必须在田中先行分厢，留出走道，以便喷药。喷药时间，对水稻开花授粉并没有妨碍，一般以清晨及黄昏褐椿象在稻穗上活动时为最好，日中褐椿象隐居稻丛下部阴暗处，但一受药液干扰，有迎雾上升习性，同时可兼治群集禾丛下部褐稻虱，因此日中亦可喷用。此外在微雨时施用，药效并不减小。

(2) 1956年各地反映“666”对褐椿象的药效有降低及产生抗药性的现象，如原长沙县白竹营农业社有些社员说，蝗虫容易杀死，但对稻椿象很难治；湘阴县铜盆市农技站试验，100倍药液死亡率80%，150倍死亡率50%，200倍以上几乎无效。省农药厂试验，150倍死亡率60—70%，200倍死亡率30%左右。而省农科所大田使用如照过去200—250倍药液配制，亦很难达到消灭的目的；湘潭、邵东及本所近年来按每斤6%可湿性“666”加水150—180斤，24小时后（每亩用120斤），效果仍可达89—100%。

药效降低确实有此现象，是否发生抗药性或“666”质量有问题，尚待进一步研究。但有些地区是调制药液与喷射技术不当，影响药效不高。

由于各地越冬褐椿象和迁徙稻田时间先后不同，加以水稻齐穗需要数日，因此仅施药一次，仍难彻底解决问题，最好能分次分批及时予以扑灭。当最初褐椿象成小群迁徙在“丛禾”上时，即抓紧时期扑灭，自早稻抽穗以至黄熟，一般喷药2—3次，可以基本消灭。

2. 土药防治

(1) 1958年省农科所派駐邵东县稻虫工作组，为鉴定各种土药对稻褐椿象的药效，在6月25日普遍发现褐椿象点片为害时，即于当天傍晚用土药、肥皂水等进行药效试验。因“666”已肯定了对椿象的效果，故将“666”作标准对照，以比较其他药物的效果。

表 5

大田药效试验结果

药 剂 配 合 比 例	药前 虫口 密度	药 后 死 亡 检 查								
		24 小时			48 小时			72 小时		
		虫数	增减%	死亡 数	虫数	增减%	死亡 数	虫数	增减%	死亡 数
老虎花、黄藤根 各1斤加水4斤煮 原液对水3斤	74	66	-11.0	—	42	-36.36	—	2	-100	2
肥皂水 1:100	67	7	-89.55	—	2	-100	2	—	—	—
棉油皂水1:70	76	19	-75.0	—	4	-100	4	—	—	—
6% 可湿性 “666”1:150	65	5	-100	5	—	—	—	—	—	—

表 6

室内药效试验

药 剂 配 合 比 例	供试 虫数	药 后 死 亡 检 查											
		12 小时			24 小时			48 小时			72 小时		
		昏 倒	死 亡	死亡%	昏 倒	死 亡	死亡%	昏 倒	死 亡	死亡%	昏 倒	死 亡	死亡%
老虎花、黄藤根 各1斤加水4斤煮 原液再对3斤水	30	—	4	13.33	2	4	26.66	5	9	56.66	—	13	100
肥皂水 1.100	30	—	17	56.67	—	9	86.67	—	4	100.0	—	0	—
棉油皂水1:70	30	1	8	26.67	4	10	59.97	2	9	89.97	—	2	—
6% 可湿性 “666”1:150	30	6	21	70.0	2	9	100.0	—	—	—	—	—	—
对 照	30	—	—	—	2	—	—	1	2	6.67	1	1	100

結果：①表5各处理均系大面积試驗，全壠点片发生面积共約7亩多，噴葯后，田里虽死虫不多，但1—4日后，便逐漸減少至沒有，証明上面几种葯剂均有杀伤效果。由于褐椿象中毒后，仍能飞翔，要12小时后才开始昏死。因此，发现褐椿象中毒后，在开始昏倒前，有乱飞現象。因分散死于其他地方，因此噴葯田有时不易找到虫的尸体。②表5、表6均說明6%可湿性“666”杀褐椿象，在24小时后即可杀灭，肥皂水和棉油皂水要到48小时才能全部死亡，老虎花加黃藤根葯液，要到第三天才死光，虽然比“666”較慢一点，但都能达到100%死亡的目的。今后各地可就地取材，值得推广应用。

(2) 1956年原湘乡虞塘乡成世强，創造利用鬧羊花、苦楝树叶、号筒杆、石蒜、楓楊、野南瓜树、辣蓼草、烟莖等土葯25斤熬水100斤噴杀(每亩用量)，24小时后，稻椿象的死亡率达93%；同时蝗虫、螟蛾等均一网打尽。全乡131亩早稻田发生褐椿象，全部是用土葯消灭的，有力地克服了“666”供应不足的困难。

3. 器械防治 在1953年早稻褐椿象盛发时，湘潭农民張奇生、周楠芝曾用量稻米用的竹篾漏斗，下方配上一个布袋，改装成平頂冠，用以捞捕爬在稻穗上的褐椿象，效力很好，頗为当地农民欢迎。又据湘乡县农場及郴县劳改农場的經驗，用捕虫网捕捉稻穗上的褐椿象，于每日清晨，就稻穗上輕輕震落集杀，連續5日，即可解决問題。此外采用广西省曾推广的虫胶拍粘捕；浙江省曾推行的盆水滴油拂落法，均有防治效果。为了比較上項器械的效力，1954年曾在原省农业試驗总場作一小型試驗，于7月3日清晨6时30分至7时30分，以四个人各持平頂冠、捕虫网、虫胶拍及滴油水盆四种器械，同时下田捕捉，当时虫口数平

均每莠禾有0.545只，捕捉一小時后，其結果如下表(表7)。

表7

日期時間	器械名稱	捕獲蟲數	損失谷粒數	捕獲后每百頭蟲處理所需時間	備 注
7月3日晨6時30分至7時30分	虫 胶 拍	212頭	174粒	8 分鐘	摘下粘在拍上的褐椿象百頭時間
7月3日晨6時30分至7時30分	水盆滴油	276頭	3粒	—	
7月3日晨6時30分至7時30分	平 頂 器	867頭	310粒	0.5 分鐘	
7月3日晨6時30分至7時30分	捕 虫 网	402頭	178粒	0.5 分鐘	

从表7可知平頂冠撈捕效力最好，1小時內捕獲褐椿象867頭，捕虫网次之，每小時為402頭，但对谷粒的机械損傷脫粒數亦大。至于虫胶拍不獨捕虫數小，并且谷粒脫落現象亦很严重，加以調制虫胶時，需用油脂，而處理被胶着的褐椿象，需時較長，因此頗不合湖南农村之用。

平頂冠制法：先用竹篾編成漏斗形，兩頭口用8分寬3分厚的篾片做邊，大口的口徑8寸至1尺2寸，小口的口徑2—4寸，篾裏刮得光滑，做好后再用布做一个1尺5寸的布袋子，縫在漏斗的腰部，讓小口一頭，套在布袋里(图8)。

使用時，趁早晨露水未干，褐椿象不大活動，人在禾行中進行，右手拿平頂冠，順勢向左右兩旁有虫的禾穗上撈捕，每次可及5行，即順手3行反手2行。褐椿象捕多



图8 平頂冠

了，松开布袋，将平頂冠拍几下，便部落在布袋里，再繼續撈捕，等虫子很多了，就将虫子倒在桶內然后用盖盖好，带回家去用开水燙死，可以喂鷄。

4. 生物防治 褐椿象的生物防治，除前述天敌需加保护外，其中尤以两种卵寄生蜂，在褐椿象产卵期間能繁殖六代，因此有用人工繁殖放飼的价值。此外在本工作中，曾試用鴨啄法防治，于稻田发生褐椿象时，放鴨入田任其啄食。7月10日首先以350头褐椿象飼一头鴨，在鴨籠內不消一小时，即將其全部吃光；但放入大田时，由于褐椿象在白昼多伏于稻丛株間的基部，或叶片下方之阴暗处，不易为鴨所发现，加以当时天气太热，鴨群不喜欢深入田中，常在田埂上休息。若到水稻乳熟期，禾穗开始鈎头，穗尖谷粒常被鴨啄食，往往得不偿失，为农民所拒絕。

在越冬期間，褐椿象是蟄伏在山地落叶下方，因此在可能条件下，利用鷄群喜搔翻习性，驅鷄啄食，可收一定效果。在苏联对盾椿象防治，采用此法，似可学习这一經驗。

5. 农业防治 越冬期間，結合积肥砍柴，适当将落叶連同越冬成虫扫耙漚肥，或燒火土，可扑灭部分成虫。又在早稻区，种植小面积更早的早稻，于6月上旬可抽穗的品种，以便誘致越冬成虫集中，早期歼灭，收效很大。据辰溪县农場侯清桃同志反映：該場于1953年植有早稻“雷火粘”及“南特号”两种，以“雷火粘”抽穗較“南特号”早5天，褐椿象均首先集中于“雷火粘”穗上，連續捕捉四个早晨，收到了防治的效果。等“南特号”抽穗时，褐椿象已很少，每百莠稻穗上仅1—2只虫。1954年該場播植早稻20余亩，根据1953年經驗，仍栽0.88亩“雷火粘”，但由于“南特号”有早播試驗田三丘，較“雷火粘”早植7日，在抽穗时

即早2—3天，褐椿象主要集中在早植的“南特号”上，亦經連續捕捉，得免为害。以小面积的早早稻誘集褐椿象，予以歼灭，費力少，收效大，在褐椿象为害地区，很可采用。

九、总 結

(1) 褐椿象在湖南为早稻的主要害虫，特别是1953—1954年双季稻推广新区，更为严重，有招致顆粒无收的。因此，大大地阻碍了双季稻的推广，影响稻谷单位面积产量的提高和粮食增产。

(2) 此虫在湖南，每年发生两代。第二代成虫蟄伏于向阳背风坡度不大的山地的落叶下越冬。

(3) 越冬成虫自3月起开始在山地活动，6月上旬，才向稻田迁徙。最初有数百只成小群麇集现象，多棲息于密茂的禾丛，随后早稻相繼抽穗，始行分散。

(4) 越冬成虫迁徙稻田后，开始交尾，雌虫于取食稻穗谷粒浆乳后产卵，卵多14粒作直綫排列成块，經4日孵化。若虫五齡，至成虫羽化，需时23—25日。第一代成虫，初見于7月下旬，盛发于8月上、中旬；第二代成虫，初見于8月下旬，盛发于9月上、中旬，即以此代成虫越冬。

(5) 褐椿象为害稻作不論成虫若虫，均以刺吸口器，在幼期谷粒外穎接近內穎外緣的基部刺入，吸取养液，致使谷粒成空壳或癩谷。每虫每日約須吸害稻谷4.31粒。

(6) 葯剂防治方法，以6%可湿性“666”的1:180倍葯液为最有效。每亩每次需用葯水100—120市斤，一般情况施葯2—3次，即可解决問題。但在噴葯时，必須在噴霧器上装置噴枪，以

期增大射程，减少下田时对水稻的机械损伤。

(7) 土药防治，闹羊花、枫杨、石蒜、苦楝树叶、雷公藤等煮水及1:100倍肥皂液，均有显著效果。

(8) 器械防治方法，以平顶冠为最好，在每菟禾有褐椿象0.545头的密度下，每人每小时能捞捕褐椿象867头。

(9) 生物防治方法，除保护燕子、青蛙、蜘蛛等有益动物外，在褐椿象产卵期间，对两种卵寄生蜂，颇有繁殖放饲的价值，因为两种卵寄生蜂能繁殖六个世代，且在大田情况下，寄生率高达70%。

(10) 农业防治方法，以在早稻区播植更早抽穗的早稻，诱致褐椿象集中歼灭最为有效。辰溪县农场，曾于1953年及1954年运用此法，均获丰收。

稻苞虫的研究

湖南省农业科学研究所、湘西花垣农业試驗站

稻苞虫是湖南水稻主要害虫之一，其发生与为害程度因年分、地区不同，而成間歇性猖獗，发生严重的地区常造成严重减产甚至顆粒无收。为此，省农科所与湘西花垣农业試驗站在1957年对稻苞虫发生規律及其防治方法，进行了試驗研究，茲将研究結果总结如下：

一、名称及分布

(一) 名 称

学名为 *Parnara guttata* Bremer et Grey. 中名为稻苞虫，一字纹稻苞虫、稻弄蝶。幼虫俗名在湖南各地有包虫、包叶虫、扯苞虫、青虫、禾虫及紅头虫之称。

(二) 分 布

普及全省。以吉首、保靖、龙山、凤凰、古丈、瀘溪、花垣、永順、桑植、石門、慈利、常德、临澧、汉寿、沅江、益阳、南县、湘乡、邵阳、酃县、安仁、常宁、新田、溆浦、沅陵、辰溪、会同、怀化、芷江、黔阳、靖县、浏阳、茶陵、攸县、湘潭、郴县等地較为严重。

二、为害現象及其严重性

稻苞虫为害水稻，經观察結果，一般是幼虫孵化后即爬上叶片的近先端处，将叶緣咬一小缺刻，結成长圓形之小苞，以后随

着齡期的增加，便將幾片葉綴合一起，結成橄欖形葉苞，幼蟲隱居其內，天陰及早晚出苞為害，將稻葉吃成殘缺不齊。嚴重發生時將葉吃光成光秆。如果遇上抽穗期發生，無稻葉可吃時，則爬上禾穗，咬斷嫩穗和小枝梗，使小枝梗紛紛掉落田中，造成很大損失而至無收。根據1955年度不完全統計，全省發生面積達383萬多畝，成災面積達140萬多畝，其中顆粒無收的5,000多畝，減產一半以上的有18,000多畝，僅常德專區各縣，因稻苞蟲為害損失的稻穀就達81,456,300斤。1950年湘西各縣普遍發生，都形成災象，而以大庸、保靖、桑植、沅陵、吉首、瀘溪等縣最重。是年湘西各縣受此蟲及褐稻虱、螟蟲為害的稻田面積581,410畝，減產稻穀319,190市担，當年稻苞蟲比褐稻虱、螟蟲普遍而嚴重得多，占損失的60%，減產稻穀有191,514市担。1952年鳳凰、永順、吉首和龍山等縣大發生，每莖禾上至少有蟲10只，多的達30—200只，因而造成慘重損失，當地農民俗語說：“秋前十日發，秋後十日吃”，由此可見其猖獗。

三、生活習性

(一) 越冬期間

根據調查觀察，稻苞蟲以幼蟲越冬，其中以三、四齡幼蟲越冬的居多數，以避西北風、濕度大、游草繁茂（無人畜踐踏）的河、塘、圳、溝邊的越冬蟲口密度最大，其蟲體以嫩綠的葉片或枯葉吐絲綴合隱居其內，在春季生活於流水溝、河的越冬蟲處淤漬水的情況下，蟲苞雖滲入水中，也不致使其受到大的影響。經觀察：蟲苞內無水分流入，主要原因是水分不易透過蟲苞內的絲隙或

棉絨狀的白色分泌物，所以保護了蟲體的安全。此外，亦有少數幼蟲在萎白遺株根際及葉苞內，在田壟、田畔、山坡竹林枯葉內以及在禾蔸內與蘆葦中越冬。當天晴溫暖時，幼蟲尚可將頭部伸出苞外取食，且有遷至未枯的鮮草上重新作苞的情況。作苞於雜草上的幼蟲，遇寒或遇水淹，即咬斷其苞使其墜入草叢或飄浮水面。

(二) 為害期間

1. 卵期 (1) 產卵部位：稻苞蟲的卵是散產在寄主葉片上，一般一處只產一粒，多至二、三粒，沒有復蓋物。

(2) 卵的歷期：卵期的長短，一般依世代溫度不同而有差異，如在我所飼養觀察結果，卵在平均溫度 25.7°C 下歷期 5—6 天，在 $26.4—29.7^{\circ}\text{C}$ 下為 4—5 天，在 29.7°C 的情況下最短僅兩天即孵化，由此說明在一定限度內溫度高時卵的歷期短，相反，溫度低時歷期長(參看表 1)。

表 1 各代幼蟲卵期的長短

觀察地區	起訖期	觀察 個體	歷期 (日)				溫度 ($^{\circ}\text{C}$)	備 注
			最長	最短	平均	眾數		
省 農 科 所	28/5—3/6	48	6	4	5.3	5	25.9	溫度為 日平均 溫度
	30/6—8/7	50	6	2	4.4	4—5	29.7	
	5/8—9/8	50	5	4	4.2	4	26.4	
	14/9—19/9	50	7	5	5.9	6	25.9	
湘 農 西 試 花 驗 垣 站	12/5—20/5	53			8		20.45 ± 1.85	溫度系 發生全 期的最 高最低 溫度
	30/5—5/6	84			6		24.85 ± 2.25	
	9/7—13/7	50			4		27.4 ± 2.1	
	25/8—30/8	50			4		26.05 ± 4.45	
	1/10—10/10	45			9		21.6 ± 2.0	

(3) 孵化率：把室內飼養羽化的稻苞蟲分別在大小養蟲籠

及馬灯罩內用稀釋2—3倍的蜂蜜飼養，使其交配產卵。在體積為 27.65m^3 的鐵紗養蟲籠內孵化率高達98%，在體積 0.22m^3 的小養蟲籠內其孵化率為88%，在6寸高的馬灯罩內其孵化率為47%，而在未飼養蜂蜜的6寸高的馬灯罩內則都未孵化。其結論是：稻苞蟲的卵在沒有被寄生天敵寄生的情況下，孵化率很高，成蟲只要有充分的補充營養，不一定經過飛翔即能產卵孵化。

2. 幼蟲期 (1) 結苞取食：幼蟲孵化的時候，先用口器將卵殼中央的凹點咬成圓孔，頭先伸出外面而慢慢脫出卵殼。出卵殼後，外爬若 0.5cm 左右，再扭頭爬向卵殼，在卵殼的周圍嚙食，將卵殼邊緣取食成環形或僅只留一碟形底面，然後再爬上葉尖附近，將葉緣咬一小缺刻。隨即將葉緣卷起作一個長圓筒形的小苞，居於其內取食。結苞長度隨齡期大小不同，一般一齡苞長為 2cm 左右，二齡苞長 4cm 左右，三齡苞長 10cm 左右，至四齡階段便將2—3片稻葉結成一苞，或單葉折卷，五—六齡時期便將5片以上葉片連結成一橄欖形的大苞。幼蟲白天一般隱居苞內不取食，清晨與傍晚或白天陰雨時便出苞取食附近葉片，在食料不夠的情況下便自食其苞，到抽穗無稻葉可食的情況下，便取食幼嫩稻穗與小枝梗。以五齡或六齡（即老熟幼蟲）取食量最大。

