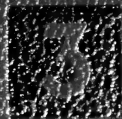




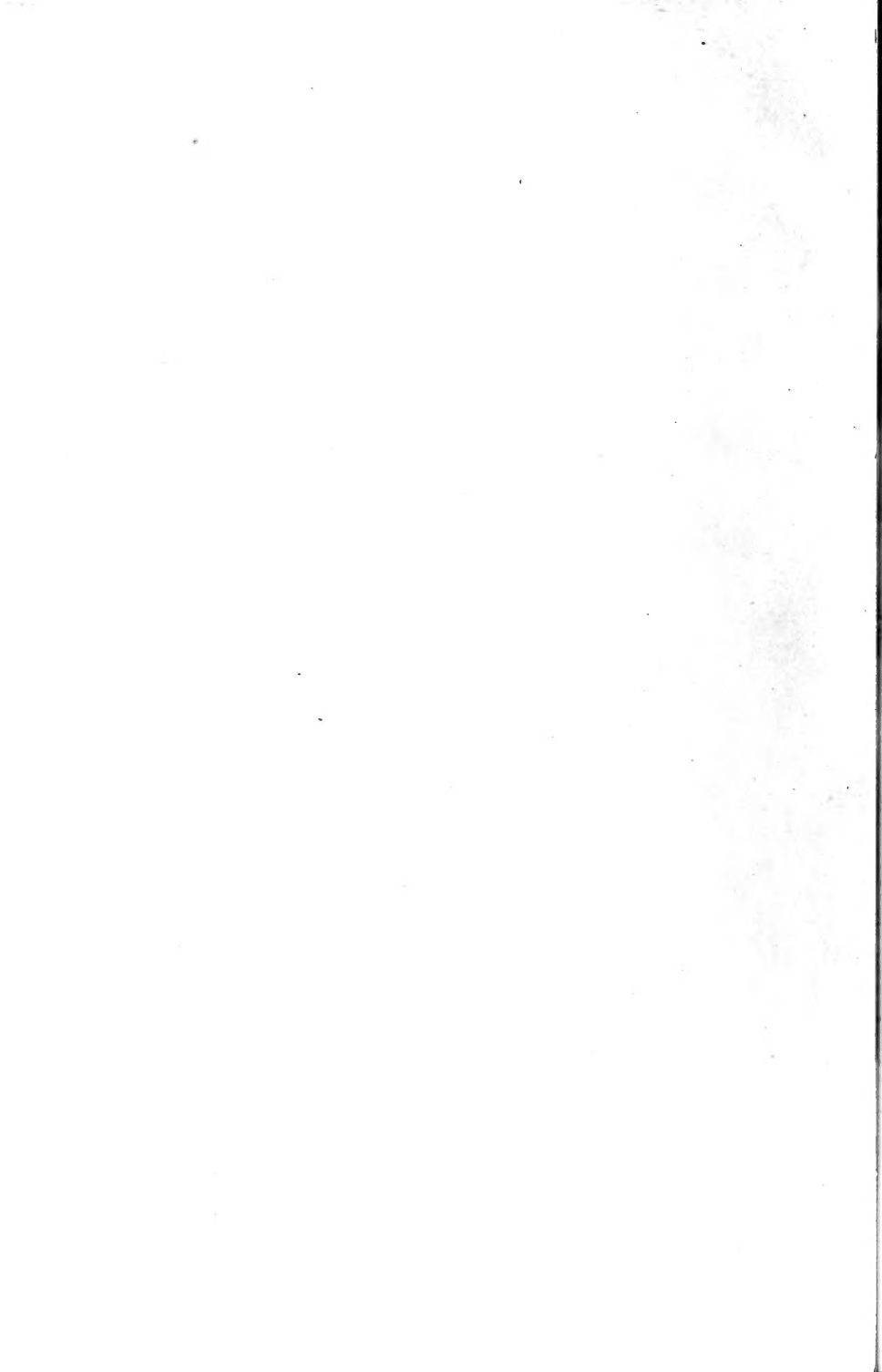
中国饲用植物志



农业出版社









1. 中国沙棘 *Hippophae rhamnoides* L.
subsp. chinensis Rousi



2. 湖南稷子 *Echinochloa crusgalli* (L.)
Beauv var. *frumentacea* (Ro
xb.) W. F. Wight

3. 三裂绣线菊 *Spiraea trilobata* L.





4. 墨西哥类玉米 *Euchlaena mexicana*
Schrad

66.3074

144

中国饲用植物志

第三卷

中国饲用植物志编辑委员会



农业出版社

中科院植物所图书馆



S0024013

主 编 贾慎修
副主编 富象乾 黄兆华 郭思嘉 周寿荣 祝廷成 李建东
陈默君
常务编委 陈默君 李锦明
编 委 (以姓氏笔划为序)
王 培 许 鹏 李建东 李锦明
吴立带 吴高升 陈宝书 陈默君
周寿荣 祝廷成 赵书元 贾慎修
顾荣申 郭思嘉 黄文慧 黄兆华
萧运峰 富象乾

中国饲用植物志

第三卷

中国饲用植物志编辑委员会

* * *

责任编辑 李锦明

农业出版社出版 (北京市朝阳区农展馆北路 2 号)

新华书店北京发行所发行 农业出版社印刷厂印刷

850 × 1168mm32开本 15.75印张 2 插页 398千字

1991年 8 月第 1 版 1991年 8 月北京第 1 次印刷

印数 1—1,120 册 定价 13.85 元

ISBN 7-109-01745-1/S·1151

序

《中国饲用植物志》的研究和编著工作，从一九八〇年以来列入农牧渔业部畜牧局全国重大畜牧业科研项目计划。几年来，在北京农业大学的主持下，经我国草地、牧草、饲料、饲养及植物等学科有关单位和同志的积极努力、通力合作，在已往大量工作的基础上，本志终将和读者见面了。这是有关学术界的一项有科学和生产意义的集体创作，也是新中国成立以来，有关草地、牧草、饲料科学综合研究的结晶。

《中国饲用植物志》属于经济植物志书的范畴，它是在对植物正确分类与鉴定的前提下，以研究其生物学和生态学特性为基础，重点探讨其饲用特性和经济价值，其在天然草地的植物，并对植物的区系地理、生境条件、形成的植物群落中的地位也有叙述。因此，是一项大型的专著，也是我国的一项应用科学的基础建设。

研究饲用植物的主要意义在于：第一，弄清饲用植物资源、其利用现状和存在的问题；第二，揭示各种植物的饲用价值和特性，以便经济有效地进行利用；第三，为牧草栽培、改良和饲料生产不断提供种源；第四，有利于草地资源调查和从事于草地畜牧业生产和科研工作者参考；第五，促进饲用植物科学研究事业的发展。

饲用植物与人类生产的关系，有着悠久的历史。当人类从渔猎进入牧畜时代，便与牧草发生联系，开始认识牧草并进入初期的评价。随着人类社会的进步和生产的发展，对饲用植物的认识，逐步深入，并逐渐有关于利用和种植牧草的文字记载，但是，把饲用植物作为一门科学来进行研究，还只有百余年的历史。中国对饲用植

物大量研究的时期，正是新中国建立以来的三十余年。从对国外优良牧草和饲用作物的引种栽培到野生牧草的调查、驯化、选育，化学成分的分析，营养价值的评定，生物学和生态学特性的观测等等，所有这些工作都取得了较丰硕的结果，推动着生产的发展，积累了不少科学资料。《中国饲用植物志》正是在上述大量工作的基础上进行总结的。

饲用植物的经济价值：包括饲用价值和生产价值。饲用价值主要表现在化学成分、消化率、热能、适口性等方面；生产价值则表现在草地植物中的丰富度、生产量、利用频度、再生性和栽培工艺性状等。饲用植物主要是多年生和一、二年生的草本植物，以及一些半灌木、灌木类，有时还有些树木和低等植物，全属于植物分类学的科属。而依照其经济和饲用意义，又将饲用植物分为：禾草类、豆科类、莎草类、菊科类、藜科类和杂类草等六类植物。

从生产实际出发，我们编写饲用植物志时，采用了先重点后一般的步骤。首先编写了分布较广、饲用价值高和比较重要的植物，以后将逐步推向全国各地。今后的研究，除一般特性和饲用价值外，还将重视其对不同地区、不同生态条件的适应性，在生产上加强应用的可能性和利用的途径、化学成分、营养价值及其功能（如重要氨基酸、微量元素和营养物质的消化代谢）等方面的研究。只有这样才能为不同自然区域培育出在生产上能“当家”的，营养价值完善的饲用植物的种和品种。也只有这样，才能使我国畜牧业立于可靠的基础上，稳步发展，实现畜牧业的现代化。

中国饲用植物志编辑委员会

1985年1月

凡 例

本志记载的饲用植物是我国分布较广，数量较多，在各省、区畜牧业饲料生产中，地位较重要的一些野生种和栽培种，以及部分有毒有害植物。为了适应畜牧业生产的需要，又兼具科学系统性，各卷所采录的饲用植物，一律按科归类排序，其先后以饲用重要类群来分。

一、正文的排列以种名为辞目，下分学名、别名、形态特征、地理分布、生物学与生态学特性和饲用价值逐项描述。有些饲用植物还简述了栽培要点及相近似饲用价值的同属植物，以上各项按顺序著录。其中以饲用价值为主要项目。其余资料酌情予以增减。

二、引用的种名：选用《中国植物志》、《中国高等植物图鉴》等习用和通俗易懂的名称。例如：白三叶草不称白车轴草等；学名用植物拉丁文名，只录用现行植物分类书刊上常用的名称，一般公认为正名；拉丁文异名，列于拉丁文正名之下，加括号；别名选取某些书籍中惯用的名称或某些省、区群众通用的俗名。

三、正文中饲用植物的形态特征。根据同属不同种其区别的主要特征予以扼要著录。编写的内容和顺序排列为：生活型、根、茎、叶、花、果实、种子。描述用的术语，参考《种子植物形态学名称》（1953年商务印书馆出版）。

四、地理分布：包括原产地；国内分布地区、省的海拔、生境、地貌；引进试种地点；国外分布地点。

五、生物学与生态学特性：内容和顺序排列，先述生物学特性，后述生态学特性，包括生育期、再生期、适应性、生境、土壤、水

分、温度、湿度、光照、抗逆性、抗寒性、耐盐碱性和病虫害等。

六、饲用价值：主要包括饲用植物的物理特性，营养价值，饲用方式，化学成分，各种化学物质的消化率和氨基酸含量，经济评价，适口性，产草量和刈、牧等其他用途。

七、适口性等级分为：最喜食、喜食、采食、不食。饲草评定等级分为：优、良、中、低、劣五等。

八、相近似饲用价值的同属植物：主要采取比较方式简述形态、生态的主要点，与前种的区别处和饲用简评。

九、正文内署名为撰稿人。

目 录

一、禾本科 Gramineae	1
1. 远东芨芨草 <i>Achnatherum extremorientale</i> (Hara) Keng.....	1
2. 羽茅 <i>Achnatherum sibiricum</i> (L.) Keng.....	3
3. 大看麦娘 <i>Alopecurus pratensis</i> L.	5
4. 准噶尔看麦娘 <i>Alopecurus songoricus</i> (Schrenk) V. Petr.	8
5. 多叶隐子草 <i>Cleistogenes polyphylla</i> Keng ex Keng f. et L. Liu.....	11
6. 十字马唐 <i>Digitaria cruciata</i> (Nees) A. Camus	13
7. 止血马唐 <i>Digitaria ischaemum</i> (Schreb.) Schreb. ex Muhl.	16
8. 湖南稷子 <i>Echinochloa crusgalli</i> (L.) Beauv var. <i>frumentacea</i> (Roxb.) W. F. Wight.....	19
9. 东方旱麦草 <i>Eremopyrum orientale</i> (L.) Jaub. et Spach.....	27
10. 旱麦草 <i>Eremopyrum triticeum</i> (Gaertn.) Nevski.....	28
11. 墨西哥类玉米 <i>Euchlaena mexicana</i> Schrad.	31
12. 西山羊茅 <i>Festuca olgae</i> (Rgl.) Krivot.	34
13. 草甸羊茅 <i>Festuca pratensis</i> Huds.	36
14. 穗状寒生羊茅 <i>Festuca ovina</i> L. subsp. <i>sphagnicola</i> (B. Keller) Tzvel.	38
15. 大麦 <i>Hordeum vulgare</i> L.	40
16. 银穗草 <i>Leucopoa albida</i> (Turcz.) Krecz. et Bobr.	43
17. 天山赖草 <i>Leymus tianschanicus</i> (Drjb.) Tzvel.	45
18. 芒 <i>Miscanthus sinensis</i> Anderss.	48
19. 黍 <i>Panicum miliaceum</i> L.	53
20. 圆果雀稗 <i>Paspalum orbiculare</i> G. Forst.	55

21. 珍珠粟 <i>Pennisetum glaucum</i> (L.) R. Br.	59
22. 藨草 <i>Phalaris arundinacea</i> L.	61
23. 小籽藨草 <i>Phalaris minor</i> Retz.	65
24. 球茎藨草 <i>Phalaris tuberosa</i> L.	67
25. 假梯牧草 <i>Phleum phleoides</i> (L.) Simk.	70
26. 芦苇 <i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud.	71
27. 胎生早熟禾 <i>Poa bulbosa</i> subsp. <i>vivipara</i> (Koel.) Ar- cang.	77
28. 硬质早熟禾 <i>Poa sphondylodes</i> Trin. ex Bunge	79
29. 纤毛鹅观草 <i>Roegneria ciliaris</i> (Trin.) Nevski	81
30. 鹅观草 <i>Roegneria kamoji</i> Ohwi	86
31. 青海鹅观草 <i>Roegneria kokonorica</i> Keng	92
32. 齿稃草 <i>Schismus arabicus</i> Nees	97
33. 卡选14号狗尾草 <i>Setaria anceps</i> Stept cv. <i>Kazungulaset-</i> <i>aria 14 setaria</i>	99
34. 棕叶狗尾草 <i>Setaria palmifolia</i> (Koen.) Stapf	102
35. 拟高粱 <i>Sorghum propinquum</i> (Kunth) Hitchc.	106
36. 苏丹草 <i>Sorghum sudanense</i> (Piper) Stapf	110
37. 短花针茅 <i>Stipa breviflora</i> Griseb.	114
38. 沙生针茅 <i>Stipa glareosa</i> P. Smirn.	118
39. 戈壁针茅 <i>Stipa gobica</i> Roshev.	121
40. 大针茅 <i>Stipa grandis</i> P. Smirn.	124
41. 克氏针茅 <i>Stipa krylovii</i> Roshev.	128
42. 穗三毛 <i>Trisetum spicatum</i> (L.) Richt.	131
43. 结缕草 <i>Zoysia japonica</i> Steud.	133
二. 豆科 Leguminosae	138
44. 田皂角 <i>Aeschynomene indica</i> L.	138
45. 落花生 <i>Arachis hypogaea</i> L.	145
46. 扁茎黄芪 <i>Astragalus complanatus</i> R. Br.	149
47. 灰叶黄芪 <i>Astragalus discolor</i> Bunge	154
48. 克舍尔黄芪 <i>Astragalus kessleri</i> Trautv.	156
49. 藏黄芪 <i>Astragalus tibetanus</i> Benth. ex Bunge	158
50. 毛蔓豆 <i>Calopogonium mucunoides</i> Desv.	160

51. 距瓣豆 <i>Centrosema pubescens</i> Benth.	163
52. 菽麻 <i>Orotalaria juncea</i> L.	166
53. 雅致山蚂蝗 <i>Desmodium elegans</i> DC.	168
54. 山竹岩黄芪 <i>Hedysarum fruticosum</i> Pall.	171
55. 木岩黄芪 <i>Hedysarum fruticosum</i> Pall. var. <i>lignosum</i> (Trautv.) Kitag.	175
56. 蒙古岩黄芪 <i>Hedysarum mongolicum</i> Turcz.	180
57. 宽叶多序岩黄芪 <i>Hedysarum polybotrys</i> Hand.-Mazz. var. <i>alaskanensis</i> (B. Fedtsch.) H. C. Fu et Z. Y. Chu	182
58. 锡金岩黄芪 <i>Hedysarum sikkimense</i> Benth. ex Baker	184
59. 多花木兰 <i>Indigofera amblyantha</i> Craib	186
60. 长萼鸡眼草 <i>Kummerowia stipulacea</i> (Maxim.) Makino	190
61. 截叶铁扫帚 <i>Lespedeza cuneata</i> (Dum. Cours.) G. Don	195
62. 阴山胡枝子 <i>Lespedeza inschanica</i> (Maxim.) Schindl.	202
63. 山豆花 <i>Lespedeza tomentosa</i> (Thunb.) Sieb.	207
64. 朝鲜槐 <i>Maackia amurensis</i> Rupr. et Maxim.	210
65. 大翼豆 <i>Macroptilium atropurpureum</i> (DC.) Urb.	212
66. 天蓝苜蓿 <i>Medicago lupulina</i> L.	215
67. 印度草木樨 <i>Melilotus indicus</i> (L.) All.	218
68. 草木樨 <i>Melilotus suaveolens</i> Ledeb.	223
69. 细叶扁蓿豆 (变种) <i>Melissitus ruthenicus</i> (L.) peschkoua var. <i>oblongifolia</i> (Fr.) H. C. Fu et Y. C. Tsiang	229
70. 狗爪豆 <i>Mucuna cochinchinensis</i> (Lour.) Cheval. [<i>Sti-</i> <i>zobium cochinchinensis</i> (Lour.) Tang et Wang]	231
71. 刺槐 <i>Robinia pseudoacacia</i> L.	234
72. 爪哇葛藤 <i>Pueraria phaseoloides</i> (Roxb.) Benth.	240
73. 绿豆 <i>Phaseolus radiatus</i> L.	242
74. 光叶苕子 <i>Vicia villosa</i> Roth var. <i>glabrescens</i> Koch	246
75. 竹豆 <i>Phaseolus calcaratus</i> Roxb.	249

76. 豇豆 <i>Vigna sinensis</i> (L.) Endl.	252
77. 乌豇豆 <i>Vigna cylindrica</i> (L.) Skeels.	255
78. 长豇豆 <i>Vigna sesquipedalis</i> (L.) Fruw.	259
三、莎草科 <i>Cyperaceae</i>	261
79. 密生苔草 <i>Carex orebra</i> V. Krecz.	261
80. 凸脉苔草 <i>Carex lanceolata</i> Boott.	262
81. 青绿苔草 <i>Carex leucochlora</i> Bunge	264
82. 胀囊苔草 <i>Carex physodes</i> M. Bieb.	269
83. 宽叶苔草 <i>Carex siderosticta</i> Hance	270
84. 甘肃蒿草 <i>Kobresia kansuensis</i> Kukenth.	272
85. 大花蒿草 <i>Kobresia macrantha</i> Bocklr.	273
86. 蒿草 <i>Kobresia myosuroides</i> (Vill.) Fiori et Paul.	275
87. 东北蘼草 <i>Scirpus radicans</i> Schkuhr	277
88. 窄果蒿草 <i>Kobresia stenocarpa</i> (Kar. et Kir.) Steud	279
89. 喜马拉雅蒿草 <i>Kobresia royleana</i> (Nees) Bocklr.	281
四、菊科 <i>Compositae</i>	283
90. 顶羽菊 <i>Acroptilon repens</i> (L.) DC.	283
91. 岩蒿 <i>Artemisia brachyloba</i> Franch.	285
92. 褐沙蒿 <i>Artemisia intramongolica</i> H. C. Fu.	287
93. 裂叶蒿 <i>Artemisia laciniata</i> Willd.	289
94. 柔毛蒿 <i>Artemisia pubescens</i> Ledeb.	291
95. 大籽蒿 <i>Artemisia sieversiana</i> Willd.	293
96. 中亚紫菀木 <i>Asterothamnus centrali-asiaticus</i> Novo- pokr.	298
97. 紫菀木 <i>Asterothamnus fruticosus</i> (C. Winkl.) Nov- opokr.	301
98. 山尖子 <i>Cacalia hastata</i> L.	303
99. 砂蓝刺头 <i>Echinops gmelinii</i> Turcz.	305
100. 小葵子 <i>Guizotia abyssinica</i> (L. f.) Cass.	307
101. 泥胡菜 <i>Hemistepta lyrata</i> Bunge	310
102. 抱茎苦苣菜 <i>Ixeris sonchifolia</i> Hance	313

103.矮火绒草 <i>Leontopodium nanum</i> (Hook. f. et Thoms.)	
Hand. -Mazz.	315
104.蚂蚱腿子 <i>Myriopholis bioica</i> Bunge.....	317
105.鳍蓟 <i>Olgaea leucophylla</i> (Turcz.) Iljin.....	319
106.林荫千里光 <i>Senecio nemorensis</i> L.	321
五、藜科 <i>Chenopodiaceae</i>	324
107.白滨藜 <i>Atriplex cana</i> C. A. Mey.	324
108.中亚滨藜 <i>Atriplex centralasiatica</i> Iljin.....	327
109.东亚市藜 <i>Chenopodium urbicum</i> L. subsp. <i>sinicum</i> Kung et G. L. Chu.....	331
110.碱地肤 <i>Kochia scoparia</i> (L.) Schrad. var. <i>sieversiana</i> (Pall.) Ulbr. ex Aschers et Graebn.	335
111.天山猪毛菜 <i>Salsola junatovii</i> Botsch.....	338
112.角果碱蓬 <i>Suaeda corniculata</i> (C. A. Mey.) Bunge.....	340
113.盐地碱蓬 <i>Suaeda salsa</i> (L.) Pall.	343
六、木贼科 <i>Equisetaceae</i>	348
114.问荆 <i>Equisetum arvense</i> L.	348
七、蕨科 <i>Pteridiaceae</i>	351
115.蕨 <i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn. var. <i>latiusculum</i> (Desv.) Underw. ex Heller.....	351
八、松科 <i>Pinaceae</i>	353
116.油松 <i>Pinus tabulaeformis</i> Carr.	353
九、桦木科 <i>Betulaceae</i>	356
117.白桦 <i>Betula platyphylla</i> Suk.	356
十、荨麻科 <i>Urticaceae</i>	358
118.麻叶荨麻 <i>Urtica cannabina</i> L.	358
十一、蓼科 <i>Polygonaceae</i>	363
119.圆穗蓼 <i>Polygonum macrophyllum</i> D. Don.....	363
120.狭叶圆穗蓼 <i>Polygonum macrophyllum</i> D. Don var. <i>stenophyllum</i> (Meisn.) A. J. Li	365
121.西伯利亚蓼 <i>Polygonum sibiricum</i> Laxm.	367
122.酸模 <i>Rumex acetosa</i> L.	370
十二、十字花科 <i>Cruciferae</i>	376

123. 播娘蒿 <i>Descurainia sophia</i> (L.) Webb. ex Prantl	376
124. 沙芥 <i>Pugionium cornutum</i> (L.) Gaertn.	378
125. 风花菜 <i>Rorippa palustris</i> (Leyss.) Bess.	380
十三、景天科 <i>Crassulaceae</i>	384
126. 瓦松 <i>Orostachys fimbriatus</i> (Turcz.) Berger	384
127. 钝叶瓦松 <i>Orostachys malacophyllus</i> (Pall.) Fisch.	386
十四、蔷薇科 <i>Rosaceae</i>	388
128. 天山羽衣草 <i>Alchemilla tianshanica</i> Juz.	388
129. 东北杏 <i>Prunus mandshurica</i> (Maxim.) Koehne	390
130. 稠李 <i>Prunus padus</i> L. var. <i>pubescens</i> Regel et Tiling	392
131. 西伯利亚杏 <i>Prunus sibirica</i> L.	394
132. 绒毛绣线菊 <i>Spiraea dasyantha</i> Bunge	396
133. 金丝桃叶绣线菊 <i>Spiraea hypericifolia</i> L.	398
134. 三裂绣线菊 <i>Spiraea trilobata</i> L.	401
十五、蒺藜科 <i>Zygophyllaceae</i>	403
135. 白刺 <i>Nitraria tangutorum</i> Bobr.	403
136. 骆驼蓬 <i>Peganum harmala</i> L.	408
137. 四合木 <i>Tetraena mongolica</i> Maxim.	410
十六、柽柳科 <i>Tamaricaceae</i>	414
138. 毛红柳 <i>Tamarix hispida</i> Willd.	414
十七、胡颓子科 <i>Elaeagnaceae</i>	417
139. 中国沙棘 <i>Hippophae rhamnoides</i> L. subsp. <i>chinensis</i> Rousi	417
十八、夹竹桃科 <i>Apocynaceae</i>	424
140. 罗布麻 <i>Apocynum venetum</i> L.	424
十九、旋花科 <i>Convolvulaceae</i>	428
141. 打碗花 <i>Calystegia hederacea</i> Wall.	428
142. 银灰旋花 <i>Convolvulus ammannii</i> Desr.	430
二十、马鞭草科 <i>Verbenaceae</i>	433

143.蒙古莼 <i>Caryopteris mongholica</i> Bunge	433
二十一、唇形科 Labiatae	436
144.兔唇花 <i>Lagochilus ilicifolium</i> Bunge	436
145.牛至 <i>Origanum vulgare</i> L.	439
146.草原糙苏 <i>Phlomis pratensis</i> Kar. et Kir.	441
二十二、茄科 Solanaceae	443
147.马铃薯 <i>Solanum tuberosum</i> L.	443
二十三、玄参科 Scrophulariaceae	447
148.达乌里苾苳 <i>Cymbaria dahurica</i> L.	447
二十四、车前科 Plantaginaceae	450
149.平车前 <i>Plantago depressa</i> Willd.	450
二十五、茜草科 Rubiaceae	453
150.蓬子菜 <i>Galium verum</i> L.	453
二十六、葫芦科 Cucurbitaceae	456
151.佛手瓜 <i>Sechium edule</i> (Jacq.) Swartz	456
二十七、香蒲科 Typhaceae	459
152.小香蒲 <i>Typha minima</i> Funck	459
二十八、天南星科 Araceae	462
153.魔芋 <i>Amorphophallus rivieri</i> Durien	462
二十九、百合科 Liliaceae	468
154.卡锡葱 <i>Allium kaschianum</i> Regel	468
155.知母 <i>Anemarrhena asphodeloides</i> Bunge	470
三十、鸢尾科 Iridaceae	473
156.细茎鸢尾 <i>Iris ruthenica</i> Ker. -Gawl.	473
三十一、美人蕉科 Cannaceae	477
157.蕉藕 <i>Canna edulis</i> Ker	477

中名索引	480
拉丁名索引	486

一、禾本科 Gramineae

1. 远东芨芨草

Achnatherum extremiorientale

(Hara) Keng

别名 散穗羽茅

形态特征 多年生草本。秆直立，疏丛生，光滑，高约130—150cm，具3—4节。叶鞘较松弛，长于或上部者短于节间，叶舌长约1mm，截平，上缘齿裂；叶片扁平，长约30—50cm，宽5—10mm，边缘及上面微粗糙，下面平滑。圆锥花序疏散，长30—40cm，分枝细长，平展；小穗矩圆状披针形，长7—9mm，草绿色，成熟时变为紫色，含1小花；第一颖与第二颖近等长，膜质，具3脉，外稃长5.5—7mm，先端具2微齿，背部被白色柔毛，芒长1.5—2cm，一回膝曲，芒柱扭转，内稃具2脉，脉间被柔毛；花药顶端有毫毛。颖果纺锤形，长4mm左右（图1）。

地理分布 分布于我国东北、华北、黄土高原，西至青海。

生物学与生态学特性 远东芨芨草是比较高大的多年生疏丛型禾草。根系较发达，茎、叶较茂密。在东北地区，从4月下旬开始返青，7—8月开花，种子8月下旬至9月成熟。远东芨芨草的枯枝叶，冬季保存良好，因而有利于冬季放牧利用。

远东芨芨草的生态适应幅度较广，较湿润的林下、林间和较干燥的山坡、草地均可生长。它比较耐践踏，但是过度践踏则会使其草丛高出地面，致使草地凸凹不平，影响放牧及刈割利用。



图1 远东芨芨草 *Achnatherum extremiorientale*(Hara) Keng

饲用价值 远东芨芨草属于中等品质的牧草，幼嫩时各种家畜均喜食，随着植株粗老，纤维素含量增加，采食率则可下降。秋霜后，又为家畜所采食。以远东芨芨草为主的草地，作为家畜的冬春放牧地和夏秋打草地较适宜。

远东芨芨草的营养成分见表1。

表 1 远东芨芨草的营养成分表* (%)

水分	占风干物质					钙	磷
	粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	灰分		
8.07	7.01	2.24	33.91	44.76	4.01	0.33	0.1

* 东北师大草地所分析。

(常 杰 葛 滢)

2. 羽 茅

Achnatherum sibiricum (L.) Keng

别名 西伯利亚羽茅、光颖芨芨草、哈日巴古乐—额布苏(蒙古族名)

形态特征 多年生草本。秆直立，疏丛生或有时少数丛生，较坚硬，高50—150cm，光滑无毛。叶鞘无毛，较坚韧，叶舌截平，顶端具不整齐裂齿；叶片通常卷折，质地较坚硬。圆锥花序较紧缩，有时较疏松，但从不开展；小穗草绿色或灰绿色，成熟时变紫色；颖近等长或第一颖稍短，矩圆状披针形，膜质，先端尖而透明，具3—4脉；外稃厚纸质，长7—7.5mm，背部密生较长的柔毛，具3脉，脉于先端汇合；基盘密被白色柔毛，顶端锐尖；芒长约2.5cm，一回或不明显的二回膝曲，中部以下扭转，具较密的细小刺毛或微毛；花药条形，顶端具毫毛(图2)。

地理分布 分布于我国东北、华北、黄土高原、新疆、青藏高原；苏联(西伯利亚、远东、中亚、高加索)、蒙古、朝鲜、阿富汗、印度西北部、尼泊尔、克什米尔等地也有。

生物学与生态学特性 羽茅为早中生多年生高大禾草。生于草原、草甸草原、山地草原、草原化草甸及林缘灌丛中。多为伴生植

物，有时成为优势种，可形成单一的小群落。

羽茅分布区年均温度为4—6℃，降水量250—450mm，湿润系数0.3—1.0， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的有效积温2000—2400℃，地带性土壤为栗钙土和黑钙土。

1981年，将从内蒙古锡林郭勒盟采到的野生种子，在内蒙古畜牧科学院巴音哈太草原试验站试种，播种当年大部植株可进入分蘖期，形成较大的草丛，有20%的植株可拔节、抽穗、开花并少量结实。第二年生长发育旺盛。于4月中旬返青，8

月中旬种子成熟，叶层高达30cm，株高130—170cm，每亩产干草300—350kg，种子65—80kg，茎叶比为58:42。抽穗期其茎叶穗之比为茎占35.71%、叶占35.71%、穗占28.57%。

饲用价值 羽茅是优良的饲用禾草，马、牛最喜食，在幼嫩时羊也喜食。羽茅返青早，在放牧场上为家畜的早春饲草，开花前刈制的干草为各种家畜所喜食，也可做为青贮或半干贮的原料。

羽茅的营养价值较高，其化学成分见表2—1，氨基酸含量见表2—2。

据文献记载，羽茅含有氢基吡，认为是毒草，但作者观察在天然草地上采食羽茅的家畜和用栽培的羽茅饲喂家畜试验，均未发现有

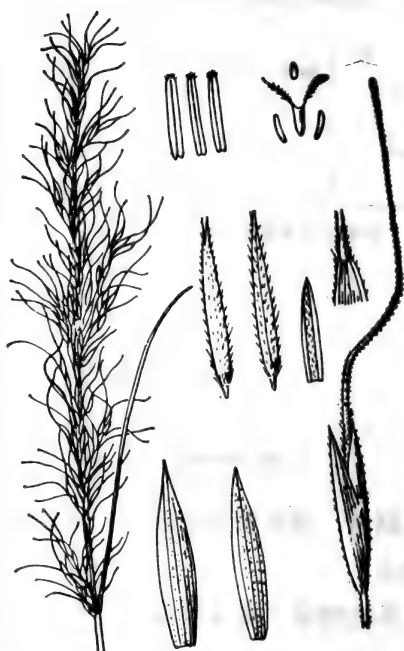


图2 羽茅 *Achnatherum sibiricum* (L.) Keng

表 2—1 羽茅的化学成分表*

物候期	水分 (%)	占 干 物 质 (%)						
		粗蛋白	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	灰 分	钙	磷
抽穗期	7.00	11.50	4.46	38.26	40.83	4.95	—	—
开花期	6.32	10.29	1.94	39.44	41.78	6.55	1.67	0.31
成熟期	6.37	9.12	2.30	38.82	42.01	7.75	0.21	1.27

* 内蒙古中心化验室分析。

表 2—2 羽茅的必需氨基酸成分表* (%)

物候期	天门冬氨酸	苏氨酸	丝氨酸	谷氨酸	甘氨酸	丙氨酸	缬氨酸	蛋氨酸	异亮氨酸
开花期	1.294	0.581	0.242	1.002	0.365	0.448	0.230	0.306	0.560
成熟期	0.632	0.439	0.195	1.093	0.308	0.374	0.269	0.268	0.491

物候期	亮氨酸	酪氨酸	苯丙氨酸	赖氨酸	氨酸	组氨酸	精氨酸	脯氨酸
开花期	0.263	0.445	0.372	0.371	0.169	0.397	0.494	0.472
成熟期	0.288	0.407	0.247	0.286	0.143	0.496	0.366	0.392

* 内蒙古中心化验室分析。

中毒现象，关于羽茅是否有毒，尚待进一步探讨。

(吴高升 赵书元 马天贵)

3. 大看麦娘

Alopecurus pratensis L.

别名 草原看麦娘

形态特征 多年生草本。具短根状茎。秆直立或基部稍膝曲。

高60—80(110)cm。
叶鞘光滑，短于节间；叶舌膜质，先端钝圆；叶片长20—30cm，宽3—6(10)mm，上面粗糙，下面光滑。圆锥花序圆柱状，长4—8cm，宽6—10mm，灰绿色；小穗长椭圆形，长约5mm，含1小花，脱节于颖之下；颖等长，下部1/3互相连合，脊上具纤毛；外稃等长或稍短于颖；近基部伸出1芒，芒长6—8mm，中部膝曲；内稃缺（图3）。

细胞染色体：

$2n = 28, 42$ 。

地理分布 分布于我国东北及西北，欧洲、亚洲的寒温带也有。

生物学与生态学特性 大看麦娘为中生根茎——疏丛型禾草。是草甸草原、山地草甸和盐渍化草甸草地常见的伴生种。对土壤和水分条件要求较高，适于生长在湿润而寒冷气候地区。不耐炎热及干旱。它喜生于中性及微碱性的肥沃黑壤土上，在过酸的土壤上往往会死亡，在盐渍化土壤上生长不良。在富含有机质的山地草甸土、山地暗栗钙土和地下水位较高的栗钙土上也可生长。它在新疆阿尔



图3 大看麦娘 *Alopecurus pratensis* L.

泰山和萨乌尔山是山地高禾草草甸的建群种之一，天山北坡海拔在1600—2500m的中高山带，是山地禾草——杂类草山地草甸的伴生种和亚优势种，又是割草地主要牧草之一。

大看麦娘分蘖力弱，分蘖持续时间长，分蘖形成新枝的根系发生晚，并生长缓慢。据研究在刈割两周后，有22%的新枝尚未发育出新的根系，一个月后其根系入土深度仅有10—15cm。从分蘖期至开花期根系生长也较慢，入土浅，大约98%的根系集中在0—20cm的土层中。

大看麦娘抗病力差，易受白粉病的感染，在盐化低地草甸上，常是当地麦角病的主要中间寄主之一。

大看麦娘是冬性牧草，播种当年的苗不具有生殖枝，生活第二年或第三年以后才能充分发育。可利用年限长，在草丛中可保留10年或更长的时期。大看麦娘属上繁禾草，叶量丰富。春季萌发较早，一般在4月上旬至5月中旬返青，地上部分生长较快，6月抽穗，6月下旬开花，7月结实。盛花期茎、叶和穗比为37：47：16（不包括叶鞘）。

饲用价值 大看麦娘植株高大，叶量丰富，单株干草产量25—30g。茎叶较柔嫩，饲用品质良好，利用年限较长，而产量中等。适口性好，青草各种牲畜喜食。此草适于刈割调制干草，马、牛喜食，绵羊、山羊采食较差。刈割以始花期前及始花期为宜，开花后期茎叶粗老，品质下降；结实后，因多带有麦角，适口性降低；冬季保留较好，牲畜仍采食。其化学成分如表3—1，消化率见表3—2。

栽培要点 大看麦娘可引种栽培，种子细小而轻，千粒重仅0.76—0.83g。种子发芽率低，据报道，发芽率很少超过56%，种子寿命短，贮存1年后发芽率则可降低10%，2年后降低20—30%，3年后丧失了播种价值。由于种子细小应注意整地。它的种子成熟不整齐，完熟后种子容易脱落，故收种应掌握在前期所抽出的穗，

表 3—1 大看麦娘的化学成分*

生育期	水分	占风干物质(%)					钙 (%)	磷 (%)
		粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	粗灰分		
结实期	8.32	9.94	2.72	30.85	38.27	9.90	0.26	0.195

* 新疆八一农学院草原系分析室分析。

表 3—2 大看麦娘的消化率(%)

生育期	干物质	蛋白质	NDF	木质素	干物质消化率
开花期	83.76	12.89	74.28	7.21	55.36

见到上部籽粒将要脱落时收获为宜。

(杨思忠)

4. 准噶尔看麦娘

Alopecurus songoricus (Schrenk)

V. Petr.

形态特征 多年生草本。具短根状茎，秆少数丛生，直立或基部膝曲。高40—80cm。叶鞘平滑无毛，上部叶鞘膨大；叶舌长2—2.5mm；叶片扁平，柔软，绿色或淡绿色，宽3—8mm。圆锥花序紧密呈圆柱状，长4—8cm，宽6—10mm；小穗含1小花，两侧压扁，椭圆形，长4—5mm；颖近等长，脊上具纤毛；外稃与颖近等长，芒细而弯曲，自外稃下部1/4处伸出，长7—8mm(图4)。

地理分布 分布于新疆天山、阿拉套山，苏联中亚也有。

生物学与生态学特性 准噶尔看麦娘为中生短根状茎—疏丛禾草。草甸植物。在新疆分布于北疆亚高山带，是亚高山草甸的亚建



图4 准噶尔看麦娘 *Alopecurus songoricus* (Schrenk) V. Petr.

群种或重要伴生种，多生长于土壤肥沃、腐殖质丰富的亚高山草甸土上。

准噶尔看麦娘生长速度快，在阿尔泰山2300—2700m山地，4月下旬返青，7月初抽穗、开花，7月中旬结实，10月初停止生长。

饲用价值 准噶尔看麦娘产量高，草质优良，营养成分含量较高，适口性好，开花前各类家畜都喜食，干枯后家畜仍爱吃，属优等牧草，其营养成分见表4—1、4—2、4—3。

表 4-1 准噶尔看麦娘化学成分* (占风干物质%)

分析部位	采样时间	采样地点	生育期	水分	粗蛋 白质	粗 脂肪	粗 纤维	无氮 浸出物	粗 灰分	钙	磷
全株	1982年 6月	阿勒泰	开花	6.95	11.55	2.45	31.60	41.75	5.70	0.26	0.19

* 新疆八一农学院草原系牧草分析室分析。

表 4-2 准噶尔看麦娘氨基酸成分* (%)

氨基酸名称	含 量	氨基酸名称	含 量
天门冬氨酸	1.21	异亮氨酸	0.61
苏氨酸	0.62	亮氨酸	1.01
丝氨酸	0.52	酪氨酸	0.31
谷氨酸	1.56	苯丙氨酸	0.54
甘氨酸	0.60	赖氨酸	0.63
丙氨酸	0.85	氨	0.17
胱氨酸	0.15	组氨酸	0.25
缬氨酸	0.79	精氨酸	0.73
蛋氨酸	0.21	脯氨酸	0.70

* 北京农业大学中心实验室分析。

表 4-3 准噶尔看麦娘元素含量*

元素名称	含 量	元素名称	含 量
铝(ppm)	73.98	锰(ppm)	18.39
硼(ppm)	6.2	钼(ppm)	1.42
钡(ppm)	23.63	钠(ppm)	107.14
钙(%)	0.36	镍(ppm)	0.51
镉(ppm)	0.04	磷(%)	0.2
铬(ppm)	0.12	铅	<0
钴	<0	钛(ppm)	2.19
铜(ppm)	19.75	锶(ppm)	0.36
铁(ppm)	97.19	硫(%)	0.05
钾(%)	2.05	硒(ppm)	0.36
镁(%)	0.08	锌(ppm)	18.13

* 北京农业大学中心实验室分析。

准噶尔看麦娘，由于植株高大，以割草利用为宜，通常亩产干草可达250 kg，但是在亚高山带由于运输困难造成浪费，往往主要是放牧利用。放牧利用中践踏现象严重，降低了利用价值，所以对这类草地应研究改进利用措施。

(杨恩志)

5. 多叶隐子草

Cleistogenes polyphylla Keng

ex Keng f. et L. Liu

形态特征 多年生草本。秆丛生，直立，高15—40cm，较粗壮，径约1—1.25mm，具多节，干后叶片常自叶鞘口处脱落，上部左右弯曲，与叶鞘近于叉状分离。叶鞘多少具疣毛，层层包裹直达花序基部；叶舌截平；叶片披针形至条状披针形，长2—6.5cm，宽2—4mm，多直立上升，扁平或内卷，质较坚硬。圆锥花序较狭窄，基部常为叶鞘所包，长4—7cm，宽1—3cm；小穗长8—13mm，含3—7小花；颖披针形或矩圆形，具1—3(5)脉；外稃披针形，具5脉，第一外稃先端具长0.5—1.5mm的短芒；内稃与外稃近等长(图5)。



图5 多叶隐子草 *Cleistogenes polyphylla* Keng ex Keng f. et L. Liu

地理分布 分布于我国东北、华北及黄土高原地区。

生物学与生态学特性 在内蒙古草原区，多叶隐子草于4月下旬到5月中旬萌发，6月中旬以后拔节，7月中旬前后抽穗开花，至9月上旬果实成熟并脱落，9月下旬至10月初，地上部分陆续枯萎，植株开始进入休眠期。

多叶隐子草为疏丛型禾草。分蘖节位于表土层0—2cm内，新分蘖芽均产生于株丛的外围，仅在株丛疏离之后，才能在株丛中央部分分蘖萌生新的枝条。每个分蘖节都可能产生2个鸟嘴状、乳白色的分蘖芽。根系多集中于35cm以上的土层中；须根在10cm以下发达，但纤细而坚韧。在山地草原，多叶隐子草根系分布幅度可大于丛幅3倍左右。

多叶隐子草为旱生—中旱生草原种，生于暖温带的山地、丘陵和砾石质草地和灌丛下，是小禾草层片的主要成分之一。例如，在大兴安岭南麓和东南麓就有贝加尔针茅 (*Stipa baicalensis*) + 多叶隐子草 + 达乌里胡枝子 (*Lespedeza davurica*) + 白莲蒿 (*Artemisia gmelinii*) 和线叶菊 (*Filifolium sibiricum*) + 多叶隐子草群落的分布。前者群落的环境较湿润而凉爽，土壤主要为暗栗钙土，质地较轻，土层较薄；后者主要分布于低山丘陵和山前漫岗坡地，土体多砾石，侵蚀比较明显。

饲用价值 多叶隐子草草层低矮，枝细叶狭，干燥而柔软，各种家畜四季均喜食，尤以马、羊为甚，春、秋两季放牧利用的价值最高。其直立性和冬季残留性远较糙隐子草 (*C. squarrosa*) 为好，多评价为良等放牧型饲草。

从化学成分来看，孕穗至开花期的粗蛋白质和粗脂肪的含量，均明显低于糙隐子草，无氮浸出物的含量则显著高于糙隐子草。其营养比为1:13.6—19.8。因此，多叶隐子草属于碳氢—碳型牧草。其化学成分如表5。

表5 多叶隐子草的化学成分表* (%)

生育期	水分	占风干物质						
		粗蛋白	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	粗灰分	钙	磷
孕穗	7.00	4.20	2.00	32.70	48.30	5.80	2.25	0.40
开花	7.03	6.14	1.54	31.87	48.02	5.40	0.50	0.07

* 引自科尔沁草地资源调查统计资料。

(何永海)

6. 十字马唐

Digitaria cruciata (Nees) A. Camus

别名 大乱草

形态特征 一年生草本，高30—170cm。秆较强壮，直立或倾斜，具多节，节生簇毛，着土后的节部易生须根，并向上抽出花枝。叶鞘短于节间，无毛或疏生柔毛，叶舌膜质，长1—3mm；叶片条状披针形，扁平，长3—20cm，宽3—10mm，两面有疣毛或上面无毛，边缘有时变厚，微波状。总状花序3—14枚，呈指状排列或数层近轮生或互生；小穗灰绿色或带紫黑色，长椭圆状披针形，长2.5—3mm，第一颖微小，无脉；第二颖具3脉，顶端及边缘膜质或有纤毛，第一外稃稍短于小穗，具7脉。谷粒成熟后呈深铅绿色，长2.92—3.48mm，宽1.1—1.4mm，顶端有小尖头外露（图6）。

地理分布 分布于我国云南、四川，尼泊尔、印度也有种植。

生物学与生态学特性 十字马唐生长于山坡草地。为喜温暖湿润气候、长日照植物。在四川生育期为165—175天。每年4月下旬播种，5月萌发，6月下旬拔节，8月上、中旬孕穗，8月下旬抽穗，9月上旬开花，9月下旬至10月初种子成熟。在成熟期植株生长测定见表6—1。



图6 十字马唐 *Digitaria cruciata* (Nees) A. Camus

表6-1 十字马唐成熟期生长情况

项目 地点	分蘖数(个)				株高(cm)			
	测定株数	平均	标准差	范围	测定株数	平均	标准差	范围
四川武隆县 仙女村	84	3.32	1.68	1—9	124	69.98	20.2	32—111
四川武隆县 仙女山林场	95	4.79	4.91	1—24	116	105.89	4.91	46—174

十字马唐在密植时分蘖较少，有的不分蘖，疏植时分蘖较多。施基肥比不施基肥的生长更佳。

饲用价值 草质较为柔嫩，各种牲畜均喜食，即使到成熟枯黄时，粗纤维含量偏低，牛、羊仍喜采食。在未施肥的情况下，亩产鲜草1466.7—2056.0 kg，随土质好坏而有差异。1985年在四川武

隆县仙女山林场侯家坝种植（海拔1730m，平坝，垦荒地，每亩施底肥过磷酸钙25kg），草层总盖度在98%以上，株高116cm，草层高度82cm，一次测产，平均亩产鲜草2660kg。由上可以看出施肥比不施肥的可增产29.38—81.36%。1986年，始花期测定鲜干比为4.89:1。按此计算，未施肥的亩产干草为299.93—420.45kg，施过磷酸钙底肥的亩产干草则为543.97kg。

草籽产量较高。据测定，其单穗籽粒数如表6—2所示，可见十字马唐结实性能良好，易于繁殖。

表 6—2 单穗籽粒数

单 位	项 目	穗 数	籽粒平均数	标 准 差	范 围
四川武隆县仙女村		110	238.71	92.35	55—498
四川武隆县仙女山林场		110	386.85	129.58	172—705

十字马唐不仅单穗结籽数多，且着生紧密，不易脱落，籽粒成熟时期接近一致，易收集，有利于推广种植。

籽粒千粒重为1.66—1.68g，草籽亩产量（未施肥）30.0—37.5kg，在施肥情况下可达45—60kg。

1986年，始花期测定茎叶比（按干重计）为60.19:39.81。其化学成分见表6—3。

表 6—3 3种马唐属牧草化学成分比较（%）

品 种	粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	灰 分	钙	磷	生育期
十字马唐*	6.93	1.55	33.52	48.34	9.66	0.31	0.12	初花期
马 唐**	6.19	2.06	30.50	55.01	6.24	—	—	
紫花马唐**	10.99	2.64	33.73	44.41	8.23	—	—	盛花期

* 四川省种猪实验站分析；

** 四川省常见牧草和饲料营养成分表。

上表说明，十字马唐粗蛋白质占6.93%，比马唐（6.19%）高0.74%，比紫花马唐低4.06%。由于粗纤维含量较低，故在成熟期、枯萎期，草质仍较柔嫩。饲喂观测：干草、鲜草，牛、羊均喜食，是中上等饲草。

栽培要点 四川省武隆县种植十字马唐约有100余年的历史，草种驯化程度高，但种植粗放。农民利用休闲地，播种前一个月翻耕，然后耙细、平整、除去杂草。4月下旬播种，最迟不超过5月上旬。播种量视土壤肥力而定，每亩播种2—3 kg。播种方式为撒播，均未施基肥（仙女山林场除外）。

苗期要除杂草，很少发生病虫害，整个生长期均不施肥。

当地农民习惯在成熟期以前不刈割，待10月初成熟后才刈割。10月种子已完全成熟，早霜已开始，经2—3次夜霜日晒后，迅速枯萎，这时刈割后脱粒收种，晒制干草，堆垛、存贮。

根据实验，在海拔800m以下的地区，春夏之交气候温和时期，它生长较好，而夏季受高温伏旱影响，越夏困难，长势受阻；在海拔800m以上地区，温度、湿度适宜，长势稳定，可产第二茬，或顺利收种。

（邹祥铭）

7. 止血马唐

Digitaria ischaemum (Schreb.)

Schreb. ex Muhl.

形态特征 一年生草本。秆直立或倾斜，基部常膝曲，高15—45cm，细弱。叶鞘疏松裹茎，具脊，有时带紫色，无毛或疏被细软毛。鞘口常有长柔毛；叶舌干膜质。长0.5—1.5mm；叶片扁平，长2—10cm，宽2—8mm。总状花序2—4于茎顶彼此接近或最下1枚较远离；长3.5—8cm；小穗长2—2.8mm，灰绿色或带紫

色，每节生2—3枚，第一颖微小，透明膜质，第二颖稍短于小穗或等长，具3脉，第一外稃具5脉，均被柔毛。谷粒成熟后呈黑褐色（图7）。

地理分布 广布于我国南北各省区，本种在欧洲、亚洲、北美洲的温带地区也有分布。

生物学与生态学特性 在东北及内蒙古地区，5月开始出苗，8月进入开花期，8月下旬至9月中旬种子成熟，9月中旬以后逐渐枯黄，生长期约为130天左右。

止血马唐为疏丛型禾草。分蘖节位于地表面下1cm处。根系最深达20cm。它主要靠种子进行繁殖。据统计，每株最多能产生种子17920粒。种子发芽率的高低与春、夏季的降水量有直接关系。在雨水多的年份，大量种子得以萌发，这样便能抑制周围其他植物的萌发与生长，形成止血马唐单纯群落。当新种子落地，经过短期休眠如再遇雨水，还能当年萌发。

止血马唐常生于湿润的田野、河边、路旁和沙地。喜潮湿肥沃的微酸性至中性土壤。在向阳的开旷地上长势更好。



图7 止血马唐 *Digitalia ischaemum* (Schreb.) Schreb.ex Muhl.

本种多分布于撂荒地或利用过度的草地上，其伴生种多为一些一、二年生草本植物，如金色狗尾草 (*Setaria lutescens*)、刺藜 (*Chenopodium aristatum*)、蒺藜 (*Polygonum aviculare*)、猪毛蒿 (*Artemisia scoparia*)、刺沙蓬 (*Salsola pestifer*)、达乌里黄芪 (*Astragalus dahuricus*)、西伯利亚滨藜 (*Atriplex sibirica*) 和苍耳 (*Xanthium sibiricum*)，有时还有田旋花 (*Convolvulus arvensis*)、伏委陵菜 (*Potentilla supina*) 和车前 (*Plantago asiatica*) 等。以止血马唐为伴生种或优势种的一、二年生杂类草草地，因年降水量的不同其年产量波动很大，种类成分也不稳定。因此，在盖度和草层高度方面年际间也很不平衡。

饲用价值 止血马唐草质柔嫩，无特殊气味，干鲜比为1:3.7，茎、叶、穗比为1:0.75:0.33。营养价值中等，其化学成分和氨基酸含量如表7—1、7—2。为羊所喜食。

表7—1 止血马唐的化学成分表* (%)

生育期	水分	粗蛋白	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	粗灰分	钙	磷
花果期	11.00	7.69	2.19	24.63	46.19	8.30	1.02	0.26

* 内蒙古哲里木盟胜利饲料厂分析。

表7—2 止血马唐 (花果期) 氨基酸成分* (%)

氨基酸名称	含量	氨基酸名称	含量
天门冬氨酸	0.36	异亮氨酸	0.24
苏氨酸	0.15	亮氨酸	0.31
丝氨酸	0.19	酪氨酸	0.08
谷氨酸	0.57	苯丙氨酸	0.11
甘氨酸	0.16	赖氨酸	0.09
丙氨酸	0.16	氨酸	0.14
胱氨酸	0.08	组氨酸	0.06
缬氨酸	0.26	精氨酸	0.35
蛋氨酸	微量	脯氨酸	微量

* 北京农业大学中心实验室分析。

此外，鲜草猪也喜食，切碎或粉碎生喂、发酵喂或作青贮饲料均可。

(张春禾)

8. 湖南稷子

Echinochloa crusgalli (L.) Beauv var.
frumentacea (Roxb.) W. F. Wight

别名 稷子、家稷

形态特征 一年生草本，根系发达，根幅30—120cm，主要分布在30cm的土层内。秆直立或基部膝曲而略斜升，高90—250cm，粗壮，径0.8—1.5cm，具8—11节。叶鞘疏松，光滑，无毛，多数短于节间；叶舌叶耳缺；叶片宽条形，长20—60cm，宽1.5—3.5cm，边缘具细齿或微呈波状。圆锥花序直立，或成熟时稍向下弯，长12—18cm，主轴粗壮具条棱，棱边粗糙至被短硬毛或疏生刺状疣毛，分枝密集；小穗密集排列于小穗轴的一侧，单生或不规则簇生，初为黄绿色，成熟后呈黄褐色，上部花两性，下部单性或退化，宽卵形，长3—4mm；第一颖宽三角形，长约为小穗的1/3，具5脉，被较多的短硬毛；第二颖稍短于小穗，具5脉，脉上具刺状疣毛，脉间被短硬毛；第一外稃上部具5脉或7脉，先端无芒或具小尖头；第一花内稃与其外稃近等长，薄膜质，具2脊。谷粒椭圆形或宽卵形，长约4mm，浅灰色或深灰色，平滑光亮，微露出第二颖外。千粒重3.8—4.3g (图8)。

细胞染色体： $2n = 4x = 36$ ； $2n = 6x = 54$ 。

地理分布 原产于印度西北部。热带非洲、印度、东南亚、日本、朝鲜作为食用作物或饲料作物栽培。澳大利亚、北美国家作为饲料作物也已引入各自国家。在我国有不少的变种、品系或生态型，在云南下关洱海边发现有野生种。在东北、华北、西北有小面积人

工栽培。宁夏曾培育出海子1号湖南稷子，已在本区和邻近省区大面积推广种植。

生物学与生态学特性 湖南稷子属喜温湿中生性短日照植物。在云南昆明地区栽植，播种至出苗需10—15天，出苗至抽穗93—101天，抽穗至成熟32—42天，生育期136—158天，其间需 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 有效积温 1410°C 。在宁夏黄灌区栽培，播种至出苗需15—21天，出苗至抽穗90—97天，抽穗至成熟35—44天，生

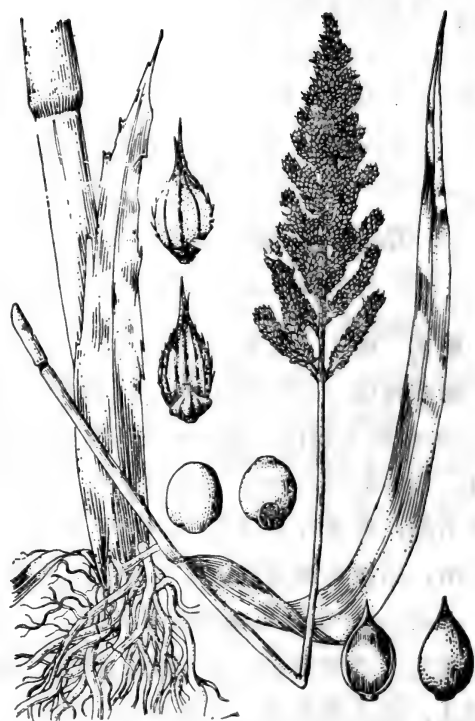


图8 湖南稷子 *Echinochloa crusgalli* (L.) Beauv var. *frumentacea* (Roxb.) W.F. Wight

育期132—139天，需 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的有效积温 1455°C 。在宁夏南部海拔1700m以上的黄土丘陵及六盘山地区种子不能成熟，只能作为青刈作物栽培（表8—1）。

表8—1 湖南稷子生育期

地 点	播种期 (日/月)	出苗期 (日/月)	抽穗期 (日/月)	成熟期 (日/月)	生育天数 (天)
云南昆明	26/5	9/6	16/9	28/10	141
宁夏银川	18/4	3/5	8/8	12/9	132

湖南稷子苗期生长较慢，进入拔节期即日均温在 20°C 以上时，生长速度加快。据宁夏平罗县草原站资料，出苗至拔节，日平均生长高度只有 1.4cm ，而拔节至抽穗，平均日生长高度 2.7cm ，干物质积累 $33.8\text{g}/\text{日}/\text{m}^2$ 。云南昆明地区营养生长盛期，日平均生长高度 2.7cm ，干物质积累 $47.3\text{g}/\text{日}/\text{m}^2$ 。

湖南稷子分蘖力较强，在栽培条件下，一般分蘖1—4个，在疏植水肥条件较好的地上，分蘖数可达10—20个。在宁夏黄灌区的分蘖动态是：5月5日出苗，5月25日开始分蘖，6月初至6月底进入分蘖高峰，平均每3天可长出一个新芽。7月初进入拔节期之后，分蘖速度减慢或停止，植株进入旺盛生长阶段。分蘖成穗率一般较高，达80%左右。

湖南稷子的再生性较弱。据宁夏青铜峡市草原站观测，拔节前刈割，再生草占总产量的57%；孕穗期刈割，再生草占总产量的18.9%；抽穗期刈割，基本上收不到再生草，孕穗期刈割再生草的产量随留茬高度的增高而增加，但原生草产量则相反，最后两茬草的产量还不及不留茬一茬草的产量。产量的高峰期出现的抽穗盛期。

湖南稷子抗倒伏能力强，在高产栽培条件下，管理得当，一般很少发现倒伏。结实率一般不高，仅占小穗数的44.3%，故秕粒较多，但单穗粒数还是较多的。据测定，宁夏的海子1号湖南稷子主穗粒数1741—2864，穗粒重 7.1 — 11.6g 。种子落粒性弱，无明显的后熟休眠性。种子发芽最适温度 20 — 30°C ，尤以 25 — 28°C 最佳。

湖南稷子对气候的适应范围广，从云南的下关到西北黄土高原及华北、东北均有种植。在云南昆明地区最冷月平均气温 7.7°C ，年极端最低气温零下 5.4°C ，湖南稷子个别植株还可越年生，或从前一年地上部枯死的茎秆基部萌生新芽，形成新枝。对土壤要求不严，从南方的红壤、黄壤到北方的灰钙土、黑垆土、黑土、盐碱土等都可种植。

湖南稷子的抗逆性较强。据宁夏观察，它的幼苗春季能耐零下3—5℃的低温，幼苗及成株在夏季气温33—36℃的条件下无不良反应，在黄灌区旱地能获得高产，在低洼积水地和水田地也能正常生长。另外，耐盐碱性也较强，在0—20cm土壤全盐含量0.28—0.35%的盐碱地上能正常生长，株高达2m左右，亩产鲜草达3000—4500kg，种子200—300kg；在全盐含量0.5—0.6%的盐碱地上，保苗率达30%左右，株高100—150cm，亩产鲜草2000kg左右，种子100kg，耐盐性能强于苏丹草。

饲用价值 湖南稷子属良等上繁性高大禾草。青饲、调制干草、青贮均可，无异味，马、牛、羊、兔、鱼喜食，但据 Haaley (1969) 报道，株高在60cm之前饲喂绵羊，可导致绵羊出现光敏性失调症 (Photosensitizith disorders)，羔羊较成年羊更甚，然而作用多半是原发性的，持续时间不长。

湖南稷子为一年生高产草种，在云南昆明地区水肥条件一般的旱作地上，孕穗期刈割，亩产鲜草6970kg（折合干草1394.1kg），在水肥条件好的旱作地上，亩产鲜草8000—9000kg（折合干草1600—1800kg）。在宁夏黄灌区水肥条件较好的地上，抽穗期刈割，亩产鲜草4260kg（折合干草1103kg）左右，高产田可达6500kg以上（折合干草1683kg）；在宁夏干旱地区，亩产鲜草723kg（折合干草187kg），比当地草谷子增产1倍以上；在六盘山湿润地区，亩产鲜草2568kg（折合干草676kg），比当地燕麦增产54%。黄灌区麦收后复种，年均每亩还可收2560—3600kg鲜草（折合干草932kg）。在黄灌区年均亩产种子300kg左右，高产田达403kg，为高产草料兼用作物。

湖南稷子的茎叶化学成分，氨基酸含量、微量元素及营养价值分别见表8—2、8—3、8—4、8—5、8—6、8—7、8—8。

栽培要点 湖南稷子对土壤要求不严，旱作、水浇地、水湿低洼地及盐碱地均可种植。南方红壤、黄壤地要破堡使土块细碎，北

表 8—2 湖南稷子的茎叶比例*

生育期 部位名称 风干茎叶比 (%)	拔节期		孕穗期		抽穗期	
	茎	叶	茎	叶	茎	叶穗
	45.8	54.2	56.7	43.3	55.6	44.4

* 宁夏黄灌区测定数据。

表 8—3 湖南稷子的化学成分*

生育期	样品	干物质 (%)	占干物质 (%)						
			粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	粗灰分	钙	磷
拔节期	鲜草	19.69	3.14	0.31	5.89	7.61	2.74	—	—
	干草	93.21	14.92	1.49	27.93	35.83	13.04	—	—
孕穗期	鲜草	23.35	2.23	0.40	8.24	9.63	2.85	0.07	0.04
	干草	93.39	8.92	1.61	32.96	38.52	11.38	0.28	0.14
抽穗期	鲜草	25.90	2.00	0.61	8.33	12.32	2.64	0.07	0.04
	干草	93.61	7.24	2.19	30.10	44.53	9.55	0.26	0.15
成熟期	鲜草	35.0	2.24	0.96	9.91	18.75	3.14	0.06	0.04
	干草	92.99	5.95	2.56	26.32	49.82	8.34	0.16	0.11
种子		89.17	13.15	2.08	9.49	60.09	4.36	0.06	0.34

* 中国农业科学院畜牧所分析，鲜样由宁夏农学院饲养教研室计算，分样品种为海子1号湖南稷子，采样地——银川。

表 8—4 湖南稷子氨基酸成分表* (%)

	缬氨酸	苏氨酸	蛋氨酸	异亮氨酸	亮氨酸	苯丙氨酸	赖氨酸	组氨酸	精氨酸	甘氨酸	胱氨酸	谷氨酸
拔节期	0.28	0.33	0.11	0.30	0.67	0.43	0.37	0.15	0.32	0.38	0.17	1.13
孕穗期	0.24	0.29	0.09	0.23	0.52	0.43	0.36	0.13	0.27	0.33	0.18	0.92
抽穗期	0.27	0.30	0.12	0.24	0.55	0.46	0.35	0.23	0.30	0.34	0.17	0.91
成熟期	0.21	0.21	0.09	0.23	0.45	0.36	0.21	0.10	0.22	0.21	0.16	0.80

* 中国农业科学院畜牧所分析。

表 8—5 湖南稷子微量元素含量*

生育期	钙 (%)	镁 (%)	钾 (%)	钠 (%)	磷 (%)	铜 (mg/kg)	锌 (mg/kg)	铁 (mg/kg)	锰 (mg/kg)	硒 (mg/kg)
拔节期	0.18	0.52	2.58	0.56	0.18	9.9	17.8	316	58.5	0.07
孕穗期	0.28	0.40	2.18	0.17	0.14	6.9	22.3	381	45.4	0.06
抽穗期	0.26	0.38	1.64	0.14	0.15	6.5	27.4	396	54.4	0.05
成熟期	0.16	0.34	1.55	0.18	0.11	5.8	18.0	196	32.9	0.05

* 中国农业科学院畜牧所分析。

表 8—6 湖南稷子氨基酸成分* (%)

氨基酸名称	含量	氨基酸名称	含量
天门冬氨酸	1.05	异亮氨酸	0.44
苏氨酸	0.43	亮氨酸	0.73
丝氨酸	0.46	酪氨酸	0.24
谷氨酸	1.31	苯丙氨酸	0.41
甘氨酸	0.44	赖氨酸	0.49
丙氨酸	0.56	氨	0.24
胱氨酸	0.17	组氨酸	0.15
缬氨酸	0.56	精氨酸	0.69
蛋氨酸	0.19	脯氨酸	0.69

* 北京农业大学中心实验室分析，兰州畜牧所提供样品，采样时期为结实期。

表 8—7 湖南稷子元素含量*

元素名称	含 量	元素名称	含 量
铝(ppm)	85.63	锰(ppm)	478.95
硼(ppm)	5.99	钼(ppm)	3.71
钡(ppm)	7.51	钠(ppm)	503.835
钙(%)	0.48	镍(ppm)	5.54
镉(ppm)	0.665	磷(%)	0.29
铬(ppm)	0.61	铅(ppm)	2.75
钴	<0	铀(ppm)	1.94
铜(ppm)	4.34	镉(ppm)	8.055
铁(ppm)	112.485	硫(%)	0.51
钾(%)	2.21	硒(ppm)	1.375
镁(%)	0.43	锌(ppm)	44.06

- * 北京农业大学中心实验室分析，
兰州畜牧所提供样品，采样时期为结实期。

表 8—8 湖南稷子营养价值(牛、羊)表*

生育期	样品	总 能 (MJ/kg)	可消化总 养 分 (%)	消化能 (MJ/kg)	代谢能 (MJ/kg)	可消化 粗蛋白 质 (g/kg)
拔节期	鲜草	3.19	9.82	1.80	1.46	18.0
	干草	15.36	46.54	8.58	7.03	85.0
孕穗期	鲜草	3.88	11.94	2.22	1.80	13.0
	干草	15.31	47.78	7.89	7.20	50.0
抽穗期	鲜草	4.35	13.58	2.51	2.05	11.0
	干草	15.69	49.09	9.04	7.41	41.0
成熟期	鲜草	5.94	16.97	3.14	2.55	13.0
	干草	15.81	45.10	8.28	6.82	34.0
种 子		16.15	72.24	13.26	10.92	95.0

- * 宁夏农学院饲养教研室计算。

方整地应以保墒为中心，耙耨镇压结合，使表土上松下实，以利出苗。湖南稷子种子秕粒较多，播前风选，可提高种子净度。

湖南稷子收种子，则以春播为佳。云南昆明地区5月下旬雨季到来时播种，宁夏黄灌区4月中旬前后播种。如用作青刈栽培，播期要求不严，可根据土地利用情况，春播或夏播均可，北方麦收后复种应尽量抢时间向前赶，否则对产量影响较大。湖南稷子的千粒重3.8—4.3g，每kg种子有23—26万粒，收草田每亩播1kg种子足够，收种田0.5kg较为适宜。据宁夏试验，在黄灌区中等肥力条件下，收草田每亩6万苗，收种田每亩3万苗6万穗即可，收草田为了提高饲草蛋白质产量，可与毛苕子 (*Vicia villosa*)、箭筈豌豆 (*V. sativa*) 白花草木樨 (*Melilotus albus*) 等豆科牧草混种。播种行距收草田为15—20cm，收种田30—35cm，播种深度2—3cm。旱地播后镇压是抓苗的关键。

湖南稷子苗期应除草一次，收种田在分蘖前应进行间苗定苗。产量的高低与水肥条件十分密切，在施足底肥的基础上，于分蘖、拔节时结合灌水应各追施一次氮肥，每次施尿素10—15kg，收再生草者刈割之后，再追施肥一次，收种田孕穗灌浆时应注意浇一次水。

湖南稷子再生力较弱，在齐穗时1次性收割产草量最高，用于青饲者可于孕穗期齐地面刈割。抽穗前留高茬刈割虽能收到一定的再生草，但留高茬损失的产草量要比再生草产量多。为了有计划地供应青饲料，可分期分批播种。湖南稷子种子成熟时茎叶仍呈绿色，应于三分之二以上的穗子转黄时收获为宜。为了减轻麻雀危害，进入灌浆期应采取措施驱赶麻雀。

(邵生荣 周文轩 万力生 陈可东 张林海 徐廷荣)

9. 东方早麦草

Eremopyrum orientale (L.)

Jaub. et Spach

形态特征 一年生草本。高10—25cm，秆常具3节，上部被

短毛。叶舌膜质，截

平，长约1mm；叶

片长2—5cm，宽2—4

mm，两面均被短柔

毛。穗状花序紧密，

长2—3cm，穗轴逐

节断落，小穗无柄，

单生于穗轴各节，排

于穗轴两侧呈篦齿

状；颖两侧压扁，背

部具脊，先端长渐尖

或成短芒，被短柔

毛；外稃披针形，具

脊，5脉；内稃与外

稃几等长或较之稍

短，先端2裂，脊上

粗糙或具短纤毛（图

9）。



图9 东方早麦草 *Eremopyrum orientale* (L.)Jaub. et Spach

地理分布 分布于我国新疆准噶尔盆地与吐鲁番盆地，苏联（中亚和哈萨克斯坦）以及地中海沿岸、非洲北部也有。

生物学与生态学特性 生长于沙质地、洪积扇、荒漠低山、平原河岸和盐渍化草甸。为早春短命植物。它趁初春的气温逐渐升高

和融雪的土层湿度，于3月底或4月初发芽生长，4—5月开花，5—6月果熟，在两个月左右的时间内完成整个生活周期。

饲用价值 为新疆北部春秋牧场中的早春牧草，羊喜欢采食。冬季保存良好。在塔城、伊犁的冬季牧场中，其干枯植株仍有一定饲用价值。据分析植株的化学成分见表9。

表9 东方旱麦草的化学成分(%)

水分	粗蛋白	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	灰分	钙	磷
7.45	7.81	1.69	31.31	44.14	7.60	0.49	0.28

(张佃民)

10. 旱麦草

Eremopyrum triticeum (Gaertn.)

Nevski

形态特征 一年生草本。株高约30cm，秆较细，径0.5—1.5mm，具3—4节，基部有时膝曲，在花序下被微毛。叶鞘短于节间，上部显著膨大，无毛或下部被微毛；叶舌薄膜质，叶片条形，扁平，长1.5—8cm，宽2—3mm。穗状花序短小，卵圆状椭圆形，长1—1.7cm，宽0.6—1.6cm，穗轴具关节而逐节脱落；小穗紧密排列在穗轴两侧，呈篦齿状，草绿色，含3—6小花；颖披针形，长4—6mm，背部具脊；外稃具5脉，顶端较尖或成短芒；内稃顶端微呈齿状；子房被毛(图10)。

地理分布 分布于我国新疆，苏联(中亚、哈萨克斯坦)也有种植。

生物学与生态学特性 旱麦草是中生短命禾草。为荒漠和荒漠



图 10 早麦草 *Eremopyrum triticeum* (Gaertn.) Nevski

草原植被的重要组成部分，常见于春季。在我国新疆北部，分布于天山北坡低山丘陵及山前冲积扇平原的荒漠和荒漠草原上。在伊犁、塔城谷地、准噶尔盆地和周围低山丘陵的荒漠和荒漠草原也有分布，海拔高度为 600—1300m 左右。适于在非盐渍化的壤质、砂壤质和砂砾质的淡栗钙土和灰棕荒漠土上生长。

早麦草是春雨型的短命禾草，它的生长发育与生境干湿条件有着联系。适于生长在湿润而寒冷气候环境中。春季融雪后，种子就开始萌发，随着温度的回升，生长速度加快。当夏季干旱来临时，气候变得干热，土壤水分蒸发强烈，表土含水量显著下降，在这以

前早麦草早已有效地利用了春季高湿的水分条件，迅速完成它的生活周期。结实后，营养体全部死亡，则可逃避夏季干旱的不利条件，这是早麦草对于旱气候生态条件适应的特殊性，也是与分布区季节性干湿条件有节律的变化相一致。

早麦草生长周期很短，2个多月则可通过整个生长发育阶段。因此，植株矮小，通常高度不到20cm。单株的生物量较低，虽然在潮湿低洼地生长得密而高，但所提供的生物量却不高。

早麦草以种子繁殖，种子成熟后，穗轴极易折断脱落，入土能力强，繁殖能力较高。据在乌鲁木齐市附近的荒漠草地上观察，早麦草在3月中旬出苗，5月上旬抽穗，中旬开花，下旬种子成熟，6月上旬死亡。

早麦草是一年生短命植物，在任何群落中从不起建群种的作用。但把它作为一个生态类群来看，可成为某一群落结构的一部分，尤其春季景观特别明显，生态条件较好的年份，个体数量相当丰富，但是，由于生长期短，夏季来临时，就消失了，所以不能作为建群层片看待。

早麦草的根系较浅，多分布于土壤表层10cm左右，不耐牧，家畜采食时常容易连根拔起，在土质疏松的沙地生境中，更容易遭到牲畜采食践踏的破坏。

饲用价值 早麦草春季萌发早，生长快，分蘖多，茎叶茂盛，草质柔软，适口性好。马、牛、羊和骆驼均喜食。早麦草在春季生长旺盛时期，正是牲畜经过漫长冬季，膘情很差，从冬场转到春场，家畜急需获得足够营养物质来恢复体膘，以利产羔育羔。总之，早麦草在春季草场饲草的供应上起着重要作用。

早麦草生长状况与冬季积雪和春雨有着相当密切的关系，它受自然气候年度间的变化影响较大，当遇到干旱年份，就不利于它的萌发和生长，甚至寸草不生。

早麦草的营养成分含量一般，含纤维素较低，含灰分较高。其

化学成分见表10。

表 10 旱麦草的化学成分*

生育期	占 风 干 物 质 (%)						钙 (%)	磷 (%)
	水 分	粗蛋白	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	粗灰分		
开花	8.32	9.05	3.71	18.60	50.27	10.05	0.152	0.259

* 新疆八一农学院草原系分析室。

(杨恩忠)

11. 墨西哥类玉米

Euchlaena mexicana Schrad.

别名 墨西哥假蜀黍、假玉米

形态特征 一年生禾草。须根发达。秆粗壮，直立，丛生，高3.5m左右。叶片披针形，光滑无毛，叶色淡绿，叶脉明显，叶鞘紧包茎秆。雌雄同株异花，雄穗着生茎秆顶部，多分枝达20个左右，圆锥花序，花药黄色，花粉量大；雌穗多而小，距地面5—8节以上，每节着生一个雌穗，每株有7个左右，肉穗花序，花丝青红色。每穗产种子8粒左右，种子互生于主轴两侧，外有一层包叶庇护，种子呈纺锤形，麻褐色（图11）。

细胞染色体 $2n = 20$ 。

地理分布 墨西哥类玉米原产墨西哥。中美各国均有栽培。在我国引种后，长江以南地区均有种植，华北也有种植。

生物学与生态学特性 墨西哥类玉米生长旺盛，生长期长，分蘖期占全生长期的60%，在南方，3月上中旬播种，9—10月开花，11月种子成熟，全生育期245天。分蘖的植株，开花晚，成熟比主茎晚15天左右。种子成熟后，易落粒。在北方种植，营养生长较

好，往往不能结实。

种子由于外面有硬壳保护，影响种子吸水，因此，播种时要求土壤水分较好。播种要求温度为18—25℃，10天即可出苗。45—50天开始分蘖，分蘖期140天。分蘖力强，一般单株分蘖可达15—30株，有的可达55株以上。

墨西哥类玉米苗期生长慢，到5片叶后开始分蘖，生长速度加快，日生长量2.1—3.7cm。最适宜的生长气温为24—27℃。生长速度与水分、养分、温度、光照呈正相关。

墨西哥类玉米适宜生长在海拔500m左右的平地，土壤pH6.5—7.5，温暖、潮湿的气候条件。耐高温，38℃高温生长旺盛，不耐渍涝和霜冻。

饲用价值 墨西哥类玉米质地脆嫩，多汁，甘甜，适口性好，青饲、青贮、干草为牛、羊、马、兔、鹅所喜食，也是淡水鱼类的优良青饲料。再生性强，在广西每年可刈割4—5次，亩产鲜草7500—10000 kg。



图11 墨西哥玉米 *Euchlaena mexicana* Schrad.

表 11-1 墨西哥类玉米的生育期* (日/月)

播 种 期	出 苗 期	分 蘖 期	开 花 期	灌 浆 期	成 熟 期	枯 黄 期
6/3	24/3	14/5	18/9	14/10	5/11	25/11

* 1986年, 广西观察资料。

表 11-2 墨西哥类玉米的化学成分*

采 样 地 点	分 析 部 位	生 育 期	水 分 (%)	占 风 干 物 质 (%)					钙	磷
				粗 蛋 白	粗 脂 肪	粗 纤 维	无 氮 浸 出 物	粗 灰 分		
广西南宁	茎叶	分蘖期	14.8	9.83	1.89	27.09	37.20	9.19	0.36	0.47

* 广西壮族自治区农业科学院中心实验室分析。

表 11-3 墨西哥类玉米氨基酸成分* (%)

氨基酸名称	含 量	氨基酸名称	含 量
天门冬氨酸	1.90	异亮氨酸	0.47
苏氨酸	0.65	亮氨酸	0.91
丝氨酸	0.67	酪氨酸	0.68
谷氨酸	1.78	苯丙氨酸	1.26
甘氨酸	0.71	赖氨酸	0.70
丙氨酸	0.82	氮	0.34
胱氨酸	0.13	组氨酸	0.25
缬氨酸	0.71	精氨酸	0.64
蛋氨酸	0.16	脯氨酸	1.32

* 北京农业大学中心实验室分析。

表 11—4 墨西哥类玉米元素含量*

元素名称	含 量	元素名称	含 量
铝(ppm)	90.18	锰(ppm)	25.1
硼(ppm)	5.9	铝(ppm)	4.64
钼(ppm)	3.88	钠(ppm)	47.94
钙(%)	0.39	镍(ppm)	2.19
镉(ppm)	0.45	磷(%)	0.36
铬(ppm)	0.23	铅(ppm)	3.75
钴	<0	钽(ppm)	2.65
铜(ppm)	21.69	锆(ppm)	6.37
铁(ppm)	178.34	硫(%)	0.11
钾(%)	2.52	砒(ppm)	1.95
镁(%)	0.23	锌(%)	0.02

* 北京农业大学中心实验室分析。

栽培要点 墨西哥类玉米播种的土地要选择平坦、肥沃、排灌方便的地块，施足基肥。条播或穴播，行距30—40cm，株距30cm，每亩用种子量0.5kg左右，出苗后至5片叶时生长开始加快，应追施氮肥5—10kg/亩，并结合中耕培土。

青饲用，可在苗高1m左右刈割，每次刈割后均追施氮肥，青贮用，可先刈割1—2次青饲后，当再生草长到2m左右高，孕穗时再刈，做种子用，也可刈割2—3次后，待其植株结实，雌穗花丝枯萎变黑时，苞叶变黄即可收获，过晚易落粒，造成损失。每亩收种子50kg左右。

(黄致诚 梁彩英)

12. 西山羊茅

Festuca olgae (Rgl.) Krivot.

形态特征 多年生禾草。具下伸的根状茎，疏丛型。叶层高20—30cm，生殖枝高40—65cm。须根具砂套，秆直立，平滑，基

部具密集残存的褐色叶鞘，叶片坚硬、内卷。圆锥花序紧缩，长4—10cm，具10—20枚小穗；小穗倒卵形，银白色，含3—6小花，单性，雄蕊中有不育雌蕊，雌花中有不育雄蕊；颖膜质透明，外稃无芒；具贴生微毛，颖果长4mm（图12）。

地理分布 分布于新疆天山、帕米尔、昆仑山的3200—4000m处，阿尔泰山的中山及亚高山草原带，国外苏联中亚地区、喜马拉雅西部山区也有。

生物学与生态学特性 西山羊茅生长于壤质亚高山草原土上，是一种冷旱型牧草，成团丛状，团丛直径20—40cm。多分布坡度大于15℃的阴坡、半阴坡。在中山、亚高山较平缓的地段或相类似的阳坡上，生长稀疏矮小。

在昆仑山的中山带、亚高山带多成为高寒草原的重要优势种之一，常与穗状寒生羊茅（*Festuca ovina* L. Subsp. *sphagnicola*）、晚苔草（*Carex serotina*）、窄果蒿草（*Kobresia stenocarpa*）等优势植物组成昆仑山高寒草原的主要草地植被型。以西山羊茅为优势种的草地型，季节特征明显，盛夏之际，西山羊茅花

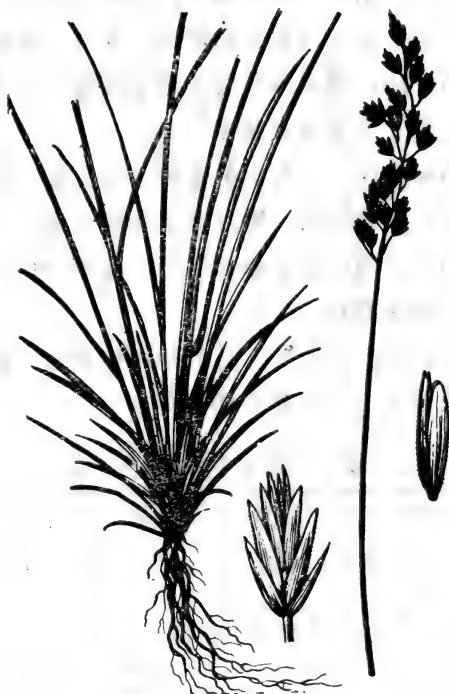


图12 西山羊茅 *Festuca olgae* (Rgl.) Krivot.

穗在阳光照射和微风吹动下，闪射出波浪起伏的缕缕银光。

西山羊茅5月初开始萌发，6月开始抽穗，7月下旬结果，8月下旬成熟，阴雨季节生长迅速旺盛。抗逆性强，在干旱年份仍然正常生长。冷季残存量多。

饲用价值 西山羊茅适口性良好，抽穗前叶片嫩绿，各种家畜喜食，抽穗以后，叶片及茎秆较坚硬，家畜不愿采食。对马、绵羊、山羊的适口性春季为良等，夏季为中等，而冬季为优等。特别是牦牛全年喜食。

在昆仑山山地缺乏高草型的割草地，西山羊茅成为贮备冬草的主要牧草之一，其化学成分见表12。

表12 西山羊茅的化学成分（占风干物质%）*

分析部位	采样时间	采样地点	生育期	水分	粗蛋 白质	粗 脂肪	粗 纤维	无氮 浸出物	粗 灰分	钙	磷
全株	1981年 7月	新疆 策勒县	开花期	8.18	8.75	2.87	22.42	48.90	8.88	0.99	0.21

* 新疆八一农学院草原系牧草分析室分析。

(蒋瑞芬)

13. 草甸羊茅

Festuca pratensis Huds.

形态特征 多年生草本。须根密集，秆直立，光滑，株高70—130cm。叶片扁平成内卷，长15—20cm；叶耳披针形，镰状弯曲，边缘具睫毛。圆锥花序紧缩或稍舒展，长10—25cm；小穗长10—15cm，含6—10花；颖披针形至卵形，长3—5mm，无毛，边缘膜质；外稃长卵形，长5—8mm，顶端无芒，子房无毛；花药长达4mm（图13）。

细胞染色体 $2n =$

14。

地理分布 在我国分布于新疆伊犁谷地；国外欧洲及苏联中亚、西伯利亚也有。

生物学与生态学特性 草甸羊茅是中生、疏丛型上繁禾草草甸植物，生于水分条件好的低湿地、河谷草甸中。分布区的土壤为草甸土，常和假苇拂子茅 (*Calamagrostis pseudo-phragmites*)、披碱



图 13 草甸羊茅 *Festuca pratensis* Huds.

草 (*Elymus dahuricus*)、偃麦草 (*Elytrigia repens*)、马蔺 (*Iris lactea* var. *chinensis*)、苔草 (*Carex* sp.) 等组成草甸草地植被类型。

草甸羊茅最适宜在潮湿、肥沃、粘重的中性壤土上生长，但对土壤的适应性较广泛，耐酸、耐碱，适应的 pH 为 4.5—9.5。也能耐积水。生长两年的植株，根系发育完全，在短期干旱时，也能生长。

该草植株高大，分蘖力强，在适宜的条件下，生长 3—4 年的植株，生殖枝可达 10 个以上，叶量丰富，一般叶片占总重量的 71.7%。

草甸羊茅为冬性牧草，实生苗当年不具生殖枝，第二年开始发育，第三四年生长最旺盛。它返青早，在新疆 3 月中旬返青，5

月抽穗，7月结实，8月初成熟，果后分蘖仍能继续生长，直至入冬枯黄。

饲用价值 草甸羊茅在抽穗前，牛、马喜食，羊乐食，成熟后，马喜食其穗，牛喜食其叶。果后的再生枝条各类家畜均喜食。调制干草可做为冬季大牲畜的补充饲料。属于优等牧草，其化学成分见表13。

表13 草甸羊茅的化学成分* (%)

采 样 地 点	生 育 期	分 析 部 位	水 分	粗 蛋 白 质	粗 脂 肪	粗 纤 维	无 氮 浸 出 物	粗 灰 分	钙	磷
新 疆 新 源 县	开 花 期	全 株	6.99	8.46	1.62	27.91	47.84	7.18	0.20	0.06

* 新疆八一农学院草原系牧草分析室分析。

(蒋瑞芬)

14. 穗状寒生羊茅

Festuca ovina L. subsp. *sphagnicola*

(B. Keller) Tzvel.

形态特征 多年生丛生禾草。须根紫褐色。高15—35cm，茎秆基部被灰棕色枯萎叶鞘。叶片内卷。圆锥花序紧缩呈穗状，长2—4cm，小穗长6—8cm，绿色或棕黄色；外稃长3.8—5mm，顶端具短芒，长为外稃的1/3—1/4；子房顶端无毛；花药长约2mm (图14)。

地理分布 分布于我国天山、阿尔泰山、准噶尔西部山地、帕米尔和西昆仑山；在国外，分布于蒙古西部、苏联中亚和西伯利亚。

生物学与生态学特性 穗状寒生羊茅是一种寒旱生的下繁禾

草，生长于灰钙土、栗钙土、山地草甸土和亚高山草原土上。

穗状寒生羊茅是生在天山、阿尔泰山海拔1900—3000m，西昆仑山海拔3000—3400m的山地草原、亚高山草甸以及高寒草原带的重要优势种之一。在昆仑山山地草原类型中，常与昆仑蒿 (*Artemisia parvula*)、昆仑针茅 (*Stipa roborowskyi*)、新疆银穗草等组成山地草原的主要草地类型。其伴生种植物常见有昆仑早熟



图14 穗状寒生羊茅 *Festuca ovina* L. subsp. *sphagnicola* (B. Keller) Tzvel.

禾 (*Poa litrilloviana*)、垂穗披碱草 (*Elymus nutans*)、二裂委陵菜 (*Potentilla bifurca*) 等，亩产干草60—140 kg。

穗状寒生羊茅一般4月底萌发，6月初至6月中旬抽穗，8月初结实，10月底枯黄。

穗状寒生羊茅，再生性强，耐牧性也强，抗逆性较差，在干旱年份，生长很弱，冷季残存也少。

饲用价值 在整个生长季节，绵羊、山羊喜食；马在春、夏季喜食，秋季采食少量叶片，牛乐食，牦牛喜食。由于再生性强、耐牧、产量高，因而是夏季和秋季放牧地家畜的重要牧草。穗状

寒生羊茅营养价值中等，从化学成分含量来看，粗蛋白质和糖分含量较高，而粗脂肪、粗灰分中等。但在草地中占重要地位，是山地草地中的优良牧草，化学成分见表14。

表 14 穗状寒生羊茅的化学成分（占风干物质%）*

分析部位	采样时间	采样地点	生育期	水分	粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	粗灰分	钙	磷
全株	1984年7月	新疆阿勒泰	盛花期	7.31	8.15	2.32	29.60	47.57	5.05	0.27	0.076

* 新疆八一农学院草原系牧草分析室分析。

(蒋瑞芬)

15. 大 麦

Hordeum vulgare L.

形态特征 一年生或二年生草本。秆高50—100cm，光滑，有4—7节。叶鞘松弛，叶舌膜质，长1—2mm，叶耳较大；叶片长5—20cm，宽6—20mm。穗状花序，长3—8cm，穗轴每节着生3个小穗，结实小穗含1花，颖条形，长8—14mm，先端芒长8—16mm，外稃矩圆形，长10—11mm，5脉，芒长10—15cm。谷粒成熟后与稃体粘着，不易分离，或与稃体易分离〔裸麦（青稞）*var. nudum* Hook.f.〕千粒重25—30g（图15）。

地理分布 我国种植大麦有五千年的历史。在本世纪30年代就达到1亿多亩。分布区域很广，从东海之滨的江苏、浙江至青藏高原，在海拔4700m以上的地区仍有种植，南起福建、江西，北到内蒙古、黑龙江，全国有25个省（区）都有种植。

从种植季节划分，全国分为春大麦和冬大麦两个生产区域，前者多为冬季严寒，大麦不能越冬的地区，主要有东北、内蒙古、山

西、新疆、青海、甘肃、西藏，后者以河北以南、东南沿海和云南、贵州为多。从种植的大麦类型看，除青海、西藏、四川康定等高海拔、生育期短、积温低的地区种植裸大麦以外，其余多数是种植皮大麦。

在世界上除我国外，主要分布在美国、加拿大、阿根廷、法国、土耳其、英国、意大利、丹麦、苏联等国家。

生物学与生态学特性 大麦适于在中性土壤上种植，但轻微酸性或碱性土壤仍可生长。大麦属于耐低温作物，尤其在苗期耐寒力较强，但不同生态类型的耐寒力有所不同。根据不同类型大麦春化阶段对温度条件的要求，可划分为冬性、半冬性和春性3个类型。

我国幅员辽阔，大麦分布于全国，由于各地气候条件差异悬殊，根据各品种阶段发育特性，在生产实践中划分以下3个区：春大麦区、北方大麦区和南方冬麦区。

饲用价值 全世界大麦总产量中有87—90%用作饲料。我国近年来用于饲料的大麦约500万t，占大麦总产量的70%。大麦籽实的饲用价值相当于玉米的95%。1kg大麦籽实含可消化粗蛋白质75g，或可消化纯蛋白质65g，钙1.2g，磷3.3g。青刈大麦是奶牛夏初或



图15 大麦 *Hordeum vulgare* L.

春季的优质青饲料。在抽穗初期收割，可以调制出上等青贮饲料。大麦秸秆经过氨化、碱化或盐化处理，可以提高饲料的适口性和消化率。大麦籽实是家畜日粮中不可缺少的重要组成部分，尤其是饲养瘦肉型猪的日粮中，更不可缺少，一般占23—32%。腌制金华火腿和宣武火腿所饲养的生猪，其日粮中大麦约占60%左右。

大麦之所以在国内外饲养业中占有重要地位，主要原因是它所含营养成分完全，尤其是蛋白质、氨基酸和矿物质含量都较丰富（表11—1、11—2）。

表 15—1 大麦化学成分表*(%)

样品名称	水分	粗蛋白质	粗脂肪	无氮浸出物	粗纤维	粗灰分	钙	磷
籽实	10.91	12.26	1.84	65.21	6.95	2.83	0.05	0.41
干草	9.66	8.51	2.53	40.41	30.13	8.76	—	—

* 吉林农业科学院畜牧所分析。

表 15—2 大麦的氨基酸含量 (%)

苏氨酸	甘氨酸	缬氨酸	蛋氨酸	异亮氨酸	亮氨酸	苯丙氨酸	赖氨酸	组氨酸	精氨酸	酪氨酸
0.41	0.59	1.93	0.26	0.66	1.27	1.32	0.50	0.16	0.45	0.57

表15—2表明，多数氨基酸的含量，都高于玉米和谷子（粟）籽实中的氨基酸含量。

表 15—3 大麦籽实中微量元素含量(mg/kg)

钠	锌	铜	钴	锰	铁
0.015	41.78	6.43	3.21	17.99	179.96

栽培要点 大麦是适宜密植的作物，吸收水肥能力较强，要求土地必须经过耕翻，结合施底肥，每公顷可施用有机肥10—15t。及时耙碎土块，达到土壤疏松、平整，以保证播种质量。播种期各地可根据气候条件而定。春大麦区一般从3月9日至4月22日，冬大麦区为9月25日至11月26日。播种方式可采用条播，行距15—30cm。南方稻田冬播时，可采用撒播或穴播。播种量每公顷为50—70kg，覆土深度2—3cm，播后镇压。籽实用大麦可在分蘖至拔节期追施氮、磷无机肥1—2次，每公顷为100—150kg。青刈利用时，可在孕穗至抽穗期收割。

(陈自胜)

16. 银穗草

Leucopoa albida (Turcz.) Krecz.

et Bobr.

别名 白莓

形态特征 多年生草本。秆直立，丛生，高25—60cm，具2—3节，基部具密集的褐色残存叶鞘；叶鞘松弛；叶舌几不存在；叶片常对折成内卷，长5—20cm，宽约2mm，常无毛。圆锥花序紧缩，具5—20个小穗，小穗长7—12mm，含3—6小花，银灰绿色，单性，为不完全的雌雄异株；颖光滑，近膜质，第一颖长3—5mm，具1脉，第二颖长4—5mm，具3脉；外稃卵状矩圆形，多少具脊，先端具钝而不规则的裂齿，边缘宽膜质，脊和边脉明显，脊上具短刺毛；内稃等长或稍长于外稃。颖果长4mm，具腹沟(图16)。

地理分布 分布于我国东北、内蒙古、河北；蒙古、苏联的东西伯利亚地区也有。

生物学与生态学特性 银穗草在内蒙古东部地区，于每年5月中旬形成基生叶丛，6月初开始拔节、抽穗，形成大量的营养枝和

生殖枝，构成一密集的株丛。6月中旬到7月上旬开花，7月末至8月中果实成熟。根系发达，深入土层40—60cm，多集中在10—30cm处，形成有弹性的生草土皮。

银穗草具有较强的耐寒性和耐旱性。长期生长在寒冷的山地草原。在漫长的系统发育过程中，形成了抗旱耐寒的特性。由于多年宿存的大量枝和叶鞘埋入土层内，因而增加了根际的湿度和温度，同时也保护了埋藏在植株基部更新芽的安全越冬。

本种为多年生中旱生山地草原种。在森林草原带和草原带的山地顶部或山坡上，常以建群种与羊茅 (*Festuca ovina*)、嵩草 (*Kobresia bellardi*)、地榆 (*Sanguisorba officinalis*)、紫苞风毛菊 (*Saussurea iodostegia*) 等形成繁茂的银穗草草地或零星混生于贝加尔针茅 (*Stipa baicalensis*) 和线叶菊 (*Fili-folium sibiricum*) 草地中。

饲用价值 银穗草为中等饲用植物。春季为牛、马、羊喜食；



图 16 银穗草 *Leucopoa albida* (Turcz.) Krecz. et Bobr.

马四季采食。各种家畜均以春季适口性最好，夏秋以后茎叶变粗硬，适口性有所下降。冬季马、牛乐食。

银穗草的化学成分见表16。

表 16 银穗草化学成分表*(%)

生育期	水分	粗蛋白	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	灰分	钙	磷
果期 (结实期)	8.12	7.38	3.71	29.15	46.68	4.96	0.37	0.22

* 赤峰市畜牧科学研究所分析。

银穗草为密丛型下繁牧草。茎叶繁茂，分蘖力强，耐践踏，再生性良好。在银穗草+杂类草草甸草地中，鲜草产量占草群总生物量的38%以上，营养枝超过生殖枝3倍左右。茎叶及穗之比为39.62:36.15:24.23。冬季保存率高。是一种良好的放牧型牧草。有一定的栽培前途，可通过引种驯化为北方寒冷地区的放牧场改良提供草种。

(常秉文 富象乾)

17. 天山赖草

Leymus tianschanicus (Drob.) Tzvel.

[*Aneurolepidium tianschanicum*

(Drob.) Nevski]

形态特征 多年生草本。具下伸的根状茎。秆直立，单生或丛生，高70—130cm，叶鞘无毛，长于或短于节间，基部的残留叶鞘呈纤维状，叶舌膜质，圆头，长2—3mm，叶片质较硬，长20—40cm，宽5—9mm，扁平或内卷，无毛。穗状花序直立，长20—35cm，小穗通常3枚着生于穗轴每节，长1.5—1.9cm，含3—5小花；颖锥

状,稍长或等长于小穗,两颖相等或第一颖稍短,背具1脉呈脊状,外稃椭圆状披针形,具5脉,先端具小尖头;内稃等长或短于外稃(图17)。

地理分布 分布于新疆天山;苏联中亚也有。

生物学与生态学特性 天山赖草为多年生早中生根状茎禾草,多见于草甸中。

在新疆散生于天山北坡草原带,但在针茅

(*Stipa capillata*) + 沟羊茅 (*Festuca valesiaca*) + 蒿子 (*Artemisia* sp.)

+ 杂类草山地草原中,可成为主要伴生种,在局部坡面也可成片生长。

生长地的土壤为栗钙土、淡栗钙土、地表常有砾石。

天山赖草对水分要求稍高,喜湿。对土壤要求不严,在贫瘠的土壤上也能较好的生长。耐践踏、耐盐碱,再生能力强,生活力也强。生长速度快,一般4月下旬返青,6月中旬抽穗。

饲用价值 天山赖草生长快,产量高,但全株较粗糙,适口性稍差。在幼嫩时期,马、牛和羊都乐食,开花后适口性下降,马和

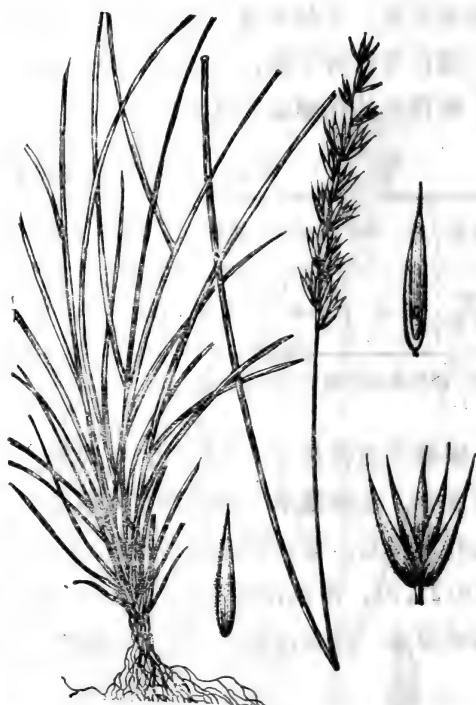


图17 天山赖草 *Leymus tianschanicus* (Drob.) Tzvel.
[*Aneurolepidium tianschanicum* (Drob.) Nevski]

牛只采食其叶片。在枯黄后，尤其是冬季，基生叶保存尚好，作为冬季放牧，各类家畜都乐食，在大雪覆盖下，对不会扒雪采食的牛放牧，具有重要意义，其营养成分见表17—1、17—2、17—3。

表 17—1 天山赖草的化学成分 (占风干物质%)

分析部位	采样时间	采样地点	生育期	水分	粗蛋 白质	粗脂 肪	粗纤 维	无氮 浸出物	粗灰 分	钙	磷
全株	1985年 8月	新疆 塔城	结果期	7.84	7.28	1.57	25.41	52.07	5.83	0.34	0.186

表 17—2 天山赖草氨基酸成分* (%)

氨基酸名称	含 量	氨基酸名称	含 量
天门冬氨酸	0.73	异亮氨酸	0.29
苏氨酸	0.32	亮氨酸	0.49
丝氨酸	0.31	酪氨酸	0.14
谷氨酸	1.02	苯丙氨酸	0.26
甘氨酸	0.30	赖氨酸	0.37
丙氨酸	0.39	氨	0.18
胱氨酸	0.10	组氨酸	0.11
缬氨酸	0.41	精氨酸	0.35
蛋氨酸	0.09	脯氨酸	0.56

- * 北京农业大学中心实验室分析，
新疆八一农学院提供样品，采样时期为结实期。

表 17—3 天山赖草元素含量*

元素名称	含 量	元素名称	含 量
铝(ppm)	0.029	锰(ppm)	46.6
硼(ppm)	4.4	钼(ppm)	0.24
钡(ppm)	7.5	钠(%)	0.15
钙(%)	0.19	镍	<0
镉	<0	磷(%)	0.1
铬(ppm)	0.12	铅	<0
钴(ppm)	0.5	钛(ppm)	3.50
铜(ppm)	0.66	铈(ppm)	18.65
铁(%)	0.03	硫(%)	0.05
钾(%)	1.1	矾(ppm)	0.33
镁(%)	0.08	锌(ppm)	4.65

* 北京农业大学中心实验室分析，
新疆八一农学院提供样品，采样时期为结实期

(蒋瑞芬)

18. 芒

Miscanthus sinensis Anderss.

别名 芭茅、冬茅

形态特征 多年生草本。秆直立，稍粗壮，高1—1.25m，无毛，节间有白粉。叶鞘长于节间，鞘口有长柔毛；叶舌钝圆，长1—2mm，先端有短毛。叶片长条形，长约20—50cm，宽约1—1.5cm，下面疏被柔毛并有白粉。圆锥花序扇形，长10—40cm，主轴长不超过花序之半，穗轴不脱落，分枝坚硬直立；小穗披针形，成对生于各节，具不等长的柄，含2小花，仅第二小花结实，基盘具白色至黄褐色柔毛，第一颖先端渐尖，两侧具脊，脊间有2—3脉；第二颖舟形，边缘具小纤毛；第一外稃矩圆状披针形，较颖稍短；第二外稃较狭，较颖短1/3，芒自先端裂齿间伸出，长8—

10mm，膝曲。内稃微小，长约为外稃的1/2（图18）。

地理分布 分布于我国亚热带各省（区），湖南、湖北、江西、安徽、浙江、福建、四川、贵州、云南、广西、广东等省。在国外，日本、南洋群岛、东南亚各国也有。

生物学和生态学特性 多年生根茎性禾草。对环境适应性强，为广布性植物。芒为中早生的阳性根



图18 芒 *Miscanthus sinensis* Andersson.

状茎，侵占力强，能迅速形成大面积草地。喜湿润，但能耐干旱，对温度要求不严格。生于酸性土壤上，在以黄壤、黄棕壤上生长良好，但能适应多种土壤类型，具有很强的适应性和再生能力。该种在淮河以南海拔800—1500m的中低山地、丘陵、河滩、林间、农林隙地、荒地上均有广泛的分布。在土层比较深厚、湿润的地带，在海拔2000m左右的山地和数十米的农区低湿地上，芒也能良好地生长。在江苏南部丘陵低山，湖北大别山区都有广泛分布。在东北地区有零星分布。在夏季清凉、冬季略寒，多雨多雾的山地气候，年平均气温不低于14—16℃， $\geq 10^\circ\text{C}$ ，积温4500—5000℃的地区，可以成片分布。在土壤瘠薄，易旱的丘陵地，虽能生长，但分布零散，植株矮小，高仅50—70cm，茎细叶狭，分蘖少，再生力

强。

在亚热带土壤湿润的山地，草层的植被组成大致有20—25种植物，芒常与野古草 (*Arundinella hirta*)、五节芒 (*Miscanthus floridulus*)、白茅 (*Imperata cylindrica* var. *major*) 等组成群落。在偏南地区，常与金茅 (*Eulalia speciosa*) 等组成草丛，偏北的地区，常与野青茅 (*Deyeuxia arundinacea*)、黄背茅 (*Themeda triandra* var. *japonica*) 形成优势的群落，在土壤湿润的农区，常与芒萁 (*Dicranopteris dichotoma*)、组成灌草丛。在山区灌草丛中，芒常成为建群种。在撂荒地、农田隙地，芒的侵占力很强，常成为重要的优势种。在高放牧频度的草地上，芒的再生受到强烈的控制，草层变矮，但基部丛生茎增多，草质变嫩，分蘖增多。

草地的青草期一般自4月下旬起到9月中旬止。若在青草期适当地割草或放牧利用，青草期可延至10月左右。芒和野青茅群落中物候期的测定结果如下 (表18—1)。

表 18—1 芒和野青茅的物候期

品 种	返 青	分 蘖	拔 节	孕 穗	开 花	果 熟	枯 黄	测定地点
芒	4月25日	5月20日	7月20日	8月10日	8月20日	9月1日	11月5日	湖北省宜昌
野青茅	4月27日	5月20日	7月15日	7月30日	8月25日	9月13日	10月21日	县百里荒

饲用价值 芒是我国亚热带地区由中山直到平原农区草地的重要成分。它在春季萌发早，一般在3月中旬开始萌发，4月中旬，草高10cm余，茎叶柔嫩，适口性良好，营养价值高，此时可以开始放牧，7月以后抽穗开花。芒的生育期长，季节对该牧草的适口性有明显的影 响，营养前期，适口性良好，家畜喜食，抽穗后，营养成分大量消耗，植株变粗糙，适口性则下降，家畜渐不喜食。

芒的前期生长迅速，恢复生长快。抽穗前可以连续放牧2—3次

而不衰。牛最喜食，羊也喜食。在营养生长的后期，放牧牛群可以利用植株的20—30%。华中地区，芒是春耕时期有价值的重要饲草，农闲时进行放牧，农忙时割草青饲或作补饲料。在春季耕田和播种之后，农民喜将牛群在芒的草地上放牧，牛群可以恢复体力。在放牧营养生长的后期，放牧牛群大致可利用植株的20—30%。

芒的再生力强，一般在8月下旬，牧草茎秆刈割后，至9—10月间，再生草层达30—50cm时，植株鲜嫩，适口性好，牲畜喜食，是良好的深秋季放牧场。

芒是良好的割草型牧草，在植物营养生长的后期，在抽穗以前，可刈割晒制良好的干草，但这段时间也正是这些地区的多雨季节，晒制期间易致霉烂。

抽穗前可刈割调制青贮料。可以窖藏，大量贮存青贮料，可减少抽穗后的营养损失和调制干草时发生霉烂。芒也可以调制袋装青贮。

芒的化学成分，在不同的生育期间茎与叶之间差别很大（表18—2）。

表 18—2 芒的化学成分季节变化（占干物质%）

刈割期	粗蛋 白质	粗 脂肪	无 氮 浸出物	粗 纤维	灰 分	纯蛋 白质	钙	磷	镁	钾	钠
6月	11.64	4.52	48.61	27.85	7.38	9.14	0.33	0.53	0.26	3.01	0.07
7月	9.93	2.56	52.47	27.49	7.55	6.93	0.39	0.44	0.26	2.31	0.07
8月	5.95	1.97	56.59	29.09	6.40	4.61	0.33	0.16	0.23	1.45	0.21
9月	5.09	2.44	55.99	28.35	8.13	4.35	0.48	0.19	0.24	1.03	0.28
10月	4.23	2.71	57.02	29.18	6.86	3.56	0.42	0.10	0.21	0.71	0.35

表 18—3 芒植株各部分的化学成分 (%)

分析部位	粗蛋白质	粗脂肪	无氮浸出物	粗纤维	灰分
全草	5.58	2.00	46.34	37.82	8.26
茎	2.79	0.90	46.71	44.70	4.90
叶	6.9	2.27	47.4	33.98	9.45

以芒为主组成的草地，3月中、下旬可以返青。4月上旬可以进入羊的饱青期，4月下旬可以达到牛的饱青期，6月牧草生长旺盛，利用率最高，7月份产草量达到高峰，此后生长停止，茎叶逐步老化，纤维素含量增高，粗蛋白质含量降低。例如：7月上旬，叶部蛋白质的含量为6.91%，到10月则只有4.23%。这时应注意转移牧场，防止草地的退化和水土流失。秋末割草后的再生草，营养成分高，适口性好，是良好的放牧青草。

表 18—4 芒的饲料营养价值

分析样	可消化养分 (%)	淀粉价 (%)	营养比	可消化粗蛋白 (g/kg)	可消化纯蛋白质 (g/kg)
鲜草	13.74	10.13	1:15.35	0.84	0.56
干草	49.75	30.32	1:17.49	2.69	1.67

消化试验的结果表明，兔对芒的消化率不高，而羊的消化率则较高，不低于一般禾草。

芒抽穗开花后的稿秆，牲畜不喜食，以石灰水浸煮2小时后，其消化率和淀粉价均能提高。淀粉价由原来的13%，可提高到40%。芒干草的无氮浸出物的含量约为30—46%，粗蛋白质为3.0—4.8%。其碳、氮营养比约为10:1，氮的含量较少，在饲养肉牛、奶牛、奶羊、细毛羊、半细毛羊时，需要改良草地，增加豆科草，或添加含氮量高的饲料。

在多雨地区，芒有良好的水土保持作用，要注意放牧强度对土壤基质的影响，过度利用则引起草地退化和土壤流失。

芒抽穗时，可以用其编制绳箔，草鞋，可作为造纸原料，建筑材料及其他工业用品。

栽培要点 芒在亚热带地区仍处于自然分布状态，在撂荒地及人工草地上，很易侵入，5年以后，芒可成为草地的主体。

进行人工栽培时，一般靠根状茎移植，初春切取根状茎，经过培土，施肥后能迅速萌发，茂盛生长。芒的分蘖力很强，二三年后可以获得较高的产品，种植方法可视土壤条件而定。若土层深厚、肥沃，种植密度宜稀，若土质瘠薄，肥力差，种植密度可以加大，增加覆盖度，可以减少蒸发，有利于植物生长。

(贾慎修 夏景新)

19. 黍

Panicum miliaceum L.

别名 稷、糜子

形态特征 一年生草本。秆直立，单生或少数丛生，高60—120cm，节上密被柔毛。叶片条状披针形，长10—30cm，宽达1.5cm。圆锥花序开展或较紧密，成熟后下垂，长约30cm；小穗长4—5mm，含2小花，仅第二小花结实；第一颖长为小穗的1/3—2/3，具5—7脉，先端尖；第二颖与小穗等长，具11脉；第一外稃具18脉；第二外稃革质，成熟后呈乳白色或褐色，边缘卷包内稃(图19)。

地理分布 原产于我国北方，为古老粮食和酿造作物，列为五谷之一，至今已有三千多年的栽培历史。在我国北方干旱地区分布较广，河北、山西、陕西北部、内蒙古、宁夏、甘肃，及东北北部地区均有栽培。

生物学与生态学特性 黍是一种早熟性作物，生育期短，一般为110—120天。在东北5月初或中旬播种，当种子吸水达到自身重的25%时，即可萌发。萌芽初期只有1条初生根；以后在近地面处形成不定根。7—8月开花、结实，9月种子成熟。

黍有发达的须根系，入土比其他作物浅，入土深度约80—100cm，扩展范围约为100—150cm。无分蘖或有分蘖，分蘖可达1—5个。黍的生活力较强，种子稍遇水分便可萌发。自农田逸出的黍经常生长在道旁和田间，成为田间杂草。

黍是喜温性植物，要求比较肥沃的土壤，对水分的要求不太严格，抗旱性强，病虫害少。黍较耐盐碱，在pH8—9的土壤上也能良好地生长。因此，在碱化严重的草地生荒地上播种黍，是一种有效的生物治碱措施，既可以刈割作为饲草，又可积累土壤有机质，改善土壤的理化性质，为草地植被的恢复创造良好条件。

饲用价值 黍是我国北方地区较优良的牧草，它的适应性强，特别在盐碱土地地区，是很有前途的一年生饲草，也是草料兼收的饲料作物。其草质柔软，叶量丰富，适口性较好，马、牛、羊均喜食，尤其马最喜食。茎叶青绿时，可刈割作为饲草。成熟后茎秆变硬，



图19 黍 *Panicum miliaceum* L.

较粗糙，适口性降低。但秋天可收割作为冬季饲草，其籽粒可作精饲料。黍是蛋白质含量较高、粗纤维较少的优良牧草，其化学成分见表19。

表 19 黍的化学成分表* (%)

项 目	水分	粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	粗灰分	钙	磷	铁
地上全株	8.91	10.68	2.49	26.14	44.28	7.50	0.59	0.12	—
籽 粒	3.16	16.50	9.60	1.40	67.74	1.60	0.08	0.29	0.07

- * 地上全株，解放军兽医大学分析；
籽粒，中国医学科学院卫生研究所分析。

另外，黍的茎秆可以造纸，籽粒还可入药，有益气和中，宜脾胃胃作用。也可酿酒，其糟粕可以作为猪饲料。

栽培要点 黍适宜播种在向阳较干燥的地块，在盐碱不重但其他作物不能生长的土地上也许可播种。适宜播种期为5月，垄种或条播均可，因分蘖数量较少，播幅宜稍宽。要进行必要的田间管理和施一定量的氮肥。黍的籽粒成熟后易脱落，应及时收获。

(郭继勋)

20. 圆果雀稗

Paspalum orbiculare G. Forst.

形态特征 多年生草本。秆直立，高60—120cm，具11—12节。叶舌膜质，棕色；叶鞘无毛，下部者长于而上部者短于节间，压扁成脊；叶条形，长5—10cm，宽2—6mm。总状花序常3—5枚，呈总状排列于主轴上，穗轴纤细，长3—6cm；小穗近圆形，成两行排列在穗轴的一侧，长2—2.5mm，含2小花，仅第二小花结实，第一颖缺，第二颖与第一外稃相似，均具3脉；第二外稃薄革质，

边缘卷包内稃。千粒重0.9g左右(图20)。

地理分布 分布于我国华南、西南及湖北、福建、浙江等省区。喜生于热带、亚热带中低海拔的天然草坡及农田附近的零星草地上。1980年在福建省三明市市郊引入栽培，目前已大面积推广。

生物学与生态学特性 圆果雀稗的生育期，据1980—1981年在福建省三明市市郊栽培试验结果，播种当年的生育天数为127天，宿根栽植的生育天数为107天，

而冬播的生育期则长达187天，详见表20—1。

圆果雀稗的生长和再生力是较强的。植株日平均增长速度为0.81—1.82cm，每年可刈割4次以上。每次鲜草产量为1023—1900kg/亩(见表20—2)。

圆果雀稗具有强大的根系和旺盛的分蘖能力，既抗瘠又耐肥，对土壤要求不严，在红、黄壤上均能生长良好。在水、肥条件良好时，分蘖多，产量高。在南方高温干旱的季节，如遇37—39℃的高温，2个月左右不下雨的情况下，虽然生长受到一定的影响，但未



图20 圆果雀稗 *Paspalum orbiculare* G. Forst.

表 20—1 圆果雀稗的生育期

播种期	出苗期	返青期	分蘖期	拔节期	孕穗期	开花期	成熟期	生育天数
1980年 5月9日	5月15日	—	5月24日	6月8日	6月30日	7月19日	9月15日	127
1980年 11月26日	12月27日	—	—	1981年 2月18日	3月30日	4月26日	6月3日	187
1981年 3月1日	(宿根栽植)	3月18日	3月26日	4月16日	4月25日	5月18日	6月18日	107

表 20—2 圆果雀稗的再生情况

刈割 次数	生长日期	生长 天数	植株 高度 (cm)	平均 日增长 (cm)	鲜草产量 (kg/亩)	平均 日增重 (kg/亩)	备注
1	1980年 3月18日—5月4日	57	104	1.82	1816.5	31.87	据福建农 学院牧草室 在三明市试 验材料 (1980年)
2	5月14日—7月14日	60	108	1.80	1900	31.67	
3	7月14日—9月15日	61	118	1.93	2382	46.43	
4	9月15日—11月30日	75	61	0.81	1022.5	13.63	

见枯死现象，并能正常开花结实。冬季气温在零下4℃时，仅地上部嫩叶枯萎，地下部分能安全越冬。翌年春季气温回升到10—15℃时，迅速返青生长。圆果雀稗喜光程度不明显，在自然状态下，常与其他禾草混生，在疏林下也有它的分布。栽培条件下，一年四季均可播种，并适宜作为一种混播的禾草。

饲用价值 幼嫩的圆果雀稗，质地柔软，为各种草食牲畜所喜食，在生长后期，茎叶老化较快，适口性降低，但可作为青贮原料或晒制成干草作为冬季的饲草。

圆果雀稗的化学成分，1986年7月福建农学院牧医系饲料分析室分析结果如表20—3。

圆果雀稗的必需氨基酸和微量元素，据福建省农业科学院中心实验室于1986年2月27日分析结果如表20—4和表20—5。

表 20—3 圆果雀稗的化学成分 (%)

分析部位	生育期	水分	粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	粗灰分	钙	磷
茎叶(鲜)	孕穗期	80.91	2.17	0.53	5.92	9.09	1.38	0.09	0.07
(风干)		5.09	10.78	2.62	29.45	45.21	6.85	0.45	0.33
(绝干)			11.36	2.76	31.03	47.63	7.22	0.47	0.35

注：1986年6月15日采样于福建三明市荆东。

表 20—4 圆果雀稗的必需氨基酸 (%)

分析项目	苏氨酸	蛋氨酸	异亮氨酸	亮氨酸	苯丙氨酸	赖氨酸	组氨酸	精氨酸	酪氨酸	胱氨酸
圆果雀稗	0.322	0.110	0.344	0.683	0.343	0.331	0.062	0.406	0.329	0.071

表 20—5 圆果雀稗的微量元素成分 (ppm)

分析项目	铜	铁	锰	锌	钙	镁	钾
含量	10.8	2.02×10^2	4.15×10^2	60.6	5.34×10^3	4.23×10^3	1.48×10^4

从上列各表可以看出，圆果雀稗的饲用价值是较高的，而且产草量也不低，一般栽培条件下，亩鲜草产3000 kg左右，水肥条件充足时可达5000 kg以上，米种栽培时，种子产量每亩达20—30 kg，繁殖力强，便于推广。目前，已在福建、江西等省大面积推广，估计面积达50000亩以上。主要用于建立人工草地（混播型），发展畜牧业和治理水土流失。

栽培要点 土地须进行翻耕，整细耙平，并施入适量（1000—2000 kg/亩）有机肥料做基肥。播种方式有条播（行距30 cm）和

撒播两种。覆土深度 0.5—1 cm。出苗后，追肥一次，施用尿素量为 10—20 kg/亩，过磷酸钙 15—30 kg/亩。苗高 25—30 cm 时，即可刈割或放牧利用。利用次数每年 4—5 次。每次利用后，必须追肥一次，以保证持续高产。

(苏水金 黄仁湘)

21. 珍珠粟

Pennisetum glaucum (L.) R. Br.

别名 御谷、蜡烛稗、非洲粟

形态特征 一年生草本。秆直立，高 1.25—3 m。叶鞘平滑，叶舌不明显，具长纤毛；叶片宽条形，长 60—80 cm，宽 1.5—3.0 cm，基部几呈心形。圆锥花序紧密呈柱状，长 20—35 cm，径 2—2.5 cm，主轴硬直，密被柔毛；小穗长 3.5—4.5 mm，倒卵形，通常双生成簇，下围以刚毛，具糙刺；每小穗有 2 小花，第一花雄性，第二花两性；颖不等长，膜质；第一外稃长 2.5 mm，具 5 脉，第二外稃长约 3 mm，具 3 脉。颖果倒卵形，长 3—4 mm，黄绿色。千粒重 4.5—5 g (图 21)。

地理分布 原产热带非洲，在亚洲和非洲广为栽培。我国南北一些省市都有栽培。

生物学与生态学特性 珍珠粟对温热条件适应幅度大，在原产地年平均温度达 23—26℃，在温度生态类型上它属于高温植物。引入我国后，于年均温 6—8℃，≥10℃积温 3000—3200℃的温带半湿润、半干旱地区均能生长。温热多雨的地区，珍珠粟生长尤为繁茂，再生力强，生物量高。在南昌地区，珍珠粟每年 4 月中、下旬下种，这时气温尚低，种子萌发缓慢，幼苗矮小发黄，苗期长达 40 余天；待气温上升到 30—35℃时，植株突然徒长，7 月初期即抽穗扬花，8 月初结实，生育期仅 122 天。珍珠粟对土壤要求不严，可适应酸

性土壤，亦能在碱性土壤上定居；珍珠粟利用庞大的根系，在雨季最大限度地吸收土壤中的水肥，以健壮植株，使之有较广的生态适应性，具有较好的耐旱与耐瘠薄特性。只是在生态环境较差的情况下，如土层仅厚12—13cm，质粗含石砾多时，植株发育不良，矮小，分蘖数少，且生物量低。

珍珠粟为短日照作物，开花的节律深受日照长短变化的影响，因之从我国南方

向北方引种时，它因对光周期反应不一样，往往会延长生育期，使抽穗开花期延迟，在早寒的北方，需注意霜害的侵袭。

饲用价值 珍珠粟茎粗叶宽，抽穗前柔嫩，品质优良，牛、羊、兔、鱼均喜食，可调制干草或青贮，年可刈割3至4次，其化学成分见表21。

栽培要点 播种前犁耙1次土壤，或用旋耕机将表土块耙碎后，每亩施有机肥1500—2500kg作底肥。在红壤地每亩可施30—50kg磷肥作基肥。每亩播种量1—1.5kg。种子田宜点播，株行距30×



图21 珍珠粟 *Pennisetum glaucum* (L.)
R. Br.

表 21 珍珠粟的化学成分*

干物质 (%)	占干物质的 (%)				
	粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	粗灰分
20.6	10.19	2.91	31.07	46.61	9.22

* 中国农业科学院畜牧所饲料研究室分析。

40cm，作青饲用的为20×30cm。采用半耕翻方法，均可适当增加密度。苗期应及时中耕除草，生育期间要浇水3—4次。每次刈割后应及时浇水追施氮肥。种子成熟后易脱落，且易遭鸟害，要及时采收。

(王素珍 谢帆)

22. 藜 草

Phalaris arundinacea L.

别名 草芦、园草芦

形态特征 多年生草本。具根状茎。茎秆通常单生或少数丛生，高60—140cm，有6—8节。叶鞘无毛，下部者长于而上部者短于节间；叶舌薄膜质，长2—3mm；叶片扁平，幼嫩时微粗糙，长6—30cm，宽1—1.8cm。圆锥花序紧密狭长成穗状，长8—15cm，呈紫色至淡绿色，密生小穗；小穗由1枚两性小花及附于其下的2枚退化为外稃的所组成，长4—5mm；颖具狭翼；孕花外稃宽披针形，内稃舟形，背具1脊。种子淡灰至黑色，长约3mm (图22)。

地理分布 分布于北半球温带地区；我国东北、华北、西北、华东、华中地区均有分布。

生物学与生态学特性 藜草栽培驯化容易成功，是我国南方和北方天然草地补播和在环境条件恶劣地区建立人工草地的优良牧草

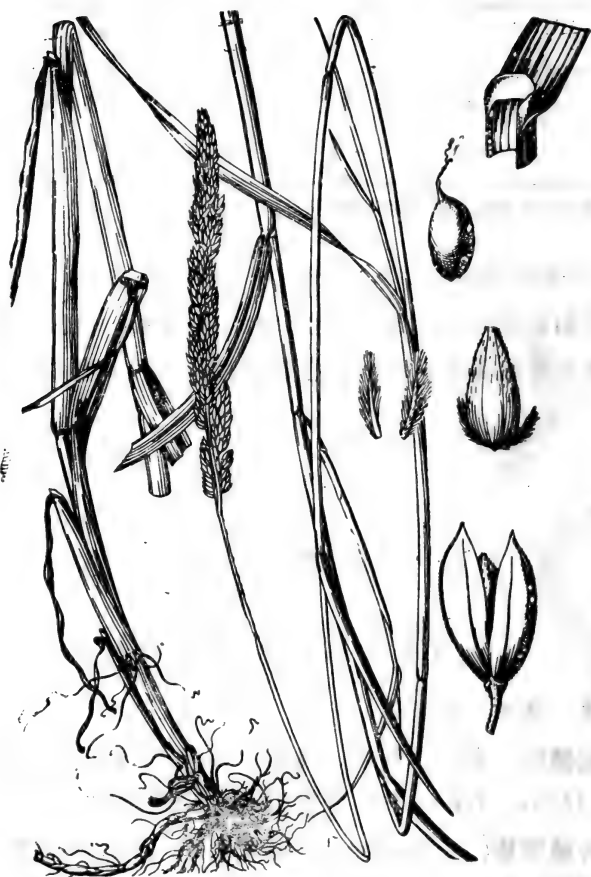


图 22 藨草 *Phalaris arundinacea* L.

之一。

藨草在我国温带地区返青早，一般于3月中、下旬返青，7月中、下旬种子成熟，生育期约113—124天；而在南方的亚热带地区，一般播种当年，不能开花结实，只有在第二年才能完成其生活周期。如果春播，其生育期可达437天；如秋播，其生育期可达285天。藨草冬季茎叶不枯萎，青草期长，利用期也长（表22—1）。

表 22—1 蔺草春秋播期的生育期表 (年·日/月)

观察地区	播种期	出苗期	分蘖期	拔节期	孕穗期	抽穗期	开花期	成熟期	生育天数
浙江省	81·24/3	15/4	10/6	20/11	—	82·20/5	30/5	26/6	437天
云南省	62·9/10	14-21/10	12/11	63.25/3	1/4	6-18/4	20/6	20-25/7	285天

蔺草为长根茎性禾草，根状茎发达，富含养分，芽点又多，在刈割情况下能促进芽点萌发和出土，因此，其再生性是很强的，一般每年刈割3—4次，并不影响其生长发育。该草春季生长迅速，刈割宜在抽穗之前，花后茎叶老化，草质降低。

蔺草可用种子直播，也可育苗移栽或切割根状茎进行无性繁殖。尤以无性繁殖能力强，因其根系强大，根状茎横向延伸，其节上能长出新的植株。据报道，播种和栽种当年可繁生49—56株，第二年延伸至98cm，繁生为1079.6株。

蔺草不足之处是结籽率低，用种子繁殖生长缓慢，苗期管理费工。

蔺草对土壤条件要求不严格。在土壤 pH 值 4.9—8.4 的范围内都能良好地生长。也适应富含有机质的淤泥肥土，受水淹过的潮湿土壤它能生长繁茂。它既耐涝，又能抗旱，还能耐寒。据报道，1985年在内蒙古哲里木盟查金台牧场试验地积水浸泡60天，仍能正常生长，但影响结实率。在温室中，从1985年11月24日灌一次透水后，到1986年2月17日抽穗再未灌水，池土干裂3cm左右，室内相对湿度为70—80%，夜间伴以1℃和短时间0℃的低温，但生长仍很旺盛，株丛高度达100cm左右，只是结实率不高。在查金台牧场试验地极端最低温为零下30.9℃的情况下，能安全越冬。6月份以后温室中极端最高温常达40℃以上亦能正常生长。

藜草抗逆性强与其发达的根系有关，除了根状茎横向伸长外，每0.5—1cm便有一根状茎节，每节都能长出2—4条须根，多达6条，长约20—26cm，分布于3—30cm的土层中。根状茎节部的不定根，部分埋于土中，部分露出地面，这样大量的根状茎和不定根便组成了一个吸收水分养分和透气的根层，所以遇旱涝均能正常生长。

饲用价值 藜草的草质鲜嫩，叶量大，每株一般有8—12片叶。叶面积大，拔节期单株总叶面积为94.85—140.943cm²；抽穗期单株总叶面积为123.38—165.212cm²。植株中部叶最宽可达1.9cm，长35.3cm。藜草营养价值高（见表18—2），适口性好，马、牛、羊等家畜喜欢吃。从表18—2可以看出，藜草在营养期，其营养成分含量最高，蛋白质含量可达18.9—27.65%，脂肪多达4—6.38%，而纤维素含量仅18.02%，但在抽穗开花以后，其营养成分急剧下降，而纤维素含量显著上升。因此，利用应在抽穗前为好，其营养成分见表22—2。

表 22—2 藜草营养成分含量表（占风干物质%）

测定地点	生育阶段	水分	粗蛋 白质	粗脂 肪	粗纤 维	无氮 浸出物	粗灰 分	钙	磷
吉林		7.11	9.75	1.73	35.44	35.74	10.23	0.51	0.20
湖南	刈割期	11.95	4.89	2.06	33.13	42.14	5.83	0.41	0.19
浙江 (云和县)	再生草	6.31	16.81	3.12	23.78	41.33	8.65	—	—

藜草可青刈饲喂，也可割制干草和青贮，还可以放牧利用。也可和苜蓿、红三叶等豆科牧草组成混播草地。

藜草生长速度快，产草量高，年可刈割2—3次。据报道，在内蒙古，藜草播种或栽种当年生长较慢，第二年生长速度加快，产量达到高峰，可亩产鲜草2867.15kg，折合干草711.75kg，第三年

略减，可亩产鲜草2763.9 kg，折合干草690.95 kg，以后每年仍保持这一水平。

在我国南方，藨草播种当年生长较快，并可获得一定产量，而以第三四年产量最高，每年可刈收干草400—550 kg，往后年份也能维持如此产量。

藨草除作饲用植物外，其茎秆可编织用具或造纸，也是良好的水土保持植物。

栽培要点 藨草适应性强，对土壤选择不严格。在建立人工草地时，要求清除杂草，施足基肥，翻耕后，耙平即可。

藨草春秋两季均可播种。我国南方播种在3月中下旬以前，北方可推迟到4月中旬以前；南方秋播宜于10月中旬之前。

藨草可用种子直播，也可育苗移栽或切割根状茎进行无性繁殖。

用种子直播，可开沟条播，播深为3 cm，行距30 cm，播后覆土1 cm。每亩播种量为1—1.5 kg。根状茎繁殖更易成活，且便于管理，切一小段根状茎以50 cm的株、行距（行间各穴错开），栽后需灌透水即可成活。

藨草繁殖能力强，种植第二年可形成强大的株丛，第三年即覆盖地面，使其他杂草难以侵入。一般无病虫害，因此，田间管理简单、省工。但每次刈割后，要及时追施速效氮肥并灌水，以促进茎叶再生。

总之，研究和开发利用藨草资源，对于饲草生产和遗传育种工作都将具有深远的意义。

（高洁 萧运峰）

23. 小籽藨草

Phalaris minor Retz.

形态特征 一年生草本。须根稠密，入土较深。具根状茎，黄棕色，秆直立，光滑，成熟期高达100—160 cm。叶鞘长于节间；

叶舌膜质，叶片长15—23cm，宽0.6—1cm，扁平，嫩绿色。圆锥花序长5—8cm，小穗排列紧密，每小穗含2小花，仅一花可孕；颖翼状，长0.5—0.6cm。谷粒卵形，黄褐色，长0.3—0.4cm，宽0.15—0.2cm（图23）。

染色体 $x = 7, 4x = 28$ 。

地理分布 原产

于地中海地区，在欧洲诸国及澳大利亚、阿根廷、乌拉圭均有种植；我国于70年代引进，在江苏、浙江、福建等省及长江中下游一些地区种植，长势良好。

生物学与生态学特性 性喜凉爽而湿润的气候，在南京秋播的抽穗期为4月30日至5月19日，边抽穗边开花，盛花期5月13日至27日，一穗上开花顺序自上向下地进行，每穗开花期为1周左右，花粉多，自5月31日至6月11日种子陆续成熟。早春生长缓慢，在抽穗前开始猛长。适宜于较肥沃而潮湿的土壤上种植。耐旱性较好，耐寒性较差，绝对低温在零下6℃时即受冻害，但地上部分受冻枯萎后，根状茎上的芽可在翌春再生，故在淮北地区种植，虽冬季枯萎仍能收到较高的产量。

饲用价值 株丛叶量丰富，草质柔嫩，为家畜及草鱼所喜食，可青饲或晒制干草，秋播的在4月份可以放牧，但因含有植物碱类毒



图23 小籽藨草 *Phalaris minor* Retz.

素，幼嫩期对牲畜特别是马易于中毒，放牧不宜过早过量。作为青刈用，可在开花前2周刈割第一次，留茬稍高，以利下部分蘖枝抽出，于盛花期刈割第二次。由于发育晚而草质嫩，在南京最后次刈割可延至一年生黑麦草之后，以填补5月中、下旬饲料不足的空缺。小籽蔺草含蛋白质较高，分析结果见化学成分表23。

表 23 小籽蔺草化学成分表*

生育期	取样时间	水分 (%)	占干物重 (%)				
			粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	粗灰分
营养生长	9月份	88.34	14.9	6.17	25.8	41.33	11.8

* 江苏省淡水水产研究所分析。

另据江苏省农业科学院土肥所在抽穗期分析，干物质为14.5—15.7%，粗蛋白质则为9.69—13.44%。

栽培要点 在长江中、下游一带，播种期以10月中旬为宜，过早易受冻害。种子千粒重为1.2—1.3g，每亩播种量0.5kg，条播行距35—40cm。除施用基肥外，早春宜结合除草重施氮肥。小籽蔺草可以和箭筈豌豆混播，每亩播种量0.5kg，加播箭筈豌豆种子2.5kg，则可减少追肥的施用量。小籽蔺草易于倒伏，故收种的应以施基肥为主，要控制追肥用量。穗子成熟后易散落损失，故约有70%穗子上部发黄时即可抓紧收获，亩产种子可达25—50kg。

(顾荣中)

24. 球茎蔺草

Phalaris tuberosa L.

别名 水生蔺草、球茎草芦

形态特征 多年生长寿高大草本。须根虽较少，但入土较深。

茎基部膨大，略呈球形，浅红色，节上，有芽，可不断发育成新茎，并向四周扩展，形成稠密的草丛。秆直立，抽穗后高1.5—2.0m。叶鞘略带紫红色；无叶耳，有明显的叶舌；叶片扁平，长27—40cm，宽1.1—1.5cm，无毛，带灰绿色。圆锥花序长6—10cm；小穗排列紧密，每小穗含2小花，一花退化，一花可孕；颖长0.5—0.55cm。谷粒被有光泽的内、外稃所包裹，黄褐色，有毛（图24）。

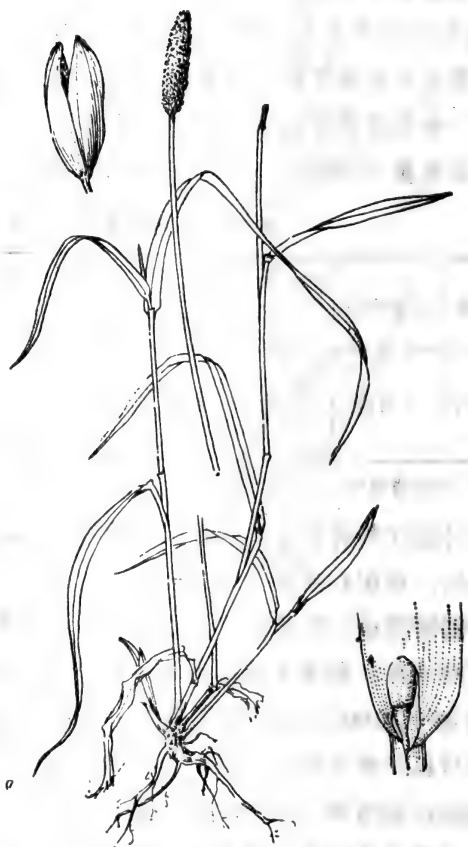


图24 球茎蒭草 *Phalaris tuberosa* L.

细胞染色体: $x = 7$, $4x = 28$ 。

地理分布 原产南欧、地中海沿岸的温带地区。我国的栽培品种是从澳大利亚引进的，在广西、四川、江苏、湖南、甘肃等省试种，长势良好，可以推广种植。

生物学与生态学特性 喜凉爽而湿润的气候，生长期长，为长寿多年生牧草。据澳大利亚资料记载，能生长30—40年不衰。在南京5月14—25日抽穗，5月29日—6月5日开花，6月12日—7月5日

成熟，夏季生长停滞，9月份开始再生长。适应性强，能忍耐渍水，耐旱性也很好，能耐较长时期的夏季干旱，可以在降水量400—600 mm地区生长。在我国的长江流域生长良好。对土壤要求不严格，以肥沃的粘壤土生长最好。

饲用价值 球茎薊草株丛叶量丰富，草质较好，对牛、羊家畜适口性良好。耐重牧，也可青刈或调制干草。留茬高度以15cm为宜。刈割期以抽穗前品质最佳。该草含有少量二甲基色胺植物碱，易引起羊中毒。植物碱以早秋和初冬的再生草含量较高，在饲草中补充钴元素可以减轻危害症状。其营养成分见表24。

表 24 球茎薊草的化学成分* (%)

生育期	样品名称	水分	粗蛋白	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	粗灰分
抽穗前	干草	—	20.8	3.60	24.40	39.50	11.70
拔节期	鲜草	87.73	1.71	0.52	3.37	4.56	2.11

* 干草为四川省草原研究所分析，鲜草为广西畜牧所分析。

球茎薊草是一种蛋白质含量较高的牧草，其粗蛋白质含量低于阿德兰薊草 (*P. coerulescens*)，高于小籽薊草 (*P. minor*) 和金丝雀薊草 (*P. canariensis*)。

在南京，春秋两季可刈割3次，亩产鲜草4000 kg左右，在四川雅安可产4000—6000 kg。

栽培要点 不同来源品种的生育期，生长势和养分含量有一定的差异。种子小，千粒重1—1.4g，幼苗生长缓慢，要求整地良好，有条件的要施基肥，种子发芽最适温度为16—26℃。长江流域秋播为9月下旬至10月中旬，广西在10月，北方可以春播。移栽在春、秋均可，但栽后必须灌水。条播行距40cm，每亩播量为0.5 kg，播深2cm。苗期生长慢，要注意清除杂草。刈割后追施氮肥，干草

时灌水，可以提高产量和质量。也可以和白三叶、红三叶混播，在干旱地区也可与苜蓿混种。种子田要注意防治蚜虫和大螟虫的危害。穗子上部的种子发黄时即行收获，一般亩产种子15 kg左右。

(顾荣中)

25. 假梯牧草

Phleum phleoides (L.) Simk.

形态特征 多年生草本。有时具短根状茎。秆多数形成疏丛，直立，高25—80 cm，光滑无毛。叶片灰绿色，宽达4 mm，扁平或有时内卷，边缘甚粗糙。穗状圆锥花序灰绿色，圆柱形，长5—12 cm；小穗矩圆形，长达3 mm，含1小花，两侧压扁，近无柄；颖草质兼膜质，具3脉，中脉成脊，顶端延伸成短芒状尖头；外稃质薄，短于小穗的 $1/4$ — $1/3$ ；内稃稍

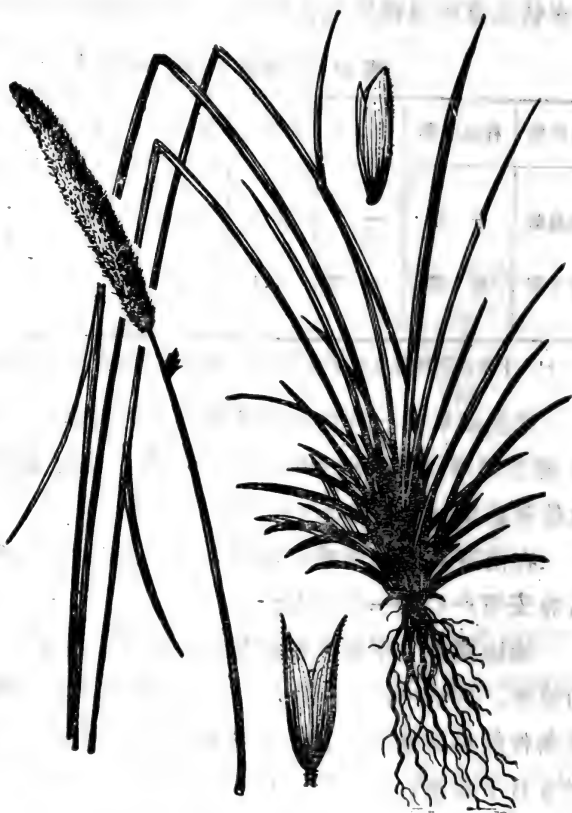


图25 假梯牧草 *Phleum phleoides* (L.) Simk.

短于外稃，脊上具微纤毛（图25）。

地理分布 分布于新疆天山、阿尔泰山、博乐和温泉县山地，蒙古、苏联（中亚和西伯利亚）也有。

生物学与生态学特性 假梯牧草是早中生疏丛禾草，草甸草原植物。在新疆主要分布在北疆山地，是山地草甸草原草地中的伴生种，或亚优势种。多生于阴坡暗栗钙土或黑钙土上。

假梯牧草一般4月下旬返青，6月底至7月初开花，8月底至9月初种子成熟。可用于放牧或割草。

饲用价值 假梯牧草属优等牧草，秆细叶多，质地优良，适口性良好，在营养生长期各类家畜都喜食。结实后植株迅速粗糙，适口性下降，干草为牛和马所喜食，羊乐食。

表 25 假梯牧草的化学成分*（占风干物质%）

分析部位	采样时间	采样地点	生育期	水分	粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	粗灰分	钙	磷
全株	1984年8月	乌鲁木齐	结实	9.13	4.33	2.29	36.55	40.24	7.46	0.23	0.07

* 新疆八一农学院草原系牧草分析室分析

（蒋瑞芬）

26. 芦 葦

Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steud. (*Phragmites communis* Trin.)

别名 苇子、芦、葭

形态特征 多年生草本。具根状茎。秆高0.5—3m，最高可达4—6(25)m，直径2—10mm，适于作牧草用的秆高在0.7—1.5m，直径在5mm以下，叶鞘无毛或被细毛；叶舌短，类似横的线痕；

叶片扁平，长15—45 cm，宽1—3.5 cm，光滑而边缘粗糙，叶面有3个齿痕；圆锥花序稠密，开展，稍垂头，长10—40 cm，常呈淡紫红色；小穗含(3) 4—7小花，长10—12 mm；颖具3脉，第一颖长3—7 mm，第二颖长5—11 mm；外稃具3脉，基盘具长6—12 mm的柔毛；第一小花常为雄花。颖果，长卵形，长0.2—0.25 mm，宽0.1 mm (图26)。



图26 芦苇 *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud.

地理分布 芦苇在我国分布很广，东起黄河河口，西至新疆的塔城、伊犁，东北从黑龙江省的三江平原，南至湖南的洞庭湖畔。但集中地分布于东北、华北、西北，其中以东北的辽河三角洲的盘锦、东沟苇区，松嫩平原的嫩江、白城苇区，三江平原苇区；内蒙古的呼伦贝尔和锡林郭勒草原上的苇区；新疆的博斯腾湖苇区，伊犁河谷地及塔城额敏河谷地等苇区，都是大面积芦苇集中的分布地区。此外，芦苇也广布于全世界。

生物学与生态学特性 芦苇具横走的根状茎，在自然生境中，以根状茎繁殖为主，根状茎纵横交错形成网状，甚至在水面上形成较厚的根状茎层，人畜可以在上面行走。根状茎具有很强的生命力，

能较长时间埋在地下，1m甚至1m以上的根状茎，一旦条件适宜，仍可发育成新枝。它还能以种子进行繁殖，种子可随风传播。

影响芦苇生长的主要生态因子是水分。但它对水分的适应幅度很宽，从土壤湿润到长年积水，从水深几厘米至1m以上，都可以形成芦苇群落。遇到水深在20—50cm，而且流速缓慢的河、湖，芦苇都可形成高大的禾草群落，素有“禾草森林”之称。芦苇高度因地而异，在东北各地为1.8—2.5m，部分也有达3m或更高者，而新疆博斯塔湖芦苇可达4—5m甚至6m以上，在湖南洞庭湖可达4m以上。水深不仅影响芦苇地上植株的生长高度，同时也与它的地下根状茎的分布等有关，在常年积水的地方，芦苇的根状茎分布在土壤表层，占地下部分总重的71%，往往一些牛轭湖或小湖的芦苇从水浅处逐渐向水深处延伸，随着水体深度的增加，它的根状茎则向上浮动，最后根状茎纵横交织，加之地上部分的残枝落叶与尘土，可形成地毯状的浮岛覆盖水面，在草根层下的水可达4—5m深。相反在季节性积水或无积水的地方，芦苇地上植株变矮，几乎与水分减少成正比，随着水分的减少，芦苇高度依次递减，一般地区芦苇高在60cm至1m左右不等。在这些地方它的地下根状茎埋深增加，0—30cm根状茎和根占地下总重的54%，其中20—30cm地下竖茎较多，40—60cm是地下竖茎和横茎交叉区，60cm以下基本上是横走的根状茎。应该指出，水分减少的矮芦苇地，正是作为牧场利用的对象，芦苇根状茎埋深增加，非常有利于牧场耐牧程度的提高，同时也给牧场复壮更新提供有利条件。积水深度不同，对芦苇生长发育期有明显影响，季节性积水，即芦苇区土壤有干有湿，在4月发育成株的占植株总数的50.5%，而在长期积水的芦苇，4月发育成株的占植株总数的19.5%。一般情况下，春天季节性积水的芦苇，发芽出苗时间均早于长期积水的芦苇半月左右，有利于北方早春放牧。

芦苇对土壤和水的pH值适应幅度较大，它从微酸性至中性可

达碱性，可从 pH 值 6.5—9，都能正常生长发育，形成群落，但以 pH 7—8 时生长最茂盛。

芦苇对盐碱土有较强的耐力，能在内陆咸湖附近，有较厚盐结皮的盐土上生长，但它的外部形态已显著变化，植株矮小，高仅 20 cm，叶子成披针状，一般在新疆的盐沼、滨海的芦苇，植株矮小而稀疏，其高度均在 1 m 以下。芦苇在土壤含氯量 0.25% 以下，最高不过 0.5%，灌水氯含量在 0.3% 时，能正常生长发育，亩产量可达 350—450 kg。它的耐盐性，为向盐碱地扩大草地提供了可能，尤其对沿海城市建立饲料基地有着重要意义。

芦苇植物群落地理分布非常广泛而多样，单优势芦苇纯群落落在各地可同时出现。

芦苇的物候期由于它分布广，受各地自然条件限制，非常不一。现以华北为例：芦苇发芽期 4 月上旬，展叶期 5 月初，生长期 4 月上旬至 7 月下旬，孕穗期 7 月下旬至 8 月上旬，抽穗期 8 月上旬到下旬，开花期 8 月下旬至 9 月上旬，种子成熟期 10 月上旬，落叶期 10 月底以后。

综上所述，芦苇是一种适应性广、抗逆性强、生物量高的优良牧草。

饲用价值 芦苇嫩茎、叶为各种家畜所喜食，但以马、牛大畜为甚。芦苇草地，目前绝大多数都作为放牧地来利用，也有用作割草地或放牧与割草兼用，往往作为早春放牧地。芦苇草地有季节性积水或过湿，加之是高草地，尤宜马、牛大畜放牧。芦苇地上部分植株高大，又有较强的再生力，以芦苇为主的草地，生物量也是牧草类较高的，在自然条件下，芦苇亩产鲜草 266—933 kg。

除放牧利用外，作干草利用的也很普遍，每年可刈割 2—3 次。近期有被作为青贮饲料利用，效果十分良好。青贮后，草青色绿，草香味很浓，羊很喜食，牛亦喜食，而马则不喜食。每年 5 月末至 6 月初青贮。

由芦苇的营养成分分析表明（见表26—1），它的粗蛋白质、粗脂肪含量，在禾草中属于上等。与其他几种植物相比（见表26—2），芦苇的粗蛋白质、粗脂肪含量与小叶樟相近，略高于羊草，显著高于拂子茅。氨基酸含量以天门冬氨酸和谷氨酸为高（表26—3）。

表 26—1 芦苇化学成分表*（%）

生育期	水分	粗蛋白	粗纤维	粗脂肪	粗灰分	无氮浸出物
营养期	7.54	10.65	30.92	2.28	7.15	41.46

* 中国农业科学院畜牧研究所分析。

表 26—2 芦苇与几种植物化学成分比较*（%）

植物名称	生育期	占 风 干 物 质					
		水分	粗蛋白	粗纤维	粗脂肪	粗灰分	无氮浸出物
芦 苇	营养期	7.54	10.65	30.92	2.28	7.15	41.46
小叶樟	营养期	8.34	10.54	28.05	2.39	4.56	46.12
羊 草	营养期	7.84	7.00	32.48	1.43	5.44	45.81
拂子茅	营养期	6.70	3.44	36.56	1.12	5.19	46.99

* 中国农业科学院畜牧研究所分析。

表 26—3 芦苇氨基酸成分*（%）

氨基酸名称	含 量	氨基酸名称	含 量
天门冬氨酸	1.30	异亮氨酸	0.49
苏 氨 酸	0.46	亮 氨 酸	0.79
丝 氨 酸	0.45	酪 氨 酸	0.25
谷 氨 酸	1.29	苯丙氨酸	0.40
甘 氨 酸	0.42	赖 氨 酸	0.50
丙 氨 酸	0.69	氨	0.21
胱 氨 酸	0.13	组 氨 酸	0.20
缬 氨 酸	0.61	精 氨 酸	0.53
蛋 氨 酸	0.15	脯 氨 酸	0.49

* 北京农业大学中心实验室分析。

芦苇除能作牧草，提供牲畜饲用外，又是重要的造纸原料，尤其在我国的造纸工业中居重要地位。也是民间编织与建筑的重要原料。芦苇的根状茎可入药，能清热生津、止呕、利尿。茎秆、叶及花序亦可入药。

栽培要点 目前芦苇仍以天然生长为主。首先是如何管理利用的问题，而管理最重要的是要有充足的水分供给，在有河、湖水补给充足的地区，每年最少要有1—2次灌溉，尤以春季重要，若有条件进行冬灌更好。对退化的芦苇草地，除力求防止载畜量过大外，可以采取翻耕、重耙等松土措施，再进行灌水，使芦苇复壮更新。翻耕后，一般第一年减产，第二年平产，由第三年起大幅度地增产。对芦苇草地积水深，而且水不流动时，应采取开沟排水。作牧业利用的芦苇草地更不宜长期积水。

天然芦苇草地，若放牧与割草利用不足，草地的枯草、老茬等残留物很多，往往翌年春季仍呈现枯黄色的景观，严重影响芦苇返青，致使双子叶杂草增多。病虫害增多的情况下，可以采取火烧的办法改良芦苇草地。火烧改良芦苇草地，仍是目前国内外行之有效的措施，它最大的优点是成本低而效益高。火烧后翌年芦苇返青早而幼苗茁壮整齐，其高度、密度都有增加。火烧应在结冻后或化冻前进行。火烧必须严格注意安全。

目前，人工芦苇田已经出现，但大都是建立人工的芦苇造纸原料基地。那么建立人工芦苇草地，其方法也基本是一致的。以无性繁殖为主，现多采取地上茎与根状茎繁殖，栽植前均须进行一般性的耕翻整地工作，若有盐碱还须进行排水洗盐的工作。以地上茎繁殖是在6—7月选择健壮的苇茎，采取两端斜插入泥土中，或在斜插入泥土后，每隔一节压泥，也可将苇茎截成30—60cm长的插条，插入泥土一半，要求插条地上部分有2个腋芽，地下部分有1—2个腋芽。以根状茎繁殖的方法有：栽根状茎：即选取有芽的根状茎，截成30cm长，斜埋或直栽入开好的沟里，沟深20cm；栽苇棵：即

带根状茎的青苇，每穴5—6株，栽入泥土中15cm左右；栽苇墩：即将20cm²芦苇根状茎连同地上茎挖起，栽入新建地内，株行距1—2m，此法成活率高达80—100%，但运输不便，只适于近距离应用。芦苇用种子的有性繁殖，目前虽已成功，但仅限于实验性地应用。

(李崇崎 郑莹凤)

27. 胎生早熟禾

Poa bulbosa subsp. *vivipara*

(Koel.) Arcang.

形态特征 多年生草本。密丛型，须根系，秆基部具鳞茎状根头或加粗的营养枝，直立，光滑，株高(15)30—50cm。叶鞘长于节间，平滑；叶舌先端尖，膜质，长3—4mm；叶片平滑，长3—10cm，宽2.5—3(4.5)mm。圆锥花序紧缩，长4—10cm，分枝粗糙，小穗绿色，长5—7mm，颖披针形，长2—4mm，外稃披针形，长2.5—3mm，背部和基盘均光滑无毛；小穗的花通常变为胎生的小鳞茎(图27)。

地理分布 胎生早熟禾分布于我国的新疆；国外，欧洲、苏联(高加索、中亚、西伯利亚一带)也有。

生物学与生态学特性 胎生早熟禾是多年生密丛型、春雨型中旱生类短命禾草。在新疆分布于天山北坡的低山带；阿尔泰山、塔里木山区和伊犁谷地均有分布。生于海拔800—1400m的中低山平缓的半阳坡及沟谷，土壤为砂砾质或砾石质的棕钙土和荒漠灰钙土。是荒漠、荒漠草原的季节性伴生种。有时可成为季节性的优势种。常与短命植物庭芥、四齿芥、早麦草和类短命植物囊果苔草、伊犁郁金香等出现在不同类型的蒿类半灌木群落中。植被总盖度20—40%。在荒漠草原为次要的伴生种，常与灰蒿、草原苔草和旱



图 27 胎生早熟禾 *Poa bulbosa* subsp. *vivipara* (Koel.) Arcang.