(2) 脫皮次數：根據室內飼養觀察的結果，幼蟲脫皮共4—5次，脫皮前數小時乃至2—3日內不食不動，呈休眠狀態。幼蟲的齡數，隨世代不同而有不同，一般第一代五齡幼蟲占87.5%，六齡幼蟲占12.5%；第二代六齡幼蟲占73.3%，五齡占26.6%；第三代六齡占82%。據省農科所飼養觀察結果，一—三代的幼蟲，在一—四齡時期，大多數是3天左右脫皮一次，第五齡為5—7天，第六齡5—8天，到第四代幼蟲，第一、二齡就須5—6天。

表2

各代幼虫龄期的长短

观察地区	代别	各龄幼虫经历期 (日)						日平均温度 (°C)
		一龄	二龄	三龄	四龄	五龄	六龄	
省农科所	第一代	3	3	3-4	3-4	7	8	27.9
	第二代	3	3	2-3	3	5-6	5-6	31.0
	第三代	3	2	2-3	3	5-6	7-8	28.2
	第四代	6	5-6					
湘西花垣农业试验站	第一代	6	5.2	4.6	5.5	9.0		
	第二代	5	4.5	3.4	4.5	8.1		
	第三代	4	3	2.8	4.2	7.4		
	第四代	3	2.5	3.4	4.8	7.6		

从表2可知：幼虫龄期的长短随龄期增加而延长。幼虫在生活期间的日平均温度高的时候，龄期一般较日平均温度低的时候缩短，尤其在五龄和六龄的时候较为显著。如温度在27.9°C时，五龄须经过7天，六龄经过8天，在日平均温度28.2°C下，五龄是5—6天，六龄则经7—8天。而当温度在31.0°C的情况下，此时五龄和六龄均只有5—6天。

表3

各龄幼虫体长比较表

代别	一 龄		二 龄		三 龄		四 龄		五 龄	
	初期	末期	初期	末期	初期	末期	初期	末期	初期	末期
第一代	2.5	3—3.5	3—5	5—6	5—7	8.3—12.7	8—13	16—20	17—20	29—32
第二代	2.5	3—4	3.5—4.5	6—5.6	5.6—9	9—12	9—14	17—22	17—23	27—32
第三代	2.5	3—3.5	3.5—5	5—6	6—10	9—12	8—15	17—22	18—22	23—32
第四代	2.5	3—3.5	3.5—4.5	4.5—6	6—9	7—12	9—12	16—20	17—21	27—32
备注	①湘西花垣站材料					②单位：厘米				

从表3可知:幼虫在一、二龄阶段,各代幼虫体长的增长都差不多一致,一龄与二龄之間长度也很有规律的变化,可是自三龄起直至老熟阶段为止,各代幼虫体长的变化就不一致了,有时前一个龄期的体长还要较后一个龄期为长,其原因是受着取食的营养料多、寡、好、坏而决定的。由此仅根据体长来判断龄期是极不准确的。

(3)幼虫龄期的长短:幼虫生长期的长短,因气温高低而不同。平均温度在 31.0°C ,幼虫平均生长期20.7天,日平均温度在 $27.9-28.2^{\circ}\text{C}$ 下,就需要21-23.5天。由此可知,幼虫在一定适应范围内,温度的增高幼虫发育进度加快。

表4 各代幼虫历期

观察地区	代别	起訖期	历期(日)				温度($^{\circ}\text{C}$)	备注
			最长	最短	平均	众数		
省农科所	第一代	3/6-30/6	27	17	21	20-21	27.9	温度是日平均温
	第二代	4/7-10/8	34	16	20.7	19-23	31.0	
	第三代	9/8-7/9	31	19	23.5	24	28.2	
湘西花垣农业试验站	越冬代	15/10-25/4	184	171	175.5		8.75 ± 12.25	①温度是发生全期的最低温 ②越冬代是自1956年冬至57年的
	第一代	27/4-17/6	29	20	24.3		21.1 ± 7.5	
	第二代	3/6-8/7	25	18	20.8		24.95 ± 4.35	
	第三代	9/7-20/8	24	16	19.4		26.45 ± 4.35	
	第四代	14/8-28/9	27	21	22.5		24.55 ± 6.05	

此外,一般脱皮五次的幼虫较脱皮只有四次的幼虫经历要长。就第二代而言,具有六龄的幼虫经历期为23.2天,而只有五

个齡期的幼虫平均經歷期为18.2天,二者相差竟达五天。

(4)老熟幼虫的白色分泌物: 无论是五个齡期或者是六个齡期的幼虫,到达最后一个齡期后半期的时候,胸部七、八、九、十节的两側即出現有白色分泌物。白色分泌物出現后不久虫体即将化蛹。

表 5

幼虫胸部白色分泌物的产生时期

代別	观察 个体	无白色分泌物阶段历期(日)				有白色分泌物阶段历期(日)			
		最长	最短	平均	众数	最长	最短	平均	众数
第一代	38	4	1	2.3	2	6	3	4.8	5
第二代	42	7	2	2.9	2—3	7	2	3.8	3—4
第三代	40	5	2	3.2	3	7	3	4.6	4

从表5可知: 第一、二、三代幼虫,多数在脱去最后一次皮的前2—3天内,没有白色分泌物,但个别也有短至一天,长达7天的。从开始有白色分泌物起,到化蛹的这个阶段,多数历时3—5天,也有个别短至2天,长达7天方能化蛹的。

(5)齡期特征: 第一齡: 头黑色,头闊0.4—0.5m.m(卵0.8m.m),胸盾片黑横綫不分开,初出卵壳时头部大于胸部。第二齡: 头黑色略呈方形,头闊0.7—0.8m.m,胸盾片黑横綫不分开。第三齡: 头棕黑色,头闊1.0—1.2m.m,胸盾片黑横綫不分开。气門綫白色很明显,腹末背面无黑斑。第四齡: 头棕黄色,头闊1.7—1.9m.m,单眼白色透明,沿眼周圍为黑色,胸盾片黑横綫有分开亦有未分开的(第二代幼虫胸盾片黑横綫分开者占98%,未分开者占2%,第四代幼虫胸盾片黑横綫分开者

占40%，未分开者占60%），腹部末节背面有或无黑斑，黑斑形状有半圆形的，有具两短横的，有呈两点的，一般与体节平行着生，（第一代腹部末节背面具黑斑的占77.3%，无斑的占22.7%，第四代腹部末节背面具黑斑的占59.2%，无黑斑的占40.8%。此外气門綫明显，第一对气門淡褐色）。第五齡：头色較四齡淡，头闊2.6m.m，体长3cm，单眼乳白色透明，沿眼周圍为黑色，胸盾片黑横綫分开，腹部末节一般无黑斑，气門都是淡褐色，五齡后期胴部七、八、九、十节有白色分泌物。

3. 蛹期 (1) 习性：幼虫預蛹前絕食，将粪便大量排出体外，随之胴部逐漸縮短，白色分泌物随即散开而成絲綿状，填塞虫苞内部四壁，經過一段时期变成蛹后即突破幼虫皮肤而外出。化蛹时，头部向上，腹部朝下，并且以尾端腹鉤固牢苞端。一般在为害的叶苞中化蛹，在严重地区叶苞被吃光，无苞可居时，即在稻丛下部莖間化蛹。初化蛹时为淡黄色，以后逐渐变为紫褐色。

(2) 蛹的历期：稻苞虫蛹期的长短，根据室内观察，因温度高低而有不同，温度高蛹期短，相反則蛹期延长。6月下旬到8月中旬，平均温度在28.1—30.3°C的情况下，一般蛹期是6—8天；而在初夏平均温度在24.4°C，与9月上旬平均温度在26.4°C的时候，蛹期一般多为9天。

表 6

各代蛹的历期

观察地区	代别	起訖期 (月/日)	观察 个体	历 期 (日)				温 (°C)	相对湿度 (%)	备 注
				最长	最短	平均	众数			
省 农 科 所	越冬	5/9—6/2	25	12	7	9.2	9	24.4	83	温度是日 平均温度
	第一代	6/20—7/4	48	8	6	7.3	7	28.1	82	
	第二代	7/21—8/16	44	11	5	7.2	6—8	30.3	74	
	第三代	8/29—9/17	39	11	8	9.4	9	26.4	65	
	越冬	3/20—5/11	52	30	20	24.2		16.6±5.6	87.5±10.5	温度是发 生全期的 最高最低 温度
	第一代	5/15—6/23	100	13	8	10.5		23.6±5.0	76.5±7.5	
	第二代	6/21—7/26	125	11	5	6.4		25.05±4.25	82.0±16.0	
	第三代	7/28—8/24	112	11	6	6.8		25.45±3.35	84±8	
	第四代	8/27—10/21	72	28	12	15.5		20.55±7.5	79.5±12.5	

从表6可知：平均温度在 24.4°C ，相对湿度85%的时候，蛹期平均9.2天，平均温度在 26.4°C ，相对湿度在65%的情况下，蛹期平均为9.4天。这里从温度上来看，在温度高出 2°C 下，蛹期反而延长了0.2天。其反常原因，可能是由于相对湿度在65%的情况下，不宜于蛹的生活的关系。由此可知在适宜的温湿度条件下，温度增加，蛹期减短，反之蛹期加长。

4. 成虫期 (1) 习性，稻苞虫成虫白天活动，以上午9时左右及下午5—6时活动最盛。在田间、花丛间相互追逐交配，飞翔成波浪式。爱取食花蜜，以千日红，凤仙花、棉花等植物的花卉更为喜爱。据湘西花垣试验站观察结果： $\text{♀}:\text{♂}$ 性比为1:2， ♀ 终生交尾一次， ♂ 者多次，一般于羽化后2日交尾，交尾后次日产卵，产卵期间以上午8—10时为盛，次为下午4—6时，产卵能持续2—5日。平均产卵数越冬代为86.2粒，第一代84.5粒，第二代112.3粒，第三代86.4粒，第四代34粒。剖腹结果，卵产出率第二代最高，达98%左右，第四代最低，只达50%，且有不产者。

表7 各代成虫产卵情况 地点：花垣

代别	观察 虫数	产卵天数			产卵数			产卵期间室内温湿度	
		最长	最短	平均	最长	最少	平均	温度($^{\circ}\text{C}$)	湿度(%)
越冬代	20	4	2	3.6	136	29	86.2	18.4 ± 2.8	86 ± 10.5
第一代	20	5	2	3.2	148	51	84.5	24.0 ± 3.2	80.0 ± 15.0
第二代	25	5	2	4.5	258	34	112.3	25.1 ± 2.2	80.0 ± 7.5
第三代	25	4	1	3.0	98	16	86.4	26.4 ± 4.35	79.0 ± 19.0
第四代	25	6	2	4.2	72	5	34.0	23.8 ± 3.8	77.5 ± 10.5

(2) 寿命:在一定范围内,一般温度高寿命短。温度低寿命长。据室内观察,最长的历经12天方死亡,最短的仅一天,而大多数是7—10天。

表 8 各代成虫寿命

代 别	起 訖 日 期 (月/日)	观 察 个 体	历 期 (日)				日 平 均 温 度 (°C)
			最 长	最 短	平 均	众 数	
第一代	5/21—6/3	20	10	1	6.2	7—8	25.5
第二代	6/28—7/12	44	8	2	5.4	5—7	30.0
第三代	7/27—8/18	39	9	2	5.2	7—8	29.1
第四代	9/6—9/26	34	12	3	7.5	10	22.7

从表 8 可知:日平均温度在 30.0°C 下,寿命为 5—7 天,在 $25.5—29.1^{\circ}\text{C}$ 的时候,寿命多为 7—8 天,而当温度在 22.7°C 下,寿命为 10 天。由上述材料说明,在稻苞虫整个生活圈中,卵、幼虫、蛹,的发育速度均与温度成正相关,而成虫的寿命长短恰与此相反。

(3) 产卵方法观察: 5 月下旬至 6 月上旬将室内饲养羽化的第一代成虫分作三个不同方式布置产卵,处理方法是:①遮光不喂蜜,也不经过飞翔(6 寸高的马灯罩内)②不喂蜜亦不经过飞翔(6 寸高的马灯罩内)③经过充分飞翔,每天喂蜂蜜(稀释三倍)但不遮光。结果:第一、二种处理所产的卵均不孵化,而第三种处理产的卵能孵化(此次未计算孵化率)。为了进一步探讨稻苞虫成虫的交配产卵与其飞翔空间和补充营养的关系,在室内第二代成虫羽化后又作了三个处理:第一个处理每天喂蜂蜜一次,但不经过飞翔与不遮光(马灯罩内)第二个处理每天喂蜜一

次,和有一定飞翔的空间(小养虫笼)亦不遮光,第三个处理与前次的第三种处理完全相同。结果:三个处理都能产卵孵化,但是随着空间的增大,卵的孵化率亦增高:第一种处理孵化率为47% 第二种处理孵化率为88%,而第三种处理孵化率高达98%。由此说明,稻苞虫的交配产卵以及卵的能否孵化,不一定要使其成虫经过充分的飞翔而只要补充营养就能够产卵和孵化。

四、生活年史

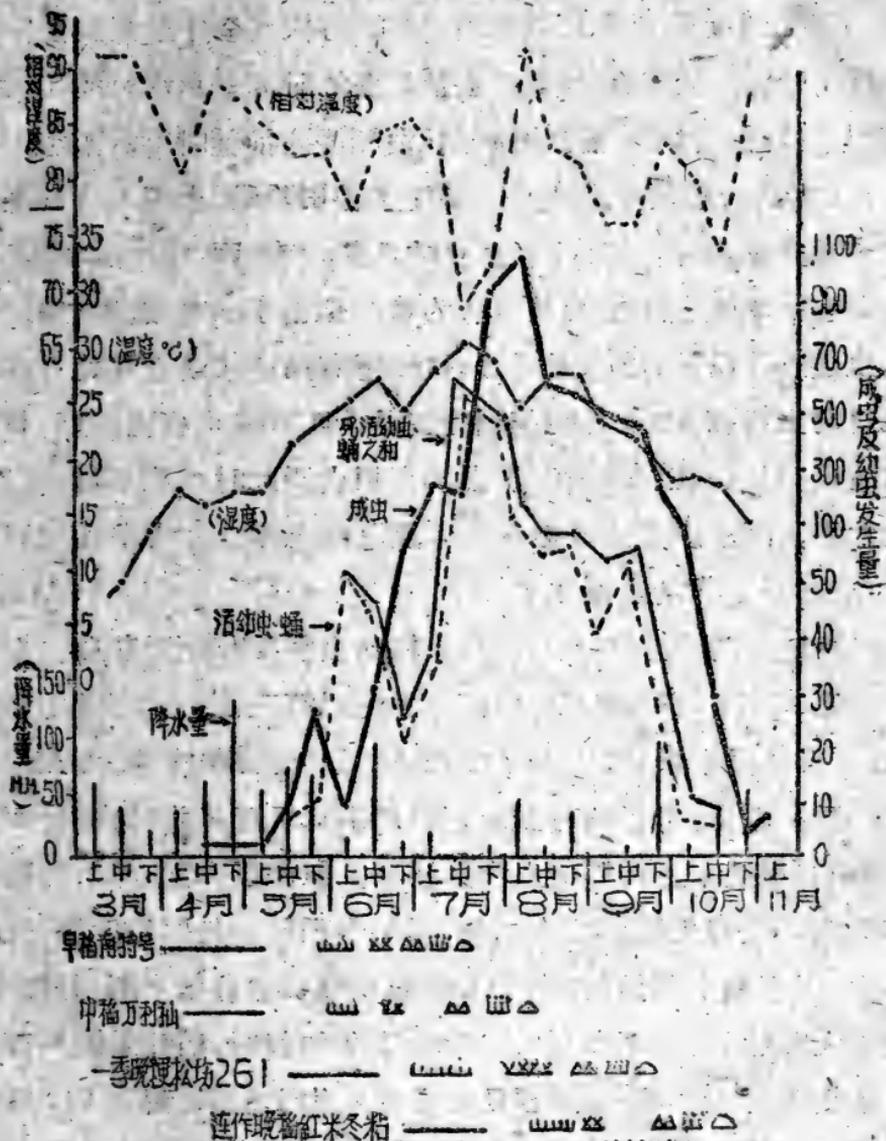
稻苞虫在湖南每年发生四、五代,在发生期间代次重迭。根据省农科所1957年稻田观察幼虫,蛹的消长情况,结合室内生活史的饲养结果:稻苞虫一年发生四代,极个别发生第五代。各代幼虫盛发期的情况是:第一代6月上旬至6月下旬,第二代7月中、下旬,第三代8月中、下旬,第四代幼虫始于9月下旬,并以此代幼虫越冬。而湘西花垣农业试验站1957年室内观察结果是一年发生五代。而室内观察结果:第一代幼虫发生于4月下旬至6月中旬,第二代发生在6月上旬至7月中旬,第三代7月上旬至8月中旬,第四代8月中旬至9月下旬,第五代自9月下旬起,并以此代幼虫越冬。

五、稻苞虫发生盛衰与环境的关係

根据在长沙东乡早、中、晚稻混栽地区系统调查观察的初步结果:稻苞虫每年发生四代,第一代及第四代多发生在杂草上,而二、三代则迁向水稻田繁殖为害。发生在茭白、游草和早、中稻的第一代幼虫,虫口很少,为害亦轻。第二代发生在中稻和一季晚稻田内,以一季晚稻虫口密度最大。如7月14日和18日先后

在一季晚粳“松場261”田里进行檢查，发现每百莖稻丛中稻苞虫7.73条—29.1条，在短短四天中即增加2.7倍。由于及时进行防治，消灭了大部分的虫源；同时8月后，温度渐低，故“紅米冬粘”（蓮晚）第三代的虫口又大大降低，每百莖禾丛中只有2.3条，在8月23日，最多的一次（分蘖期）也只有3条，在一季晚粳“松場261”田里平均每百丛中只有0.42条。第四代又迁向游草上生活，并以此代幼虫过冬，在一季晚粳“松場261”田里沒有发现此代幼虫，蓮作晚稻“紅米冬粘”平均每百丛仅0.75条，最大的密度（9月13日，孕穗期）也只有1.46条，詳細情况見下图：