生小杂类草组成群落。

胎生早熟禾主要依靠春季融雪和降雨萌发、生长。春季返青早，生长快，分枝多，但它的生活周期短，植株矮小，个体发育慢，产量低。胎生早熟禾茎基具有加粗的鳞茎，贮备营养物较多，因此，耐寒性和再生性很强。在经常放牧的情况下，还可以抽穗结实，可作为培育春季放牧地的优良牧草。在新疆地区4月中旬返青，6月下旬抽穗，7月种子成熟。

饲用价值 胎生早熟禾春季萌发早，生长快，是早春牲畜喜食的牧草，在春季放牧地上占有很重要的地位。适口性好，绵羊、

山羊、马最喜食，牛喜食，驼乐食。枯草仍为各类家畜所采食。胎生早熟禾耐践踏，耐牧性强，蛋白质和灰分含量高，草质中等，属良等牧草。对家畜春季恢复体膘起一定作用。其化学成分见表27。

表 27 胎生早熟禾的化学成分*

生育期	水分 (%)	占风干物质 (%)					钙 (%)	磷 (%)
		粗蛋白	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	粗灰分		
结实期	9.13	9.16	2.16	22.85	50.34	6.36	0.414	0.238

* 新疆八一农学院草原系分析室。

(杨恩志)

28. 硬质早熟禾

Poa sphondylodes Trin. ex Bunge

别名 铁丝草、龙须

形态特征 多年生草本。秆直立，密丛生，细硬，高30—60cm，具3—4节。叶鞘长于节间，无毛；叶舌膜质，先端锐尖，长3—5mm；叶片长2—9cm，宽约1mm。圆锥花序紧缩，长3—10cm，宽约1cm，每节具2—5分枝；小穗成熟后呈草黄色，长5—7mm，含4—6小花；颖披针形，具3脉；外稃披针形，先端狭膜质，脊下部2/3和边缘下部1/2有长柔毛，基盘具绵毛；第一外稃长3mm；内稃等长于外稃（图28）。

地理分布 分布于我国东北、华北、西北、山东、江苏等地（区）；苏联（西伯利亚、远东）、朝鲜也有。

生物学与生态学特性 硬质早熟禾是中早生密丛型禾草。生于典型草原地带，可进入森林草原带及华北落叶阔叶林带的灌丛草



图 28 硬质早熟禾 *Poa sphondylodes* Trin. ex Bunge

地，极少出现于荒漠草原带。

硬质早熟禾返青早，生长快。一般 4 月下旬返青，5—6 月抽穗开花，7—8 月结果，9 月中旬枯黄。硬质早熟禾喜阳光，耐寒、耐旱，生态幅度广，对土壤要求不严，在栗钙土及碳酸盐褐土上生长良好，土壤 pH 值为 7.9—8.5。习见于干山坡、黄土丘陵坡地，常作为针茅草原及灌木丛中的伴生种或优势种。在东北西部疏林灌丛的固定沙丘、沙地的蒿类—羊草草原上生长良好。

饲用价值 硬质早熟禾为良好的牧草。草质柔软、嫩茎和叶为各种家畜所喜食，其中以马和羊最喜食，为夏秋季抓膘牧草。可以放牧，也可刈割制成青干草，是家畜越冬很好的补充饲草，粉碎后的草粉还可饲喂猪、鸡。化学成分见表 28。

表 28 硬质早熟禾化学成分表 (%)

编号	分析种类	生育期	水分	粗蛋白	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	粗灰分	钙	磷
1	干草	抽穗期	9.0	10.0	2.3	28.8	42.2	7.7	0.50	0.35
2	干草	—	10.35	10.71	2.62	30.24	38.69	7.39	0.09	0.21
3	鲜草	结实期	59.2	3.20	0.90	12.6	21.3	2.8	—	—
4	干草	—	12.0	9.60	1.50	31.3	40.9	4.7	0.34	0.74

注:

1. 张家口地区草原畜牧研究所分析室分析;
2. 东北师大草原室分析;
3. 山西农学院畜牧兽医系分析;
4. 西南民族学院牧医系分析室分析。

(马天贵)

29. 纤毛鹅观草

Roegneria ciliaris (Trin.) Nevski

别名 北鹅观草、短芒鹅观草

形态特征 多年生草本。茎直立，高40—100cm，单生或成疏丛；平滑无毛，具节4—5个；叶鞘无毛；叶舌膜质，长0.5mm；叶片扁平，长10—27cm，宽3—10mm，两面均无毛，边缘粗糙。穗状花序，稍下垂，长5—20cm；小穗通常绿色，含7—10花；颖椭圆状披针形，有短尖头，两边或一侧常有齿，具5—7脉，边缘与边脉上有纤毛；外稃矩圆状披针形，具5脉，背部有粗毛，边缘具长而硬的纤毛，芒反曲，长10—20mm；内稃长为外稃的2/3（图29）。

地理分布 主要分布于北半球的温带及亚热带地区。在我国分布于东北、华北、华东、华中及西北地区；苏联（远东）、日本、朝鲜也有。

生物学与生态学

特性 纤毛鹅观草喜生于温暖而湿润的山坡草地、疏林下和田埂、路边的草丛中，有时还能形成以纤毛鹅观草为优势的群落。在安徽海拔1700 m的亚高山林缘、草甸均有其生长。据宁夏贺兰县草原站报道，纤毛鹅观草于5月30日播种，7月27日出苗，当年未抽穗开花，于10月13日草丛地上部分枯死，生长期仅79天。翌年，即纤毛鹅观草生长的



图 29 纤毛鹅观草 *Roegneria ciliaris* (Trin.) Nevski

第二年，3月21日返青，4月16日分蘖，5月25日抽穗，7月2日种子成熟。其生育期为105天。在吉林省公主岭的试验结果是：1953年播种，过冬后，4月3日返青，6月16日抽穗，6月25日开花，7月1日成熟，10月13日地上部分枯死，其生育期为90天。在安徽省合肥地区，纤毛鹅观草8月底至9月初返青，至10月19日左右则处于分蘖期，草高达10—15 cm，至11月中旬草高可达20 cm，并以绿色的叶丛越冬，次年3月初，气候转暖即进入拔节期，4月初至中旬开花结实，5月底，6月初种子成熟，6月中，地上部分很快枯死，生育期多达248天。从以上资料证明，纤毛鹅观草在不同气候条件下，其生育期通过的时间是不相同的。

纤毛鹅观草在亚热带地区，虽然能于秋季返青、生长，并以绿色植丛越冬，但由于气温多变，且逐渐变冷，其生长速度是比较缓慢的。

据宁夏贺兰县草原站的调查，于生长第二年的9月2日测定，纤毛鹅观草平均每丛分蘖17.8个；9月27日调查，其平均根深为27.4cm。可见，纤毛鹅观草的分蘖力是比较强的。

纤毛鹅观草主要依靠种子繁殖。据测定，其亩产种子达40—50kg，发芽率一般均在90%以上。用分株繁殖效果也很好，据安徽省生物研究所草地生态组的试验，将大丛纤毛鹅观草挖出，撕成3—5株为一丛，挖穴栽种，成活率可达98%以上。

纤毛鹅观草遭人、畜践踏后，仍能正常生长，不致很快退化，证明它是比较耐践踏和土壤板结的。从刈割试验证明，每年刈割2—3次，并不使其退化，再生力比较强。

从地理分布看，纤毛鹅观草适应的生态幅度是比较宽的。在我国分布的50种鹅观草属植物中，绝大多数能分布在北温带，而纤毛鹅观草，不仅在北温带各省区有分布，而可向南一直分布到亚热带地区。

纤毛鹅观草适应的年降水量在400—1500mm之间，它既可在沙壤质土上生长，也可在粘壤土上分布，它适应的pH范围为4.5—8.0。适应的绝对最低温和最高温，在零下30℃和41℃。它既可在东北零下30℃的低温下越冬，又能在暖温带以南地区绝对最低温达零下23℃的严寒气候条件下，以绿色叶丛越过冬季，可见，其耐寒性是很强的。

纤毛鹅观草在亚热带地区，耐高温能力比较弱，在夏季35℃以上的持续高温下，其地上部分全部枯死，但地下部分仍能顺利通过高温季节，并在秋季气候凉爽时返青。这是它避开高温季节，保证种群繁衍的适应性。

饲用价值 纤毛鹅观草在抽穗期之前，其茎叶比较鲜嫩柔软，

马、牛、羊、兔、鹅均喜欢采食；只是从抽穗到果实成熟的1至1.5月期间内，由于其茎秆迅速粗老，基生叶（含茎生叶）逐渐枯死，使其利用价值急剧下降。在温带地区，纤毛鹅观草从返青到抽穗仅有64天时间，而在亚热带地区从返青到抽穗多达210天左右。作为放牧利用，亚热带的纤毛鹅观草的可利用期约为温带地区的3倍左右，尤其，纤毛鹅观草在亚热带地区，作为冬绿草地轻度利用，具有重要价值。

经跟群放牧调查，纤毛鹅观草对牛、绵羊的适口性，可评为中等牧草，适宜作放牧用，不宜作割草用。因为，虽然其茎秆较高，但叶量甚低，据抽穗期调查，其茎叶比仅为1:0.15。在拔节期以前的株丛，几乎能全部为畜群所利用。

从纤毛鹅观草干草所含的营养成分看（表29—1），其籽实的营养成分含量较茎叶稍高。因此，它作为精饲料，也具有一定的利用价值。

纤毛鹅观草籽实的营养价值也是很高的，表29—2说明了无论在鲜种子或干种子中，其可消化蛋白质、总能和消化能的含量与禾草、杂类草所有种类的籽实相比，都是营养价值最高的精饲料之一。

表 29—1 纤毛鹅观草的化学成分 (%)

分析部位	物候期	水分	粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	粗灰分	钙	磷
茎叶	开花*	干物质	10.10	2.20	38.00	44.70	5.00	0.24	0.17
茎叶	开花**	13.50	9.00	2.00	31.80	33.60	10.10	—	—
籽粒	成熟	10.84	13.51	1.89	22.03	46.30	5.43	0.29	3.36

- 四川石渠采样，
- 吉林采样。

纤毛鹅观草的产草和产种量不太高。据宁夏贺兰县草原站测

表 29—2 纤毛鹅观草籽实营养价值

干物质 (%)	粗蛋白 (%)	鲜 样 中			干 样 中		
		总 能 (MJ/kg)	消化能 (MJ/kg)	可消化蛋白质 (g/kg)	总 能 (MJ/kg)	消化能 (MJ/kg)	可消化蛋白质 (g/kg)
87.8	13.50	15.40	8.20	94	17.53	9.33	107

定：当年生长的，因叶丛低矮，未测产。生长第二年的一次性测产，亩产青草为556.6 kg，亩产种子40 kg。据吉林省畜牧研究所试验：生长2年的，全年割草2次，间隔时间60天，亩产青草200—300 kg。

纤毛鹅观草不仅可作为牧草、饲料利用，如作为城镇草坪，建立冬绿草坪和固土地被，亦具有一定的利用价值。只是其寿命仅有2—4年的时间，加上夏季不耐35℃以上的持续高温，这就必然降低了它的利用价值。

栽培要点 纤毛鹅观草的栽培，主要依靠种子繁殖。种子发芽率高，只要土壤条件适宜，建立人工草地或城市草坪，简单易行。

在播种前，首先将土地翻耕、耙平，如果在肥土层比较薄的丘陵坡地上播种，为了保持表土的肥力，可用圆盘耙松土后播种，但前者应施足底肥，后者在出苗后应施追肥。

播种方法，可采用条播，亦可撒播。条播的行距以25—30 cm为宜，播种量以每亩2—2.5 kg为好。如果在山坡地播种，应当加大播量，一般应比正常播量增加25%。建立种子田，应减少播量，一般每亩播种1.5—2 kg即可。条播播深以3 cm左右为好。撒播后，则应用短齿耙耙一遍，使种子埋入土中。在北方地区，播种后应加以镇压，在南方不用镇压亦可。

在北方以春播为好，在亚热带地区，春秋播种均可，但以秋播为好。这样，它不但能安全越冬，而且可避开春季梅雨季节的草荒。

播种当年，特别应注意及时除草，一般进行2—3次中耕除草即可。根据条件，适时追肥和灌水，能提高其收获量。但在建设城镇草坪和地被物时，每当草群处于拔节期，应及时刈割，这样，可延长其绿色叶丛的时间。

纤毛鹅观草草地，如用作放牧地，在草丛分蘖后至抽穗前，均可放牧利用，但应适度。北方以放牧3—4次为好，在亚热带地区可利用4—6次。但秋季利用的时间间隔，应比春季长1倍。如用作割草地，全年仅能刈割2—3次。

(萧运峰 高洁 王锐)

30. 鹅观草

Roegneria kamoji Ohwi

别名 弯鹅观草、弯穗鹅观草、垂穗鹅观草、弯穗大麦草

形态特征 多年生草本。须根系，深15—30cm。秆直立或基部倾斜，疏丛生，高30—100cm。叶鞘外侧边缘常被纤毛；叶舌截平，长0.5mm；叶片扁平，光滑或稍粗糙。穗状花序长7—20cm，下垂，小穗绿色或呈紫色，长13—25mm（芒除外），含3—10花；颖披针形，边缘为宽膜质，顶端具2—7mm的短芒，有3—5脉，第一颖较第二颖短；外稃披针形，边缘宽膜质，背部及基盘近无毛，芒长20—40mm；内稃约与外稃等长，先端钝，脊有翼。颖果稍扁，黄褐色，千粒重为1.9g（图30）。

地理分布 除青海、西藏外，分布几遍全国；朝鲜、日本也有。

生物学和生态学特性 鹅观草在我国吉林省等温带地区，如果采取春播或夏播，当年仅能形成基生叶丛，而不能抽穗结实，直至降霜后，地上部分枯死，其绿草期为96—132天。而生长2年以上的鹅观草，一般于3月底或4月初返青，6月中旬开花，6月底或7月初果熟，10月初或中旬地上部分枯死，生育期为95—106天，

青草期为199—208天，在湖南、安徽省等北亚热带地区，如播种在春季进行，其实生苗难以越夏。如果采取秋季播种，宜在8—11月中旬播种，实生苗可以越冬，但叶受冻害呈淡紫红色，翌年4月中旬抽穗，5月初果熟，6月初地上部分枯死，生育期可达145—236天，青草期可多达266天；如以生长2年以上的鹅观草于8月底或9月初返青统计，其生育期为245天，青草期达275天（表30—1）。可见，



图30 鹅观草 *Roegneria kamoji* Ohwi

鹅观草在亚热带地区的生育期和青草期远比温带地区时间长。这说明，鹅观草在亚热带地区作为牧地，尤其作为冬绿草地或草坪，远比温带地区的利用价值大。

鹅观草主要依靠种子繁殖。其种子成熟比较一致，利于一次收获，且产种量高。种子发芽率亦高，一般均在90%以上；鹅观草的分蘖力也是比较强的，据对生长2年以上的植株进行统计，一般每丛可分蘖15—25枝，最多有达36枝者；其再生力不太强，每年仅能收割2茬，最多不能超过3茬，每次收割的间隔时间为60天左右，

表 30—1 鵝觀草的生育期記載表

观测地区	播 种 期	出 苗 (返青)	分蘖 期	抽 穗 期	开花期	果 熟 期	枯 死 期
吉林白城	18/6	26/6	1/8	0	0	0	5/11
吉林哲城	28/6	12/7	16/8	0	0	0	16/10
吉林公主岭	6/7	15/7	—	0	0	0	25/10
吉林公主岭	1953年秋播 生长2年	29/3—2/4	—	翌年18—22/6	24—26/6	20/7	7—23/10
吉林公主岭	1954年秋播 生长2年	7/4	—	翌年7—9/6	6—11/6	26/6—4/7	—
湖南长沙	1980年18/6	9/7	—	翌年15/4	—	4/5	
安徽合肥	1987年 19/10			翌年5/5			
安徽合肥	1987年 多年生	1/9					

注：“0”指未通过此物候期；“-”指缺少观测资料。

收获 8 天即可再生。据吉林省畜牧研究所报道，鵝觀草草地每次刈割后到新草萌发需 7—11 天；而在分蘖期利用，一般 3 天即可再生。

鵝觀草分布的生态幅是比较宽的。它适应的降水范围是 400—1700mm 之间；它既可在沙质土上生长，亦可在粘质土上定居，适应的土壤 pH 值为 4.5—8；适应的绝对最低温为 -30℃、绝对最高温为 35℃。

鵝觀草耐寒而不耐高温。在温带地区，当年春播后，形成草丛而不能开花结实，绿色草丛遇霜冻后，地上部枯死，翌年才能开花结实，但果后营养期可延续到霜降。在亚热带地区，冬季绝对低温达 -23℃ 的条件下，仍能以绿色草丛越冬，但夏季 35℃ 以上的持续高温，鵝觀草即难以适应，地上部分全部枯死，不存在果后营养期，直至秋季气候转凉，它才开始萌发返青。

鵝觀草在亚热带地区，虽能以绿色草丛越冬；但由于气温多变，且渐趋寒冷，其生长速度亦受到气温变化的制约，从 9 月初到 11 月 25 日的 80 天中，其平均日增长 0.3cm 左右，至降霜前植丛高

达20—25cm。在水肥条件好的背风处，叶长可达10—25cm。降霜后，植丛基本停止生长。当年播种的实生苗，降霜后，叶片上部呈淡紫红色，而多年生的草丛色变不明显。可见，多年生草丛比实生苗耐寒性要强。

鹅观草喜欢生长在路旁，经常遭人、畜践踏，但仍能生长发育较好，只是草丛呈平卧状，生殖枝较低矮。这证明，它对践踏和土壤的板结还是具有一定的耐踏性。

鹅观草抗旱、耐热性均较纤毛鹅观草弱。1983年，安徽滁县大柳种羊场地区发生春旱，在进行鸡眼草 (*Kummerowia striata*) 等的耐旱性调查中，当时土壤5—10cm的含水率仅有4.1%的情况下，鸡眼草、绢毛胡枝子 (*Lespedeza cuneata*) 并未明显受害，纤毛鹅观草受害亦不甚严重，而鹅观草的幼苗几乎全部枯萎，成株叶片萎蔫，已明显受害。可见，鹅观草的耐旱性是不够强的。

鹅观草最适宜的土壤是湿润而肥沃，且排水条件良好的环境条件，在此种条件下，它生长发育得最好，生产力也最高。但对水渍环境亦有一定的适应能力。

鹅观草能在开阔而光照强的环境下很好地生长发育，但在疏林下，甚至在郁蔽度达50—70%密林下，亦能生长得很好。可见，它的耐阴性是很强的。因此，用它建立林地草地或草坪是很好的草种。

饲用价值 鹅观草在孕穗期之前，其茎叶鲜嫩柔软，叶量多，比纤毛鹅观草优越。马、牛、羊、兔、鹅均喜欢采食。在亚热带冬季的枯草期，鹅观草的青绿草丛，为各种食草畜禽所喜食。因此，它是一种品质优良的优等牧草。只是，鹅观草从抽穗到果熟的1至1.5个月的期间内，由于其茎秆迅速老化，基生叶和茎生叶逐渐干枯，使其利用价值急剧下降，只有喜粗饲的牛可以利用外，其他畜禽基本不能利用，但经粉碎制成干草粉，亦可搭配利用。

鹅观草在亚热带地区的利用期远比温带地区为长，但无论亚热

带还是温带，营养期长，生殖期短却是共同特点。据调查资料证明，鹅观草的营养或果后营养期—青草丛期，比从抽穗到果熟这一段时间长几倍到近十倍。这说明，鹅观草草地宜作放牧利用，不宜作刈割利用。如此长的青草丛期，作为城镇草坪草种也是适宜的。

从鹅观草开花期的营养成分含量看（表30—2），其粗蛋白质、粗脂肪和无氮浸出物的含量依次为9.65—10.19%，2.6—2.72%和39.9—44.24%；其籽实含粗蛋白质13.87%，粗脂肪1.85%，无氮

表 30—2 鹅观草的化学成分（占风干物质%）

分析部位	采样时间	采样地点	物候期	水分	粗蛋白	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	灰分	钙	磷
茎叶	—	吉林	花期	8.99	10.19	2.72	27.49	39.90	10.71	0.80	0.34
茎叶	—	湖北	花期	7.07	9.65	2.61	29.34	44.24	6.19	0.07	0.11
籽实	—	吉林	果熟	11.50	13.87	1.85	21.57	45.25	5.96	0.97	0.81

浸出物35.25%，与纤毛鹅观草、无芒鹅观草（*Roegneria mutica*）相比，非常近似，与其他禾草的营养成分含量相比亦不逊色。

从鹅观草不同物候期的营养成分含量动态（表30—3）来看，从分蘖期到果熟期，其粗蛋白由26.51%减少到9.57%；粗脂肪则由4.83%，降低为2.30%，呈明显递降的趋势；相反，其粗纤维和无氮浸出物，依次由19.19%增长到31.0%和由29.9%增加到41.35%，呈明显递增的规律。从中不难看出，鹅观草草地作为放牧地利用最为合理，其最适放牧期为拔节期和分蘖期；如作割草利用，以孕穗期为好。这样才能获得较高产的优质草，而收到最佳的饲用效益。

鹅观草的营养价值也是比较高的（表30—4），在青草中，其总能、消化能和可消化蛋白质，依次为14.9MJ/kg、3.56MJ/kg和15g/kg。干草中，其上述指标依次为17.32MJ/kg、4.10MJ/kg和17g/kg。可见，鹅观草的营养价值与一般禾草相比，还是

表 30—3 鹅观草不同物候期的化学成分*

物候期	占 风 干 物 质 的 (%)							
	水 分	粗蛋白	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	灰 分	钙	磷
分蘖期	10.28	26.51	4.83	19.19	29.93	9.26	0.61	0.39
拔节期	8.81	19.07	4.74	22.99	34.06	10.33	0.61	0.30
孕穗期	9.05	12.93	4.14	26.16	38.12	9.60	0.45	0.26
开花期	7.97	9.65	2.61	29.34	44.24	6.19	0.07	0.11
果熟期	10.18	9.57	2.30	31.0	41.35	5.60	0.60	0.23
平均值	9.26	15.55	3.72	25.74	37.53	8.20	0.47	0.27

* 资料系由湖北省畜牧兽医研究所分析。

表 30—4 鹅观草的能量、消化能及可消化蛋白含量

干物质 (%)	粗蛋白 (%)	鲜 样 中			干 样 中		
		总 能 (MJ/kg)	消化能 (MJ/kg)	可消化蛋白 (g/kg)	总 能 (MJ/kg)	消化能 (MJ/kg)	可消化蛋白 (g/kg)
86.5	7.4	14.98	3.53	15.00	17.32	4.10	17.00

比较高的。

鹅观草的产草量不太高。在温带地区，春播或夏播，当年仅能形成青草丛，低矮，不能刈割，仅可放牧利用，产草量甚低。翌年抽穗期以后，才能形成较高的产草量，亚热带地区亦然。据吉林省畜牧研究所测产资料：生长两年的鹅观草草地，年收2茬，亩产干草250—350kg；另据湖南畜牧兽医研究所的测产资料：1980年10月18日播种，1981年4月20日测产，一次测产为亩产青草1133.4kg。可见，其产草量是不算高的，这一方面与鹅观草再生力不够强有关，更重要的，是与“高草期”时间太短密切相关。

鹅观草可作优等牧草，而且其籽实也是良好的精饲料。此外，它还是一种良好的水土保持植物。尤其鹅观草的营养期或果后营养

期很长，在亚热带地区可达8个多月，而且能以绿色草丛越冬，用作城镇冬绿草坪建设，具有很大的开发价值。

栽培要点 鹅观草的栽培，主要用种子繁殖。种子千粒重4.4g，每公斤有22万粒种子，每亩需种子1.75—2kg。只要水热条件适宜，建立人工草地或城镇草坪，技术简单，方便易行。其栽培、田管、收获等技术，基本与纤毛鹅观草相同。

(萧运峰 高 洁)

31. 青海鹅观草

Roegneria kokonorica Keng

别名 鹅观草

形态特征 多年生草本。须根系，根深达30cm。秆直立，2—3节，高30—50cm，在花序以下被柔毛，顶端的节呈膝曲状。叶鞘无毛；叶片长2—15cm，宽2—5mm，内卷，无毛；穗状花序直立，紧密，长3—6cm；小穗呈覆瓦状排列，绿色或带紫色，长8—10mm，含3—4(6)小花；颖披针状卵圆形，密生硬毛，先端具短芒，具1—3脉，边缘膜质；外稃具5脉密生硬毛，第1外稃先端芒粗糙，长4—6mm，直或稍曲；内稃与外稃等长(图31)。

地理分布 主要分布于青海、甘肃、西藏和四川西部等高海拔地区。

生物学与生态学特性 适于生长在海拔2500—4200m的高寒草原、旱化草甸和砾质山坡。自1968年以来，甘肃山丹马场、宁夏盐池草原站、青海省甘子河、隍城滩及风峡口等草原站，均已开展了引种驯化工作，并已开始运用于草地改良和人工草地建设。青海鹅观草播种后，一般需15—20天方能出苗，当年生长缓慢，平均高仅18—23cm，不抽穗或仅个别抽穗。翌年4月下旬至5月上旬返青(表31)，6月下旬至7月下旬抽穗，8月上旬至8月下旬成熟。

草高90—120cm，从返青到种子成熟，生育期为95—126天。

从青海鹅观草生长动态来看，第二年生长的植丛4月上旬返青，到分蘖期株高为16.8cm，而到拔节、抽穗、开花和果熟期，其植丛高度依次为17.2、22.3、55.7和58.9cm。可见，青海鹅观草在分蘖期之前增长量较大，之后到拔节期，仅增长0.4cm，从抽穗到开花却增长了33.4cm，以后其高度生长急剧变慢并停止下来。因此，如割草利用，以开花期收获为最好。



图 31 青海鹅观草 *Roegneria kokonoricæ*
Keng

青海鹅观草为疏丛型多年生禾草，分蘖力比较强，据对生长2年的植株进行调查，平均每丛有11.4个营养枝，其中长营养枝8.6个，短营养枝2.8个；另有7.4个生殖枝和7.4个地面芽，可见其分蘖能力是比较强的。从刈割试验证明，每年刈割4次，并未导致草群退化。但由于其生育期不长，每年以刈割2—3次为好。

青海鹅观草主要依靠种子繁殖。其每亩产种量可达40—100kg；种子千粒重为3.5g，发芽率在90%以上。既利于天然更新，又利于人工播种。

表 31-1 青海鹅观草的生育期表

观察地区	播种期 (年·日/月)	出苗期 (日/月)	分蘖期 (日/月)	返青期 (年代) (年·日/月)	拔节期 (日/月)	抽穗期 (日/月)	开花期 (日/月)	结实期 (日/月)	枯死期 (日/月)
门源凤峡口	76·10/6	27/6	25—27/7	1977·27/4	15—25/6	1—18/7	25—29/7	18/8—3/9	11/9
门源皇城	73·5/3	5/6	—	1974·25/4	25/5	25/6	15/7	15/8	15/9
海晏甘子河	74·4	—	—	1975·5/5	25/6	25/7	25/8	—	—

青海鹅观草分布的生态幅不宽，它的野生种，仅分布于我国西北和西南的高原山地，其引种驯化也多限于原产地。适应的降水范围一般为300—700mm；适应的极端最低气温为-15—-30℃；适应的极端最高气温为27—30℃；适应的土壤一般为中性—碱性，pH值为6.5—8.5。

青海鹅观草能在高海拔的高寒草原和草甸地区分布，说明它对干旱、低温，温差大的极端气候因子，具有很强的适应性。

饲用价值 青海鹅观草抽穗前，茎叶柔软，叶量较多，鲜茎叶比(%)为37:63，干茎叶比(%)为50:50，是马牛羊喜欢利用的中等牧草。它既可放牧，又可刈制干草，在高海拔地区缺少中高草草种的情况下，它是建立人工割草地的较好牧草品种。

青海鹅观草的产草量和产种量，不同地区，或同一地区不同年份差异很大；在海拔3400m的高寒草甸地区，生长第二年，亩产鲜草466.5kg，产干草155.5kg；而在海拔3200m的草原地区，其亩产鲜草达750—1500kg，

产干草300—700 kg (表 31—2), 其产种量变化在 35—100 kg 之间, 但只要将该草播种在水热条件比较好的地上, 它是能得到较高的产种量和产草量的。

表 31—2 青海鹅观草在不同地区生长 2 年的产量

测产地区	生 境 条 件	草群高 (cm)	产量(kg/亩)			收获时间 (年·月·日)
			鲜草	干草	籽实	
门源风峡口	海拔3200m, 山地草甸土、粘壤、年雨544mm, 年均温0.36℃	58.9	461.54	156.5	—	1977·9·1 果熟期
门源皇城	海拔3100m, 干草甸沙壤土、其余同上	95.0	950.25	396.0	95.0	1974·9·15 果熟期
海晏甘子河	海拔3200m, 干草原、沙壤土	90.0	700.0	234.0	80.0	1975·8·30 果熟期
同德巴滩	海拔3290m, 干草原沙壤, 年降水400mm, 年均温0℃	105.0	1100.0	850.0	140.0	果熟期

表 31—3 青海鹅观草的年间产量动态

测产地区	播 种 期	产 量(kg/亩)							
		第 一 年		第 二 年		第 三 年		第 四 年	
		鲜草	籽实*	鲜草	籽实	鲜草	籽实	鲜草	籽实*
海晏县甘子河	1974年 4 月	250	0	700	80	690.5	71	600	—

* “0”未结实, “—”未收籽。

从青海鹅观草年内的产量动态看, 以花期产量最高, 如刈割青干草, 以开花期为宜。

从青海鹅观草的年间产量动态来看 (表31—3), 第一年产量较低, 亩产鲜草仅250 kg, 第二至第三年, 亩产草、产种量最高, 分别达700—1500 kg 和35—100 kg 左右, 第四年, 产量开始下降, 亩产

青草为 600 kg。因此，种植 4 年后，应采取适当的更新措施，以便延长其利用时间。

从青海鹅观草的营养成分含量看（表 31—4），虽然其主要营养成分含量，较老芒麦（*Elymus sibiricus*）、垂穗披碱草（*Elymus nutens*）和鹅观草（*Roegneria kamoji*）等稍低外，但比一般禾草的营养成分含量都高。

表 31—4 青海鹅观草的化学成分表

采样地区	采样时间	分析部位	生育期	水分	占风干物的(%)						
					粗蛋白	粗脂肪	粗纤维	无浸出氮物	粗灰分	钙	磷
甘肃山丹	1968	茎叶穗	乳熟	8.67	11.85	2.91	34.59	36.71	5.87	0.439	0.189

青海鹅观草除了可作放牧草和饲料用外，它的丛生性状和发达的根系，在高原山地可作为水土保持植物。

栽培要点 施肥、精细整地是出苗、全苗和壮苗的必要条件，要求每亩施有机肥 2000kg，要做到一耕三耙，使土地平整、土块碎细。

该草在播种前，除进行选种清杂外，应利用断芒器或环形镇轧器断芒，以利机械播种。

在西北和西南的高原山区，以 4—5 月份播种最好，当年可以收草；如遇春季风大、干旱，可在 7—8 月份雨季播种，或在初冬地面开始冻结时进行寄籽播种。

播种量一般每亩为 1—1.5 kg；如果是种子田，其播种量可酌情减少。播种方法，一般采用条播，行距 20—30 cm，播深 3—4 cm。

青海鹅观草由于苗期生长缓慢，易受杂草危害，当苗高 7—8 cm 和封垄前都应进行中耕除草，如有灌水条件，在分蘖和拔节期，结合追肥进行灌水，能明显地提高产量。

它的种子成熟后容易脱落，应在种子黄熟时及时收获、晒干。放置通风干燥处贮藏。

(萧运峰 高洁)

32. 齿稃草

Schismus arabicus Nees

形态特征 一年生草本。高5—15cm。叶条形，短小，宽0.5—2cm。圆锥花序较紧密，卵形，长1—2cm；小穗长6—7mm，含5—7小花；颖短于小穗，长5—6mm，具5—7脉，第一颖稍短；外稃长2.5—3mm，具9脉，下部约1/2处被柔毛而以边缘为密，顶端膜质，无芒；内稃顶端尖，长达外稃裂片的基部（图32）。

细胞染色体： $2n = 12$ 。

地理分布 分布于我国新疆准噶尔盆地、天山和塔巴尔哈台山的前山丘陵，苏联（中亚和西伯利亚）、巴基斯坦和印度也有。



图32 齿稃草 *Schismus arabicus* Nees

生物学与生态学特性 齿稈草为旱生丛生小禾草，喜温暖、耐干旱、耐瘠薄，生长于海拔 350—1000m 的沙漠及荒漠带。土壤的风沙土和砂砾质灰棕荒漠土。

在沙漠中，以白秆沙拐枣 (*Calligonum leucocladum*)、蛇麻黄 (*Ephedra* sp.)、沙蒿 (*Artemisia arenaria*)、为建群种的草地类型中，齿稈草为散生种，常长在沙丘边缘低凹处。其他伴生植物有羽状三芒草 (*Aristida pennata*)、倒披针叶虫实 (*Corispermum lehmanninum*) 等。在平原戈壁的毛蒿 (*Artemisia schischikinii*) 群落中，齿稈草可与四齿芥 (*Tetracme quadricornis*)、荒漠庭芥 (*Alyssum desertorum*)、东方旱麦草 (*Eremopyrum orientale*)、形成短命植物层片。主要伴生植物有沙生针茅 (*Stipa glareosa*)、叉毛蓬 (*Petrosimonia sibirica*)、碱韭 (*Allium polyrrhizum*)、木地肤 (*Kochia prostrata*)、角果藜 (*Ceratocarpus arenarius*) 等。

齿稈草为短命植物，生育期较短，能充分利用早春融雪水和降水完成生活周期，种子能度过盛夏与严冬，第二年重新发芽。一般 4 月上旬萌发，6 月开花结实，7 月上旬枯死，在极端干旱年份，6 月就干枯。

饲用价值 齿稈草植株矮小，在雨水好的条件下，草高可达 10—25cm。青鲜时全株柔软鲜嫩，各类家畜均喜食，尤为小畜所挑食。干枯后茎叶残留良好，秋季小畜喜食。在平原戈壁多为春秋

表 32—1 齿稈草的化学成分* (占风干物质%)

分析部位	采样时间	采样地点	生育期	水分	粗蛋 白质	粗脂 肪	粗纤 维	无氮 浸出物	粗灰 分	钙	磷
全株	1986年 6月	新疆 奇台县	开花	6.84	9.16	1.90	24.10	45.75	12.25	0.66	0.161

* 新疆八一农学院草原系分析。

放牧利用，早春齿稃草生长发育迅速，在春季缺草的情况下可作为小畜的优等放牧青草。化学成分和微量元素含量见表 32—1、32—2。

表 32—2 齿稃草元素含量*

元素名称	含 量	元素名称	含 量
铝(%)	0.065	锰(ppm)	538
硼(ppm)	15.59	钼(ppm)	3.5
钡(ppm)	31.51	钠(%)	0.09
钙(%)	0.43	镍(ppm)	0.99
镉(ppm)	0.02	磷(%)	0.18
铬(ppm)	0.29	铅(ppm)	2.5
钴(ppm)	0.50	钛(ppm)	8.35
铜(ppm)	4.61	铈(ppm)	100.80
铁(%)	0.06	硫(ppm)	44.15
钾(%)	1.17	矾(ppm)	1.59
镁(%)	0.22	锌(ppm)	12.59

* 北京农业大学中心实验室分析。

(杨恩忠)

33. 卡选14号狗尾草

Setaria anceps Stept cv. *Kazungula*

setaria 14 setaria

形态特征 多年生草本。须根系，苗基部茎淡紫红色，抽穗后呈淡红色，株高 1.5m 左右，茎粗 0.38cm。茎圆扁，节具气生根，分蘖洼，微带白粉。叶鞘光滑无毛，微带白粉。叶片长 35cm，宽 1.1—1.5cm，叶缘微紫红色。圆锥花序、异花授粉，小穗排列不紧密，花淡紫色。种子卵圆形，成熟后刚毛呈棕黄色。

卡选 14 号狗尾草，是广西畜牧所 1981 年以引种的非洲狗尾草

(*Setaria anceps*)
 与栽培种卡松古鲁狗尾草 (*Kazungula setaria*) 杂交组合群体中选育而成的，已在广西推广应用 (图33)。

地理分布 适宜在北纬 30° 以南，海拔 60—1800m 的丘陵、山地栽培，在我国的广西、广东、福建均有栽培。

生物学与生态学特性 该草喜温暖、潮湿、阳光充足的地区生长。要求温度 25℃，相对湿度 70—80%，光周期 12—16 小时的生活条件。苗期和冬季生长缓慢，抽穗不一致，早晚相差 20 多天，其生育期见表 33—1。



图 33 卡选14号狗尾草 *Setaria anceps* Stept cv. *Kazungula setaria* 14 *setaria*

表 33—1 卡选14狗尾草的生育期 (日/月)

播种期	出苗期	分蘖期	孕穗期	开花期	灌浆期	成熟期	注
7/4	15/4	7/5	19/6	5/7	22/7	3/8	第一年
		26/8	7/10	21/10	2/11	13/11	第二年

卡选14号狗尾草在热带、亚热带年降雨量1000mm左右的地区，可连续生长，无枯黄期，四季均可利用。对土壤要求不严格，在低海拔（1800m以下）的肥沃壤土生长良好，但也能在红壤、黄壤贫瘠的土地上生长，在堤坝、江湖沿岸、路旁或其他休闲空地也能生长。在广西，田间最低温度降至零下4℃，50%的植株仍能以鲜草越冬。在夏季，气温达35—40℃，不见枯黄。生长势较强。

饲用价值 卡选14狗尾草叶量丰富，鲜叶重占全株的53.4%，草质柔嫩，为牛、羊、兔、鹅所喜食，也是鱼的优良饲草。在较肥沃地上种植，每年可刈割4次，亩产鲜草8000kg，和豆科牧草混播也可作放牧地利用，其全年产量结构平衡，是放牧型和刈割兼用型牧草。其营养成分见（表33—2、33—3）。

表 33—2 卡选14狗尾草的化学成分*

采样地点	生育期	水分 (%)	占风干物质 (%)				
			粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	粗灰分
广西、南宁	孕穗期	14.05	12.44	2.74	26.77	36.45	7.55

• 广西畜牧研究所分析。

表 33—3 卡选14狗尾草的必需氨基酸成分 (%)

缬氨酸	苏氨酸	蛋氨酸	异亮氨酸	亮氨酸	苯丙氨酸	赖氨酸	组氨酸	胱氨酸
0.426	0.375	0.057	0.339	0.768	0.473	0.450	0.141	0.034

栽培要点 卡选14狗尾草以刈割用牧草，宜选用土地平坦肥沃的土壤。整地要精细，施足基肥，先育苗，后移栽。当苗高15cm左右时，以30×30(cm)或40×40(cm)行距进行移栽，移栽时

选用阴雨天或移苗后灌水。为了返青快，易栽植，移苗时可先割去长叶，留10cm左右的苗，每穴3—5株。苗返青后，追施氮肥，以后每刈割一次，均需施足氮肥。

以放牧为主的草地，因该草种子小，也需要精细整地，灭除杂草。也可与豆科牧草混播。播种时间为春天3—4月为宜，也可在8月雨季进行，每亩用种量200—250g。

种子田，要注意增施磷肥。3—4年后，要进行更新，以提高种子产量。

(黄致诚 梁芙蓉)

34. 棕叶狗尾草

Setaria palmifolia (Koen.) Stapf

形态特征 多年生草本。须根发达。秆直立，高1—1.5m。叶鞘松弛；叶舌长约1mm；叶宽披针形，长20—40cm，宽2—6cm，具纵深皱褶，无毛或疏生硬毛。圆锥花序呈狭或宽的塔形，长30—35cm，分枝排列较稀疏；小穗卵状，披针形，长3.5—4mm；刚毛长5—15mm；第一颖卵形，具3—5脉；第二颖具5—7脉；第一外稃与小穗等长，具5脉；内稃膜质，短小。谷粒具不明显的横皱纹，千粒重1g左右（图34）。

地理分布 分布于华南、西南、福建、浙江；印度与马来西亚也有。

生物学与生态学特性 生于山坡、山谷的阴湿处或林下。它的生育期，在福建中、北部自然生长状态下，约180天左右，生长期260天以上，而在中部以南，冬季最低温度在0℃以上，则几乎无枯黄期，保持终年青绿，但生育期仍然为190天左右。

据福建农学院牧草研究室于1981—1982年，在三明市和建阳县引入栽培试验结果，其生育期状况如表34—1。



图 34 棕叶狗尾草 *Setaria palmifolia*(Koen.) Stapf

表 34—1 棕叶狗尾草生育期 (月·日)

播种期	出苗期	分蘖期	孕穗期	开花期	结果期	成熟期	枯黄期	生育天数	生长天数
3·17	4·5	5·5	9·5	10·10	10·20	11·10	12·20	215	255
3·30	4·24	5·16	9·10	10·5	10·14	11·2	12·20	188	236
4·15	5·4	6·12	9·19	10·5	10·26	11·12	12·29	188	235

注：前两行的试验地点在建阳县，第三行在三明市郊。

棕叶狗尾草主要靠种子繁殖，但发芽率较低，而且播种当年，幼苗生长比较缓慢，单播时，不易迅速覆盖地面，故在建立人工草地时，最好采取混播的方式。实验证明，它与马唐混播较为理想。单播的鲜草产量 5230.55 kg/亩，混播的达到 6191.98 kg/亩，增产 20%。但种子繁殖地则宜采用单播，便于收获种子。

棕叶狗尾草的再生力较强，每年可刈割 3—4 次，小区试验产量，每次鲜草产量 1000—2500 kg/亩。

棕叶狗尾草性喜温暖湿润的气候。也具有一定的抗旱性和耐寒性。在福建省北部，冬季最低气温在零下 9℃ 的情况下，能顺利越冬。对土壤肥料要求不严，适宜在南方红壤或黄壤地区栽培。若在良好水肥条件下，生长旺盛，产草量高。而在瘠薄、干旱的水土流失地区，也能正常生长和发育。但产草量和种子产量均较低，茎叶老化也较快。无论何种栽培条件，均未发现病虫害危害。

饲用价值 棕叶狗尾草的茎叶质地比较粗糙，对饲喂奶牛，适口性较差。其茎叶比在拔节期为 37:63。据福建农学院进行饲喂奶牛试验结果，用棕叶狗尾草代替其他青草饲喂奶牛，每头平均日食量 50 kg，头两天产乳量略有下降（每头乳牛与对照组比较，共下降 4.5 kg），第三天以后，恢复正常，并略有提高。说明利用棕叶狗尾草饲喂乳牛要有一个适应的过程。

根据对棕叶狗尾草的化学成分分析资料，其粗蛋白质含量高，占绝对干物质含量的 18.78%，可作为蛋白质来源，直接饲喂或将草粉掺入配合饲料中，代替豆科牧草之用（表 34—2）。

棕叶狗尾草的必需氨基酸含量也是较全面而丰富的，见表 34—3。

由表 34—2，34—3 表明，棕叶狗尾草是适于华南红壤山地栽培的一种优良牧草。具有适应性广、抗逆性强、生产力高、再生力强、蛋白质含量高、适口性良好的特性，可以作为建立人工草地，用于发展畜牧业。同时，由于棕叶狗尾草具有发达的根系，繁茂而宽大的叶

表 34—2 棕叶狗尾草的化学成分* (%)

分析部位	采样时间	采样地点	生育期	水分	粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	粗灰分
鲜草茎叶	1983年 5月	福建省 三明市	拔节期	87.34	3.92	0.75	3.15	2.31	2.53
风干	1983年 5月	福建省 三明市	拔节期	12.66	16.40	2.63	20.40	38.48	9.43
绝干	1983年 5月	福建省 三明市	拔节期	0	18.72	3.01	23.35	44.06	10.80

• 福建农学院分析。

表 34—3 棕叶狗尾草氨基酸成分* (%)

氨基酸名称	含量	氨基酸名称	含量
天门冬氨酸	1.39	异亮氨酸	0.48
苏氨酸	0.48	亮氨酸	0.84
丝氨酸	0.50	酪氨酸	0.28
谷氨酸	1.15	苯丙氨酸	0.46
甘氨酸	0.50	赖氨酸	0.57
丙氨酸	0.69	氨	0.25
胱氨酸	0.21	组氨酸	0.12
缬氨酸	0.65	精氨酸	0.64
蛋氨酸	0.18	脯氨酸	0.87

• 北京农业大学中心实验室分析。

片，不仅能充分利用太阳光能，而且具有强大的固土保水能力，也是一种治理水土流失的优良草种。目前推广面积已有 30000 亩以上。

栽培要点 棕叶狗尾草对整地要求：山坡地应耕翻耙平，耕深 15cm 左右；平地宜采用畦作，以利排水。基肥最好用有机肥料，施用量 500 kg / 亩，或者利用尿素、过磷酸钙拌种做种肥代替基肥。播种前，对种子应进行晒种，可提高其发芽率。可采用条播或

撒播，条播行距 30 cm。播种量 3 kg/亩。覆土深度 1—2 cm。采种地亦可采用穴播，穴距 30 cm。当苗高 40—60 cm 时，可以刈割或放牧利用。每次利用后，应追肥一次，可用尿素和过磷酸钙各 5—10 kg/亩。棕叶狗尾草可以和马唐、长松古鲁狗尾草、鸡眼草等混播，播种量按比例大小相应减少。采种栽培时，宜采用单播，以利种子收获。

(苏水金 黄仁湘)

35. 拟高粱

Sorghum propinquum (Kunth) Hitchc.

形态特征 多年生草本。具根状茎，长约 20—40 cm，粗 1—2 cm，节间长 1—4 cm。秆直立，高约 1—3 m，径约 0.8—1.5 cm，由 8—13 个茎节构成，节被灰白色短毛；叶鞘紧包茎秆，较节间为长，叶舌质较硬，长 0.5—1 mm；叶片条状披针形，长 70—120 cm，宽约 2—3.5 cm。圆锥花序，直立松散，长约 20—30 cm，分枝轮生，长 15—20 cm，其上着生小枝；无柄小穗菱状披针形，长 4—5 mm，无芒；有柄小穗较无柄小穗狭小，带稃和颖，果形似橄榄，光滑，呈棕黑色；谷粒棕黄色，千粒重 3.76 g (图 35)。



图 35 拟高粱 *Sorghum propinquum* (Kunth) Hitchc.

地理分布 分布于华南。1978年在福建沙溪两岸发现此草。根据福建农学院多年来的引种、筛选后，推广到浙

江、江苏、广东、广西、云南、贵州、河南等省，均能适应生长。此外，在东南亚也有分布。

生物学与生态学特性 根据福建农学院在三明市荆东试种，拟高粱在栽培条件下，生育天数为216天左右，生长天数为270天。在中亚热带地区的自然条件下，生长发育良好（表35—1）。但北移到南温带地区，则有时种子不易成熟，甚至地下茎越冬也有困难。

表 35—1 拟高粱生育期*（日/月，天）

播种期	出苗期	分蘖期	拔节期	抽穗期	开花期	成熟期			生育天数	枯黄期	生长天数
						乳熟	蜡熟	完熟			
15/3	23/3	10/5	9/7	21/9	4/10	9/10	14/10	20/10	216	10/12	270

• 1979年播种，福建地区试验。

拟高粱的再生能力很强，小区试验，年可收割6—7次，即生长期中，每月可割1次。平均日增长速度3—4cm，全年每公顷鲜草总产量150t以上。

拟高粱种子播种后，在适宜的温度和水分条件下，开始萌发，先长出胚根，后长出胚芽。出苗后茎基部开始长出须根，同时形成根状茎，使地下部发展壮大。因根状茎尖端尖硬，穿透力强，能在地下纵横蔓延，分布成片，故有保持水土的能力。根状茎的芽，平时处于休眠状态，待到一定的时候才发芽，先侧生后才向上生长成为直立的新植株，到第一次刈割后，茎基部即大量分蘖，分蘖数一般为30—40个，高者可达176个。但收割次数要适中，过多或过少，均使分蘖数下降，并使茎秆变细。实践证明，以平均每月收割1次为宜。收割时的茎叶比为2:3，株高在100cm左右。采种时拟高粱栽培的第一年，种子在10月份成熟，第二年以后，一年有2次成熟，第一次在6—7月份，第二次为9—10月份。种子成熟期很

不一致，宜早收获。拟高粱到11月下旬至次年2月，生长缓慢，但到次年3月，即开始迅速生长，3月中下旬即可供青饲。

拟高粱适于生长在低海拔疏松的酸性红壤上，pH值在4.0—5.5之间，同时对中性土壤亦能适应。在湿润的条件下生长良好，可以获得高产稳产。在干旱的山坡、岩坎、阴坡或灌木丛中栽培，亦能适应。但鲜草产量较低。

对气温的要求：日平均温度在25—35℃时，生长极为旺盛，日最高温度达40℃时亦能适应。冬季气温在零下8℃以内，仅地上部幼株有枯死现象，其余均能安全越冬，当气温在零下7℃时，根状茎才冻死。

拟高粱具有一定的抗逆性。不论在沙滩、农田、山坡和河流两岸，均可生长。对病虫害，除易受螟虫的侵害外，未发现其他病虫害。

饲用价值 拟高粱的茎叶质地柔嫩、多汁、叶肉厚、茎髓充实、味甜。拔节期，茎含糖量一般在6—8%左右，茎叶比在3：2左右，适宜用作青饲或青贮原料，亦可晒制干草。营养成分和微量元素含量如表35—2、35—3、35—4。

表 35—2 拟高粱的化学成分* (%)

分析部位	生育期	水分 (%)	粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	粗灰分
茎叶(鲜)	拔节期	82.73	1.76	0.68	4.70	8.13	2.00
茎叶(风干)	拔节期	6.67	9.5	3.65	25.41	43.97	10.80
茎叶(绝干)	拔节期	0	10.18	3.91	27.23	47.11	11.57

* 福建农学院牧医系饲料分析室分析，1979年6月福建三明市采样。

拟高粱为马、牛、羊、猪、禽、兔和四大家鱼所喜食。饲喂奶牛，日食量平均为60kg，利用率达82.35%。如切碎饲喂，可达95%以上。

表 35-3 拟高粱氨基酸成分* (%)

氨基酸名称	含 量	氨基酸名称	含 量
天门冬氨酸	2.26	异亮氨酸	0.63
苏氨酸	0.65	亮氨酸	1.09
丝氨酸	0.61	酪氨酸	0.38
谷氨酸	1.71	苯丙氨酸	0.59
甘氨酸	0.57	赖氨酸	0.58
丙氨酸	0.85	氨	0.33
胱氨酸	0.15	组氨酸	0.20
缬氨酸	0.86	精氨酸	0.78
蛋氨酸	0.21	脯氨酸	0.96

* 北京农业大学中心实验室分析。

表 35-4 拟高粱的微量元素成分* (%)

项 目	钾	钠	钙	镁	铜	铁	锰	锌
含 量	3.680	0.009	0.200	0.239	0.004	0.051	0.012	0.011

* 1980年，福建省农业科学院中心实验室测定。

拟高粱除作为草食动物和鱼类的良好饲草外，并有强大的根系可作为水土保持植物。其茎秆老化后，可作为纤维工业的原料。

由于拟高粱含有少量氢氰酸，故幼苗或经施尿素后不到10—15天的嫩苗不能放牧或刈割用，以免中毒。收割青饲时，植株高度最好在100—120cm为宜。

栽培要点 营养繁殖可用根和茎移植和扦插。如作青饲用，株行距为30×30cm，作青贮用，株行距以30×40cm为宜。

种子繁殖有两种方法，一种是温水浸种24小时后，直接进行穴播，每穴约播2—3粒种子，而后再用火烧土或黑肥土盖种；另一方法是将种子先经过温水浸种，而后再经过催芽，进行薄膜育苗，待苗长到15—25cm时，再行移栽，每穴一株。株行距如前所述，但如

育种或繁殖种子时，株行距最好为 30×50 cm 或 40×50 cm。播种量，如育苗移植，每公斤种子的苗，可供种植 0.27—0.3 公顷之用，如直接播种，其播量为 15 kg/公顷。

红壤、黄壤或黑土地，均可播种或移植。将土地深耕后，略施农家肥或垃圾土 7500 kg/公顷或混合化肥 375 kg/公顷，则当年鲜草亩产量可达 5000 kg 以上。以后每收割 1 次，每公顷应追施氮肥 60 kg 左右。在夏季收割利用时，留茬高度不得少于 10 cm。

拟高粱的种子极小，千粒重仅有 3.76g，故覆土不宜过厚，一般为 1—2 cm，田间管理除防除杂草外，对苗期螟虫的危害，应及时发现并喷施乐果或敌百虫。

(还振举)

36. 苏丹草

Sorghum sudanense (Piper) Stapf

形态特征 一年生高大草本。秆高 1.5—2 (3) m，直径 2—13 mm，光滑无毛。主秆有 5—12 个节，分蘖秆一般为 3—5 个节，单株分蘖数依品种和栽培密度而不同，少者 3—5 个，多者可达 20 个以上。株丛类型可分为直立型、半周散型和半匍匐型 3 种，生产上以前两者较多。叶鞘无毛，叶舌干膜质，长 3—4.5 mm，先端钝圆，常撕裂；叶片宽条形，长 45—60 cm，宽 4—4.5 cm，光滑，叶缘粗糙。圆锥花序，卵形或椭圆形，长 30—50 cm；花序形态类型因品种不同而有明显差别，可分为强烈周散的、周散的、半紧密的、紧密的、下垂的和高粱形的等 6 种。无柄小穗披针状椭圆形至披针形，长 4—8 mm；颖密被白色长柔毛；外稃膜质透明，被丝状长柔毛，先端具长 1—2 cm 膝曲的芒。颖果倒卵形，略压扁，长 3.5—4 mm，宽 2—2.5 mm。籽粒成熟后外壳颜色不一，通常分红、黄、黑 3 种，千粒重 10—15 g (图 36)。

地理分布 苏丹草原产于非洲的苏丹高原，在非洲东北、尼罗河流域上游、埃及境内有野生苏丹草的分布。由非洲南部传入美国、巴西、阿根廷和印度。1915年传入澳大利亚，1914年苏联首先在叶卡捷林诺夫斯克州试验站进行试验，1921—1922年开始大面积种植，至1937年播种面积已达15万公顷。苏丹



图 36 苏丹草 *Sorghum sudanense* (Piper) Stapf

草在我国栽培也有几十年的历史，1935年以前华北农村就有栽培，东北、西北也广泛种植。

生物学与生态学特性 苏丹草是喜温植物，不抗寒，怕霜冻，但耐干旱。对土壤要求不严。种子发芽最适温度为 $20-30^{\circ}\text{C}$ ，最低温度 $8-10^{\circ}\text{C}$ 。生育期 $100-120$ 天，因品种和生育期气候条件而异。从播种至出苗为 $11-17$ 天，至抽穗为 $70-91$ 天，至成熟 $100-120$ 天。苏丹草为短日照作物。在整个生育期内需积温 $2200-3000^{\circ}\text{C}$ 。幼苗对低温很敏感，在 $3-4^{\circ}\text{C}$ 时能使幼苗受冻害。苏丹草具有强大的根系，可以充分利用土壤中不同土层的水分，所以抗旱能力很强。苏丹草根系总长度，据测定，分蘖期为 313cm ，抽穗期为 1886cm ，开花以后为 11556cm 。根系入土最深可达 245cm 。不同深度土层内根数的百分比为： $0-25\text{cm}$ 土层时，根数为 119 条，占总数的 22.8% ； $26-50\text{cm}$ 时，根数为 51 条，占 11.9% ； $51-100\text{cm}$

时，根数为101条，占22.3%；101—200cm时，根数为152条，占34.2%，201—245cm时，根数为53条，占8.8%。上述资料表明，苏丹草的根系有1/3分布在0—50cm土层内，2/3分布在51—245cm的深层土壤里，因此可以吸收不同深度土层内的养分和水分，是它具有抗旱和高产性能的重要原因。

据吉林省农业科学院畜牧研究所在公主岭试验观察，由加拿大引进的苏丹草，5月14日播种，5月23日齐苗，6月10日开始分蘖，6月20日拔节，7月8日抽穗，达到刈割时期，出苗至收割共55天，其生长高度为114.4cm。苏丹草再生力很强，第一次刈割后的再生草当年仍可利用2—3次。若水肥条件充足时，再生草可利用3次，再生草的产量相当于第一次刈割草产量的1—2倍。

饲用价值 苏丹草是我国北方地区夏季的主要青刈饲料作物，是马、牛、羊等草食家畜的优质青饲料。在吉林省中部黑土地带，播种一次，可刈割3次，鲜草产量为11250—21600kg/公顷。若放牧利用，每年也可利用3—4次，鲜草产量4700—8750kg/公顷。从播种至放牧适期需34—41天，从第2次放牧到第3次放牧需18—28天。苏丹草可以进行分期播种，以延长奶牛夏季青饲料利用时间。在麦类作物收获后，还可以进行复种。7月下旬播种的苏丹草，至初霜时收割，生育期为50天左右，生长高度达90—120cm，鲜草产量可达9000—12000kg/公顷。

苏丹草不仅产草量高，饲草质地优良，适口性好，其营养价值也较高（表36—1）。

由表看出，苏丹草营养期粗脂肪和无氮浸出物含量较高，而抽穗期的粗蛋白质含量较高。从单位面积总的营养价值看，仍以抽穗期收割为宜。

苏丹草的粗蛋白质中各类氨基酸含量也比较丰富（表36—2）。

苏丹草干物质中粗灰分含量平均为7.22%，其中主要矿物质含量如表36—3。

表 36—1 苏丹草的化学成分* (%)

成分 发育阶段	水分	粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	粗灰分
营养期	10.92	5.80	2.60	28.01	44.62	8.05
抽穗期	10.00	6.34	1.43	34.12	39.20	8.91
成熟期	16.23	4.30	1.47	34.18	35.38	7.94

* 吉林省农业科学院畜牧研究所分析。

表 36—2 苏丹草营养期氨基酸含量* (%)

名称	含量	名称	含量	名称	含量	名称	含量
苏氨酸	0.202	缬氨酸	0.325	亮氨酸	0.463	组氨酸	0.089
甘氨酸	0.232	蛋氨酸	0.117	苯丙氨酸	0.395	精氨酸	0.138
胱氨酸	0.041	异亮氨酸	0.229	赖氨酸	0.251	酪氨酸	0.187

* 吉林省农科院畜牧所分析。

表 36—3 苏丹草矿物质含量 (%)

名称 含量	钙	磷	镁	铁	硒	硫	氯	钾
4.358	0.568	0.231	0.252	0.054	0.704	0.016	0.212	2.348

苏丹草 1kg 干物质中胡萝卜素的含量为 223.5—443.9mg。幼嫩期含量较高，发育后期含量逐渐降低。例如：分蘖期为 443.9mg、拔节期为 365.2mg、抽穗期为 262.6mg、开花期为 283.5mg。

栽培要点 苏丹草适应性较强，对土壤要求不太严格，除盐碱地、涝洼地和酸性较强的土壤不宜种植外，一般耕地均可种植。因其根系发达，播种土地应进行秋翻或春翻，翻后耙耱平整。为提高产草量，应施足底肥，每公顷可施农家肥 20000—30000 kg，或播种时每公顷施氮、磷复合肥 300—450 kg。适宜的播种期以土壤

10cm，土层温度达10—12℃时方可播种。在吉林省一般为5月上旬播种。刈草地宜条播，行距30—45cm，每公顷播种量30kg。采种地行距60cm，每公顷播种量15—23kg。播种覆土厚度为2—3cm，播种后镇压。刈草地在苗期可除杂草1—2次。采种地可在苗期、拔节期除草、蹿垄2次。用作青饲料时，可在孕穗初期（或拔节后期），调制干草和青贮利用时，宜在抽穗初期1次收割。为促进再生草生长，第一次收割后每公顷可追施氮肥150—200kg。干旱地区有灌溉条件时，应于灌溉结合追肥。

为了提高苏丹草的品质和产草量，可与一年生豆科作物——秣食豆、箭筈豌豆等进行混播，尤其作为奶牛青饲料轮流利用时，更为必要。其混播比例为苏丹草每公顷播种量30kg与秣食豆或箭筈豌豆10—15kg，种子均匀混合后同行条播。

(陈自胜)

37. 短花针茅

Stipa breviflora Griseb.

别名 阿哈日—黑拉干那（蒙古族名）

形态特征 多年生丛生型旱生草本。秆直立，基部节处膝曲，高30—60cm。叶鞘粗糙或被短柔毛，上部边缘具纤毛；叶舌披针形，白色膜质；基生叶密集，长10—15cm，茎生叶稀疏，长3—7cm。圆锥花序下部被顶生叶鞘包裹，分枝细弱，光滑或具稀疏短刺毛，2—4枝簇生，有时具二回分枝，分枝斜升；小穗稀疏，颖狭披针形，长10—15mm，绿色或淡紫褐色，中上部白色膜质，第二颖略短于第一颖，外稃长约5.5mm，顶端关节被短毛，基盘长约1.5mm，密生柔毛，芒二回膝曲，全芒着生短于1mm的柔毛，第一芒柱扭转，长1—1.5cm，第二芒柱长0.5—1cm，芒针弧状弯曲，长3—6cm（图37）。

地理分布 分布于我国内蒙古南部、华北、西北和青藏高原。以黄土高原为中心分布区，向西沿祁连山进入新疆，分布于天山（哈密、木垒、吐鲁番、轮台等地）、塔尔巴哈台山、喀什，向南至雅鲁藏布江以南地区。向东抵河北山地以北；国外也见于苏联和蒙古。

生物学与生态学特性 短花针茅为偏暖温性的早生密丛型

下繁草，是荒漠草原的主要建群植物之一。

分布于黄土高原北缘灰钙土上的短花针茅草原，位于草原与荒漠交界处，成为一条不宽的过渡带。经常混生有大量喜暖的早生小半灌木牛枝子 (*Lespedeza potaninii*)、蓍状亚菊 (*Ajania achilleoides*)、或灌木亚菊 (*A. fruticulosa*)。向南接近干草原一侧，常掺入一定量的长芒草 (*Stipa bungeana*)、茭蒿 (*Artemisia giraldii*)、万年蒿 (*A. gmelinii*)；向北，将进入草原化荒漠带一侧，则混入驴驴蒿 (*Artemisia dalailamae*)、刺叶柄棘豆 (*Oxytropis aciphylla*)、枇杷柴等早生小半灌木；在内蒙古高原南部具砾石的暗棕钙土上，几种早生的锦鸡儿 (狭叶锦鸡儿 *Caragana stenophylla*)、荒漠锦鸡儿 (*C. roborovsky*)、中间



图 37 短花针茅 *Stipa breviflora* Griseb.

锦鸡 (*C. intermedia*) 等常见混生, 而使短花针茅荒漠草原具灌丛化特点。有时也混生大量的冷蒿 (*Artemisia frigida*) 或戈壁针茅 (*Stipa gobica*)、沙生针茅 (*S. glareosa*)。

祁连山地短花针茅草原, 上侧常常与西北针茅 (*Stipa krylovii*) 交错分布, 土壤为山地栗钙土, 而在下侧也伴生大量的驴蒿、珍珠柴 (*Salsola passerina*), 也构成山地植被自上而下由草原向荒漠的垂直过渡带。

在新疆主要在天山南坡海拔 1000—2900m 的荒漠草原草地中, 土壤为淡栗钙土和棕钙土, 质地为壤质或石质化很强的砾质土, 在天山南坡焉耆盆地以西的冰草 (*Agropyron cristatum*) 草原中, 短花针茅为优势种之一, 还有喀什蒿 (*Artemisia kaschgaria*)、西北针茅 (*Stipa krylovii*); 在石质化强的地段, 出现大量的刺锦鸡儿 (*Caragana acanthophylla*) 形成灌丛草原。在天山南坡以短叶假木贼 (*Anabasis brevifolia*)、沙生针茅 (*Stipa glareosa*) 为建群种的荒漠草原中, 短花针茅是主要伴生种, 还有糙隐子草 (*Cleistogenes squarrosa*)、圆叶盐爪爪 (*Kalidium schrenkianum*)、枇杷柴 (*Reaumuria soongorica*)、驼绒藜 (*Ceratoides latens*) 等植物。在博格达山南坡海拔 2000—2500m 的山区, 短花针茅以主要优势种, 构成灌丛荒漠草原草地, 其他优势种植物有荒漠锦鸡儿 (*Caragana roborovskyi*)、中麻黄 (*Ephedra intermedia*)、膜果麻黄 (*E. przewalskii*)、镰芒针茅 (*Stipa caucasica*) 等。这类草地地形崎岖, 坡度大, 土壤为山地棕钙土, 土层薄, 地面有不同程度的砾石化。在昆仑山中段的高寒草原中也有短花针茅出现。

短花针茅主要分布区, 属温带干旱及半干旱带, 比较喜暖, 适宜 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的活动积温约 2000—3200 $^{\circ}\text{C}$, 干燥度 2.5—3.0 左右。在黄土高原, 常见于丘陵阳坡, 而阴坡为长芒草干草原群落, 向西在更干旱的河西走廊东部, 它则习生于缓丘的阴坡, 和阳坡的荒漠植被

形成复合体。短花针茅比较耐旱，对风沙适应性强，再生快，耐牧耐踏。在黄土高原，3月中旬有萌动，3月底已返青，5月上、中旬抽穗开花，6月下旬果实成熟，10月中下旬进入枯黄期；在内蒙古高原，4月初萌动，5月下旬至6月上旬抽穗开花，7月上旬种子成熟，9月枯黄。枯黄后直至春季返青以前，在草地上保存良好，有利于冷季放牧利用。

饲用价值 属优等牧草，抽穗以前马、骆驼喜食，其次是羊，牛也乐食。夏季抽穗以后，逐渐粗老，适口性降低，结实后颖果具尖锐基盘，对细毛羊或半细毛羊可造成危害；果实成熟落地而进入果后营养期，适口性又有提高。所以说，短花针茅与其他小针茅具有相似的饲用特点，既是春季能促进家畜恢复体况，夏末和秋季又能促进家畜抓好夏膘、秋膘的牧草。枯黄以后，羊、骆驼、马都喜食，绵羊尤其喜食，也可促进家畜膘情的保持。

从表 37—1 可以看出，短花针茅在营养期蛋白质含量可达

表 37—1 短花针茅的化学成分表*

分析部位	采样时间	采样地点	生育期	水分	占风干物质(%)						
					粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	粗灰分	钙	磷
全株	1984年5月	乌鲁木齐	营养期	8.34	10.14	3.90	26.26	47.84	3.52	0.21	0.025
全株	1984年8月	吐鲁番	结实期	7.32	5.75	1.47	31.90	49.15	4.41	0.24	0.37
		内蒙古	抽穗期	12.24	10.15	1.85	42.06	29.81	3.89	0.27	0.38
		内蒙古	开花期	11.69	8.78	2.39	46.31	22.26	8.57	1.10	0.22
		内蒙古	结实期	10.47	5.19	1.73	51.09	24.66	6.86	0.41	0.12
		内蒙古	完熟期	13.55	12.83	2.21	45.42	18.64	7.35	1.76	0.19
		内蒙古	果后枯期	7.74	3.84	1.35	26.64	54.15	6.28	0.42	0.05

* 新疆样品由八一农学院分析，内蒙古样品由内蒙古中心化验室分析。

表 37—2 道花针茅元素含量*

元素名称	含 量	元素名称	含 量
铝 (%)	0.02	锰 (ppm)	38.64
硼 (ppm)	13.72	钼 (ppm)	18.1
钡 (ppm)	6.12	钠 (ppm)	78.14
钙 (%)	0.69	镍 (ppm)	0.2
镉 (ppm)	0.13	磷 (ppm)	19.47
铬 (ppm)	0.26	铅 (ppm)	0.24
钴	<0	钛 (ppm)	3.49
铜 (ppm)	1.54	铈 (ppm)	46.49
铁 (%)	0.03	硫 (%)	0.04
钾 (%)	0.37	矾 (ppm)	0.8
镁 (%)	0.08	锌 (ppm)	9.06

* 北京农业大学中心实验室分析。

10.14%，这时茎叶柔嫩，是放牧利用的最好时期。同样从表中可以看出，结实后营养含量迅速下降，纤维含量上升，植株粗糙，适口性下降。秋季果后营养期再生大量营养枝，饲用价值继续提高，至深秋干枯后保存完好，冬季补饲有一定意义。

(郭思嘉 吴高升 赵书元 蒋瑞芬)

38. 沙生针茅

Stipa glareosa P. Smirn.

别名 赛日音—黑拉干那 (蒙古族名)

形态特征 多年生密丛型旱生草本。秆斜升或直立，基部膝曲。基部叶鞘粗糙或被短柔毛，叶鞘的上部边缘有纤毛；叶舌长约1mm，边缘有纤毛；叶上面被短刺毛，粗糙或光滑，下面密被短刺毛，基生叶长20cm，茎生叶长2—4cm。圆锥花序基部包于顶生叶鞘内，分枝单生，短且直伸，被短刺毛；颖狭披针形，二颖近等长，长20—30mm，顶端延伸成长尾尖，中上部皆为白色膜质，

第一颖基部具3脉，中上部仅剩1中脉，第二颖具3脉；外稃长7—11mm，基盘尖锐，长约2mm，密被白色柔毛；芒一回膝曲，全部着生2—4mm的白色柔毛，芒柱扭转，长约1.5cm，芒针常弧形弯曲，长4—7cm(图38)。

地理分布 分布于我国内蒙古西部、宁夏、甘肃、青海西部、新疆、西藏西部和北部等地，苏联(西伯利亚南部、中亚)、蒙古也有。

生物学与生态学特性 沙生针茅为超旱生丛生禾草，叶层高10—15cm，生殖枝高20—30cm。一般4月初返青，5月下旬到6月上旬开花，6月中、下旬种子成熟。早年不抽茎结实。

沙生针茅对干旱气候具有很强的适应能力。其分布区湿润系数为0.13—0.3，年降水量150—300mm，年 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的生物学活动积温2200—3000 $^{\circ}\text{C}$ 。在我国，沙生针茅主要分布在内蒙古高原西部和东阿拉善—西鄂尔多斯高原的沙质、砂砾质棕钙土地带(海拔1100—1300m)，此外，在荒漠地带沿着干燥山坡，沙生针茅可上升到海拔3700—3900m的高山，形成山地草原的一个组成成分，因此沙



图38 沙生针茅 *Stipa glareosa* P. Smirn.

生针茅在狼山、贺兰山、龙首山、马鬃山、祁连山、阿尔泰山等山地植被中占有一定的位置。在荒漠地带的浅覆沙洼地及沟谷等局部生境中亦有零星片段出现。

沙生针茅草地往往具有不同程度的灌丛化特点。灌木的主要代表为中间锦鸡儿、矮锦鸡儿和狭叶锦鸡儿等，植丛分布均匀，长势旺盛，这显然是与沙质土壤中生理有效水分含量较高保持着一定的联系。禾草层片中除以沙生针茅为建群种外，稳定的亚优势种成分为石生针茅和无芒隐子草。半灌木层片也比较发达，常见的代表植物有女蒿、蓍状亚菊、冷蒿、旱蒿等。常见的杂类草有草芸香、戈壁天冬、叉枝鸦葱、兔唇花、燥原芥、乳白花黄芪、彭氏鸢尾等等。草地的产草量约为10—20 kg/亩，其中禾草占50%，杂类草占20%，小半灌木占12—15%，灌木占15—18%。

沙生针茅还常与小半灌木组成不同的草地类型。如沙生针茅+冷蒿 (*Artemisia frigida*) 草地、沙生针茅+旱蒿 (*A. xerophytica*) 草地、沙生针茅+女蒿 (*Hippolytia trifida*) 草地、沙生针茅+蓍状亚菊 (*Ajania achillaeoides*) 草地、沙生针茅+刺叶柄棘豆 (*Oxytropis aciphylla*) 草地 (见于沙质地上)、沙生针茅+木紫菀 (*Asterothamus centralasiaticum*) 草地 (见于干河床两侧的砾质沙地上) 等等。

饲用价值 沙生针茅为优等饲用植物。各种牲畜均喜食，颖果无危害。萌发早，特别是冬季枯草能完整的保存，有抓膘 (早春) 和保膘 (冬季) 作用。沙生针茅植丛低矮，最适于牧羊，但具灌丛的沙生针茅草地则适于牧驼。

沙生针茅牧草产量虽低，但营养含量丰富，含有较高的粗蛋白质和粗脂肪。沙生针茅草地是荒漠草原地带优质上等草地之一。化学成分见表 38。

沙生针茅草地的土壤沙性大，质地疏松，结构很不紧实，不宜过牧。必须重视这类草地的合理利用，以免引起土壤侵蚀和沙化。

表 38 沙生针茅的化学成分表

物候期	占 风 干 物 质 (%)								胡萝卜素 (mg/kg)
	水分	粗蛋白	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	粗灰分	钙	磷	
抽 穗	10.69	12.77	4.27	26.33	41.23	4.71	0.46	0.40	74.00
开 花	10.14	13.31	3.58	42.76	24.42	5.79	0.42	0.44	63.25

(吴高升 赵书元)

39. 戈壁针茅

Stipa gobica Roshev.

别名 高壁音—黑拉干那(蒙古族名)

形态特征 多年生草本。秆斜升或直立,基部膝曲,高(10)20—50cm。叶鞘光滑或微粗糙;叶舌膜质,边缘有长纤毛;叶上面光滑,下面脉上被短刺毛,基生叶长达20cm,茎生叶长2—4cm。圆锥花序下部被顶生叶鞘包裹,分枝细弱,光滑,直伸,单生或孪生;小穗绿色或灰绿色;颖狭披针形,长20—25mm,上部及边缘宽膜质,顶端延伸成丝状长尾尖,二颖近等长,第一颖具1脉,第二颖具3脉;外稃长7.5—8.5mm,顶端关节处光滑,基盘尖锐,长0.5—2mm,密被柔毛;芒一回膝曲,芒柱扭转,光滑,长约1.5cm,芒针急折弯曲近呈直角,非弧状弯曲,长4—6cm,着生长3—5mm的柔毛,柔毛向顶端渐短(图39)。

地理分布 分布于我国内蒙古高原区、黄土高原区、青藏高原区、甘肃、新疆等地;蒙古也有。

生物学与生态学特性 戈壁针茅为超早生多年生密丛型小禾草,叶层高20—30cm,生殖枝高30—40cm,丛幅10cm左右。

戈壁针茅在内蒙古高原4月上旬返青,5月下旬到6月上旬开

花，6月中下旬种子成熟。早年不抽茎结实。

戈壁针茅分布区湿润系数在0.13—0.30之间，年降雨量低于250mm，年 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的有效积温2000—3000 $^{\circ}\text{C}$ 。戈壁针茅的出现，总是与山地和石质丘陵上部的砾石性原始粗骨土生态条件，保持着密切地联系。

由于生境的限制，戈壁针茅只能形成小面积的群落片

段，常以岛状形式与其他砾石生群落组合在一起，构成群落复合体。戈壁针茅在内蒙古高原区组成的主要草地类型有以下几种：

1. 戈壁针茅+线叶菊 (*Filifolium sibiricum*) 草地：该草地分布于山脊（海拔1470m）和阳坡上部。草群高10—20cm，盖度15—20%左右，其中戈壁针茅占15%，线叶菊占3%。草群产量不高，生长旺季每亩产鲜草约66kg，禾草占80%，杂类草和小半灌木各占10%。

2. 戈壁针茅+山蒿 (*Artemisia brachyloba*) 草地：该类型主要见于阴山山脉北麓石质丘陵的向阳坡地上部。受所处地带的影 响，草群中含有大量的荒漠草原成分，草群高度平均10cm，盖度15%，产草量每亩约65kg，禾草占80—85%，小半灌木蒿类占15—



图39 戈壁针茅 *Stipa gobica* Roshev.

20%，杂类草的作用极微。

3. 戈壁针茅 + 冷蒿 (*Artemisia frigida*) 草地：其分布的地理范围和戈壁针茅 + 山蒿草地相似，其不同点主要表现在这类草地所处的小地形部位比较平缓，砾石性程度略低、土层稍厚。草群平均高10cm，总盖度15%，其中禾草占8%，小半灌木占5%，杂类草占4%。地衣层片较发达。

4. 戈壁针茅 + 女蒿 (*Hippolytia trifida*) 草地：这类草地和戈壁针茅 + 冷蒿草地经常出现在同一生态序列上，但占据着砾石性更为强烈的凸起的小地形部位，抗侵蚀耐干旱能力更强的女蒿代替了冷蒿。草群变得更加低矮、稀疏，最高7cm，平均5cm左右，总盖度7—8%。

5. 戈壁针茅 + 蓍状亚菊 (*Ajania achillaeoides*) 草地：这类草地见于狼山西南段，海拔1600m左右的西北麓石质山坡。基本叶层平均10cm左右，盖度10—12%，禾草类和小半灌木各占1/2。

饲用价值 戈壁针茅为山地草地上的优等饲用植物。各种家畜均喜食。颖果无危害。由于其分布于石质山地和丘陵的顶部，最适于放牧山羊。

戈壁针茅虽然植株低矮，但叶层高达20cm以上，草质好。其不同物候期的营养化学成分详见表39。

表 39 戈壁针茅的化学成分表*

物候期	占 风 干 物 质 (%)							
	水 分	粗蛋白	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	粗灰分	钙	磷
果期	4.74	10.50	4.46	38.95	37.35	4.00	4.96	0.36

* 内蒙古中心化验室分析。

戈壁针茅草地所占的面积较小，且呈分散的小片混生在其他草地中，其利用价值，往往与其周围相邻的草地一齐考虑，才有一定

的实际利用价值。

(吴高升 赵书元)

40. 大 针 茅

Stipa grandis P. Smirn.

形态特征 多年生密丛型草本。秆直立，高50—100cm。叶鞘粗糙；叶舌披针形，基生叶条形，长可达50cm以上，茎生叶较短。圆锥花序，基部包于叶鞘内，长20—50cm，2—4分枝簇生；颖披针形，长30—40mm，成熟后淡紫色；外稃长15—17mm，基盘长约4mm；芒二回膝曲，第一芒柱长6—10cm，第二芒柱长2—2.5cm，芒针丝状卷曲，长10—18cm，全芒光滑（图40—1）。

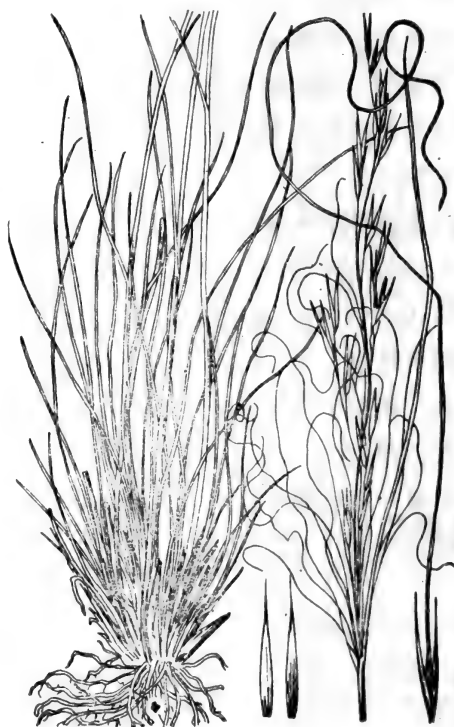


图40—1 大针茅 *Stipa grandis* P. Smirn.

地理分布 分布于我国内蒙古中东部、东北（松辽平原）、宁夏、甘肃和青海境内；苏联（东西伯利亚南部、远东东南部、外贝加尔）、蒙古东部和北部也有。

生物学与生态学特性 大针茅是多年生密丛旱生禾草。在内蒙古草原区，大针茅一般在4月下旬至5月上旬开始萌动，7月上中旬孕穗，7月末至8月初芒针外露进入抽穗期，8月中、下旬进入盛花期，绛紫色的花穗构成醒目的初秋草原季相，9月初颖果陆续成熟并开始脱落，9月中旬以后便开始枯萎而进入休眠期。

大针茅丛幅直径约40—60cm，株丛基部宿存多年的枯老残枝，对其更新芽度过冬季严寒起着保护作用。根系发达，根量大部分集中在50cm以上的土层中，其中0—10cm土层中的根量占总根量的32.8%，10—20cm层占32%，极少数的须根可入土100cm左右。根在砂质土壤中具有砂套，使之免受土壤对其机械损伤。大针茅以种子繁殖和营养繁殖，在天然草地上两种繁殖方式都普遍存在。

大针茅草地是我国温带草原分布较广，面积较大的典型丛生禾草草地。大针茅草地分布区，具有温带半干旱气候的特征，年降水量230—400mm，6—8月降水180—240mm，年均温在-1—4℃间， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的年积温介于1800—2200℃之间，湿润系数为0.28—0.44，一般每年有1至3个月的半干旱期，有的年份可达4至5个月，干旱期一般不超过1个月，生长期170—210天，冬季覆雪日数多在70天以上，最高可达140天。上述温带半干旱大陆性气候，是形成大针茅地带性草地的基本条件。土壤一般为土层较厚的壤质或砂壤质典型栗钙土与暗栗钙土。在经常受地下水影响的草甸土或盐碱化土上，不适于大针茅的生长。大针茅对沙质土壤具有一定的适应性，因而在沙质栗钙土上常可见到发育良好的大针茅草地。

大针茅草地的种类组成比较丰富，种的饱和度也较高，每平方米内一般有10—22种植物，除大针茅作为建群种外，次优势种和主要伴生种有羊草 (*Leymus chinensis*)、糙隐子草 (*Cleistogenes squarrosa*)、冷蒿 (*Artemisia frigida*)、变蒿 (*A. commutata*)、落草 (*Koeleria cristata*)、冰草 (*Agropyron cristatum*)、羊茅 (*Festuca ovina*)、华北岩黄芪 (*Hedysarum gmelinii*)、

草木樨状黄芪 (*Astragalus melilotoides*)、扁蓿豆 (*Melissitus ruthenicus*)、狭叶柴胡 (*Bupleurum scorzonerifolium*)、阿尔泰狗娃花 (*Heteropappus altaicus*)、线叶菊 (*Filifolium sibiricum*)、草芸香 (*Haplophyllum dauricum*)、矮葱 (*Allium anisopodium*)、寸草苔 (*Carex duriuscula*)、小叶锦鸡儿 (*Caragana microphylla*) 和西伯利亚杏 (*Prunus sibirica*) 等。草群总盖度一般为30—60%。

大针茅草地地上生物量的增长在雨季来临之前缓慢，每日干重增长0.0157—0.0268g，7月上旬增长最快，日增长量可达0.1602—0.2147g。生物量的高峰期出现在8月底至9月初，单株干重为8.3225g。植株高度的增长，也以7月份为最快，一个月内可由26cm长至75—80cm。

大针茅草地地上生物量垂直分布图(图40—2)呈金字塔形，各层的生物量自下而上明显地减少。0—10cm层产量最大，占总地上生物量的57—62%，10—20cm层占27—30%，20—30cm层只占17—9%。这些特点说明，大针茅草地群落中的植物，以矮小的植株和下繁型禾草居多。

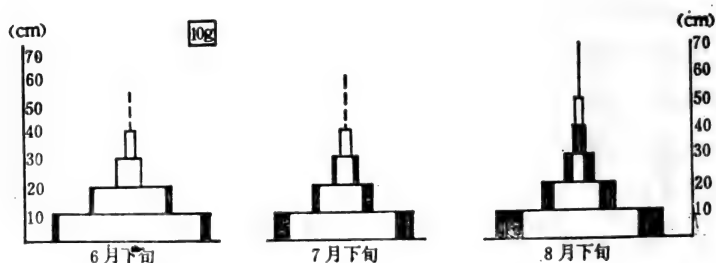


图 40—2 大针茅草地的地上生物量垂直分布图
(引自“大针茅草地群落结构与地上生物量的季节动态”)

饲用价值 大针茅是优良牧草。开花前各种家畜均喜食，尤其是春季。但果实成熟时对家畜有一定的危害，特别是绵羊，具锋利

基盘的颖果不仅易刺伤其口腔粘膜和腹下皮肤，而且芒针混入羊毛时也影响毛的品质，所以果实成熟期的大针茅草地质量显著降低，有经验的牧民常在此期移场放牧，以避免其危害。颖果脱落后，其适口性又有所提高。大针茅植株冬季残留性颇好，是分布区内家畜最基本的放牧地。开花前刈割的青干草，各种家畜也乐食。大针茅的化学成分如表40-1。大针茅分蘖期的营养比为1:5.0。

表 40—1 大针茅的化学成分表*(%)

生育期	水分	粗蛋白	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	粗灰分	钙	磷	胡萝卜素 (mg/kg)
分蘖期	15.61	13.88	2.97	22.81	39.14	5.59	0.44	0.14	73.60
拔节期	9.20	13.90	3.05	31.70	33.95	8.20	0.77	0.34	84.40
花期	9.52	16.50	3.64	26.57	37.69	6.08	0.64	0.31	82.25
果期	11.25	8.39	3.55	45.49	26.31	5.01	1.31	0.21	83.20
干枯期	10.03	2.73	4.55	36.83	40.24	5.62	0.62	0.44	—

* 引自中国科学院内蒙古宁夏综合考察队《内蒙古自治区及其东西部毗邻地区天然草场》。

不同类型的大针茅草地，其经济价值是不相同的。在内蒙古中东部草原区，根据草地资源调查资料，将其主要类型的生产力列入表40—2中。

根据草地资源调查等级评价标准，大针茅草地多被评为二等6级草地。在上述几个草地型中，大针茅+羊草草地约占内蒙古大针茅草地总面积的50%左右，其分布又多处于典型草原带的东部，自然条件比较优越，草群生长高，群落盖度一般均在50%以上，不仅可以作为放牧地，也是较好的天然打草地。大针茅+糙隐子草草地，约占内蒙古大针茅草地总面积的25%左右，多分布于典型草原带的中西部，气候较大针茅+羊草草地更干旱些，草群高度较低，群落盖度一般为30—40%，多作为放牧地利用，适宜各种家畜放牧，

表 40—2 大针茅草地生产力状况统计表

草 地 型	最高月干 草 产 量 (kg/亩)	可食干草产量 (kg/亩)		百亩草地载畜量 (绵羊单位)		备 注
		暖 季	冷 季	暖 季	冷 季	
大针茅 + 羊草	83.60	52.27	36.89	17.08	8.70	锡盟 (低山丘陵)
	72.13	50.44	36.76	16.48	8.67	锡盟 (高平原)
大针茅 + 糙隐子草	—	54.4	30.4	12.5	5.0	呼盟 (高平原)
	76.00	50.06	33.37	16.36	7.87	锡盟 (低山丘陵)
大针茅 + 冷蒿	55.96	36.38	27.43	11.89	6.47	锡盟 (低山丘陵)
	44.13	32.37	25.36	10.58	5.98	锡盟 (高平原)
小叶锦鸡儿— 大针茅 + 杂类草	60.88	39.65	27.13	12.96	6.40	锡盟 (低山丘陵)
	55.67	38.57	27.29	12.60	6.44	锡盟 (高平原)
西伯利亚杏— 大针茅 + 糙隐子草	133.98	87.09	60.96	11.96	9.52	赤峰市

特别是大畜中的马群利用。

大针茅草地是相对比较稳定的地带性植被。但是，随着放牧利用强度的增强和人为活动的加剧，大针茅常被克氏针茅所取代，这种情况在内蒙古高原已相当普遍。所以，采用合理的放牧制度，严格控制载畜量，乃是保护大针茅草地资源永续利用的一项重要措施。

(何永海)

41. 克氏针茅

Stipa krylovii Roshev.

别名 西北针茅、塔拉音—黑拉干那 (蒙古语名)

形态特征 多年生密丛型旱生草本。秆直立，高 30—60cm。叶鞘光滑，叶舌披针形，白色膜质；基生叶长达 30cm，茎生叶长 10—20cm。圆锥花序基部包于叶鞘内，分枝细弱，2—4 枝簇生；

小穗稀疏，颖披针形，草绿色，成熟后淡紫色，光滑，先端白色膜质，长20—28mm，第一颖略长，具3脉，第二颖稍短，具4—5脉，外稃长9—11.5mm，顶端关节处被短毛，基盘长约3mm，密被白色柔毛，芒二回膝曲，光滑，第一芒柱扭转，长2—2.5cm，第二芒柱长约1cm，芒针丝状弯曲，长7—12cm (图41)。

地理分布 分布于我国东北(辽河平原区)、内蒙古、华北北部(黄土高原区)、宁夏、甘肃、青藏高原、新疆等地，苏联(西伯利亚南部、东哈萨克斯坦和中亚)、蒙古也有。

生物学与生态学特性 克氏针茅为多年生密丛型禾草，早生草原种。植株具

有发达的根系，地上部分由多数分蘖形成密集的草丛，叶层高20—30cm，生殖枝高50—60cm，丛幅直径通常为30—40cm。在内蒙古高原上，克氏针茅一般4月下旬开始返青，7月末开始抽穗，8月上旬为开花盛期，8月下旬果实陆续成熟，9月下旬植株开始枯黄。

克氏针茅是典型草原的建群种之一。比较喜暖、耐旱，分布范围较广。但一般不进入森林草原，在荒漠草原虽有少量渗入，但并不成为草地的优势成分。其主要分布区属温带半干旱气候，年 \geq



图41 克氏针茅 *Stipa krylovii* Roshev.

10℃的有效积温2000—2500℃，湿润系数0.2—0.4，年降水量约300—400mm，年均温在0—5℃之间，每年有1—4个月的半干早期和一个月的干早期。地形为开阔平缓的高平原以及缓起伏的丘陵坡地。土壤大多为壤质、沙壤质或沙砾质的栗钙土，腐殖质层较薄，在20—30cm下可见钙质积层。克氏针茅在我国干旱区的山地草地类型中，一般出现在阴坡，在山地分布的下线为海拔2000—2900m，上线为2300—3200m，土壤为山地暗栗钙土。克氏针茅对土壤盐分的反映很敏感，即使在轻度盐化的土壤上，也难以见到它的生长。

克氏针茅在典型地带性生境中的代表类型，是克氏针茅+糙隐子草草地，分布广而面积最大。在趋于潮湿时，形成克氏针茅—大针茅草地；趋于低湿时，形成克氏针茅—羊草草地；趋于干旱温暖时，形成克氏针茅—短花针茅草地；趋于干旱时，形成克氏针茅—戈壁针茅或克氏针茅—石生针茅草地；土壤沙砾质化时，形成小叶锦鸡儿—克氏针茅草地或克氏针茅—冰草草地；海拔上升时，形成克氏针茅—羊茅草地；放牧利用过度时，则促使小半灌木作用增强而形成克氏针茅—冷蒿草地。

饲用价值 克氏针茅是一种良好的牧草，春季和夏季抽穗前牛、马、羊均喜食。到秋季果实成熟时，饲用价值大大降低，因为其颖果具长芒针，基盘锐尖而坚硬，对牲畜，特别是小畜有刺伤危害。

克氏针茅的产量中等，在内蒙古高原，每亩可产鲜草100—250kg，折合干草40—100kg。

克氏针茅的营养价值较高，含有较高的粗蛋白质和粗脂肪。其主要物候期的化学成分见表41。

克氏针茅草地具有耐牲畜践踏的特点，是重要的天然放牧地之一。但放牧利用过重，则引起明显地退化。

目前对克氏针茅退化草地的改良较困难，可有计划的进行轮封保护，以恢复其生产力，并采用合理的放牧制度，保证其生产力的

表 41 克氏针茅的化学成分表(%)

物候期	水分	粗蛋白	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	粗灰分	钙	磷
分蘖期	10.04	13.04	3.53	35.98	32.17	5.24	1.25	0.43
拔节期	9.66	10.05	3.61	42.82	29.06	4.80	0.50	0.35
抽穗期	9.52	16.50	3.64	26.57	37.69	6.08	0.64	0.31
花后期	5.75	13.10	4.04	25.89	43.98	7.24	0.77	0.13
果熟期	12.34	3.60	3.99	29.90	42.60	7.57	0.41	0.05
果后营养期	5.75	12.24	3.77	24.18	48.30	6.76	0.72	0.12

充分利用。对克氏针茅—羊草草地在条件优越的地方，可考虑松土改良，以促进羊草比重的加大，提高草地的产量和质量。

经采集野生克氏针茅种子试种后，其出苗十分良好，当年可进入分蘖期，第二年大量开花结实，据此可建立人工种子繁殖基地。选用适当的去芒机处理种子，和适用的松土补播机，在退化的克氏针茅草地上进行补播，对改良草地是完全可行的。

(吴高升 赵书元 马天贵)

42. 穗三毛

Trisetum spicatum (L.) Richt.

形态特征 多年生草本。须根细而密。秆丛生，直立，高20—80cm，1—3节，通常花序以下密被柔毛。叶鞘密被毛，叶片长3—15cm，宽2—4mm，常有短柔毛。圆锥花序紧密呈穗状，下部有间隔，带紫色，有光泽；小穗含2—3小花；第一颖长约4mm，具1脉，第二颖长约5mm，具1—3脉；外稃长4—5mm，顶端具2裂齿，先端以下约2mm处有长3—5mm的芒，向外反曲，内稃膜质，略短于外稃，基盘具极短的柔毛（图42）。



图 42 穗三毛 *Trisetum spicatum* (L.) Richt.

细胞染色体: $2n=14, 28, 42$ 。

地理分布 分布于我国的山西、山东、陕西、甘肃、青海和新疆、西藏; 苏联(西伯利亚、中亚和高加索)也有。

生物学与生态学特性 穗三毛为中生丛生禾草。喜凉爽、湿润的气候, 适于肥沃的亚高山草甸土, 多生于森林带上缘至海拔 3000m 的亚高山草甸, 是亚高山草甸的伴生种。常与紫羊茅 (*Festuca rubra*)、高山黄花茅 (*Anthoxanthum alpinum*) 及多种杂

类草组成草甸群落。这类草地上的植物种类繁多，夏季具有十分美丽的季相。穗三毛一般5月初返青，7月抽穗，8月开花，9月结实。

饲用价值 穗三毛草质柔软，适口性好，各类家畜都喜食，以牛、羊最喜食。营养成分也较高，特别是无氮浸出物含量很高，是家畜抓膘的优良牧草。穗三毛生长在亚高山草甸草地上，草层高为30—50cm，盖度93—100%。鲜草产量为400—500kg/亩。草质优良，适口性好，多作为夏季牧地利用，其营养成分见表42。

表 42 穗三毛的化学成分*(%)

分析部位	采 样 地 点	生 育 期	水 分	粗 蛋 白	粗 脂 肪	粗 纤 维	无 氮 浸 出 物	粗 灰 分	钙	磷
全株	新疆伊犁	盛花期	7.89	7.88	2.27	17.59	60.00	4.37	0.16	0.08

* 新疆八一农学院草原系牧草分析室分析。

(杨恩志)

43. 结 缕 草

Zoysia japonica Steud.

别名 虎皮草、拌根草、爬根草

形态特征 多年生草本。具根状茎。秆高达15cm。根系主要分布于40—50cm的土层中，最深可达140cm；具有交叉横行的匍匐茎。茎多节，节间平均长1cm左右，每节发出不定根3—7条，分蘖2—6个，每个侧枝均能发育为匍匐茎。叶舌短，纤毛状；叶片条状披针形，质地较硬，宽约3mm左右，叶缘常内卷，色泽浓绿，枝叶密集，平铺地表。总状花序，长3—4cm，宽3—5mm；小穗柄常弯曲，长达4mm；小穗卵圆形，紫褐色，两侧压扁，长3—



图43 结缕草 *Zoysia japonica* Steud.

3.5mm，宽约1.2mm；含1小花；第一颖缺，第二颖革质，外稃膜质，有1脉，长2.5—3mm（图43）。

地理分布 原产于我国、日本及东南亚地区，在我国广泛分布于自东北经华北至华东各省（区）。

生物学与生态学特性 在野生条件下，它主要喜生于山坡草地和放牧退化的山坡草地，常常成为优势种而形成矮草草地。结缕草在温带地区（青岛）4月中旬返青，10月下旬逐渐枯萎，绿色期

180—190天；在亚热带地区（杭州）4月上、中旬返青，7—9月为抽穗结实期，11月上旬为枯黄期，绿色期为200—210天，抽穗与成熟时间较长。结缕草根系发达，具根状茎和匍匐茎，其萌蘖芽均分布于地下和地表，不易遭受损伤，不但分蘖力强，而且再生力也极强。因此，结缕草既耐啃食，又耐刈割。从进行刈割试验表明，全年刈割5次而不衰，再生性是很强的。

结缕草地上部分质地坚韧而富弹性，根系发达而形成根网，叶多而密集，形成草坪或草地后弹性好，耐践踏。

结缕草由于长势旺盛，枝叶密集，盘根交错，不仅耐牧，而且在其生长过程中还能将杂草逐步挤掉，因此，它是一种优良的牧草，而且也是一种很好的草坪植物。

结缕草既可进行有性繁殖，又可进行无性繁殖。用根状茎或匍匐茎栽种结缕草，一年时间匍匐茎最长可延伸3m，每墩覆盖面积可达 0.12m^2 ，两年时间每墩覆盖面积可达 0.29m^2 ，直播结缕草，当年匍匐茎分枝可达15个，匍匐茎最长可达53cm，单株覆盖面积可达 0.025m^2 ，两年时间匍匐茎最长可延伸3m，覆盖面积可达 0.25m^2 。

结缕草适应性强，对土壤选择不严格，不论在含盐量较高的海滩，还是在陡峭的山坡、沟崖，不论土层深厚或浅薄，还是土壤肥沃或贫瘠，即使是砂砾、石缝，均能“安家落户”。它适应的pH值6.5—8，适应的土壤含盐量为0.5—0.68%，在地下水矿化度10—20之间均能正常生长。生长的适宜温度13—25℃，但在极端最低温度-21.5℃下，其地下部分，极端最高温度40.9℃，其全株均能安全通过。结缕草是一种喜光植物，它对光照强度很敏感。

结缕草从阳光直射下的山坡、丘陵地带到河边较稀疏的树林之下，均有成片生长。从青岛市的试验证明，结缕草可以抵抗连续159天的干旱。1983年在安徽省滁县地区，连续干旱1个月以上，土壤含水量下降到4.1%，仍能很好地生长；亦耐水淹，在低洼地水淹1个月，水退后仍能迅速恢复生长。

饲用价值 结缕草为低矮禾草，亩产青草为100—200 kg，产草量甚低。因此，作为优良牧草栽培价值不大。根据安徽省生物研究所在大柳种羊场的调查资料，认为该草在暖温带、亚热带的草山草坡有大面积分布，尤其在高、中草草地放牧退化后，结缕草成为优势种形成退化的矮草草地类型，适宜于绵羊和山羊的利用，尤其绵羊利用更为适宜。据跟群放牧调查，其适口性为最喜食，是一种优等牧草。把天然草地作为放牧地具有一定的利用价值。

结缕草的根系盘根错结，地上茎蔓纵横交织，密集的枝叶，既可对降水起到缓冲作用，又可滞留地表径流；发达的根系既可固土涵水，又可阻止径流的下切。因此，它对护坡、护堤、固沟、防止水土流失能发挥良好的作用。尤其，结缕草植株低矮、坚韧而富弹性，既耐践踏，又耐修剪，是一种优良的草坪植物。

栽培要点 结缕草对土地选择不严格，但为了保证全苗、壮苗，在播种前对土地一定要深翻、细耙、整平，并结合清除碎石、残渣施入适量有机肥料，灌1次透水。结缕草以4月下旬至5月上、中旬，当5cm地温稳定在10℃以上时为播种适期。播后覆土深度最多不得超过0.3cm，以盖严种子为宜。进行地面覆盖为提高地温，减少蒸发，节省浇水次数，保证全苗、壮苗和降低成本的重要措施。结缕草种皮含有大量蜡质，使种子吸水困难，不易发芽，因此，播前必须进行化学处理，用0.8%的氢氧化钠水溶液浸种16小时，然后用清水淘洗10至15遍，至水清为止，再用清水浸泡8小时，最后再淘洗1—2次，捞出种子晾干准备催芽播种。催芽方法：将种子用其容积2倍的湿沙拌匀，装入浅筐，搬到室外，用薄膜覆盖，保持相对湿度70%，经8—10天种子开始萌动，即可播种。结缕草种子成熟度高，千粒重为700mg。采取撒播或条播方法均可。

结缕草播种后，一定要加强苗期管理，从种子萌芽到幼苗期，都需要有充足的水分。幼苗期要经常清除杂草，是保证幼苗茁壮生长的关键。幼苗开始分蘖时，要结合除草进行第一次疏苗，达到幼

苗之间互不挤靠为宜。分蘖盛期进行定苗，条播按行距4cm，株距按2—3cm，撒播按2×3cm为标准留苗。间苗、定苗要在雨后或灌溉后进行。间苗、定苗后还应及时灌水，以防透风伤根。为了保证苗期有充足的养分供应，必须进行追肥，腐熟的人粪尿或硫酸、尿素均可。

侵害结缕草的病害主要是锈病，可喷洒150倍的波尔多液预防，发病后用波美28度的石硫合剂稀释液120—170倍喷洒；危害结缕草最大的虫害是蝼蛄，播种时要使用毒饵拌种，播种后要经常检查，一旦发现，及时防治。

(高 洁 萧运峰)

二、豆科 Leguminosae

44. 田 皂 角

Aeschynomene indica L.

别名 合萌、水槐

形态特征 半灌木状一年生草本。直根系，主根深17—23cm。陆生的，主根发达，侧根13—18条；水生的，主根不发达，侧根少且粗，一般3—7条。在10cm土层中的根量（仅指陆生条件）约占总根量的87%以上。出苗1个月即见根瘤，开花以前，主根密布根瘤，侧根根瘤也相当多。茎直立，中空，高30—120cm，无毛。双数羽状复叶，具小叶41—58，矩圆形，长3—8mm，宽1—3mm，先端钝圆，有短尖头，基部圆形，无小叶柄，晚间和阴雨天小叶片全部闭合。总状花序腋生，着生1—4花；花萼二唇形；花冠蝶形，旗瓣黄色具紫红色纹，无爪；翼瓣较旗瓣稍短；龙骨瓣较翼瓣短。荚果条状矩圆形，具6—10节，荚节一般有小瘤状突起，不开裂，每节含1粒种子，果熟后，各节断落；种子肾形，光滑，黑褐色（图44）。

地理分布 分布于我国北自吉林，南至广东、云南的辽阔地区；在国外，非洲、大洋洲及亚洲热带地区也有。

生物学与生态学特性 在亚热带的安徽省滁县地区试种，1983年3月20日播种，4月26日出苗，5月4日全苗，7月上旬现蕾并开花，8月中旬果熟，到10月中旬便逐渐死亡。全生育期为177天。在野生条件下，其物候期比栽培约推迟10天左右（表44—1）。



图 44 田皂角 *Aeschynomene indica* L.

田皂角出苗后，迅速进入快速生长期，最大日增长速度为2—2.5cm；8月2日后趋向平缓，并随着荚果的成熟而停止生长，其平均日增长速度为0.91cm。

表 44—1 田皂角的生育期* (日/月)

播种期	出苗期	分枝期	孕蕾期	盛花期	果熟期	枯黄期
20/3	26/4	20/6	3/7	15/7	15/8	20/10

* 引自安徽省生物研究所 (1983年) 在滁县地区的定位研究资料。

田皂角为灌木状一年生豆科牧草。其根颈部位萌蘖力不强，大量的芽分布于全株枝干上，因此，齐地面刈割，再生力很弱，全年一般只能刈割 2 次，收获量不高。荚果成熟后不开裂，而是逐节断裂，这有利于种子的均匀散布，而其轻软多瘤，显著增厚的果壳，便于种子散布。这些特点，在陆生条件下，同样有利于风力传播和地表径流的携带。尤其它的荚果不开裂，可使种子免受虫鸟危害。果壳吸水 and 保水力极强，有利于种子萌发。

田皂角具有较广泛的生态可塑性，其适应的生态幅度比较宽。常见于田埂、地边和闲弃地，也喜生于水沟、池塘和浅位沼泽的边缘或上述水域的浅水地段。它适应的土壤 pH 在 4.0—8.0 之间；安徽省大柳种羊场的土壤 pH 在 4.0—6.8 的范围内均有其分布。但它在水肥条件优越的微酸性和酸性土壤上生长发育得最好。可见，它的耐酸性是非常强的。

生长在沼泽、水田中的田皂角，在长期浸水条件下，其露出水面部分仍枝繁叶茂，花果累累，生长发育良好，但在土壤干旱，10—15 cm 土层的含水量仅为 4.1% 的情况下，虽然能存活，但植株细矮，难以开花结实。可见，田皂角虽能“水陆两栖”，但其喜湿性是极其明显的。

田皂角虽然在不同的土壤肥力条件下都有分布，但从其生长发育状况来看，它喜肥的特性是显而易见的。据对不同土壤肥力水生条件下的调查证明，生长在具有泥炭层水体中的，株高达 150 cm 以

上，枝繁叶茂，茎秆粗壮；而生长在缺少泥炭层，比较贫瘠水体中的，株高一般在100cm以下，枝疏叶少，茎秆细弱。对陆生的不同肥力条件下生长的进行调查，亦有同样的规律，在土壤含水量基本相似的情况下，土壤含有机质大于4%的地段，植株最高达164cm，有31个分枝，单株重0.2kg，结荚达249个。但在土壤有机质含量小于1%（0.3%）的地段，株高一般在30cm以下，极少分枝或不分枝，生长发育不良。可见，田皂角对土壤肥力的要求是非常严格的。

从地理分布看，田皂角虽然在温带地区有其分布，但它最适宜的气候条件却在我国亚热带地区，在35℃以上的持续高温下，正是它的快速生长期。

饲用价值 田皂角的草质柔软、茎叶肥嫩、适口性好、营养价值高，它既可放牧利用，也可刈割后青贮或调制干草，各类家畜均喜食，是一种较好的豆科饲用植物。

从表44—2可见，田皂角的粗蛋白质含量达15.8%，仅次于野

表44—2 田皂角与其他豆科牧草化学成分比较（占风干物质%）

牧草名称	分析部位	生育期	水分	粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	粗灰分
田皂角	茎、叶	开花期	8.3	15.8	8.6	23.1	36.2	8.0
鸡眼草	茎、叶	开花期	6.8	13.8	5.8	28.5	39.3	5.8
长萼鸡眼草	茎、叶	开花期	7.9	12.5	5.8	26.5	40.9	6.4
截叶铁扫帚	茎、叶	开花期	9.2	13.7	2.6	36.8	30.9	6.8
阴山胡枝子	茎、叶	开花期	7.6	12.4	1.6	25.6	41.3	11.5
*野大豆	茎、叶	—	6.5	19.2	3.0	28.6	35.4	7.3

* 为湖南省畜牧研究所分析，其余均为安徽省畜牧兽医研究所饲料室分析，采样时间，1983年8月，采样地点：安徽滁县。

大豆 (*Glycine soja*)，其粗脂肪含量达8.6%，这在安徽省大柳

表 44—3 田皂角与其他豆科牧草化学物质的消化率*

饲用植 物种类	生 育 期	原 样 中			干 样 中		
		可消化蛋 白 质 (g/kg)	消 化 能 (猪) (MJ/kg)	代 谢 能 (鸡) (MJ/kg)	可消化 蛋白质 (g/kg)	消 化 能 (猪) (MJ/kg)	代 谢 能 (鸡) (MJ/kg)
田 皂 角	开花期	77	20.99	5.86	84	10.21	6.36
鸡 眼 草	开花期	81	7.78	2.30	89	6.28	2.55
长 萼 鸡 眼 草	开花期	62	8.24	4.98	68	8.91	5.44
绢 毛 胡 枝 子	开花期	76	8.40	4.81	81	9.00	5.15
阴 山 胡 枝 子	开花期	67	7.20	5.23	73	7.78	5.65

* 安徽省畜牧兽医研究所饲料分析室分析。

地区的全部野生豆科牧草中是属最高的，粗纤维仅含23.1%，比其他豆科牧草都低。

从表44—3中可见，在鲜草中，田皂角的可消化蛋白质为77g/kg、消化能为20.99MJ/kg、代谢能为5.86MJ/kg，远高于其他4种豆科饲草，而在干草中，田皂角的可消化蛋白质、消化能和代谢能依次为：84g/kg、1021MJ/kg和6.36MJ/kg，也都远高于其他4种豆科饲草。

从表44—4中可见，田皂角含有牲畜所需要的全部氨基酸，而且各种氨基酸的含量几乎都高于其他对比牧草。尤其天门冬氨酸的含量高达5.42%，比对照牧草高4—5倍。

田皂角的微量元素含量见表44—5。除铁的含量低于鸡眼草、截叶铁扫帚和银叶山蚂蝗 (*Desmodium sp.*) 外，其他微量元素的含量，均远高于对比豆科牧草。可见，田皂角的营养价值是比较高的。

在安徽省滁县大柳种羊场地区，田皂角是牛羊最喜食的优良牧草之一，据跟群放牧调查，它的适口性被评为最喜食级。在营养期，地上部分各种家畜均可利用，只是花期以后，仅采食其嫩枝

表 44—4 田皂角与其他饲草饲料的氨基酸含量比较*

氨基酸 含量 (%)	氨基酸 种类	干 物 质	粗 蛋 白 质	赖 氨 酸	组 氨 酸	精 氨 酸	天 门 冬 氨 酸	丝 氨 酸	谷 氨 酸	甘 氨 酸	丙 氨 酸	胱 氨 酸	缬 氨 酸	蛋 氨 酸	异 亮 氨 酸	亮 氨 酸	酪 氨 酸	苯 丙 氨 酸	苏 氨 酸
91.7	田皂角	14.5	0.60	0.21	0.80	5.42	1.11	2.48	0.61	0.64	0.03	0.75	0.09	0.52	0.82	0.39	0.58	0.73	
93.2	鸡眼草	12.5	0.54	0.11	0.57	1.04	0.52	1.26	0.57	0.64	0.04	0.68	0.07	0.49	0.92	0.37	0.51	0.50	
90.8	绢毛胡枝子	12.4	0.66	0.16	0.59	1.39	0.83	1.27	0.60	0.66	0.04	0.69	0.11	0.52	0.90	0.40	0.59	0.54	
92.4	阴山胡枝子	11.4	0.49	0.06	0.51	0.79	0.38	0.92	0.40	0.51	—	0.50	0.08	0.39	0.69	0.31	0.47	0.34	

* 安徽省畜牧兽医研究所饲料分析室分析。

表 44—5 田皂角与其他牧草微量元素含量比较*

牧草名称	干物 质	铜 (mg/kg)	锌 (mg/kg)	铁 (mg/kg)	锰 (mg/kg)
田皂角	91.7	25.06	20.00	239.38	82.44
鸡眼草	93.2	9.38	14.44	572.50	42.94
截叶铁扫帚	90.8	10.63	13.69	367.50	44.81
阴山胡枝子	92.4	9.63	18.25	123.75	51.81
锯叶山蚂蝗	91.2	14.38	11.56	389.38	55.44

* 安徽省畜牧兽医研究所饲料分析室分析。

叶和果实。

此外，田皂角全草可供药用，能利尿解毒；茎皮坚韧，可剥制纤维；又为优良的绿肥植物；其种子不仅可以作精料，而且，江苏省东海县农民还曾用它磨粉制成豆腐样的副食品。

栽培要点 田皂角为一年生饲用植物。要建立田皂角的人工草地，必须根据其生态适应性选择土地。如建立陆地草地，必须选择有良好水分条件的地块；如建立浅水地人工草地，积水不应过深，一般在20cm以内为好。但无论旱田或水田栽培，都需要有良好的肥力条件，如土壤肥力不足应增施磷、钾肥。

地块选定后，播前应耕翻土地，再耙匀，要求土块细碎，地面平整，以利播种和出苗。

田皂角在亚热带地区，春、秋、冬季均可播种，春播在3月下旬或4月上旬为宜，温带地区应推迟10天左右。如建立人工草地应条播；建立半人工草地以撒播为宜，覆土深度1—1.5cm。在水田建立田皂角草地，最好利用枯水的冬季播种为好，以防止荚果或种子在水中分布不均匀。如秋、冬季播种，最好带荚播种，经一冬果壳腐烂，春季出苗整齐，且能提高出苗率。如春季播种应脱去果壳，以利种子尽快萌芽出土，种子发芽率一般为85%。千粒重7.9g。播前一般不需作特殊处理。如建立种子田，播种量以每亩1kg为宜；而建立人工草地，播种量以每亩1.5kg为好。

对田皂角草地的利用，如作放牧地，宜在现蕾之前放牧为好，如刈割用以盛花期为宜。这样可使牧草保持较多的营养成分，又能获得较高的产草量。如采种，以荚果成熟占70—80%采收为宜，如收获再迟，则较早成熟的就容易脱落，影响收获量，或采取成熟一批，采收一批。

田皂角易受蚜虫危害，尤其是植物嫩茎、幼叶部位容易受害。当出现虫害时，立即喷药。

(高洁 萧运峰)

45. 落花生

Arachis hypogaea L.

别名 花生、长生果

形态特征 一年生草本。根系着生许多根瘤。茎直立，高15—75cm，多为绿色，有时呈紫红色，被棕色长柔毛，多分枝。双数羽状复叶，具小叶4，倒卵形，长2.5—5cm，宽1.5—2.5cm，先端圆形，基部狭，全缘，两面无毛；叶柄细长；托叶披针形。花着生于叶腋间，单生或簇生。花萼与花托合生成管，呈花梗状，萼齿二唇形；花冠黄色，蝶形，子房藏于萼管中。荚果膨胀，有网纹，成熟于土中，每荚具2—4粒种子。百果重130—200g（图45）。

细胞染色体: $2n = 2x = 20$; $2n = 4x = 40$ 。

地理分布 落花生原产于南美，目前栽培已遍及全世界，以亚洲的栽培面积最大，其次为非洲、美洲、欧洲。在我国，主要分布在北纬 50° 以南，东经 76° 以东的温带和亚热带，年平均气温 11°C ，生育期积温 2800°C 以上，



图45 落花生 *Arachis hypogaea* L.

年降水量500mm的地区。以河南的东部,河北的南部,山东的东部、西北部,辽宁的西北部和东部,以及广东东部的丘陵山地为主要产区。

生物学和生态学特性 落花生是喜温植物,发芽最适温度为25—27℃,一般播种时要求土壤温度稳定在15℃。幼苗能耐短时间0—4℃的低温。开花最适温度为25—28℃。

落花生在生育期要求水分较多,降水量不能低于500mm。种子在萌动时要吸收相当于本身重量40—60%的水分。落花生不耐水淹,种子发芽时,空气中的氧含量减低四分之三,即会影响幼苗生长。开花期,若土壤持水量在80%以上,会造成茎叶徒长,开花减少。据山东等地观察,土壤持水量在60%时,开花最多。

日照长短对落花生苗期植株的生长有显著影响。据中山大学(1957)试验:长日照能促进茎枝的生长。短日照能促进开花。日照长短对荚果发育也有明显影响。短日照增加单株结荚数。

落花生在生长发育过程中,需要的主要营养元素为:氮、磷、钙、硼、钼。酸性土壤中要增加石灰的施用量。

落花生喜生长在疏松、通透性好的肥沃砂质壤土上,亦能良好的生长在黄壤、红壤、紫色土, pH为5.0—6.5的砂质土地上。

据目前研究,我国落花生品种可分为4大类型:

普通型: 这个类型的落花生茎叶苗壮,生长期长,为160—180天,产量高,抗旱性强。栽培面积最广。

珍珠型: 株型直立,分枝少,生育期短,一般120天左右,抗旱、抗病能力较弱。多栽培在复种指数较高的地区。

多粒型: 分枝最少,生育后期茎为紫红色。荚果内含3—4粒种子。生育期120天左右,适宜在无霜期短的地区生长。

龙生型: 植株匍匐,侧枝很多,荚果为曲棍状,果嘴明显,荚壳有“龙骨”,荚果薄,含种子3粒。生育期150天左右,抗旱、抗病、耐瘠性强,适宜在干旱地区栽培。

以经济类型和栽培特点，按生育期长短和种子大小可划分为如下几种类型：晚熟种：生育期160天以上；中熟种：生育期130—160天；早熟种：生育期130天以下；大粒种：种子百仁重70g以上；中粒种：种子百仁重50—70g；小粒种：种子百仁重50g以下。

落花生依生长类型又可分为蔓生型和丛生型。蔓生型茎叶产量高于丛生型。

饲用价值 落花生的植株、果壳、果实榨油后的饼粕均可做为家畜的优质饲料。植株蛋白质含量高，据测定，落花生的叶片粗蛋白质含量达20.11—23.02%，粗脂肪为3.77—3.96%（表45—1），是家畜的优质饲草、精料。在美国把落花生做为优质饲料，5t落花生干草，相当于8t优质禾草。其质量可和苜蓿、三叶草媲美。在美国的南部，常用落花生地作为饲喂猪的放牧地，可提高肉的品质，制成味道鲜美的火腿和肉制品等。

落花生的茎叶营养丰富，据分析晒干后的落花生茎叶，含有丰富的蛋白质与脂肪，而叶的蛋白质与脂肪高于茎（表45—1）。

表 45—1 落花生茎叶的化学成分*

分析部位		占 风 干 重(%)					
		水 分	粗 脂 肪	粗蛋白质	粗 纤 维	无氮浸出物	粗灰分
蔓 生 型	叶 子	11.25	3.96	23.02	11.46	43.56	6.75
	茎上部	13.44	1.12	10.41	25.20	43.54	6.29
	茎下部	10.13	0.99	9.49	34.94	40.24	4.21
	平 均	11.11	2.04	14.31	23.87	42.92	5.75
丛 生 型	叶 子	8.73	3.77	20.11	12.65	47.01	7.73
	茎上部	9.99	1.23	9.40	20.70	52.54	6.14
	茎下部	9.83	0.91	8.43	34.50	42.21	4.12
	平 均	9.51	1.97	12.93	22.84	46.76	5.99

* 青岛商品检验局资料。

落花生的茎叶还可青贮，也是牛、羊、猪的优质青贮饲料（表45—2）。

表 45-2 落花生青贮的化学成分*

采样地区	干物质 (%)	占 干 物 质 (%)				
		粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	粗灰分
北 京	35.1	3.7	0.6	10.9	14.2	5.7
江 西	25.0	2.1	0.4	4.6	13.0	4.9

* 引自《中国饲料成分及营养价值表》，农业出版社，1985。

花生饼是落花生种子榨油后的副产品，其中蛋白质含量高达50%左右，是几种饼类中蛋白质含量最高的一种，是牛、猪、禽类等家畜必不可少的蛋白质饲料（表45-3）。

表 45-3 花生饼的化学成分*

采样地点	占 风 干 重 (%)							
	水 分	粗蛋白	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	粗灰分	钙	磷
北京	11.0	41.7	7.4	4.9	27.8	7.2	0.23	0.64
山东	11.0	49.1	7.2	5.3	21.7	5.7	0.30	0.29
广东	11.0	46.7	5.6	4.1	27.1	5.5	0.44	0.44
四川	8.9	47.8	5.2	10.6	21.7	5.8	0.34	0.62

* 引自《中国饲料成分及营养价值表》，农业出版社，1985。

花生饼中还含有动物所需要的各种氨基酸，特别是赖氨酸(1.1—1.5%)、甘氨酸(1.9—2.57%)、精氨酸(3.36—5.65%)很丰富。花生饼中还富含锰(30—60mg/kg)、锌(40—56mg/kg)。

花生荚果壳蛋白质含量达12%左右，粉碎后是猪、鸡、牛的优良饲料。

栽培要点 落花生种子比较大，含有大量的脂肪和蛋白质，这些物质转化为发芽所需要的有机养分需要较多的时间，而且为子叶出土，出苗比一般作物要缓慢。在土壤上要注意选择平坦、不积水，土质疏松的地块，整地要精细。为了争取生长期，提前播种，近几

年推广地膜覆盖的播种方法，有利保墒，提高地温，防止杂草。品种的选择，要根据当地生产的具体条件而定。可春播，也可夏播。种植方法，可平作，也可垄作。密度根据土地肥力情况，一般每亩1.5万株。在生长期要进行中耕除草3—4次，结合中耕要培土，有条件要追施化肥和浇水2—3次。落花生在昼夜平均温度12℃，荚果停止生长，要及时收获，如延迟，易使早期荚果的果柄霉烂，荚果脱落，造成收获困难，影响产量。如延期收获过久，还会受到严霜为害，荚果受冻，品质降低。

落花生的病虫害较多，要进行综合防治，主要措施是合理轮作，减少线虫和枯萎病的发生，选用抗病品种及无病虫害种子，清除杂草，加强田间管理。

(贾慎修 陈默君)

46. 扁茎黄芪

Astragalus complanatus R. Br.

别名 蔓黄芪

形态特征 多年生草本。根系发达，主根粗大。茎匍匐，长可达1m以上，常由基部分枝。单数羽状复叶，具小叶9—21；托叶小，狭披针形；小叶椭圆形或卵状椭圆形，长5—15mm，宽3—7mm，先端钝或微缺，基部钝圆，全缘，上面无毛，下面密被短毛。总状花序腋生，总花梗细长，具花3—9朵；花萼钟形，被黑色和白色短硬毛；花冠蝶形，黄色，旗瓣近圆形，翼瓣稍短，龙骨瓣与旗瓣近等长；雄蕊10，二倍体；子房密被白色柔毛，柱头有簇毛。荚果纺锤形，长25—35mm，腹背稍扁，被黑色短硬毛，内含种子30粒，圆肾形，长约2mm，宽约1.5mm，灰棕色或深棕色（图46）。

地理分布 分布于东北、华北、黄土高原地区。

生物学与生态学特性 扁茎黄芪生长发育快，播种当年即可收

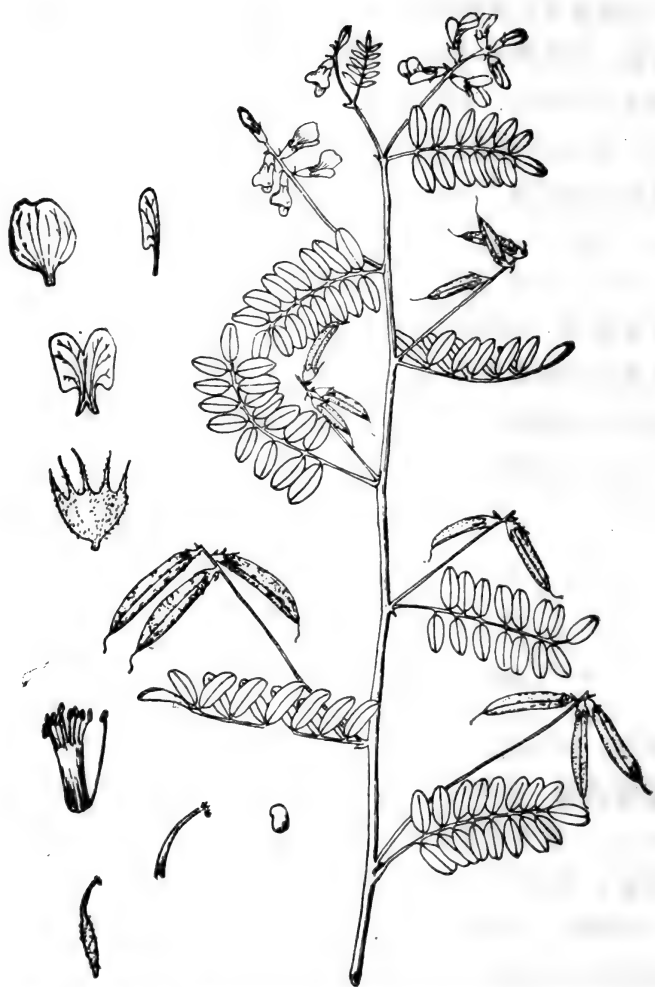


图 46 扁茎黄芪 *Astragalus complanatus* R.Br.

获种子。在陕西 4 月初至 4 月底播种，种子在 10℃ 左右萌动，6 天至 15 天出土，出土后 10 天长出第一片真叶，根长 12 cm 左右。在生出 4—5 片真叶以前，生长比较缓慢，以后逐渐加快，分枝可达 10 个左右，常匍匐地面而向四周伸展，分枝上又可长出许多侧枝，多枝交

叉，呈半匍匐状。与此同时根部迅速生长，到7月中旬至8月中旬开始现蕾时，根系深达1.5m以上。开花期较长。一般在10月下旬多数种子成熟，可割取地上部分收打种子。种子千粒重2.1g左右。第二年春天，根颈上又生出新的枝叶。第一年春季播种，到秋季收获种子，生育期约需210天。

播种期要求不严，根据陕西试验，一年四季均可播种。冬季可采用寄籽的方法播种。

根系发达，开花结实后期，根系长达1.5m以上，侧根纵横，根瘤很多，呈珊瑚状。

耐寒性很强，甚至在寒冷的黑龙江也有野生分布，但适宜在凉爽的北方种植。

耐旱力强，潮湿多雨对其生长结实不利，忌积水，喜通风透光，宜栽种于排水良好的山坡地。

对土壤的要求不严，除低湿地、强酸碱地外，从粗沙到轻粘壤土皆能生长，但以砂质壤土为最好。

饲用价值 扁茎黄芪质地柔软，稍有气味，随着生长期的增长，茎的比例逐渐增大，分枝期、蕾期、初花期、盛花期至结荚期，其茎叶比值分别为0.98、1.09、1.20、1.40。扁茎黄芪虽有气味，但猪、鸡、兔喜食；牛、羊乐食，尤其喜食嫩绿的枝叶，无论青饲或是调制成青干草粉搭配饲喂均可。

扁茎黄芪的粗蛋白质及能值含量较高，而粗纤维较苜蓿低（表46—1），按饲料分类，在分枝期的干草粉属蛋白质类饲料，蕾期接近蛋白质类饲料水平。

据测定现蕾期的扁茎黄芪比同期的紫花苜蓿粗蛋白质含量高1.78%，粗脂肪高0.44%。

扁茎黄芪含有丰富的动物所需要的必需氨基酸，其含量高于苜蓿（表46—2）。

扁茎黄芪含有畜禽生长发育需要的多种微量元素，其分析结果

表 46—1 扁茎黄芪的化学成分与能量

物候期	分部位	采样地区	占风干重(%)						总能 (MJ/kg)	代谢能 (MJ/kg)		
			粗蛋白		粗纤维		粗灰分	磷				
			水分	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物						
—	根部	陕西渭南	10.1	17.7	1.4	25.0	39.8	6.0	0.77	0.31	16.44	3.77
成熟	种子	陕西渭南	9.1	31.9	6.1	11.0	38.0	3.9	0.48	0.33	17.95	12.01
分枝	全株	宁夏	10.0	25.4	4.0	15.1	36.5	9.0	1.75	0.37	17.03	7.66
蕾期	全株	宁夏	9.5	22.4	2.9	18.5	37.7	9.0	1.12	0.45	16.99	5.06
蕾期	全株	黑龙江哈尔滨	9.9	23.4	3.0	17.8	35.9	10.0	1.43	0.33	17.15	5.15
蕾期	全株	吉林长春	9.5	25.2	3.2	16.1	37.7	8.3	1.16	0.31	17.32	6.95

表 46—2 扁茎黄芪与苜蓿中含有的各种氨基酸比较

饲料名称	产地	样品说明	饲料中的含量(%)													
			干物质	粗蛋白质	赖氨酸	蛋氨酸	苏氨酸	甘氨酸	胱氨酸	缬氨酸	异亮氨酸	亮氨酸	酪氨酸	苯丙氨酸	组氨酸	精氨酸
扁茎黄芪	陕西渭南	根部	89.9	17.7	0.28	0.02	0.07	0.11	0.17	0.11	0.08	0.13	0.07	0.17	0.13	
	陕西渭南	种子	90.9	31.9	1.23	0.29	0.74	0.12	0.24	0.94	0.78	1.22	0.63	0.88	2.52	
	黑龙江哈尔滨	蕾期	90.1	23.4	0.76	0.14	0.42	0.58	0.16	0.66	0.48	0.79	0.38	0.58	0.48	
	吉林长春	蕾期	90.5	25.2	1.64	0.28	1.02	1.38	0.17	1.53	1.10	1.90	0.82	1.30	1.40	
	平均		90.3	24.3	1.20	0.21	0.72	0.98	0.17	1.10	0.79	1.35	0.60	0.94	1.10	0.94
苜蓿	□=9	蕾期	93.1 ±1.57	20.0 ±1.78	0.78 ±0.20	0.20 ±0.10	0.70 ±0.17	0.96 ±0.1	0.16 ±0.08	0.80 ±0.20	0.60 ±0.19	1.04 ±0.28	0.54 ±0.16	0.75 ±0.22	0.31 ±0.08	0.67 ±0.21

与苜蓿对比见表46—3。

扁茎黄芪产量高，每年可刈割3次。

由于它根系发达，根瘤很多，种植后能给土壤中留下大量有机物质和氮素，所以它是各种禾谷类作物的良好前作。

表 46—3 扁茎黄芪与苜蓿中含有的主要微量元素

饲料名称	产地	样品说明	干物质 (%)	粗蛋白质 (%)	铜 (ppm)	锌 (ppm)	铁 (ppm)	锰 (ppm)
扁茎黄芪	吉林长春	蕾期	90.5	25.2	12.0	16.2	420	55.8
苜蓿	n=9	蕾期	93.1	20.0	9.8 ±2.88	17.0 ±5.0	345 ±15.3	31.7 ±11.8

综上所述，扁茎黄芪营养丰富，适口性优良，抗逆性强，产草量高，亩产鲜草可达5000 kg以上，故可评为优质豆科牧草。

扁茎黄芪的成熟种子又可入药，中药名“沙苑子”，能补肝肾、固精、明目。

扁茎黄芪是很好的护坡植物。由于根系发达，盘根错结形成密网，地上部分枝叶繁茂，茎蔓交织，呈半匍匐状覆盖地面，可形成较厚的草层，起到了很好的固土作用。

扁茎黄芪枝叶繁茂，花朵芬芳，花期长，又是很好的蜜源植物和花粉源植物。

栽培要点 喜通风透光、耐寒、耐旱，宜栽种于北方排水良好的山坡地，无论在田埂、地头、草丛或大田，均可生长良好。对土壤要求不严，一般砂质壤土、壤土、粘壤土等均可适应。

扁茎黄芪种子坚硬，耐贮藏，生命力强，播前对种子可不进行处理，适当增加播种量。播期要求也不严格，无论是春季或是秋季，都能进行播种。一般春季（4月）或秋季（8月）用撒播、条播或穴播，因种子小，不宜过深。条播行距30cm，开浅沟，将种子播于沟中，覆土3—6mm，每亩播种量1—1.5kg，稍镇压后浇水，约

10—15天出苗。出苗后间苗1—2次，然后按株距10—12cm定苗。田间管理，应及时除草、松土。每年春天解冻前，植株还未返青时，施厩肥1次，在刚解冻时，用四齿耙划地使粪和土混合。入冬冻结前，为使植株很好越冬，应浇水1次。苗期生长缓慢，要注意中耕除草，如遇雨天土壤板结，更要及时耙松，以免发生缺苗。

扁茎黄芪作为饲草用时，每年可刈割3次，最适刈割期应是现蕾期至初花期，苗茬4—5cm左右，也可根据饲草的要求，分行刈割，收种子后的秸秆仍是好饲料。

于秋末冬初，种子绝大部分成熟而果尚未开裂时连茎割下，堆放3天左右，晒干后脱粒，去净杂质，晾干后入库贮存。种子亩产75—175kg左右。

(许彩萍 杨喜院 史学武)

47. 灰叶黄芪

Astragalus discolor Bunge

形态特征 多年生草本。高30—50cm，植物体各部均有丁字毛，呈灰绿色。主根直伸，根颈粗，木质化，具多数根头。茎直立或斜升，上部稍分枝，具条棱。羽状复叶，具小叶9—25；托叶狭，三角形；小叶矩圆形或条状矩圆形，长4—13mm，宽1—4mm，先端钝或微凹，基部楔形，上面绿色，下面灰绿色。总花梗比叶长，总状花序生于枝上部叶腋，具花8—15朵；苞片卵形；花梗长约1mm；花蓝紫色，蝶形，长10—15mm；花萼筒状钟形，萼齿三角形；旗瓣倒卵形，长12mm，翼瓣矩圆形，与旗瓣等长，顶端2裂，不均等，龙骨瓣较翼瓣短；子房具柄，有毛。荚果筒状，稍弯，果柄比萼长，顶端有短喙（图47）。

地理分布 分布于我国内蒙古西部，蒙古南部也有。

生物学与生态学特性 灰叶黄芪为多年生旱生草本。具耐旱、

抗寒、耐贫瘠等特性。生于荒漠草原及荒漠地带的砾石质或沙砾质坡地，常为群落的伴生种，有时可形成以其为优势的小群落，但面积不大。1982年由内蒙古乌拉特中旗哈太山所采集野生灰叶黄芪的种子，在内蒙古畜牧科学院巴音哈太草原试验站试种，出苗良好，当年即可少量开花结实，第二年进入生长盛期。在栽培条件下，4月初返青，5月上旬分枝，6月初现蕾，6月中旬始花，7月下旬种子成熟。种子千粒重1.23g。

饲用价值 灰叶黄芪适口性好，为各种家畜所喜食，特别是在早春时期返青早，叶丛繁茂，为山羊和绵羊所喜食，即使在花果期，因其茎秆细弱也为各种家畜所喜食。在果熟期其粗蛋白质含量达14.33%，其他化学成分详见表47。



图 47 灰叶黄芪 *Astragalus discolor* Bunge

表 47 灰叶黄芪果熟期的化学成分表*

水分 (%)	占 绝 干 物 质 (%)						
	粗蛋白	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	灰分	钙	磷
5.88	14.33	1.32	39.45	37.80	7.10	1.18	0.19

* 内蒙古畜牧科学院中心化验室分析。

按灰叶黄芪的适口性和化学成分等主要指标综合评价，灰叶黄芪为一良等的豆科牧草。

(赵书元 吴高升)

48. 克舍尔黄芪

Astragalus kessleri Trautv.

形态特征 多年生草本或小半灌木。株高30—40cm，各部(除去花冠)被丁字毛，根系发达，长50—70cm，具短而粗壮的根状茎。单数羽状复叶，叶轴长5—15cm，硬化而宿存；小叶9—15，披针形或条形，长0.7—1.2cm，宽1—4mm，先端常具小尖头。总状花序，花梗较长，花稀疏；萼管状；花淡紫色。荚果细长，三棱形，先端尖，长1—1.8cm，宽3—5mm，青绿时淡紫红色，含种子3—5粒(图48)。

地理分布 分布于我国新疆天山；苏联(中亚)也有。

生物学与生态学特性 克舍尔黄芪为旱生植物，多生长在海拔1000—1400m的山地阳坡，坡度较陡，砾石质很强的地段。是砾石质荒漠植被的伴生种或亚优势种。共生植物多为博乐蒿(*Artemisia borotalensis*)、冷蒿(*A. frigida*)、木地肤(*Kochia prostrata*)、木旋花(*Convolvulus tragacanthoides*)等。

克舍尔黄芪的抗旱能力很强，它在山地坡度陡，水土流失严重，

光照强的生境中，生长很旺盛，由于它的根蘖很发达，一株可多达30—50个，所以耐牧性很强。再生能力也较强，在春季经常放牧的情况下，6月中旬停牧，半月以后再生草仍然开花结果，得到繁殖的机会。

克舍尔黄芪所处的草地，气候干旱，地形陡，植物种类少，草层高20—30cm，覆盖度15—30%，亩产干草20—35kg。这类草地一般作为冬牧

地。由于处在阳坡，冬季积雪少或不积雪，过度放牧牲畜，因之多数为干旱退化的草地。

克舍尔黄芪，在新疆天山中段的北坡，4月上旬返青，花期较长，通常为5月初到7月初，7月下旬种子成熟。

饲用价值 克舍尔黄芪为优等牧草，在砾石质荒漠分布广，草群中占有一定的产量，春季返青早，生长快，耐践踏，再生力强，营养物质含量较高，如表48所述。盛花前，基生叶丰茂，草质柔软，结荚后草质变粗老，有较高的适口性，各种牲畜采食，绵羊最喜食，马、牛乐食。据牧民反映：牲畜被放牧在有克舍尔黄芪的草地，上膘很快。

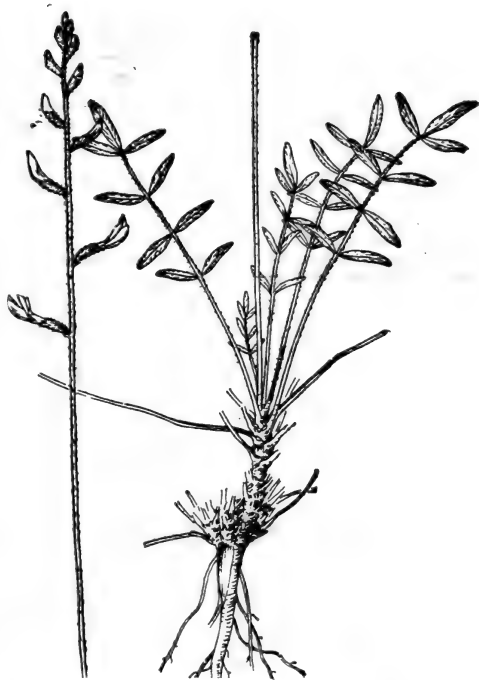


图 48 克舍尔黄芪 *Astragalus kessleri* Trautv.

表 48 克舍尔黄芪化学成分* (%)

生育期	占 干 物 质						钙	磷
	水分	粗蛋白	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	灰分		
现蕾期	7.91	17.76	1.59	22.22	42.35	8.17	0.42	0.09
盛花期	8.66	16.09	1.75	33.38	35.05	5.07	0.08	0.05

* 新疆紫泥泉绵羊研究所分析。

(李正春 董忠民 何其宏)

49. 藏 黄 芪

Astragalus tibetanus Benth. ex Bunge

形态特征 多年生草本。植物体有伏贴的短柔毛。根系瘦弱。茎直立或匍匐，高25—30cm，分枝较少。单数羽状复叶，具小叶35—45，长卵形，长6—18mm，宽3—8mm，先端圆形或微凹；托叶锥形，基部合生。头状伞房花序；花序梗较长，花序轴有黑柔毛；萼钟状，萼齿短于萼管2—3倍；花冠蝶形，蓝紫色，旗瓣长倒卵形，爪不明显，翼瓣和龙骨瓣较旗瓣短；子房有毛。荚果条状矩圆形或矩圆形，有毛，呈水平展开，长3—5cm，径2.5—3mm，顶端具喙，中间有隔膜，含种子10—20粒(图49)。

地理分布 分布于我国新疆和西藏；印度、蒙古、苏联(中亚、西伯利亚)也有。

生物学与生态学特性 藏黄芪为中旱生植物。荒漠草原植被的伴生种，在局部地区或封育的草地上成优势种。生境干旱，地势较平坦，土壤为淡栗钙土或栗钙土。它的抗旱能力强、繁殖能力快，在经常放牧的草地上，由于牲畜喜食，影响有性繁殖。草地一旦封育3—5年，则在植被组成上变成了优势种，它的株数和覆盖度大为

增加，在草群中占有一定的产量。

藏黄芪所处的草地，主要牧草有博乐蒿、新疆针茅 (*Stipa sareptana*)、沟羊茅 (*Festuca valesiaca*)、草原苔草 (*Carex liparocarpus*) 和其他草类达十余种。草层高度 20—35 cm，盖度 35—60%，干草产量 35—65 kg/亩。这类草地处在低山平缓地段，是最好的冬牧地。

藏黄芪在新疆 4 月上旬返青，5 月上、中旬开花，6 月下旬成熟。

饲用价值 藏黄芪为优等牧草。在荒漠草原植被中参与度不大，单株产量一般，草群产量中等，但营养成分含量较高，分枝到始花期，粗蛋白质的含量均在 20% 以上 (表 49—1)，灰分、钙、磷的含量也高，给牲畜提供了一定量的矿物质饲料，5 月下旬草群的营养成分含量中等，但粗脂肪含量很高。叶量多，草质柔软，适口性很高，各种牲畜中羊、牛最喜食，马采食略次，枯黄后，叶片脱落，冬季保留的残茎仍为各种牲畜采食。

以博乐蒿、新疆针茅、沟羊茅、草原苔草为主的草地类型混合牧草化学成分见表 49—2。

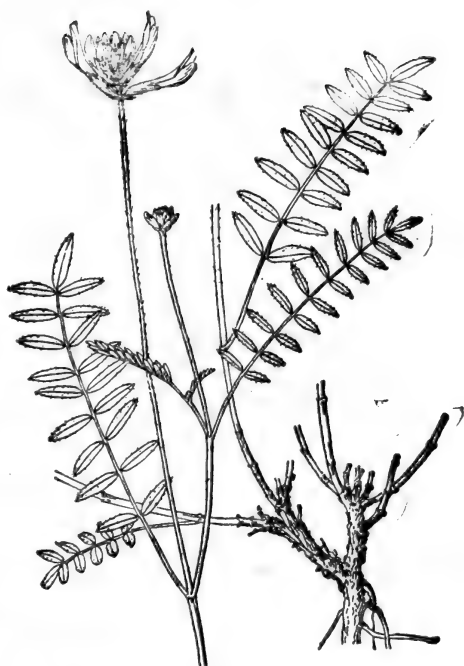


图 49 藏黄芪 *Astragalus tibetanus* Benth. ex Bunge

表 49—1 藏黄芪化学成分*

生育期	占 干 物 质 (%)							
	水 分	粗蛋白	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	灰 分	钙	磷
营养期	5.84	26.44	3.48	16.64	38.32	9.28	1.33	0.10

* 新疆紫泥泉绵羊研究所分析。

表 49—2 藏黄芪所在群落化学成分表* (%)

采样日期	水分	粗蛋白	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	灰 分	钙	磷
五月下旬	7.09	8.05	5.65	27.50	43.38	8.33	0.29	0.10

* 新疆紫泥泉绵羊研究所分析。

(李正春 董忠民 何其宏)

50. 毛 蔓 豆

Calopogonium mucunoides Desv.

别名 马来亚毛蔓豆、米兰豆、压草藤

形态特征 多年生缠绕性草本。根系不发达，茎基部着地处可生不定根，根瘤多而小。茎蔓生，细弱，匍匐，能缠绕，长2—3m，分枝多，密被柔毛。羽状三出复叶，小叶长4—10cm，宽2—5cm，顶生小叶较大，菱形，侧生小叶偏斜，先端锐尖，基部近圆形，两面均被毛；托叶箭头状。总状花序，腋生，具花约6朵，蓝色而带黄绿条纹。荚果条状矩圆形，扁，长约3cm，宽4mm，密被长毛，含种子5—8粒；种子矩圆形，褐色（图50）。

细胞染色体：2n = 36。

地理分布 原产

南美洲热带地区，在中国分布在海南、广东、广西等省（区），福建南部及云南西双版纳也有引种栽培。此外，较广泛地分布于湿润的热带国家，作为各种经济林木间作的覆盖、绿肥和饲料作物。适生的海拔高度为300—1800m，在热带东非最高可生长至海拔2000m处。

生物学与生态学

特性 毛蔓豆在播种

2个月后生长快而旺

盛，到4—5个月可完全覆盖地面，厚度可达40—60cm。在广东省10—11月开花，翌年1—2月种子成熟，种子落地能自然繁殖，再次形成草层。故毛蔓豆虽为短期多年生，但有自身繁殖的特性，有时也会形成杂草。耐旱性较差，干旱严重时会枯萎，待雨后再生。耐湿性好，以年降水量在1250mm以上的地区生长最为良好，但忌土壤长期渍水。耐瘠薄和耐荫蔽能力不够强。可以生长的土壤pH值为4.3—8.0，最适宜为4.5—5.0。不耐寒，在4—5℃时生长受阻，2℃时茎蔓逐渐枯死。在广东湛江，冬季落叶枯萎，而在雨水较多的热带，冬季仍可保持青绿。

饲用价值 用做饲草，通常年收割1—2次，由于茎叶多毛，适口性较差，故大都采用与无芒虎尾草 (*Chloris gayana*)、大黍

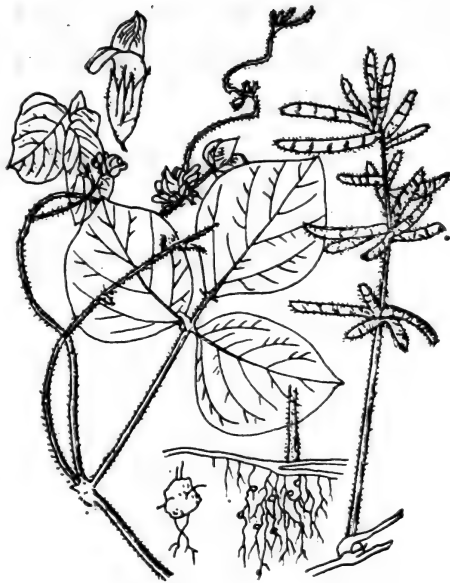


图50 毛蔓豆 *Calopogonium mucunoides* Desv.

(*Panicum maximum*)、臂形草(*Brachiaria mutica*)等禾草混播,有时与距瓣豆混播,以改善其适口性与耐久性,并为牧牛所喜食。另外,在开花以后较开花前的适口性好,可在日粮中配合应用。茎叶的化学成分如表50。

表 50 毛蔓豆的化学成分表

分 析 部 位	水 分 (%)	占 绝 干 物 质 (%)						
		粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	粗灰分	钙	磷
茎叶*	74.3	15.56	2.33	31.53	44.36	6.22	—	—
茎叶**	75.73	17.81	3.62	30.66	40.27	7.64	1.14	0.14

* 引自《热带绿肥和覆盖作物》广东科技出版社, 1987;

** 华南热带作物科学研究院、热带牧草研究中心分析。

种子的养分较好,含粗蛋白质36.38%,粗脂肪19.34%,可作精料。种子产量每亩为30—50 kg。

毛蔓豆早期生长快而旺盛,覆盖层厚,建植容易,易于结出根瘤,抑制杂草的能力强,常用为橡胶、柑桔、可可等树园及保护荒原隙地的覆盖作物。在冬季地上部虽枯萎而仍然覆盖,至春天由茎基萌芽或由种子自身繁殖而再次形成覆盖。在胶园,常与距瓣豆按1:1混种。当树冠郁闭时,毛蔓豆不耐阴而先枯死,距瓣豆就继续起覆盖作用。

毛蔓豆用为绿肥,可在生长4—6个月时收割或就地翻压,亩产鲜草约1500—2500 kg。鲜草含有肥分:氮0.46%、五氧化二磷0.06%、氧化钾0.48%。

栽培要点 土地要求耕耙整平,每亩施有机肥500—1000 kg,磷化肥20—25 kg。由于种子中的硬实比例较高,播前按1 kg 种子用50 ml浓硫酸处理15—30分钟,然后用清水漂洗几次去除余酸,即可播种,或加细砂摩擦种子至种皮起毛,然后再用水浸种至种子吸胀,捞出晾干后播种。在烧过的荒地或自然草地上补播时,可趁土

壤潮湿时直接撒播。间种于胶园、果园的采用穴播。穴距为50—80 × 50 cm，每穴播种子5—6粒，盖土2.5 cm左右。种子千粒重为11.3g，每亩播种量撒播的约0.5 kg，穴播的约0.25 kg左右。

播后约1星期出苗，半个月后要及时查苗补缺，并进行松土除草。土壤瘦瘠的要追施1次氮肥，以后视情况再除草1—2次。

用为放牧，宜在植株伸延已向上生长之后开始，每隔2—3个月1次，每次牧后需适当追施氮、磷肥料。

(顾荣中)

51. 距瓣豆

Centrosema pubescens Benth.

别名 蝴蝶豆

形态特征 多年生匍匐缠绕性草本。根深约30 cm，根瘤细小。茎蔓长1—4 m，反时针方向卷曲，被极疏的黄毛。羽状三出复叶，顶生小叶较大，小叶卵状菱形，长4—5 cm，宽3—3.5 cm，深绿色，疏被柔毛；托叶披针形，宿存。总状花序，腋生，有花3—5朵，花大，淡蓝色带黄，具暗紫色条斑；萼钟状，裂片近等长；花冠蝶形，花柱内弯，于柱头之下，有一圈须毛。荚果条形，长7.5—15 cm，深褐色，每荚含种子10—20粒，有假隔膜，种子矩圆形，褐绿色具斑状条纹（图51）。

细胞染色体：2n = 20。

地理分布 原产地为热带南美洲。在我国分布于海南省和广东、广西；国外在澳大利亚、印度尼西亚、马来西亚及印度等国家均有分布。

生物学与生态学特性 前期生长慢，4—5个月后分枝增多，生长加快，8个月后生长旺盛，覆盖度可达100%，厚度达30—50 cm，可继续生长10年以上。距瓣豆为自花授粉植物，在海南省开花期在

11月份,12月份结荚,
1—2月份种子成熟。

不耐霜冻,在广东湛江北部,遇寒冷年份结种较少。适宜于高温多雨的热带气候,在13℃以下生长即停止。抗旱性好,但旱季生长较慢,也能耐短期的涝渍,不耐贫瘠。在肥沃的沙质壤土至粘土、冲积土或山地都可良好地生长。在pH4.0的酸性土壤上仍可结根瘤,而以pH 4.9—5.5更为适宜。在富含石灰

的土壤上结根瘤也较良好。耐阴性强,在荫蔽度达70%时仍能生长。

饲用价值 距瓣豆叶量丰富,茎叶柔软少毛,各种家畜均喜食。用作放牧时,耐牧性好。能与多种禾草混种而用为放牧或青贮,较多的是采取与大黍混种。收割要注意控制禾草高度在40 cm左右,以免影响距瓣豆的生长。它在开花以后结籽以前收割,可调制成优良的干草。用为青饲,通常第一年不收割,要除净杂草,第二年起每年可收2次。亩产鲜草约1000—1500 kg,鲜草化学成分如表51。

距瓣豆可用为胶园或热带果园的绿肥覆盖作物。由于耐阴性强,冬季不落叶或半落叶,能长期覆盖地面。保土效果良好,但在初期生长颇慢,故在幼龄胶园、果园建植时,常与毛蔓豆或爪哇葛藤混



图 51 距瓣豆 *Centrosema pubescens* Benth.

表 51 距瓣豆化学成分表*

分 析 部 位	水 分 (%)	占 绝 干 物 质 (%)				
		粗蛋白质	粗 脂 肪	粗 纤 维	无氮浸出物	粗 灰 分
茎 叶	75.7	22.19	2.47	30.89	34.98	9.47

* 引自苏加措等编著《优良牧草栽培技术》，1983年，农业出版社。

播，以提早覆盖。待胶林、果树长大荫蔽，毛蔓豆或爪哇葛藤衰退，距瓣豆还可保持良好的覆盖度。

用为绿肥，可与直立的灰叶豆、木豆混播，以弥补当年产量不足。距瓣豆鲜草的肥分：氮0.66%，五氧化二磷0.09%，氧化钾0.43%。

栽培要点 选择较肥沃的土地，进行犁耙翻耕碎土后播种。播前要进行种子处理，可用始温为70℃的热水浸种6小时，或用浓硫酸处理15分钟后洗净，再用清水浸12小时。临播时如果接种根瘤菌，对提高产量有良好作用。播种期以3—4月为宜，按50×50cm或80×50cm穴播。每穴播6—8粒，播深3—4cm。种子千粒重23g，每亩约需播0.4—0.5kg。也可以用插条繁殖，选取粗壮枝条，3—4节为一段，长约30cm。先在苗圃按10×20cm株行距育苗，扦插时要露出上端一节于地面，待长根抽芽后，即可移栽。

种植前，每亩要施有机肥1000kg左右、磷肥20—25kg为基肥。苗期要注意中耕除草，结合追施1次氮肥，以加快生长。距瓣豆病虫害少，留种田如有豆荚螟危害，应予以防治。

在混栽情况下，可将种子按一定比例混合播种。其比例如下：距瓣豆：毛蔓豆：葛藤=4：5：1；距瓣豆：葛藤=1：1；距瓣豆：毛蔓豆=1：1。距瓣豆种子难于机械收割，留种的宜设立支架，以便手采摘，提高产量，通常亩产种子15kg左右。

(顾荣中)

52. 菽 麻

Crotalaria juncea L.

别名 太阳麻，桤麻，印度麻

形态特征 一年生草本。主根壮，入土深达1m左右，侧根多，有根瘤。茎直立，高2—2.5m，茎、枝具小沟纹，密被绢质短柔毛。单叶，矩圆形或矩圆状披针形，长5—10cm，宽1.5—2.3cm，两端渐狭，两面密被绢质短柔毛；托叶狭披针形。总状花序顶生或腋生，有花10—20朵，萼长约2cm，萼齿长为萼的3/4；花冠蝶形，黄色。荚果圆柱形，密被绢质短柔毛，含种子8—10粒，种子肾形，深褐色或绿褐色（图52）。



图52 菽麻 *Crotalaria juncea* L.

细胞染色体： $2n = 16$ 。

地理分布 原产地印度和巴基斯坦。我国以台湾省种植最早，20世纪40年代初期曾引入福建，至今引种成功的省区有：中南和华东区各省区，辽宁、河北、山西、陕西及新疆等。其中安徽、江苏、湖北、河南四省曾经广泛种植。它虽为短日照植物，但在长日照地区生长也较良好，其早熟品种在山西和新疆中部都能收获种子，国外以印度和巴基斯坦种植较广，东南亚诸国及非洲的乌干达，罗德

西亚和美洲的巴西等也有种植。

生物学与生态学特性 菽麻的品种有早、中、晚熟3种生态型，生育期分别为120—140天；150—160天；170—190天。出苗和生长都很快，在25℃左右播后2—3天即可出苗，7—8月生长最快时，可日增长2—4cm，中熟型品种在出苗后40—60天现蕾，现蕾后10天左右开花，此后5—6天形成幼荚。在南京共可收割3次。

适应性广，自平原至海拔1500m的山地均可种植；耐旱、耐瘠性强，除苗期外，生长期也能耐短期的水渍，但不能受淹，在土壤pH值4.5—9.0之间均可种植，能耐盐分0.3%以下的盐土；耐炎热不耐霜冻。

主要的虫害，苗期为地老虎、蚜虫；结荚期为豆荚螟，常造成种子减产甚至无收获，主要的病害是枯萎病，种子和土壤均可带菌传染，对留种田有着毁灭性的威胁。

饲用价值 猪、牛、兔、马乐食其幼株，喜食其成株。通常为青饲，也可晒制干草，一般在现蕾时先割1次，留茬20cm，再生后至花期再割1次，亩产鲜草约3000kg，折合干草约600kg，干物质的养分含量如表52。

表 52 菽麻营养成分含量*

分 析 部 位	采 样 地 点	生 育 期	占 干 物 质 (%)					
			水分	粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	粗灰分
茎 叶	河南郑州	生长30天 伸长期	7.9	18.55	3.00	28.00	29.35	13.2
茎 叶 蕾	河南郑州	生长41天 初蕾期	7.3	15.39	2.82	28.25	35.44	10.8
茎叶蕾花	河南郑州	生长51天 初花期	8.2	10.85	1.63	29.00	37.17	13.15

* 河南省农林科学院分析。

干草对牛的消化率如下：粗蛋白质59.3%，粗纤维46.8%，粗脂肪91.2%，无氮浸出物58.7%，种子含胰酰胺抑制毒素，故一般

不用带荚的部分喂牛，但国外有的地方仍用来喂马或喂猪。

菽麻的其他用途，主要用为绿肥，初花期鲜草含氮0.53%，五氧化二磷0.09%，氧化钾0.22%，青秆可以剥麻，出麻率为3.5—5.0%。

栽培要点 主要用夏闲的农田和坡地种植，也可间种在玉米、棉花、甘薯、甘蔗及果树的行间或在稻茬麦或麦茬稻换茬的间歇插种，割1茬的生长35—45天，2茬的60—80天。播种期收草的在长江以南地方自4月中旬至8月中旬，黄淮之间为4月下旬至7月中旬，菽麻种子千粒重30—40g，每亩播种量通常为3—4kg，留种田减半，作播种的需5kg。对整地要求不严，覆土深度3—4cm，对磷肥极敏感，缺磷的土壤及瘠地均需施磷为基肥。行距，收草的为50cm，留种的为70cm。播种的一般可用撒播，条播时需在苗期除草1—2次。收草田病虫害少，但如地老虎或蚜虫猖獗时应防治。留种田需防豆荚螟和枯萎病，首先是选择适宜的播种期，如南京为6月上旬，郑州为5月下旬，使花荚期相对集中，然后于豆荚螟产卵盛期喷施杀螟松或杀虫醚进行防治。晚播也可减少枯萎病菌从土壤扩散的机会；防治的办法除选用抗病品种外，在播种时可将种子浸于0.3%的多菌灵胶悬剂中14—16小时（种液比1:1.5），防治效果在90%左右。

（顾荣申）

53. 雅致山蚂蝗

Desmodium elegans DC.

形态特征 半灌木或灌木，高1—3m，具较多的分枝，枝无毛，疏生皮孔，一年生小枝及托叶均密被短柔毛。叶柄长1—8cm，被短柔毛；羽状三出复叶，小叶形状和大小变异很大，顶生小叶卵形、宽卵形、菱状倒卵形、椭圆形、宽椭圆形至近圆形，侧生小叶稍偏斜，顶端圆钝或尖，有时微凹，具小尖，基部圆形或宽楔形，

全缘或微波状，上面密被短柔毛，下面被长柔毛或疏被短柔毛至近无毛，侧脉4—9对。总状花序腋生或在分枝的顶端排成大型的圆锥花序；花序梗、花序轴、花萼均被短柔毛；花萼钟状，5裂；花冠长5 mm，蓝紫色、紫红色、淡紫色或白色；子房密被毛，具短柄。荚果扁平，具3—9节，背缝线直或微呈波状，腹缝线在荚节之间明显缢缩，密被短柔毛或绢毛（图53）。



图53 雅致山蚂蝗 *Desmodium elegans* DC.

细胞染色体： $2n = 2x = 22$ 。

地理分布 分布于我国云南、四川、贵州、陕西、甘肃、西藏、广西、广东、福建、海南等省（区）；越南、印度、锡金、不丹、尼泊尔、阿富汗也有。

生物学与生态学特性 雅致山蚂蝗生活力很强，有抗旱、抗寒、耐贫瘠、耐干热等特点，具有广泛的生态幅度。在我国西南山区从海拔500—3900m均能生长良好。常见于1400—3900m的河谷灌丛、林边灌丛、路旁、山坡等处。但随着不同地点，不同生态环境的变化，便出现有复杂多样的形态变异，例如西藏，产在吉隆的花冠蓝紫色或紫红色，顶生叶较大，花梗最长可达2cm；产在聂拉木的花冠全为白色，产在林芝的分枝顶端的花序常排列成大型的圆

雌花序等。因此，本种的种内形态变异极其多样，是一个多型性种。

雅致山蚂蝗抗旱、抗热能力较强，在年降水量 340mm，年蒸发量 2205.7mm，相对湿度为 46%，极端最高气温达 35.7℃ 的四川省得荣县，生长良好；在无霜仅有 51 天，极端最低气温的理塘县，植株也能安全越冬。它对土壤的要求不太严格，但在湿润的沙壤土、暗栗钙土生长繁茂。

人工栽培很有前途，尤其在缺乏豆科饲料的地区，可以引种，以增加饲料中的豆科成分。

饲用价值 雅致山蚂蝗作为饲料，在我国西南山区已有悠久历史。其枝叶和荚果是羊的优等饲料，羊四季均喜食。牛、马、猪也喜食。除放牧利用外，还可作舍饲补充饲料。本种营养丰富，从表 53—1、53—2 可看出它的粗蛋白质含量很高。

表 53—1 雅致山蚂蝗的氨基酸成分* (%)

采样时间	采样地点	生育期	天门冬氨酸	苏氨酸	丝氨酸	谷氨酸	甘氨酸	丙氨酸	缬氨酸	蛋氨酸	异亮氨酸
1982年9月6日	四川康定	果期	0.75	0.30	0.31	1.07	0.41	0.41	0.43	0.07	0.35
1983年7月27日		开花期	1.76	0.64	0.70	1.74	0.58	0.79	0.79	0.15	0.72
采样时间	采样地点	生育期	亮氨酸	酪氨酸	苯丙氨酸	赖氨酸	氨	组氨酸	精氨酸	脯氨酸	Σ
1982年9月6日	四川康定	果期	0.59	0.12	0.36	0.33	0.41	0.12	0.40	0.80	6.48
1983年7月27日		开花期	1.20	0.46	0.82	0.91	0.44	0.36	0.85	1.36	13.82

* 中国农业科学院畜牧研究所分析。

表 53—2 雅致山蚂蝗的化学成分* (%)

采样地点	采样时间	生育期	水分	粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	粗灰分	钙	磷
四川康定	1982年9月6日	果期	7.05	22.05	3.07	16.78	44.57	6.48	0.90	0.21

* 中国科学院自然资源综合考察委员会分析。

(刘玉红)

54. 山竹岩黄芪

Hedysarum fruticosum Pall.