稻苞虫发生情况与栽培制度及与温湿度之关系图



注 1 秧田期 分蘖 拔节 抽穗 乳熟 黄熟
 2 水稻生长发育各个现象标准均为10—75%左右

说明: 本图内成虫每旬发生量是花园内一分地的观察数量, 幼虫每旬发生量是六千丛水稻内观察数量, 水稻生长发育各个现象期的标准均为10—75%左右。

从上图可知：幼虫的发生量与温度有密切的关系，7月中、下旬平均温度分别为 31°C 和 29.9°C 的时候（全年最高的旬平均温度），恰是幼虫全年田间发生量最多的时期。从水稻的生长发育现象来看，此时早稻已经成熟，中稻进入抽穗时期，不利于稻苞虫的发生；而连作晚稻这时候还是秧田阶段，大田唯一季晚稻正是分蘖盛期，有利于稻苞虫的生长发育。因此，第二代幼虫此时在一季晚稻田里大量发生为害，但由于即时用药对第二代幼虫进行了防治，故压低了8月中、下旬第三代幼虫在连作晚稻田里的虫口密度。9月间花园内正是为四代成虫盛发阶段，每旬发生量虽然还在500—300个之间，但由于此时水稻不适合其发生为害，因此成虫大多数在游草及其他杂草上产卵发生第四代幼虫，并以此代幼虫越冬。

花垣站的调查情况是：第一代幼虫主要发生于茭白、杂草上，第二、三代发生于早、中稻上，尤以第三代为害迟熟中稻严重。1957年虽未成灾，但山区中稻在8月中旬亦呈灾象。如在原花垣长乐乡检查，每百丛有虫151条，严重丘每百丛为324条，而7月中旬，虽是第三代稻苞虫产卵盛期，但由于高温干燥，卵孵化率降低以及孵化后死亡率高，故当年中稻早熟地区密度小，发生很少。但迟熟中稻地区，由于7月底8月初常有日阵雨，湿度高，适于大发生为害，而水稻此时正处在孕穗前期，稻叶柔嫩繁茂，发生更为有利。第四、五代幼虫主要发生于杂草、茭白上，晚稻上虽有，密度很小。此外，中稻秧田内，亦有第一代幼虫发现，晚稻秧田亦能遭受第三代幼虫为害，但秧田内发生一般不严重。

六、寄生天敌

稻苞虫各代死亡率，絕大多数是由于寄生天敌寄生之后死亡，自然死亡数很少。天敌中以寄生蝇最多，茲将省农科所1957年調查的八种寄生天敌列举于后：寄生幼虫的天敌計有：黑脛寄生蝇 *Argyrophylax nigritibialis* 稻苞虫絨茧蜂 *Apanteles parnarae* 金小蜂、蚤蝇四种。由蛹体内外的計有：稻虫寄生蝇 *Znitiaroseanae* 稻苞虫姬小蜂 *Pleurotropis* sp 黑点瘤姬蜂 *Xanthopimpla punctata* 三种。寄生卵的天敌有黑卵蜂 *Telenomus* Sp。

七、藥剂毒杀試驗

(一)室内試驗

在1956年田間試驗中，肯定了“1605”1:5,000—10,000倍，25%“223”乳剂200—300倍杀虫率均在90%以上，1957年又在室内进行“666”毒杀試驗，結果150—250倍毒杀四齡以前幼虫效果很好，死亡率可达94%以上，而在五齡以上幼虫似有因其老熟程度而异，一般如腹节尚未出現白色分泌物时，死亡率亦高，但已見分泌物时，則死亡率很低。如表9。

根据上述試驗結果：6%可湿性“666”对毒效高齡幼虫效果不良的原因，經觀察：在施藥后1—2日內幼虫出苞外取食次数和取食量减少，是因食入或接触的藥剂量不足。在这一情况下，該站又作了二次連續噴藥試驗，其方法为先日下午噴藥一次，次日下午或第三日下午重噴一次，結果証明：6%可湿性“666”100—150倍，每隔1—2日噴藥一次，共噴2次，5齡幼虫死亡率可达86%以上，結果于表10。

表10 6%可湿性“666”連續噴藥对
毒杀稻苞虫五齡幼虫效果

稀 釋 倍 數	第一次用藥		第二次用藥		兩 次 相 隔 天 數	供 試 驗 虫 數	死、亡、率				
	日/月	室溫	日/月	室溫			第 二 次 噴 藥 前 檢 查	第 二 次 噴 藥 后 1 日 檢 查	第 二 次 噴 藥 后 2 日 檢 查	第 二 次 噴 藥 后 3 日 檢 查	第 二 次 噴 藥 后 4 日 檢 查
100	24/7	30°C	25/7	30°C	1天	50	8%	66%	84%	90%	94%
150	”	30°C	25/7	30°C	1天	50	6%	46%	78%	86%	86%
100	”	30°C	26/7	30°C	2天	50	10%	84%	90%	98%	100%
150	”	30°C	26/7	30°C	2天	50	4%	50%	88%	90%	94%

(二) 田間試驗

1. 6%可湿性“666”毒杀試驗 1956年試驗結果150—200倍悬浮液，每亩用量120斤左右，于晴天下午噴射。噴藥后24小时，3齡幼虫死亡率可达80%以上，对四齡至五齡幼虫仅有44.6%及8.7%左右。

2. 0.5%“666”粉剂毒杀試驗 0.5%“666”粉剂毒杀

稻苞虫試驗,是在8月中旬进行,結果如表11:

表11 0.5%“666”粉剂毒杀稻苞虫試驗

用藥日期	檢查区别	檢查日期	檢查稻丛	施藥量	总虫数	死总数	死亡率
8月16日	試驗区	8月17日	500	4斤/亩	55	23	41.82
8月16日	大田防治	8月17日	900	3—4斤/亩	263	31	10.71
8月17日	試驗区	8月18日	250	4斤/亩	273	45	16.48
8月17日	大田防治	8月18日	109	3—4斤/亩	103	13	12.62

备注: 1.此試驗是在水稻盛穗期进行

2.用藥时虫龄多为五龄少部分三——四龄

3.試驗地点花垣站(1957)

从表11中得悉:0.5%“666”粉剂对稻苞虫的藥效不高,死亡率高的亦仅只41.82%(試驗区),而大田防治的死亡率更低;但据檢查,噴藥后,幼虫食慾显著减退。群众反映:“稻苞虫死是冒死,不过不出来吃叶子了。”故用0.5%“666”粉剂防治稻苞虫只能起到在水稻孕穗至抽穗期不受侵害的一点作用。

八、小 結

(1)稻苞虫在湖南一年发生四—五代,以二—三代为害迟熟中稻及一季晚稻严重,而一、四、五代幼虫主要发生于杂草及茭白上;第一代幼虫在中稻秧田,早稻本田与第四、五代发生在連作晚稻上,密度均很小;第二、三代幼虫的猖獗时间主要在7月中下旬至8月中旬。

(2)稻苞虫在湖南每年均有发生,但大发生年是間歇性的

猖獗为害,其中以湘西山区和滨湖区及常德专区受害最严重。猖獗的主要气候因子是在发生期间时晴时雨所造成的高温多湿条件。

(3) 稻苞虫越冬场所以避西北风、湿度大、游草繁茂(无人畜践踏)的塘圳沟边密度最大,越冬幼虫以三、四龄居多数。

(4) 成虫期1—12天,一般6天;卵期2—8天,一般5—6天;幼虫期(越冬代除外)16—34天,一般21天;蛹期5—30天,一般7—8天左右。

(5) 不论具有五龄或六龄的稻苞虫,在一—三龄时期胸盾片里横线均不分开,幼虫到最后龄期,气門都变为淡褐色,并且在后期近預蛹前几天胸部七、八、九、十节两侧必定有白色分泌物产生,但是在此龄期内的前几天中还是没有白色分泌物。

(6) 根据长沙地区稻苞虫的发生情况以迟熟中稻及一季晚稻受害最严重,而湘南如宜章则連晚稻亦较严重。

(7) 稻苞虫成虫不一定经过飞翔,只要有丰富的补充营养(蜜)就能交配、产卵、孵化。

(8) 在稻苞虫的整个生活圈中,卵、幼虫、蛹的发育速度均与温度成正相关,而成虫的寿命恰与此相反。

(9) 化学药剂防治用6%可湿性“666”的150—200倍液对三龄幼虫效果可达80%以上。三龄以后的幼虫須用“1605”的5,000—10,000倍及25%“223”乳剂200—300倍,效果达90%。

(10) 农业防治,清除沟、圳,塘边游草及其他禾本科杂草效果最好。

稻縱卷叶螟的初步研究

湖南省农业科学研究所

湖南省衡阳专区农业科学研究所

稻縱卷叶螟(*Cnaphalocrocis medinalis* Guenee)幼虫俗名包叶虫、裹叶虫、滚叶虫等。全省86个县市,除滨湖地区发生较少以外,其余各县市均有不同程度的发生和为害,特别是湘南、湘西发生更为普遍。从近年来的资料来看,是湖南一种間歇性发生局部为害严重的一种害虫。1957年衡阳专区农业科学研究所的两丘丰产示范田(品种为早粳16号)被害叶达100%,最多一蔸有虫29条,致使水稻早期倒伏,减产32.25%。

一、生活习性

(一)越冬期間

1956年10月30日至11月1日在郴县专区桥口农业試驗站的一个池塘边和田埂上的游草、馬塘、雀稗等杂草上捕获幼虫36条;同年12月24日以前,在省农科所附近的田埂、塘边、井边、小沟等处的杂草上,共捕获幼虫64条。是年12月24日至1957年2月15日以前寒潮曾先后浸入湖南,在上述各处均未发现幼虫或蛹,直到2月15日在距省农科所附近东屯渡的一条水沟边的游草上找到一条幼虫,25、26日找到蛹2只,3月2—4日在桥口农业

試驗站亦找到蛹4只；3月前后在野外避风生长茂密的杂草上，仅陆续找到一些蛹衣。因此，稻縱卷叶螟的越冬虫态尚难肯定，容待繼續考察。

(二) 为害期間

第一代成虫(越冬代)一般于4月下旬开始出現于秧田或屋前屋后背风处的禾本科杂草中。第一代幼虫在5月中、下旬至6月上旬相繼发生，当时早、中稻由返青至分蘖，稻叶狭小柔嫩，幼虫将叶緣綴合居中为害，严重时将叶片卷成一团；第二代幼虫在6月下旬至7月上旬发生，为害早稻抽穗，造成叶片枯白，影响谷粒飽滿，秕谷多，損失大。

1. 卵

(1)产卵部位：稻縱卷叶螟的卵是散产于寄主叶面和叶背上，一般一处只产一粒，多至2、3粒，沒有复盖物。

(2)卵期：卵期的长短，依世代不同而有差异，第一代最长可达11天，最短亦有6.5天，其余各代，均为4—5天。

(3)孵化及孵化率：卵初产时为白色透明，逐漸轉为黄色。孵化前12—24小时，可以看出卵的前端为一黑褐色，头部、胸部弯曲，直达后头区。在50倍双管扩大鏡下，大顎为黄色，右側单眼瀝瀝可見为5枚。孵化時間，据室內观察，以上午8、9时最盛。

各代的孵化率，第一代平均为96.48%；第二代平均为93.24%；第三代平均仅有44.37%；第四代未进行观察。

2. 幼虫

(1)結苞和取食：初孵幼虫首先钻駐在心叶內和叶鞘內，

孵化后4—10小时，开始在叶片上結苞。結苞时，先将身体固定，然后吐絲綴合两叶边缘，头部左右搖摆，将稻叶边缘密綴而成圓筒形的虫苞。在大田观察中，第二、三代初孵幼虫常有在前一代虫苞内取食一段时间，然后再重新作苞的现象。一条幼虫一生結苞4—5个。結苞叶片数：一、二龄幼虫为单叶結苞，三龄以上幼虫，有一苞綴合2、3叶甚至在3叶以上的。

取食方法，先将叶面茸毛輕輕咬破，茸毛被一束一束的送至苞内綴合的边缘，然后取食内表皮和叶肉，殘留外表皮；严重时，稻叶呈现一片白色，枯萎而死。

(2) 迁移：幼虫迁移在日落黄昏18—21小时为最多；若遇阴天或雨天，整天都迁移。迁移方法，首先爬至苞的頂端，头部竖起，左右搖摆，以胸足抓住邻叶或吐絲下垂，随风吹至他叶或落于水中，再沿稻莖爬至叶片，重新作苞为害。

(3) 脫皮：幼虫共脫皮四次。脫皮前，停食不动，体成黄白色。脫皮时，先从脫裂綫裂开，再自后头区橫裂，直达后頰为止，先脫出胸部第一节，稍后脫出头壳。脫皮时间，一般均在下午和晚上。

(4) 龄期：經室内观察多为五龄，以二龄历期最短，一般仅2、3天；五龄最长，一般为6—8天，最长可达14天(如第四代)，最短的亦有5天。

(5) 历期：幼虫历期常依各代不同而有差异。1957年省农科所室内观察結果，以第一代最长，平均为23.3天(最长为25天，最短为22天)；第3代最短，平均仅有17.5天(最长为21天，最短为16天)；第2代平均为19.8天(最长为22天，最短为16天)；第四代平均为23天(最长为27天，最短为21天)。

3. 蛹

(1) 化蛹位置：幼虫老熟后，即离苞迁移，找寻化蛹场所。1955年7月中旬(早稻双割前)，我們在醴陵县原黄谷乡第一农业社調查，128只蛹中，在距泥面1—5寸处(水淺)的莖丛叶鞘間化蛹的占77.35%，而在稻叶上化蛹的仅有22.65%。1957年7月，在省农科所大田調查113只蛹中，在稻叶上化蛹的占8.8%，稻秆下部化蛹的占4.4%，而在叶鞘中化蛹的高达84.9%。在叶鞘內或稻秆下部化蛹，一般距水面为0.5市寸左右。总之，稻縱卷叶螟的化蛹，大多数是离开叶面，而在稻丛或叶鞘中化蛹。化蛹时，头部向上，尾部朝下，并以尾端腹鉤固牢苞端。初蛹时为淡黄色，以后逐渐变为黄褐色。

(2) 历期：蛹的历期，也依各代不同而有差异，第一代平均为6.66天(最长为9天，最短为5天)；第二代平均为5.1天(最长为7天，最短为4天)；第三代平均为6.82天(最长为8天，最短为5天)；第四代平均为14.2天(最长为18天，最短为9天)。

4. 成虫

(1) 习性：成虫有趋光、趋綠、趋密和群集等性，喜阴蔽而湿度較大的环境，高温干旱不利于成虫生活和产卵。白天不甚活动，多隐藏在稻丛或杂草中，一受惊动，即群起而飞。

(2) 羽化：羽化時間，一般在夜晚，白天很多。經室內1,131只蛹的檢查，羽化率为77.28%。

(3) 交配和产卵：成虫的交配時間，多在黎明5时左右，一般在水稻叶面成一字形进行交配，常达8—12时。交配后，雌蛾产卵在叶面或叶背。产卵次数1—4次不等，每次产3—5粒，每一雌蛾能产9—177粒，平均为76.47粒。

(4)雌雄性比: 成虫在誘蛾灯下的发蛾性比与大田实际发蛾性比有些出入。茲将对观察调查结果列如表1:

表1 幼蛾灯下和大田实际发蛾性比

发蛾 次数	第一代		第二代		第三代		第四代		第五代	
	大田	誘蛾 灯	大田	誘蛾灯	大田	誘蛾灯	大田	誘蛾灯	大田	誘蛾 灯
雌蛾数	47	2	23	260	317	44	28	13		4
雄蛾数	106	0	27	150	271	7	26	2		0
雌:雄	1:2.25	2:0	1:1.17	1:0.58	1:0.85	1:0.16	1:0.93	1:0.15		4:0

从表1来看: 大田实际发蛾第一代为1:2.25, 第二代为1:1.17, 雄蛾多于雌蛾, 但第三代后, 雌蛾又多于雄蛾(第三代为1:0.85, 第四代为1:0.93); 而誘蛾灯下, 雌蛾始终多于雄蛾。

(4)寿命: 成虫的寿命, 随各世代不同而有差异。总平均天数, 第二代为4.16天, 第三代为2.47天, 第四代为5.33天, 第五代为5.78天(第一代未观察)。雌雄寿命, 一般相差不大, 最长可达13天(第3代雌蛾), 最短仅有2天(第一、二代的雌雄蛾)。但寿命的长短, 受温湿度的影响很大, 若温度超过34°C, 其寿命缩短。

(5)棲息場所: 成虫的棲息場所, 常与气候及寄主有关。第一代(越冬态)多棲息在靠近稻田背风的灌木林中, 或一年生草本植物生长茂密的小山上, 或避风而秧苗生长良好的秧田里和池塘、水圳、水井等处禾本科杂草生长良好的好地方。第二代发蛾时(6月上旬), 早、中稻已经生长繁茂, 成虫又多棲息于这些田中, 其中又以水稻生长青綠的田密度最大。在第三代盛蛾期, 早稻已经成熟, 这种环境又不适合它的住所, 而以多湿阴蔽的池塘、水圳边的禾本科杂草, 是它的主要棲息場所。蓮作晚

稻秧田也常是虫口密度最大的地方。

二、年生活史

稻縱卷叶螟在湖南每年发生四、五代，各代均有重迭现象。經两年室内飼养結果：1953年第一代为4月下旬至6月中旬，第二代为6月中旬至7月中旬，第三代为7月中旬至8月中旬，第四代为8月中旬至9月下旬，第五代为9月下旬至第二年4月下旬；1957年第一代为4月下旬至6月中旬，第二代为6月中旬至7月中旬；第三代为7月中旬至8月下旬，第四代为8月下旬至10月中旬，第五代为10月中旬至第二年。

稻縱卷叶螟各代发生情况与水稻生长发育之关系图

月 旬	3月			4月			5月			6月			7月			8月			9月			10月		
	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下
越冬代 (第五代)																								
第一代																								
第二代																								
第三代																								
第四代																								
第五代																						...		
各种 水稻 生育 期	早稻南特号 秧田期 分蘖期 抽穗期 黄熟期																							
	中稻万利稻 秧田期 分蘖期 抽穗期 黄熟期																							
	一季晚梗松場261 秧田期 分蘖期 抽穗期 黄熟期																							
	連作晚稻紅米冬粘 秧田期 分蘖期 抽穗期 黄熟期																							