别名 山竹子、灌木岩黄芪、他日波勒吉(蒙古族名)

形态特征 半灌木。高 110—150cm。根粗壮，红褐色。茎直立，多分枝。树皮灰黄色或灰褐色，常呈纤维状剥落；小枝黄绿色，稍带紫褐色，嫩枝灰绿色，被短柔毛，具纵沟棱。单数羽状复叶，具小叶 9—21，托叶卵形；小叶长卵形或卵状矩圆形，基部圆形或近楔形，全缘，上面密布红褐色腺点并疏被短柔毛，下面密被短伏毛。总状花序腋生，与叶近等长，具 4—10 朵小花，疏散；花枝短；苞片小；花紫红色，长 15—20mm，花萼钟形；花冠蝶形，旗瓣倒卵形，龙骨瓣稍短于旗瓣；子房条形，密被短柔毛。荚果通常具 2—3 节；荚节具网状脉纹，疏生柔毛或无毛，中部具疣状突起或无(图 54)。

地理分布 山竹岩黄芪分布于我国东北西部、内蒙古东部；苏联(东西伯利亚)、蒙古也有。

生物学与生态学特性 山竹岩黄芪喜生于草原区的沙丘及沙地上。具有强壮的根状茎，以其进行无性繁殖。根状茎对种的繁衍，群丛的稳定，植被的更新以及产草量高低具有重要的作用。山竹岩

黄芪根颈上的不定芽，一部分可直接伸出地表发育成地上枝。一部分则变为棕褐色的根状茎，在沙层中水平延伸，一般2—3年的实生苗或萌蘖苗即可产生根状茎。根状茎是茎的一种变态，它从根颈部向四周呈放射状扩展延伸，并可产生分枝，多集中分布在5—20cm的沙层内，由于不断地产生萌蘖株或生长新根系，从而形成了无性繁殖的强大网络系统。据调查，山竹岩黄芪在自然状态下，有90%的株丛是从根状茎上产生的萌蘖株，而实生苗在其群落中都不足10%，有时难以找



图54 山竹岩黄芪 *Hedysarum fruticosum* Pall.

到。山竹岩黄芪的根系发达，根幅为冠幅的4—5倍，具多级支根，侧根多集中在10—50cm的土层内，并具根瘤（有叉状、柱状、球状等）。山竹岩黄芪的茎随着株龄的增长，木质化的程度也增强，从而使越冬率和分枝能力显著提高，成年株在一个生长季中可产生5

级分枝。与此同时株丛也相应地增大了产草量，防护效益也相应地有所提高。山竹岩黄芪始果期为3—4龄，成果期为5—10龄，衰果期为10龄以上。其花序多着生于2—3级分枝上，结实率较低，一般亩产种子5kg左右。其种子实际上是带果皮的荚果，因果皮不易与种子分离，吸水慢很不利于种子的萌发。

山竹岩黄芪分布区的年均温4—6℃，≥10℃的有效积温在2400℃以上，年降水量300—450mm，湿润度0.4—0.6的固定，半固定沙地。山竹岩黄芪常和差巴嘎蒿 (*Artemisia halodendron*)、乌丹蒿 (*Artemisia wudanica*)、东北木蓼 (*Atraphaxis manshurica*)、叉分蓼 (*Polygonum divarcatum*)、黄柳 (*Salix flavida*)、虫实 (*Corispermum sp.*)、沙米 (*Agriophyllum arenarium*) 等组成群落。

饲用价值 山竹岩黄芪是家畜的优质饲用半灌木，其特点是返青早、生长迅速、植株高大、枝叶繁茂。从其营养价值来看，山竹岩黄芪富含粗蛋白质和家畜生长发育所必需的氨基酸。粗脂肪和无氮浸出物的含量也高。在灰分中含钙量较多，这在家畜饲养上，特别是对幼畜的生长发育具有重要意义。详见表54—1、54—2。

表 54—1 山竹岩黄芪的化学成分表*

物候期	占 干 物 质 (%)							
	水 分	粗蛋白	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	粗灰分	钙	磷
花期	6.90	10.74	2.11	44.58	31.16	4.51	1.24	0.31
果期	6.93	17.51	3.91	39.24	28.47	3.94	0.51	0.39

* 内蒙古畜牧科学院中心化验室分析。

在适口性方面马和骆驼一年四季均喜食，绵羊、山羊喜食其嫩枝、花序及果，但在生长发育的后期，茎秆木质化程度变高时，对小家畜的适口性有所降低。目前对山竹岩黄芪的利用，是野生的多

表 54—2 山竹岩黄芪的必需氨基酸含量表

物候期	天氮 门 冬酸	苏 氨 酸	丝 氨 酸	谷 氨 酸	甘 氨 酸	丙 氨 酸	缬 氨 酸	蛋 氨 酸	异 亮 氨 酸
花期	1.309	0.646	0.267	0.796	0.390	0.396	0.471	0.233	0.340
物候期	亮 氨 酸	酪 氨 酸	苯 丙 氨 酸	赖 氨 酸	氨	组 氨 酸	精 氨 酸	脯 氨 酸	总 和
花期	0.598	0.344	0.458	0.482	0.401	0.222	0.446	0.693	8.501

为放牧利用，栽培的多为刈草利用。在花期调制的干草各种家畜均喜食。

栽培要点 山竹岩黄芪适宜在覆沙地、固定沙地、半固定沙地以及排水良好的沙质地上种植。种植的方法可直播或育苗移栽。

直播：可穴播、条播、撒播、飞播。穴播株行距0.5—1.0×1.5—2.0m，亩播量0.7—1kg。条播行距1.5—2.0m，亩播量1—1.5kg。撒播、飞播亩播量0.5—1kg。穴播、条播一般播深2—3cm。

春季墒情好的地块可在晚霜后播种，若春季墒情不好或春季风大的地区，应躲过风期在雨季到来之前播种。播前要进行种子处理，以提高出苗率。可采用脱去果皮，擦破果皮，用水浸泡或催芽等方法。

育苗移栽：育苗地要选择排水良好的沙土或沙壤土地做畦条播，行距30—35cm，亩播量3.5—4kg，播期以5月初至6月中旬为宜。移栽苗木，一般以1—2年生苗为好。

飞播时用丸衣种子可提高成苗面积，因丸衣可加大种子重量防止移位，并可减少鼠虫危害，同时可结合丸衣处理加入吸湿剂、根瘤菌以及稀土微肥等以促进发芽、保苗，提高产草量。

抚育管理：山竹岩黄芪生长数年后，因植株衰老生机减弱，为

使其恢复生机，可结合刈草进行平茬，以促使其茁壮。

病、虫、鼠害防治 危害山竹岩黄芪常见的害虫有蚜虫、豆蛾虫、象鼻虫、豆芫菁、古毒蛾、金龟子、地老虎、线虫等。病害有白粉病。还有鼠兔危害等，应采取相应的药物和措施及时防除。

此外，山竹岩黄芪在天然情况下，产籽量极低且种子质量也差，故应建立山竹岩黄芪的人工采种基地，以提高其产量和质量。

(赵书元 吴高升)

55. 木岩黄芪

Hedysarum fruticosum Pall. var. *lignosum*

(Trautv.) Kitag.

别名 花拉结、矛日音—他日波勒吉（蒙古族名）

形态特征 半灌木。高0.5—1m。奇数羽状复叶，小叶5—8对，矩圆形或条状矩圆形。总状花序与叶近等长，具4—10花；萼筒钟状筒形或钟形，蝶形花冠紫红色，旗瓣宽倒卵形，长15—16mm，先端微凹，爪不明显，翼瓣长4—5mm，爪与瓣片近等长，耳长约为爪长之半，龙骨瓣稍短于旗瓣，子房无毛。荚果具2—3节，无毛（图55—1）。

地理分布 分布于我国内蒙古东部小腾格里沙地、乌珠穆沁沙地、科尔沁沙地和呼伦贝尔沙地，以及辽宁西部的沙地。

生物学与生态学特性 木岩黄芪于5月初开始返青，8—9月开花，8月中、下旬为盛花期，9—10月结实，10月上旬果实成熟后，叶片脱落。本变种为株丛不高的半灌木，多分枝，枝条较脆弱，着叶较丰富。主根粗壮，圆柱形，深入土中可达5m以上。侧根少而短，多分布在湿沙层内。

木岩黄芪的自然更新能力很强，主要依赖于营养繁殖。其根茎部生有大量的萌蘖芽，这些萌蘖芽一部分向上生长发育成地上枝



图 55—1 木岩黄芪 *Hedysarum fruticosum* Pall. var. *lignosum* (Trautv.) Kitag.

条，另一部分萌蘖芽斜向下于土层 10—40cm 处水平辐射延伸，形成地下茎，其上自节处产生不定芽，不定芽再向地面生长发育成新

的子株。地下茎长达20m以上，串联有12—30多棵地上植株（图55—2）。水分靠深入到地下湿沙层中的母株根系及部分不定根吸收供给。

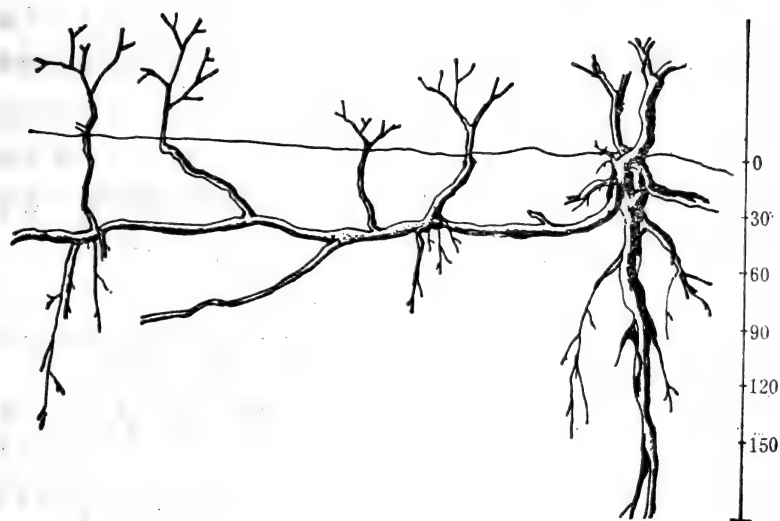


图 55—2 木岩黄芪根茎图

木岩黄芪耐风蚀，耐贫瘠，抗寒性强。在冬季经历零下40—50℃的低温后，翌年亦能安全越冬返青，地面芽和地下芽正常萌发形成枝条。木岩黄芪抗旱性较弱，遇干旱年份，植株分枝减少，且生长缓慢，叶片变小。

从其分布地区看，均在半湿润区，表明木岩黄芪较喜湿润和温凉的气候。它是一种沙生、中旱生灌木，生于草甸草原和干草原的沙地、固定和半固定沙丘上，是沙地植被的优势种或伴生种，常可以形成木岩黄芪群落片断，也有时以个别株丛散生于丘间低处。从木岩黄芪占优势的群落中，常见的植物有褐沙蒿 (*Artemisia intramongolica*)、叉分蓼 (*Polygonum divaricatum*)、扁蓿豆 (*Melilotus ruthenicus*)、兴安虫实 (*Corispermum chinganicum*)、

地梢瓜 (*Cynanchum thesioides*)、展枝唐松草 (*Thalictrum squarrosium*) 等。木岩黄芪群落片断有时具有相当高的盖度, 可达 70%, 它的分盖度可达 50% (乌珠穆沁沙地)。

饲用价值 木岩黄芪为一种良好的饲用植物。是沙地灌木中适口性和采食率最高的饲用植物之一。青鲜时, 绵羊、山羊喜食其嫩枝叶、花和果, 马也采食, 骆驼四季均采食。秋季牧民常采其荚果补饲羔羊。在乌珠穆沁沙地, 木岩黄芪占优势的草地, 干草产量达 855—2415 kg/ha, 其中木岩黄芪可占 100—1095 kg/ha。从化学成分看, 含有较多的粗蛋白质、粗纤维和无氮浸出物。钙和磷的含量也较平衡 (表 55—1)。

表 55—1 木岩黄芪的化学成分*

分析部位	采样时间	采样地点	生育期	占干物质(%)								
				水分	粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	粗灰分	钙	磷	
嫩枝叶	6月24日	内蒙古西乌珠穆沁旗	营养期	4.19	11.74	2.86	33.08	48.71	3.55	0.24	0.21	
嫩枝叶	7月27日	内蒙古西乌珠穆沁旗	花、果期	5.43	12.08	3.12	32.26	46.90	5.64	0.45	0.21	
嫩枝叶	8月16日	内蒙古西乌珠穆沁旗	果期	5.10	9.89	3.98	30.97	50.42	4.74	0.68	0.18	
嫩枝叶	8月27日	内蒙古西乌珠穆沁旗	花期	9.01	6.89	4.14	29.54	53.92	5.51	1.46	0.09	

* 前3个样品由中国科学院兰州沙漠所分析, 后1个由中国科学院自然资源综合考察队分析。

其所含能量也相当高 (表 55—2), 在营养期的含量, 超过了盛花期调制的紫花苜蓿干草含量; 在花期、果期, 其能量介于紫花苜蓿干草和小麦秸之间, 且高于优良稿秆的谷草。木岩黄芪不仅蛋白质含量较高, 而且品质也较好。就 9 种必需氨基酸含量比较, 它同紫花苜蓿干草相仿, 较蛋白质含量相当丰富的小麦麸还高得多 (表 55—3)。

表 55—2 木岩黄芪干物质中能量及有机物质消化率*

饲料名称	生育期	有机物质 消化率 (%)	消化能 (DE) (MJ/kg)	代谢能 (ME) (MJ/kg)	净 能		样品来源
					产奶净能 (MJ/kg)	奶牛能 量单位 (NND)	
木岩黄芪	营养	51.48	11.76	6.37	6.57	2.09	内蒙古 西乌珠穆沁旗
木岩黄芪	花、果	53.72	9.42	7.05	4.94	1.57	内蒙古 西乌珠穆沁旗
木岩黄芪	果	52.81	9.35	7.16	4.85	1.55	内蒙古 西乌珠穆沁旗

* 由北京农业大学畜牧系测定。

表 55—3 木岩黄芪必需氨基酸含量与紫花苜蓿干草和小麦麸的比较 (风干基础)

饲料名称	分 析 项 目 生 育 期	缬 氨 酸	苏 氨 酸	蛋 氨 酸	异 亮 氨 酸	亮 氨 酸	苯 丙 氨 酸	赖 氨 酸	组 氨 酸	精 氨 酸	合 计
木岩黄芪	花、果	0.90	0.73	0.18	0.72	1.17	0.68	0.86	0.35	0.71	6.30
木岩黄芪	果	0.76	0.64	0.14	0.60	0.99	0.58	0.83	0.35	0.54	5.43
紫花苜蓿干草	盛 花	0.89	0.69	0.11	0.69	1.08	0.81	0.87	0.37	0.68	6.19
小麦麸	—	0.78	—	0.22	0.28	0.55	0.64	0.58	0.41	0.83	4.29

木岩黄芪果实成熟时叶片容易脱落，细枝条也易随风吹而被折断。因此，在以木岩黄芪为主的群落草地作为放牧用营养损失较大，应在荚果成熟前（盛花期—乳熟期）刈割调制成干草，或加工成草粉利用为好。

由于木岩黄芪营养价值高，适口性好，所以，在科尔沁沙地经常出现放牧强度过大，利用过度的现象，使之分布面积日渐缩小。应围封改良，重点保护，以促进其自然更新或加强人工更新。

(黄兆华 刘斌心 常秉文)

56. 蒙古岩黄芪

Hedysarum mongolicum Turcz.

别名 修尔乌布斯（蒙古族名）

形态特征 半灌木。株高1m左右，枝丛生，老枝表皮暗灰黄色，常呈条状剥落。典型小叶椭圆形，每叶具小叶11—23，大小不一，植株上部的小叶长4—7mm，宽2—3mm，下部的小叶长8—15mm，宽4—6mm。花冠蝶形，紫红色，子房及荚果均被伏毛，荚节略膨胀自中部突起，具网状脉纹，有的荚节具疣状突起（图56）。

地理分布 分布于我国内蒙古中北部草原化荒漠地带，其地理范围约为北纬42°—45°，东经108°—114°；蒙古也有分布。

生物学与生态学特性 蒙古岩黄芪为沙生旱生半灌木。4月返青，7—8月开花，9月底种子成熟。

蒙古岩黄芪分布区的湿润系数为0.13—0.2，干燥度为4—5度， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的有效积温2300—2900 $^{\circ}\text{C}$ ，年降水量100—150mm，地带性



图56 蒙古岩黄芪 *Hedysarum mongolicum* Turcz.

土壤为淡棕钙土。

蒙古岩黄芪通常生长在草原化荒漠地带的层状高原阶地斜坡的冲刷沟边缘、坡前冲积扇的砾质砂地、阶地沙坡以及盆地边缘的相似地形上，有时也出现在小块沙地上。在这些生境条件下，蒙古岩黄芪常以建群种或优势种形成面积大小不同的稀疏层片。在该层片的周围则为淡棕钙土灌木—石生针茅草原化荒漠草地所占据，常见的植物有霸王 (*Zygophyllum xanthoxylum*)、驼绒藜 (*Ceratoides latans*)、狭叶锦鸡儿 (*Caragana stenophylla*)、矮锦鸡儿 (*C. pygmaea*)、枇杷柴 (*Reaumuria soongorica*)、松叶猪毛菜 (*Salsola laricifolia*)、珍珠柴 (*S. passerina*)、刺叶柄棘豆 (*Oxytropis aciphylla*)、短叶假木贼 (*Anabasis brevifolia*)、女蒿 (*Hippolytia trifida*)、庭荠紫菀木 (*Asterothamnus alyssoides*)、石生针茅 (*Stipa klemenzi*)、无芒隐子草 (*Cleistogenes soongorica*) 等。

蒙古岩黄芪的生长需要一定的水分，但其具有耐旱、耐贫瘠、抗风蚀的特点。

饲用价值 蒙古岩黄芪为优良的野生饲用半灌木。其营养期、开花期、结果期的化学成分见表56。从表中资料看出，其花期粗蛋白质的含量与紫花苜蓿相接近。

表 56 蒙古岩黄芪的化学成分表* (%)

物候期	占 干 物 质 的							
	水 分	粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	粗灰分	钙	磷
营养期	5.80	16.41	4.97	22.48	43.17	7.17	0.10	1.66
果 期	6.75	12.95	3.32	38.25	34.33	4.40	0.11	1.32

* 内蒙古畜牧科学院中心化验室分析。

从蒙古岩黄芪的适口性来讲，在各种家畜中以骆驼最喜食，四季采食其茎叶，绵羊、山羊喜食其嫩枝叶及花序，牛、马采食其嫩

枝。

1985年作者将由内蒙古四子王旗卫井苏木哈日岗嘎采到的野生种子，在巴彦淖尔盟乌拉特中旗巴音哈大草原试验站种植，出苗生长良好，当年株高达40—50cm，丛径30—40cm，可进入分枝状态。第二年可开花结实，株高达100—120cm，并产生根状茎，萌发出由无性繁殖的新株，产草量也显著提高。经过几年的试种，初步认为蒙古岩黄芪在荒漠草原区是很有栽培前途的饲用半灌木，应予迅速开发利用。

蒙古岩黄芪也是防风固沙的良好材料。

(赵书元 吴高升)

57. 宽叶多序岩黄芪

Hedysarum polybotrys Hand. -Mazz. var.

alaschanensis (B. Fedtsch.) H. C. Fu

et Z. Y. Chu

别名 拟蚕豆岩黄芪、红芪

形态特征 多年生草本。高1m左右。根粗壮，外皮棕红色。茎直立，稍分枝。单数羽状复叶，具小叶9—21，纸质，卵状矩形或椭圆形，长5—35mm，宽3—18mm，先端圆或微缺，有小尖头，基部圆形。总状花序腋生，长达25cm，花10—30朵；总花梗几与叶等长，花梗被柔毛；苞片披针形，膜质；小苞片钻状；花淡黄色，长10—10mm；花萼斜钟状，最下面的1枚萼齿较其余的萼齿长1倍，花冠蝶形，旗瓣矩圆状倒卵形，翼瓣矩圆形，与旗瓣等长，龙骨瓣较旗瓣及翼瓣长。荚果有3—6节，荚节斜倒卵形或近圆形，边缘有狭翅，扁平，表面有稀疏网纹，有毛（图57）。

地理分布 分布于我国河北、山西、内蒙古、宁夏、甘肃。

生物学与生态学特性 多年生山地种，旱中生杂类草，散生于

森林草原和草原带的山地沟谷、林缘、灌丛中，也可沿山地进入半荒漠地区的山地。宽叶多序岩黄芪为耐阴植物，在强光下生长发育缓慢，多见于山地阴坡、半阴坡。

1981和1982年分别在内蒙古大青山、贺兰山采集野生种子，在内蒙古牧科院巴音哈太草原试验站试种、观察。其苗期生长缓慢，播种当年仅能进入分枝期、株高10—15cm，第二年少量开花结实，第

三年开始进入正常的生长发育阶段，大量开花结实，株高达60—80cm。

本变种在栽培情况下，于5月上旬返青，5月下旬分枝，6月中旬现蕾，7月上旬始花，8月中旬种子成熟。

饲用价值 宽叶多序岩黄芪的适口性很好，为各种家畜所采食。在分布区其植株几乎被家畜采食得不能开花结实，仅能在灌丛中或石缝中才能见到完整的植株。就其化学成分看，果熟期含粗蛋白质达13.42%。其各种化学成分见表57。

宽叶多序岩黄芪是适口性好、营养价值高的优质豆科饲草，应



图 57 宽叶多序岩黄芪 *Hedysarum polybotrys* Hand.-Mazz. var. *alaschanensis* (B. Fedtsch.) H. C. Fu et Z. Y. Chu

表 57 宽叶多序岩黄芪的化学成分* (%)

占 干 物 质							
水分	粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	粗灰分	钙	磷
7.33	13.42	1.51	39.13	33.55	5.06	1.16	0.06

* 分析时期为果期，内蒙古畜牧科学院中心化验室分析。

进一步研究其人工驯化、栽培技术，以便从速开发利用。

本变种的根，近年来多代“黄芪”药用。

(赵书元 吴高升)

58. 锡金岩黄芪

Hedysarum sikkimense Benth. ex Baker

形态特征 多年生草本。根粗大，木质。茎高 15—25cm。单数羽状复叶，长 4—15cm，具小叶 19—33，卵状椭圆形或椭圆形，长 6—16mm，宽 3—7mm，先端圆或锐尖，基部圆形，上面无毛，下面初时被毛，后即脱落，仅中脉被毛；托叶膜质，连合，上端稍分离，被白色长柔毛。总状花序，腋生，具 12—20 朵花，苞片条形，有毛；花萼钟状，长 7—8mm，萼齿与萼筒近等长；花冠蝶形，蓝紫色，旗瓣短于翼瓣或近等长；龙骨瓣远较旗瓣长；子房有毛。荚果扁平，有 1—5 节；下垂，荚节圆形或矩圆形，具网纹，被长柔毛（图 58）。

地理分布 分布于我国云南西北部、四川西部、西藏东部、青海西南部及南部；不丹、锡金、尼泊尔也有。

生物学与生态学特性 生于海拔 3000—5000m 的亚高山草甸和高山草甸中，尤以 4000m 左右的草甸中为多。此外，也出现在山麓



图 58 锡金岩黄芪 *Hedysarum sikkimense* Benth. ex Baker

砾石质山坡湿润处或林间草地或灌木丛中。锡金岩黄芪对高寒、冷湿、强辐射、昼夜温差大等环境条件具有很强的适应性，例如四川省理塘县海拔 3900m，年平均气温 3.0℃，最热、最冷月平均气温分别为 10.5℃和 -6.0℃，牧草生长期积温 1307.5℃，青草期仅 139 天，年降水量 725.8mm，年日照时数 2624.2 小时。在这样的生态条件下，豆科牧草极其缺少，而锡金岩黄芪却能在亚高山和高山草甸中广泛分布，局部地段上可形成优势种，盖度可达 5—10%，最高可达 30%。它与几种禾草或莎草科为建群种的植物，构成了禾草、

杂类草或莎草科草、杂类草亚高山草甸草地。

饲用价值 锡金岩黄芪营养价值较高、粗蛋白质含量高达24.5% (表 58)，是青藏高原东部天然草地上重要的优良牧草，全年为各类牲畜所喜食。是牲畜抓膘、催乳的重要饲草。也是在高海拔地区有引种驯化前途的野生牧草。

表 58 锡金岩黄芪的化学成分* (%)

生育期	水分	粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	粗灰分	钙	磷
花期	10.33	24.56	2.32	14.98	42.91	4.90	1.49	0.27

* 采样地点：四川理塘县，中国社会科学院综合考察委员会分析。

59. 多花木兰

Indigofera amblyantha Craib

别名 野蓝枝、马黄消

形态特征 灌木。高80—200cm。茎直立，枝条密被白色丁字毛。羽状复叶，小叶7—11，倒卵形或卵状矩圆形，长1.5—4cm，宽1—2cm，先端圆形，有短尖，基部宽楔形，全缘，两面被丁字毛。总状花序腋生，长3cm左右；蝶形花冠，淡红色，长约5mm。荚果条形，棕褐色，长2.5—6cm，有丁字毛；种子褐色，矩圆形。千粒重7.7g (图59)。

地理分布 分布于我国河北、山西、河南、江苏、浙江、广东、广西、福建、江西、四川、陕西、甘肃等省区。

生物学与生态学特性 多花木兰生于山坡草地灌丛中、水边和路旁。根据福建农学院在三明市引种栽培，它的生育期为176—215天。播种当年，7月下旬开花，翌年6月开花，花期长达4—5个

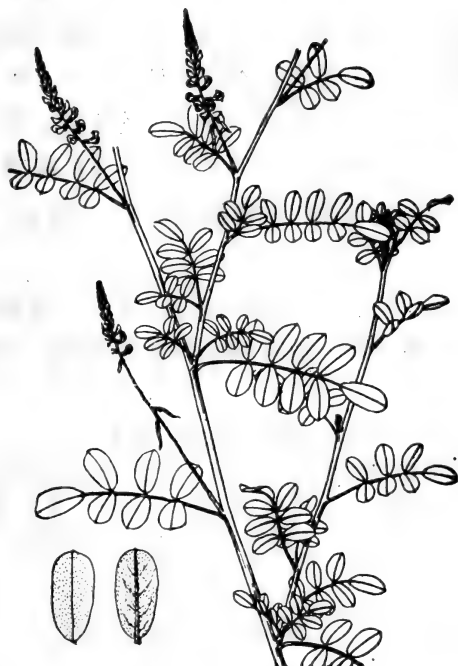


图 59 多花木兰 *Indigofera amblyantha* Craib

月，11月种子成熟，详见表59—1。

表 59—1 多花木兰生育期表* (月·日)

播种期	出苗期	分枝期	现蕾期	开花期	结荚期	成熟期	枯黄期
3·13	4·14	5·17	7·22	7·31	8·21	11·5	

* 根据福建农学院1984年资料。

多花木兰喜温暖而湿润的气候，适宜在南温带及亚热带中低海拔地区栽培，夏季高温，雨量充足的地区，生长最旺。在冬季温度低，但无持久的霜冻情况下，可保持青绿。如遇严霜后，叶片脱

落，枝条仍能安全越冬。翌春，枝条上的嫩芽开始萌发生长。自然脱落的种子，也能在地表过冬，与嫩芽同期出苗生长。多花木兰喜湿，耐旱，但不耐水渍，低洼地不适宜种植。对土壤要求不严，在pH4.5—7.0的红壤、黄壤和紫红壤上，均生长良好。可单播，也可与其他牧草混播，表现喜光，但又具有一定的耐阴性。多花木兰具有较强的抗逆性，适应栽培的范围广，且未发现严重的病虫害。

饲用价值 多花木兰属于豆科植物，蛋白质含量高，嫩枝和叶片质地柔软，具有甜香味，适口性好。其营养成分如表59—2、59—3。

表 59—2 多花木兰的化学成分* (%)

分析部位	采样时间	采样地点	生育期	水分	粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	无浸出氮物	粗灰分	钙	磷
嫩枝叶(鲜)	86.6.24	福建三明	始花期	63.67	9.78	1.44	7.91	14.55	2.65	0.44	0.12
嫩枝叶(风干)	86.6.24	福建三明	始花期	4.85	25.62	3.78	20.71	38.10	6.94	1.15	0.30
嫩枝叶(绝干)	86.6.24	福建三明	始花期	0	26.93	3.97	21.77	40.04	7.29	1.21	0.32

* 1986年7月，福建农学院畜牧兽医系饲料分析室分析。

表 59—3 多花木兰氨基酸成分* (%)

氨基酸名称	含量	氨基酸名称	含量
天门冬氨酸	1.61	异亮氨酸	0.73
苏氨酸	0.73	亮氨酸	1.22
丝氨酸	0.67	酪氨酸	0.40
谷氨酸	1.76	苯丙氨酸	0.63
甘氨酸	0.74	赖氨酸	0.82
丙氨酸	0.78	氨	0.36
胱氨酸	0.17	组氨酸	0.30
缬氨酸	0.91	精氨酸	0.83
蛋氨酸	0.15	脯氨酸	0.95

* 北京农业大学中心实验室分析。

表 59—4 多花木兰的微量元素成分*

分析项目	铜	铁	锰	锌	钙	镁	钾
含量 (ppm)	11.9	2.36×10^3	1.29×10^3	38.9	1.73×10^3	5.03×10^3	1.34×10^4

* 1986年2月，福建省农业科学院中心实验室分析。

多花木兰的茎叶比为45:55，其嫩枝叶为牛、羊、兔所喜食。可刈割青饲或青贮，也可晒制干草或干草粉。饲用时，最好与禾草混喂。鲜草产量一般为1500 kg/亩，大田示范区2500 kg/亩，第一年可刈割利用3—4次，第二年为6—7次。

此外，多花木兰具有改良土壤，增加土壤肥力的作用，同时具有一定的抗旱、耐瘠性能，是一种水土保持植物，也可以作为薪柴栽培。

栽培要点 播种前整地要求翻耕松土20cm深，每公顷施用畜粪，或垃圾土6000—7500 kg作基肥，并混入过磷酸钙每公顷450 kg。春、夏、秋均可播种，可直播，也可育苗移栽。可条播、穴播和撒播。条播行距为45cm，穴播穴距45cm，播种量每公顷10.5—12 kg，覆土深度2cm。

多花木兰苗期生长较慢，应及时除去杂草。混播时，要注意与禾草的比例，该草应占1/3—1/4。当株高达100cm以上时，即可刈割利用。留茬高度应不低于15cm。每次刈割之后，每公顷追施磷、钾肥各150 kg。留种地不刈割。11月种子成熟时，分批采籽，每公顷可收获种子60—75 kg。

(黄仁湘)

60. 长萼鸡眼草

Kummerowia stipulacea (Maxim.) Makino

别名 掐不齐、牛黄草

形态特征 一年生草本。直根系，侧根发达，主根深18—35 cm。稀植时主茎直立，侧枝匍匐，密植时植株趋向直立，高22—47 cm。分枝开展，疏被硬毛；托叶大，2枚，卵圆形，宿存；三出复叶，小叶倒卵形或椭圆形，长7—20 mm，宽3—12 mm，先端圆或微凹，叶脉分明。花1—2朵簇生叶腋，萼钟状，萼齿5；花冠蝶形，上部暗紫色；龙骨瓣较长。荚果卵形，长约4 mm，有种子1粒，黑色，平滑（图60）。

细胞染色体： $2n = 22$ 。

地理分布 分布

于我国东北、河北、山西、陕西、甘肃、河南、山东、浙江、安徽、江苏、江西等省区，四川省的二郎山海拔2800 m处仍有分布，福建、广西也有栽培，于安徽省滁县地区有面积推广，日本、蒙

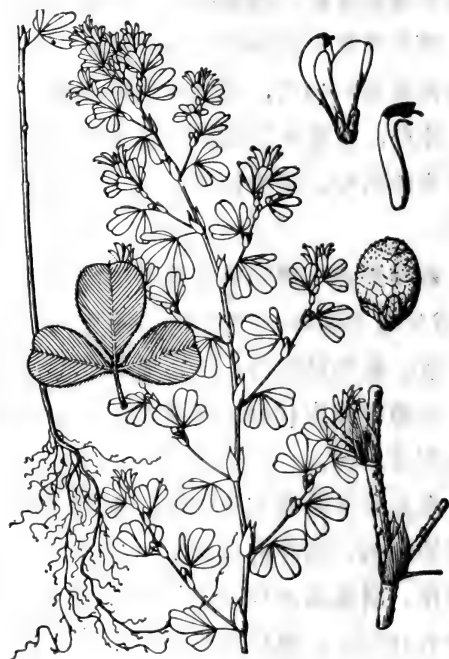


图60 长萼鸡眼草 *Kummerowia stipulacea* (Maxim.) Makino

古、朝鲜和苏联（远东地区）也有。

生物学与生态学特性 长萼鸡眼草常生长于多砾石的山坡、河岸沙土、砂砾地以及路旁、林下、田边杂草丛中。喜温暖湿润气候，气温在20℃时生长旺盛。在长江流域，4月中旬萌芽，盛花期9月中旬。10月下旬种子成熟，生育期达216天。栽培条件下生育期因不同的播种期有所差异（表60—1）。在北方地区，整个生育期为110—150天，其初春发育比鸡眼草快。长萼鸡眼草再生能力较弱，主要依靠刈割后地上部分腋芽的萌发。割草时，留茬高低对再生草产量有较大影响。在分枝期刈割的再生草约占全年产草量的19%。在北方，其再生草于霜降前尚能结籽。长萼鸡眼草种子繁殖能力很强，能自落自生，落入土壤的种子需经冬季休眠后翌年才能萌发。在分枝初期，即形成大量根瘤，主要分布于根颈附近及主根上，侧根较少。

表 60—1 长萼鸡眼草生育期表*（月·日）

播种期	出苗期	分枝期	现蕾期	开花期	嫩果期	成熟期	枯黄期
3·31	4·10	6·28	8·30	9·7	9·18	9·25	10·21

* 安徽滁县，1982年，引自安徽省生物研究所研究资料。

长萼鸡眼草对日照反应强烈，在短日照下，生长速度缓慢，且发育进行得很快，当高度达5—7.5cm时就开花、结实，生育期仅130天左右。对水热条件的需求近似于鸡眼草，但可以比鸡眼草栽种在更远的北方。相反，在广阔的南方，秋季死亡比鸡眼草要早。长萼鸡眼草几乎能适应于温带、亚热带甚至热带的土壤气候条件。适应土壤酸碱度的生态幅较宽，甘肃、内蒙古土壤pH为7.5的草原上均有分布。在安徽滁县，pH在4.1的酸性土上，也能较好地生长。但最适pH为6.5—7.0。在排水良好的土壤上生长良好，南方春夏季

雨量集中的地区，土壤长时间处于水渍状态，会明显地阻碍其生长发育。雨水多，湿度大，易导致病虫害的发生。但浸水2—3天的短期水渍，对生长并无影响。长萼鸡眼草具有很强的耐旱性和耐热性。在稠密的杂草丛中，长萼鸡眼草茎长达60cm以上，草质柔软，产草量较高，具有较强的耐荫蔽能力。

饲用价值 长萼鸡眼草茎枝柔软，叶密度多。分枝期茎占45%，其余为叶和芽；现蕾期叶比茎多34%。草香味浓郁，能值含量较高（表54—2），所含营养物质丰富（表60—2、60—4、60—5），乃为优等饲草。它的消化蛋白质含量比紫花苜蓿虽低，但含总能量却略高于紫花苜蓿。可直接刈割饲喂畜禽。喂猪、禽时以粉碎或打浆为

表 60—2 长萼鸡眼草的可消化蛋白质及消化能和代谢能*

样品来源	生育期	干物质 (%)	原 样 中			干 样 中		
			可消化蛋白质 (g/kg)	消化能 (DE, 猪) (MJ/kg)	代谢能 (ME, 鸡) (MJ/kg)	可消化蛋白质 (g/kg)	消化能 (DE, 猪) (MJ/kg)	代谢能 (ME, 鸡) (MJ/kg)
安徽滁县	营养期	92.1	62.0	8.24	4.98	68.0	8.91	5.44

* 安徽省畜牧兽医研究所分析。

表 60—3 长萼鸡眼草的化学成分 (%)

采样时间 (年·月·日)	采 样 地 点	分析 部位	生育 期	水 分	粗蛋 白质	粗脂 肪	粗纤 维	无浸 出 氮物	粗灰 分	钙	磷
84·7·25	安徽滁县*	茎叶	营养期	7.9	11.5	5.3	24.4	45.0	5.9	0.69	0.21
81·8	吉林公主岭**	茎叶	营养期	11.7	14.4	4.1	24.6	33.6	11.6	—	—
81·8	吉林蛟河县**	茎叶	营养期	7.8	17.1	3.1	27.3	40.0	4.9	—	—

* 安徽省畜牧兽医研究所分析。

** 吉林省畜牧兽医研究所分析。

好，喂马时应切碎，喂牛、羊可整株饲喂。也可青贮，或作发酵饲料，或晒制成青干草，青香味更浓，牲畜尤为喜食，只是容易霉变。

表 60—4 长萼鸡眼草的必需氨基酸成分* (%)

缬氨酸	苏氨酸	蛋氨酸	异亮氨酸	亮氨酸	苯丙氨酸	赖氨酸	组氨酸	精氨酸	色氨酸
0.90	0.58	0.27	0.63	1.21	1.16	1.12	0.28	0.35	—
—	0.78	0.08	0.79	0.41	1.31	0.94	0.27	0.74	—

• 吉林省畜牧兽医研究所分析，第一行采样于1981年9月，地点吉林省公主岭，第二行采样于1981年8月，地点吉林市农业科学研究所。

表 60—5 长萼鸡眼草微量元素含量*

含量 (mg/kg)	元素	锌	铜	钴	锰	铁
采样地点						
吉林公主岭		29.87	18.94	5.10	72.80	444.44
吉林蛟河县		22.64	9.70	26.68	141.48	606.35

• 吉林省畜牧兽医研究所分析。

也可将青干草粉碎成草粉，或制成颗粒饲料。长萼鸡眼草最适用于南方的草地改良，是很好的放牧型牧草。目前，南方低山丘陵区的草地改良多因自然条件恶劣，外引牧草适应能力差而难于成功。长萼鸡眼草适应性好，抗逆性强，作为草地改良先锋植物，能够显著地改变草地豆科牧草缺乏的状况，提高草地利用价值。在安徽滁县大柳种羊场，长萼鸡眼草是被用作草地改良的主要草种之一。长萼鸡眼草和鸡眼草一样，含有较多的胡萝卜素和维生素C，这对家禽的生长发育起着重要作用。各种微量元素含量（表54—5）也是较高的，各种必需氨基酸中（表54—4），赖氨酸、蛋氨酸是玉米等一些饲草饲料中所缺乏的，如用以作配合饲用，有助于满足畜禽对各种营养物质的需要。若与禾草混播，也是改善草地营养结构的有效方法。在我国南方，草地豆科草缺乏，禾草抽穗以后易老化，利用时期很短，而长萼鸡眼草生育期长达7个月，对于调节不同时期

草地营养成分丰欠状况有一定的作用。在北方，长萼鸡眼草亩产青草较鸡眼草高133.4—200 kg，全年刈割1—2次，每亩产青草1000—1500 kg。南方全年可刈割2次，亩产青草1200—1800 kg。以初花期刈割为宜，此时饲草的蛋白质含量最高，青草产量也高。在放牧的情况下，可于长萼鸡眼草生长茂盛地先行放牧至5—6月，而后任其生长，再刈制干草。最后一次刈割宜在嫩果期，此时大量籽实可大大提高饲用价值，且总消化养分也是最高的。据安徽省生物研究所研究资料，长萼鸡眼草种子亩产可达91.7 kg，籽实也是优良的精饲料。

长萼鸡眼草为异花授粉植物，花被鲜艳，是一种优良密源植物。它的耐旱、耐热、耐贫瘠、耐酸性土壤等生态生物学特性，对于我国南方的荒山治理有着重要意义。作为荒山绿化植物，有利于水土保持，改善自然环境。它的肥分含量高，又多根瘤，为很好的旱作绿肥，有提高土壤肥力的作用。此外，全草还能作药用，有清热解毒、健脾利湿的功效；也可作野菜。

栽培要点 选择地势平坦，排水良好的地块。前作为一年生谷类作物、根菜类作物均适于种植长萼鸡眼草。不宜连作。种长萼鸡眼草后，土地肥沃，富含氮素，利于种植其他作物。整地要精细，做到上松下实，以利出苗。播种期，南方在3月中、下旬，东北在4月下旬至5月上旬，西北在4月中旬。有的地方还可行早春顶凌播种或冬播（寄籽播种）。播前应晒种2—3天，以提高发芽率和提早出苗。据试验，当年的种子发芽率为70—90%，贮藏2年的则降为60%，贮藏3年以后的种子很少能发芽。因此，收藏的种子不能过久，否则影响发芽能力。长萼鸡眼草种子千粒重2.20g，每公斤有种子454545粒。生产饲草的，播种量每亩为1kg，生产种子的应稍减，每亩为0.75kg，草地改良用宜加大播量，每亩1.5kg，与禾草混播，以每亩0.75—1.0kg为宜。一般宜条播，便于管理和收获。行距20—30cm，密度不宜过大。草地改良用可行撒播。播

种深度：湿润土壤1.5—2.0cm，干燥土壤2—3cm，播后应轻微镇压，以利出苗。长萼鸡眼草对氮肥要求不高，分枝期最好追施磷肥，每亩施过磷酸钙30—35kg，适当追施氮肥，有利于磷肥的吸收利用，提高产量。每亩追施尿素12—15kg。遇长时间降雨水涝，要及时开沟排水，防止水渍。长萼鸡眼草自然繁殖能力强，自生苗密度大，有时自落自生的幼苗密度比正常播种的还大2倍之多。因此，只要成行留苗，加强水肥管理，亦能获得较高的产量。长萼鸡眼草为下繁牧草，可与多花黑麦草、牛尾草、苇状羊茅等上繁牧草间作混播，不仅可以改善群体通风透光条件，还能使禾草获得氮素营养，提高产量和品质。作旱作绿肥用，可与玉米、小麦、油菜等作物套作。刈割为饲草用时，留茬高度宜为5—8cm，过高会影响产草量，过低则影响再生能力。种子成熟后极易脱落，要及时收获，脱粒贮藏。

(孙发政 萧运峰)

61. 截叶铁扫帚

Lespedeza cuneata (Dum. Cours.) G. Don

别名 绢毛胡枝子、铁扫帚、野鸡草

形态特征 多年生草本。根深100—150cm。茎直立，高30—135cm，生长当年只有1主茎，翌年，可由越冬芽生出5—30个枝，在单株生长情况下，分枝多可达100个。茎和枝密被白色短柔毛，羽状三出复叶，小叶矩圆形，先端平截或微凹，有短芒尖，基部楔形，上面疏被短伏柔毛，下面密被白色柔毛；叶柄短；托叶披针形。总状花序腋生，有2—4朵花，无关节；具无瓣花与有瓣花，无瓣花簇生于叶腋，小苞片2，狭卵形，生于萼筒下，花萼浅杯状；花冠乳白色，旗瓣有紫色斑纹；旗瓣与翼瓣近等长；龙骨瓣稍长于旗瓣。荚果斜卵形，黄褐色，稍超出于萼，上部被白色绢毛，内含

种子1粒，成熟后不开裂（图61）。

细胞染色体：

$2n = 20$ 。

地理分布 分布于我国河北、陕西、山东、河南、江苏、安徽、浙江、湖北、湖南、江西、四川、广东、云南、西藏、台湾各地区；巴基斯坦、马来西亚、苏联、朝鲜、印度、日本、美国及澳大利亚北部也有。

生物学与生态学

特性 截叶铁扫帚生于山坡或路旁空旷草地及河谷灌丛中。在

温带地区5—8月生长最好；亚热带地区一般在4月上旬即可返青，其后随温度上升而生长加快，到8月下旬或9月上旬进入花蕾期后，株高不再增加，10月底至11月上旬，地上部分开始枯萎；在亚热带地区当年播种的生育期为205天，就全国而言其生育期一般为210—230天（表61—1）。

截叶铁扫帚为小型蝶形花，属自花授粉植物，异花授粉很少，截叶铁扫帚的两型花，即有瓣花与无瓣花，皆可结实，无瓣花最易结实。截叶铁扫帚主要靠种子繁殖，也能进行扦插繁殖。种子在0—5℃开始萌发，但最适温度为20—25℃，发芽率一般为46%，大



图61 截叶铁扫帚 *Lespedeza cuneata* (Dum. Cours.) G. Don

表 61—1 截叶铁扫帚生育期 (年·月·日)

播种期	出苗期	返青期	分枝期	现蕾期	开花期	果熟期	枯黄期	年 龄
1980·3·30	—	3·20	4·19	7·28	8·7	9·6	11·10	3年生
1982·3·22	4·10	—	6·10	8·27	9·6	9·26	11·10	当年生

粒型种子发芽率高。小粒型种子发芽率低，在自然条件下，烧荒可提高其更新能力。经在亚热带的安徽滁县地区扦插试验，只要保持土壤湿润，成活率可达95%，它的再生力强弱，与其刈割留茬高度密切相关，如每次刈割留茬在20cm以上，全年可刈割4—5次，再生力较强，如果齐地面刈割，则表现再生力甚弱。在安徽大柳种羊场的刈割试验表明，对当年生的截叶铁扫帚进行3次近地面刈割，每次刈割后再生草生长缓慢，产量急剧下降(表61—2)。其最适宜的留茬高度为15—20cm。

表 61—2 截叶铁扫帚鲜草产量及再生力

产量(kg/亩) 生长年限	刈割期	分枝期	孕蕾期	盛花期
	一年生(1982年3月17日播种)	583.35	1250.05	—
三年生(1980年3月31日播种)	850.4	3333.5	3166.8	
生长年限	刈割次数	刈割时间	产 量 (kg/亩)	总产量 (kg/亩)
一年生 (1982年3月17日播种)	第1次	7月10日	100.0	1080.5
	第2次	8月10日	722.2	
	第3次	8月28日	216.7	
	第4次	9月15日	41.6	
三年生 (1982年3月31日播种)	第1次	3月21日	850.4	1183.8
	第2次	7月18日	333.3	

截叶铁扫帚具有广泛的生态可塑性，适应性强。适生于热带、

亚热带和暖温带地区，从坡地、丘陵的低海拔地区至2480m(西藏)的高海拔地区均有分布。天然条件下多分布于排水良好的山脊和坡地，较喜热、喜光。分布区年降水量为610—2340mm，不适于在雨量过少地区生长。适宜的年平均温度为9.9—26.2℃。从砂壤土至粘土均能正常生长，适应的pH值为4.0—8.0。具有较强的抗旱能力，在0—5cm的土层含水率降到1.85%，5—10cm土层的含水率降到4.10%的条件下，其幼苗仍能正常生长。具有较强的耐水淹能力，当土壤含水率高达86.6%时，经6天时间，仍能正常生长，这在多雨而易造成水渍条件的南方，具有重要意义。它的耐热性也很强，在我国云南、四川、安徽等地，夏季在35℃以上的持续高温环境下，仍能正常生长。它又很耐寒，其地上部分的茎叶在严霜下即枯死，而地下根颈和根都能保全。在自然条件下，即使缺少雪被，也能抵御零下15℃的严寒。它还是一种耐瘠性很强的植物，在土壤有机质低于1%的贫瘠土壤上能正常生长，属贫瘠土壤的先锋植物。对磷肥的反应颇佳。截叶铁扫帚为短日照植物，当其生长于日照11个小时的地区，就会很快开花结实。截叶铁扫帚的种子与其他小粒豆科的种子一样，具有较高的硬实率，人工播种时，应采用相应的措施处理种子。

饲用价值 截叶铁扫帚营养期枝叶较柔嫩，随着生育期的进程，茎枝木质化程度增高，至果熟期而变得较硬，其植物体内含有一定数量的单宁，家畜开始不习惯采食，但一经习惯即喜采食。截叶铁扫帚的营养价值很高，为各种家畜所喜食，其化学成分见表61—3，不同生育期和植株的不同部位，其营养成分含量变化较大(表61—4)。

另外，分布于不同地区的截叶铁扫帚及其栽培品种，它们的营养成分及单宁的含量也不同。即具有不同的化学生态型，其营养价值及各种氨基酸的含量见表61—5、61—6。

截叶铁扫帚的饲用方式，可放牧也可以刈割青草，或调制成千

表 61—3 截叶铁扫帚的化学成分* (%)

生育期	粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	粗灰分	钙	磷
营养期	14.07	2.54	21.12	56.13	6.14	1.28	0.34
现蕾期	13.14	3.17	22.53	55.06	6.10	1.22	0.10
开花期	13.51	4.57	23.59	52.00	6.33	1.96	0.12
结荚期	14.55	5.96	21.24	51.29	6.97	1.49	0.14
成熟期	15.31	3.07	20.04	53.48	8.10	1.77	0.11

• 安徽省生物研究所分析。

表 61—4 截叶铁扫帚不同刈割期和部位的化学成分* (%)

刈 期	部 位	粗蛋白质	粗脂肪	无氮浸出物	粗纤维	粗灰分
5月30日	叶	18.5	1.3	56.5	18.6	5.1
	茎	18.2	0.7	35.3	42.0	3.8
	全株	14.5	1.1	52.6	27.7	4.1
8月19日	叶	15.1	2.3	49.2	18.3	5.1
	茎	7.9	0.5	36.9	42.3	3.4
	全株	12.2	1.6	44.8	27.9	4.4

• 资料来源：引自王启柱，1977，《饲用作物学》。

表 61—5 截叶铁扫帚的可消化成分及消化能和代谢能*

生 育 期	粗蛋白质 (%)	粗脂肪 (%)	干物质 (%)	营 养 价 值						
				原 物 中			干 物 中			总 能 (MJ/kg)
				可消化粗蛋白 (猪) (g/kg)	消化能 (猪) (MJ/kg)	代谢能 (鸡) (MJ/kg)	可消化粗蛋白 (猪) (g/kg)	消化能 (猪) (MJ/kg)	代谢能 (鸡) (MJ/kg)	
开花	12.4	2.4	90.8	76	8.41	4.81	81	9.00	5.15	16.15

• 安徽省畜牧兽医研究所，吴斌、徐少华等，1985，样品来源：安徽滁县。

表 61-6 截叶铁扫帚的氨基酸含量* (占风干重的%)

脯氨酸	0.40
丙氨酸	0.66
甘氨酸	0.60
谷氨酸	1.27
丝氨酸	0.38
天门冬氨酸	1.39
胱氨酸	0.04
色氨酸	/
精氨酸	0.59
组氨酸	0.16
赖氨酸	0.66
苯丙氨酸	0.59
亮氨酸	0.90
异亮氨酸	0.52
蛋氨酸	0.11
苏氨酸	0.54
缬氨酸	0.69
粗蛋白质	12.4
含量	

* 安徽省畜牧研究所吴斌、徐少华等, 1985。

草和加工成草粉, 为草、料兼用的饲用植物。它的适口性取决于植株的单宁含量高低, 在低单宁含量的营养生长期, 牛喜食其嫩茎叶, 绵羊乐食, 到初果期, 牛、羊均不采食, 但到果熟期, 牛羊均喜食其荚果, 其青干草或草粉, 牛、羊均贪食, 为良等饲草。刈制干草, 在开花前或开花初期最为适宜。由于本种再生性并非很强, 所以刈割次数不能太多, 通常年刈割 2—3 次 (间隔 7—9 周), 最后一次刈割应在初霜前一个月完成。在我国亚热带地区, 当年生截叶铁扫帚一般亩产鲜草 1500—2000 kg, 生活第三年亩产可达 3500 kg 以上, 种子产量每亩可达 85 kg 以上。它的放牧利用, 可用于永久性草地或轮作草地, 且可满足夏季需要。放牧应注意避免草丛老化, 控制植株高度最好不超过 25 cm。连续放牧和轻牧均不利于截叶铁扫帚的利用, 实行休闲期为 5 周以上的轮牧制, 可获得很好利用效果。它与禾草混播可使放牧期延长, 并且各季产草量较均匀。植株于夏末及秋季结实, 熟后落果而行自播, 经过冬季休眠, 至次年春季温度升高时发芽生长。

截叶铁扫帚是很好的荒山绿化和

水土保持植物。开花初期翻入土中可作为绿肥。根及全株均可药用，有明目益肝，活血清热，利尿解毒的功效，并可治疗牛痢疾，猪丹毒等疾病。植株民间还常用作扫帚，故有“铁扫帚”之称。

栽培要点 截叶铁扫帚的栽培较容易，对土壤及地形要求不严，适生范围很广，以在pH值6.0—6.5的弱酸性土壤上生长最好。在平地或缓坡地种植，需翻耕和平整土地，整地精细利于种子入土、萌发与幼苗生长。在山坡草地、岗地和砾石地，不必翻耕整地，先用除莠剂处理杂草，然后播种或扦插。如植于土壤冲刷地区作保持水土用，可用移植法或连同刈割下的结实植株铺于播种地，使其种子落地自生。截叶铁扫帚春秋两季均可播种，以春播为好。春播宜在3—4月（南方早于北方），秋播宜在9—10月（北方早于南方），还可采用扦插繁殖，春秋两季均可，一般以秋插为好。截叶铁扫帚硬实率高，常达70—80%，而且荚果一般不开裂，所以在播种前需进行种子处理。一般用碾米机擦破或剥去种皮，也可用酸液浸蚀种皮，以提高其发芽率。另外，种子不能贮藏太久，贮藏3年的种子就已失去播种价值。如改善贮藏条件，给予低温、干燥、密闭与黑暗的贮藏环境，有利于延长种子寿命。在首次种植的地方或土壤被严重侵蚀的地方，需要在播种前接种根瘤菌，其根瘤菌种为 *Rhizobium japonicum*。凡种植胡枝子属成功的地块或有同族豆科草生长3—4年的地方，均不必再行接种。截叶铁扫帚采用撒播、条播和飞播均可，亦可单播或混播。由于其种子小，播种不宜深，一般以2—3cm为好，播后用耙稍覆细土1—2cm。播种量，撒播以每亩1—2kg为宜，在山坡草地不使用除草剂时，应适当增加播种量（2.3kg/亩以上），使用除草剂或条播时，可适当减少播种量（0.4—0.6kg/亩），如以收种子为目的，应减少播种量。它对水肥管理要求不严，可根据条件酌情管理。收种可于10月底果熟后刈收，而后干燥、脱粒以作饲料和留种。本种以不刈割青草的产种量最高。但通常先刈割1次后再利用再生草收种。截叶铁扫帚晚春至夏末生长快而旺盛，由

于利用季节短，所以应与其他牧草混播或套种，其效果较单植为好。秋季（10月份）用鸭茅、牛尾草、黑麦草或鹅观草补播于已建植的截叶铁扫帚草地，这些优质禾草可以提供早春放牧或延长秋季放牧时间，可使放牧季节延长3个月以上。当补播禾草时，施氮肥是必要的，但应保持低量，以维持截叶铁扫帚与禾草之间的平衡，避免禾草的过度竞争。在禾草生长最旺盛的2月底或3月初和9月施用半量的氮肥是有益的。

菟丝子 (*Cuscuta chinensis*) 可降低截叶铁扫帚种子产量，影响种子品质，因此，生产上必须使用无杂质种子和加强对这类杂草的控制。

目前，在安徽省试种成功，并用于草地改良，在浙江、广西、云南、北京、陕西、湖北等省区均已着手试种。在国外苏联、美国、澳大利亚早已作为栽培作物大面积生产。

(赵南先 萧运峰)

62. 阴山胡枝子

Lespedeza inschanica (Maxim.) Schindl.

别名 白指甲花

形态特征 多年生草本。高50—90cm。根深30—50cm，根少而粗。茎直立，多分枝，一般每株有15—30余个分枝，无毛。羽状三出复叶，顶生小叶较大，侧生叶较小，矩圆形，长1.2—3.5cm，宽4—18mm，先端圆或微缺，有短尖，基部宽楔形，上面无毛，下面有短柔毛。总状花序腋生，总花梗短，无瓣花密生于叶腋；小苞片贴生于萼筒下，披针形；花萼近钟状，萼齿5，狭披针形；花冠白色，旗瓣基部有紫红色斑；翼瓣较旗瓣短，龙骨瓣与旗瓣等长。荚果卵形，黄褐色，内含1粒种子，成熟后不开裂，有白色柔毛（图62）。

地理分布 分布于我国东北、华东及黄河流域；朝鲜和日本也有。

生物学与生态学特性 据在安徽省滁县地区大柳种羊场定位试验站观测，于1982年3月22日播种，4月9日出苗，至6月8日以前处于缓慢生长期。以后由于气温增高，生长加快，8月17日以后，日增长量达2cm，9月7日进入花蕾期，基本停止生长。

根据1982年观测，阴山胡枝子的多年生植株于3月20日发芽，呈紫红色；当年播种的4月9日出苗，到11月底，其地上部分趋于枯死。当年生的生育期为205天，生长多年的为224天。据统计，阴山胡枝子的营养期长达172天（表62—1）。



图 62 阴山胡枝子 *Lespedeza inschanica* (Maxim.) Schindl.

表 62—1 阴山胡枝子生育期表* (日/月)

播种期 (1982年)	出苗期	返青期翌年	分枝期	现蕾期	开花期	果熟期	收获期
22/3	9/4	20/3	8/6	6/9	16/9	5/10	10/11

* 引自安徽省生物研究所在滁县地区的定位研究资料。

阴山胡枝子为多年生草本。其根颈部位萌蘖力不强，大量的芽点分布于枝干上，收获饲草时最适宜的留茬高度为30cm左右。再生力较差，因此，全年刈割次数以2—3次为宜。

阴山胡枝子具小型蝶形花，为自花授粉植物，花一般在上午9时30分左右开放，10时以后全开，下午4时许闭合。阴天，开花时间是上午10时30分至下午3时，雨天很少开花。

阴山胡枝子生于路旁或山坡林下，分布于弱酸性至弱碱性土壤地区，其pH值范围是6.8—7.5。

阴山胡枝子耐旱性较强，根据几种牧草耐旱性对比试验，当出苗1个月左右，正逢天旱，试验区在土壤0—5cm含水率降到1.85%，5—10cm含水率降到4.10%的情况下，它的幼苗仍能正常生长。

从地理分布来看，阴山胡枝子仅能适应温带的气候条件，到了北亚热带仅能定居在气候温和的山脊，安徽省滁县地区成了它分布的南界。它具有一定的耐热性，例如，1980年大柳种羊场地区，7—8月份连续40多天未下透雨，在35℃以上的持续高温下，尽管进行了灌溉，连比较适应本地生态条件的三叶草属 (*Trifolium repens*、*T. pratense*、*T. hybridum*)、百脉根 (*Lotus corniculatus*) 等均停止生长，并有枯叶和落叶现象，而阴山胡枝子仍能缓慢生长，这说明它具有一定的耐高温特性。

在自然条件下，阴山胡枝子多分布于排水条件良好的地段，但对水渍条件亦有较强的适应性。这在雨水多易造成水渍条件的地区推广种植具有重要意义。

安徽滁县大柳地区的丘陵山地，由于过度放牧，加上生产利用不合理，水土流失相当严重。有不少丘陵山地的顶部和坡地的沃土层被冲刷，造成基岩裸露，砾石遍地。阴山胡枝子集中分布的山脊地段，仅粗砂砾以上的砾石，即占整个土层(0—10cm)的82.2%。可见，山顶和山坡的土壤是非常低劣而贫瘠的，这类土壤仅含有机质0.30%，说明阴山胡枝子耐贫瘠土壤的性能是很强的。

饲用价值 阴山胡枝子草质柔软，无特殊气味。据在分枝期测定茎叶比值为0.71，开花期测定比值为0.80，出现这种现象的原因是由于阴山胡枝子在分枝期不但短枝多，且无落叶现象，故叶的比重大，茎叶比的比值小；花期其主茎和侧枝基部的叶子黄化并大量凋谢，故叶量比重降低，因此，应在分枝期利用为宜。

阴山胡枝子营养期长，在各个不同的物候期都能保持较高的营养价值，有利于幼畜的发育，成畜的育肥和繁殖（表 62—2、62—3）。

表 62—2 阴山胡枝子的化学成分

采样地点	采样时间	分析部位	物候期	水分	占干物质(%)				
					粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	粗灰分
山西	81·7月	茎、叶	花蕾期	8.50	17.54	1.69	26.15	48.25	6.37
安徽滁县*	82·9	茎、叶	初花期	7.60	11.40	1.50	23.70	52.80	10.60
山西	81·7	茎、叶	盛花期	7.62	13.84	1.55	36.93	42.56	5.12

* 安徽省畜牧兽医研究所饲料室分析，其余为山西省畜牧研究所分析。

表 62—3 阴山胡枝子的可消化蛋白质及消化能和代谢能*

牧草名称	物候期	原 样 中			干 样 中		
		可消化蛋白质 (g/kg)	消化能 (猪) (MJ/kg)	代谢能 (鸡) (MJ/kg)	可消化蛋白质 (g/kg)	消化能 (猪) (MJ/kg)	代谢能 (鸡) (MJ/kg)
阴山胡枝子	开花期	67.00	7.20	5.23	73.00	7.78	5.65

* 安徽省畜牧兽医研究所饲料分析室分析。

阴山胡枝子的饲用方式，可放牧也可以刈割青草，或用其青干草加工成草粉饲喂。阴山胡枝子含有牲畜所需要的全部氨基酸（表 62—4）。

表 62—4 阴山胡枝子的氨基酸含量

氨基酸 含量(%)	氨基酸 种类	干 物 质	粗 蛋 白	赖 氨 酸	组 氨 酸	精 氨 酸	天 冬 氨 酸	丝 氨 酸	谷 氨 酸	甘 氨 酸
		92.4	11.4	0.49	0.06	0.51	0.79	0.38	0.92	0.40
氨基酸 含量(%)	氨基酸 种类	丙 氨 酸	胱 氨 酸	缬 氨 酸	蛋 氨 酸	异 氨 酸	亮 氨 酸	酪 氨 酸	苯 氨 酸	苏 氨 酸
		0.51	—	0.50	0.08	0.39	0.69	0.31	0.47	0.34

• 安徽省畜牧兽医研究所饲料分析室分析。

在春、夏、秋三季采取跟群放牧，对阴山胡枝子的适口性进行的调查证明，营养期牛喜食其嫩茎叶，羊乐食，此后到初果期牛、羊均不食。果熟期牛、羊均择食其荚果。用其青干草或草粉进行的饲喂试验表明，牛、羊均喜食，未发现不良反应。

当年生长的阴山胡枝子亩产青草为1500.75 kg（花期），生长3年的阴山胡枝子亩产青草为2795.5 kg。阴山胡枝子再生能力较差，刈割时应保留足够多的芽点，以保证其再生力。全年刈割2—3次为宜。

阴山胡枝子分布于近山脊的裸露砾石地段，耐旱，耐贫瘠土壤。根系庞大，具根瘤，地上部丛生，是很好的荒山绿化和水土保持植物。

栽培要点 阴山胡枝子对土壤条件要求不严，在平地、丘陵、山地及新开垦地区均可生长，在肥沃土壤上更宜生长。播前需耕翻、平整土地，在山坡及山脊砾石地播种前，先用除莠剂消灭杂草，然后播种。

阴山胡枝子春、秋两季均可播种，亚热带地区春播宜在3月中旬到4月上旬，温带地区宜在3月下旬到4月中、下旬，秋播9月

下旬到10月中旬为宜，温带地区要比亚热带地区提前10天左右。播种方法简单，将种子单播或混播于耕翻后的土壤里即可，采取条播或撒播方法，播后浅覆土，条播覆土深度2cm左右，撒播可稍浅一些，1—2cm即可。条播行距65—100cm。每次播种量0.5kg，撒播每次播种量1—1.5kg。阴山胡枝子对于水、肥及其他田间管理措施要求不严，可根据当地条件管理，以促进其良好生长和获取高产。11月初荚果成熟后刈收，而后干燥、脱粒，以作饲料和留种。

(高洁 萧运峰)

63. 山豆花

Lespedeza tomentosa (Thunb.) Sieb.

别名 绒毛胡枝子、白胡枝子

形态特征 灌木。全株被白色柔毛，高80—200cm。羽状三出复叶，顶生小叶矩圆形或卵状矩圆形，长3—6cm，宽1.5—2.5cm，先端圆形，基部钝，上面疏被，下面密被白色柔毛，侧生小叶小，托叶条形，有毛。总状花序腋生；无瓣花腋生，呈头状花序；花萼浅杯状，萼齿5；花冠淡黄色。荚果倒卵形，有白色短柔毛（图6³）。

地理分布 分布于我国东北、华北、华中、云南、贵州、福建，日本、朝鲜、苏联也有。

生物学与生态学特性 山豆花多生长在落叶阔叶林地区的山地、丘陵，呈丛状分布。覆盖度可达40—50%。它常和多种绣线菊 (*Spiraea* sp.)、照山白 (*Rhododendron micranthum*)、榛 (*Corylus heterophylla*)、野古草 (*Arundinella hirta*)、歪头菜 (*Vicia unijuga*)、鹅观草 (*Roegneria* sp.) 等组成灌木草丛群落。

山豆花抗逆性强，常生长在土层瘠薄的山坡地。成年植株根系强大，一般入土深可达2m，根幅50—80cm，根瘤较多，多分布在30cm土层中。

在河北省，山豆花4月下旬返青，7—9月为花果期，11月上旬枯黄。在北京地区引种观察，4月中旬返青，5—6月分枝。生长很快，日增长达0.8—1.0cm，叶量大，分枝期茎叶比达1:1。8月下旬开花，9月中旬结实，9月下旬种子成熟，成熟的种子不易脱落。

山豆花为灌木，生长年限长，也是荒山、矿山恢复植被的先锋植物，为水土保持的优良植物之一。

饲用价值 山豆花在分枝期，枝条细软，牛、羊采食。开花后，纤维增加，羊仍能采食。据分析，开花以前，粗蛋白质为12.7%，开花时达14.25%。开花期对反刍动物有机物质消化率为52.2%，比达乌里胡枝子(50.82%)高。在开花期测定，其含磷、钙、锌、铁较丰富，含钾、硒较少。

山豆花适应性强，易栽培，可作为山区绿化灌木及羊、牛的优



图63 山豆花 *Lespedeza tomentosa*(Thunb.) Sieb.

表 63—1 山豆花化学成分* (%)

采样地点	物候期	占 风 干 物 质					钙	磷	
		水分	粗蛋白	粗脂肪	粗纤维	粗灰分			无氮浸出物
北京	分枝期	7.00	12.70	2.6	27.1	8.3	42.30	1.01	0.29
北京	开花期	8.30	14.25	2.7	27.9	7.5	39.35	0.83	0.27

* 北京农业大学分析。

表 63—2 山豆花对反刍动物干物质中能量价值及有机物质消化率

有机物质消化率 (%)	消化能 (DE) (MJ/kg)	代谢能 (ME) (MJ/kg)	净 能 (MJ/kg)
52.20	10.68	8.41	5.81

表 63—3 山豆花的氨基酸成分* (%)

氨基酸名称	含 量	氨基酸名称	含 量
天门冬氨酸	1.79	异亮氨酸	0.73
苏 氨 酸	0.46	亮 氨 酸	1.19
丝 氨 酸	0.52	酪 氨 酸	0.53
谷 氨 酸	2.28	苯丙氨酸	0.69
甘 氨 酸	0.93	赖 氨 酸	0.73
丙 氨 酸	0.86	氨	0.89
胱 氨 酸	0.17	组 氨 酸	0.32
缬 氨 酸	0.84	精 氨 酸	0.42
蛋 氨 酸	0.05	脯 氨 酸	0.76

* 北京农业大学中心实验室分析。

良饲料。同时也是水土保持的良好植物。有着很好地驯化前景。

表 63—4 山豆花元素含量(ppm)

元素名称	含 量	元素名称	含 量
铝	468.20	锰	61.98
硼	22.36	铜	3.805
钡	53.85	钠	37.33
镉	0.0175	镍	3.613
铬	0.7925	锌	39.77
钴	0.2625	铝	1.088
铜	7.800	钛	9.190
铁	654.30	硫	776.8

(陈默君 贾志海)

64. 朝 鲜 槐

Maackia amurensis Rupr. et Maxim.

别名 山槐、唐榿槐、黄色木

形态特征 乔木。高达13m。芽单生叶腋，具芽鳞。羽状复叶，小叶7—11 (13)，卵形或倒卵状矩圆形，长3.5—8.0cm，宽2—5cm，先端锐尖，基部宽楔形或圆形，无毛，幼叶下面密被长柔毛。复总状花序，长9—15cm；花密集，白色；花萼钟状，长约4mm，密被红棕色绒毛，花冠蝶形，长约8mm，旗瓣倒卵形，顶端微凹，龙骨瓣长约8mm。荚果扁平，暗褐色，长椭圆形至条形，长3—7cm，宽1—1.2cm，疏被短柔毛，沿腹缝线具宽约1mm的狭翅。种子褐黄色，长椭圆形，长约8mm (图64)。

地理分布 分布于我国东北、内蒙古、河北、山东等省区，朝鲜也有。

生物学与生态学特性 朝鲜槐是阳性高大乔木。花期7—8月。

喜生于山坡、林中和林缘，虽然是阳性树，但耐阴性也很强。具有较强的耐寒性，但不耐旱，干旱山坡很少生长。针阔混交林中常以伴生种出现，在部分杂木林和次生林中可成为主要伴生种或亚优势种。

饲用价值 朝鲜槐的叶中营养丰富，钙的含量极高，磷钙比为1:42，单宁含量较少，粗蛋白质和粗脂肪的含量均较高见表64—1。其消化能和代谢能见表64—2。



图 64 朝鲜槐 *Maackia amurensis* Rupr. et Maxim.

表 64—1 朝鲜槐叶的化学成分表*

类别	项目	占 风 干 物 质 (%)							
		水分	粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	粗灰分	钙	磷
	叶	11.9	10.9	4.4	18.2	43.7	10.9	2.52	0.06

* 吉林省农业科学院畜牧研究所分析。

朝鲜槐的叶适口性较好，除马外，其他家畜均喜食，幼嫩叶与其他饲草料搭配喂饲牛、羊可获得良好效果。

朝鲜槐木材质地坚韧，不易折断，可做建筑及各种器具、农具

表 64—2 朝鲜槐叶干物质中消化能和代谢能含量*

项 目 类 别	原 样 中					干 物 质 中			
	粗蛋白 (%)	粗纤维 (%)	总 能 (MJ/ kg)	消化能 (MJ/ kg)	代谢能 (MJ/ kg)	消化能 (MJ/ kg)	代谢能 (MJ/ kg)	粗蛋白 (%)	粗纤维 (%)
叶	10.9	18.2	15.20	6.40	5.99	7.29	6.78	12.3	20.7

* 吉林省农业科学院畜牧研究所分析。

等；树皮可提取黄色染料，种子可榨油。

(杨允菲)

65. 大翼豆

Macroptilium atropurpureum (DC.) Urb.

别名 紫菜豆

形态特征 多年生缠绕性草本。主根粗壮，入土深。茎匍匐，柔毛多，茎节能着地生出不定根，分枝向四周伸展，长达4m以上，形成稠密的草层。三出复叶，小叶卵圆形、菱形或披针形，全缘或具1—3浅裂，上面绿色疏被毛，下面被银灰色柔毛。总状花序，总花梗长10—30cm，有花6—12朵，深紫色，翼瓣特大。荚果直，扁圆形，长约7.5cm，直径0.4—0.6cm，含种子7—13粒，成熟时容易自裂，种子扁卵圆形，浅褐色或黑色(图65)。

细胞染色体：2n = 22

地理分布 原产地为中美洲和南美洲。现在推广应用的品种，为从墨西哥的2个不同生态型的杂种后代所育成。我国分布在广西、广东、福建和江西等省区。国外在中、南美洲许多国家有种植，而在澳大利亚、墨西哥和巴西则作为重要的牧草，分布于平原至海拔2000m的山地。

生物学与生态学

特性 大翼豆为喜温、喜光的短日照植物，生长最快的温度为25—30℃，在日照较长的情况下为22—27℃。于13—21℃时生长缓慢，受霜后地上部枯黄，但在-9℃情况下存活率仍可达80%，在热带豆类中是较能耐低温的。在广州3月份播种的7天出苗，20—30天分枝，60—80天开花结荚，90—100

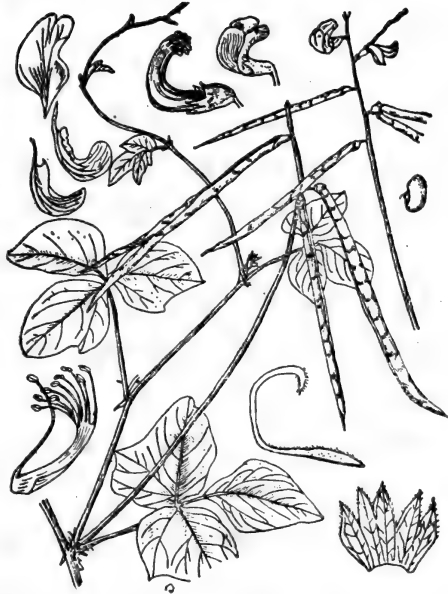


图 65 大翼豆 *Macroptilium atropurpureum* (DC.) Urb.

天后种荚陆续成熟。在温暖地方，多年生的于3—12月间都可开花，6—12月间种子成熟。在江西省，前期生长缓慢，入秋生长旺盛，开花晚，虽可越冬而种子产量低。

耐旱性很强，喜土层深厚而排水良好的土壤，受水渍会延缓其生长。适宜的土壤pH值为4.5—8，可耐中度的盐碱性土壤，能耐低钙高铝而不耐高锰的含量，在年雨量650—1800mm的地区均适宜。

饲用价值 大翼豆对牛、羊等家畜的适口性好，为青饲及刈制干草的优良豆科草。叶片易于脱落，需小心收集。在冬季无重霜的地方，可以在夏秋轻牧而主要用为冬季的牧草，如果用为青贮料，应另加4—8%的糖蜜。其种子为鹌鹑、鸽、火鸡等鸟类喜食，植株为鹿喜食。

用为放牧，常与以下几种禾草混播：俯仰马唐 (*Digitaria decumbens*)、巴西雀稗 (*Paspalum notatum*)、非洲狗尾草 (*Setaria sp.*)、无芒虎尾草 (*Chloris gayana*)，也可与山蚂蝗 (*Desmodium sp.*) 或柱花草 (*Stylosanthes gracillis*) 等豆科草混播。可以在任何时候轻牧。留茬高度宜在 15—30 cm，放牧 2 周后停休 4—6 周，如需要采种或留荚自裂而获得更稠密的再生植株，则在开花盛期及种子成熟之前要停牧。夏季生长旺盛时，牲口常先食混播中的禾草，而大翼豆被积存在秋季放牧时用。干物质产量每亩为 550—600 kg，混播的总产量每亩为 800 kg 左右。化学成分如表 65。

其他用途：由于抗旱性强，可用为铁路、公路两旁护路的覆盖植物。

栽培要点 播种前需耕翻、筑畦、整地，消灭杂草，每亩施用

表 65 大翼豆的化学成分* (%)

分析部位	生育期	粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	粗灰分	钙	磷
茎叶(1)	—	22.18	2.42	25.38	36.75	13.27	—	—
茎叶(2)	现蕾期	17.7	4.92	37.28	32.30	7.80	1.22	0.24

* (1) 广西畜牧所分析；(2) 凉山州草原工作站分析。

有机肥 1000 kg 及磷肥 15—20 kg，缺钾的土壤需增施钾肥，酸性土施用石灰会有利于钼的释放而有好处。通常不需根瘤接种，自 3—7 月均可播种，春播在经霜之后，夏播宜在雨季之前，建植后由于种子能落地自繁，故易保持长久。条播，行距 40—50 cm，也可以撒播或用飞机播种。种子千粒重约 12g。每亩播种量条播为 0.25—0.5 kg，撒播 0.5—1 kg。与禾草混播的可以同时分行播种，通常亩播 0.2 kg，也可直接撒播于已经建植的俯仰马唐或其他草地上，播后轻耙并镇压，雨季极易出苗，苗期生长慢，需进行中耕除草，

以后每年要补施适量的磷、钾肥料，并注意排水，以免滋生病害。

(顾荣中)

66. 天蓝苜蓿

Medicago lupulina L.

别名 天蓝

形态特征 一年生或多年生草本。全株疏被柔毛(图66)。主根细长。茎匍匐或稍直立，高20—60cm，三出复叶，小叶宽倒卵形至菱形，长和宽0.5—

2cm，先端钝圆，微缺，基部宽楔形，上部有锯齿，托叶斜卵形。花10—25朵密集成头状，花萼钟状，萼齿长；花冠蝶形，黄色，花冠稍长于花萼。荚果弯曲呈肾形，黑色，有纵纹，被柔毛。有种子1粒，黄褐色。

地理分布 在我国，除青藏高原的高寒地区和荒漠外，其它各省区均有分布，已知其分布的海拔高度为2200—2300m；

苏联、蒙古、日本、朝鲜、东南亚及欧洲各国也有。

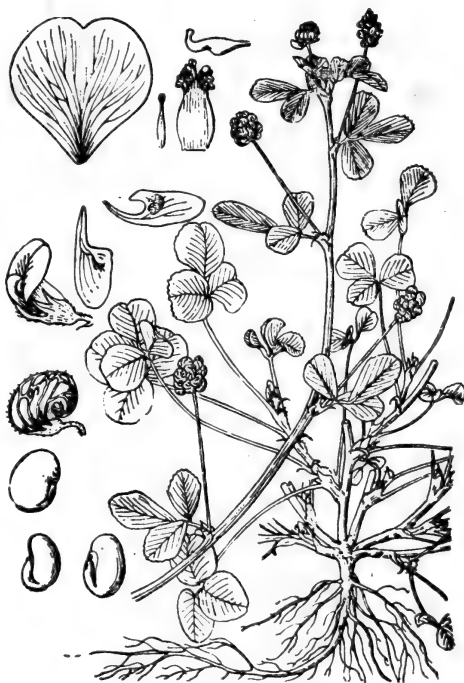


图66 天蓝苜蓿 *Medicago lupulina* L.

生物学与生态学特性 天蓝苜蓿有一二年生和多年生类型，一年生的，在温带以北地区，一般是5月中旬出苗，8月中旬种子成熟。在亚热带地区，除在春季3月中旬出苗外，还能在秋季9月中旬出苗，并以其绿色植株越冬，在次年5月下旬种子成熟；多年生，在亚热带地区，每年2月下旬到3月上旬返青，其种子成熟则在10月中旬。在栽培条件下，于温带地区的吉林省，5月3日播种，8月4日种子成熟，生育期仅80天左右；在亚热带的四川省剑阁县，9月23日播种后，它以绿色植株越冬。并于5月下旬种子成熟，生育期为239天，生长期则多达243天（表66—1）。

表 66—1 天蓝苜蓿的生育期表（日/月）

播 种 期	出 苗 期	分 枝 期	现 蕾 期	开 花 期	结 荚 期	成 熟 期	枯 黄 期	生 育 天 数	生 长 天 数	备 注
12/9	23/9	10/11	15/3	14/4	28/4	20/5	24/5	239	243	四川省剑阁县
3/5	15/5	—	8/7	15/7	—	4/8	—	81	—	吉林省

天蓝苜蓿的生长速度比较缓慢，据安徽省生物研究所在滁县大柳种羊场定位观察站资料记载，天蓝苜蓿的日增长量仅0.13cm；其最大日增长量是在4月份，为2—2.5cm。其后，生长逐渐变慢，到了结荚期，即已停止生长。

天蓝苜蓿依靠种子繁殖，其种子在土壤温度达5℃以上，即可萌发，一般发芽率在90%以上。在自然条件下，天蓝苜蓿的种子不仅能靠自然落粒繁殖，而且，在被牲畜采食后，其粪便中的种子发芽率更高。因此，食草动物也是天蓝苜蓿种子传播的媒介。天蓝苜蓿的再生性也比较强，在其生长期内刈割或放牧2—3次，并不会影响更新和再生。

天蓝苜蓿适应性强，在四川省剑阁县海拔300—1200m的地方均有分布。生于旷野，在山地黄棕壤、黄壤、粘壤土上均能良好生

长，但以在土壤pH为7的中性沙壤土上生长最好。在零下23℃的低温下，仍能顺利越冬，说明它具有较强的耐寒性。在安徽省滁县地区，1982年发生严重春旱，当土壤含水率下降至4.1%的情况下，植株虽已明显受害，并未致死。

天蓝苜蓿不耐水渍，在土壤含水率达86%的条件下，连续6天即已大量死亡。

饲用价值 天蓝苜蓿植株柔软，无异味，茎叶比为3:7，特别是密生状况下，叶量尤为丰富。其营养成分具有蛋白质高、脂肪高、无氮浸出物高、粗纤维低的特点，营养价值不次于紫花苜蓿(表66—2)。

表 66—2 天蓝苜蓿营养成分表* (%)

分析部位	采样地点	生育期	水分	粗蛋 白质	粗 脂肪	粗 纤维	无浸 出 氮物	粗 灰 分	钙	磷
茎叶*	—	—	77.30	4.50	0.80	5.60	9.50	2.3	—	—
茎叶*	—	—	5.70	26.60	1.30	23.10	30.40	12.90	2.57	1.27
茎叶	吉林省公主岭	开花期	10.35	23.25	2.38	23.73	30.85	9.44	1.51	0.30
茎叶	山西省畜牧所	营养期	10.35	25.93	2.66	26.47	24.06	10.53	—	—

* 引自徐泽荣，1984，(剑阁县牧草资源初报)，《四川草原》(3)。

它的适口性好，据跟群放牧测定，认为是牲畜最喜食的优等牧草。用青草喂么拉牛和山羊，采食率分别为87%和90%。此外，也是绵羊、猪、兔、鹅喜食的饲料(表66—3)。

产草量较高，在野生条件下，一次刈割，平均每公顷产鲜草5857.5 kg(表66—4)。在人工栽培条件下，每公顷可产鲜草11250—22500 kg；每公顷产种子700 kg。

经过对177个果穗的统计，每穗平均结实19粒，而且种子成熟比较一致，饱满，千粒重1.15g，说明它具有良好的种性。它不但是一种优良的豆科牧草，亦是一种良好的冬绿草坪和绿肥植物。

表 66—3 天蓝苜蓿的营养价值表*

分析部位	采样地点	干物质 (%)	粗蛋白 (%)	原 样 中			干 样 中		
				可消化蛋白 (g/kg)	总 能 (MJ/kg)	消化能 (猪) (MJ/kg)	可消化蛋白 (g/kg)	总 能 (MJ/kg)	消化能 (猪) (MJ/kg)
茎叶	吉 林 公主岭	22.7	5.0	35	3.97	2.64	153	17.45	11.59
茎叶	贵 州 贵阳	22.0	5.7	40	3.93	2.43	184	17.95	11.00

* 中国农业科学院畜牧研究所编, 1981, 《猪鸡饲料成分及营养价值表》。

表 66—4 不同类型地区野生天蓝苜蓿的产草量

测产地点	海拔及生境	占草群的重量比 (%)	每平方米鲜草重 (g)	一次刈割折合 (kg/ha)
四川剑阁县	490m河谷阶地	73.31	316	3165
四川广坪	576m山坡坡地	83.33	400	4005
四川抄手	611m田间隙地	94.11	802	8025
四川剑阁林场	410m田间隙地	91.00	824	8235

栽培要点 天蓝苜蓿对土壤要求不甚严格, 但以水湿条件适中的中性砂壤土为最好。整地要精细, 做到深耕细耙, 除草灭茬, 以利出苗和幼苗生长。其播种技术、田间管理和病虫害防治, 与南苜蓿 (*Medicago hispida*) 相同。

(萧运峰 高洁 王锐)

67. 印度草木樨

Melilotus indicus (L.) All.

别名 草木樨、野花生、蛇脱草

形态特征 一年生草本。根系发达, 具根瘤, 主根伸入土中, 深达

100cm 以下。茎高 10—50cm, 直立, 中空光滑无毛; 多分枝, 羽状三出复叶, 小叶倒披针状、矩圆形至宽倒卵形, 长 1—3cm, 宽约 1cm, 先端截形或微凹, 中脉突出, 边缘中部以上有疏锯齿。总状花序腋生, 长 5—10cm; 花萼钟状, 萼齿披针形, 与萼筒等长或稍长; 花冠蝶形, 黄色, 旗瓣与翼瓣近等长或稍长。荚果卵圆形, 长 2—3mm, 表面网脉凸出, 有种子 1 粒, 千粒重 2g (图 67)。



图 67 印度草木樨 *Melilotus indicus* (L.) All.

地理分布 多分布于暖温带以南的广大地区。我国温带以北, 内蒙古、青藏高原未见有其分布。主要分布于河北、山东、河南、安徽、江苏、湖北、江西、福建、云南和台湾等省区。在国外, 则主要分布于东南亚、南亚各国, 欧洲、北美也有。

生物学与生态学特性 印度草木樨多为野生, 也有少量栽培。它喜生于低海拔的丘陵、山地和平原的山沟、溪畔、田埂、荒地和路边的湿润处。在亚热带地区, 其种子一般在 3 月中旬萌发, 3 月下旬出苗, 4 月中旬分枝, 6—7 月开花, 8—9 月结果并成熟。可见, 它的花果期拖得很长, 必然给种子收获带来一定的困难。印度

草木樨从幼苗出土到果实成熟，其生育期约为184—199天。

印度草木樨主要以种子进行繁殖，值得注意的是，其新种子的硬实率较高，如果建立人工草地，必须设法克服其硬实问题，否则就难以作到出苗整齐一致。此外，印度草木樨为一年生草本，芽点多分布于茎枝叶腋，根颈部的芽点数量有限。因此，经刈割后再生能力较弱，尤其刈割过低会严重地影响再生草的生产，只有适宜地增加留茬高度，才能提高利用次数。一般年内仅能刈割2—3次。

印度草木樨对温度和湿度的适应幅度，不如黄香草木樨 (*Melilotus officinalis*)、白花草木樨 (*M. albus*)，它在温带以北和高寒地区几乎没有分布，就是种植，也难度过严酷的冬季，它分布的北界，冬季的绝对最低气温为 -24°C ，而后两种，在寒温带地区的绝对最低气温 -30 — -40°C 的条件下，仍能通过严冬，但印度草木樨向南分布的地区比较广，可以分布到南亚热带，甚至热带，它在 35°C 以上的持续高温下，能正常地生长发育。印度草木樨适应的降水幅度为500—2000mm。它对土壤的要求不太严格，既可在粘性土上生长，也可在沙壤和沙土上定居，它的耐酸、耐碱性都比较强，所适应的pH值范围为4.5—8.2，尤其能在贫瘠、干旱的沙壤上生长发育，说明，它既有较强的耐旱性，又可忍耐贫瘠的土壤。但它最适宜生长的条件仍是排水良好，肥沃湿润的沙壤土，在此条件下，其根瘤发育最好，才能获得最高的收获量。

饲用价值 印度草木樨茎叶柔软，鲜嫩多汁，其茎叶和种子都是很好的青绿饲草和饲料。制成干草或草粉饲用价值也很高。据野外调查，其整个青草期各种畜禽均可采食，尤其猪、牛、羊特别喜食。虽然印度草木樨的株高和产草量不如白花草木樨和黄香草木樨高，但在我国南方缺少豆科牧草的情况下，作为一种野生牧草，却有其一定的饲用价值。

从所含的营养成分看，印度草木樨开花期干草中含粗蛋白质17.7%，脂肪2.63%，无氮浸出物35.03%，其全部碳水化合物含

量达69.17%。从鲜草中还可分离出香豆素和多种糖类，如葡萄糖、果糖、山梨糖、棉子糖和纤维二糖等。可见，它的营养成分含量是相当丰富的，它与草木樨 (*Melilotus suaveolens*) 等相比并不逊色。

从印度草木樨种子的营养价值来看 (表67—1)，其蛋白质含量高达33.0%；其蛋氨酸、赖氨酸、组氨酸、亮氨酸、异亮氨酸、缬氨酸的含量见表67—2。这与一般豆科牧草，尤其与同属植物相比，

表 67—1 印度草木樨的化学成分含量表*

分析 样品	占干物质重的 (%)							
	粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	粗灰分	钙	磷	镁
干草	17.70	2.63	34.14	35.63	10.50	0.82	0.29	0.38

* 引自江苏新医学院编：《中药大辞典》(下册)。

表 67—2 印度草木樨籽实中氨基酸的含量表* (%)

赖氨酸	蛋氨酸	苏氨酸	异亮氨酸	组氨酸	缬氨酸	亮氨酸	精氨酸	苯丙氨酸	甘氨酸
1.82	0.40	1.06	1.29	0.92	1.29	2.05	2.61	1.49	1.52

* 北京农业科学院畜牧兽医研究所，1977年分析。

其籽实蛋白质和主要氨基酸的含量都是比较高的。

印度草木樨籽实中还含有大量的维生素和微量元素。据中国医学科学院卫生研究所报道，其硫胺素、核黄素、烟酸的含量依次为4.2mg/kg、2.0mg/kg和11.0mg/kg；而微量元素中铁的含量多达372.0mg/kg。可见，印度草木樨籽实的营养价值是相当高的。这说明，其茎叶不仅是优良的青绿饲草，而且，其种子亦是上好的精饲料。

印度草木樨含有香豆素，少食毒性不大，马、羊等牲畜如采食此草过多，可发生麻痹；因此，放牧或饲喂此草，切忌不可过量。此草在野生情况下，一般呈星散状分布，放牧利用不致因过食而中毒；但在割草饲喂畜禽时，最好与其他牧草混合饲用，以避免过食中毒。

印度草木樨除具有饲用价值外，尚可作为蜜源植物、地被植物和绿肥植物用。其秆皮纤维色白质软，可作人造棉的纺织原料。在贵州、陕西等地，将它作为中草药“辟汗草”（原植物为草木樨）用。

栽培要点 印度草木樨植株较低，产草和产种量不如白花草木樨和黄香草木樨高，因此，将它作为饲用植物栽种的不多，但作为中草药，已有栽种，在不适合种植其他草木樨，而又缺少豆科牧草的我国南方地区，亦可作为牧草种质资源予以栽培驯化。

印度草木樨在土壤肥沃、湿润，具有充足阳光的暖温带以南的山地、平原均可栽种。

整地：印度草木樨种子小，顶土力弱，整地要求精细，地面要平整，土块要细碎，才能保证出苗快，出苗齐；虽然草木樨根部具有根瘤菌，可以固定空气中的氮素，但适当施些有机肥，则可提高产量，如每亩施用 20 kg 的磷肥，效果会更好。实践还证明，印度草木樨喜欢钙质土壤，在酸性土上种植，施用适量的石灰是必要的。

播种：印度草木樨的种子含硬实较多，特别是新收种子硬实率更高。硬实种子播种后不易萌发，因此，播种前应进行种子处理。克服硬实的办法有二，一是用机械脱去或擦破种皮；另一是采取冬播，种子经过冬季，使种皮腐烂。

印度草木樨在亚热带地区，一年四季均可播种，春播宜在 3 月中旬到 4 月初进行，但无论春播或夏播多会受到草荒的危害，秋播时墒情好，杂草少，有利出苗和实生苗的生长，当年无收获，冬季

籽播种较好，它既可省去硬实处理，又不争劳力，翌年春季出土后，苗全苗齐，且与杂草的竞争力强，可保证当年的稳产高产。

由于印度草木樨种子细小，应适当浅播。播深以1.5—2cm为宜。播种方法可条播、穴播和撒播。条播行距以20—30cm为宜，穴播，其株行距以26cm为好。条播每亩播种量为0.75kg，穴播为0.5kg，撒播为1kg。为了播种均匀，出苗整齐，可用4—5倍于种子的沙土与种子拌匀后播种。

在苗高13—17cm时，结合中耕除草和追肥进行匀苗，即将过密的穴或行锄去多余植株，减少对土壤水肥的竞争和不必要的损耗。第二次中耕除草、灌水和施肥应在草群未封垄前进行。当70%左右的种荚由绿变为黄褐色，即可及时收获种子。

如作割草利用时，宜在现蕾开花前收获，收割的留茬高度以10cm为好，以利再生草的生长。

印度草木樨喂猪，可青刈切碎或打浆喂，也可晒成干草、制成草粉，与其他饲料配成混合饲料。它是马、牛、羊的好饲料，可以放牧、青饲，亦可晒制青干草和青贮，作为冬春补充饲草。只是由于含有微毒，不可过量饲喂，采用混合饲草饲喂为妥。

(萧运峰)

68. 草木樨

Melilotus suaveolens Ledeb.

别名 黄花草、黄花草木樨、香马料木樨、野木樨

形态特征 二年生或一年生草本。主根深达2m以下。茎直立，多分枝，高50—120cm，最高可达2m以上；羽状三出复叶，小叶椭圆形或倒披针形，长1—1.5cm，宽3—6mm，先端钝，基部楔形，叶缘有疏齿；托叶条形；总状花序腋生或顶生，长而纤细；花小，长3—4mm，花萼钟状，具5齿；花冠蝶形，黄色，旗瓣长于

翼瓣。荚果卵形或近球形，长约3.5mm，成熟时近黑色，具网纹，含种子1粒（图68）。

地理分布 分布较广。在温带、亚热带，除高寒草甸和荒漠区外，均有分布。在我国主要分布于内蒙古、黑龙江、吉林、辽宁、河北、河南、山东、山西、陕西、甘肃、青海、西藏、江苏、安徽、江西、浙江、四川和云南等省区。在西藏海拔3700m的地区，或海滩海拔仅数米的地段，亦有分布的记录；在国外，苏联（中亚、西伯利亚，远东）、蒙古、朝鲜、日本及东南亚、欧洲、北美也有。

生物学与生态学特性 草木樨喜欢生长于上述地区的温暖而湿润的沙地、山坡、草原、滩涂及农区的田埂、路旁和弃耕地上。一年生的草木樨，当年即可开花结实，完成其生命周期，但二年生的，



图68 草木樨 *Melilotus sibiricus* Le-deb.

当年仅能处于营养期，翌年才能开花结实，完成其生命周期。就二年生来说，其返青期在温带地区，一般为4月中旬至5月中旬；在亚热带地区，一般为3月底至4月初返青。返青时的日均温一般为5—10℃。开花期，在温带地区，一般为6月初至7月初；亚热带地区，一般为5月中旬至7月底；结实期，在温带，一般是7月中旬至8月底，生育期为98—118天；亚热带，一般为8月初至9月中旬，生育期长达183—230天。

草木樨为直根系草本植物，其颈部芽点不多，分枝能力有限；而大量的芽点分布于茎枝叶腋，所以，放牧或刈割，留茬不宜太低，如果要增加利用次数，只有适当增加留茬高度，一般留茬以15cm左右为好，每年可刈割2—3次。

草木樨主要靠种子繁殖。在野生条件下，其产种量较高，自然繁殖能力是比较强的；其细小的种子（或荚果），主要靠自播和风力传播；其50%左右的硬实，主要通过将种子寄存于土壤中越冬，腐烂种皮后，翌年萌芽出土。如果进行人工播种，播种前必须采取措施擦破种皮，以提高其发芽率和出苗效果；或模拟其天然情况下克服硬实的方式，采取冬季播种，以使翌年春季出苗整齐一致。

草木樨的生态幅度很广，从寒温带到南亚热带；从海滨贫瘠的沙滩，到海拔3700m的高寒草原，都有分布。它适应的降水范围为300—1700mm；对土壤的要求不严，从沙土到粘性土，从碱性土到酸性土，都能很好地适应，所适应的pH值为4.5—9；在冬季绝对最低温-40℃和夏季最高温41℃的情况下，都能顺利地通过，因此，它的耐寒、耐旱、耐高温、耐酸碱和耐土壤贫瘠的性能都是很强的。从野生情况来看，它比白花草木樨、黄香草木樨、细齿草木樨和印度草木樨的适应性都强。

饲用价值 草木樨开花前，茎叶幼嫩柔软，马、牛、羊、兔均喜食。切碎打浆喂猪效果也很好。它既可青饲、青贮，又可晒制干草、制成草粉。只是开花后，植株渐变粗老，且含有0.5—1.5%的

“香豆素 ($C_9H_8O_2$)”，带苦味，适口性降低，但经过加工，调制成千草或青贮，可使香豆素气味减少，各种家畜一经习惯还是喜食的。

从草木樨所含的营养成分看，它含的粗蛋白质、粗脂肪、粗纤维和无氮浸出物等均比白花草木樨、黄花草木樨和印度草木樨的营养成分含量都高（表 68—1）。尤其籽实的粗蛋白质含量竟高达 31.2%。可见草木樨不仅是一种良好的饲草，而且也是一种良好的蛋白质饲料。

从草木樨的营养成分看，无论在饲料中，或是干物质中，含的总能、消化能、代谢能和可消化蛋白，在豆科牧草中也都是比较的。其籽实中含总能、消化能和可消化蛋白质见表 68—2。从表中可看出，草木樨的营养价值是相当高的。

从草木樨的氨基酸含量（表 68—3）看，除酪氨酸含量稍低外，其余，均比紫花苜蓿 (*Medicago sativa*)、百脉根 (*Lotus corniculatus*)、广布野豌豆 (*Vicia cracca*) 和沙打旺 (*Astragalus adsurgens* cv. 'Shadawang') 的含量高。

草木樨含有多种矿质营养元素和微量元素（表 68—4），对于增加牲畜的营养和土壤肥力，都是非常重要的。

草木樨还含有挥发油。它含的香豆素 (0.5—1.5%) 比白花草木樨和黄花草木樨含量低，比细齿草木樨含量高。这说明，它的适口性优于前 2 种，而较后者为差。

草木樨在天然草地，一般以伴生种的地位出现于多类草本群落，一般株高为 50—120 cm，在黑龙江发现有高达 250 cm 的。这说明，它在优越的水热条件下，如果人工予以栽培驯化，是能够生产出较高产量的鲜草和籽实的。尤其是它分布广、适应性强，营养价值较高，而含的香豆素又比较低，因此，它是一种很好的种质资源，将它驯化、培育成抗性强、饲用价值高的高蛋白质饲料作物，是完全可能的。

表 68—1 草木樨与同属饲用植物的化学成分比较 (%)

饲草名称	采集地区	采集时间	分析部位	物候期	水分	粗蛋白	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	粗灰分	钙	磷
草木樨	吉林农安	1981·8	茎叶	果期	11.84	19.57	5.92	20.93	33.57	8.17	1.798	0.23
白花草木樨	北京	—	茎叶	营养期	11.70	21.80	3.30	12.30	40.00	10.90	—	—
黄花草木樨	北京	—	茎叶	—	7.37	17.51	3.17	30.35	34.55	7.05	—	—
印度草木樨	—	—	茎叶	—	7.32	17.84	2.59	31.38	33.88	6.99	—	—
					干草	17.70	2.36	34.14	35.30	10.50	0.82	0.29

表 68—2 草木樨的营养价值表

物候期	干物质含量 (%)	饲料			中			干物质			可消化蛋白 (猪) (g/kg)
		总能 (MJ/kg)	消化能 (猪) (MJ/kg)	代谢能 (鸡) (MJ/kg)	总能 (MJ/kg)	消化能 (猪) (MJ/kg)	代谢能 (鸡) (MJ/kg)	总能 (MJ/kg)	消化能 (猪) (MJ/kg)	代谢能 (鸡) (MJ/kg)	
结实期 (山西五台山)	90.0	16.28	4.77	3.93	34	18.07	5.31	4.35	149	—	—
籽实 (山西五台山)	89.2	17.11	8.83	—	225	19.20	9.92	—	252	—	—

表 68—3 草木樨与几种豆科饲草的氨基酸含量比较*

在饲草中含量 (%)	分析项目	氨基酸名称														
		干物质	粗蛋白质	苏氨酸	甘氨酸	胱氨酸	缬氨酸	蛋氨酸	亮氨酸	异亮氨酸	苯丙氨酸	赖氨酸	组氨酸	精氨酸	色氨酸	酪氨酸
	草木樨	88.16	19.57	0.728	0.806	—	1.173	0.417	1.368	0.741	1.539	0.888	0.463	0.905	—	0.293
	紫花苜蓿	87.37	19.81	0.625	0.672	0.161	1.074	0.311	1.188	0.731	1.386	0.798	0.393	0.396	—	—
	百脉根	89.06	15.49	0.391	0.509	0.098	0.684	0.241	0.929	0.485	1.006	0.565	0.252	0.271	—	0.509
	野豌豆	94.36	13.29	0.317	0.528	0.093	0.649	0.203	0.885	0.470	1.042	0.399	0.182	0.292	—	—
	沙打叶	92.41	15.69	0.782	0.342	—	0.984	0.248	1.125	0.705	1.019	0.504	0.339	0.371	0.943	0.636

* 吉林省农科院畜牧研究所分析。

表 68—4 草木樨矿物质元素含量表*

采地	集区	物候期	干物质 (%)	矿物质元素 (%)						微量元素 (mg/kg)					
				钙	总磷	磷	植酸磷	钾	钠	锌	铜	钴	锰	铁	
吉林	农安	果期	88.16	1.798	0.23	0.03	1.06	0.014	8.42	9.95	26.02	35.97	367.37		
		(8月采)													

* 由吉林省农科院畜牧研究所分析。

草木樨除具有很高的饲用价值外，还是一种蜜源植物；作为水土保持植物也很好，尤其它的根系发达，根瘤多，且根、茎、叶等富含氮、磷、钾、钙和多种微量元素，作为草粮轮作、间种品种或压制绿肥以培肥土壤，是非常有前途的。

在中草药中，草木樨为正宗“辟汗草”，其功能是：清热解毒、杀虫化湿；主治暑热胸闷、胃病、疟疾、痢疾、淋病、皮肤疮疡、口臭和头痛等多种病证。它的根叫“臭苜蓿根”。能清热解毒，主治淋巴结核。

栽培要点 草木樨适应性强，对土壤要求不严，但它性喜阳光，最适于在湿润肥沃的沙壤地上生长。山区、平原均可栽种。

其栽培技术、管理措施，收获和加工利用等，均可参照白花草木樨、黄花草木樨和印度草木樨。

(萧运峰 高 洁)

69. 细叶扁蓿豆(变种)

Melissitus ruthenicus (L.) Peschkoua

var. *oblongifolia* (Fr.) H. C. Fu

et Y. C. Tsiang

别名 花苜蓿、野苜蓿、奇勒格(蒙古族名)。

形态特征 多年生草本。株高5—15cm。茎斜升或近平卧，自基部多分枝。叶为羽状三出复叶，小叶甚狭，呈矩圆状条形至条形，长5—12mm，宽0.5—2mm，边缘在中上部有锯齿，有时中下部也有锯齿。短总状花序腋生，有花3—5朵，花黄色带紫纹；萼钟状，长2—3mm；旗瓣矩圆状倒卵形，翼瓣短于旗瓣，龙骨瓣短于翼瓣。荚果扁平，矩圆形，长8—12mm，宽3.5—5mm，表面具网纹。种子淡黄色，每荚含2—4粒(图69)。

地理分布 分布于我国东北及内蒙古。

生物学与生态学

特性 细叶扁蓊豆为旱生、喜沙、轴根型植物。多生长于固定沙丘坡地。它的根颈部紧贴沙土表面，具有较强的抗寒、抗旱能力，但不耐盐渍化。以种子繁殖。植株一般在5月中、下旬返青，雨后生长迅速，6月下旬至7月初现蕾并陆续开花，花期常延至8月下旬，荚果一般在8月下旬至9月底相继变成淡褐色，进入成熟期。



图 69 细叶扁蓊豆 *Melissitus ruthenicus* (L.) Peschkova var. *oblongifolia* (Fr.) H.C. Fu et Y.C. Tsiang

根据内蒙古锡林郭勒草地资源调查资料，在 1m^2 的沙地描述样方内，有不同年龄的细叶扁蓊豆1—40株，频度为30—80%，其分盖度为2—10%。

饲用价值 本变种为优等牧草，其适口性甚好，各种家畜一年四季均喜食，具有良好的催肥作用。在冬季，因其植株多匍匐地面，能使细枝保留，为羊、牛的主要选食对象。从化学成分看（表69），蛋白质和灰分含量较高，纤维含量在干草类中属中等略高，灰分中钙多，磷少。

表 69 细叶扁蓊豆的化学成分* (%)

采样时间 年·月·日	采样地点	生育期	水分	粗蛋 白质	粗脂 肪	粗纤 维	无浸 出 氮物	粗灰 分	钙	磷
1982·7·24	内蒙古锡盟 正蓝旗	盛花期	8.37	15.48	2.82	31.42	29.70	12.21	1.65	0.13
1985·8·2	内蒙古锡盟 苏尼特左旗	盛花期	7.39	16.98	2.95	29.62	34.31	8.75	2.01	0.13

• 内蒙古草原勘测设计院分析。

细叶扁蓊豆的产量，因生境条件的差异有较大的变幅，在锡林郭勒草原总产量中，细叶扁蓊豆常占 2.9—28.6%，每 100 kg 鲜草风干后可生产 45—50 kg 干草。

(何永海)

70. 狗爪豆

Mucuna cochinchinensis (Lour.) Cheval.

[*Stizolobium cochinchinensis* (Lour.)

Tang et Wang]

别名 黎豆、龙爪黎豆、虎爪豆、猫豆

形态特征 一年生缠绕草质藤本。根系发达，近地表层有大量根瘤。茎圆柱形，疏被白色柔毛，基部带褐色，蔓长 2—10m，多分枝。叶柄长，三出复叶，小叶矩圆状卵形，长 8—14cm，宽 4—10cm，两面疏被白色柔毛。总状花序长 20cm 左右，着花数十朵，花萼钟状；花冠蝶形，近白色或紫色。荚果嫩时肿胀，肉质，长 8—15cm，宽 1.8—2cm，被短柔毛，成熟后干缩而扁，黑色，表面有隆起纵脊 1—2 条，含种子 6—8 粒，种子扁平，近肾形，灰白色，有的为黑色，千粒重 1017g，每公斤有种子 1000 粒左右 (图 70)。

细胞染色体: $2n$
= 22。

地理分布 原产亚洲南部和东部。我国早在明代李时珍著《本草纲目》中已有记载。现今广东、广西、海南、台湾、云南、贵州、湖南、四川、江西、江苏、浙江等省区均有栽培。

生物学与生态学特征 为短日照植物，在广东湛江3—4月份播种，至6月茎

长可达5m以上，覆盖度达100%。始花期8—9月，成熟期11月，生长期240—300天，在江西为210天，在江苏南京于11月份重霜时也有少部分种子能成熟。狗爪豆适于温暖湿润气候，耐旱、耐瘠性好，也能耐肥而不耐涝渍。对土壤要求不严，不论平原、坡地及新垦荒地均能生长，但以土层厚，较肥沃而排水良好的土壤生长最优良，适宜的土壤pH为5.0—6.8。它长势强，生长快，叶片大，病虫害少，有很强的抑制杂草能力。

饲用价值 狗爪豆的新鲜茎叶和种子可作猪、牛的饲料，可以刈草2—3次，第一次刈割留茬3—4个节，以后刈割逐次提高2—3个节，刈后需中耕并酌施肥料，亩产鲜草1500—2500kg，据在江西的试验，喂猪60天，比喂甘薯藤的猪多增重33.3%。其化学成分见表70—1。能量和可消化蛋白质见表70—2。

用为放牧，宜在完全成熟或打霜之后，先供放牛，再放猪采食



图70 狗爪豆 *Mucuna cochinchinensis* (Lour.) Cheval.

表 70—1 狗爪豆化学成分表* (%)

样品	水分 (%)	粗蛋 白质	粗 脂肪	粗 纤维	无浸 出 氮物	粗 灰 分	分析单位
种 子	12.1	23.7	4.5	6.2	49.5	4.0	上海兽医站
叶(风干)	8.9	22.4	7.9	22.8	33.3	4.7	华南农学院

* 资料引自农垦部热带作物科学研究院,《热带牧草绿肥引种栽培》,1965。

表 70—2 狗爪豆能量和可消蛋白*

干 饲 料 中							
总 能 (MJ/kg)	消 化 能 (猪) (MJ/kg)	代 谢 能 (鸡) (MJ/kg)	粗蛋白质 (%)	可消化 蛋 白 (g/kg)	粗纤维 (%)	钙 (%)	磷 (%)
20.75	13.80	9.67	25.7	205	9.6	0.69	0.32
19.75	14.68	11.09	27.1	217	7.0	0.12	0.75

* 分析单位: 贵州农学院、华南农学院。

剩余的叶和茎。由于藤蔓长,易落叶,晒制干草效果不好,但可与玉米、高粱、珍珠稗等混播而制做青贮料,在一段时间以后其颜色会变黑,但不影响其质量。

另据中国医学科学院卫生研究所《食物成分表》记载,每100g种子中:含热量351Macl、水分10.4g、蛋白质27.3g、脂肪1.3g、碳水化合物57.5g、粗纤维0.5g、灰分3.0g、钙85mg、磷836mg、铁7.3mg、硫氨酸0.39mg、核黄素0.19mg、尼克酸1.2mg。说明钙、磷、铁的含量均较高,但含有微量毒素,种子须经过浸水、煮熟或磨粉以后方可饲用。在国外,将豆荚连豆粒同时磨碎做牛、猪、鸡的精饲料。豆粉可用作各种家畜的配合日粮,在鸡日粮中添加15%不会影响生产力,在猪的日粮中不宜超过25%,除非是已经煮熟的。

青荚在种子刚形成时也可作菜用,须将荚先煮15—30分钟,剥

去内层木质皮，浸水一昼夜去除毒素后方可食用。嫩豆在浸透、煮沸、烘烤或发酵去毒之后可单独食用。

狗爪豆能迅速形成 40—50 cm 高的株丛，所以也是优良的覆盖或绿肥作物，可作橡胶园、果园间作的绿肥或覆盖堤壁保持水土之用。也可用为甘薯或甘蔗的短期绿肥，其鲜草肥分如下：氮 0.56%，五氧化二磷 0.15%，氧化钾 0.43%。

栽培要点 先深耕碎土整地，开好排水沟。播种期在江西为 4 月，广东为 3 月。穴播，每穴先施混有磷肥的有机肥 0.5—1 kg 作基肥，然后下种。种子千粒重约 950—1500 g，每亩播种量 5 kg 左右。行、穴距 60×60 cm，每穴播 2—3 粒，盖土 4—5 cm，播后 5—7 天出苗，半月后间苗 1 次，每穴留 1—2 株，在苗高 15 cm 左右时松土除草，并追施氮肥，合每亩含氮 1 kg。封行前如杂草多须再中耕 1 次。狗爪豆有豆芨菁，豆尺蠖食害叶片，结荚时有豆荚螟蛀食，须注意喷药防治。

采种用的狗爪豆，最好设立支架，也可和玉米间作，采用隔行或隔株播种，播种期应和玉米同时或稍后，玉米收获后的残茬正好成为狗爪豆的支柱，种子产量每亩为 50—100 kg，当有支架作物时，每株可收 1.5—7.5 kg。

(顾荣中 朱邦长)

71. 刺 槐

Robinia pseudoacacia L.

别名 洋槐、德国槐

形态特征 落叶乔木。高 10—25 m，树皮灰褐色至黑褐色，也有灰白色，有裂槽。小枝无毛，叶为奇数羽状复叶，互生，小叶 7—9 枚，对生具短柄，卵形或长椭圆形，长 2.5—4.5 cm，先端钝圆，微有凹缺，有小尖头，托叶刺状。总状花序腋生，长 10—20 cm，

花白色，有香气，长1.5—2cm；萼管浅裂，裂片稍带唇形，5齿，旗瓣基部有黄白斑点，花柱头状，顶端具柔毛。荚果条状椭圆形，沿腹线有窄翅，长3—10cm。赤褐色，有种子3—10粒，黑色、黄色并有褐色花纹(图71)。

地理分布 原产美国东部，20世纪从欧洲引入我国青岛。由于它具有广泛的适应性，种植面积迅速

扩大，现在已分布在我国北纬23—46°，东经124—86°的广大地区。我国各省均有栽培，其垂直分布，从渤海、黄海之滨到海拔2100m的黄土高原都广泛种植(如甘肃省的临洮县)。

生物学与生态学特性 刺槐原为温带树种，在年均温5℃，年降雨量400mm以下地区，地上部年年冻死，来年春天重新萌发新枝，故多呈灌木状态，不能正常开花结实。只有在年均温7℃以上，年降雨量500mm以上，土壤湿润肥厚的地方，能成长为高大乔木。由于幼龄期间(3—5年生)枝条受冻害，树干分杈、树形弯曲。年均温8—14℃，年降雨量在500—900mm的地区，刺槐生长良好，树干通直，在年均温15℃，年降雨量1000mm以上地区，刺槐的饲用栽培生长期长，长势旺盛，是营造饲料林的优良树种。刺槐在各种土壤上均能生长，对酸性土，中性土、含盐量0.3%以下的盐碱



图71 刺槐 *Robinia pseudoacacia* L.

土均能适应，但以土层深厚，肥沃、疏松、湿润的土壤生长最佳。刺槐有一定的耐旱与耐瘠薄土壤的能力，但在不保水的土壤上如长期干旱，刺槐会干梢，生长缓慢。严重干旱会落叶，甚至大量死亡。水分过多，常发生烂根和紫纹羽病，导致全株死亡。地下水位过高，也易引起刺槐烂根和枯梢。刺槐喜光不耐阴，阳坡比阴坡长的好，株丛过密要及时间伐，饲用栽培要及时刈割，反之生长缓慢。刺槐萌发力和根蘖的分蘖性都很强，树干或枝条受机械损伤或砍伐后，仍能萌发出新的枝叶。

刺槐生育期的长短，受各地气候影响极大，据测定，早春气温回升到 $7.1-8.1^{\circ}\text{C}$ 时，刺槐芽膨大，树液开始流动，晚秋气温降至 $3.1-4.2^{\circ}\text{C}$ 时，开始落叶。因此，生育期是由西向东，由北向南逐级递增。一般大约为160—306天。在水肥条件满足的前提下，一年生苗在一年中的生长高度，以7月中旬到9月中旬生长最快，而地茎生长以8月中旬到9月底生长最快。因此，刺槐的饲用栽培必须在7月以前加强水肥管理。

饲用价值 多用其叶及嫩枝，每亩大约可收干叶和嫩枝230 kg（只采收实际叶和嫩枝的一半），无论是鲜叶或干叶适口性极好，为各种畜禽所喜食，其干叶粉为调味饲料，亦是配合饲料的组成成分。营养成分不亚于各种优良牧草。刺槐的能量、可消化蛋白质及常量营养成分如表71—1、71—2。

据试验刺槐叶在全年中以6月上旬采收的粗蛋白质含量最高，可达36%。11月上旬采收的则只有12%。但从刺槐生长习性考虑，摘叶期仍应以8月盛夏期为好，此时生长旺盛，芽的萌发力强，一次摘去叶或嫩枝1/2，对刺槐生长无较大影响。在加强管理的情况下，南方全年可摘叶2—3次。据测定，鲜叶的粗蛋白质消化率为68.4%、干叶为57.9%。刺槐叶中含鞣酸较少，约为0.5%。

刺槐的树皮、树叶、花及果实中均有毒，而以树皮中毒质最多，特别是在秋季毒力最强，有羊采食果实中毒的病例。

表 71-1 刺槐叶能量、可消化蛋白质及常量营养成分表

分析部位	饲料					干物质					中						
	干物质 %	总脂 (MJ/kg)	消化能 (猪) (MJ/kg)	代谢能 (鸡) (MJ/kg)	粗蛋白质 (%)	可消化蛋白 (猪) (g/kg)	粗纤维 (%)	钙 (%)	磷 (%)	总能量 (MJ/kg)	消化能 (猪) (MJ/kg)	代谢能 (鸡) (MJ/kg)	粗蛋白 (%)	可消化蛋白 (猪) (g/kg)	粗纤维 (%)	钙 (%)	磷 (%)
叶 ¹	30.0	5.69	4.10	2.64	6.5	45	4.3	0.8	0.06	18.19	12.47	8.83	21.7	149	14.3	2.66	0.22
叶 ²	30.0	5.56	3.81	2.80	7.3	51	3.9	—	0.09	18.49	12.68	9.37	24.3	170	12.4	—	0.30
叶 ³	28.6	5.48	3.39	2.13	5.2	35	5.5	0.54	0.05	19.08	11.88	7.45	18.2	132	19.2	1.89	0.17

注：(1) 中国农业科学院畜牧所分析；

(2) 兰州畜牧所分析；

(3) 湖北省特产所分析。

表 71-2 刺槐的氨基酸含量表*

刺槐处理	干物质	粗蛋白	赖氨酸	色氨酸	蛋氨酸	胱氨酸	苏氨酸	异亮氨酸	组氨酸	缬氨酸	亮氨酸	精氨酸	苯丙氨酸	甘氨酸
刺槐叶	风干	—	0.77	—	0.04	—	0.74	0.71	0.37	0.81	1.40	—	0.88	—
刺槐叶粉	风干	—	1.29	—	0.03	—	0.56	1.15	0.45	1.45	2.01	1.27	1.29	1.20
刺槐籽	100	55.0	2.59	—	0.50	—	1.38	1.93	1.27	2.15	4.13	5.06	1.93	1.87

* 中国农业科学院畜牧所分析。

种子含油率13.88%，油是制肥皂和油漆的原料；花为优良的蜜源，还可提芳香油。树皮及叶含鞣酸，树皮纤维是造纸及人造棉等的原料。

栽培要点 刺槐为浅根树种，适应性广，生长旺盛，萌发力极强，利用荒山作饲用栽培，既可增加饲料，又可绿化荒山是一举数得的大好事。其栽培要点如下。

选地与整地：刺槐生活力顽强，一旦侵入农田很难清除。作饲用栽培，在北方宜选择地下水位1m左右的规划作绿化的荒地。在南方应选择土层较深厚的山沟两侧，或河漫滩上种植。不管南方或北方，播种时可行全翻耕，也可在山上作带状种植、或穴植。带状种植每带垦植宽度2—6m，沿等高种植，相间2—6m再垦植一带。也可挖鱼鳞坑，在坑内种植刺槐。生产实践证明，刺槐混交林生长量大，病虫害少，因此，在刺槐生长2—3年后，在带之间种植华山松、油松及构树等。这更有利保持水土。

播种：可春播，当气温回升到7—8℃时即可播种。刺槐种皮厚而坚硬，硬实率高，播前必需进行处理，用50—60℃的温水浸泡一昼夜，也可将种子放在开水中浸10秒钟，迅速取出放在凉水中充分搅拌后，再浸泡一昼夜，这样既可催芽，又可杀灭病虫。

刺槐种子千粒重为21.8g，1kg种子约有4.7万粒。直播每亩用种量2kg左右，苗床育苗，每亩播量4—5kg。

刺槐可用种子直播，也可育苗移栽，还可插根、插条和用根蘖繁殖等。插条法是，选一年生萌条的中下部，剪成20cm长度，可直接扦插在苗床，也可秋季采好埋藏在湿润沙里，待第二年开春时作插条用。

饲用栽培以摘叶和嫩枝为主，种植密度可大些。

管理：包括中耕除草、施肥、培土等。北方早春化冻时踏穴，可预防冻拔，南方在5月份中耕除草，防止杂草蔓延。结合培土可促进刺槐生长。饲用栽培为了增加摘叶次数，提高产叶量，播种时

每亩应施肥1500 kg，磷肥20 kg作基肥，每次摘叶以后应每亩施尿素10 kg作追肥。为了促进刺槐分枝，应在株高1.5—2m时，将地上部离地30—40cm处全部割下来。这次刈割最好在秋季，冬前进行。

叶的采摘与利用：叶是植物营养光合作用的器官，采摘时不可一次全部摘掉，在同一株丛中可轮流采摘，每次摘去1/3—1/2。只有在冬前可把叶全部摘掉，或把地上部全部割掉。采摘时期应在叶尚未枯黄时进行。

刺槐叶含水量低，易于干燥，可把采下的叶在地上摊平曝晒，1—2日即可晒干，用作冬季饲料。

采种：刺槐要在10—15年以上的大槐树才能大量结种。要选择生长迅速、健壮、无病虫害的植株作为采种母株。荚果颜色由绿色变为赤褐色，荚皮变硬呈干枯状时即可采收，荚果采集下来后，摊在地上曝晒，用碾压脱粒或用脱粒机脱粒均可。

刺槐种子害虫主要有豆荚螟，成虫产卵盛期可放赤眼蜂灭卵，幼虫期可用敌敌畏喷撒。另一种害虫是麦蛾，当成虫产卵盛期可喷1605。

相近似饲用价值的同属植物

在我国栽培的两个变型种：

1. 无刺槐 (*R. pseudoacacia* L. f. *inermis* (Mirb) Rehd.) 树高3—10m，树冠帚状，枝无刺，用作饲用栽培便于摘叶，可见于青岛之行道树。

2. 球冠无刺槐 (*R. pseudoacacia* L. f. *umbraculifera* (DC.) Rehd.) 分枝细密而整齐，枝无刺或刺很小而软。不开花或开花极少，几乎无果实，多用插根或插条繁殖，可见于青岛、武功行道树。

(朱邦长)

72. 爪哇葛藤

Pueraria phaseoloides (Roxb.) Benth.

别名 热带葛藤、三裂叶葛藤

形态特征 多年生缠绕性草本。根系深而细长，茎节可生不定根，并产生二次分枝，伏地生长，枝条四伸，有缠绕性，一年里的长可达5—6m，直径约0.6cm，轻度木质化，密被褐色硬毛。三出复叶，顶生小叶菱形、卵形或圆形，长宽6—11cm，侧生小叶较小，偏斜，全缘或有不规则的3裂，上面淡绿色，下面灰白色，密被长硬毛；托叶小，披针形。总状花序，腋生，长约8—15cm，花淡蓝色或紫红色。荚果近圆柱形，直或稍弯曲，长7.5—8.5cm，宽约0.4cm，疏被紧贴的硬毛，黑色，含种子10—20粒；种子小，深褐色（图72）。

细胞染色体： $2n = 22$ 。

地理分布 原产于印度尼西亚、马来

西亚及印度支那半岛。在我国分布于海南、广东等省的橡胶、油棕等园林地带；国外除东南亚外，在美洲、非洲及南亚的许多国家热带及湿润的亚热带已引种栽培。



图72 爪哇葛藤 *Pueraria phaseoloides* (Roxb.) Benth.

生物学与生态学特性 爪哇葛藤为短日照植物，自花授粉，自播种至开花需180—200天，在广东省11—12月间开花，冬季处于半落叶状态，次年2月种子成熟，但结实率不高。植株生长旺盛，种植后5—6个月可覆盖地面，7个月草层高度达30—40cm。性喜高温多雨的环境，在20℃时相对生长量仅及30℃的24%，最低生长温度为12.5℃，不耐霜冻，在年降水量1200—2500mm的地带生长极好，能耐受一定荫蔽，荫蔽度为60%以上时长势减退。耐旱性一般，耐湿性强。可以在地下水位仅15—20cm深的低地生长，并可耐受短期渍水，抗杂草的能力强，耐瘠性好，不需接种而易于结出根瘤，即使在砾质的砖红壤，石质的高地，肥力低的重粘土上均可生长，最适宜于红壤粘土或冲积土，但砂质土也可栽培，适应的土壤pH值为4—8。

饲用价值 适口性良好，乳牛、牛、山羊、猪及家禽均喜食，可以放牧，轮牧期以6周为宜，但旱季仅可放牧1次。每亩年产青饲草2000—3500kg。由于幼藤不耐践踏，不宜啃食过短，在轻牧下易于恢复生长。如与糖蜜草 (*Melinis minutiflora*) 混播，放牧留茬高25cm的比10cm的恢复生长快，抗旱力也强。如调制干草，每年可收割2—4次，亩产干草250—300kg，品质良好。用为青贮，往往与以下几种禾本科草混播：糖蜜草、紫狼尾草 (*Pennisetum purpureum*)、玉米、高粱、大黍 (*Panicum maximum*)、臂形草 (*Brachiaria mutica*)、危地马拉磨擦禾 (*Tripsacum fasciculatum*)。

鲜草茎叶的化学成分见表72。

爪哇葛藤是橡胶、可可、油棕、柑桔、金鸡纳树等园林常用的覆盖作物，其保土防冲刷的效果优于普通葛藤 (*P. lobata*)，如与毛蔓豆、距瓣豆混种，可以形成长久稳定的覆盖层。

用做绿肥，可以收割压青或沤制成液肥施用，新鲜茎叶所含的肥分如下：氮0.53%，五氮化二磷0.06%，氧化钾0.49%。

表 72 爪哇葛藤化学成分表*

分析 部位	水分 (%)	占 干 物 质 (%)						
		粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	粗灰分	钙	磷
鲜茎叶	80.9	19.90	2.09	28.80	41.36	7.85	0.73	0.16

* Duke J.A(1981)。

栽培要点 土地需经翻耕，并精细整地清除杂草，亩施有机肥 1000 kg 左右，磷素化肥 15—25 kg，种植方法有种子繁殖和插条繁殖两种。

种子繁殖的需先用细砂摩擦种子或用浓硫酸处理 10—15 分钟，以提高发芽率，播种期选在雨季开始前，在广东为 3—4 月份，条播的用等高耕作法，条带宽 5—8 m，行距 1—1.5 m；穴播的穴距为 1 × 0.5—1 m，每穴播种 5—10 粒，覆土深 2—3 cm。种子千粒重约 12 g，每亩播种量为 0.25—0.4 kg。

插条繁殖的要选择粗壮带紫色的当年生主蔓，截取长度 40 cm 左右，带 4 个芽节，在 5—9 月选阴雨天插植，做到随截随插，覆土要厚、踏实，以保成活。

爪哇葛藤种荚极易遭受豆荚螟危害，故留种地需根据螟蛾产卵的高峰期连续喷药防治，同时要采取搭支架、增施磷、钾肥等措施，以利正常收到种子。

(顾荣中)

73. 绿 豆

Phaseolus radiatus L.

别名 菜豆、植豆

形态特征 一年生草本。茎直立或半蔓生、蔓生。高 30—120 cm，

幼茎呈紫色或绿色，被淡褐色硬毛。分枝1—5个，顶端有卷须。三出复叶互生，具稍长叶柄，小叶阔卵形至菱状卵形，顶部渐尖，基部圆形、楔形或截形，全缘少有三裂或缺刻，两面被毛，托叶着生于复叶柄基部，盾状，长1cm左右，有几条隆起的粗脉，边缘有毛。小托叶条形，长5—10mm，上部收缩成刚毛状，边缘也有长硬毛。总状花序腋生和顶生，总花梗密被长毛。花黄色或绿黄色，10—25朵小花簇生在花梗上部。

苞片条状矩圆形，顶端渐狭，小苞片条形，边缘有长毛。萼钟状，萼齿4，边缘有长毛。蝶形花冠，旗瓣肾形，顶端微缺，基部心脏形；翼瓣有渐狭的爪，龙骨瓣弯曲，爪截形，其中有一龙骨瓣有角。子房无柄，密被长毛，花柱细长，顶端弯曲有尖喙。荚果黑色、褐色或褐黄色，荚长4—12cm，每荚有种子6—15粒。种子圆柱形或球形，通常为绿

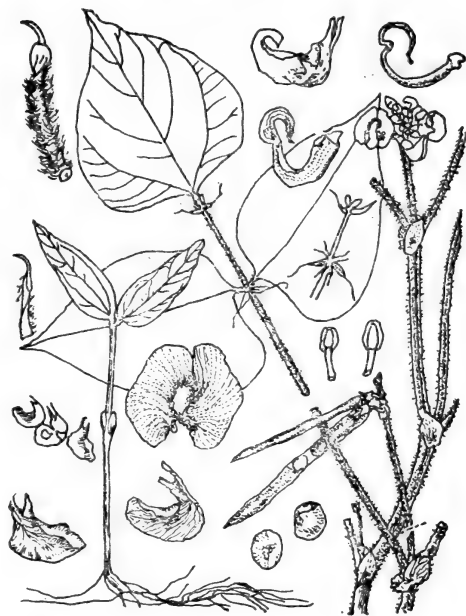


图73 绿豆 *Phaseolus radiatus* L.

色，也有黄、棕褐、青蓝等色。百粒重2—8g (图73)。

细胞染色体 $2n = 22$ 。

地理分布 绿豆在我国种植范围较广，从黑龙江到海南省、台湾均有栽培。主要产区集中在黄河、淮河流域的平原地区，以河南、

山东、山西、陕西、安徽、四川最多；国外，以印度、泰国、菲律宾等东南亚国家栽培最为广泛，非洲、欧洲、美洲也有。

一般认为绿豆起源于印度，也有人认为起源于中国的广州。我国学者在广西、云南发现了野生的绿豆，并有不同的变异类型。因此，现在普遍认为我国也是一个起源中心。绿豆种植的传播由印度传入印度支那、爪哇等地，然后，由马达加斯加传入非洲大陆，近代传入非洲。16世纪传入欧洲，美洲，日本约于17世纪从中国引入。绿豆是温带、亚热带和热带高海拔地区广泛种植作物。

生物学与生态学特性 由于绿豆起源于温带和亚热带，属于短日照植物，但对光照的反应不敏感。绿豆喜温暖湿润的气候，耐高温，日平均温度30—36℃生长旺盛，8—12℃发芽，最适宜生长的温度为25—30℃。有效积温为1600—2400℃，结荚后怕霜冻。0℃时，植株死亡。绿豆较耐旱，据台湾省研究报告指出，绿豆每日需水量平均为3.2mm，和玉米的需水量相同。怕涝，地面积水2—3天，会造成死亡。绿豆对土壤要求不严格，以壤土或石灰性冲积土为宜，在红壤与粘壤中亦能生长。适宜的pH一般不能低于5.5。耐微酸和微碱。怕盐碱，在土壤含盐量为0.2%能生长，但产量低，可做绿肥和饲料。

饲用价值 绿豆的种子是重要食品，也是食品工业和酿酒业的重要原料和重要药材。它的荚壳、豆饼、秸秆含有丰富的蛋白质和其他营养元素，是各种牲畜的优良饲料。如果用做青饲，或制成干草，更是优良的蛋白质饲料，据测定，绿豆荚中含粗蛋白质8%，脂肪1.9%，钙2.46%。其化学成分、消化率及粉渣的营养价值见表73—1、73—2、73—3。

栽培要点 绿豆出苗时子叶出土，播种前应整好地，并有较好的墒情。播种期不严格，可春播，也可夏种。在热带和亚热带地区，一年可种三季。播种量每亩为1—1.5kg，一般每亩8000—15000株。做青饲用可适当增加播种量，每亩2—2.5kg。绿豆可单作，也可

表 73—1 绿豆荚的化学成分*(%)

采样地点	水分	粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	粗灰分	钙	磷
安徽	14.8	8.8	1.9	25.2	42.1	7.2	2.46	0.11

• 中国农业科学院畜牧所分析。

表 73—2 绿豆秧的消化率*

样品特征	试验牲畜	消化率(%)			
		粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物
青饲, 鲜草, 粗蛋白质3.1%、粗纤维4.3%	牛	82	51	72	71
干草, 粗蛋白质4.5%、粗纤维40%	牛	54	54	64	55
风干草, 粗蛋白质4.5%、粗纤维40%	羊	54	54	64	55

• 引自《中国饲料成分及营养价值表》，1985，农业出版社。

表 73—3 绿豆粉渣营养价值*

项目	原 样 中								干 物 质 中			
	干物质	粗白蛋白	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	粗灰分	钙	磷	粗白蛋白	粗纤维	钙	磷
含量(%)	14.0	2.1	0.1	2.8	8.7	0.3	0.06	0.03	15.0	20.0	0.43	0.21
营养价值	奶牛, 产奶净能1.00MJ/kg 0.32NND/kg 可消化蛋白质14g/kg								产奶净能7.20MJ/kg 2.29NND/kg 可消化蛋白质102g/kg			
	肉牛, 代谢能 1.51MJ/kg 净能 0.92MJ/kg 增重净能0.58MJ/kg 可消化粗蛋白质14g/kg								代谢能10.71MJ/kg 净能6.57MJ/kg 增重净能4.14MJ/kg 可消化粗蛋白质102g/kg			
	猪, 总能2.55MJ/kg 消化能1.55MJ/kg 代谢能1.42MJ/kg								消化能11.05MJ/kg 代谢能10.29MJ/kg			

• 引自《中国饲料成分及营养价值表》，1985，农业出版社。

与玉米、高粱、棉花、甘薯、谷子等作物间作，也可在果树、林木苗圃行间、田埂、隙地种植。近年来，绿豆作为填闲作物，面积不断增加。它可在麦收后种植，成为与小麦轮作的好方式。

以收种子为目的的绿豆，要及时中耕除草，培土防倒伏，干旱时应灌水，涝时要排水，并适时施肥，特别是磷钾肥尤为重要。绿豆的病虫害较多，如叶斑病、根茎腐病、锈病、白粉病；大豆蚜、菜蚜、豆野螟、红蜘蛛、绿豆象等，要及时防治。

以青饲或收干草的绿豆，可在开花期利用或收割、晒干、保存。也可与玉米一同作为青贮饲料。

(陈默君)

74. 光叶苕子

Vicia villosa Roth var.
glabrescens Koch

别名 光叶紫花苕子、稀毛苕子

形态特征 越年生或一年生草本。主根粗壮，入土深达1—1.5m，侧根发达；主茎不明显，有2—5个分枝节，一次分枝5—20个，2—3次分枝常超过30个多至百余个，匍匐蔓生，长1.5—3m，枝四棱形中空，疏被短柔毛。双数羽状复叶，有卷须，具小叶8—20，矩圆形或披针形，长1—3cm，宽0.4—0.8cm，两面毛较少；托叶戟形。总状花序，花序梗长8—16cm，有花15—40朵，花冠蝶形，红紫色。荚果矩圆形，光滑，淡黄色，含种子2—6粒，种子球形，黑色（图74）。

细胞染色体：2n = 14。

地理分布 本变种最早在美国俄勒岗州种植，以后在其东南部诸州均有栽培。我国于20世纪40年代引入江苏，之后河南、山东、安徽、湖北、云南、四川等省均推广栽培，总面积曾达70万公顷以

上。在江苏及云南等省曾选育出早熟品种，生产性能良好，成为目前主要的栽培草种。在甘肃、新疆等省区可以春播，但其产量不及毛叶苕子。

生物学与生态学特性 在江淮之间秋播的，全生育期为250—260天，早熟品种为235—245天。在南京，播种后5—6天出苗，再经10—15天分枝，分枝盛期在2

月，3月上旬伸长，初花期前后伸长最快，花期早晚受春季温度所影响，一般初花在5月上旬，盛花在中旬，种子成熟在6月10日至15日左右。种子发芽适温为20—25℃，气温低至3—5℃时地上部则停止生长，20℃左右生长最快，也最有利于开花结荚，阴雨会影响开花授粉。适应性广，自平原至海拔2000m的山区均可种植，在红壤坡地以至黄淮间的碱砂土均生长良好。耐寒性强，当气温低于-10—-20℃时地上部开始受冻。在山东南部能安全越冬。耐旱性强，但不及毛叶苕子，现蕾期之前也较能耐湿，故在江淮间产量往往超过毛叶苕子。耐瘠性及抑制杂草的能力均强，可以在pH4.5—5.5，质地为砂土至重粘土，含盐量低于0.2%以下的各种土壤上种植。

饲用价值 光叶苕子的饲用价值相当于毛叶苕子，牛、羊、猪、



图74 光叶苕子 *Vicia villosa* Roth var. *glabrescens* Koch

兔均喜食。我国农区以青饲为主。在美国用作干草或青贮饲料，也作青饲或放牧。在现蕾期收割，亩产鲜草约 2000—3500 kg，如果分次收割，可以避免因草层太厚而导致下部叶片黄化或霉腐，而且草质较嫩。在江淮地区于 9 月份播种可在 3 月下旬及 5 月上旬各收 1 次，于 8 月中、下旬播种而生长良好的，可于临冬、早春及初夏各收 1 次，也可以密播而分批抽行收割，以增加收割的次数和产量。饲草品质以现蕾期之前较高，其化学成分见表 74。

表 74 光叶苕子化学成分表*

分析部位	生育期	水分 (%)	占干物质 (%)					注
			粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	粗灰分	
茎、叶、蕾	现蕾期	12.69	23.07	4.99	24.15	27.47	7.63	干草
茎、叶、蕾、花	初花期	9.50	19.09	3.94	29.80	30.82	6.85	干草
茎、叶、蕾、花	盛花期	4.40	17.83	2.17	31.61	37.04	6.95	干草

* 浙江省农业科学院分析。

另据四川凉山州草原工作站分析，分枝期全草干物质中粗蛋白质达 30.69%、粗脂肪 9.7%、粗纤维 22.82%、无氮浸出物 28.05%、粗灰分 8.74%、钙 1.48%、磷 0.24%。

光叶苕子也是良好的绿肥与覆盖作物，在果园可利用其硬籽（通常含 10—15%）特性年年秋季自生，而在 3—6 月份覆盖。也可用于开垦生荒地的先锋作物，有良好的压制杂草及改良土壤效果，在农田作绿肥时，是水稻、棉花、玉米等作物的前作，适时耕翻，增产效果显著，在现蕾期鲜草肥料成分如下：全氮 0.50%、五氧化二磷 0.13%、氧化钾 0.43%。

光叶苕子也是良好的蜜源植物，花期长达 1 个月，蜜质好，1 亩可提供蜜 25 kg 左右。

栽培要点 稻田秋播宜先浅耕灭茬或免耕，耕后开塘穴播，要开好排灌沟渠，在棉田、玉米田、高粱田及果树行间套种，先耕整

好土地，再开行条播。春麦田套种用撒播，播后灌水，整地不要求太细碎，但苗床须保持有较好的土壤水分。适期早播是取得高产的关键，黄河下游地区宜在8月上、中旬，淮北为8月中旬至9月上旬，江淮之间一般为9月，也可提早至8月中旬，西北地区套复种为5月中、下旬，种子千粒重20—25g，每亩播种量早播或肥地为³—4kg，迟播或瘦地为5kg，行距40—50cm，作分次或抽行收割的为25—30cm，覆土深度3—4cm。磷肥有良好的增产效果，宜作基肥施用。

光叶苕子可和黑麦草或黑麦混播，也可和蚕豆加芥菜混播，这样能提高青苗的高度，比单播的可增产30%左右，通常黑麦草和苕子用同行混播，黑麦和蚕豆为间行播种，芥菜为撒播，每亩播种量为黑麦草0.5—1kg，黑麦3—4kg，蚕豆10—12kg，芥菜0.5kg，光叶苕子为2.5—3kg。

留种要求有较高的栽培条件，由于阴雨会影响开花授粉，故产种量以花期少雨的黄淮之间及西北地区较高，江淮之间已不够稳定，栽培上要适当晚播、稀播。每亩留苗约8000—15000株，采用条播、穴播并和小麦间播而以后者为支架，要加强排水和病虫害的防治。全期危害的是蚜虫，花荚期危害的有蓟马、豆荚螟，宜及时检查防治。病害以叶斑病为常见，可用25%多菌灵(1:250)喷洒，带毒的蚜虫可传播病毒病，可以造成无收获，故首先应彻底防治蚜虫。

(顾荣中)

75. 竹 豆

Phaseolus calcaratus Roxb.

别名 饭豆、爬山豆、米豆

形态特征 一年生草本。主根不发达，侧根细长，入土深约

40cm。茎蔓长2—3m，分枝3—10个。三出复叶，心形或菱状卵形，长7.5—10cm，宽3—6.5cm；叶柄长6—12cm，密被白色柔毛；托叶卵圆或披针形。总状花序，腋生，有花5—20朵，常2—3朵簇生于一个节上，黄色或淡黄色。荚果长6—12cm，宽0.5cm，褐色，顶端有喙，含种子6—10粒；种子长筒形，米黄色或红色，种脐白色，边缘凸出，中间凹入（图75）。

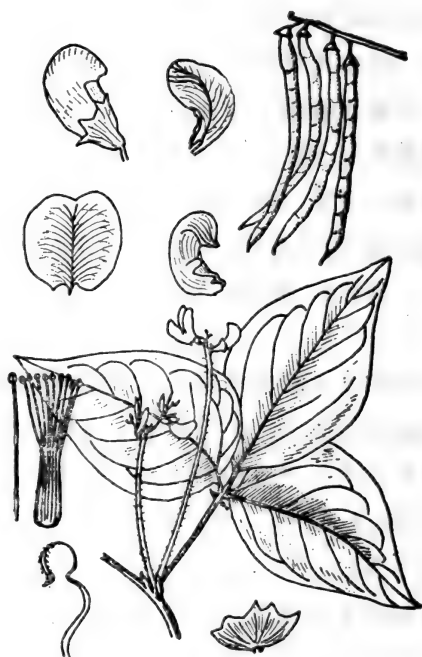


图75 竹豆 *Phaseolus calcaratus* Roxb.

细胞染色体： $2n = 22$ 。

地理分布 原产中国及印度支那半岛。本种栽培历史较久，可分为4个变种。我国长江以南各省及内蒙古、山西、山东、河南、陕西等省区均有分布，各地名称不一，江西统称竹豆，四川、贵州称爬山豆、巴山豆；安徽、江苏、云南称饭豆。不同地方品种的种子颜色、大小也不一。江西的竹豆偏晚熟，以山区种植较多。国外在朝鲜、日本、东南亚诸国以及美国、澳大利亚均有种植。

生物学与生态学特性 竹豆为短日照植物，对光周期反应敏感，种子萌发温度为 $10-12^{\circ}\text{C}$ ， 14°C 以上发芽加快。 $25-35^{\circ}\text{C}$ 之间生长最快，茎蔓每天可伸长5cm以上， 38°C 以上生长较慢，4月底

播种的于9月下旬盛花,10月下旬至11月上旬成熟,生育期180—200天。再生性好,可收割2—3次,耐干旱,也较耐湿,水淹时只要有几个生长点露出水面,水退后仍可长出新梢。耐阴,适于树行间种植;耐瘠并能耐pH5.2的酸性土壤,能连作,少病虫害,不耐霜冻。

饲用价值 茎叶柔软,可青饲、青贮或晒制干草,夏播后2个月茎叶比为1:0.63。农家主要用来喂猪,适口性好,牛、鹅、兔也都喜食。在南京作分次收割,4月下旬播种的在7月初,8月初,及9月中旬可各收1次。每亩可提供青饲料1000—2500 kg。在江西可刈青1次后留茬作采种,其化学成分如表75。

表 75 竹豆化学成分表

分 析 部 位	生 育 期	占 干 物 质 (%)							材 料 来 源
		粗蛋 白质	粗脂 肪	粗纤 维	无 氮 浸 出 物	粗灰 分	钙	磷	
茎、叶、花*	初花期	26.0	5.6	17.3	42.5	8.6	—	—	四川省 畜牧所
全 草	初荚期	19.7	6.1	29.3	36.7	8.2	1.90	0.14	
种 子		20.78	1.77	4.36	59.48	4.61	—	—	江西省农科 院畜牧所

* 按苏加措编《优良牧草栽培技术》中换算。

竹豆也是良好的覆盖绿肥作物,适于坡地种植,常种于疏林及果、茶园的行间。草层厚度常达40 cm,保水保土效果良好,用作绿肥在江西1次收割的亩产鲜草可达2000—2500 kg,鲜草肥分如下:氮0.44%,五氧化二磷0.13%,氧化钾0.34%。种子含碳水化合物60.7%,粗蛋白质20.9%。可代粮食用,与大米同煮粥,作饭或包粽子或代绿豆制作清凉饮料。亩产种子100—125 kg,高的达200 kg。

栽培要点 对整地要求不严,但需土层较深厚。自4月中、下旬至7月上旬均可播种,以早播的产量高,留种的也宜早播。种子千粒重60—80g,饲用的每亩播种量2.5—3 kg,留种的1—1.2 kg。采用穴

播，行、穴距 45×30 cm，每穴播5—6粒，覆土2 cm左右，留种的适当放宽，每穴留苗2—3株。宜施用磷肥及土杂灰肥做基肥，分次收割的割茬应留有4—5个节，割后宜酌量施氮肥，必要时进行中耕或灌水，以促进生长。竹豆病虫害危害少。偶有跳蚧、蚜虫、稻蝗等危害，要注意防治。留种的花荚期如干旱宜灌水以保证产量。

竹豆可以和玉米、苏丹草、高粱等间、混作，同时收割饲用。

(顾荣中)

76. 豇 豆

Vigna sinensis (L.) Endl.

别名 饭豇豆、带豆

形态特征 一年生蔓生草本。主根入土深达30—40 cm，侧根发达，平展，根瘤多。茎匍匐，长2—5 m，分枝5个左右，多可达10个。羽状三出复叶，顶生小叶心形，略大，侧生小叶菱状卵形，偏斜，深绿色；叶柄长10—15 cm。总状花序，有花2—4朵，紫色。荚果下垂，长8—12 cm，含种子7—12粒；种子褐黄色，矩圆形，(图76)。

细胞染色体， $2n = 22$ 。

地理分布 本种原产于亚洲南部。在我国分布于海南、广东、广西、福建、台湾、江西、湖南、湖北等省区，长江以北有少量作饲草种植；国外在东南亚、印度、美国等国家均有分布。

生物学与生态学特性 短日照性，在江西、湖南、浙江等省，4月播种，6月中、下旬至7月上旬可覆盖地面。8月中旬现蕾旋即开花，8月底结荚，9月中、下旬种子开始成熟，但直至下霜前仍陆续有荚成熟。在广东湛江，4月初播种的，至5月份蔓长2—4 m，6月份长达5—6 m，覆盖度达80—100%，草层厚度40—50 cm。

8—9月份种子成熟。
全生育期约180天，
不耐霜冻，在长江以
北虽可生长良好，但
留种产量低。

豇豆喜暖热
气候，耐高温，耐
瘠，但对磷肥效应良
好，耐干旱，适度耐
阴，适应于南方酸性
强的红、黄壤生长，
不耐渍水，要求排水
良好，能抗线虫、病
毒、枯萎病，能和杂
草竞争。

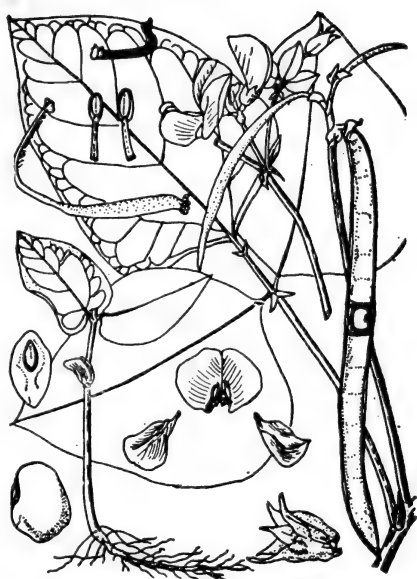


图76 豇豆 *Vigna sinensis* (L.) Endl.

饲用价值 耐刈割，产量高，草质好，为牛、羊、兔、猪等家畜所喜食，种子可供食用，可与玉米混播用为青贮料（1份豆蔓，2份玉米）。也可青饲或晒制干草，在南京，割青3次的产草2230 kg，2次的2620 kg，1次的3000 kg，在福建、广东等省，产量可达3500—4200 kg，在大多数豆荚已长成而有少数已成熟时可晒制干草。干草如与碎玉米混合，可以喂种母猪，效果良好。收种剩下的藤、荚壳也可饲用。鲜草化学成分如表76。

据江西省农业科学研究所测定对猪的消化率如下：有机物64%，粗蛋白质65%，粗脂肪87%，粗纤维52%，无氮浸出物66%。每公斤鲜草的饲料单位含量0.23 kg，可消化粗蛋白质25.87g。在猪的基础日粮中，加配40%鲜草，饲养60天，每头每天增重6.5 kg，比不加豇豆藤的多增重0.25 kg。

豇豆也是良好的覆盖绿肥作物，可种于果树、橡胶树的行间或

表 76 豇豆化学成分表*

分 析 部 位	采 样 地 点	生 育 期	水 分 (%)	占 干 物 质 (%)				
				粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	粗灰分
茎、叶、花	南昌	初花期	76.41	16.0	3.90	22.5	46.5	11.1

• 江西省农业科学研究所分析。

梯田坎壁，由于草层厚，降温保水作用好，据种植3个月 after 在树行间测定，覆盖的地表温度为35℃，未种植而无覆盖的为51.5℃。福建省果树研究所在柑桔园种植并施用豇豆的，柑桔增产22.9%，豇豆的鲜草肥分如下：氮0.48%，五氧化二磷0.19%，氧化钾0.24%。

种子产量，在福建和广东一带每亩可收100kg左右，在江苏南部已不能全部成熟，亩产为25—50kg。

栽培要点 要求适当深耕，耙碎土块，开好排灌沟渠，当旬平均温度在15℃左右时即可播种，广东、福建自3月至7月均可播种，以适当早播为宜。福建省果树研究所试验，4月中旬播种亩产鲜草4240kg，比6月中旬播种的增收35.4%。种子千粒重110—130g。宜用穴播，穴距40×30cm，每穴3—4粒，每亩2—2.5kg，在果园间作可用条播或穴播，按利用目的及树型大小调节行穴距，留种的穴距50×30cm，每穴2—3粒。南方可刈割1茬饲用后再作留种。需施用磷肥和杂灰为基肥，作分次收割的留茬30cm左右，结合根际松土追施少量氮肥，必要时进行灌水，以提高再生能力和产量，苗期要中耕除草1—2次，并注意防治地老虎、蚜虫的危害，对黄条跳蚬、豆荚螟等也需注意防治。

豇豆可以和玉米、高粱、苏丹草间行混播，按玉米、高粱等的青贮适期同时收割调制。

(顾荣中)

77. 乌豇豆

Vigna cylindrica (L.) Skeels.

别名 黑饭豆、黑豇豆、饭豇豆

形态特征 一年生蔓生或半直立草本。主根较发达，根瘤主要分布在侧根上。茎稍带圆柱形，光滑，上部为蔓，长100—150cm，能缠绕它物而上，有分枝3—5个。羽状三出复叶，顶生小叶菱状卵形，侧生小叶斜卵形，先端稍尖，上面光滑，浓绿色，叶柄和花梗基部呈红紫色。总状花序，有花2—5朵，浅紫色或带蓝紫色。荚果圆柱形，光滑，长10—18cm，成熟时呈黄白色，含种子6—13粒；种子肾形，黑色或黑紫色，种脐边缘淡黄，中部白色（图77）。



图77 乌豇豆 *Vigna cylindrica* (L.) Skeels.

细胞染色体: $2n = 22$ 。

地理分布 我国浙江、江西两省种植较广泛，江苏、福建、湖南、湖北、河南等省也有栽培。

生物学与生态学特性 乌豇豆为短日照植物，在长江下游春播的，因日照逐渐增长，始花期延迟，秋播的始花期缩短，茎较短，

分枝较少，而春播的植株较繁茂。在20℃以上茎叶生长较快，但开花后遇高温则生长提前结束。生育期70—80天，但在生长的前期或后期如处于气温不足20℃的情况下，会延长至90天，在浙江衢县4月23日播种，6天出苗，6月10日分枝，18日初花，23日盛花，26日开始结荚，7月15日成熟，接着可第二次播种，于9月底成熟。不耐霜冻，耐旱、耐酸能力较强，适应pH5—8.5的土壤，在江西第四纪红壤上以至河南的砂碱土上均能栽培，耐阴性较好，但花期多雨会造成落花，也影响结荚，结荚期如受干旱会降低产量。据测定，砂壤土当水分降至9.0%时，植株开始萎蔫，当水分高于26%时，主根渐发黑腐烂，渍水超过4小时，会使植株逐渐枯萎死亡，故要求土壤排水良好。

饲用价值 乌豇豆原是一种生长期短的小杂粮作物，但有着较好的饲用价值，可以青饲或晒制干草，也可与玉米、苏丹草、小米等间、混作而用为青贮饲料。适口性好，各种家畜喜食。再生性好，可分2次刈割，第一次在株高40—50cm时，留茬高10cm左右，再生一个月可刈第二次，也可第一茬刈为饲草，第三茬留种，生长期短，在长江以南可种2茬，在淮北地区可收草1次，留种1次。摘荚收种后茎叶仍保持青绿，可照常青饲。化学成分如表77。

表 77 乌豇豆化学成分表*

分析部位	采样地点	生育期	占干物质(%)				
			粗蛋白质	粗纤维	粗脂肪	无氮浸出物	粗灰分
茎、叶、花	江苏扬州	初花期	19.50	4.09	18.00	44.84	13.57
茎、叶、花、荚	江苏扬州	初荚期	16.50	3.77	19.34	49.21	11.18

* 江苏农学院分析。

乌豇豆也可用为覆盖或绿肥作物，间种于果、桑、茶的树行间。也可在玉米、甘薯、棉花的行间套种，生长40—50天，可就地压青，增产效果显著。亩产鲜草为800—1500kg，盛花期鲜草肥分如

下，氮0.42%，五氧化二磷0.04%，氧化钾0.19%，此外，嫩荚可作菜用，种子亩产为60—150 kg，可供食用或为精饲料。

栽培要点 要求适当深耕，精细整地，开好排灌沟渠。播种期较长，在江苏、浙江一带可自4月下旬到8月上旬之间。一般在棉花、玉米田间套种的5月上旬，用早稻茬复种的在8月20日之前，间种于果、桑、茶园的在5月下旬至6月上旬，采种的田适当早播，在湖南、江西两省中部还可以提早10—20天。种子千粒重100—130g。每亩播种量穴播的4—5 kg，行距30 cm，穴距15—20 cm，条播用种子5—6 kg，行距35 cm。使每亩有苗4万株，采种的宜适当放宽行、穴距，使每亩有苗1.2—1.5万株。播种深度3—4.5 cm，施肥可在苗期酌施1次氮肥而着重施用磷肥，一般亩施20—25 kg过磷酸钙为基肥。田间管理要及早查苗补种。在苗高10—13 cm时，中耕除草1次。雨季要做好清沟理墒。花荚期高温干旱需适量灌水。要注意病虫害的防治，主要虫害有蚜虫，发生于叶背，自苗期至开花期有斜纹夜蛾，幼虫咬害叶部，结荚期有豆荚螟，均应按常规喷药及早防治。枯萎病发生在主茎上，有病植株的病孢子会随土壤水分的移动扩散。故留种田要避免连作，加强排水，及时拔除并销毁病株以减少染病的机会。

乌豇豆可在玉米、苏丹草、小米的苗期进行间、混作，而按照这些作物的收割适期调制青贮饲料。

(顾荣中)

78. 长 豇 豆

Vigna sesquipedalis (L.) Fruw.

别名 黑眼豆、黑脐豆、饭豆、豇豆

形态特征 一年生草本。茎直立、半直立、匍匐和蔓生缠绕。

三出复叶互生，叶柄长，无毛，基部有一对长约1—1.8cm的小托叶。叶片具略带菱形的小梗，全缘或有不明显的角，基部阔楔形或圆形，顶端渐尖锐。叶面光滑无毛，叶长约7—14cm，具卵状披针形的小托叶。总状花序腋生，白色或淡紫色，龙骨瓣弓形或弯曲，先端钝圆或具喙，但不具螺旋状卷曲，雌蕊花柱细长成线形，柱头倾斜其下方有茸毛；花梗基部有三枚苞叶，萼片上无毛，有皱纹，裂片小，呈尖锐三角形。荚果长圆筒形，稍弯曲，顶端厚而钝，直立向上或下垂。长约30cm以下，成熟时为黄白、黄橙、浅红、褐色和紫色。种子肾形、椭圆形、圆柱形或珠形。种子为白色、橙色、红色、紫色、黑色。百粒重10—20g（图78）。

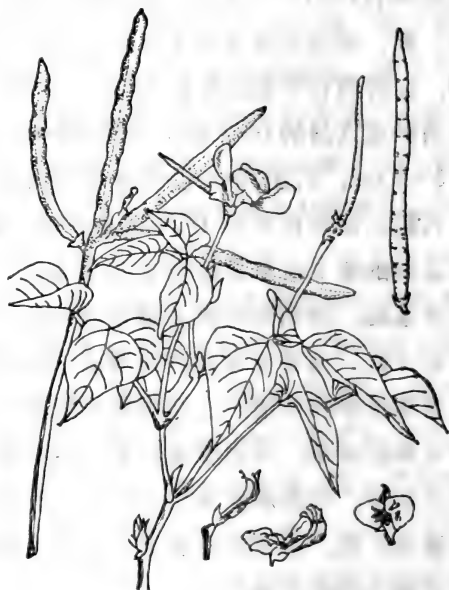


图78 长豇豆 *Vigna sesquipedalis* (L.) Fruw.