注：1.各代发生均为1957年室内飼养观察。

2.水稻生育期是参照省农科所各有关試驗材料。

三、稻縱卷叶螟发生与水稻栽培

及外界环境的关系

(一) 成虫产卵与温湿度的关系

稻縱卷叶螟产卵习性常与温湿度的关系很大。1957年，我們以大田采回成虫与室内饲养相结合的方法，观察其产卵情况，结果如表2：

表2 稻縱卷叶螟成虫产卵与温、湿度及降雨量的关系

观察日期	观察 蛾数	产卵 蛾数	总卵数	平均 卵数	最高 产卵数	温度(°C)			相对 湿度 %	降雨量 (毫米)
						最高	最低	平均		
7/6—13/6	18	1	23	23.0	23	30.8	25.5	28.1	76	17.7
14/6—21/6	36	4	248	62.0	141	30.5	28.1	28.9	83	92.8
5/10—18/10	32	0	0	0	0	29.0	20.6	25.0	87	25.1

注：温湿度为室内记载，降雨量为大气记录。

从表2来看：6月7—13日平均温度为28.1°C，相对湿度为76%，降雨量为17.7毫米，18只成虫中，仅有1只产卵；6月14—21日平均温度为28.9°C，相对湿度为83%，降雨量达92.8毫米，在36只成虫中，产卵的有4只，平均产卵为62粒，最多的达141粒；10月5—18日平均温度为25°C，相对湿度为87%，降雨量仅有25.1毫米，在32只成虫中，没有一只产卵。因此，说明了温高湿小，影响成虫产卵，但高温干旱，久晴不雨，成虫产卵也受影响。

(二) 稻縱卷叶螟在稻田内发生情况

两年来就省农科所太田生产调查结果，以双季连作早稻和一季中稻被害较重，一季晚稻次之，连作晚稻被害最轻或不被害。两年来的虫口密度，早稻每蔸平均为0.035—0.145只，中稻为0.035—0.045只，一季晚稻为0.045只，连作晚稻为0.01只。对早、中稻的被害情况，又与移栽期早晚有关，如1957年4月22日移栽的早稻，平均每蔸有虫0.18只，4月27日移栽的，每蔸仅有虫0.07只。这主要是由于移栽得早，返青分叶期相对地提早，因而引诱了第一代成虫产卵而加重为害。

其次，早、中稻混栽区与纯中稻区被害情况也有差异，纯中稻区平均每蔸有虫0.28只；而混栽区平均每蔸有虫0.9只，最高为每蔸有虫1.93只。这可能由于中稻受害后增大了中稻区的虫口密度和为害程度的关系。

不同水稻类型与稻縱卷叶螟发生也有关系。1957年5月我们就籼稻与粳稻进行调查，结果早粳平均每蔸有4.294只，而早籼每蔸仅有1.342只。

此外在多肥生长青绿的稻田中，容易引起稻縱卷叶螟的成虫产卵，1957年我们在同一地点调查，生长特别青绿的早稻，平均每蔸有卵1.034粒，已经返青的早稻，每蔸有卵0.082粒，而开始返青的早稻，每蔸仅有0.03粒。

在丰产栽培与普通栽培田中的虫口密度的差异也很突出，丰产田每蔸平均有虫0.11—0.2只，而普通栽培田每蔸平均仅有0.01—0.045只。

在密植情况下，虫口密度大，为害重，经调查，5×5的密

度，每蔸平均有虫0.15只。而7×8的密度，每蔸仅有虫0.01只。因此，今后在青綠的稻田和密植田应着重防治，以免造成灾害。

四、天 敌

1955年7月，我們在醴陵县原黄谷乡調查，发现有三种寄生蜂和一种寄生蝇，其中小茧蜂寄生幼虫达10%，步行虫幼虫也經常跑到苞叶內找寻幼虫为食。1957年在室內飼育时，在128只蛹中，共发现有四种天敌(未定名)：幼虫天敌稻縱卷叶螟絨茧蜂(*Apanteles angustibasis*)、长角赤茧蜂(*macrocentrus thoracius*)、中华茧蜂(*Bracon chinensis*)、螟蛉絨茧蜂(*Apanteles ruficrus*)、夜蛾茧蜂(*Zele testaceator*)及稻寄生蝇等，总寄生率为57.1%。据室內观察，仅絨茧蜂，赤茧蜂及稻寄生蝇等总寄生率为18.3%。

其中以第二代寄生率最高，寄生率达26.5%，第一代19.1%，第三代9.8%，第四代仅有2.4%。在这四种寄生蜂(蝇)中，又以絨茧蜂寄生率最高，占寄生类49.2%。此外，在調查中，发现小青蛙、步行虫(包括幼虫和成虫)、蠼螋、隐翅虫等肉食性动物，經常来回在距泥面2、3寸处找寻稻丛中的蛹为食。因此，天敌也是控制稻縱卷叶螟发生为害的重要因素之一。

五、防治方法和意見

1. 化学药剂防治 稻縱卷叶螟以幼虫为害稻叶，几年来的試驗和調查結果，均証明6%可湿性“666”防治稻縱卷叶螟很有效。1955年在醴陵县原黄谷乡第一农业社的同一品种，同一环

境,同一栽培技术管理的早稻田中,对不同噴药次数的效果进行了調查,結果如表3:

表3. 6%可湿性“666”防治稻縱卷叶螟效果調查表
(調查日期: 1955年7月11日)

丘名	防治情况	总有虫 效分 数	口 数	劍叶被害情况				千粒 籽实 重 (克)	空壳 率%		
				总 被 害 数	被 害 %	重 害 叶	佔%			輕 害 叶	佔%
学堂丘	6/16用260倍液杀成虫	916	7	20	2.17	0		20	100	27.03	9.7
	6/27用200倍液結合杀幼虫										
通丘	6/27用200倍結合棉象防治幼虫	855	19	69	8.07	11	15.94	58	84.06	27.39	9.3
上老屋丘	6/16用260倍杀成虫	882	321	74	84.54	56	76.27	177	23.73	25.72	15.5
下老屋丘	沒有噴药	868	323	79	92.05	68	85.79	114	14.27	25.24	22.6

注: ①每丘按4点取样,每点10莖,共40莖。

②总被害虫叶数及被害率,均以有效分蘖为基数,而重害叶、輕害叶均以劍叶被害数为基数。

表4 6%可湿性“666”对稻縱卷叶螟药效檢查

試驗 次数	稀釋 倍数	原始虫口 密度(100 个虫苞活 虫数)	4.8小时		9.6小时		16.8小时	
			100个 虫苞活 虫数	实际 死亡 %	100个 虫苞活 虫数	实际 死亡 %	100个 虫苞活 虫数	实际 死亡 %
(1)	1:200	67.00	19.75	70.52	8.75	86.94	5.75	91.42
	1:300	61.00	20.00	67.21	14.75	75.32	12.50	79.50
	对照	60.50	57.00	5.78	30.25	50.00	44.25	26.36
(2)	1:200	45.50	9.25	77.69	0	100.00	0	100.00
	1:300	31.50	2.75	75.40	0.25	90.20	0.75	97.49
	对照	27.00	35.00	0	32.75	0	11.25	58.33

注: 第一次試驗日期为1957年5月30日; 第二次在6月29日。

表5 6% 666乳剂对稻縱卷叶螟药效检查

稀释倍数	原始虫口密度(100个虫苞活虫数)	24小时		48小时		96小时	
		100个虫苞活虫数	实际死亡%	100个虫苞活虫数	实际死亡%	100个虫苞活虫数	实际死亡%
1:200	25.19	3.33	86.78	1.83	92.73	0	100.00
1:300	33.63	5.20	84.56	2.00	93.69	1.33	95.96
1:400	23.51	7.66	67.41	2.00	91.90	1.00	95.95
对照	17.63	17.58	0	16.75	15.10	16.66	5.5

注: 試驗日期在1957年7月上旬

表6 25%“223”乳剂对稻縱卷叶螟药效检查

試驗次数 (日期)	稀释倍数	原始虫口密度(100个虫苞活虫数)	48小时		96小时		168小时	
			100个虫苞活虫数	实际死亡%	100个虫苞活虫数	实际死亡%	100个虫苞活虫数	实际死亡%
1957年 5月30日	1:300	59.00	23.25	60.00	30.00	49.15	16.25	72.46
	1:400	56.00	32.25	42.50	27.50	50.89	23.00	58.93
	1:500	67.50	30.00	55.56	25.00	62.96	29.50	56.28
	1:600	66.50	28.75	56.76	27.50	58.64	14.00	78.94
	对照	55.00	42.25	23.18	31.25	43.18	44.25	19.54
1957年 6月29日	1:300	39.00	14.75	62.17	13.50	65.13	5.00	87.18
	1:400	41.50	8.50	79.51	7.50	81.92	1.00	97.58
	1:500	29.00	10.50	63.79	9.00	68.91	2.50	91.38
	1:600	34.00	24.75	27.20	18.75	45.00	7.5	80.80
	对照	45.50	37.00	18.69	35.25	22.30	12.50	72.52

注: 表5、6、7内的实际死亡率包括调查时的死虫和比原始虫口减少数。

綜合以上各項試驗結果,有如下几点体会:

(1) 6%可湿性“666”200倍液,掌握幼虫在三齡以前,每亩

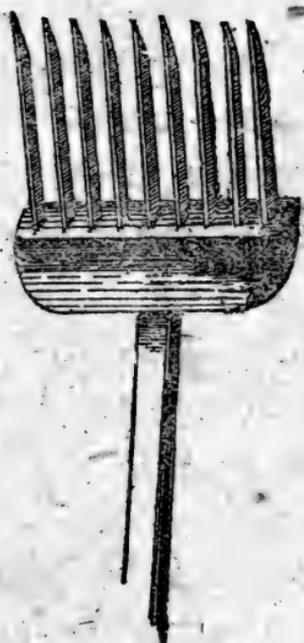
用藥液100—120斤,48小时后实际死亡为70.52—77.69%,96小时后实际死亡为86.94—100%,168小时后实际死亡91.42—100%;而300倍液的,每亩噴射同样藥剂,48小时后实际死亡为67.21—75.40%,96小时后实际死亡为75.82—99.20%,168小时后实际死亡为79.50—97.49%;对照区在48.96小时内死亡为零。因此,用6%可湿性“666”200—300倍液防治稻縱卷叶螟藥效高。

(2)6%“666”乳剂对稻縱卷叶螟的藥效,在24小时后,死亡率有些差异;而在48—96小时后,其死亡率相差不大,均在91.90—100%,但是必須掌握稻縱卷叶螟幼虫在三齡以前,才能收到应有的效果。

(3)25%“223”乳剂对稻縱卷叶螟的藥效,表现在后期藥效高,如在48小时后实际死亡最高仅有79.51%(第二次400倍液);96小时后最高亦仅有81.92%(第二次400倍);至168小时,最高达到97.58%(第二次400倍液,但对照区实际死亡亦达72.52%)

此外,結合螟虫防治,采用6%可湿性“666”拌土点蔸,亦能收到兼治稻縱卷叶螟的效果。經調查,点蔸比不点蔸的可降低虫口密度为83.96%。

2. 器械防治 1955年醴陵县原黄谷乡第一农业社,在人工捕捉的基础上,社員集体創造了一种簡單稻梳,比手提提高工效3、4倍。这种稻梳制造很簡單,梳寬4市寸,側面寬1.2市寸,上装2市寸长竹齿9个,齿与齿間相隔0.2—0.25市寸。梳面上再装3.5—4.0市尺长竹片一根,作为手柄(如图)。使用时,人站禾行中間进行,右手拿稻梳,向左右两旁有虫的植株上梳去,每次能梳4—6行,将虫苞梳开,幼虫墜落水面,然后进



稻 梳

行撒石灰和中耕,促使幼虫死亡。

3. 农业防治 利用稻縱卷叶螟第三代以后迁移杂草为害的习性,結合夏、秋季积肥运动,清除田边、圳边、沟边的各种杂草,造成它們生活不利的环境。其越冬場所和越冬虫态,虽未彻底摸清,但可以肯定,“大寒”前(12月底)和2月15日以后,可在游草、黍草、馬塘、雀稗等杂草上找到它的幼虫和蛹。因此,結合冬季积肥,将田埂、水圳、沟、港等处的杂草彻底清除,对消灭稻縱卷叶螟同样具有重大意义。

六、小結

(1) 稻縱卷叶螟在湖南每年发生四——五代,以一、二代为害早、中稻,三、四、五代主要为害杂草,一季晚稻和連作晚稻被害輕微。第一代幼虫于5月下旬至6月上旬为害,第二代幼虫于6月下旬至7月上旬为害。

(2) 成虫具有趋光、趋綠、趋密等特性。当盛蛾期,誘蛾灯下一个晚上能誘到1,582只,在肥田和密植田比一般田被害較重。

(3) 高温干旱对成虫生活不利。当大气温度平均超过 30°C ,又无雨量調剂时,成虫减少或不能产卵。

(4) 幼虫历期随气温而不同，一、四代平均为23.0—23.3天，最长为25—27天，最短为21—22天，而二、三代平均为17.55—19.8天，最长为21—22天，最短仅有16天。

(5) 稻縱卷叶螟的天敌很多，蛹寄生达57.1%，幼虫寄生率为18.3%，其中以絨茧蜂寄生最高。此外，青蛙、蜻蜓、步行虫、隐翅虫、螻蛄等都是稻縱卷叶螟的天敌，今后必须加以保护和利用。

(6) 药剂防治以6%可湿性“666”效果最好，但必须掌握在幼虫三龄以前，做到“治早”、“治小”，才能收到更大效果；此外，还可结合防治螟虫、褐椿象以及早期发生的稻飞虱等。

(7) 结合夏、秋季三光和冬季积肥工作，进行农业防治，捣毁它的中间寄主。

稻瘟病的研究(1956—1958年)

湖南省农业科学研究所

湖南水稻病害中最主要的是稻瘟病，为害普遍而严重，并可造成毁灭性的灾害。该病在湖南是具有历史性的病害，远在1918年在湘潭专区的平江县恩溪乡，便有穗颈稻瘟发现；在1925年在邵阳专区的武冈县，也发现有穗颈稻瘟。虽然在湖南是历史性的病害，但过去多以湘西土家族苗族自治州及湘南等山区地带严重。1954年在古丈县、永顺县曾一度猖獗为害，如原古丈县的黑泥乡、新隆乡、龙潭乡、官坪乡等共有水稻3,700亩，发病面积为467.16亩，因病减产稻谷达109,100斤，以官坪乡为例，受害面积266.13亩，损失稻谷数61,531斤，减产65.07%，以后在武冈、东安、平江等地区，亦有发生。自1955年起，实行单季稻改双季稻，引种粳稻，特别是1958年增施肥料，高度密植，为害面积迅速扩展到全省各地，引起稻瘟第一次大流行，平江、安仁、永顺、东安、衡南等县受灾极为严重。以平江县人民红色公社为例，1957年全社早稻面积21,000亩，有2,500亩发生穗颈稻瘟、节稻瘟，其中严重的310亩，共损失稻谷450,000斤；连作间作晚稻21,000亩，受害的有7,000多亩，严重的1,560亩，其中500亩颗粒无收，共损失稻谷135万斤；早晚两季被害面积共9,500亩，占总面积的22%，损失稻谷180万斤。1958年以安仁县为例，全县水稻种植面积323,362亩，发病面积达12万多亩；其中成灾损失30%以下的有20,000亩，30—50%的有4,010亩，颗粒无收的

有739亩，共受灾面积29,270亩，計損失稻谷約4,081,200斤，受害的慘状由此可知。

湖南是全国粮食最主要的产地，为了消灭稻瘟的为害，自1956年起正式列为消灭的对象。茲将1956年至1958年的主要研究成果总结如后：

一、名称及分布

稻瘟病在湖南各地有下列俗名：鬼捏頸、鬼火燒、起地火、火燒瘟、叩头瘟、叩頸鬼、麻叶子、禾发丛、坐莨等名称。

根据几年来的調查了解，稻瘟病在湖南分布很广，尤其是1958年，全省各县都有不同程度的发生，往年发病較輕的常德专区，1958年也普遍发生，但以古丈、永順、平江、安仁、桂东、东安等发病最重，常有成灾現象。

二、湖南省稻瘟相

稻瘟病在本省分布很广，由于各地各年的农业情况和气象条件有所不同，因而各地稻瘟发生和流行的情况亦很复杂。現就几年来的調查研究的資料来看，可列举下列几点作为稻瘟防治上的参考：

(一) 关于自然区划

根据稻瘟在湖南发生和流行規律，可分为山区、湖区、丘陵区等三类。山区发病最早(見下面各地稻瘟初发期)且普遍，常有成灾現象，如古丈县(初发期是5月中、下旬)，湘北平江县(初发

期是5月下旬),湘南宜章、安仁县(初发期是5月上、中旬)东安等地区。丘陵区一般较山区发病稍迟,发生面积不普遍;但个别年份局部地区发病亦很严重,如湘中的长沙(初发期是6月上旬)衡南、邵东等地。湖区较山区、丘陵区发病更迟,一般发病较山区稍轻,局部地区亦有受害较重的,如常德、大通湖(初发期是6月上、中旬)等地区,自然发病趋势是由山区到丘陵区到湖区,山区以郴县专区宜章等地区发病最早,湘西的古丈、永顺县等稍迟。

(二) 关于耕作制度

双季稻区尤其是新双季稻区或山区的新双季稻区较单季稻区发病早而严重,双季稻区混栽中稻、一季晚稻或混栽间作稻的发病亦很严重。

(三) 关于稻的类型

不论在山区、丘陵区、湖区和栽培在各个耕作制地区中,陆稻较水稻(包括湖区的深水稻)发病早而特别严重。在一般情况下,糯稻、粳稻较籼稻抗病力弱,其中糯稻又较粳稻抗病力弱。深水稻在特肥情况下,叶瘟较颈瘟严重,节稻瘟极少发生。

(四) 关于各季水稻发病情况

全省晚稻(包括一季、双季晚稻)的苗瘟、叶瘟、颈瘟发生很普遍而特别严重,尤其是连作晚稻的颈瘟,几乎常年具有毁灭性的灾害。早稻、中稻发病以叶瘟为主,颈瘟常有发生,黔阳专区,湘西土家族苗族自治州颈瘟非常严重,但在一般情况下未有成灾现象。早稻苗瘟极少发生,仅于1959年4月14日,在衡阳专区农