细胞染色体 $2n = 22, 24$ 。

地理分布 豇豆的起源说法不一，有人认为起源于非洲中西部，有人认为是非洲和中国。我国的云南西北部发现了野生豇豆。栽培豇豆多分布在温带、热带和亚热带。我国的主要产区是辽宁、山西、河南、湖北、湖南、广西、云南、四川、台湾等省区，国外以尼日利亚、尼日尔、埃塞俄比亚、突尼斯、印度、菲律宾、日本、

澳大利亚及欧洲各国，地中海地区、南美和中美洲的低地沿海地区也有。

生物学与生态学特性 长豇豆起源于温带、亚热带和热带地区，它性喜温耐热，不耐低温与霜冻。种子发芽最适温度为25—30℃，植株生长发育最适温度为20—25℃，35℃也能生长，但在10℃时生长受到抑制，5℃以下受害，0℃受冻死亡。对土壤要求不严格，红壤、黑粘壤、轻沙壤均能生长，而以pH6.2—7中性轻质壤土生长最好。耐湿性较强，能在降水量420—4100mm的范围内生长，但要排水良好，积水易造成烂根或落花、落荚，最适宜的土壤最大持水量为50—80%。豇豆属短日照植物。对光周期的反应因类型、品种而异。普通豇豆对光周期要求较严格，菜用长豇豆则对光周期反应不敏感。在全生育期中，要求日照充足，特别在开花结实阶段，光照不足，会导致落花落荚。

饲用价值 长豇豆的种子、荚壳、豆秸均为各种家畜所喜食，

表 78—1 长豇豆种子的营养成分*

项 目	干 豆	鲜豆	项 目	干 豆	鲜 豆
粗蛋白质(%)	19.5—24.7	2.8	铁(mg)	7.2—8.8	1.1
粗脂肪(%)	1—2	0.5	胡萝卜素(mg)	0.02—0.54	0.12
粗纤维(%)	4.1—5.6	0.8	维生素B ₁ (mg)	0.33—0.48	0.05
无氮浸出物(%)	55.2—59.7	4.3	维生素B ₂ (mg)	0.11—0.36	0.04
灰分(%)	3.0—3.8	0.6	维生素C(mg)	0	12.0
钙(mg)	79—98	51	维生素PP(mg)	1.6—2.4	0.6
磷(mg)	329—474	60			

* 引自《食用豆类作物》，科学出版社，1989。

它富含粗蛋白质、粗脂肪和多种氨基酸和丰富的矿物质、维生素。长豇豆种子在国外，做为优质蛋白质饲料生产。

长豇豆也可入药，有理中益气、补肾健脾之功效，并可治疗脚气病、心脏病。

表 78—2 长豇豆茎秆的化学成分*(%)

发育阶段	粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	碳水化合物	粗灰分
盛花期	17.86	4.04	18.39	52.28	7.43
结荚初期	19.93	3.06	19.52	49.52	7.91
结荚期	21.38	5.01	29.05	32.65	11.91

* 引自《食用豆类作物》科学出版社，1989。

表 78—3 长豇豆的消化率*

样品	畜种	样品特征	消化率(%)			
			粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物
豇豆种子	猪	粗蛋白质:25.8% 粗纤维:6.70%	94	38	49	90
豆秧	羊	花前期, 鲜 粗蛋白质:3.1% 粗纤维:3.7%	76	59	60	81
豆秧		蜡熟期, 风干 粗蛋白质:11.3% 粗纤维:25.9%	68	64	44	76

* 引自《中国饲料成分及营养价值表》，农业出版社，1985。

栽培要点 长豇豆忌连作。连作会使土壤酸度增加,抑制根瘤菌的活动,造成空荚,因此,种过长豇豆的地块应隔2—3年后再种。长豇豆根深株型大,要选择土层深厚,肥沃的壤土,并进行深耕、施足基肥。也可与玉米、高粱间作。北方种植长豇豆多春播,如北京在4月下旬至5月中下旬;南方多夏播,在6—7月。台湾无霜冻,一般在2—4月播种。播种量每亩2—3kg,若作饲料或绿肥用,应增加至5kg。可条播,也可点播。饲用或作绿肥用,也可撒播。

长豇豆在生长期,需追施磷钾肥,并及时防除田间杂草和病虫害。

(陈默君)

三、莎草科 Cyperaceae

79. 密生苔草

Carex crebra V. Krecz.

形态特征 多年生草本。根状茎密丛生。秆高 20—35cm，纤细，扁三棱状，基部具暗褐色纤维状枯叶鞘。叶丝状，短于秆，稍坚硬，边缘内卷。小穗 2—4 个，顶生 1 枚雄性，其余的为雌性。圆柱形，长 6—20mm；

苞片鞘状；雌花苞片矩圆形，边缘膜质，具 1—3 脉。果囊倒卵状披针形，长约 4 mm，密被短柔毛，淡黄绿色，具短喙。小坚果倒卵状椭圆形，长约 3mm，具 3 棱（图 79）。

地理分布 分布于我国陕西、甘肃、青海、四川、西藏等省（区）。

生物学与生态学

特性 密生苔草生于亚高山草甸、丘陵坡地、干旱河谷灌丛草地，



图 79 密生苔草 *Carex crebra* V. Krecz.

亦生于干旱草原上，分布区海拔高度在2650—4400m。通常5月中旬返青，8月中旬进入果期，9月以后逐渐枯黄，全生育期约100—120天左右。

密生苔草为草甸或草甸草原，以及灌草丛群落的伴生成分。在亚高山草甸中常与四川嵩草 (*Kobresia setchwanensis*)、紫羊茅 (*Festuca rubra*)、早熟禾 (*Poa* sp.) 及其他杂类草一起出现；在灌草丛群落中则伴随火绒草 (*Leontopodium* sp.)、青蒿 (*Artemisia apiacea*)、云南须芒草 (*Andropogon yunnanensis*)、荩草 (*Arthraxon hispidus*)、铁扫帚 (*Lespedeza* sp.) 等一起出现。

饲用价值 密生苔草茎叶柔软，多汁，无特殊异味，适口性良好，营养价值亦较高，马、牛、羊等家畜终年喜食。其营养成分见表79。

表 79 密生苔草的化学成分*(%)

粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	粗灰分	钙	磷
11.51	4.62	30.52	47.63	5.72	0.439	0.112

• 青海生物研究所分析

(郭志芬)

80. 凸脉苔草

Carex lanceolata Boott

别名 披针苔草、大披针苔草

形态特征 多年生草本。根状茎粗短。秆扁三棱形，高10—35cm，基部叶鞘深褐色，细裂成丝网状。叶片质软，扁平，直立，宽1.5—2mm。苞片佛焰苞状，淡褐色，具白色膜质边缘；小穗

3—5个，顶生者为雄小穗，条状披针形，长0.5—0.8cm，雄花鳞片披针形，深锈色；其余为雌小穗，矩圆形，长1—1.5cm，具6—7朵花，具细柄，雌花鳞片披针形或卵状披针形，红锈色，比果囊长约1/2—1/3；果囊倒卵形，圆三棱形，淡绿色至淡黄绿色，两面各具8—9条凸脉。小坚果紧密地包于果囊中，倒卵形，三棱状，柱头3（图80）。

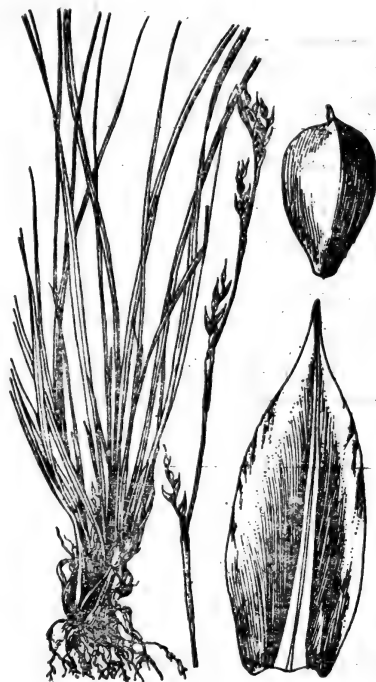


图80 凸脉苔草 *Carex lanceolata* Boott

地理分布 广布于我国东北、内蒙古、华北、西北、华中，日本、朝鲜、蒙古、苏联（西伯利亚和远东）也有。

生物学与生态学特性 凸脉苔草是多年生草本。具短根状茎，地上茎斜升，紧密丛生。5—6月份于丛叶间抽出茎秆并开花，6—7月份籽实成熟。

凸脉苔草耐阴喜湿，适于生长在雨量充足、气候凉爽的地区，多生长于林下和林缘草地、山地草甸或草甸草原中。

饲用价值 凸脉苔草返青早，幼嫩时期适口性好，是早春优良牧草，牛、马春夏季喜食，羊在整个生长季均喜食。但随着生长，草质变得粗糙，适口性降低。从化学成分看，植株内钙的含量较高，

其化学成分见表80—1。

表 80—1 凸脉苔草的化学成分(%)

取样时间 (月·日)	水分	粗蛋 白质	粗脂 肪	粗纤 维	无氮 浸出物	粗灰 分	钙	磷	镁	钾	钠
7.29	10.65	6.86	2.08	22.11	51.80	6.50	0.60	0.18	0.17	0.73	0.19
9.2	13.81	6.61	2.92	22.16	47.23	7.27	0.60	0.17	0.12	0.81	0.20
10.28	12.79	5.77	2.48	21.40	50.06	7.50	0.80	0.13	0.10	0.72	0.19
11	7.59	7.59	3.36	27.04		8.42	0.93	0.19	0.13	0.66	0.16

表 80—2 凸脉苔草的维生素含量(干物质中100g的mg数)

取样时间 (月·日)	胡萝卜素	维生素C
6.24	17.502	19.579
7.29	7.099	10.424
9.3	6.606	8.501
10.28	4.591	11.406

(杨允菲)

81. 青绿苔草

Carex leucochlora Bunge

别名 青苔、过路青、四季青

形态特征 多年生草本。须根系，深达30cm，棕褐色，具缩短的根状茎。秆直立，三棱柱形，高约40cm，基部具淡褐色叶鞘。叶短于秆，宽2—3mm，质稍硬。小穗2—4，雄穗顶生，雌穗侧生，矩圆形或矩圆状卵形，长6—15mm，苞叶短叶状，雌花鳞片矩圆形，顶端突出为长芒，果囊倒卵状椭圆形或椭圆状披针形，顶

端具短喙。小坚果矩
圆状披针形，有三
棱，顶端具环，花柱
基呈圆锥状，柱头3
(图81)。

地理分布 分布
于我国东北、华北、
华东、华中、西北、
西南及西藏；朝鲜、
日本、苏联、印度、
缅甸、澳大利亚、新
西兰也有分布。

**生物学与生态学
特性** 青绿苔草喜生
于山坡草地，灌丛林
下和路边杂草丛中，

是一种四季长绿的苔草(在暖温带以南地区)，其新叶与老叶的更替规律是：在夏、秋、冬三季尽管其株丛不断分蘖形成新株，但原有的叶片并不凋枯，只是在每年春季2月底至3月初，新叶不断生出情况下，越冬的老叶逐渐枯死，这个过程一般延续半个月。对放牧利用甚为有利，对建立人工常绿草地或城镇草坪，具有重大意义。

据安徽生物研究所在亚热带地区的定位研究资料，青绿苔草花葶的生长，是从3月2日花穗破土开始的，至4月9日坚果的青熟而终止，5月19日地上部枯死。此后，处于果后营养期的株丛进入快速生长。至7月8日，平均日增长0.59cm，其最大日增长，出现在5月19—5月29日期间，平均日增长达1.2cm。以后生长基本停止，而分蘖速度加快，株丛最大高度达67cm并以绿色的株丛度过冬季。

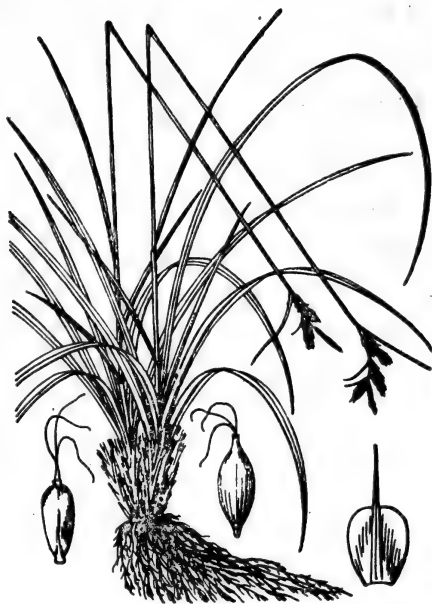


图81 青绿苔草 *Carex leucochlora* Bunge

青绿苔草的分蘖力和再生力是很强的，由于其芽点分布于地下，而叶的分生组织又处于近地表的基部，因此，无论刈割或放牧，其生长点不易受损害。只要水肥条件得到保证，再生力是非常强的。例如1982年7月9日刈割，每亩产鲜草266.8 kg；而8月27日测定再生草产量，每亩竟高达853.8 kg。

青绿苔草繁殖方式有二，一是分根繁殖；一是播种。前者，在有种苗的情况下，方便易行，栽种后成活率高，当年就可收获；后者，播种后，幼株生长缓慢，生长两年尚难获得较高的收获量。

青绿苔草适应的生态幅度比较宽，它广泛分布于暖温带北界以南，黄土高原和青藏高原东界以东的湿润、半湿润地区。它既可在沙壤土上定居，也可在强酸性粘土上生长。适应的土壤pH值在4.5—8之间。在冬季零下26℃的条件下，能安全越冬，在夏季35℃以上的持续高温下，能正常生长。它适应的降水范围是400—1300 mm。

青绿苔草比较耐荫蔽且喜欢湿润环境的，也非常耐水渍。它既耐高温，也耐干旱。1984年7—8月份，安徽地区发生了严重的旱灾，在连续40多天未下透雨的情况下，青绿苔草并无明显受害。

饲用价值 青绿苔草是一种丛生性牧草，虽然老叶比较粗糙，但其幼草和再生草草质柔软。据跟群进行适口性调查，水牛、黄牛、绵羊均喜食。刈制干草或制作草粉均很方便，而且多种家畜均喜食。它是一种中等牧草。

青绿苔草的营养成分含量较高（表81—1），其粗蛋白质含量达9.8%，而粗纤维含量仅24.4%，比亚热带地区草山草坡的优势或亚优势牧草——白茅（*Imperata cylindrica* var. *major*）、芒（*Miscanthus sinensis*）、黄背草（*Themeda triandra*）、桔草（*Cymbopogon goeringii*）等均好。

从青绿苔草的营养价值（表81—2）来看，除可消化蛋白质含量高于一般禾本科牧草外，其他指标都比较偏低。

表 81—1 青绿苔草化学成分*(%)

生育期	分析部位	占 风 干 物 质 (%)							
		水分	粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	粗灰分	钙	磷
果后营养	叶	7.6	9.8	0.8	24.4	47.5	9.9	0.11	0.04

• 安徽省畜牧兽医研究所饲料分析室分析，
分析样品，1984.7.25采自安徽滁县。

表 81—2 青绿苔草的可消化蛋白质及消化能和代谢能*

生育期	干物质 (%)	原 样 中			干 样 中		
		可消化蛋白质 (g/kg)	消化能 (猪) (MJ/kg)	代谢能 (鸡) (MJ/kg)	可消化蛋白质 (g/kg)	消化能 (猪) (MJ/kg)	代谢能 (鸡) (MJ/kg)
果后期营养期	92.4	57.0	6.78	5.02	61.0	7.32	5.44

• 安徽省畜牧兽医研究所饲料室分析。

青绿苔草所含16种氨基酸中，除谷氨酸、天门冬氨酸等的含量(表81—3)稍高于中等禾本科牧草外，其余氨基酸的含量均较低。

青绿苔草的微量元素——铜、锌、铁、锰的含量(表81—4)，

表 81—3 青绿苔草的氨基酸含量*(%)

名 称	含 量	名 称	含 量
干 物 质	9.8	丙 氨 酸	0.59
粗 蛋 白 质	92.4	胱 氨 酸	0.08
赖 氨 酸	0.40	缬 氨 酸	0.49
组 氨 酸	0.10	蛋 氨 酸	0.09
精 氨 酸	0.40	异亮氨酸	0.40
天门冬氨酸	1.05	亮 氨 酸	0.69
丝 氨 酸	0.43	酪 氨 酸	0.27
谷 氨 酸	1.13	苯丙氨酸	0.45
甘 氨 酸	0.54	苏 氨 酸	0.39

• 安徽省畜牧兽医研究所饲料室分析。

表 81—4 青绿苔草的微量元素含量*

干物质含量 (%)	铜 (mg/kg)	锌 (mg/kg)	铁 (mg/kg)	锰 (mg/kg)
92.4	7.13	3.94	503.13	26.76

* 由安徽省畜牧兽医研究所饲料分析室分析。

能满足食草家畜的需要。特别值得注意的是，其铁的含量较高，为 503.13mg/kg。

青绿苔草二年以上的人工群落，全年可刈割6—8次，亩产鲜草可达3361—4482 kg。

青绿苔草除饲用外，具有四季长青，耐修剪，耐践踏，种源丰富，栽种简便的特点，可作为建设城镇常绿草坪和花坛镶边植物。

栽培要点 青绿苔草的种子成熟一致，籽粒饱满，在野外考察中曾发现实生苗，说明它具有种子繁殖的能力。现仅将分株繁殖要点说明如下：

青绿苔草对土壤的要求不严，但在湿润肥沃的土壤上栽培效果最好。在建立人工草地或草坪时，要求地面平整，施足基肥，翻耕后耙平，清除杂草。在不易耕作的坡地上种植，可采用局部松土穴栽的方法。

春、夏、秋三季栽种均可。春季以新株萌发前（南方2月底至3月初，北方推迟20天到一个月）为好；夏季以分蘖期前（6月底至7月初）为宜；秋季以土壤结冻前的一个多月为佳。但以春秋两季栽种效果最好。

如果以野生的株丛为种苗，则需带土挖出，剪去老枝叶，将大丛分成3—5株为一丛备栽。如用种子育苗栽种，亦应3—5株为一丛，但不需剪去地上枝叶。

株（丛）行距以25—30 cm为好。可穴栽，亦可开沟培土栽植。

青绿苔草栽种后，空地较多，可视栽种季节套种、间播白三叶 (*Trifolium repens*)、鸡眼草、白花草木樨 (*Melilotus albus*) 等。

人工青绿苔草草地，当年即可收获或放牧，一般在每年的4月底和5月初即可采种。

(萧运峰)

82. 胀囊苔草

Carex physodes M. Bieb.

形态特征 多年生草本。具根状茎及长匍匐枝。秆近柱形，成疏丛，稀单生，高10—40cm，秆基部围有淡棕褐色老叶鞘。叶条形，宽1—2mm，扁平或边缘微反卷呈刚毛状，较秆短。苞片鳞片状，膜质，有时先端呈刚毛状；顶生穗状花序矩圆形，长1.5—3cm，有小穗3—7个，紧密排列；上部为雄花，下部为雌花；雄花具1鳞片，雄蕊3；雌花位于披针形鳞片内，包在1枚由先出叶形成的果囊内，成熟果囊气泡状膨胀，矩圆形或椭圆形，长约2cm，膜质，褐红色，具明显细脉，先端急缩成短缘。小坚果矩圆形，柱头2 (图82)。



图82 胀囊苔草 *Carex physodes* M. Bieb.

地理分布 仅分布于我国新疆的古尔班通古特沙漠、布

尔津沙地、伊犁河谷；苏联、伊朗和阿富汗也有。

生物学与生态学特性 生长于流动沙丘、半固定沙丘、沙地上、山前平原。为早春多年生类短命植物，生活周期短，它充分利用3月底融雪后的土层墒情及初春的温度出苗生长，4月开花，5月果熟而枯死。

饲用价值 为沙丘边缘及沙地冬季草地和山前平原春秋草地的优良牧草，牲畜都喜食。根据分析其营养成分（植株）见表82。

表 82 胀囊苔草化学成分表(%)

样品采收期	水分	粗蛋白	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	灰分
开花期	12.4	21.8	3.1	35.3	18.8	8.6
冬季干草期	7.6	7.5	2.4	50.2	24.5	7.8

本种为具根状茎和长匍匐枝的丛生苔草，喜生于沙丘、沙地，也是良好的固沙植物。

(张佃民)

83. 宽叶苔草

Carex siderosticta Hance

别名 崖稷、钻草

形态特征 多年生草本。具根状茎。秆侧生，花葶状，基部以上生小穗。叶片质软，矩圆状披针形，短于秆，宽1—2.7(3)cm，下面疏被短柔毛，基部叶鞘褐色，顶端无叶片。小穗5—10个，雄雌顺序，圆柱形，长1.5—3cm；穗梗扁，基部长3—6cm；苞片佛焰苞状；雌花鳞片矩圆状卵形或披针形，顶端稍钝，淡锈色或淡绿色，具1—3脉，边缘膜质。果囊卵状椭圆形或椭圆形，短于鳞片，有三棱，长3—3.5mm，淡绿色，有锈点，具明显凸起的细脉，顶

端急缩成短喙。小坚果椭圆形、三棱状，长约2—2.5mm，柱头3（图83）。

地理分布 分布于我国东北、华北、华中；苏联（远东地区）、朝鲜和日本也有分布。

生物学与生态学特性 宽叶苔草为多年生草本。生于湿润、土壤腐殖质层较厚的针阔混交林或阔叶林内，属耐阴植物，强光照下不能生长。由地下茎长出

的匍匐枝，无性繁殖力旺盛。春季抽出长30cm左右的花茎，夏初籽实成熟。



图83 宽叶苔草 *Carex siderosticta* Hance

表83 宽叶苔草的化学成分(%)

样品性质	生育期	水分	粗蛋白质	粗脂肪	无氮浸出物	粗纤维	粗灰分
鲜草	开花期	81.6	1.88	1.19	9.43	4.42	1.48
鲜草	—	81.13	1.84	0.86	10.53	4.20	1.44
干草	—	8.14	9.46	4.43	48.99	21.59	7.39

饲用价值 宽叶苔草适口性良好，羊尤其喜食，因再生性较强，可作为生长季的放牧地。饲料的营养成分见表83。从表中可以看出

宽叶苔草的粗蛋白和粗脂肪的含量均较高，放牧时家畜喜食，属中上等牧草。但因生长于林下，茎叶低矮，故不能割草用。

(杨允菲)

84. 甘肃嵩草

Kobresia kansuensis Kukenth.

形态特征 多年生草本。根状茎丛生。秆粗壮，高30—90cm，直径3—4mm，三棱柱形。叶短于秆，宽6—8mm，基部对折。穗状花序卵状椭圆形至矩圆状圆柱形，长3.5—6.5cm，直径约1—1.2cm。小穗密集，多数，矩圆形，苞片鳞片状，支小穗多数，顶生的雄性，侧生的雌性或雌雄顺序，鳞片暗褐色或褐色。先出叶不成囊状，矩圆形，长5—6mm，边缘在腹面仅基部愈合，具明显2脊，稍粗糙。小坚果矩圆形，长3—4mm，有三棱，顶端具0.5mm长的短喙(图84)。

地理分布 分布于我国甘肃、四川、云南、青海、西藏等省(区)。

生物学与生态学特性 甘肃嵩草多生于高山、亚高山草甸、亚高山灌丛草甸、高原宽谷与阶地、山原、山脊部分及半沼泽草甸中。土壤为高山草甸土，海拔高度可达2800—4750m。生育周期较短，通常6月至9月为生长期，9月以后开始枯黄，全

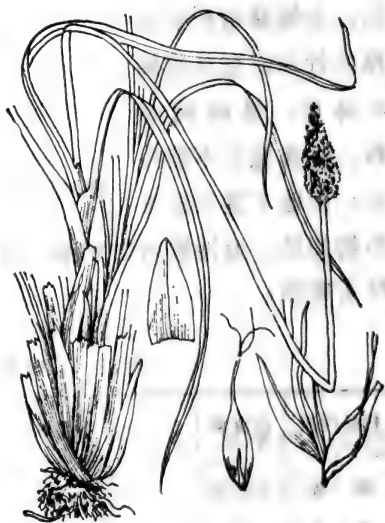


图84 甘肃嵩草 *Kobresia kansuensis* Kukenth.

生长期约为80—90天。

甘肃嵩草属寒冷型中生植物，在地势高，气候寒冷而湿润的环境下生长良好，通常以伴生成分出现在高山、亚高山嵩草草甸和杂类草草甸中。尽管群落总覆盖度大，但种类繁多，分盖度低，甘肃嵩草也占的比重很少。

饲用价值 甘肃嵩草是嵩草属中植株较高的一种，具利用时期较长，适口性好的特点，各种家畜都喜食，尤以马、黄牛、牦牛等大家畜利用最好。抽穗后，茎秆变硬，绵羊、山羊利用稍差。虽然甘肃嵩草在杂类草甸中占很小的比重，但由于该草群中有相当一部分杂类草不能作为牧草利用或利用价值不高，甘肃嵩草的利用价值显得较为重要了。随着草地事业的发展，在这种类型的草地上进行人工草地建设，减少杂类草的数量，改善甘肃嵩草及其他优良牧草生长环境条件，它则可迅速繁殖生长，成为高寒地区优等的夏秋放牧地。

表 84 甘肃嵩草的化学成分* (占干物质%)

粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	粗灰分
10.63	3.04	34.32	45.64	6.37

* 青海生物研究所分析。

(郭志芬)

85. 大花嵩草

Kobresia macrantha Böckl.

形态特征 多年生草本。具细长的匍匐根状茎。秆高10—20cm，纤细，具钝三棱。叶基生，短于秆，宽2—3mm。穗状花序卵形或矩圆状卵形，长1—2cm，小穗密，3—7枚，椭圆形，长

4—7mm。雄雌顺序，苞片鳞片状，支小穗2—8，顶生1—3枚，雄性，余为雌性。鳞片卵状披针形，长4—5mm。先出叶卵状披针形，黄色，脉不明显，边缘仅基部愈合。小坚果宽椭圆形或椭圆状卵形，平凸状，基部有柄，花柱长；柱头2（图85）。

地理分布 分布于我国青海、四川、甘肃、新疆、西藏等省（区）；苏联（中亚）、尼泊尔等国也有。

生物学与生态学

特性 大花嵩草一般生于山坡、河漫滩、阶地、山谷等高山草原和砂地上，海拔可高达3000—5100m。通常5月中、下旬返青，8月中旬以后种子成熟，全生育期约90天左右。

大花嵩草在青藏高原地区，常以固沙草和紫花针茅群落的伴生种出现，一般不形成群落的优势种。



图85 大花嵩草 *Kobresia macrantha* Boc-klr.

表85—1 大花嵩草的化学成分*(%)

生育期	水分	粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	粗灰分
结实	8.00	18.50	4.11	22.90	40.40	6.09

• 四川省草原研究所分析，四川理塘采样。

饲用价值 大花嵩草茎叶均较粗糙，适口性中等，但各种家畜都采食，以羊利用最好，并适宜夏秋放牧利用，其营养成分见表85—1。可见，粗蛋白质含量较高，达18.5%，与豆科牧草相近，粗脂肪含量也较高，属于高蛋白、高脂肪类牧草，其氨基酸含量也高于一般牧草（表85—2）。

表 85—2 大花嵩草的氨基酸含量*(%)

氨基酸名称	含 量	氨基酸名称	含 量
天门冬氨酸	0.94	异亮氨酸	0.42
苏氨酸	0.38	亮氨酸	0.71
丝氨酸	0.36	酪氨酸	0.22
谷氨酸	1.09	苯丙氨酸	0.47
甘氨酸	0.45	赖氨酸	0.41
丙氨酸	0.50	氨	0.26
缬氨酸	0.53	组氨酸	0.17
蛋氨酸	0.13	粗氨酸	0.48
脯氨酸	0.40	氨基酸总量	7.66

* 北京农业大学分析。

(郭志芬 刘玉红)

86. 嵩 草

Kobresia myosuroides (Vill.)

Fiori et Paol.

形态特征 多年生草本。根黑褐色须状，入土不深，秆细单生，圆柱状，直径1.5mm左右，株高30cm，有钝棱，基部入土部分成黑褐色。叶片针形，短于或等长于生殖枝，基部具褐色的老叶鞘。花序圆柱状，小穗单一顶生，长1—2.5cm，直径2—3mm，

侧生枝小穗含雌、雄花各1朵，很少有2雄花；鳞片长2.8—4mm。果长2mm，大多数具褐色喙（图86）。

地理分布 嵩草分布于我国东北、华北、西北各省（区）；国外在蒙古、中亚也有分布。

生物学与生态学特性 嵩草为寒中生密丛型多年生草本，是高寒草甸植物。主要分布在海拔2500—

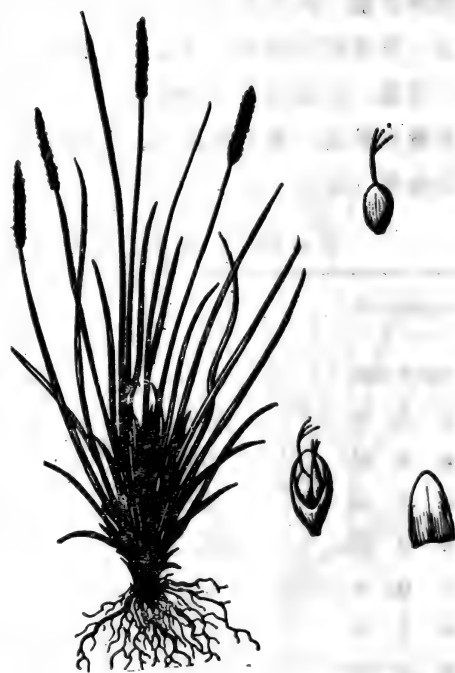


图86 嵩草 *Kobresia myosuroides* (Vill.) Fiori et Paol.

3400m的亚高山和高山草甸带。喜寒冷湿润的气候，但又具有一定抗旱能力。对温度反应特别敏感，在温暖湿润的山地草甸带不能定居。对水分条件要求不够严格，既能在土层深厚、持水能力强的较湿润阴坡上生长，也能在轻度石质化土层薄的、持水能力差的较干旱阳坡上生长。最适宜生长在壤质的高山草甸上。

嵩草常与黑花苔草 (*Carex melanatha*)、白尖苔草 (*Carex atrofusca*) 和珠芽蓼 (*Polygonum viviparum*) 等一起组成高寒草甸群落。在群落中成为优势种或亚优势种。草层高度10—20cm，总盖度50—70%，亩产干草27—35kg。

嵩草的须根相当发达，与其他莎草科植物根系交织一起，会形成富有弹性的生草土。因此它有耐牧、耐践踏的特性。

嵩草在天山北坡的高山草甸上，5月上旬返青，6月中旬抽穗开花，8月下旬枯黄。

饲用价值 嵩草的再生能力强，耐牧，株本小，最适于放牧利用。茎叶花果各类牲畜均喜食。

嵩草主要分布在高海拔地区，夏季气候凉爽，无蚊蝇干扰，最适于作羊、马的夏牧地。

嵩草营养价值较高，风干草在阉牛瘤胃中48小时的消化率为60.31%。富含蛋白质，其化学成分见表86。

表 86 嵩草的化学成分*

采 集 地 区	生 育 期	水 分	占 干 物 质 (%)						
			粗蛋白	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	粗灰分	钙	磷
呼图壁	营养	7.29	14.16	2.27	21.42	48.15	6.71	0.55	0.193
吐鲁番县	营养	9.40	14.46	3.30	21.86	44.49	6.49	0.55	0.178
昌吉县	结实	7.33	11.52	3.1	22.55	48.54	6.96	0.59	0.172

* 新疆八一农学院草原分析室分析。

(杨思忠)

87. 东北藨草

Scirpus radicans Schkuhr

别名 单穗藨草

形态特征 多年生丛生草本，根状茎短缩，具匍匐枝。茎直立，粗壮，高65—100cm，有节，近花序部分为三棱形。具基生叶与茎生叶，叶较花序短，长10—35cm，宽5—10mm，叶鞘短于节间，成筒包茎，开口处有膜质部分。顶生聚伞花序，伞梗长短不一，稍粗糙，下具2—4枚叶状苞片。小穗多单生或2—4个簇生于枝顶端，长卵状椭圆形，具多花，鳞片带灰黑色，排列紧密，先端具短纤

毛，下位刚毛6条，细长，通常为小坚果的3—4倍；柱头3，具乳头状小突起。小坚果倒卵状扁三棱形，长约2mm，熟时呈淡黄色（图87）。

地理分布 分布于我国黑龙江、吉林、辽宁等省区，朝鲜、日本、苏联远东地区和欧洲也有。

生物学与生态学特性 东北藨草在4月末返青，5月抽

茎，花期可从6月开始延续到8月，8—9月果实成熟，10月植株枯黄，进入休眠期。

东北藨草属湿生植物，主要生长在河岸、湖边水湿地、沼泽及积水洼地中。具匍匐枝并有很强的分蘖能力，因此，常成小群落连片生长，甚至可形成纯群落。

饲用价值 东北藨草返青早，是春季放牧家畜的优良牧草，



图 87 东北藨草 *Scirpus radicans* Schkuhr

表 87 东北藨草的化学成分* (%)

占 风 干 物 质					
水 分	粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	灰 分
8.10	10.43	3.40	28.50	44.47	5.10

* 引自《吉林省野生经济植物志》。

马、牛、羊均喜食。夏季适口性降低。夏秋可刈割为干草，供冬季饲用，干草的适口性较好。在秋季还可以青贮或发酵后喂家畜（马除外），各种家畜都爱吃，但因纤维成分较多，最好和豆科饲草混合饲喂效果较好，其化学成分如表87。

东北蔗草的茎叶还是造纸的优质原料，也可供作编织用材料等。

（李建东）

88. 窄果嵩草

Kobresia stenocarpa (Kar. et Kir.)

Steud

形态特征 多年生草本。须状根较粗，秆高8—25cm，三棱柱形。叶扁平，短于秆，基部叶鞘常具叶片。穗状花序圆锥形，长1.5—3cm，宽6—15mm，分枝较短，穗状花序由5—12枚小穗组成，顶生的雄性，侧生支小穗雄雌顺序，含2—3雄花及雌花，小坚果矩圆形（图89）。

地理分布 分布于天山、阿尔泰山、昆仑山的高山和亚高

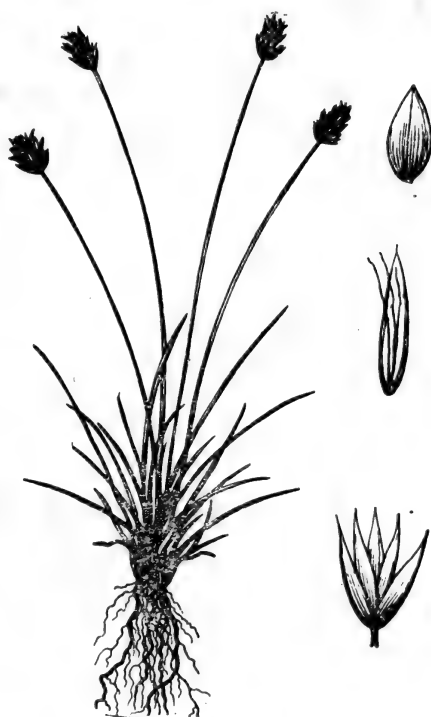


图88 窄果嵩草 *Kobresia stenocarpa* (Kar. et Kir.) Steud

山带,甘肃、青海、西藏均有,国外在苏联中亚地区也有。

生物学与生态学特性 窄果嵩草是密丛型草本,适宜的土壤为亚高山草甸土,也能生长在土层较薄、多有石质化、有生草性的土壤。是适应冰雪,并耐旱的中生植物。作为常见的伴生种或亚优势种参与高寒草甸草原草地植被中。在天山、阿尔泰山,它与多种嵩草如嵩草 (*Kobresia myosuroides*)、线叶嵩草 (*K. capillifolia*)、细叶嵩草 (*K. filifolia*)等组成高寒草甸草地,在伴生植物中,常见的有珠芽蓼 (*Polygonum viviparum*)、丘陵唐松草 (*Thalictrum collium*)、高山委陵菜 (*Potentilla gelida*)、高山早熟禾 (*Poa alpina*)等。在昆仑山的高寒草甸中,它以重要的伴生种或优势的成分与珠芽蓼、白尖苔草 (*Carex atrofusca*)、昆仑山早熟禾 (*Poa litwinowiana*)、帕米尔顶冰花 (*Gagea jaeschkei*)等组成低矮的草地。在昆仑山的高寒草地中,它以常见的伴生种成分参与西山羊茅、晚苔草 (*Carex serotina*)及杂类草为优势种的草地植被中,杂类草有珠芽蓼、灰黄火绒草、昆仑早熟禾、短芒落草 (*K. litvinovii*)等。

窄果嵩草在昆仑山5月初萌发,7月抽穗,8月初结实,9月初成熟,9月底枯黄。在天山高山一带,生育期要晚20—30天。

饲用价值 窄果嵩草在7月中旬前放牧利用,各种家畜都喜食,结实后期,秆变粗硬,家畜主要采食叶片,牦牛全年均喜采食。

窄果嵩草的营养成分较全面,糖分含量高,粗纤维低,适口性好,并有甘甜味,为良等牧草,化学成分见表88。

表 88 窄果嵩草的化学成分*(%)

地点	分析部位	生育期	水分	粗蛋 白质	粗脂 肪	粗纤 维	无氮 浸出物	粗灰 分	钙	磷
新疆吐鲁番	全株	果后期	7.51	7.55	2.91	22.74	51.51	7.78	0.23	0.10

* 新疆八一农学院草原系,牧草分析室分析。

(蒋瑞芬)

89. 喜马拉雅嵩草

Kobresia royleana (Nees) Bockl.

形态特征 多年生草本。根状茎密丛生。秆高10—40cm，下部圆柱形，上部钝三棱形。叶短于秆，宽2—6mm，基部对折，边缘内卷，枯死叶鞘深棕色。穗状花序矩圆形，长2—3cm；小穗密集，矩圆形，长6—10mm；苞片鳞片状；支小穗多数，雄雌顺序，鳞片矩圆状卵形，淡褐色，先出叶矩圆形，与鳞片近等长，边缘在腹面仅基部愈合，2脊稍粗糙。小坚果椭圆状矩圆形或倒卵状椭圆形，长2.5—3.2mm，有三棱，顶端具0.2—0.5mm长的喙，花柱短，柱头3（图89）。

地理分布 分布于我国四川、青海、西藏等省（区）；印度、尼泊尔、锡金、不丹、阿富汗、苏联也有。

生物学与生态学特性 喜马拉雅嵩草生长于青藏高原的高山、亚高山草甸及山坡冲积扇、湖边、河漫滩草甸、沼泽草甸等潮湿的草地中，生长季较短，一般5月中、下旬返青，7月上、中旬抽穗、开花，8月中旬种子成熟，全生育期约90—120天左右。

喜马拉雅嵩草是适应高寒、中湿、日照充足等环境条件的中生植物，具有较广的生态适应性。尤其适应青藏高原寒冷而湿润、年平均温度0℃左右的气候条件，分布的海拔高度可达3100—5200m。土壤为高山草甸土，有机质含量多，土层较薄，中性至微酸性。在上述环境条件下，喜马拉雅嵩草生长良好，常常形成以它为建群种的草地群落，呈块状分布。草被茂密，群落总覆盖度达70—90%，分盖度可达50%。伴生种类以莎草科植物为主，如尼泊尔嵩草（*Kobresia nepalensis*）、硬叶苔草（*Carex sutschanensis*）、双柱头蔗草（*Scirpus distigmaticus*）等。在比较干燥的山地亦能生长，但较稀疏，总覆盖度30—40%，分盖度15—30%，伴生

种类有小嵩草 (*Kobresia parva*)、矮嵩草 (*K. humilis*) 等。

饲用价值 以喜马拉雅嵩草为主的草地类型，是青藏高原高寒地区的主要放牧草地之一，喜马拉雅嵩草叶量较高，茎叶柔软，具有较高的营养价值，适口性好，各种牲畜均喜食，尤以马、牛利用较好，由于生境潮湿，绵羊、山羊利用稍差。生物产量较低，一般亩产鲜草50—100 kg左右，但其耐牧性强，是青藏高原地区夏、秋季的优良放牧饲草。其化学成分见表89。

表 89 喜马拉雅嵩草的化学成分*

植物名称	生育期	水分 (%)	占 风 干 物 质 (%)				
			粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	粗灰分
喜马拉雅嵩草	结实	10.00	13.79	4.32	26.89	49.29	5.71

• 青海生物研究所分析。

(郭志芬)

四、菊科 Compositae

90. 顶羽菊

Acroptilon repens (L.) DC.

别名 苦菊、牛毛蒿。

形态特征 多年生草本。根粗壮，侧根发达。茎直立，高约60cm，多分枝，有纵沟棱，密被蛛丝状毛和腺体。叶披针形至条形，长2—10cm，宽0.2—1.5cm，先端锐尖，全缘或有疏锯齿或羽状深裂，被蛛丝状毛和腺点。头状花序单生枝端，直径1—1.5cm，总苞卵形或矩圆状卵形，总苞片4—5层，呈覆瓦状排列，外层宽卵形，上半部透明膜质，具柔毛，下半部绿色，质厚；内层者披针形；花冠红紫色，长15—20mm。瘦果矩圆形，略扁平，冠毛白色

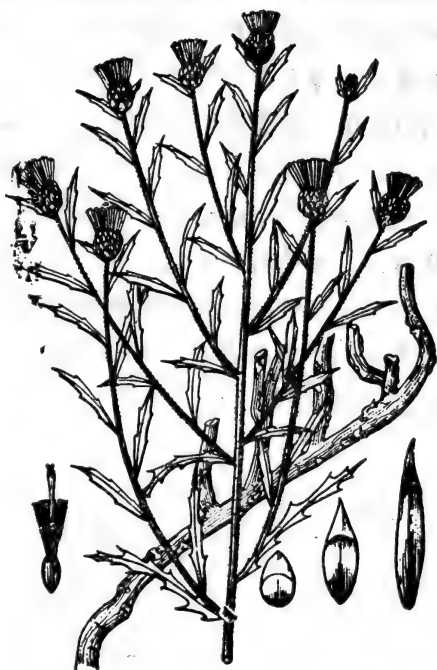


图90 顶羽菊 *Acroptilon repens* (L.) DC.

(图90)。

地理分布 分布于我国华北、西北，苏联（中亚）、蒙古也有。

生物学与生态学特性 顶羽菊为中旱生根蘖型多年生草本植物。分布广，在北温带各省（区）均有分布。是草原或草甸草原植物。在山地主要生于半阳坡或半阴坡。

顶羽菊是新疆平原、绿洲、田间常见的恶性杂草，多生在较松软的弃耕地、田边、地头，也常见于各种粮食作物和蔬菜地内。特别是在苜蓿地内生长旺盛，有时可成片地生长。

顶羽菊的根系粗而长，深入土壤深处吸收水分和养料。生活力强，生长速度快。抗逆性强，耐盐，耐瘠薄土壤，耐旱，但不耐水淹。在干旱年份表现良好，当作物受旱时，呈萎蔫状态或干枯，它却生长旺盛。与作物争水肥和阳光，影响作物的正常生长发育，在田间则是防除对象。顶羽菊返青较早，在新疆山地草原，通常4月中旬返青，6月下旬至7月上旬开花，8月初结实，9月枯黄。

饲用价值 顶羽菊为中等牧草。分布广泛，植株较大，产量高，草质中等，营养成分含量中等。全株苦味较大，降低了适口性。青绿时，各类家畜中牛喜食，山羊和绵羊采食较少。干草仍有苦味，除牛乐食外，其它牲畜不食。生于苜蓿地，刈后调制干草，堆垛后，感染苜蓿草也有苦味，也会影响苜蓿的适口性。顶羽菊冬季枝叶保留程度差，利用价值不大。风干草在阉牛瘤胃中48小时的消化率为62.69%。其他化学成分见表90。

表 90 顶羽菊的化学成分*

生育期	水分 (%)	占风干物质 (%)						
		粗蛋白	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	粗灰分	钙	磷
开花期	8.11	7.52	3.89	21.99	47.04	11.45	0.63	0.146
盛花期	11.06	6.33	3.26	20.68	47.04	11.63	0.83	0.105

• 新疆八一农学院草原分析室

(杨思志)

91. 岩 蒿

Artemisia brachyloba Franch.

别名 山蒿、骆驼蒿、左扭蒿

形态特征 半灌木，高20—40cm。根粗壮，扭曲。茎直立，多数丛生于根颈上，在基部分枝，纤细。下部叶在花期枯落，中部叶长卵形或卵形，长2—4cm，宽1.5—2cm，二回羽状全裂，侧裂片3—4对，条形，上面无毛，下面被灰白色蛛丝状短柔毛，具长柄，上部叶一回羽状分裂或不裂。头状花序疏生，椭圆形或矩圆状钟形，长3.5—4.5mm，直径2—3.5mm，梗短，在茎顶排列成稍扩展的圆锥状；总苞片3—4层，被毛；边缘小花雌性，中央小花两性，黄色。瘦果长约1mm，黑褐色，无毛（图91）。

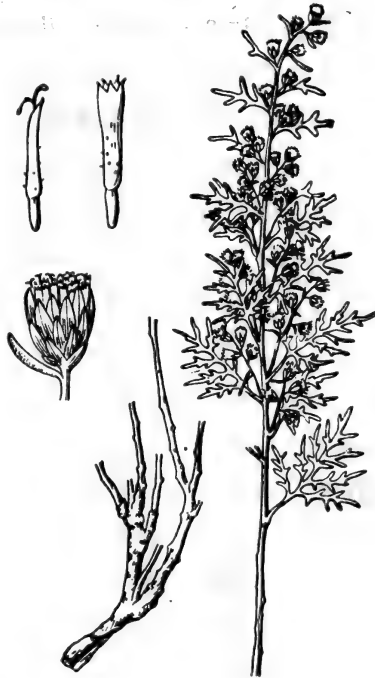


图91 岩蒿 *Artemisia brachyloba* Franch.

地理分布 分布于我国东北、内蒙古、山西、河北、甘肃，蒙古也有。

生物学与生态学特性 岩蒿多于5月下旬至6月上旬萌发，生长较缓慢，7月上、中旬现蕾，8月开始开花，疏散的圆锥状花序

一直可开放到9月上、中旬，首批开放的花则在此时进入果期，果期一直可延至10月上旬，很快枯萎，进入休眠期。

岩蒿为轴根型植物，主根粗壮而扭曲，一般直径为3—3.5cm，在石质较少的土壤中生长时，根颈和主根上半部直径可达10cm。根系集中在表土层下50cm以内，侧根发达，多数斜向生长。根颈可生出侧根和不定根，借以增强吸收土壤水分和养分的能力。

岩蒿为石生旱生植物，广布于草原与荒漠草原带的低山丘陵，也是山地半灌木植被的主要建群种之一。喜生于向阳的岩石裸露的陡坡上。它利用岩石缝隙仅有的凝结水，仍然可以生长发育很好，分枝繁多，丛径可达25—60cm，丛间其他植物非常稀疏且分布不均，盖度只有20—30%，常见伴生成分有万年蒿 (*A. gmelinii*)、冷蒿 (*A. frigida*)、阿尔泰狗娃花 (*Heteropappus altaicus*)、糙隐子草 (*Cleistogenes squarrosa*) 等。在山地植被垂直分布系列中，岩蒿群落处于山地森林灌丛带的下部，占据山地阳坡，与西伯利亚杏 (*Prunus sibirica*)、大果榆 (*Ulmus macrocarpa*) 草原化灌丛相结合。在荒漠草原带的剥蚀残丘上，岩蒿常与戈壁针茅 (*Stipa gobica*) 或石生针茅 (*S. klemenzi*) 组成群落，并且它呈馒头状小片分布于残丘顶部，由于气候干燥，其个体的高度与分枝密度远不及东部地区。

饲用价值 岩蒿的饲用品质具有明显的季节性特点，生长旺季因含有挥发性物质，散发出强烈气味，故除骆驼外其他家畜很少采食，在饲草缺乏的年份里其饲用价值有所提高，除冬春季采食外，其他季节也少量采食，因而常把岩蒿评价为劣等饲用植物或度荒牧草。其化学成分如表91。

从营养类型看，岩蒿属于氮碳型牧草，其营养比为1:4.6 (现蕾期)。

在具有岩蒿的戈壁针茅草地上，鲜草产量为975—1050kg/公顷，其中岩蒿占13.3%。

表 91 岩蒿的化学成分表*(%)

生育期	水分	粗蛋白	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	粗灰分	钙	磷
现蕾期	9.00	16.09	6.01	13.07	47.79	8.04	0.50	0.36

* 引自赤峰市草地资源汇编；

样品采自赤峰市阿鲁科尔沁旗，1983年7月8日。

岩蒿全草入药，有清热燥湿之效。

(何永海)

92. 褐沙蒿

Artemisia intramongolica H. C. Fu.

别名 内蒙古沙蒿、呼任一谢拉勒吉（蒙古族名）。

形态特征 半灌木，高30—60cm。根木质，粗壮而扭曲。老枝多由基部簇生，暗褐色或灰褐色；当年枝暗褐色、褐色、黄色或紫红色。不育枝上的叶长3—12cm，不规则二至三回羽状全裂，侧裂片2—4对，狭条形或丝状条形，长2—5cm，宽0.5—1mm；下部叶及中部叶长3—7cm，黄绿色，不规则一至三回羽状全裂，侧裂片1—3对；上部叶3—5全裂或不分裂。头状花序卵形，或长卵形，长2.5—3mm，径1.5—2mm，通常直立，多数在枝端排列成稍开展的圆锥状；总苞片3—4层，外层的短小，卵形，内层的较大，卵形或菱状卵形，边缘小花雌性，3—5，管状；中央小花两性，8—13，宽管状。瘦果长卵形，长1.5—2mm，黑色或暗褐色(图92)。

地理分布 集中分布于内蒙古锡林郭勒盟浑善达克沙地。

生物学与生态学特性 褐沙蒿为固定沙丘、半固定沙丘上的主要建群种，属于早生，喜沙，深根性轴根型植物，多数以种子繁殖为主，也可因沙埋生出不定根进行分株繁殖。实生苗在生长最初的1—2年内比较细弱，生长缓慢，并且极易在风大、干旱的年份或季

节里枯死。由于沙地热效应好，本种常在5月上、中旬萌发新枝，遇雨后生长迅速，7月下旬至8月上旬现蕾开花，花期较长，常延至8月下旬，后即进入结实期，种子在9月下旬成熟。成熟的种子可在植株上一直保存到第二年春季方脱落。

褐沙蒿具有较强的耐沙埋、抗风蚀的特点。在内蒙古锡林浩特至宝昌公路的沙地北段，以其剪割的枝条栽成方格形的防沙障，防沙效果良好，

并有部分枝条在翌年生根成活。根据内蒙古锡林郭勒草地资源调查资料，在以褐沙蒿为建群植物的典型样地登记中，其分盖度可达23—25%，高度为24—32cm，丛径25—65cm。在100m²的小样地内，有褐沙蒿168—276丛，每亩占地面积为100—220m²。

饲用价值 褐沙蒿属于放牧利用型饲用半灌木，在冬季和春季的存留性甚好，成为分布区内重要的饲草。绵羊、山羊、骆驼均乐食，干枯后绵羊、骆驼亦乐食，牛也采食，为中等饲用植物。

以褐沙蒿为建群种的草地型，干草产量平均为60.4kg/亩，其中褐沙蒿等半灌木占52.6%，每100kg鲜草风干后可折合30.6—

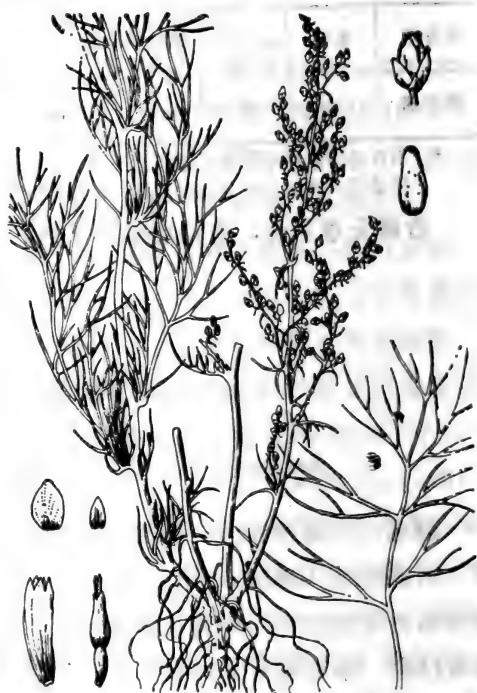


图92 褐沙蒿 *Artemisia intramongolica*
H.C.Fu

31 kg 干草。

根据采自内蒙古苏尼特左旗的样品分析，在其化学成分中，粗蛋白质含量较低，粗脂肪和碳水化合物含量较高，粗灰分中，钙较多，而磷偏低，表92。

表 92 褐沙蒿的化学成分表*

采样日期	生育期	水分 (%)	占干物质 (%)					钙 (%)	磷 (%)
			粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	粗灰分		
1985年8月初	现蕾期	7.87	7.24	5.00	38.23	43.02	6.51	1.09	0.15
1985年8月中	开花期	5.31	6.00	6.41	36.17	44.81	6.61	1.63	0.20

* 内蒙古草原勘测设计院分析。

在内蒙古锡林郭勒盟浑善达克沙地内，除本种外，尚有其变种小叶褐沙蒿 (*A. intramongolica* H. C. Fu var. *microphylla* H. C. Fu) 的分布，与正种的区别在于：变种叶较小，不育枝叶长3—4cm，下部叶及中部叶长1—3cm。头状花序在枝端排列成狭窄的圆锥状。也属于中等饲用植物。

褐沙蒿及其变种小叶褐沙蒿，在浑善达克沙地和乌珠穆沁沙地，也是良好的固沙植物。

(何永海)

93. 裂叶蒿

Artemisia laciniata Willd.

别名 裂蒿、细裂叶蒿

形态特征 多年生草本。秆高20—75cm。具根状茎。茎直立，单生或数个丛生，幼时被蛛丝状毛，具条棱。下部叶具长柄，叶片

矩圆形，二回羽状深裂，侧裂片椭圆形，小裂片矩圆状披针形或条状披针形，先端锐尖，全缘或具小齿，上面深绿色，下面淡绿色，两面疏被短伏毛并有腺点，上部叶小，二或一回羽状分裂。头状花序，极多数，具短梗，下垂，排列成较狭的圆锥花序；总苞半球形，直径4—5mm；总苞片3—4层，外层的宽卵形，有毛，边缘膜质，内层的边缘宽膜质；缘花雌性，盘花两性。瘦果矩圆状卵形，暗褐色。(图93)。

地理分布 分布于我国东北、华北、西北，朝鲜、日本、蒙古和苏联也有。

生物学与生态学特性 典型的中生植物。主要生长在温带森林草原带，向南可伸入夏绿阔叶林带，稍向北，也少量地伴生于草原带草甸化的草原群落中。最习见于湿润的山地林下或林缘，是东北兴安落叶

松 (*Larix gmelinii*) 林及杨桦林下的常见草本植物，又是温带各山地杂类草草甸、亚高山草甸，或山地草甸草原的习见伴生成分，有时在山地林缘，可形成裂叶蒿、地榆 (*Sanguisorba officinalis*) 为主的五花杂类草草甸。裂叶蒿也见于内蒙古东部、



图93 裂叶蒿 *Artemisia laciniata* Willd.

东北西部草原带的羊草 (*Leymus chinensis*)、杂类草群落中。能忍耐极轻微的盐渍化环境，例如，在少数情况下，见于内蒙古东部、东北西部草原区河岸低地的马蔺 (*Iris lactea* var. *chinensis*)、羊草 (*Leymus chinensis*) 草甸中，有时也偶见于沼泽化草甸。裂叶蒿适宜生长的土壤可为典型棕色针叶林土、山地灰褐土、山地草甸土或黑钙土、草甸化栗钙土、暗栗钙土、微盐渍化草甸土等。4月返青，7—8月开花，9—10月果熟。裂叶蒿为根蘖性植物，由于生境一般比较湿润，根蘖分布在3—5cm表土层中，侧根和不定根多数集中在表土以下15cm以内。根系上常有寄生植物黄花列当 (*Orobanche pycnostachya*)。

饲用价值 青绿时家畜不喜食，为低等饲用植物。秋霜后羊、牛稍食，山区群众于夏秋季收割野草（其中混有禾本科草、杂类草、也有裂叶蒿），晒制干草冬春季补饲家畜，使它的饲用价值提高。裂叶蒿的化学成分含量见表93。

表 93 裂叶蒿的化学成分

物候期	占 风 干 物 质 (%)							
	水 分	粗蛋白	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	灰 分	钙	磷
开花期	8.95	9.59	3.37	31.55	39.20	7.34	1.01	0.21
开花期	8.21	9.88	5.47	13.12	54.16	9.16	1.03	0.04

(郭思嘉 李克昌)

94. 柔毛蒿

Artemisia pubescens Ledeb.

别名 红茎蒿、柔毛变蒿、转蒿

形态特征 多年生草本。根粗壮，木质。茎常数条丛生，直立，

高30—70cm，上部有分枝。基生叶及茎下部叶具柄，叶卵形，长2.5—8cm，宽1.5—4cm，二回羽状全裂，小裂片条形或条状披针形，幼时密被柔毛；中部叶，基部具条状假托叶，一至二回羽状全裂，裂片条形；上部叶及花序枝上的叶常3—7，全裂以至不分裂。头状花序极多数，宽卵形或矩圆形，长2—4mm，直径1.5—3mm，在茎和枝端排列成狭窄或多少扩展的圆锥状；总苞片3—4层，边缘小花雌性，能育，中央小花两性，不育。瘦果矩圆状卵形，暗褐色（图94）。

地理分布 分布于我国北部各省区；蒙古、苏联（欧洲部分、西伯利亚及远东地区）、日本、朝鲜也有。

生物学与生态学特性 在我国温带草原区，柔毛蒿在5月上旬开始萌发，7月

中、上旬现蕾，8月上、中旬进入开花期，花期持续日数较短，8月中、下旬果实陆续成熟并脱落，9月中旬以后自下而上开始枯萎。柔毛蒿属于轴根型植物，根状茎粗厚，半木质，具多数须根。

柔毛蒿是一种旱生植物，在典型草原和草甸草原群落中是常见的伴生种，局部地段可成为优势种，生于沙质、沙壤质、黑土、黑钙土、栗钙土和草甸土土壤上。



图94 柔毛蒿 *Artemisia pubescens* Ledeb.

柔毛蒿生长初期增长较慢，在锡林郭勒盟测定，日均增重量为0.031g，花期的增长量较快，为0.093g。植株高度的增长与生物量增长曲线基本相一致，生物量的高峰期在8月中、下旬，此时单株生物量可达3.027g，其后随着果穗的干枯，生物量逐渐下降。

饲用价值 柔毛蒿为中等饲用蒿类植物。青鲜时绵羊、山羊喜食，牛与骆驼乐食，干枯后绵羊、山羊、骆驼采食。混合于羊草或大针茅青干草中的柔毛蒿，各种家畜均乐食。

柔毛蒿的开花—结实期营养比为1:9.4—10.1，属于碳氮型牧草。其化学成分如表94。

表 94 柔毛蒿的化学成分表*(%)

生育期	水分	占风干物质					钙	磷	采样地区及时间
		粗蛋白	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	粗灰分			
现蕾期	9.35	12.89	4.01	20.01	44.63	9.11	1.98	0.09	呼盟, 86.7.7
开花期	7.83	8.24	7.99	25.61	38.82	11.51	1.62	0.15	锡盟, 85.8.6
结实期	9.56	8.98	5.62	32.61	38.38	4.85	0.48	0.22	

* 分别引自呼伦贝尔盟、锡林郭勒盟草地资源调查统计资料及蒙宁综合考察资料。

在内蒙古锡林郭勒盟地区，每100 kg 柔毛蒿鲜草可晒制43.7 kg 干草。

(何永海)

95. 大籽蒿

Artemisia sieversiana Willd.

形态特征 一年生或越年生草本。主根较粗。茎直立，较粗，具纵沟棱，被白色短柔毛，高20—100cm。基生叶早枯。茎中、下部叶具柄，叶片宽卵形或宽三角形，二至三回羽状深裂，侧裂片2—

3对，小裂片条形或条状披针形，先端渐尖或钝，两面被伏柔毛和腺点。上部叶渐变小，羽状全裂。最顶端的叶不裂而为条形或条状披针形。头状花序排列成中度扩展的圆锥形。头状花序半球形，直径4—7 mm，有梗，下垂；总苞片3—4层，被白色伏柔毛或无毛；花托凸起，密被毛；边缘小花雌性，中央小花为两性。瘦果卵形或椭圆形，长约1mm，褐色（图95—1）。



图 95—1 大籽蒿 *Artemisia sieversiana* Willd.

地理分布 在我国除华南外，全国各地均有分布，朝鲜、日本、蒙古、苏联也有。

生物学与生态学特性 为田间、道旁杂草。越年生草本。当年植株处于营养叶簇状态，第二年出现生殖枝，结实后死亡。

大籽蒿种子小，千粒重 0.15g，在 25—30℃ 温度下，24 小时即可发芽，在一定温度范围内，发芽率随温度升高而增高，发芽速度加快。0—5℃，发芽率为 10%，需 24 天，10—15℃，达 83%，需 12 天，20—25℃，达 84%，只需 8 天。当温度上升至 25—30℃ 时，发芽率则降至 49%，35℃，发芽率只 27%。

在海拔 1650m 的天山北坡种植（新疆八一农学院教学基地），

4月18日播种，5月14日出苗，6月25日进入分枝期，从播种到出苗需26天，出苗到分枝需42天。分枝期一般有9片真叶，平均每出1片真叶需4、6天。当年一直处于叶簇阶段。一边长出新叶，一边基部老叶片枯死。

对地上部分生长速度测定表明，8片叶以前，地上部分生长较慢，5月23日至6月13日的20天中，高度日增长0.17cm。8片叶以后，日生长速度增快，6月13日至6月18日，平均日增长0.7cm。分枝以后，地上部分则迅速生长。

地上部分、地下根系和单株产草量相关性的测定结果表明，在具7片叶以前，地上部分和地下部分增长均较慢，但根的增长比植株的生长快得多。在具有第3片叶至7片叶时，每增加1片叶，根系的生长为4.55cm，而地上部仅增高0.85cm。其重量比，仍以地上部分为高，每增加1片叶，单株产量则增重0.04g，根重只增加0.009g。在具有7片叶至9片叶时，根系生长更快，平均每增长1片叶，根增长7.65cm，地上部分增长仍低于根的增长，每片叶只3.2cm，而根系增重则比地上部分略高，每生长1片叶，地上部增重0.31g，根增重0.36g。研究结果表明，在具有9片叶以前，地下部分增长无论是根的长度和重量均比地上部分快。根据测定资料可绘出相关曲线（图95—2）。

产草量，播种当年8月6日测得单株平均干草重，大株53.8g，中株30.4g，小株5.4g。小区测定，亩产干草120.8kg。当年株丛高度25.2cm，冠幅直径51.6cm。

大籽蒿第二年4月14日返青，9月1日成熟，生育期140天。返青至分枝期需30天，分枝至现蕾39天，现蕾至开花26天，开花至结实38天，结实至种子成熟7天，植株高度120—190cm。第二年单株产草量差异较大，变动于10.8—79.7g之间。小区测定，亩产干草276.5kg。种子产量，每亩14.73kg。

大籽蒿抗寒性较强，当年株丛在零下30℃能安全越冬。生长

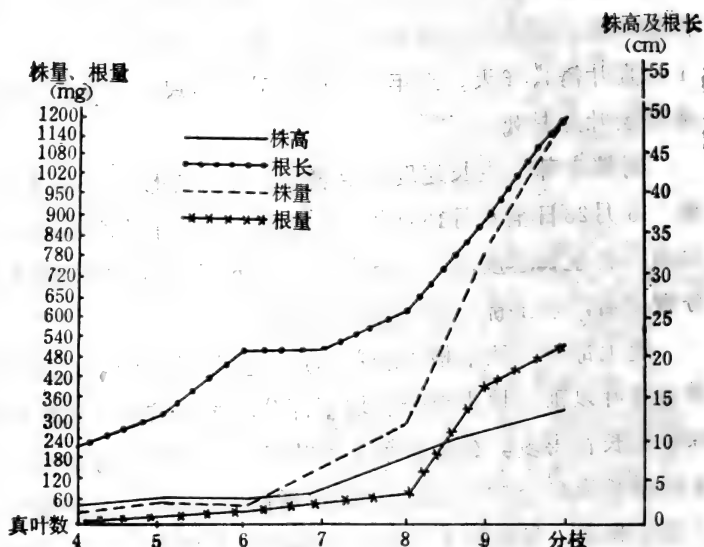


图 95—2 大籽蒿播种当年株量、根量、株高、根长相关示意

期，由于植株高大，要求水肥较高，在干旱少雨的地区栽培，需进行灌溉。大籽蒿最适于疏松、肥沃的土壤条件下栽培。

饲用价值 经分析，大籽蒿营养价值较高（表95—1）。开花后，嫩枝及花序较多，每株平均有花序1364个，大株达2201个，小株511个。花序平均每株40.2g（鲜重），占植株总重75.9g的50.6%，花序加嫩枝和种子重量占植株总重的75.8%。青鲜状态下，因有苦味，牲畜不愿食，但打霜死亡以后，直至冬季，不刈割的植株，其花序及嫩枝，牲畜（羊、牛）能全部吃掉。牧民打贮的野干草，牲畜从中挑食其花序及枝叶。

大籽蒿主要用来调制干草，作牲畜冬季贮备饲料，其化学成分及营养价、元素含量见表95—1、95—2、95—3。

栽培要点 土地应进行秋翻，整地要细碎平整，翻前最好施腐熟的厩肥。

表 95—1 大籽蒿化学成分*(%)

样品	生育期	水分	粗蛋白	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	灰分	钙	磷
干草	盛花期	9.47	10.21	6.64	22.27	44.90	6.51	1.16	0.316
干花序	盛花期	9.44	7.00	3.03	34.42	41.01	5.10	0.84	0.265

* 新疆农业科学院中心实验室分析。

表 95—2 大籽蒿元素含量*

元素名称	含量	元素名称	含量
铝(ppm)	272.43	锰(ppm)	50.65
硼(ppm)	29.36	铜(ppm)	43.4
钡(ppm)	17.07	钠(ppm)	211.89
钙(%)	1.14	镍(ppm)	3.64
镉(ppm)	0.17	磷(%)	0.26
铬(ppm)	1.07	铅(ppm)	3.5
钴	< 0	钛(ppm)	12.08
铜(ppm)	10.59	铈(ppm)	54.01
铁(ppm)	258.24	硫(%)	0.12
钾(%)	2.98	钼(ppm)	1.85
镁(%)	0.34	锌(ppm)	31.61

* 北京农业大学中心实验室分析。

表 95—3 大籽蒿氨基酸成分*(%)

氨基酸名称	含量	氨基酸名称	含量
天门冬氨酸	1.81	异亮氨酸	0.44
苏氨酸	0.48	亮氨酸	0.71
丝氨酸	0.46	酪氨酸	0.23
谷氨酸	1.31	苯丙氨酸	0.43
甘氨酸	0.55	赖氨酸	0.59
丙氨酸	0.51	氨酸	0.27
胱氨酸	0.09	组氨酸	0.20
缬氨酸	0.59	精氨酸	0.29
蛋氨酸	0.10	脯氨酸	0.94

* 北京农业大学中心实验室分析。

播种时间：最好临冬播种，待第二年雪化后即可萌发。如当年播种，可于化雪前播于雪上，等到雪化后，种子即可随雪水下渗。早春气温较低，蒸发量小，有利于种子发芽出苗。

大籽蒿种子千粒重仅0.15g，只能播于土表，覆土超过1cm，不易出苗。

播种量：收草用的宜密植，使主茎不致过粗，以利牲畜利用。每亩以7000株计，种子用价为100%时，每亩1.5g即可，但因种子小，播于土表，成株率低，实际播量应提高到5g以上。

田间管理：锄草，苗期长，最怕杂草，要求头年进行秋耕，最好在7—8月翻耕，以消灭杂草；灌水，在年降水388mm的谢家沟，因雨量集中于5—6月，有利于大籽蒿的生长，不灌水即可获得较高的产草量。当大田栽培，分枝后植株生长快，应进行灌溉。收割，牧草应在现蕾期进行，过晚植株粗老。如收籽用，当80%种子成熟即可收割，过晚种子易脱落。

相近似饲用价值的同属植物：大花蒿，又称一枝蒿 (*Artemisia macrocephala*)，形态与上种近似，但茎不分枝或少分枝；头状花序单生于叶腋及枝端，成疏散的总状花序，可以区别。分布于我国青海、新疆、西藏；苏联（中亚、西伯利亚）、蒙古、阿富汗、伊朗也有。

饲用价值与大籽蒿相似。

(石定遂)

96. 中亚紫菀木

Asterothamnus centrali-asiaticus

Novopokr.

形态特征 半灌木，高20—40cm，下部多分枝，老枝木质化，灰黄色，小枝细长，被蛛丝状短绵毛，后变无毛。叶矩圆状条形或近条

形,长8—15mm,宽1.5—2mm,先端锐尖,基部渐窄,边缘反卷,两面密被蛛丝状绵毛,后渐脱落;上部叶渐小。头状花序长8—10mm,宽约10mm,在枝端排成疏伞房状,总苞宽倒卵形,直径5—7mm,总苞片3—4层,上端通常紫红色,背面被灰白色蛛丝状短毛;边缘舌状花淡紫色;两性花筒状;冠毛糙毛状,与花冠等长(图96)。

地理分布 分布于内蒙古中、西部、宁夏、甘肃、青海等省(区);蒙古南部也有。

生物学与生态学特性 中亚紫菀木为不高的半灌木,下部多分枝,根颈埋入土中,分枝由根颈发出。其轴根深入土中,达1m左右,由分枝发出多数不定根,形成相当扩展的根系,增大在干旱环境中吸取水分和养分的范围,根幅通常大于地上部冠幅数倍。地上部老枝强烈木质化,呈灰黄色,较粗壮,新枝细长,灰绿色。

中亚紫菀木各生育期均较长,营养期4—7月,花期6—8月,果



图96 中亚紫菀木 *Asterothamnus centrali-asiaticus* Novopokr.

期8—9月。

中亚紫菀木为超早生的荒漠植物,出现于荒漠和荒漠草原带,喜生于疏松的砂砾质冲积和洪积土壤上。常沿干河床和流水线形成群落,也生于石质丘陵和山前洪积坡地上。它是亚洲中部的特有种,在干旱地区分布相当广泛,从塔里木盆地到阿拉善均有出现,但很少成为建群种,主要以群落的伴生种存在于膜果麻黄 (*Ephedra przewalskii*)、泡泡刺 (*Nitraria sphaerocarpa*)、合头藜 (*Sympegma regelii*) 等荒漠群落中。群落覆盖度较低,一般只有10—20%。例如,分布于乌兰布和沙漠的中亚紫菀木,是球果白刺群落和膜果麻群落中的伴生种,在这些群落中出现的除中亚紫菀木外,还有珍珠柴 (*Salsola passerina*)、枇杷柴 (*Reaumuria songorica*)、长叶红沙 (*R. trigyna*)、绵刺 (*Potaninia mongolica*)、霸王 (*Zygophyllum xanthoxylon*) 等。鲜草总产量(6—8月份)为300—435 kg/公顷,群落中有中亚紫菀木4—11株/100m²,

表 96—1 中亚紫菀木的化学成分*

采样时间	采样地点	生育期	水分 (%)	占干物质 (%)							胡萝卜素 (mg/kg)
				粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	粗灰分	钙	磷	
8月14日	甘肃白银市	盛花期	9.17	12.06	4.60	27.10	46.54	9.40	1.29	0.47	106.50
6月12日	—	开始孕蕾期	9.22	9.81	4.79	26.79	53.33	5.28	0.45	0.16	—
9月8日	—	结果期	8.75	7.68	3.21	33.23	51.34	4.54	0.72	0.14	—

* 8月14日采样,由甘肃草原生态研究所分析,其余两个引自黄兆华等译《蒙古人民共和国放牧地和刘草地的饲用植物》,科学出版社,1958年。

鲜重只占总产量的0.8—2.8%。中亚紫菀木为建群种构成的群落见于塔里木盆地以西的昆仑山麓,伴生种仅膜果麻黄1种,群落总盖度仅6—8%;分布于甘肃省中部土石质丘陵的,伴生有合头藜、黄

表 96—2 中亚紫菀木的必需氨基酸成分*

采 样 时 间	采 样 地 点	生 育 期	缬 氨 酸	苏 氨 酸	蛋 氨 酸	异 亮 氨 酸	亮 氨 酸	苯 丙 氨 酸	赖 氨 酸	组 氨 酸	精 氨 酸
占 原 样	甘 肃	盛花期	0.49	0.38	0.20	0.34	0.60	0.46	0.52	0.17	0.41
占 干 物 质	白 银 市		0.54	0.42	0.22	0.37	0.66	0.51	0.57	0.19	0.45

甘肃草原生态研究所分析。

花补血草 (*Limonium aureum*)、尖叶盐爪爪 (*Kalidium cuspidatum*) 等，盖度可达20%左右。

饲用价值 中亚紫菀木是骆驼的良好饲料，四季采食，特别是在冬春，喜食其新枝；到夏季仅乐食。羊乐食其嫩枝。马和牛不食。中亚紫菀木的化学成分如表85—1所示。可以看出，中亚紫菀木粗蛋白质含量较低或中等，无氮浸出物丰富，而粗纤维含量不算太高。矿物质中钙磷含量丰富，且比例合适。胡萝卜素的含量很高。从所含必需氨基酸成分看（表85—2），含量高于优良禾草——羊草，同玉米、小麦或大麦中所含的必需氨基酸总量不相上下，说明其蛋白质的生物价值还是较高的。总起来言，它应属于中等饲用植物。

（黄兆华 刘熨心）

97. 紫 菀 木

Asterothamnus fruticosus (C. Winkl.)

Novopokr.

别名 木紫菀

形态特征 多分枝半灌木。高20—40cm，多分枝，下部常有被绒毛的冬芽，上部被不明显的蛛丝状短绵毛。叶较密集，条形，长10—15(20)mm，宽1—1.5mm，无柄，两面被蛛丝状短绵毛或有

时上面几无毛。头状花序在茎顶和枝端排成伞房状；头状花序较大，长8—10mm，宽约10mm；总苞片上端通常绿色或白色，稀淡紫红色；舌状花淡紫色；管状花黄色。瘦果矩圆形，被白色长伏毛；冠毛污白色，糙毛状。

地理分布 分布于我国新疆、甘肃、青海；苏联也有。

生物学与生态学特性 紫菀木是一种超早生盐柴类半灌木。性喜干热的山地荒漠气候，抗寒耐旱

性也较强，但不耐盐碱。常见于山麓淤积平原、山麓洪积扇和干旱低山上。适应荒漠灰钙土和山地沙砾质棕钙土。是山地荒漠和山地荒漠草原常见的建群种。

据调查，在天山南麓海拔1800—2300m之间，常与灌木亚菊 (*Ajania fruticulosa*)、沙生针茅 (*Stipa glareosa*) 同处于建群种地位。草层高度25cm，总盖度30%，亩产鲜草35kg。在海拔2100m的阴坡，常以建群种成分与沙生针茅和冰草 (*Agropyron cristatum*) 组成山地荒漠草原草地类型。草层高度30cm，总盖度35%，亩产鲜草66kg。在昆仑山西侧北坡海拔1760m的山麓洪积



图97 紫菀木 *Asterothamnus fruticosus* (C. Winkl.) Novopokr.

扇上常以建群种出现。所处的土壤含有大量卵石可达85%，靠暂时地表径流供应土壤水分。群落植物很稀疏，总盖度仅有7—8%。群落组成种类贫乏，只有少量的裸果木 (*Gymnocarpus przewalskii*)。紫菀木在天山南麓4月下旬萌发新枝，6月底初花，7月中、下旬结实，8月下旬种子成熟，9月下旬枝条枯黄。紫菀木株本矮小，但株丛分枝多，再生性强，生活力强。

饲用价值 紫菀木适于放牧利用，除株丛基部木质化外，其余均可被牲畜采食，鲜嫩枝叶，适口性良好，牛、马和羊均喜食，骆驼全年喜食，冬季残留物较好，马、羊、驼乐食。营养成分含量中等。风干草在阉牛瘤胃中48小时的消化率为70.84%，其化学成分见表97。

表 97 紫菀木的化学成分*(%)

生育期	水分	粗蛋 白质	粗脂 肪	粗纤 维	无氮 浸出物	粗灰 分	钙	磷	产地
开花期	7.75	8.74	2.72	28.04	46.61	6.14	0.80	0.05	阿克苏市
开花期	8.55	10.53	2.37	28.16	42.93	7.46	0.66	0.09	库车县
结实期	8.74	7.20	4.69	27.23	34.50	17.64	0.48	0.09	喀什市

• 新疆八一农学院草原分析室。

(杨恩志)

98. 山尖子

Cacalia hastata L.

别名 戟叶兔儿伞、山尖菜

形态特征 多年生草本。高40—150cm。茎直立，较粗壮，具细棱，上部常分枝，并密生被腺状短柔毛。叶下部叶花期枯萎，中部叶三角状戟形，长10—18cm，宽13—19cm，先端渐尖，基部截形

或近心形，在叶柄处下延成翼，叶柄长4—5cm，边缘具不整齐的尖齿，上面绿色，疏被短毛，下面淡绿色，密被柔毛；上部叶渐小，三角形或矩圆状菱形。头状花序多数，下垂，于茎顶排列成狭金字塔形；总苞筒状，长9—12mm，宽约8mm，总苞片8，披针形；花两性皆为管状，6—19个。瘦果黄褐色，长约7mm，冠毛，白色（图98）。



图98 山尖子 *Cacalia hastata* L.