业科学研究所(三塘)早籼品种試驗內的祁东大谷早品种小区内发现。中稻苗瘟很少发生;即使发生也局限于秧苗期的后期,但在粳稻秧田中发生亦很严重。

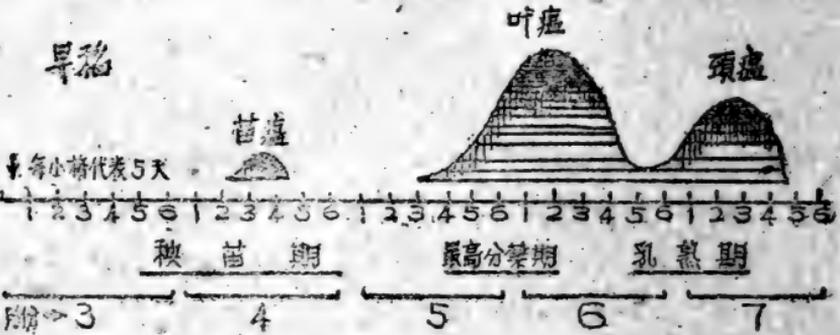
(五)湖南省稻瘟相

根据七年(1952至1958年)来的資料积累,初步摸到本省稻瘟发生相,現用图表示如下,可供湖南稻瘟防治工作中的参考:

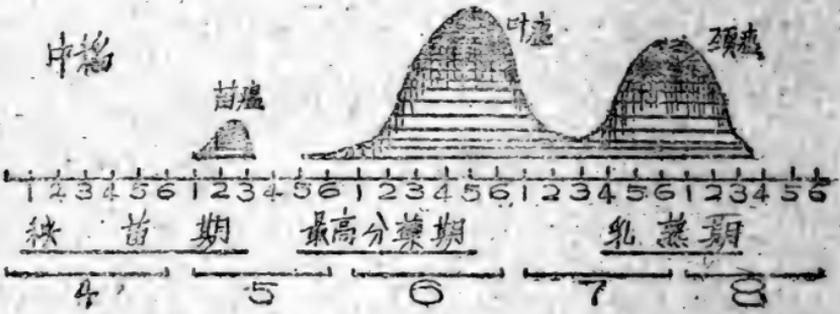
湖南省稻瘟相

1952—1958

早稻



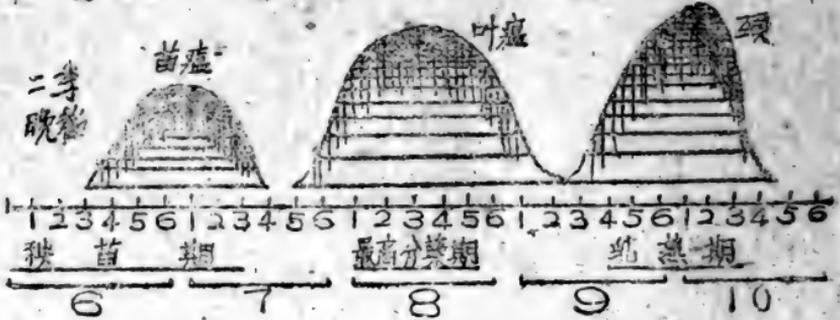
中稻



一季晚稻



二季晚稻



三、湖南省稻瘟病簡易測报途徑的探討

稻瘟病預測預报是指导防治的一項重要工作，省农科所除进行了各年全国稻瘟病預測預报試行办法觀測工作外，自1955年至1958年曾系統的在本省各个病区进行空中孢子活动情况与大田稻瘟发生关系的觀察，现将結果列表如下：

孢子捕捉情况表

捕捉时期	捕捉器安置地点	捕捉器个数(或台)	捕捉总量(个)	田間发病情况
1955年4月至7月	长沙馬坡岭	1	0	
1955年6月至8月	湘西古丈县	1	82	有病发生
1956年4月至10月	长沙馬坡岭	4	*16,27	早、中稻局部发病重
1957年5月至8月	长沙馬坡岭	1	10	早、中稻局部发病重
1958年4月至10月	平江县月坳社	4	*19	早、晚稻普遍发病不严重
备注	“*”示捕捉器玻片平放的捕捉量，未有“*”的示直放的。			

根据四年来的孢子浮游量和其起伏的情况觀察，在預測上的价值是不大的，不能起預測預报的作用。1956年及1957年在全国稻瘟預測預报會議上，除个别地区外，均有类似的反应和意見。再看看国外情况，如日本除北海道、东北、北陆、北关东、东山及本州山間地区，于1941年預測頸瘟的作用很高外，日本其他地区肯定地說，現用的孢子采集器(或台)在叶瘟发生前几乎捕不到孢子，很难預測叶瘟的初发期，对本田的叶瘟、頸瘟的預測作用是很少的，或很难应用。根据省农科所的觀察結果和参考有

关文献，在湖南预测稻瘟，不再强调或不采用孢子采集法，来作为预测预报的依据。

鉴于我国稻瘟测报工作，尚属萌芽时期，理想的测报方法尚待研究解决，故省农科所于1956年至1958年进行了以采用发病相为主的预测法的观察研究，以图找到简易的预测途径，且易被广大农民所掌握，及时指导防治。经几年来的资料积累和大面积的防治实践，初步认为下列几种预测法还能准确的指导防治工作，兹将要点摘录如下：

(一) 也禾

也禾(或其他肥料集中点所生长的茂盛苗株)较一般水稻具有特异的生育相——徒长，利用这种特异的生育相去检查有无病害的发生，结合气象资料来确定大田稻瘟发生和流行情况。据省农科所系统观察结果，在也禾上有急性型病斑出现时，大田便开始有稻瘟的发生。急性型病斑出现最多的5天后，大田发病将会迅速扩展蔓延，10天左右便到病害的盛发期。接近孕穗期急性型病斑仍在增加出现时，对预测稻瘟的发生就应特别提高警惕。这种预测法不论任何自然区划均适合应用。也禾不但能预测稻瘟，而且给稻虫——如稻褐飞虱、稻椿象提供了预测资料。

(二) 冷浸田

山区的冷浸田(或冷水灌溉田)较一般田发病早而严重，着重检查冷浸田稻瘟有无发生再结合也禾检查，可确定大田是否有病发生和流行。这最宜于山区或丘陵区的预测。

(三) 利用指示昆虫預測法

根据省农科所的初步观察，稻瘟病和稻褐飞虱的发生因素及规律基本上相类似(秧苗期例外)，当褐飞虱长翅型和短翅型成虫在游草上出现时，即预示着本年稻瘟初发期已到，即早稻、中稻的苗瘟、叶瘟在大田开始出现；6月中、下旬至7月上、中旬褐飞虱短翅型成虫较长翅型大量出现时则预示着早、中稻的叶瘟、颈瘟将要或已在开始大发生。

以上预测法，可根据各地具体情况参考应用。

四、发病因素考察

(一) 耕作制与稻瘟

1. 单季稻改双季稻 1949年解放时湖南双季稻种植面积只有200万亩，仅占稻田面积4.35%；解放后，逐年有所增加，自1955—1957年，种植面积分别为555万亩、1,317万亩、1,200万亩，占稻田面积的百分率，分别为12.07%、28.63%、26.09%。随着双季稻种植面积的扩大，稻瘟亦逐年扩大为害，1952年前，稻瘟在湖南为害成灾的仅局限于湘西土家族苗族自治州的古丈、永顺县等山区地带，1952年后，病害由山区迅速扩展到丘陵区、湖区，至1958年几乎遍于全省各地。以1957年平江县为例，该病远在公元1918年于恩溪乡桃花社发现穗颈稻瘟，该区原栽培的是一季中稻，抽穗期在7—8月，正是高温干燥、日照多的季节，病害的发生和流行受到抑制，一般中稻发病轻微，未引起注意。1955年起改种双季稻后遭到严重的为害，因改种早稻，抽

穗期提前至6月底至7月初抽穗，遇上了温、湿度适宜的发病季节，造成早稻的叶瘟和穗颈稻瘟。晚稻的苗、叶稻瘟的大流行，是因为晚稻自9月底至10月初抽穗，日照逐渐短少，加上每年9月中、下旬规律性的寒潮来临，水稻生育势减弱，病原的积累也增多，这有利于病原的繁殖侵染，不利于水稻的生育，因而促使颈、节瘟的大流行。武岡、洞口、永順、邵东等主要单季稻区亦有类似情况。早晚稻发病较中稻发病重，双季稻区，尤其是山区的新双季稻区，较单季稻区发病早而严重，而双季稻区的晚稻受害最严重，损失亦巨大。

2. 双季连作与间作稻问题 平江县有逐步缩小间作稻增加连作稻的措施，如月坳社在1953年有190多亩间作，1957年缩小到90亩，而连作稻大大增加了，因这与稻瘟的消长有密切关系。就间作早稻与连作早稻比较，间作早稻发病特重，据调查结果如下表：

间作早稻与连作早稻叶稻瘟发生的关系

项目	病叶率%	平均严重度	备注
间作早稻	100	4.925	砂坪社减产80%以上的田均是间作早稻田
连作早稻	57.5	0.885	

发病重的原因，是由于间作早、晚两季禾苗，交叉相嵌栽植于稻田中，叶片密集重迭，互相遮蔽，阳光不容易充分透入，温湿度大，尤其湿度大，使水稻生育不良，对稻瘟病菌却很适宜，因此稻瘟发生很严重。

附：稻瘟病分级标准及计算方法
稻瘟病分级标准

①叶稻瘟病 0级：全叶无病斑者。 1级：病斑小而少（病斑小于1公分，数目少于5个）。 2级：病斑小而多或大而少（病斑小于1公分而数目多于5个，或病斑大于1公分而数目少于5个）。 3级：病斑大而多（病斑大于1公分，而数目多于5个）。 4级：全叶病枯。

②节稻瘟病（抽穗后调查） 0级：节上无病斑者。 1级：节上有小斑点。 2级：节上一半被害。 3级：节的全部被害及因病而引起折断者。

③穗颈稻病 0级：全穗无病斑者。 1级：穗颈主枝或小枝上有病斑。瘪谷在 $\frac{1}{4}$ 以下者。 2级：穗颈或主枝有病斑，瘪谷在 $\frac{1}{4}$ 以上而不足 $\frac{1}{2}$ 者。 3级：穗颈或主枝有病斑，瘪谷在 $\frac{1}{2}$ 以上而不足 $\frac{3}{4}$ 者。 4级：穗颈或主枝有病斑，瘪谷在 $\frac{3}{4}$ 以上者。

计算方法：

$$\text{①发病率} = \frac{\text{病叶(或节或穗)}}{\text{总叶(或节或穗)}} \times 100$$

②平均严重度计算公式：

$$\text{平均严重度} = \frac{1 \text{级} \times 1 \text{级数(株或叶或莖)}}{\text{被检查总数(株或叶或莖)}}$$

$$+ \frac{(2 \text{级} \times 2 \text{级数}) \cdots \cdots (几级 \times 几级数)}{\text{被检查总数(株或叶或莖)}}$$

从间作晚稻与连作晚稻比较，不管是当地普遍栽培的间晚麻壳子或连晚白米冬粘，其穗颈稻瘟与节稻瘟发病率均相当高，不过麻壳子的节瘟发生较少。总的说，一般连作晚稻比间作晚稻有发病较重的趋势，如下表：

間作晚稻与連作晚稻对稻瘟发生的关系表

項 目	节 瘟		穗 頸 瘟		施肥情况(亩)
	病株%	平均严重度	病株%	平均严重度	
間作晚麻壳子	5	0.11	84.5	0.11	牛糞7—8担, 石灰70斤。
連作晚白米冬粘	77	2.10	88.5	2.10	廩肥120石, 尿素6斤, 安蕪灰4石, 石灰60斤。

从上表可看出連作晚稻比間作晚稻发病率稍高, 且严重些, 对产量影响较大, 这是由于間作晚稻插的較早, 抽穗也跟着提早; 而1957年晚稻病害流行期, 是在9月下旬, 这时間作晚稻开始乳熟, 故被害后白穗較少, 秕粒較多, 而連作晚稻正处于抽穗期, 感病后造成白穗; 另一原因是連作晚稻比間作晚稻施用的基肥多些, 故連作晚稻生长較繁茂, 这均有利于病害的发生和流行。

3. 引种粳稻 1955年湖南在华北、东北引进大批粳稻种子, 1956年在省内各地推广, 稻瘟大有扩展为害的趋势。例如近年来在长沙郊区原蓮湖乡、岳麓乡等地发病普遍而严重。这些地区历年从未发生过此病, 以蓮湖乡紅星社的苗叶瘟为例, 中粳稻秧田共30亩, 其中20亩田因稻瘟全部死亡; 另10亩秧苗发病亦很重, 共插了200亩本田, 插下后有150亩本田因稻瘟严重, 全部犁翻。又如洞口原江星农业社栽种161亩“二等一时兴”, 均因稻瘟流行, 防治工作赶不上而减产, 故1957年由于耕作技术和稻瘟的防治跟不上生产的需要, 大大减縮了粳稻栽培面积, 扩大了籼稻栽培面积, 稻瘟的为害也随着减弱或不发生。据1957年在同上地区, 曾作了二次早、晚稻的調查, 蓮湖乡未发现稻瘟, 岳麓乡仅发现个别病株, 洞口江星社病害亦特别減輕。根据以上病害消长情况

說明,引种粳稻后,如防治工作赶不上需要,有使病害扩大的趋向。据1957年在平江、湘潭、株洲等地調查,晚粳較晚秈有抗病(或避病)的現象。平江各地連作晚稻大多种白米冬粘,另外重点种了一些晚粳松場261(連晚),据在平江县第一农場和恩溪乡建設社調查情况及各地群众反映,都說明晚粳松場261較晚秈白米冬粘发病少而輕。茲将結果列表如下:

晚粳、晚秈对稻瘟发生的关系表

調查地点	品种类型	节 瘟		穗頸稻瘟		备 注
		病株%	平均严重度	病株%	平均严重度	
恩溪乡建設社	秈稻白米冬粘	8.5	0.215	21.5	0.515	
恩溪乡建設社	粳稻松場261	2.0	0.020	13.0	0.210	
平江第一农場	秈稻白米冬粘	14.5	1.650	89.5	2.225	接近晒谷場
平江第一农場	粳稻松場261	1.5	0.035	6.5	0.140	
恩溪乡建設社	秈稻白米冬粘	1	0.010	14.0	0.365	
恩溪乡建設社	粳稻松場261	0	0	7	0.245	較上者少施速肥20石,迟插一天。

又据湘潭市和株洲市郊区的調查,也有相同情况,不論是間作晚稻、連作晚稻的秈稻均普遍发病,尤其是湘潭市郊紅星社发病更为严重,穗頸稻瘟发病率为64%,平均严重度为1.20,只有晚粳和糯稻很少发病,特别是糯稻(不論是重阳糯或者是石早糯)基本上沒有发病。

一般說秈稻比粳稻抗病,但据以上資料来看,晚粳稻中却有較抗病的現象,原因何在,这是由于連作晚稻一般是在9月中旬抽穗,9月下旬左右齐穗,但湖南在9月下旬至10月上旬有个規

律性的寒潮。如1957年寒潮到来时，平均温度由 24° — 25°C 降到 17° — 18°C ，最低温降到 13°C ，对水稻生育不利，抗病力减弱，而有利病原侵入为害。但粳稻比籼稻较耐寒，因此粳稻的生育情况较籼稻正常，抗病力在这情况下，粳稻较籼稻强。故籼稻比粳稻抗病，并非一定不变，这是根据栽培地所处环境的改变而有所不同。

(二) 气象与稻瘟

气象因素对稻瘟的发生有极大的影响，它不仅关系着稻瘟病菌的繁殖活动，而且对水稻的生育，主要是对稻瘟抵抗性强弱也有很大的影响。稻瘟病菌孢子的萌发与侵入，一般温度为 20° — 30°C ，特别是温度在 24° — 28°C ，湿度在90%以上时对于病菌最适合，尤以天阴日照不足时发生最甚，因水稻在阴雨连绵，日照不足时稻株的同化作用进行得很缓慢，植株组织柔软，这样也就增加了感病性。

湖南早稻苗期在3月中旬至4月上旬，这时温度在 20°C 以下。由于气温低，一般都不致发生苗瘟，但1959年气温较历年高，于4月14日在衡阴专区农科所出现早稻苗瘟，病株为1%，至5月下旬，温度上升至 20°C 以上，雨量亦较集中，故病害常在此时开始发生，并一直至9月下旬晚稻抽穗期，气温条件都适合于病害的发生。至于各年各月病害发生的轻重，则主要受降雨量与湿度的影响。从1954—1958年病害消长情况来看，1954年5—7月降雨量特别多，达1,010公厘，日照少，温度较常年气温低，因此造成1954年湘西地区稻瘟病大流行。1955年5—7月降水量502公厘，日照时数又多，形成高温干燥气候，故这一年一

般大田很少发病，仅个别冷浸田发病较重。1956年5月份降水量特别多，达375.9公厘，因此曾造成早稻叶瘟与中稻苗瘟曾一度流行。至7月后气温升高，降水量减少到45.8公厘，病害就逐渐停止发展了。1957年5月分降水量较少，仅200公厘，故病害延至6月上旬才发生，到7月高温干燥时病害就很少发生，但到9月中、下旬气温突然降低，降雨量较常年特别多，因此平江县连作晚稻穗颈稻瘟就严重发生。1958年5月份降水量集中达460公厘，病害于5月下旬开始发生，7、8月份雨量较往年多，因此全省晚稻叶稻瘟曾大发生，而9月降雨量稀少仅14.1公厘，故晚稻穗颈稻瘟，仅在施肥特别多的丰产田试验田发生，一般田很少发生。

由此可知气候与稻瘟病的发生及发展的关系非常密切，但仅具备这一条件还不够，因为水稻不同生育期感病性是不同的，叶期是在分蘖盛期，新叶迅速增加时最易感病，孕穗前后除剑叶上仍能感染外，老叶上不再发病。穗期是在抽穗初期最易感染，以后抗病性逐渐加强，若水稻感病的生育期与适于发病的气候环境碰上了病害就会大发生。相反地在易于感病的生育期，由于空气干燥和日照充足，病害就很少发生。

(三) 肥料与稻瘟

肥料是病害能否发生的决定因素，其中以氮素含量的多少，影响最显著，如能好好地掌握和利用这种特性特点，便可控制病害的发生和流行，亦可指导大面积防治工作。如增施速效性肥可抑制和防治稻胡麻斑病的发生和流行；合理施肥可控制稻瘟病及纹枯病等的发生和流行，亦可指导以稻瘟为主的水稻病害及

部分虫害(稻飞虱等)的防治工作及起着预测预报的作用。在湖南最突出的便是沱禾。现将几年来的系统调查观察情况分述如下:

1. 沱肥与发病的关系 沱肥(江苏叫草塘泥,江西叫草皮肥,安徽叫烂窖子,四川叫沱肥或窖肥)是湖南稻田的一种主要农家肥料,在广大地区普遍应用这种肥料,几乎丘丘田都遍有沱肥与施用沱肥。在施用沱肥时,往往遗留许多肥料于沱中,移植于沱中的禾苗生长过旺,表现叶色浓绿、叶片加宽、被度大、分蘖多、植株高,并有徒长现象。沱禾发病早而严重,根据几年来在长沙,益阳,南县,永顺,平江,常德,怀化等地,调查观察沱禾与发病的相关性有以下几点:

(1) 沱禾与发病时期: 沱禾与发病时期有极大关系,在稻瘟的预测预报上有着一定的作用。

沱禾与发病时期的关系

地 点	沱禾发病日期	一般田发病日期	备 注
平江鐘洞乡月坳社	1958年5月29日	6月7日	同一环境的大田
长沙馬坡岭	1958年6月3日	6月13日	同一丘田
平江恩溪乡建设社	1958年5月30日	6月8日	同一丘田及同一环境的大田
平江鐘洞乡排形社	1958年6月1日	6月7日	同一环境的大田

从上表可知沱禾发病期皆比一般田发病早,故在预测稻瘟上能准确及时提供可靠资料。

(2) 沱禾与发病的关系: 沱禾发病早,为害也严重。受害不但表现在地上部,而且根系也受到严重的影响。

沘禾受病后的生育影响

名 称	品 种	移植日期	調查株数	株高 (尺)	根 长 (CM)	齐穗率%	穗 长 (CM)	病叶率%	平 均 严重度
沘 禾	早粳16号	4月25日	200	1.89	7.33	18	12.0	77	3.285
沘外禾	早粳16号	4月25日	200	3.20	24.9	98	16.5	33	0.360
备 注	調查地点：长沙馬坡岭。調查日期：1956年7月3日，正是齐穗期。								

从上表可知，由于沘肥施用不当，撒得不匀，致使肥料聚集过多，使病害严重发生。不仅严重地影响地上部的生育，而且根系亦受到严重的为害。

沘禾的受害严重不仅表现在叶瘟，且頸、节瘟亦特别严重，如下表：

籼系与发病的关系

調查地点及年份	品 种	名 称	叶		莖		节		病斑出現类型
			病叶%	平均严重度	病叶%	平均严重度	病叶%	平均严重度	
长沙馬坡岭(1956)	无芒早粳	粳	98	2.89	93	2.36	38	0.60	急性型病斑多
长沙馬坡岭(1956)	无芒早粳	粳外禾	62	1.04	33	0.03	3	0.03	急性型病斑少
平江月坳社(1957)	浏阳早	粳	74.5	2.63	92.5	3.16	—	—	—
平江月坳社(1957)	浏阳早	粳外禾	1.5	0.03	29.5	0.39	—	—	—
永順大垵坪(1957)	晚 稻	粳	55.0	1.05	—	—	—	—	—
永順大垵坪(1957)	晚 稻	粳外禾	12.5	0.15	—	—	—	—	—
南县大通湖(1958)	四上裕	粳	80.5	2.87	—	—	—	—	急性型病斑多
南县大通湖(1958)	四上裕	粳外禾	55.5	0.88	—	—	—	—	急性型病斑少
益阳高良社(1957)	紅米冬粘	粳	4.5	0.12	—	—	—	—	—
益阳高良社(1957)	紅米冬粘	粳外禾	0	0	—	—	—	—	—
常德河淤乡(1957)	韭菜青	粳	—	—	53.5	0.81	60.5	1.61	—
常德河淤乡(1957)	韭菜青	粳外禾	—	—	1.5	0.02	0.5	0.02	—
怀化榆树湾(1958)	老来青	粳	—	—	65.5	2.39	15.0	0.44	—
怀化榆树湾(1958)	老来青	粳外禾	—	—	9.0	0.29	0	0	—

叶瘟調查数各为200叶片, 莖、节瘟調查数各为100株。

备 注

从上表可知，由于沘肥施用不匀，使沘禾徒长，惨遭稻瘟猖狂为害。发病早而严重的原因：①增加肥料的供给，尤其是增加氮素的供给，稻株多量吸收氮素。如较耐肥的品种，对氮素的同化力大，可溶性氮增加不多；如不耐肥的品种，则对氮素的同化力小，体内可溶性氮增加，便容易感染稻瘟病。②从上表可知，在沘肥中的植株，颈稻瘟特别严重，这是水稻吸收氮肥过多，穗颈部位的气孔数显著增多，增加病原更多侵染的机会，大大地降低了抗病力，颈稻瘟的感染率大大增加，严重地为害水稻。③水稻吸肥过多，尤其是氮肥使组织柔嫩、繁茂，大大地降低了抗病力，使稻株严重受害。总之，由于施肥过多，影响水稻的生理状况，新陈代谢不正常。故在沘处的稻株（即沘禾）发病早而严重，使沘禾出现了稻瘟，那就是预示着稻瘟将要大发生或流行。沘禾与发病的关系很大，能及时准确提出预测预报的资料。

2. 化学肥料与发病的关系 化学肥料中影响稻瘟发生最大的要算硫酸铵及其他速效性氮肥，施肥时要注意施用量、施用时期，要氮、磷、钾合理配合。如在叶期施用，则促进叶稻瘟的发生和大发生，并给颈瘟创造了有利条件；如在孕穗期至抽穗期施用，则促使颈瘟和叶瘟发生和流行。1958年各地大搞丰产试验田，施肥量超过往年的好几倍。由于防治措施赶不上，丰产试验田的稻瘟及稻纹枯病，几乎丘丘皆有，处处为害或成灾，且发生期及扩展速度早而快。现将在黔阳、平江县的调查结果列表如下：

硫酸銨与稻瘟发生的关系

品 种	調查株数	施 肥 情 况	頸 瘟		減收率 %
			病株率 %	平均严重度	
晚稻牛毛黃	200	前作早稻, 丰产田, 倒伏。 藥肥30斤/亩, 穗肥200斤/亩。	95.5	3.270	64.9
晚稻牛毛黃	200	前作早稻, 一般田未倒伏未追肥	49.0	1.055	15.4
备 注	調查地点是黔阳县黄硤乡的相邻上下两丘田, 調查日期是1958年10月23日。				

多肥与稻瘟发生的关系

調查日期 (1958年)	調查地点	施 肥 情 况	頸 瘟		节 瘟		減收率 %
			发病 %	平均严重度	发病 %	平均严重度	
10月21日	平江二农場 1.6 亩	廩肥200担, 人糞12担, 石灰70斤, 硫酸銨12 斤, 硝酸銨15斤。	89.5	3.25	42.5	1.09	55.5
10月21日	平江二农場 10 亩	牛糞80担, 人糞4担, 廩糞40担, 硫酸銨13 斤, 硝酸銨14斤。	62	1.25	7.5	0.165	18.9
10月21日	平江二农場 1.4 亩	人糞10担, 廩糞180担, 硫酸銨10斤, 硝酸銨13 斤, 石灰90斤。	95	3.445	74.5	2.13	74.0
10月22日	太 平 社 0.7 亩	廩肥30担, 石灰70担, 硫酸銨7斤, 硝酸銨5 斤, 人糞8担。	13	0.4	8	0.160	7.8
10月22日	太 平 社 0.6 亩	廩糞30担, 石灰80斤, 硫酸銨7斤, 硝酸銨5 斤, 人糞10担。	3.5	0.075	5.5	0.12	0
10月22日	太 平 社 2.4 亩	廩糞55担, 石灰50斤, 硫酸銨4斤, 人糞3担。	1	0.015	1	0.02	0

从上两表可知，过多硫酸铵作穗肥追用及多量施用肥料，不注意氮、磷、钾的配合，不但不能增产反而招来颈瘟的严重为害，显著的减产。

绿肥对稻瘟的发生亦很密切，永顺县富坪有12亩田为上等田，1958年栽种红花草籽，长得很好，植株高达3尺，1959年春全部翻入田内，又下牛粪千余斤，结果穗颈稻瘟重达55%，节稻瘟达38%，减产达32%。而另外5亩为冬闲田，春季每亩下牛粪1,200斤，草木灰300斤，结果发病很轻，颈瘟和节瘟各为2.5%，平均严重度各0.045，对产量影响不大。

又如在大通湖农场第15队调查耐肥品种深水稻一泗水糯，该品种栽种在纯河泥田里，有徒长倒伏现象，发病很重，病叶率35%，平均严重度1.24，已枯死的有15%之多，且急性型病斑多，但在农场试验站调查该品种时，未见有病。

总之，肥料过多，不但会影响水稻的正常生育，而且显著地影响病害的发生和流行。据几年来的观察，一般作物的发病与多施氮肥成正相关，故施用肥料要特别注意根据土壤的含肥量，结合水稻的生育期适当施肥，以满足水稻的需要。尤其在水稻分蘖期、孕穗期，要特别注意不能过多施用纯氮肥和速效性氮肥，过多会引起叶瘟、颈瘟的猖獗为害，或招来颗粒无收的后果，故作基肥、穗肥施用，最宜多次少量施肥，并注意氮、磷、钾的配合。在施用时要注意均匀施肥，勿使肥分集中在一处。在施用基肥时最好采用分层施肥法，既可供应水稻营养生长期的需要，又可满足水稻生殖生长期的需要，同时减低病害的发生。

(四)冷浸水与稻瘟的发生

根据几年来調查观察，山区冷浸水灌溉田或冷浸水田与稻瘟的关系非常密切，根据調查，列表如下：

冷浸水与稻瘟发生时期的关系

观察調查地点	病害发现期	实际发生期	发现期受害程度	备注
平江县月坳社	1958年5月29日	5月25日	輕微	非冷浸田 皆未发病
宜章县水山社	1958年5月21日	5月10日	中	
古丈县黑泥社	1955年5月 10—20日	5月10日前	輕微	

冷浸水与稻瘟为害程度的关系

农户	名称	面积(亩)	叶瘟%	颈瘟%	产量斤/亩	备注
符修隆	冷浸田	0.3	100	92.3	133	空壳占大部分
唐昌好	冷浸田	0.2	49.94	100	57	空壳占大部分
唐昌好	非冷浸田	0.38	—	3	394	

附注 地点：古丈县。調查時間：1955年8月。

从上两表可知，冷浸水田稻瘟发生与受害程度較一般田早而严重，尤其是冷浸水的出水口和入水口发病更早更严重。其原因：一方面是冷浸水田水温泥温皆低，水稻根系不发达，对养分吸收能力弱，生长緩慢，組織柔嫩，矽化細胞数目减少，体内可溶性氮素多，降低了抗病力；另一方面是由于山区环境日照短少（如平江县恩溪乡复兴社，每日不直接受阳光照射的有34.4亩，能照射一小时阳光的有119.8亩）霧大久不消失，这有利于病菌

的繁育侵染,却不利水稻的生育。

由于有冷浸水,加之又有山区恶劣的气候环境,促使稻瘟发生早而严重,几年的观察调查和大面积防治实践,冷浸水田的水稻是可以作预测预报的征兆的。

(五) 品种与稻瘟

不同水稻品种对稻瘟的抗病性能是不同的,即使在同一栽培条件下,其抗病力的表现各有所差异。兹将在省农科所调查结果列如下表:

不同早粳品种与稻瘟发生的关系

品 种	叶 瘟		颈 瘟		节 瘟		备 注
	病叶%	平均严重度	病株%	平均严重度	病株%	平均严重度	
无芒早粳	—	—	50	0.97	67	0.690	1.同一丘田的品种试验田 2.1957年7月调查 3.调查株(叶)数皆为200
卫 国	—	—	0	0	0.5	0.005	
元子二号	—	—	0	0	0	0	
矮早粳	80	2.340	—	—	—	—	1.同一丘田中接連的品种试验田 2.1958年6月调查 3.调查株(叶)数皆为200
水源39	3	0.075	—	—	—	—	
竹原一号	2.5	0.050	—	—	—	—	

从上表可知,元子二号、竹原一号、水源39号抗病显著;而无芒早粳、矮早粳容易感病,故选育抗病品种是防治稻瘟最有希

望的途徑。

(六) 秧田与稻瘟

1. 育秧方式与稻瘟发生的关系 1958年前, 湖南一般早、中、晚稻主要育秧方式是育水旱秧、旱秧和部分水秧, 以培育壮秧、防止烂秧、抑制秧苗徒长拔节。育旱秧較普遍, 以衡阳、邵阳、黔阳、湘潭专区最多, 育水旱秧的有醴陵、平江等地最多, 醴陵育水旱秧的面积达69.5%。湖南早稻一般无苗瘟, 为了了解晚稻各种育秧方式与秧瘟发生的关系, 进行了各类型秧田的調查, 其結果列表如下:

育秧方式与稻瘟发生的关系

調查地点	品 种	秧田类型	为 害 情 况	
			病 株 %	平均严重度
鐘洞乡童坪社	白米冬粘	旱秧田	43.5	0.435
鐘洞乡童坪社	白米冬粘	旱秧田	52.0	0.770
平江县第一农場	松場261	旱秧田	24.0	1.590
鐘洞乡童坪社	白米冬粘	水旱秧田	20.0	0.200
平江县第一农場	白米冬粘	水旱秧田	0.60	0.075
鐘洞乡童坪社	松場261	水旱秧田	16.5	0.155

从上表得知: ①不論是粳、籼稻品种, 旱秧較水旱秧发病严重。②在同一类型的秧田中, 籼稻較粳稻抗病强, 旱秧較水旱秧、水秧发病早而严重。

从上表知道旱秧較水旱秧、水秧发病早而严重, 其原因: ①

旱秧活体内可溶性氮素的含量高于水秧和水旱秧；②在旱秧生育前期因复盖关系，阳光不足，生长不良，組織柔嫩，加之水分缺乏，不能充分吸收磷酸；③采用旱秧，水旱秧育秧，种子傳病机会較多。由于这些原因，促使旱秧較水秧、水旱秧发病早而严重。在育旱秧或水旱秧的地区，必須特別注意种子消毒防病工作。

旱秧又因土質肥力不同，发病程度亦有差异，一般肥沃的土壤发病輕，而貧瘠的土壤，使秧苗生长不良，发病很严重。在平江县鐘洞乡童坪社調查結果如下：有块旱秧田为新开垦的黃沙泥土，肥力极差，播种量每亩80斤，这是平江地区播种量最稀的秧田，发病却特別严重，病株率52%，平均严重度0.77；而邻近的一块秧田品种皆为白米冬粘，播种量每亩120斤，該田为沙質壤土，发病較前者輕，病株率1.5%，平均严重度0.02。因此可看出，过瘠的黃沙泥土，对水稻生育不利，故发病重。

2. 播种量与稻瘟发生的关系 水旱秧虽較旱秧发病輕，但播种量过密，田間小气候改变，使秧苗弱，生长不良，促成稻瘟的严重发生。如在平江义字社調查一丘，面积0.95亩，水旱秧每亩播种量250斤，病叶率高达71.5%，平均严重度1.96；而相邻的另一丘，秧田每亩播种量120斤，結果发病輕，病叶率8.5%，平均严重度0.085。由此可知，播种量过多是促成秧田稻瘟严重发生的后果。

3. 秧龄过长与稻瘟发生的关系 根据1957年和1958年在省农科所和益阳等地的調查观察，均說明了秧龄过长，是促成稻瘟发生和严重发生的原因。

4. 秧田肥料施用量与稻瘟发生的关系 秧田肥料施用过多，不論什么水稻类型、育秧方式均表現稻瘟发生严重，突出表现在叕处的秧苗发病早而严重，是秧田和本田的发病中心和傳

病源地,在預測預報上能准确預報,及时指导防治。

(七)叶耳、叶舌感病与穗、頸、节发病的关系

叶耳、叶舌感病,关系着頸、节稻瘟的发生程度。根据1958年調查結果列表如下:

叶耳、叶舌感病与頸、节稻瘟发生的关系

調查地点	品 种	調查株数	发 病 %				备 注
			劍叶叶 耳叶舌	頸瘟	下叶叶 耳叶舌	节瘟	
平 江 县 紅色人民公社	早秈浏阳早	100	76	88.5	90.6	95.8	前三次調查一个植株上有劍叶或下叶叶耳、叶舌发病,再观察頸、节瘟的感病百分率;后者是調查200个白穗后来观察劍叶瘟的发病率。
平 江 县 紅色人民公社	早秈浏阳早	100	64.3	80	78.5	78.5	
平 江 县 紅色人民公社	晚粳老来青	158	73.9	23.5	36.7	13.3	
省农科所	晚 粳 松 場 261	200	60	100	—	—	

从上表可以看出: 无论是劍叶或下叶叶耳、叶舌发病,絕大部分均易导致頸瘟、节瘟的发生。因为叶与莖往往形成一定的角度,在大霧或雨后均能使叶耳、叶舌比較容易获得和保持較高的湿度而有利于病原的侵入和繁殖,同时此处又为拔节和抽穗必經之处,故易直接导致頸瘟、节瘟的发生。在这种基础上更可看出,不同类型品种間对稻瘟病的抗病力是不同的,如秈稻得病时就易100%的引起頸瘟、节瘟的发生;而粳稻則由叶耳、叶舌得病导致頸、节稻瘟的发病率,一般只有30—60%左右,这就說明粳稻比秈稻抗頸瘟、节瘟的能力要强。又在益阳县长春人民公社

調查，同一田中的晚粳紅米冬粘穗頸稻瘟的发病率达82%，节瘟发病率达60%，而粳稻10509頸瘟的发病率仅15%，节瘟为0，亦証实粳稻較籼稻抗穗、頸稻瘟力强。

五、水稻品种抗病性調查观察

选育抗病丰产品种是防治稻瘟最有希望的途徑。自1956年起，分別在省农科所、平江县月坳社进行早、中、晚稻和各季粳稻、籼稻、陆稻的田間抗病观察。这项工作大部分是在省农科所粮油系选种圃中进行的，于插秧前五天、孕穗期、成熟期分別記載苗瘟、叶瘟、頸瘟、节瘟的抗病和感染情况；同时还在各个稻瘟調查时期分別在湖南各地区进行以上項目的記載观察，以了解各地区各类型水稻的抗病性能。由于省农科所和病重区的月坳社都发病輕，未进行室內人工接种鉴定，因此工作尚待繼續。不过通过这三年的調查观察，可提出較有希望的抗病品种，作今后选育良种和大田試种的参考。

(1) 一般說水稻比陆稻抗病，籼稻比粳稻、糯稻抗病，粳稻又比糯稻抗病；

(2) 晚粳稻較籼稻抗頸、节瘟，但有不抗叶瘟的趋势；

(3) 較抗病品种和較易发病的品种如下：

抗病品种：

早籼：南特号。

中籼：巴陵早、冷水麻、麻谷粘、貴阳粘(以上是調查資料)。

晚籼：浙場9号。

早粳：元子二号、北海一号、竹原一号、水源39号、蒙古大毛稻。

晚粳：紅須粳、晚粳。

感病品种：

早籼：浏阳早。

中籼：滿地紅、夜籽粘。

早粳：无芒早粳、公17号、苏联55—170、矮早粳、大銀坊。

中粳：二等一时兴、銀坊。

晚粳：松場261、牛毛黃。

陆稻：开莨粘、金綫稻一号、4936—5—9—2—2。

糯稻：矮脚糯。

六、防治試驗

为了寻找防治稻瘟的有效药剂、有效浓度、药害情况及有关喷药时期、次数及雨天喷药技术等，进行了室内室外试验，兹分述如后：

(一) 室内药剂试验

1. 药剂种类试验 试验方法是用盆栽秧苗接种进行。供试品种为易于感病的早籼浏阳早及早粳无芒早粳。于4月7日接种，苗龄25天喷药。供试的药剂有西力生(氯化乙基汞)、赛力散(醋酸苯汞)、富民隆(对一甲苯胍苯胺苯基汞)、裕米农(醋酸苯汞)四种，和经过100筛孔过筛的消石灰粉以1:5、1:10、1:15的比例混和。用药量以每亩7斤折算，用小型喷粉器喷药，重复3次，各设对照一，再分别于施药后的当天和后3天、6天接种。接种用的孢子是用高粱培养基繁殖，孢子悬浮液的浓度为100倍视野40个左右。接种后保湿1—2天，发病后检查各处理的发病情况，试验结果如下表：

不同药剂的防治效果

药剂种类	浓度	接种						日期						药害情况	
		当天		3天		6天		当天		3天		6天			
		总株数	发病率%	防治效果	私稻	粳稻									
西石 力灰 生粉	1:5	228	0	100	220	0.39	97.5	242	5.5	80	+	+			
	1:10	239	0	100	222	0.31	97.7	222	10.8	58.3	-	-			
	1:15	245	0.4	97.4	245	0.41	97.4	224	11.8	54.7	-	-			
赛石 力灰 散粉	1:5	230	0	100	242	0	100	242	0	100	++	++			
	1:10	227	0	100	247	0	100	227	1.66	90.1	++	++			
	1:15	248	0.5	96.8	202	0.5	96.8	208	1.93	88.4	++	++			
富石 民灰 隆粉	1:5	204	0	100	246	0	100	246	0	100	++	++	+		
	1:10	228	0	100	243	0.5	96.8	216	0.83	94.8	++	++	+		
	1:15	214	0	100	209	0.4	97.4	228	0.9	94.3	+	+	-		
裕石 米灰 农粉	1:5	232	0	100	213	0	100	228	0	100	++	++	+++		
	1:10	228	0	100	233	0	100	228	0	100	++	++	+		
	1:15	216	0	100	235	0.4	97.4	210	0.4	97.4	++	++	-		
对照		218	15.9	0	24	25.8	0	237	15.4	0					

注：药害情况：“-”无药害，“+”有少数叶片枯死，“++”大部叶片枯死，“+++”全部叶片枯死。

从上表可知：①西力生、賽力散、富民隆、裕米农四种汞制剂对稻瘟病有明显的防治效果，当天的防治效果几乎均达100%；三天后西力生表现略有下降，但防治效果仍在97%，而1:5, 1:10的賽力散、裕米农防治效果仍在100%；至第6天接种西力生的药效作用就显著下降，1:10, 1:15的西力生石灰粉仅有50%左右的效果，而高浓度的賽力散、富民隆、裕米农6天后，仍能维持90%以上的药效，与对照相比，表现了明显的药效作用。②四种药剂中以裕米农表现特别严重的药害现象，尤以对籼稻不能使用，在低浓度下仍可应用于粳稻。富民隆对粳稻药害较小，在低浓度下可应用。賽力散可用于粳稻，西力生可用于籼稻。

为了测定波尔多液、二硝基硫氰代苯对防病的效果及更进一步经济有效地使用西力生，又进行了下列的试验，喷药及接种方法同上。结果如下表：

不同药剂效果测定

药剂种类	0.1% 西力生液剂				1:2:200 波尔多液				1% 二硝基 硫氰代苯				对 照			
	1	2	3	平均	1	2	3	平均	1	2	3	平均	1	2	3	平均
重复次数	1	2	3	平均	1	2	3	平均	1	2	3	平均	1	2	3	平均
总叶数	235	306	352	246.3	247	206	197	216	261	348	232	280	253	236	258	282.3
发病率%	0	0.32	0	0.14	1.1	1.4	1.5	2.3	1.8	1.7	0	1.16	3.6	3.3	3.7	5.4
防治效果%	100	95	100	98.1	35	77	60	57.4	71.6	69.8	100	80	0	0	0	0

从上表可看出，以0.1%西力生液剂效果最显著，平均发病率仅0.1%；防治效果平均达98.1%；其次为1%二硝基硫氰代

苯，防治效果亦可达80%左右；而一直在防治病害上推广的波尔多液，防治效果并不理想，仅能收到50%左右的效果，远不如0.1%的西力生液剂效果显著，这是在今后防治工作中值得注意的问题。

2. 雨天噴药技术的研究 試驗方法也是以盆栽秧苗接种进行，先将秧苗噴药，再仿人工降雨办法，以压力噴霧器分別噴药后2、4、18、32、48、72小时淋洗5分鐘，然后进行接种，以观察雨水淋洗后对药效持續力的影响。供試的品种为浏阳早，供試的药剂有1:5的賽力散、西力生、富民隆、裕米农石灰粉剂(成分同上)結果如下頁表格：

从表上可知：四种汞制剂在噴药后48小时以内，遇到雨水淋洗仍有良好的防治效果。換言之，即在噴药后短时期內遇到雨水淋洗，对药效影响較小，但噴药后經48小时以上遇到雨水淋洗，药效即明显下降，尤以西力生最明显。不淋洗的在72小时后尚能保持80%以上的药效，而淋洗的已完全失效。又富民隆淋洗后仅較同时期不淋洗的下降2.5%，表現有較好的效果。

由此了解到雨季噴药一般都要影响药效，但尚可保持2天左右，其中以富民隆比較稳定。所以在雨季用药时，在药剂选择上要注意药性較稳定与持久的。

(二) 田間药效試驗

自早稻叶瘟起，分別在平江县紅色人民公社及省农科所的早、晚稻上进行了10次田間药效試驗。供試药剂計有西力生、賽力散、富民隆、裕米农、二硝基硫氰代苯、代森鋅、大蒜、烏柏、石灰硫磺合剂、抗生素湘农211号、5406号、野生植物馬尾松叶、石

淋洗对子药效持续力的影响测定

药剂种类	2小时		4小时		18小时		32小时		48小时		72小时	
	淋	不淋	淋	不淋	淋	不淋	淋	不淋	淋	不淋	淋	不淋
西石	272	275	302	289	259	270	241	250	224	71	88	277
力灰	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10.2	1.7
生粉	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0	82.5
防治效果												
总叶数	263	263	335	239	228	163	195	139	187	73	246	218
发病率	0	0	0	0	0	0	0	0	0.53	1.36	3.25	1.83
防治效果	100	100	100	100	100	100	100	100	93.6	82.6	66.7	81.4
总叶数	278	286	257	206	195	113	125	98	191	170	159	72
发病率	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.16	3.15
防治效果	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	57.4	67.7
总叶数	263	275	272	231	245	240	208	228	220	214	297	261
发病率	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.01	0.76
防治效果	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	89.7	92.2
总叶数	198		274		273		254		191		275	
发病率	12.1		8.7		2.5		4.3		7.85		9.77	
防治效果	0		0		0		0		0		0	

蒜、樟树叶、苦楝树叶等20种洋土药剂。茲將試驗結果分述如下：

1. 早稻叶瘟防治試驗 分两次进行，第一次在平江县紅色人民公社，于6月3日早稻叶稻瘟始見期进行。供試品种为有芒早粳，每小区0.1亩地；供試的药剂有1:10的西力生石灰粉剂、0.1%西力生液剂、0.1%211号抗生素。試驗結果以1:10西力生石灰粉剂最好，防治效果达100%；0.1%西力生液剂防治效果为77%，0.1%211号抗生素因稀釋后濃度太低，表現沒有防治效果。

第二次在省农科所一大队于叶稻瘟盛发期进行。供試品种为龟治一号，小区面积为0.1亩，供試的药剂有湘农211号、5406号抗生素原液、0.1%西力生液剂、代森鋅液剂、0.05%的富民隆、裕米农液剂，1%二硝基硫氰代苯、1:2:200的波尔多液。結果以211号抗生素效果最好，病斑数比对照减少4.11倍，0.1%西力生液剂次之，发病率比对照减少1.6倍，0.05%富民隆、裕米农亦因濃度太低，防治效果均不佳，5406号抗生素等药剂效果亦不显著。

2. 早稻穗、頸稻瘟防治試驗 于1958年6月15—25号在平江三墩乡智平社进行，每小区0.1亩，二次重复，于孕穗末期及抽穗盛期各噴药一次。药效檢查是檢查整个小区穗数，換算出白穗率，如下表：

早稻藥效測定調查表

藥 劑 種 類	濃 度	檢 查 總 穗 數	白 穗 數	白 穗 率 %	防 治 效 果 %
西力生液劑	1:1000	16,250	67	0.41	81.3
二硝基硫氰代苯液劑	1:100	16,250	174	1.07	50
代森鋅液劑	1:1000	16,250	250	1.53	28.5
對 照		16,250	348	2.14	0
抗 生 菌 液 劑	1:20	2,275	33	1.45	62
對 照		2,275	88	3.91	0

从上表可知：①以0.1%的西力生液劑效果最好，白穗比對照減少8倍。②代森鋅，二硝基硫氰代苯，211號抗生菌都表現了一定的防治效果，白穗率比對照區低，但都不及0.1%西力生液效果顯著。

3. 晚稻葉稻瘟防治試驗 在平江鐘洞鄉排形社進行，供試品種為10509，小區面積0.1畝，試驗日期8月20日，結果如下表：

晚稻藥效測定調查表

藥 劑 名 稱	濃 度	病 害 %	平 均 嚴 重 度	防 治 效 果 %
烏 柏 水	1:2	5.4	0.052	85.5
大 蒜 液	1:20	9.8	0.197	73.9
對 照		37.5	0.553	
石 灰 硫 磺 合 劑	1:80	17	0.34	54.6
賽 力 散 液	1:1000	12.5	0.299	66.6
211 號 抗 生 菌	1:100	12	0.24	68

从上表可知：①烏柏叶在試驗中都表現了有极好的防治效果，发病率比对照减少32.1%。②1:20大蒜水的防治效果亦达73.3%，发病率較对照降低了三倍多。③1%的211号抗生素与0.1%賽力散液效果相似，发病率較对照显著減輕。④石硫合剂的药效虽不如上列各药剂效果显著，但发病率比对照仍低20%。

4. 噴药时期試驗 防止穗、頸稻瘟流行，究竟在何时噴药最经济有效，是目前指导大面积防治需要解决的问题。我們曾在抽穗期进行了下列試驗，結果如下表：

不同噴药期防治效果測定表

噴 药 时 期	檢查总穗数	病 穗 数	病 株 %	平均严重度
孕穗期始穗期各噴药一次	1,400	172	12.29	0.267
孕穗期始穗期齐穗期各噴药一次	1,035	159	15.4	0.297
盛穗期噴药一次	518	122	23.6	0.349
始穗期噴药一次	1,073	94	8.8	0.166
孕穗期噴药一次	1,121	277	24.7	0.504
齐穗期噴药一次	1,080	156	14.44	0.24
孕穗期齐穗期各噴药一次	1,041	162	15.56	0.36
对 照	1,112	234	21.04	0.429
备 注	試驗地：平江智平社。試驗日期：6月29—7月15日。檢查日期：7月23日。供試品种：浏阳早。小区面积：0.1亩。重复一次。			

从上表得不 較明显的噴药規律，我們在大面积防治中体会到最有效的噴药期，不单纯决定某段生育期，而在于水稻感病

期与适于发病的气候环境相碰时，便针对这种危险的感病期喷药效果最大。以防叶稻瘟而言，在水稻进入了分蘖盛期，若遇上了降雨多湿度大的天气，叶面上有6—8小时的托露现象，老病斑上开始形成了稻瘟病霉层，这时如能抓紧喷药则收效最大。如1958年8月中旬，平江月坳社2队的晚稻正是新叶增长期，恰碰上多雨天气，急性型病斑曾一度发生。由于该社抓紧了在这时期喷药，抑制了病的发展。最易感染颈瘟、节瘟的时期为孕穗末期至盛穗期，若在这段生育期碰上了阴雨天气，感病的危险性就很大，喷药期就应抓紧在这段时间进行。总之，喷药最适宜的时期，应根据水稻生育情况结合天气变化、病斑上霉的产生情况来决定，不能硬性按生育期来决定喷药时期。

通过一系列的药效试验，了解到对稻瘟病防治有效的药剂主要有西力生、赛力散、富民隆、裕米农、乌柏、大蒜、211号抗生素等；其他如二硝基硫氰代苯、代森锌、石硫合剂、波尔多液等亦有一定的防治效果。在目前汞制剂缺乏的情况下，应大力推广大蒜、乌柏、211号抗生素等取材方便、经济有效的土农药。

赛力散、富民隆、裕米农等对籼稻有严重药害，不宜应用。

汞制剂的药效持续期可达5—6天，在雨天喷药可维持2天的药效。

西力生、赛力散等汞制剂改用喷液，不但在用药量上大大节省了药剂，且在高度密植的情况下，防治颈瘟、节瘟的效果很好，可大量应用。

喷药最适宜的时期应根据水稻生育情况，结合天气变化和病斑上霉的产生情况来决定。

七、平江县稻瘟病大面积防治技术策略

1958年省农科所与农业厅、平江县农业局、平江县气象局合作在历年严重发病地区的鐘洞片(包括69个农业社)进行稻瘟防治工作。該片水稻面积共35,000亩,早稻有24,000亩,晚稻11,000亩。防治工作是在当地党政领导下发动群众的基础上进行的,防治原则是彻底消灭病原,合理栽培管理,及时发现病源,彻底消灭发病中心。具体措施如下:

(一) 防治措施

1. 选用抗病品种 淘汰了本地历年栽培抗病力弱的浏阳早,换用了抗病力强的品种南特号。

2. 改变耕作制度 該地区混栽間作稻,而間作稻比双季連作稻历年都发病普遍且特別严重,故改間作稻为双季連作稻栽培。为了避免密植后有利于病害的发生和流行,密植采用 $3 \times 3 \times 7$ 寸的寬窄行密植法,以改变田間的气候,有利于水稻生育,不利病害流行。

3. 彻底消灭病原

(1) 处理病草: 带病稻草是稻瘟发生的主要来源,故处理病草是彻底防治中主要措施之一。除病草是将去冬360亩受病严重的稻草就地進行燒毀,病区茅屋棚栏能拆的都拆毀,拆下的稻草及病輕稻草燒灰或作漚肥,不能拆的茅屋棚栏等病草普遍噴射一次1:5賽力散消石灰粉。早稻收割后全部新鮮稻草切断还田(淹沒于水中),以消灭病原增加砂質肥料。

(2) 稻种处理: 带病种子是稻瘟发生来源之一。全片早稻

晚稻种子共810,000斤,全部用0.1%西力生(或賽力散)液浸种48小时(晚稻用0.2%西力生或賽力散浸24小时),1/800烏斯普龙液浸种8—10小时,2%福尔馬林悶种3小时,进行种子消毒。

4. 及时消灭发病中心,制止病害的蔓延 根据预测田的观察,当4月6日越冬病草上首先开始有稻瘟孢子飞向秧田为害时,即将全片早稻秧田普遍喷射一次1:2:200波尔多液,以保护秧苗勿使受害。

根据湖南历年发病规律,组织人力在沭禾上、冷浸田进行病情检查。5月29日在月坳社的沭禾上和冷浸田中、5月30日在建设社的沭禾上发现有叶瘟,便将病叶摘除,摘后喷布1:10西力生(或賽力散)消石灰粉,周围喷1:2:200波尔多液,形成防护带,达到彻底消灭病源,封锁发病中心,防止病害的蔓延。

预测颈瘟发生期将到,便在始穗期至齐穗期间,采用0.1%西力生液,每隔4—5天连喷三次防治,消灭了颈瘟,节瘟的为害。

为了达到病虫兼治,采用1:2.5:4:1,000(西力生:DDT:666:水)混合剂喷布。为了解决汞制剂来源困难,大力应用土药治病,即1:20大蒜水,1:20烏柏水,1%的211号抗生素,防治稻瘟效果显著。

5. 清除双季早稻遗留田间的杂草。

(二) 防治效果

通过以上防治措施,基本上消灭了稻瘟的为害,把老病区变

为无病区。如1957年早、晚稻被害面积共9,500亩,占总水稻栽培面积的22%,损失稻谷达180万斤;1958年防治区全片早稻、晚稻发病很轻,发病率达10%的不到124亩,占总面积的0.29%,基本上无病。在受害程度上曾在相邻防治工作不彻底的红旗公社作了对比调查,结果如下表:

大面积防治效果检查表

调查地点	调查日期	品种	调查丘数	颈 瘟		节 瘟	
				病株%	严重度	病株%	严重度
平江红旗公社	7月8日	浏阳早 (早稻)	15	94.2	3.67	87.1	2.19
防 治 区	7月13日	浏阳早 (早稻)	20	16	0.26	12.5	0.12
平江红旗公社	10月1日	老来青 (晚稻)	13	93.3	3.34	52.3	1.38
防 治 区	10月7日	老来青 (晚稻)	9	10.5	0.22	9	0.12
平江红旗公社	10月11日	白米冬粘 (晚稻)	15	77.7	2.52	77.4	2.21
防 治 区	10月5日	白米冬粘 (晚稻)	6	8	0.12	2	0.01

注: 每丘调查株数200株

由上表得知: 防治区比平江红旗公社(对照区)病株率减低70%,晚稻防治区比平江红旗公社减低43.3—82.8%,这说明防治效果是显著的。

湖南水稻病、虫、杂草名录

湖南省农业科学研究所

自1950年以来，我們曾就湖南水稻病、虫、杂草的分布、为害等，作过一些調查研究。在这个基础上，再根据历次植物保护會議部分有关資料，并参考本省他人研究的結果，就水稻主要害虫64种，病害27种，稻田杂草80种，将其学名、分类地位、分布和为害程度分別列表如下：

注：杂草調查系与长沙农校合作进行。稻虫中部分学名由农学院昆虫教研組协助鑑定。

(一) 水稻害虫

1. 钻心虫类

中 名	学 名	所屬科名	为害程度	受害地区
1. 二化螟	<i>Chilo Suppressalis</i> (walker)	螟蛾科	++++	普遍发生
2. 三化螟	<i>Schoenobius incertulus</i> W.	”	++++	”
3. 大 螟	<i>Sesamia inferens</i> W.	夜蛾科	++	发生普遍，以滨湖为多
4. 褐边螟	<i>Schoenobius</i> SP	螟蛾科	++	37个县市发生

2. 食叶虫类

中 名	学 名	所屬科別	为害程度	受害地区
5. 一字紋稻苞虫	<i>Parnara guttata</i> Bremer	弄蝶科	++++	普遍发生
6. 陰紋稻苞虫	<i>Parnara mathias</i> Fabri cins	”	+	发生不多
7. 稻縱卷叶螟	<i>Cnaphalocrocis medinalis</i>	螟蛾科	+++	普遍发生
8. 稻 蝗	<i>Oxya chinensis</i> Thunberg	蝗 科	+++	分布全省 以山区湖 区最多
9. 长尾蔗蝗	<i>Hieroglyphus annulicornis</i> Shisrki	”	+	发生少
10. 竹 蝗	<i>Ceracris kiangsu</i> Tsai	”	++	靠竹山地区 稻田为害重
11. 負泥虫	<i>Lema oryzae</i> Kuwayama	叶甲科	+++	以湘西湘 南山区为害重
12. 稻 瘦 蚊	<i>Pachydiplosis oryzae</i> Wood Mason	瘦蚊科	++	以湘南汝 城发生多
13. 双带夜蛾 (稻螟蛉)	<i>Naranga aenescens</i> Moore	夜蛾科	++	发生普遍
14. 鉄甲虫	<i>Hispa armigera</i> Olivier	鉄甲科	++	分布普遍
15. 黑絨金龟子	<i>Serica orientalis</i> Mots- chu, Isky	鳃角金 龟子科	+	发生少 1951年宜 章县为害 重
16. 粘 虫	<i>Cirphis unipuncta</i> Haw.orth	夜蛾科	+++	1958年发 生普遍
17. 蓮紋夜蛾	<i>Prodenia litura</i> F.abricius	”	+	偶見为害 水稻
18. 稻 眼 蝶	<i>Mycalesis gotama</i> Moore	眼蝶科	+	常見
19. 尖头蚱蜢	<i>Acrida chinensis</i> Westw	蝗 科	+	常見

3. 吸食虫类

中 名	学 名	所属科名	为害程度	受害地区
20. 黑尾叶蝉	<i>Nephotettix bipunctatus cincticeps</i> Uhler	叶蝉科	++++	普遍发生
21. 白翅叶蝉	<i>Empoasca subrufa</i> Melichar	”	++++	”
22. 二点叶蝉	<i>Cicadula fasciifrons</i> Stal	”	+++	分布普遍
23. 电光叶蝉	<i>Deltocephalus dorsalis</i> Motschulsky	”	++	”
24. 青叶蝉 (大叶蝉)	<i>Cicadella viridis</i> Linne	”	+	”
25. 小绿叶蝉	<i>Empoasca flavescens</i> Fab.	”	+	常见
26. 两点黑尾 叶蝉	<i>Nephotettix bipunctatus</i> Fab.	”	++	分布普遍
27. 苦楝叶蝉	<i>Cicadula</i> SP.	”	+	偶见
28. 一点小叶 蝉	学名待查	”	++	普遍
29. 黄叶蝉	”	”	+	偶见
30. 稻紫叶蝉	”	”	+	”
31. 黑纹叶蝉	”	”	+	”
32. 褐背叶蝉	”	”	+	”
33. 粉白大叶 蝉	中名自拟, 学名待查	叶蝉科	+	宜章县发生
34. 褐稻虱	<i>Nilaparvata oryzae</i> Matsumura	飞虱科	++++	普遍发生
35. 白背稻虱	<i>Sogatia furcifera</i> Horvath	”	+++	分布普遍
36. 花稻虱 (粉白稻虱)	<i>Nisia atrovirens</i> Lehierry	”	+	常见
37. 长稻虱 (绿稻虱)	<i>Saccharosydne procerus</i> Matsumura	”	+	常见, 莠白上成灾
38. 黑头菱蜡 蝉	<i>Oliarus apicalis</i> Uhler	菱蜡蝉科	+	偶见

中 名	学 名	所屬科名	为害程度	受害地区
39. 黑脊长头 蜡蟬	<i>Dictyophara pallida</i> Don. ovan	长头蜡蟬 科	+	”
40. 稻褐椿象	<i>Lagnotomus assimulans</i> Distant	椿 科	+++	普遍
41. 稻白边椿	<i>Niphe elongata</i> Dall. as	”	+	偶見
42. 稻 黑 椿	<i>Scotinophora lurida</i> Bur- meistec	刺肩椿科	++	分布普遍
43. 稻蛛緣椿	<i>Leptocorisa varicornis</i> Fab.	蛛緣椿科	++	分布普遍
44. 針緣椿象	<i>Cletus trigonus</i> Thunb.	緣椿科	++	分布普遍
45. 黄 肩 椿	<i>Nezara torquata</i> Fab.	椿 科	+	偶見
46. 綠 椿 象	<i>Nezara viridula</i> L.	”	++	常見
47. 綠 点 椿	<i>Nezara aurantica</i> Cost.	”	+	偶見
48. 肩 边 白	<i>Rubiconia intermedia</i> Wolff	”	+	”
49. 藍 稻 椿	<i>Zicrona caerulea</i> Linn.	”	+	”
50. 紫色椿象	中名自拟, 学名待查	”	++	郴县专区 普遍发生
51. 双巨星椿	<i>Eusarcoris guttiger</i> Thun- berg	”	+	偶見
52. 二小星椿	<i>Eusarcoris ventralis</i> West- wood	”	+	”
53. 长 赤 椿	<i>Megarrhamphus hastatus</i> Fabr.	赤椿科	+	龙山县发 現
54. 赤 椿	<i>Megarrhamphus truncatus</i> W.	赤椿科	+	龙山县发 現
55. 圓 龟 虫	<i>Coptosoma punctissimum</i> Montandon	圓椿科	+	偶見
56. 角 胸 椿	<i>Tetroda histeroide</i> s Fabr.	椿 科	+	”
57. 稻管薊馬	<i>Phloeothrips oryzae</i> Mat- s. umura	管薊馬科	+++	普遍发生
58. 稻赤斑黑 沫蟬	<i>Callitettix versicolor</i> Fabr.	沫蟬科	++	局部較多

4. 食根类

中 名	学 名	所属科名	为害程度	受害地区
59. 稻象虫	<i>Echinocnemus bipunctatus</i> Roelofs	象虫科	+++	普遍发生
60. 稻根叶虫 (稻根水叶甲)	<i>Donacia lenzi</i> Schonfeldt	水叶甲科	++	以滨湖地区 为多
61. 稻筒螟	<i>Nymphula vittalis</i> Bxemer	螟蛾科	+	常见
62. 稻摇蚊	<i>Chironomus oryzae</i> Mat- s. umura	摇蚊科	+	湘北湘西 有发现
63. 稻卷叶螟 蛾	<i>Ancylolomia chrysograph- ella kollar</i>	螟蛾科	+	常见
64. 稻秆潜蝇	<i>Chlorops oryzae</i> matsumura	黄潜蝇科	+	新宁县发 生

(二) 水稻病害

中 名	学 名	分 布 区	为害程度	受害地区
1. 稻瘟病	<i>Piricularia oryzae</i>	全省	++++	平江、安仁、 东安、湘西 土家族自治 州受害严重
2. 胡麻斑病	<i>Cochliobolus miyabeanus</i>	”	+++	湘西土家族自治 州黔阳 专区发病较 重
3. 恶苗病	<i>Gibberella fujikuroi</i>	”	++	常德专区湘 潭专区发病 较重
4. 纹枯病	<i>Hypochnus sasakii</i>	局部	+++	湘潭专区如 长沙醴陵等
5. 白叶枯病	<i>Xanthomonas oryzae</i>	”	++	滨湖地区
6. 苗绵腐病	<i>Achlya</i> SP.	全省	++	
7. 条叶枯病	<i>Cercospora oryzae</i>	”	+	普遍不严重

中 名	学 名	分 布 地 区	为害程度	受害地区
8. 稻叶黑穗病	<i>Entyloma oryzae</i>	”	+	”
9. 粒黑粉病	<i>Neovossia horrida</i>	”	++	
10. 拟稻瘟病	<i>Alternaria oryzae</i>	偶見	+	长沙
11. 黑鞘病	<i>Ophiobolus oryzae</i>	”	+	衡阳专区
12. 赤霉病	<i>Fusarium graminearum</i> <i>Schwale</i>	”	+	”
13. 稻干尖线虫病	<i>Aphelenchoides oryzae</i>	局部	+	长沙等地区
14. 稻薹病	<i>Ustilaginoidea virens</i>	”	+	洞口、古丈、 晃县、安仁
15. 小黑菌核病	<i>Helminthosporium sigmoideum</i>	全省	+	普遍不严重
16. 褐色菌核病	<i>Sclerotium oryzae-sativae</i>	局部	+	南县
17. 煤 病	<i>Dematium pullulans</i>	偶見	+	长沙
18. 颖 枯 病	<i>Phyllosticta glumarum</i>	局部	++	长沙、邵东
19. 白 絹 病	<i>Hypochnus centrifugus</i>	偶見	+	衡阳专区
20. 煤 紋 病	<i>Brachysporium oryzae</i>	”	+	长沙
21. 生理白化病		全省	+	
22. 切 叶 病	病原尚待鑑定	偶見	+	
23. 线 紋 病	”	”	+	衡南
24. 条白枯病	”	”	+	”
25. 条 枯 病	”	”	+	”
26. 白 粉 病	”	”	+	”
27. 叶鞘腐敗病	”	局部	+	长沙、益阳

(三) 稻田杂草

名 称	别名及土名	学 名	所 屬 科 名	为害程度	寄 生 物
1. 稗		<i>Echinochloa crusgalli</i>	禾本科		白背稻虱、二边螟、褐边螟、縱卷叶螟、稻苞虫、稻紋枯病
2. 李氏禾	游草	<i>Leersia hexandra</i>	”		褐稻虱、褐边螟、浮尘子、稻紋枯病
3. 蓋 草		<i>Arthraxon hispidus</i>	”		褐稻虱
4. 茵 草		<i>Beckmannia erucaeformis</i>	”	+	
5. 锈画眉草		<i>Eragrostis major</i>	”	++	稻紋枯病
6. 狗牙根		<i>Cynodon dactylon</i>	”	++	”
7. 馬 唐	紅水草	<i>Digitaria sanguinalis</i>	”	+++	”
8. 雀 稗		<i>Paspalum thunbergii</i>	”	+	大螟、稻苞虫、稻縱卷叶螟
9. 知风草		<i>Eragrostis ferruginea</i>	”		紋枯病
10. 螢 蔺		<i>Scirpus erectus</i>	莎草科	+++	
11. 針 蔺		<i>Eleocharis palustris</i>	”	++	褐边螟
12. 荸 薺		<i>Eleocharis tuberosa</i>	”	+	
13. 牛毛毡	松叶荷	<i>Eleocharis acicularis</i>	”	+	
14. 水蜈蚣		<i>Kyllinga brevifolia</i>	”	+	
15. 日照飄拂草		<i>Fimbristylis miliacea</i>	”	+	紋枯病
16. 嫩叶飄拂草		<i>Fimbristylis autumnalis</i>	”	+	”
17. 荆三菱	碎米草	<i>Scirpus maritimus</i>	”	+	
18. 蒺花滿草		<i>Cyperus flavidus</i>	”	+	

名 称	别名及土名	学 名	所 属 科 名	为害程度	寄 生 物
19. 球花蒿草		<i>Cyperus difformis</i>	莎草科	+	
20. 野飄拂草		<i>Fimbristylis complauata</i>	”	+	
21. 莎 草	香附子	<i>Cyperus rotundus</i>	”	++	紋枯病
22. 畔鳴子苔	(日名)	<i>Carex dimorpholepis</i>	”	+	褐边螟
23. 合 萌		<i>Aeschynomene indica</i>	豆科	+	紋枯病
24. 鷄眼草		<i>Kummerowia striata</i>	”	+	”
25. 鱧 腸	旱蓮草	<i>Eclipta alba</i>	菊科	+	”
26. 石胡荽		<i>Centipeda orbicularis</i>	”	+	
27. 眼子菜		<i>Potamogeton franchetii</i>	眼子菜科	++	
28. 小叶眼子菜		<i>Potamogeton cristatus</i>	”	+	
29. 虾 菜		<i>Potamogeton crispus</i>	”	+	
30. 絲 藻		<i>Potamogeton pusillus</i>	”	+	
31. 母 草		<i>Lindernia pyxidaria</i>	玄參科	+	
32. 陌上番椒		<i>Lindernia angustifolia</i>	”	+	
33. 雀番椒		<i>Lindernia serrata</i>	”	+	
34. 菊 藻		<i>Limnophila sessiliflora</i>	”	+	
35. 水苦蕒		<i>Veronica anagallis</i>	”	+	
36. 蠶 眼		<i>Dopartorium junceum</i>	玄參科	+	
37. 天胡荽		<i>Hydrocotyle rotundifolia</i>	繖形科	+	
38. 水 芹		<i>Oenanthe stolonifera</i>	”	+	
39. 丁香蓼		<i>Ludwigia prostrata</i>	柳叶菜科	+	紋枯病

名 称	别名及土名	学 名	所 屬 科 名	为害程度	寄 生 物
40.水 龙		<i>Jussieua repens</i>	柳叶菜科	+	
41.蓮子草		<i>Alternanthera sessilis</i>	莧科	+	紋枯病
42.鴨舌草		<i>Monochoria vaginalis</i>	雨久花科	+++	
43.谷精草		<i>Eriocaulon sieboldianum</i>	谷精草科	+++	
44.洋雨久花		<i>Eichhornia crassipes</i>	雨久花科	+	
45.水王孙	黑藻	<i>Hydrilla verticillata</i>	水鬘科	+++	
46.水 鬘		<i>Hydrocharis asiatica</i>	”	+	
47.苦 草		<i>Vallisneria spiralis</i>	”	+	
48.柳叶藻		<i>Blyxa caulescens</i>	”	+	
49.水草前		<i>Ottelia alismoides</i>	”	+	
50.节节草		<i>Rotala indica</i>	千屈菜科	+++	
51.水莧菜		<i>Ammannia baccifera</i>	”	+	
52.瓜皮草	矮慈姑	<i>Sagittaria pygmaea</i>	泽泻科	++	
53.野慈姑		<i>Sagittaria sagittifolia</i>	”	+	
54.田字草	蘋	<i>Marsilea quadrifolia</i>	蘋科	++	
55.五刺菱		<i>Trapella sinensis</i>	五刺菱科	+	
56.狸 藻		<i>Utricularia japonica</i>	狸藻科	+++	
57.青 萍		<i>Lemna paucicostata</i>	浮萍科	+	
58.紫 萍		<i>Spirodela polyrhiza</i>	”	+	
59.水竹叶		<i>Ancilema keisak</i>	鴨跖草科	++	
60.金魚藻		<i>Ceratophyllum demersum</i>	金魚藻科	+	

名 称	别名及土名	学 名	所 屬 科 名	为害程度	寄 生 物
61. 滿江紅		<i>Azolla imbricata</i>	槐叶蘋科	++	
62. 槐叶蘋		<i>Salvinia natans</i>	”	+	
63. 沫 苔		<i>Callitriche japonica</i>	水馬齒科	+	
64. 水 綿		<i>Spirogyra nitida</i> L.	星綠藻科		
65. 草茨藻		<i>Najas graminea</i> D.	茨藻科	++++	
66. 鷄羽藻		<i>Najas minor</i> All.	”	+	
67. 一叶蘚		<i>Ricciocarpus natans</i> C.	浮苔科	+	
68. 野 菱		<i>Trapa natans</i> L.	菱科	+	
69. 半边蓮		<i>Lobelia radicans</i> T.	桔梗科	+	
70. 蒲氏輪藻		<i>Chara braunii</i> G.	輪藻科	++	
71. 輪 藻		<i>Chara fragilis</i> D.	”	++	
72. 筭石菖		<i>Juncus prismatocarpus</i> R.	灯心草科	+	褐边螟
73. 灯心草		<i>Juncus effusus</i> L.	”	+	
74. 三白草		<i>Saururus chinensis</i>	三白草科	+	
75. 拂輪藻		<i>Nitella expansa</i> A.	輪藻科	+	
76. 二叶葎		<i>Oidenlandia diffusa</i> R.	茜草科	+	
77. 风輪草		<i>Calamintha chinensis</i> B.	唇形科	+	
78. 大 藻	水浮蓮	<i>Pistia stratiotes</i> L.	天南星科	+	
79. 节节菜		<i>Equisetum dongatum</i>	木賊科	+	
80. 雀舌草		<i>Stellaria uliginosa</i> M.	石竹科	+	紋枯病

65.8211
中科院植物所图书馆



S0018865

1960.1.22

6016056

65.82114
579

昆

范友平 65.9.9

胡建德 劫.廿.一日

昆

65.82114
579

6016056

注 意

- 1 借書到期請即送還。
- 2 請勿在書上批改圈點，折角。
- 3 借去圖書如有污損遺失等情形須照價賠償。

统一书号：161
定价：(8)10.00