地理分布 分布于我国黑龙江、吉林、辽宁、河北、山东、山西和内蒙古等省区。朝鲜、蒙古和苏联（远东地区）也有。

生物学与生态学特性 山尖子为林区野生植物。4月中、下旬返青，花期7—8月，果期9—10月。主要生长在夏绿阔叶林下，林缘，针阔混交林，针叶林和岳桦林林缘、灌丛、林间草地，河滩杂草类草甸也常有分布。它经常是山地林缘草甸的主要伴生种。

山尖子为大型草本植物，喜微酸性肥沃湿润的土壤，直根系，属耐阴喜湿的中生植物。

饲用价值 本种适口性不甚良好。春季和初冬放牧时马、牛、羊均采食。夏季放牧家畜一般不吃，但夏季可与其他饲草一起割草青贮，各种家畜均喜食，还可煮熟做猪饲料。秋季可刈割调制干草

供冬季饲用，其化学成分见表87。

表 98 山尖子化学成分

占 风 干 物 质 (%)							
水 分	粗蛋白	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	灰分	钙	磷
13.14	10.89	3.04	20.80	37.57	14.56	2.53	0.35

春、夏季嫩苗与嫩叶、嫩芽可做青菜，炒食或做汤食用。
全株含单宁可达3.75%，可做烤胶原料。

(李建东)

99. 砂蓝刺头

Echinops gmelinii Turcz.

别名 火绒草

形态特征 一年生草本。高20—50cm。茎直立，常单一，稀分枝，稍具纵沟棱，无毛或疏被腺毛。叶条形或条状披针形，长1—5cm，宽3—8mm，边缘有白色硬刺，上部叶无毛或疏被腺毛，下部叶被绵毛。复头状花序单生枝端，球形，直径约3cm，淡蓝色或白色；小头状花序的外总苞片为白色刚毛状，完全分离；内总苞片的顶端尖，上端缝状，上部边缘有羽状缘毛；花冠筒白色，长约3mm，裂片5，条形，淡蓝色，与筒近等长。瘦果密被绒毛，圆锥形，冠毛长约1mm，下部连合（图99）。

地理分布 分布于内蒙古、东北、河北、河南、山西、陕西、甘肃、青海、新疆；苏联、蒙古也有。

生物学与生态学特性 砂蓝刺头为一年生的直根植物，主根圆柱形，入土深达20cm左右，皮呈深黄色，侧根少而短。地上部直



图99 砂蓝刺头 *Echinops gmelinii* Turcz.

立，不分枝或稀有少数分枝。

砂蓝刺头一般于5月份即开始萌发，6—7月孕蕾和开花，花期可延续至9月，8—9月结果，进入10月后开始干枯。

为喜砂的旱生植物，散生于荒漠化草原区和干草原区乃至荒漠区的沙砾质或沙质平地、半固定沙地、固定沙地和流动沙丘边缘，见于多种植物群落，如建群种分别为黑沙蒿 (*Ariemisia ordosica*)、小针茅 (*Stipa* spp.)、垫状锦鸡儿 (*Caragana tibetica*)、狭叶锦鸡儿 (*C. stenophylla*)、塔落岩黄芪 (*Hedysarum laeve*)、霸王 (*Zygophyllum xanthoxylon*)、四合木 (*Tetraena*

mongolica) 等群落中, 但它本身数量很少, 从不在群落中占优势, 其群聚度总是属于“单生 (solitary)”级。它较喜温暖, 常见于中温带和暖温带草地, 而在年平均温度在 0°C 左右的温凉地区出现较少。它还喜光, 在植被覆盖度高的群落中难于生存。

饲用价值 砂蓝刺头青鲜时, 其花序、叶及嫩茎为骆驼、驴和马喜食, 牛、羊也可采食其叶、花序和果实, 干枯后适口性降低, 为骆驼所乐食。其化学成分如表99所示。可以看出砂蓝刺头花期蛋白质含量中等, 到盛花期含量偏低, 而纤维素和灰分含量均较高, 胡萝卜素的含量也较高。砂蓝刺头属于中等饲用植物。

表 99 砂蓝刺头的化学成分 (%)

分析 部位	采样 时间	采样 地点	生 育 期	占 (绝) 干 物 质						胡萝卜素 (干物质 ppm)	
				粗蛋 白质	粗 脂肪	粗 纤维	无 氮 浸 出 物	粗 灰 分	钙		磷
地上 部分	6月 25日	内蒙古 乌盟	盛花期	9.63	4.43	38.92	29.17	17.85	1.58	0.43	81.88
地上 部分	8月 8日	内蒙古 正蓝旗	开花期	13.33	5.48	35.87	37.15	8.17	1.48	0.25	—

砂蓝刺头根可入药, 有清热解毒、消痈肿、通乳等功效。陕北、新疆等地区作“祁州漏芦”入药。

(黄兆华 刘媵心)

100. 小 葵 子

Guizotia abyssinica (L. f.) Cass.

别名 油菊

形态特征 一年生草本。主根明显, 支根极多, 根颈以上2—3节处有不定根。茎高150—230cm, 粗1—2cm, 圆柱形, 直立, 中空, 被糙硬毛和紫色斑点, 多分枝, 枝绿色至紫色, 老枝常呈黑紫

色。叶对生，椭圆形，边缘具疏锯齿，两面疏被柔毛，无叶柄。头状花序顶生或腋生，边缘小花舌状，黄色，中央小花管状。瘦果，亮黑色，具4棱，长约4—5 mm（图100）。

地理分布 原产于东非。中国于1972年引进，先后种植于云南、四川、湖北、广西等省区，安徽合肥和江苏淮北滨海地区试种也获成功。分布范围南自云南红河、德宏两州，北至淮北地区。在云南昭通海拔为2800m的地区均可种植，国外较广泛地栽培于埃塞俄比亚和印度，在东南亚和西欧一些国家以及苏联、日本也有栽培。

生物学与生态学特性 为短日照植物，在云南陆良地区春播，从出苗到现蕾需60—75天，现蕾到成熟需80—90天，生育期共140—160天，在安徽合肥需180天，随播种期的推迟而生育期相应缩短。适宜生长温度为13—25℃，50℃时生长停止，受重霜后死亡。生境需较好的通风透光条件，不耐荫蔽。对土壤要求不严，但仍以土层较厚，排水较好，肥力较高的砂质土壤生长为最良好。耐干旱，少病虫害。



图100 小葵子 *Guizotia abyssinica* (L.f) Cass.

饲用价值 现蕾开花以前茎叶含水分高，柔嫩多汁，作为饲用可在初花期刈割，虽略带涩味，但切细喂猪，无论青饲、煮熟饲还是青贮后饲用，效果均好，无不良反应。干草具有浓郁的清香味，为猪喜食。国外用以饲喂绵羊。小葵子生长快，耐刈割，夏秋两季均能供饲。产量高，在云南德宏州，4月初播种，生长40—45天，亩产鲜草1200—2900 kg；在合肥地区，6月3日至17日播种，生长65—80天，亩产鲜草3000—3200 kg；在江苏盐城，4月下旬种于棉花行间，5月底刈割第一次，亩产鲜草550 kg，7月下旬刈割第二次，亩产700 kg。化学成分如表100。

表 100 小葵子鲜草化学成分表*

分析 部位	采样 时间	水分 (%)	占 干 物 质 (%)						
			粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	粗灰分	钙	磷
茎叶	现蕾期	92.1	16.20	3.40	20.9	46.8	12.7	2.1	0.47

* 四川省畜牧兽医研究所分析。

小葵子也是良好的绿肥作物，在四川成都，可以在麦茬后中稻之前或稻茬后小麦前播种，生长40多天即可翻耕，鲜草养分如下：氮0.13—0.32%，五氧化二磷0.17—0.32%，氧化钾0.30—0.78%。可见它是一种含磷特别是钾较为丰富的植物。

小葵子的种子是优良的食用油料，出油率31—35%，机械压榨的油饼，含粗蛋白质36.9%，可添加在各种家畜和蛋鸡的精饲料中，对牛的适口性也很好。

栽培要点 选地要求地势较高，土层较厚，不受荫蔽而排水良好的田块。要求整地精细，土壤有较好的水分，宜播的期间长，在四川西部为3—9月，苏皖一带为4—8月中旬，春播的可与玉米、棉花等宽行作物同期间种，生长约40天可收割。夏播在夏熟作物收获

后，秋播的在早中稻或早玉米收获后，均宜抢时间早播以利高产，川西一带于8月20日播种的，生长50—60天，亩产可以高达400 kg。种子千粒重3.5—5g。每亩播种量1—1.5 kg。一般采用撒播，由于种子壳薄发芽很快，但幼苗顶土力弱，故播后要少覆土，墒情不足可抗旱进行条播，以取得每亩有苗20万株左右，留种用的穴播，行穴距50×40 cm，每穴留苗2—3株。

饲用的小葵子每亩需施氮5—7.5 kg，五氧化二磷4—5 kg。苗高10—18 cm时，进行匀苗补苗，要注意防涝排渍，但久旱时灌水以促进生长，留种地要中耕松土2—3次，并培土壅根，以防倒伏。

(顾荣中)

101. 泥胡菜

Hemistepta lyrata Bunge

别名 秃苍个儿

形态特征 二年生草本。直根系，入土深度60—80 cm，主根发达，侧根较少，主要分布在30 cm左右的土层中。株高30—90 cm。茎直立，光滑或有白色蛛丝状毛。基生叶莲座状，有柄，叶片倒披针形或倒披针状椭圆形，长7—21 cm，提琴状羽状分裂，顶裂较大，三角形，有时3裂，侧裂片7—8对，长椭圆状倒披针形，上面绿色，下面被白色蛛丝状毛；茎中部叶片椭圆形，无柄，羽状分裂；上部叶片条状披针形至条形。头状花序多数；总苞球形，长12—14 mm，总苞片5—8层，背面顶端下有紫红色鸡冠状附片；花紫红色，全部为管状花。瘦果圆柱形，长2.5 mm，具15条纵肋棱，冠毛白色，2层，羽状（图101）。

地理分布 分布几遍及全国各地，越南、老挝、印度、日本、朝鲜也有。

生物学与生态学特性 泥胡菜为中生植物，抗逆性较强，生于



图 101 泥胡菜 *Hemistepta lyrata* Bunge

路旁村边荒地和轻盐碱荒地，可形成以它为优势种的杂类草群落。在落叶阔叶林区，它又是林下草地的主要伴生植物。此外，在比较湿润的丘陵、山谷、溪边和荒山草坡，以及微碱弃耕地上均有生长。有的在局部低洼水分充裕区可形成单纯小片群落，构成了撂荒熟耕地演替中的一个阶段。在暖温带，3月中旬出苗，4月上旬发育成莲座叶，4月下旬抽花茎，5月至6月开花，花期50余天；果期6月至7月（表101—1）。

饲用价值 泥胡菜莲座期叶片柔软，气味纯正，开花期前茎秆脆嫩，水分多，纤维少，花蕾和幼苗不仅为多数家畜所喜食，而且是人们春季食用的野菜，是猪、禽、兔的优质饲草，全株切碎煮熟喂猪，饲用价值更高。进入结籽期，根出叶老化，茸毛粗硬，叶绿体解体，叶片枯黄，除煮熟喂猪外，多数家畜不再采食。所以，泥胡菜是一种春季短期饲用牧草（表101—2）。

表 101—1 泥胡菜生育期表*

月·日 年及温度	生育期	出 苗 期	根 出 叶 座 期	抽 花 茎 期	现 蕾 期	开 花 期	结 籽 期	枯 黄 期	生 育 期 天 数	青 饲 期 天 数
1983年		3·13	4·15	4·30	5·8	5·20	6·10	7·5	113	55
日平均温度 (°C)		8.0	13.5	15.0	19.0	22.0	23.5	25.5		
1984年		3·11	4·14	4·28	5·10	5·18	6·7	7·2	112	53
日平均温度 (°C)		8.5	14.0	15.5	19.5	23.5	24.0	26.5		

* 观察地点：山东省滨州市，北纬37°25'，东经118°3'。

表 101—2 泥胡菜化学成分表*(%)

样品	项目	生 育 期	水 分	粗 蛋 白 质	粗 脂 肪	粗 纤 维	无 氮 浸 出 物	粗 灰 分	钙	磷
鲜根出叶	莲座期	80.90	3.80	1.20	2.18	9.76	2.16	0.46	0.21	
干根出叶	莲座期	11.62	15.20	4.91	20.75	38.89	8.63	1.82	0.85	
鲜全株	现蕾期	76.85	4.80	1.01	4.99	10.14	2.21		0.18	
干全株	现蕾期	7.77	14.90	2.76	16.13	49.95	8.49	0.30		

* 山东省饲料监测所分析。

表 101—3 泥胡菜人工播种草地与天然草地生产比较*

试验期(年)		1983	1984	1985	1983—1985
草地类型		人工播种草地	人工播种草地	人工播种草地	天然草地
生境条件		土壤含盐0.3—0.5% 弃耕地经耕翻	土壤含盐0.3—0.5% 弃耕地经耕翻	土壤含盐0.4—0.6% 弃耕地经耕翻	土壤含盐0.3—0.6% 弃耕地
蕾期草层高度 (cm)	平均	50—95	60—110	40—90	30—85
	集中分布范围	60—80	65—90	50—75	35—60
盖度 (%)	蕾期	83	85	80	48
	莲座期	70	75	68	35
产草量 (g/m ²)	蕾期	520	535	480	190
	莲座期	350	380	290	85
测定样方数		22	18	23	48

* 试验地点：山东省滨州市黄河背河槽状洼碱弃耕地。

另外，全草可入药，具有清热解毒，消肿散结功效，可治疗乳腺炎、疔疮、颈淋巴炎、痈肿、牙痛、牙龈炎等病症。

栽培要点 泥胡菜是一种野生牧草，尚未见栽培报道。鉴于泥胡菜喜湿、耐微碱的抗逆性和早春快速生长的特点，具有缓解春季青饲料不足的价值。从1983年起，连续3年在黄河背河洼碱弃耕地上进行了人工播种育草试验。3年中分别获得亩产342 kg、356 kg和325 kg的干草产量，比对照天然草地，分别平均增加产草量2.7倍、2.8倍和2.5倍，增草效益显著（表101—3）。

（谷奉天）

102. 抱茎苦苣菜

Ixeris sonchifolia Hance

别名 苦碟子、黄瓜菜、苦苣菜

形态特征 多年生草本。株高约30—80 cm，无毛。茎直立，上部有分枝。基生叶多数，长3.5—8 cm，宽1—2 cm，顶端锐尖或圆钝，基部下延成柄，边缘具锯齿或不整齐的羽状深裂；茎生叶较小，卵状矩圆形或卵状披针形，长2.5—6 cm，宽0.7—1.5 cm，先端锐尖，基部常成耳形或戟状抱茎，全缘或羽状分裂。头状花序密集成伞房状，有细梗；总苞长5—6 mm，圆筒状，总苞片有2层，外层通常5片，卵形，极小；内层8片，披针形，长约5 mm，背部各具中肋1条。头状花序只含舌状花，黄色，长7—8 mm，先端截形，具5齿。瘦果纺锤形，黑色，长约3 mm，有细纵肋及粒状小刺，喙短，长为果实的1/4；冠毛白色（图102）。

地理分布 抱茎苦苣菜分布于我国东北、华北、华东和华南等省区；朝鲜、苏联（远东地区）也有。

生物学与生态学特性 抱茎苦苣菜是中生性阔叶杂类草，适应性较强，为广布性植物。花、果期4—7月。生于平原、山坡、河边



图 102 抱茎苦苣菜 *Ixeris sonchifolia* Hance

及疏林下；一般出现于荒野、路边、田间地头，常见于麦田。

饲用价值 抱茎苦苣菜嫩茎叶可做鸡鸭饲料。全株可为猪饲料。另据记载，全草可入药，能清热、解毒、消肿。抱茎苦苣菜的营养成分见表102。

表 102 抱茎苦苣菜的化学成分表(%)*

样 品 类 型	水分	占 风 干 物 质						
		粗蛋白	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	粗灰分	钙	磷
鲜草	71.6	4.0	0.9	5.1	16.2	2.2	0.13	0.05
干草	6.5	13.6	4.3	9.8	45.6	20.2	0.93	0.02

* 引自“海西科技”（饲料营养专辑），1977年2月。

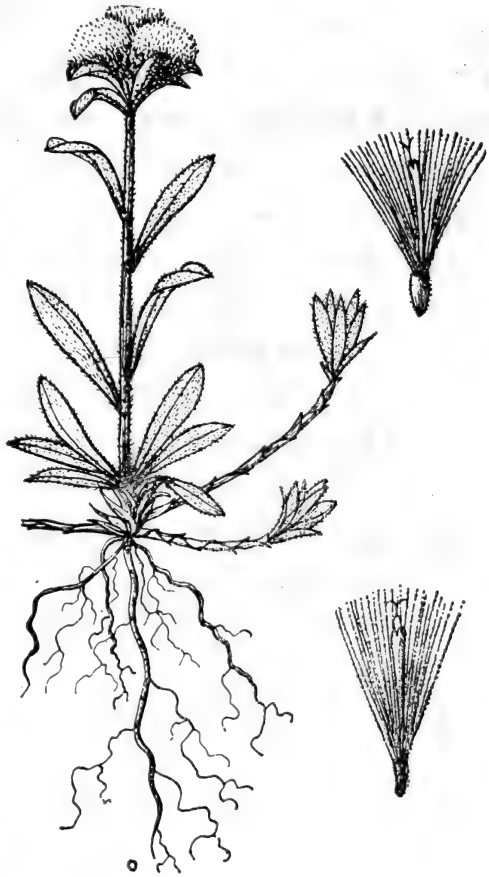
(王 培)

103. 矮火绒草

Leontopodium nanum (Hook. f. et Thoms.)
Hand. -Mazz.

别名 无茎火绒草。

形态特征 多年生草本。垫状丛生或有根状茎分枝，具褐色鳞片状枯叶鞘，有顶生的莲座状叶丛。无花茎或花茎短，长2—18cm，密被白色绵毛。基部叶被枯叶及鞘包围；茎中部叶较莲座叶长大，匙形或条状匙形，长7—25mm，宽2—6mm，两面密被绵毛。苞叶少数，不开展成星状苞叶群。头状花序单生或3个密集；总苞长4—5.5mm，被绵毛；冠毛亮白色。瘦果无毛或多少有粗毛（图103）。



地理分布 分布于我国内蒙古、甘

图103 矮火绒草 *Leontopodium nanum* (Hook.f.et Thoms.) Hand.-Mazz.

肃、青海、新疆、陕西、四川和西藏；锡金、印度、巴基斯坦、苏联（中亚）也有。

生物学与生态学特性 矮火绒草是属寒生小杂类草。是高寒草原、高寒草甸草地植物。适合于生长在高海拔寒冷山区的气候条件下，生于高山湿润地、泥炭地或砾石坡地。抗逆性强，耐寒、喜湿，但又具有抗旱特性。分布广，变异大，有茎高数 cm 至 10 余 cm 或无茎，头状花序有几个或 1 个，或无茎直接生于莲座状叶丛上等多种生态类型。多生长在海拔 2700—3400m 的高寒草甸上。土壤为高寒草原土或高寒草甸土。据调查，矮火绒草在中天山北麓是线叶嵩草 (*Kobresia capillifolia*)、细果苔草 (*Carex stenocarpa*)、珠芽蓼 (*Polygonum viviparum*) 等为建群种草地的主要伴生种，在西昆仑山海拔 3500—4100m 的高寒草甸，它仍以主要伴生种出现在线叶嵩草、珠芽蓼和白尖苔草 (*Carex atrofusca*) 为建群种的草地。生长基质地表土层薄，多为砂砾质化。草层较低，为 5—10 cm，总盖度 30%，亩产鲜草 40 kg。

矮火绒草的生境处于高山地区，春季返青晚，通常在 5 月下旬萌发，7 月上旬开花，8 月中、下旬种子成熟，9 月下旬枯黄。

饲用价值 矮火绒草在草群中出现的较多，但株型小，产量低，草质中等，较耐牧。适口性一般，在放牧前期，不见牲畜采食，中期以后，不论青草或干草，各类牲畜均采食。但不表现出优选挑食。绵羊喜食，牛次之，马少食。秋季枯黄后，叶片易脱落，不耐践踏，放牧意义不大。矮火绒草现蕾期的干草在阉牛瘤胃中 48 小时的消化

表 103 矮火绒草的化学成分*

生育期	占 干 物 质 (%)							
	水 分	粗蛋白	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	粗灰分	钙	磷
现蕾	8.71	13.98	1.75	28.31	38.49	8.76	0.82	0.167

* 新疆八一农学院草原分析室。

率较高，可达87.65%，含粗蛋白较高，为13.98%。其化学成分见表103。

(蒋瑞芬)

104. 蚂蚱腿子

Myriopholis bioica Bunge

别名 万花木

形态特征 小灌木。高50—80cm，枝被短细毛。叶互生，宽披针形至卵形，长2—4cm，宽0.5—2cm，先端渐尖，基部楔形至圆形，全缘，两面无毛，具主脉3条；叶柄长2—4mm。头状花序单生于侧生短枝端；先叶开花；总苞钟状，总苞片5—8，外面被绢毛；雌花与两性花异株，雌花具舌状花，淡紫色，冠毛多列；两性花花冠白色，筒状，二唇形，外唇舌状，3—4短裂，内唇小，全缘或2裂。瘦



图104 蚂蚱腿子 *Myriopholis bioica* Bunge

果圆柱形，被毛；冠毛多白色，两性花冠毛通常2—4条(图104)。

地理分布 分布于我国华北、东北、内蒙古一带。

生物学与生态学特性 蚂蚱腿子在我国分布范围不广，多生于阴坡山地林缘、灌丛一带，局部可形成优势种，为山地中生灌木。在北京地区，海拔400m的山地分布较多。一般与荆条、红花锦鸡儿 (*Caragana rosea*)、三裂绣线菊组成灌丛群落。与其共生的还有北京隐子草、大油芒、委陵菜、白头翁、黄背茅、苔草等草本植物。在北京密云测定，其频度为80%、多度3株/m²、盖度35%。

在北京蚂蚱腿子4月下旬返青，5月上旬开花，10月下旬枯黄。

饲用价值 蚂蚱腿子在返青时羊采食其嫩枝叶，牛、马等大家畜不喜食。开花结实后，枝条老化，家畜一般不食。为中下等饲用植物。据分析嫩叶含粗蛋白质12.69%，在蛋白营养水平上为中等偏上的植物。热值18.2—17.69MJ/g。

表 104—1 蚂蚱腿子化学成分*(%)

采样地点	物候期	分析部位	水分	粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	粗灰分	无氮浸出物	钙	磷
北京	开花期	嫩叶	8.99	12.69	4.31	8.55	8.44	57.02	1.11	0.25
北京	开花期	嫩枝	5.14	5.06	2.94	38.48	5.61	42.77	0.48	0.17
北京	开花期	老叶	8.66	10.64	5.03	13.18	9.28	53.21	1.37	0.23

* 北京农业大学分析。

表 104—2 蚂蚱腿子氨基酸成分*(%)

氨基酸名称	含量	氨基酸名称	含量
天门冬氨酸	1.07	异亮氨酸	0.50
苏氨酸	0.51	亮氨酸	0.85
丝氨酸	0.45	酪氨酸	0.30
谷氨酸	1.26	苯丙氨酸	0.46
甘氨酸	0.60	赖氨酸	0.56
丙氨酸	0.60	氨	0.16

(续)

氨基酸名称	含 量	氨基酸名称	含 量
胱 氨 酸	0.16	组 氨 酸	0.21
缬 氨 酸	0.66	精 氨 酸	0.55
蛋 氨 酸	0.14	脯 氨 酸	1.00

• 北京农业大学中心实验室分析。

(陈默君 李增元)

105. 鳍 蓟

Olgaea leucophylla (Turcz.) Iljin

别名 白山蓟、白背，额勒古斯—乌拉—洪克拉朱拉（蒙古族名）

形态特征 多年生草本。株高30—70cm。茎粗壮，密被白色绵毛；不分枝或上部少分枝，基部被褐色枯叶柄纤维。叶矩圆状披针形，长5—25cm，宽3—4cm，先端具长针刺，基部沿茎下延成翅，边缘具不规则的疏齿或为羽状浅裂，裂片、齿端及叶缘均具不等长的针刺，上面绿色，下面密被灰白色毡毛。头状花序，直径3—5cm，单生枝端或有时在枝端具侧生的较小头状花序1—2枚；总苞片多层，先端具长刺尖；管状花粉红色，檐部5裂，花药无毛。瘦果矩圆形，苍白色，具隆起纵纹和褐斑；冠毛密生，黄褐色，刺毛状，不等长（图105）。

地理分布 分布于我国东北、内蒙古、河北、山西、陕西、甘肃、宁夏等省区。

生物学与生态学特性 鳍蓟为轴根型植物。主根粗壮，侧根量少，一级侧根多数，细弱。一般于4月下旬至5月上旬萌发，6月下旬若水分条件正常则进入开花期，花期较长，可延至8月上、中

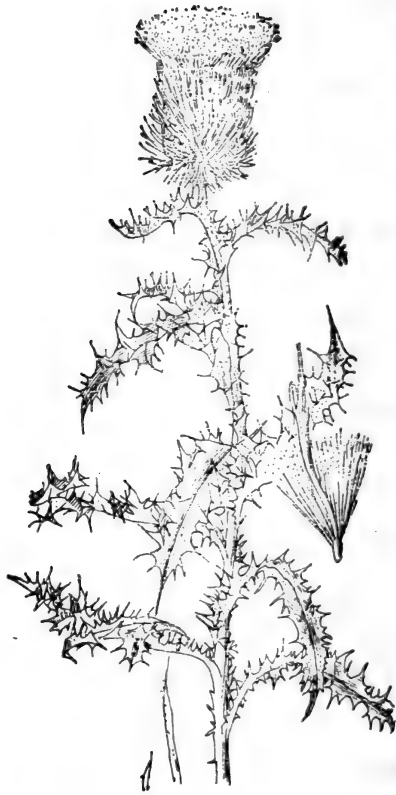


图 105 鳍蓟 *Olgaea leucophylla* (Turcz.) Iljin

旬，至9月中、下旬进入结果期，具有较长冠毛的果实陆续脱离植株，随风飘散。

鳍蓟为旱生、喜沙植物，散生于干草原、荒漠草原带，也进入草原化荒漠地带，习生于固定、半固定沙地，也见于砾石质坡地、覆沙草地，为沙地植物群落常见的伴生成分。生长地土壤为沙质、沙壤质的栗钙土、棕钙土、灰钙土、淡灰钙土、灰棕荒漠土。根据内蒙古锡林郭勒草地资源调查资料，在浑善达克沙地 100m^2 的小样地内，平均有鳍蓟2株，其分盖度一般均在2%以下，频度约10%。

饲用价值 鳍蓟在幼嫩时绵羊、山羊采食，秋季与冬季骆驼、牛乐食其花序。因植株粗硬，茎叶叶缘具长刺，故饲用价值较低，为低等饲用植物。在典型沙地样方内，其地上生物量占总重量的5.8—14.6%，每100 kg鲜草风干后的重量为42.9—64.7 kg。

根据采自内蒙古正蓝旗的样品，由内蒙古草原勘测设计院分析室分析，鳍蓟的化学成分如表105。

表 105 鳍蓟的化学成分表(%)

采样日期	生育期	占风干物质							
		水分	粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	粗灰分	钙	磷
1982·8·8	开花期	7.88	7.21	3.91	42.27	27.05	11.68	1.34	0.14

本种地上部及根可入药，能破血行瘀、凉血、止血。

(何永涛)

106. 林荫千里光

Senecio nemorensis L.

形态特征 多年生草本。根状茎短，歪斜。茎直立，单生或有时丛生，高70—100 cm，上部有稍斜升的花序枝。下部叶花期枯萎；中部叶披针形或矩圆状披针形，先端尖，基部渐狭，长10—15 cm，宽1.5—2.5 cm，边缘有细锯齿，两面被疏毛或无毛；上部叶条状披针形至条形。头状花序多数，排列成复伞房状；梗细长，具条状苞叶，总苞近圆柱形，总苞片1层；舌状花约5个，黄色；盘花管状。瘦果圆柱形，有纵沟，无毛；冠毛白色(图106)。

地理分布 分布于我国北部、中部、东部、东北部及西北部；日本、苏联(西伯利亚地区)、欧洲也有。



图 106 林荫千里光 *Senecio nemorensis* L.

生物学与生态学特性 林荫千里光为中生短根状茎多年生草本。山地森林草甸植物。在三北地区分布普遍，常见于森林草甸、中生灌丛草地和亚高山草甸，海拔2000—2500m的中山森林带。

林荫千里光适合生长在疏林下阴湿地，中生灌丛和水分条件较湿润的谷地，土壤为微酸性，深厚壤质的黑土。多数生于草群之中，有时在沟谷边有小片丛生。处在中生禾草和高大杂类草植被型之中，在植物群落中成为亚优势种或伴生种。

林荫千里光地下部分发达，有粗状的短根状茎，因而它的生活力强，生长速度快，植株高大，但再生性能差。喜阴暗潮湿的立地条件，不耐干旱。在新疆林荫千里光4月下旬至5月上旬返青，7月下旬至8月上旬开花，8月下旬结实，9月枯黄。

饲用价值 林荫千里光为中等牧草。虽然生长快，株型大，单株产量高，但在草群中的参与度不大，占有比例小，茎秆粗硬，可利用部分少。草质稍差，营养成分中等，适口性中等。返青后，营养期的嫩枝叶牲畜均采食，开花后，茎秆变得粗老，牲畜只采食叶片。山羊和绵羊喜食，马与牛通常不食。其化学成分见表106。

表 106 林荫千里光的化学成分*

生育期	占 风 干 物 质(%)							
	水分	粗蛋白	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	粗灰分	钙	磷
盛花期	7.48	10.89	4.67	38.39	29.91	8.66	0.95	0.10

* 新疆八一农学院草原分析室。

(蒋瑞芬)

五、藜科 Chenopodiaceae

107. 白 滨 藜

Atriplex cana C. A. Mey.

形态特征 半灌木或小半灌木。高20—60cm，基部多分枝，有时略成垫状，当年生枝直立，灰绿褐色，长15—40cm。叶互生，狭矩圆形、倒披针形至条形，长0.5—3cm，宽2—7mm，全缘，两面均密被白色鳞粉，具短柄。花单性，雌雄同株，穗状圆锥花序顶生，雄花具花被片5，雄蕊5；雌花无花被片，具2苞片，基部合生，果时平滑，或有时边缘具数个疣状物。胞果扁平，圆形，直径2—6mm（图107）。

地理分布 分布于我国新疆北部；苏联的中亚至西伯利亚也有。

生物学与生态学特性 白滨藜是一种旱生、多汁盐生类半灌木。适生于海拔400—1400m的山地荒漠草原、山地荒漠和平原盐化低地草甸草地。土壤为山地灰漠土、山地棕钙土和平原盐化草甸土上。基质为砂质和砂砾质。在山地常以单优势种组成草地型，也常以优势种和荒漠锦鸡儿 (*Caragana roborovskyi*)、小蒿 (*Artemisia gracilescens*)、小蓬 (*Nanophyton erinaceum*)、短叶假木贼 (*Anabasis brevifolia*)、羊茅 (*Festuca ovina*) 组成不同的草地型。白滨藜草地有白滨藜+小蒿+羊茅草地，荒漠锦鸡儿+白滨藜+新麦草草地。总盖度为10—30%，可亩产鲜草40—100kg。在平原和湖滨周围盐化草甸，常与芦苇 (*Phragmites australis*)、芨芨草 (*Achnatherum splendens*)、赖草 (*Leymus*



图 107 白滨藜 *Atriplex cana* C. A. Mey.

secalinus)、大叶白麻 (*Poa cynum hendersonii*)、盐豆木 (*Halimodendron halodendron*) 组成草地型,伴生种有囊果碱蓬 (*Suaeda physophora*)、樟味藜 (*Camphorosma monspeliaca*) 等组成群落。

白滨藜 3 月底萌发，7 月开花，8 月结实。当年生枝多，产量高，据测定开花期每株平均产草（当年生枝条）量为 279g。种子产量高，亩产 275 kg，晚秋和冬季叶片也不脱落。

饲用价值 适口性好，除夏季外，其他季节绵羊喜食、马和牛乐食。营养物质含量中等（表 107—1），属良等牧草。可作为荒漠类草地的补播草种。

表 107—1 白滨藜的化学成分*（占风干物质%）

分析部位	采样时间	采样地点	生育期	水分	粗蛋 白质	粗脂 肪	粗纤 维	无氮 浸出物	粗灰 分	钙	磷
叶	1985年 6月	乌鲁 木齐	营养期	5.05	9.41	1.37	9.72	62.58	11.87	0.50	0.115
茎	1985年 6月	乌鲁 木齐	营养期	5.06	7.72	1.29	15.17	56.11	14.65	0.75	0.08
全株	1985年 8月	乌鲁 木齐	结实期	10.46	7.76	1.12	15.09	43.98	21.59	0.92	0.047

* 新疆八一农学院草原系牧草分析室分析。

表 107—2 白滨藜氨基酸成分*（%）

氨基酸名称	含 量	氨基酸名称	含 量
天门冬氨酸	0.99	异亮氨酸	0.45
苏氨酸	0.40	亮氨酸	0.68
丝氨酸	0.40	酪氨酸	0.29
谷氨酸	1.29	苯丙氨酸	0.35
甘氨酸	0.35	赖氨酸	0.41
丙氨酸	0.46	氨	0.28
胱氨酸	0.17	组氨酸	0.15
缬氨酸	0.52	精氨酸	0.50
蛋氨酸	0.18	脯氨酸	0.56

* 北京农业大学中心实验室分析。

（蒋瑞芬）

108. 中亚滨藜

Atriplex centralasiatica Iljin

别名 软蒺藜、碱灰菜

形态特征 一年生草本。高20—40cm，通常自基部分枝。叶互生，有短柄，叶片卵状三角形至菱状卵形，长2—3cm，宽1—2.5cm，先端微钝，基部圆形至宽楔形，边缘具疏锯齿，近基部的1对锯齿常较大而呈裂片状，

上面灰绿色，下面密被白粉，呈灰白色。

花腋生，集成团伞花序，单性，雌雄同株；

雄花花被5裂，雄蕊

5，花丝基部连合；

雌花无花被，苞片近

半圆形，果期增大，

表面具多数疣状或肉

棘状附属物，上部边

缘革质，有牙齿。胞

果扁平，宽卵形或圆

形。种子直立，红褐

色或黄褐色，直径2—

3mm (图108)。

图108 中亚滨藜 *Atriplex centralasiatica* Iljin

地理分布 分布

于我国吉林、辽宁、内蒙古、河北、山东、山西北部、陕西北部、宁夏、甘肃、青海、新疆至西藏等省区；蒙古、苏联（中亚、西伯利亚）也有。



生物学和生态学特性

1. 生长发育特点：在黄泛沙地观察，中亚滨藜生育期183天，青饲期140天左右。最低发芽温度7℃，最适发芽温度18—25℃，出苗后在1—2℃的低温下可使幼苗受冻害。一般在4月上旬，土温稳定在10℃左右，从萌发到出土约10—14天；从出苗至分枝期间平均气温在18—20℃为宜，生长期30—35天。分枝到穗分化期，要求温度20—23℃为宜，生长发育30天左右。从穗分化到开花期，要求温度较高，25—30℃为宜；花期至果期，较低的温度（18—22℃）和较高的相对湿度（80—95%），有利中亚滨藜开花授粉。果实发育和成熟期，气温下降，白天温度高，夜晚温度低，昼夜温差大，有利于营养物质的转化积累。在温度较低、阴雨天多的年份，会延迟果熟期。

温带、暖温带沙碱地区，春旱机遇大，一旦春旱往往种子萌发受抑制；虽生育期有所缩短，而营养生长受限不大，产草量下降不显著；但生殖生长受限明显，由于出苗期的推迟，开花结实率递减（表108—1）。

表 108—1 不同播种期对中亚滨藜生育期的影响

日与 气 期温	播 种 期	出 苗 期	穗 形 成 期	开 花 期	结 籽 期	成 熟 期	枯 黄 期	从到成 出穗日 苗形数	从到日 穗成 形熟 成期数	全日 生 育 期数	株 高 (cm)
月·日 温度(℃)	3·30 7.5	4·13 10.5	6·15 22.5	7·10 24.5	8·20 25.5	9·15 20.1	10·10 15.5	63	92	176	45
月·日 温度(℃)	4·30 13.5	5·6 15.5	6·30 23.1	7·20 25.1	9·5 23.3	9·30 16.5	10·15 15.5	55	81	152	38
月·日 温度(℃)	5·30 20.5	6·5 21.5	7·10 24.5	7·28 25.5	9·10 21.0	9·30 16.5	10·17 15.0	41	74	127	30
月·日 温度(℃)	6·15 22.5	6·20 23.1	7·25 25.2	8·11 25.5	9·11 21.0	9·30 16.5	10·17 15.0	35	65	110	20

试验地点：山东省滨州市，北纬37°25′，东经118°3′。

2. 再生特性：中亚滨藜的分生期具有一定的再生性能，经放牧采

食，腋芽可再分枝；在高温高湿，水热条件适宜，营养体生长的夏季，再生株高可达20—30cm，能形成较大的再生生物量。而8月上旬以后，再生力显著下降，由于生长期过短，再生草已无利用价值。

3. 抗逆性：中亚滨藜是我国沿海、北方草原盐碱土上的盐生植物。生长在pH8.5—9.5的土壤上。它茎叶表面密生盐腺，是一种能将体内过多盐分排出体外的泌盐类植物。气候干旱，茎叶上面积盐呈白色盐霜，可经风吹或雨淋掉。半肉质化的叶片，又是抗旱性的表现。叶下面与枝条上灰白色粒状物，即是中亚滨藜的泡状盐腺。这些泡状盐腺逐渐积累碳酸盐与氯化物于液泡中，破裂死去，盐亦随之泄出，而后再为新盐腺泡所代替。所以，它肉质叶含盐很少，为多数家畜所喜食。

一般在湿润碱土和盐碱土上不见分布，而在含水很少的沙地与沙丘上却广泛生长。足见具有一定的抗旱耐旱能力。常同它伴生的习见种有西伯利亚蓼 (*Polygonum sibiricum*)、碱蓬 (*Suaeda glauca*)、砂引草 (*Messerschmidia sibirica*)、苍耳 (*Xanthium sibiricum*)、宽叶独行菜 (*Lepidium latifolium*) 等。

饲用价值 中亚滨藜适口性较差，属低等饲用植物，为猪、禽、牛、羊所食，青饲放牧期长达130余天。从分枝期到开花前的嫩株，既是放牧的良好时节，也是采集饲养猪、禽的最佳时期，这个阶段茎叶幼嫩，纤维素少，猪和多数家禽最喜食。经过放牧采食和刈割后的再生茎叶，亦具有幼嫩适口的优质性，为再牧和再刈割提供了可能性。其半肉质化的叶片，全生育期都可饲用。它还是一种茎、叶比较大的植物 (表108—2)，所以是一种比较好的野生饲草；在干旱、盐碱沙荒地，其他植物难以生长、植被覆盖度很低的生境下，中亚滨藜可繁茂生长，所以又是低劣环境下的饲用植物 (表108—3)。

另外，果实可入药，药称“软藜藜”。能祛风、明目、疏肝解郁。治目赤多泪和头目眩晕、皮肤风痒、湿疹、疮痒、胸胁不舒、乳闭不通等症。

表 108—2 中亚滨藜茎叶比(%)

类型	采集时间	采样地点	鲜重 (g)			干重 (g)		
			全株	茎	叶	全株	茎	叶
沙生植株	1986年7月	山东沾化	100	41.2	58.8	100	46.5	53.5
再生植株	1986年8月	山东沾化	100	42.5	57.5	100	48.5	51.6

表 108—3 中亚滨藜化学成分含量(%)

分析部位	采样时间	采样地点	生育期	水分	粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	粗灰分	钙	磷
风干	1986年7月	鲁北黄泛沙地	盛花期	11.87	19.31	1.45	14.58	35.87	16.92	3.70	0.77
全株	1987年8月	胶东半岛沙质海岸	盛花期	11.95	20.22	1.55	12.62	37.13	16.53	3.20	1.55
鲜草	1986年7月	鲁北黄泛沙地	盛花期	76.56	5.14	0.39	3.88	10.26	3.77	0.98	0.20
全株	1987年8月	胶东半岛沙质海岸	盛花期	79.58	5.20	0.28	2.75	8.53	3.66	0.91	0.35
籽实	1986年10月	鲁北黄泛沙地	成熟期	13.20	11.80	1.10	30.20	33.20	10.50	0.38	0.43
	1987年10月	胶东半岛沙质海岸	成熟期	13.50	12.30	1.15	29.30	33.35	10.40	0.35	0.95

栽培利用 由于中亚滨藜具有抗旱、耐盐碱的高抗逆性，所以能适应其他植物难以生长的干旱、盐碱和沙荒地。例如，黄河下游的广大黄泛沙荒地，滨海沙碱地，西北沙质盐漠，中亚滨藜均适宜生长。如果在这些土地上进行人工播种补播，扩大生长面积、增加覆盖度，便可建成质量良好的草地。

(谷奉天)

109. 东亚市藜

Chenopodium urbicum L. subsp.

sinicum Kung et G. L. Chu

别名 大灰菜、猪耳朵菜

形态特征 一年生草本。高1—1.5m。茎直立，粗壮，光滑无粉，具条棱，不分枝或上部稍分枝。叶大型，叶柄粗壮，长2—6cm；叶片菱形或菱状卵形，稍肥厚，长5—12(15)cm，宽4—9cm，先端锐尖，基部宽楔形或近截形，边缘有不整齐的大锯齿，近基部的1对锯齿较大呈裂片状，两面均为亮绿色。花序圆锥状，腋生或顶生；花簇由多数花密集而成，花两性兼有雄性不育的雌花，花被片3—5，狭倒卵形。胞果双凸镜形，果皮黑褐色；种子横生、斜生及直立，直径0.5—0.7mm，红褐色，具明显点纹（图109）。

地理分布 分布于我国黑龙江、吉林、辽宁、河北、山东、江苏北部、山西、内蒙古、陕西北部，以及新疆的准噶尔盆地等地区；蒙古、伊朗、苏联和欧洲西部也有。

生物学和生态学特性

生长发育特点：在黄河口地区，东亚市藜生育期为195天，青饲期155天左右。发芽最适温度20—25℃，最低发芽温度8℃，最高发芽温度35℃，气温稳定在12℃以上，10—14天出苗。从出苗到分枝期

35—40天，最适温度20—22℃。分枝到穗分化，生长发育40—50天，最适气温22—25℃。从抽穗到开花的生殖发育阶段为20—30天，需要25—30℃的较高温度。开花期到盛果期较长，为30—40天，气温维持在20℃左右。从果实成熟到植株枯黄，大约20天左右，约在初霜前10月底前后。



东亚市藜是一种短日照植物，发育阶段对光照长短反应敏

图 109 东亚市藜 *Chenopodium urbicum* L. subsp. *sinicum* kung et G.L.Chu

感，在每日8—10小时的日照下，东亚市藜发育很快，能提早结实；日照延长，穗分化推迟，生育期长。如在暖温带，自然生育期可长达195天（表109—1）。

东亚市藜发芽出苗期的早晚，可直接影响营养体生长期的长短，而对转入穗分化和穗形成的生殖生长影响不大，只要日照时间转短，达到一定限度，发育阶段就转入穗分化。所以自然萌发与播种期的早晚，是影响植株高度和产草量的重要因素。

再生性：因为东亚市藜茎基部腋芽一般不萌发，所以在刈割留茬较低的情况下，多不再发生分枝，没有再生产草量；因为茎上部具有少分枝特性，所以在穗形成前轻牧顶部茎叶，促使上部腋芽受刺激后再生侧枝，这样再生产草量较高，并可延长青饲期。但在重

表 109—1 不同播期对东亚市藜生育期的影响

日与 气 期温	播 种 期	出 苗 期	穗 形 成 期	开 花 期	盛 果 期	成 熟 期	枯 黄 期	从 出 苗 期	形 成 日 数	全 日 生 育 期 数	株 高 (m)
月·日 气温(°C)	3·30 7.5	4·14 10.6	7·10 24.5	8·5 26.0	9·15 20.1	10·10 15.0	10·25 11.0	87	195	1.6	
月·日 气温(°C)	4·30 13.5	5·6 15.5	7·20 25.0	8·10 25.5	9·20 18.5	10·10 15.0	10·25 11.0				75
月·日 气温(°C)	5·30 20.5	6·5 21.5	7·23 25.5	8·12 26.0	9·23 18.0	10·15 14.5	10·30 10.0	49	150	0.9	
月·日 气温(°C)	6·15 22.5	6·20 23.5	7·26 25.5	8·15 26.0	9·25 17.0	10·15 14.5	10·30 10.0				37

试验地点：山东省滨州市，北纬37°25′，东经118°3′。

牧下，由于茎基部再生力弱，再生产草量显著下降。穗形成以后的放牧，因再生力下降，其再生产草量也随之递减。

抗逆性：东亚市藜是我国温带和暖温带气候条件下，盐土和盐碱土低洼湿润区的一种适宜生长的牧草。分布区土壤pH值一般为7.0—8.5。虽在内陆和沿海都有分布，但以沿海封闭低洼盐湿地区和内陆黄河背河槽状洼地荒碱区最为常见，而在排水较好的缓平坡地和较高燥的高台沙碱地，则少见生长或不生长。在黄河下游引黄灌区，由于排水不畅，地下水位抬高，而造成土壤次生盐渍化的弃耕地，多形成东亚市藜单优势种群落，长势十分繁茂。一旦挖沟排水、修筑台田、引黄洗盐之后，由于水盐状况的改变，东亚市藜便很快绝迹。足以反映了它喜盐碱、耐高湿的生物学特性。在盐渍化过渡区，它又常与芦苇 (*Phragmites australis*)、二色补血草 (*Limonium bicolor*)、蒿蓄 (*Polygonum aviculare*)、怪柳 (*Tamarix chinensis*)、稗 (*Echinochloa crus-galli*)、地锦草 (*Euphorbia humifusa*)、狗尾草 (*Setaria viridis*)、羊角菜 (*Scorzonera mongolica var. putjatae*)、灰绿藜 (*Chenopodium glaucum*)、凹头苋 (*Amaranthus ascendens*)、荆三棱

(*Scirpus validus*) 等伴生在一起。

饲用价值 东亚市藜适口性好，为猪、牛、羊、兔等多种家畜、家禽所喜食。其叶片肥厚，半肉质化，纤维少，茎、叶比很高，具有较高的饲用价值，属良等牧草。由于营养体生长期长，青饲期长达150天以上，是一种既可放牧，又可刈割的野生牧草。维生素的含量也较丰富，如胡萝卜素5.36mg，维生素C69mg，维生素B₁0.13mg，维生素B₂0.29mg。盛花期，鲜茎与鲜叶生物量比1:0.65，干叶重占茎叶干物量的56.8%，茎叶干物质比率达23.15%。整个生育期，茎叶干物量变率小，直到枯黄期前，青饲价值不减（表109—2）。经分析，东亚市藜还是盐碱湿地生境下，营养成分含量很高的饲用植物，其化学成分见表109—3。

表 109—2 东亚市藜茎叶比 (%)

类型	采样时间	采样地点	鲜 (g)			干 (g)		
			总重	茎	叶	总重	茎	叶
花期植株	1986·7	山东滨州	100	39.5	60.5	100	43.2	56.8
再生植株	1986·8	山东滨州	100	41.0	59.0	100	45.5	54.5

表 109—3 东亚市藜化学成分含量

分析部位	采样时间	采样地点	生育期	水分 (%)	占干物质的 (%)						
					粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	粗灰分	钙	磷
风干全株	1986·8	山东滨州	盛花	7.77	14.90	2.75	16.09	50.01	8.48	0.29	0.13
鲜草全株	1986·8	山东滨州	盛花	76.85	4.81	1.01	4.99	10.13	2.21	0.44	0.17
风干籽实	1986·10	山东滨州	成熟	6.70	4.50	4.40	20.00	43.70	10.70	1.71	0.34

栽培要点 东亚市藜具有耐盐碱、耐瘠薄、喜低洼潮湿、抗逆性强的适应性，且营养体高大，光合效率高，营养成分齐全，适口性好的优良特性，适生于我国北方许多荒碱洼地，是一个值得引起

重视的野生饲草资源和具有栽培前途的优良牧草。在低洼盐荒地和水位抬高引起的次生盐渍化撂荒地，可以采种播种东亚市藜，建立半人工草地，增加产草量。10月上旬以后，一直到霜降前，都是采种期；采种后，晒干贮存，第二年早春播种。因其种子细小，千粒重仅有0.6—0.8g，每亩需播种30—40g；为了播种均匀，可先混入细砂土，而后播种。幼苗阶段生长缓慢，易受芦苇等多年生根茎类杂草抑制，播前需进行1次生荒地耕耘除草，是东亚市藜萌发全苗的重要措施；也可在苗期进行1—2次杂草防除，都可显著提高其产草量和品质。放牧或刈割后，追施1次氮磷复合肥，对再生产草量的提高十分显著。1986年7月，在穗分化前期，于放牧草地每公顷追施复合肥300kg，比对照区提高产草量25.5%，每公顷产鲜草达54000kg。

(谷奉天)

110. 碱地肤

Kochia scoparia (L.) Schrad. var. *sieversiana*
(Pall.) Ulbr. ex Aschers et Graebn.

形态特征 一年生草本。高10—60(100)cm。茎直立，自基部分枝，枝斜升，黄绿色或稍带浅红色，枝上端密被白色柔毛，中、下部无毛，秋后植株全部变为红色。叶互生，无柄，倒披针形、披针形或条状披针形，长2—5cm，宽3—5mm，先端尖或稍钝，全缘，两面有毛或无毛。花两性或雌性，通常1—2朵集生于叶腋的束状密毛丛中，多数花于枝上端排列成穗状花序。花被片5，果时花被片背部横生出5个圆形或椭圆形的短翅，翅具明显脉纹，顶端边缘具钝圆齿。胞果扁球形，包于花被内(图110)。

地理分布 分布于我国东北、华北、西北和河南等省区；苏联(中亚、阿尔泰、西伯利亚)、蒙古也有。

生物学与生态学特性 耐盐碱的旱生、中旱生植物，习见于我国北方草原带的盐碱化草原、荒漠草原地带。生长在碱性、沙质和沙砾质栗钙土、棕钙土、灰钙土、淡灰钙土上，也进入荒漠带的盐渍化低地。常见于河谷冲积平原、阶地和湖滨的芨芨草群落。在村落居民点、畜圈附近以及沟渠边、路旁和有灌溉条件的农田、林地上可形成小面积的纯群落。

碱地肤分布区年降水量约为100—700mm，在干旱少雨的西北地区，当年的发育需依靠稍好的降雨条件，多雨年份且土壤较肥沃时，株高可达50—100cm。一般情况下，4月

出苗，花期6—7月，果期7—8月，9—10月果实成熟，若遇旱年，则停留在幼小阶段，发育受阻。在内蒙古伊克昭盟乌审旗多雨年份观察到主根入土60cm深，直径0.6—0.7cm，近土表15cm土层内侧根短而多，比较细弱，根长为地上部茎长的2倍，生境干旱时，主根入土更深。

由植株元素化学成分分析得知，碱地肤系富集Na、S、K和SiO₂的植物。其含量为Na 0.246—3.804%，S 0.20—0.35%、K 1.075—6.250%、SiO₂1.16%（侯学煜1982）。碱地肤在不同地区的元素化学成分含量如表110—1。

饲用价值 为中等饲用植物。青绿状态羊、骆驼乐食，幼嫩时



图110 碱地肤 *Kochia scoparia* (L.) Schrad. var. *sieversiana* (Pall.) Ulbr. ex Aschers et Graebn.

表 110—1 碱地肤的元素化学成分 (占干物质%)

采集地点	灰分	元 素 成 分									
		N	P	S	SiO ₂	Fe	Al	Mn	K	Na	Ca
黑龙江 齐齐哈尔	20.93	—	0.339	0.25	—	0.050	0.058	0.000	3.030	2.51 ²	0.636
黑龙江 泰来	13.75	—	0.107	0.20	—	0.016	0.090	0.000	1.074	3.118	0.655
内蒙古 海拉尔	17.63	2.46	0.025	0.33	1.16	0.000	0.066	0.034	1.485	3.804	0.216

引自侯学煜,《中国植被地理及优势植物化学成分》,1982。

猪和家禽也吃;冬、春季家畜较喜食,虽然枯黄后小枝和叶都脱落,所留残茎质地粗硬,但骆驼、羊仍爱吃;牛夏季不吃,冬季爱吃,马全年不吃。雨多年份或灌溉地上,碱地肤生长高大,可于夏秋季刈制干草,供冬季补饲家畜用。表110—2列出了碱地肤的化学成分。

表 110—2 碱地肤的化学成分*

物质期	占 风 干 物 质 (%)							
	水 分	粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	灰 分	钙	磷
结果期	3.75	9.84	1.47	19.39	52.19	13.36	0.87	0.32

* 样品采自呼盟新巴尔虎右旗绥宝东苏木。

据东北测定,每100g碱地肤含胡萝卜素5.7mg、核黄素0.31mg、维生素C 39mg。

碱地肤在幼嫩时可采集供人食用,是备荒的野草;果实及全草入药,果实称“地肤子”,有清热、祛风、利尿、止痒的功效;外用可治疗皮癣、湿疹。种子含油15%左右,供食用或工业用。

(郭思嘉)

111. 天山猪毛菜

Salsola junatovii Botsch.

形态特征 半灌木。高20—50cm，多分枝，老枝木质化，灰褐色，有纵裂纹，一年生枝草质，下部苍白色，上部为绿色，无毛或密生小突起。叶片半圆柱状，长1—2.5cm，粗1—2.5mm，向内弯曲，先端钝或有小尖，稍膨大，基部扩展，微下延，扩展处的上部缢缩成柄状。由数个穗状花序构成圆锥状花序；苞叶叶状；小苞片宽三角形，边缘膜质，花被片长卵形，自背面中下部生翅，3翅较大，2翅较小，膜质，棕褐色，花被果时直径6—9mm；雄蕊5；柱头长为花柱的2—3倍。种子横生（图111）。

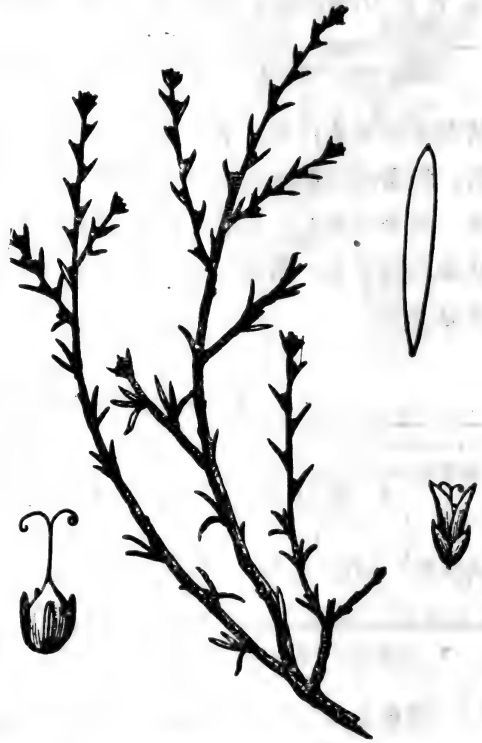


图 111 天山猪毛菜 *Salsola junatovii* Botsch.

地理分布 分布于新疆南疆，为我国的特有种。

生物学与生态学特性 天山猪毛菜生于干旱山坡、砾质荒漠，为旱生植物，有很强的抗旱能力。对生长地的土壤要求不严，耐瘠

薄或轻度盐渍化。

天山猪毛菜生于海拔2000m左右的山坡上，适合于多砾石的土壤。

天山猪毛菜在新疆7—9月开花，8—9月结实。开花期间散发浓烈香气。它多与多年生禾草组成群落。可形成25—35cm的层片。形成从属层片的早生多年生禾草有沙生针茅 (*Stipa krylovii*)、裴氏细柄草 (*Ptilagrostis pelliottii*)，群落总盖度为15%左右。群落种类组成为9—12种。伴生植物有木贼麻黄 (*Ephedra equisetina*)、喀什蒿 (*Artemisia kaschgaria*)、高寒刺叭松 (*Acantholimon hedenii*)、异萼旋花 (*Convolvulus gortschakovii*)、紫菀木 (*Asterothamnus fruticosus*) 等。

天山猪毛菜是荒漠草场植物，抗旱能力强，久旱不雨仍能正常生长。生活力极强，生长也迅速。

饲用价值 该草为饲用价值很低的牧草，适口性差，质地粗糙，除了骆驼四季采食外，其他家畜一般不采食，幼嫩时牛和羊有时采食。枯黄后均不采食，其营养成分见表111—1、111—2。

表 111—1 天山猪毛菜的化学成分*

分析部位	采样时间	采样地点	生育期	占 原 样 (%)							
				水分	粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	无浸出氮物	粗灰分	钙	磷
全株	1985年 9月	新疆克孜勒 苏	开花期	7.96	12.40	2.04	17.01	32.02	28.57	1.19	0.14

* 新疆八一农学院草原系牧草分析室分析。

表 111—2 天山猪毛菜元素含量*

元素名称	含量	元素名称	含量
铝 (%)	0.03	锰 (ppm)	41.2
硼 (ppm)	41.45	钼 (ppm)	27.45
钡 (ppm)	16.27	钠 (%)	0.2
钙 (%)	2.64	镍 (ppm)	20.25
镉 (ppm)	0.34	磷 (ppm)	28.33
铬 (ppm)	0.58	铅 (ppm)	1.45
钴	< 0	钛 (ppm)	9.72
铜 (ppm)	3.95	锶 (%)	0.03
铁 (%)	0.04	硫 (%)	0.45
钾 (%)	1.91	钒 (ppm)	31.3
镁 (%)	0.57	锌 (ppm)	20.64

* 北京农业大学中心实验室分析。

(崔乃然)

112. 角果碱蓬

Suaeda corniculata (C. A. Mey.) Bunge

别名 角碱蓬

形态特征 一年生草本。高 10—30cm，全体无毛。茎由基部分枝，斜升或直立，深绿色，秋霜后变为红紫色，晚秋变黑色。叶肉质，条形或半圆柱状，长 1—2cm，宽 1—1.5mm，先端尖或钝。花两性或雌性，每 3—6 朵簇生于叶腋，多数形成间断穗状花序；花被片 5，稍肉质，果时背部向外生出角状突起，有时其中之一发育伸长成长角状；雄蕊 5；柱头 2。胞果圆形而略扁；种子横生或斜生，黑色或黄褐色，表面有点纹（图 112）。4 月出苗，8—9 月开花，9—10 月果实成熟。

地理分布 分布于我国东北、华北、西北和西藏；蒙古、苏联（中亚和西伯利亚）、欧洲也有。

生物学及生态学

特性 典型盐生植物，是温带禾草—杂类草盐生草甸中的伴生植物。例如在东北的西部、内蒙古东部的星星草 (*Puccinellia tenuiflora*) 草甸，宁夏、甘肃、青海东部的马蔺 (*Iris lactea* var. *chinesis*) 草甸，芨芨草草甸中均有角果碱蓬。在我国北方沿海和内陆盐渍化地区，常与翅碱蓬 (*Suaeda heterophylla*)、灰



图 112 角果碱蓬 *Suaeda corniculata* (C. A. Mey.) Bunge

绿碱蓬 (*Suaeda glauca*)、茄叶碱蓬 (*S. przewalskii*) 为优势种，组成广泛分布的一年生多汁盐生植物群落。在东北西部的碱化草原上，有时可形成角果碱蓬纯群落。而在阿拉善高原、柴达木盆地、宁夏北部、甘肃河西走廊等地区，又常出现在盐爪爪 (*Kalidium foliatum*)，尖叶盐爪爪 (*K. cuspidatum*)、细枝盐爪爪 (*K. gracile*)、黑海盐爪爪 (*K. caspicum*)、枇杷柴 (*Reumuria soongorica*)、长叶红砂 (*R. trigyna*)、蒿叶猪毛菜 (*Salsola abrotanoides*)、白刺 (*Nitraria sibirica*)、黑果枸杞 (*Lycium ruthenicum*) 荒漠中，成为伴生植物。一般地讲，在从温带湿润的落叶阔叶林区、沿海以至内陆半干旱地区的盐渍化生境，均能广泛地适应，但主要地适宜于草原地带的盐

渍化土壤上，在更严酷的半荒漠地带，则被前述各种荒漠盐生灌木所替代。角果碱蓬适宜的土壤为沙质的盐渍化草甸土或草甸盐土。例如在青海湖周围海拔2600—3200m的冲积—洪积平原上测定，土壤的pH9.0，全盐含量22.74%。角果碱蓬无论在海滨、内陆平原、高原平原都有其分布，在青海昆仑山山前地带的山坡上，其分布上升到3900m。因为经常生长在盐渍化生境中，据侯学煜等人研究，在元素化学成分含量类型方面属于富集Na、Cl、S的植物，其Na、Cl、S的含量分别为2.368—15.265%，5.26—24.56%，0.43—1.97%。角果碱蓬的元素化学成分含量如表（112—1）。

表 112—1 角果碱蓬的元素化学成分

采集地点	灰分	元素成分 (%)										水提取液成分	
		N	P	S	SiO ₂	Fe	Al	Mn	K	Na	Ca	Ce	SO ₄
内蒙古包头	25.21	3.41	0.298	0.81	—	0.041	0.069	0.003	2.346	5.141	0.446	5.26	1.85
内蒙古集宁	22.55	2.37	0.391	0.43	—	0.060	0.090	0.008	1.354	5.892	0.481	7.33	1.11
内蒙古牛滩	56.58	1.29	0.013	0.85	2.98	0.037	0.059	0.000	1.464	15.265	1.037	24.56	2.74
内蒙古海拉尔	22.34	1.90	0.340	0.69	1.07	0.000	0.000	0.025	1.284	7.060	0.321	—	—
内蒙古鄂尔多斯	37.11	—	—	1.47	1.80	0.042	0.020	—	1.192	15.114	0.894	14.00	4.38

引自侯学煜，《中国植被地理及优势植物化学成分》，1982。

饲用价值 低等饲用植物，青鲜状态家畜一般不吃，羊、骆驼偶尔稍吃。因含盐分较高，食后易发生腹泻，秋季降霜后植株变为红色，适口性有所提高，骆驼和羊乐意吃，马、牛也吃，此时放牧骆驼、羊有利于抓膘。入冬后植株变黑色，除骆驼采食外其他家畜都不吃，其化学成分见表112—2。除饲用外，种子含油，可供食用，制肥皂、油漆、油墨和涂料。植株含碳酸钾，可做多种化工原料。

表 112—2 角果碱蓬的化学成分*

生育期	占 风 干 物 质 (%)							
	水 分	粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	灰 分	钙	磷
营养期	8.25	7.81	1.95	17.74	34.70	29.55	0.81	0.18
结实期	3.00	16.32	1.75	17.07	36.60	25.26	0.87	0.30

* 引自呼伦贝尔盟草地资源勘察队资料。

(郭思嘉 李克昌)

113. 盐地碱蓬

Suaeda salsa (L.) Pall.

(*Suaeda heteroptera* Kitag.)

别名 翅碱蓬、碱葱、盐蒿

形态特征 一年生草本。高20—80cm，绿色，晚秋变紫红色。直根系，入土深度达30—50cm，主根不发达，侧根较多，主要集中在15—25cm土层中。茎直立，无毛；多分枝，斜升。叶条形，半圆柱状，肉质，长1—3cm，宽1—2mm，先端尖或微钝。花两性或兼有雌性，团伞花序，通常3—5朵簇生于叶腋，构成间断的穗状花序；小苞片卵形；花被半球形，稍肉质，果期背部稍增厚，基部延生出三角状或狭翅状突出物；雄蕊5；柱头2。胞果包于花被内，果皮膜质。种子横生，歪卵形或近圆形，两面稍扁，长0.8—1.5mm，黑色，有光泽，表面具不清晰的网点纹。千粒重0.3—0.4g (图113)。

地理分布 分布于我国东北、内蒙古、河北、山西、陕西北部、宁夏、甘肃北部及西部、青海、新疆、山东、江苏、浙江的沿海地区；亚洲及欧洲均有分布。

生物学及生态学特性

生育期：几年来在渤海、黄海海滨以及黄河口地区观察，生育期 185 天，青饲期 130 天左右。一般年份，4 月中旬当平均气温 10℃，10cm 地温稳定在 9℃ 左右时出苗，5 月中、下旬分枝，6 月下旬抽穗，7 月上旬开花；花期 7—9 月，花后 8—10 天结果，9 月上旬进入结果盛期，9 月底果实成熟（表 113—1）。

地上部分生长发育特点：春季萌发后，由于盐碱土壤地温增温慢，幼苗期生长缓慢，易受芦苇 (*Phragmites australis*)、小箨茅 (*Aeluropus littoralis* var. *sinensis*) 等根状茎性杂草的抑制，生物量增加滞缓。进入分枝期的 5 月中旬以后，气温稳定在 20℃ 以上，地温回升加快，营养生长量急骤增加，日平均增长 1cm 左右。这一生长高峰期，一直维持 30—60 天，株体增长 40—50cm，直至开花初期止。开花后，以生殖生长为主，植株生长速度再次迟缓下来，一直延续到种子成熟为止，大约 60—70 天。这个阶段的主要发育特点是株体含水量递减，干物质质量递增。

盐地碱蓬是肉质盐生植物，茎叶脆嫩，全生育期都保持绿色或紫红色；茎叶总光合面积大，全株都可行光合作用，纯盐地碱蓬群落光能利用率可达 0.3—0.4%，干物质积累快。

再生特性：盐地碱蓬分枝期具有一定的再生能力，也是羊群唯一的轻牧期；采食和刘割后，腋芽萌发，再生分枝。由于气温升



图 113 盐地碱蓬 *Suaeda salsa* (L.) Pall.

表 113—1 盐地碱蓬物候期

(观察地点, 山东渤海海滨)

物候期 及温度℃	生育期	出苗期	分枝期	抽穗期	开花期	结果期	成熟期	枯黄期	生天 育期数	青天 何期数
1983年(月·日)		4·11	5·13	6·20	7·8	9·5	9·20	10·10	182	130
日平均气温(℃)		10.4	20.5	23.5	24.0	21.1	20.1	15.5		
1984年(月·日)		4·10	5·13	6·21	7·7	9·7	9·22	10·13	186	128
日平均气温(℃)		10.5	20.0	23.0	25.0	20.5	19.5	15.0		
1985年(月·日)		4·12	5·15	6·23	7·10	9·6	9·21	10·15	186	130
日平均气温(℃)		10.5	21.0	23.5	26.0	20.5	20.0	14.5		

高, 水热条件适宜, 再生枝生长较快, 总长可达 20—30 cm, 生物产量较高。6 月下旬以后, 转入生殖生长, 再生力显著降低。7 月以后, 进入开花结实期, 已完全失去再生能力。

抗逆性: 在我国西北、华北、华中、东北各省和内蒙古, 凡局部有盐碱土的地方, 都有盐地碱蓬的分布。它的居住地只要土壤中含有高量可置换的钠, 不论钠与氯离子、硫酸根离子或碳酸根离子相结合, 都对它生长有利。所以它可以说是钠质土的一种指示植物, 也是一种良好的盐碱土的指示植物; 秋季植物体变成红色, 赋予所在地一种特殊的自然景观。例如在渤海湾西部的泥质海岸上, 生长的纯一盐地碱蓬群落, 每年随着秋季的到来, 自然地覆被了一层紫红色的镶边。就盐地碱蓬的生长、分布与土壤水分的关系来说, 虽然在湿润和干燥的盐碱地上都有分布, 但在湿润处生长较为茂密, 也较为高大, 夏季时它也能正常地生长在暂时的浅积水中。在砂质盐土上并不如壤质或粘质盐土上生长的好。就它与土壤中盐碱成分的关系, 在盐碱成分愈高的地方生长愈发达。例如内陆盐碱湖边或海岸的盐田附近, 都生长得极茂盛。而在排水良好的地方, 特别在盐碱成分部分被淋洗去的土壤上, 它的个体很小, 分布稀

疏。到了盐碱成分全无的土壤上，则不见它的生长。当土壤中盐碱成分含量很高，加以土壤湿润，而其他种植物不能生长的地方，例如海涂地带，盐地碱蓬常呈纯群落生长着。在沿海区排水较好，盐分（NaCl）较低的地方，它又常同二色补血草（*Limonium bicolor*）、狗尾草（*Setaria viridis*）、地锦草（*Euphorbia humifusa*）、獐茅（*Aeluropus littoralis*）、蒿蓄（*Polygonum aviculare*）、滨藜（*Atriplex patens*）、黄花蒿（*Artemisa annua*）、柽柳（*Tamarix chinensis*）、羊角菜（*Scorzonera mongolica* var. *putjatae*）、野西瓜苗（*Hibiscus trionum*）等生长在一起。在内陆排水稍好，碱分（ Na_2CO_3 ）或盐碱成分较少的地方，与盐地碱蓬生长在一起的有：灰绿藜（*Chenopodium glaucum*）、碱蓬（*Suaeda glauca*）、凹头苋（*Amaranthus ascendens*）、齿果甘草（*Glycyrrhiza pallidiflora*）、罗布麻（*Apocynum venetum*）、茵陈蒿（*Artemisa capillaris*）、白茅（*Imperata cylindrica* var. *major*）、荆三棱（*Scirpus validus*）、枸杞（*Lycium chinense*）等。

饲用价值 盐地碱蓬适口性差，幼株仅牛、羊少量采食，骡、马、驴不食，所以在生长季节，一般不作放牧草地用，多留待秋末种子成熟后，采集籽实和部分枝叶作为代用饲料。当枯萎的植株受雨雪淋洗，株体含盐量下降之后，也可在冬春放牧羊群。渤海沿岸的徒骇河农场、黄河农场、广北农场等单位，还利用盐地碱蓬—蒿属型草地作为割草草地，开花期刈割晒干，用做羊群越冬补充饲草。据调查，各地农牧民采集盐地碱蓬籽实作为代用精料历史悠久，而且也很普遍。盐地碱蓬的茎叶比及种子中粗蛋白质、粗脂肪的含量见表113—2、113—3。

目前做饲料用的种子，不仅带有茎叶碎屑，而且混杂大量泥砂和盐分，必须经过反复浸泡或淡水冲洗才能喂用。1973年春，山东滨州农校畜牧场，用未经浸泡的种子喂猪，40头育肥猪及种猪，全

表 113—2 盐地碱蓬茎、叶比 (%)

类型	采样时间	采样地点	干重(g)	茎	叶	花序	(叶花) 合计
海涂直立型	1985·7	山东无棣	100	42.6	35.9	21.5	57.4
内地分枝型	1985·7	山东滨州	100	40.2	37.7	22.1	59.8

表 113—3 盐地碱蓬的化学成分含量 (%)

分析部位	生育期	采样时间	采样地点	水分 (%)	粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	灰分
风干全株	盛花	1985·8	山东无棣	5.07	9.57	1.71	22.01	41.20	20.44
鲜草全株	初花	1985·7	山东沾化		11.20	2.10	18.10	49.40	19.20
鲜叶	现蕾	1985·6	山东东营		11.50	2.15	17.90	48.10	20.35
风干种子	成熟	1985·9	山东滨州	18.84	8.10	4.09	18.92	32.20	17.85

部发生食盐 (NaCl) 中毒, 死亡率达60%。

又据中国油脂公司资料, 盐地碱蓬未净化种子含油率22.43%, 净干种子含油达 28.49%, 其油可供食用、制肥皂或为油漆原料。

栽培要点 目前盐地碱蓬仍属自然野生牧草, 未见试种资料。它是一种肉质喜盐植物, 具有很高的抗盐性, 在海拔 1.8m 的月潮位线以上和海潮沟两侧, 土壤含盐量在 0.9% 以上的潮间带, 以及在海拔3m以上的泥质重盐碱潮带上, 它都呈单一优势纯群丛生长, 是一种海侵成土母质的先锋植物。不仅可以充当家畜、家禽的补充饲料, 而且又是浅海水域生态系统有机物的重要来源, 对维持水生生物的有机物平衡有重要作用。从这几点出发, 可把它作为充分利用改良那些自然植被覆盖率低, 或至今仍裸露着的海岸带和内地盐碱斑光板地的先锋植物。补播盐地碱蓬种子, 以增加生物产量, 扩大生态效益和经济效益。

(谷奉天)

六、木贼科 Equisetaceae

114. 问 荆

Equisetum arvense L.

别名 笔头菜、节节草

形态特征 多年生直立草本。根状茎长，于地下匍匐生长，黑色或暗褐色，常具黑褐色小球茎。地上茎具二型，为营养茎与孢子茎。孢子茎春季由根状茎上生出，无叶绿素，淡黄褐色，不分枝，高8—25cm，具10—14条不明显浅肋棱；叶鞘筒漏斗形，叶鞘齿3—5，每齿由2—3小齿连合而成；孢子囊穗顶生，有长梗，长椭圆形，钝头；孢子叶六角盾形，边缘着生6—8个孢子囊。当孢子成熟时，孢子茎枯萎，由同一根状茎再生出营养茎，直立，高15—40cm，具肋棱6—12条，沿棱具小疣状突起；叶鞘筒长7—8mm，鞘齿条状披针形，黑褐色；分枝轮生，3—4棱，通常不再分枝（图114）。

地理分布 广布于我国黑龙江、吉林、辽宁、河北、山东、内蒙古、山西、河南、湖北、贵州、四川、青海、宁夏和新疆等省（区）；日本、朝鲜、蒙古和苏联等国家也广泛分布。

生物学与生态学特性 问荆4月中、下旬由根状茎生长出孢子茎，5月上、中旬孢子成熟散出，之后孢子茎枯萎。由同一根状茎上生长出营养茎，直到10月枯萎。

问荆属草甸多年生中生草本植物。在森林带、森林草原带的杂类草草甸群落、沟边、河边、砂质地可以成群生长，局部可成为优势种。在草甸草原各群落中多为伴生种。在耕地和休闲地带分散或成

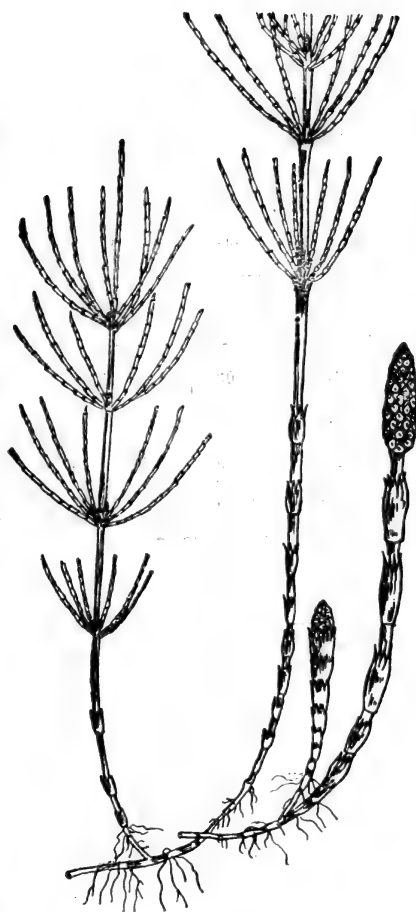


图 114 问荆 *Equisetum arvense* L.

小群落分布，成为田间有害杂草。由于它具有根状茎，深可达1m，无性繁殖能力强，不易防除。

饲用价值 问荆饲用部分全部为茎，其茎整个生长季节都很柔软，可利用时间较长。春季放牧马、牛、羊均喜食，夏季6—7月可采收煮熟喂猪。亦可刈割干草供各季利用。在东北每公顷产鲜草6300—7120 kg，干草生产率百分比为15.1%。因含多量硅酸，所

以喂量不宜过大。化学成分见表114。从表中可以看出，其干草中粗蛋白质含量较高。

春季孢子茎可为人食，故名笔头菜。每百克可食部分中含胡萝卜素6.68mg，含维生素4mg。全草可入药，为利尿剂，并能清热止血。

表 114 问荆的化学成分 (%)

分析类型	生育期	水分	粗蛋白	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	粗灰分	钙	磷
鲜草	营养期	78.30	2.01	1.03	4.68	8.34	5.64		
鲜草	花期	89.53	1.38	0.22	4.64	1.59	2.64	0.23	0.10
鲜草	营养期	86.61	2.66	0.29	5.53	2.34	2.57	0.13	0.07
干草	营养期	11.50	17.63	1.89	36.70	15.28	17.0	0.84	

(李建东)

七、蕨科 Pteridiaceae

115. 蕨

Pteridium aquilinum (L.) Kuhn. var. *latiusculum*
(Desv.) Underw. ex Heller

别名 蕨菜、龙头菜

形态特征 多年生草本。植株高达1m。根状茎长而横走，具黑褐色茸毛。幼叶未展开时向内卷曲呈拳头状，有长柄，表面有茶褐色绒毛；老叶近革质，卵状三角形或宽卵形，长30—60cm，宽20—45cm，有长柄，二或三回羽状分裂，羽片约8对；小羽片约10对，互生，三角状披针形或披针形，末回小羽片矩圆形，先端圆钝，全缘，叶脉为羽状分枝或侧脉二叉。孢子囊群条形，沿叶缘边缘着生；囊群盖条形，有变质的叶缘反卷而成的假盖（图115）。

地理分布 全国各省（区）均有分布，但长江以北各地较多，世界温带和暖温带地区均有分布。

生物学与生态学特性 蕨生长于山区和半山区的林间空地、林缘。尤其喜生于采伐迹地和新开垦地、撂荒地上。由于它具有发达的根状茎，侵占性很强，能够迅速占据地下和地面的空间。因此，在土壤疏松的撂荒地上有时可成片生长。在东北地区一般在4月下旬幼苗出土，5月中、下旬叶片展开。孢子囊7月成熟，放出孢子，10月中旬以后枯黄。

饲用价值 蕨的饲用价值不大，放牧时一般家畜不主动采食，偶尔采食。但是刈割后各种家畜均食。在夏季采集全草煮熟、晒干

或青贮发酵后可用来喂猪。9—10月间挖出根状茎，除去杂质泥土，晒干粉碎后，可作为牲畜的精料，也可提取淀粉，其化学成分如表115。

嫩苗为味美的山野菜，可炒食或作汤或腌制咸菜，故名蕨菜。根状茎入中药，为利尿解热药，含淀粉达40%，可食用也可酿酒，根状茎和叶含单宁，可做烤胶原料。

栽培要点 从70年代开始，吉林省科研单位和群众开始将根状茎切断移栽，取得成功。

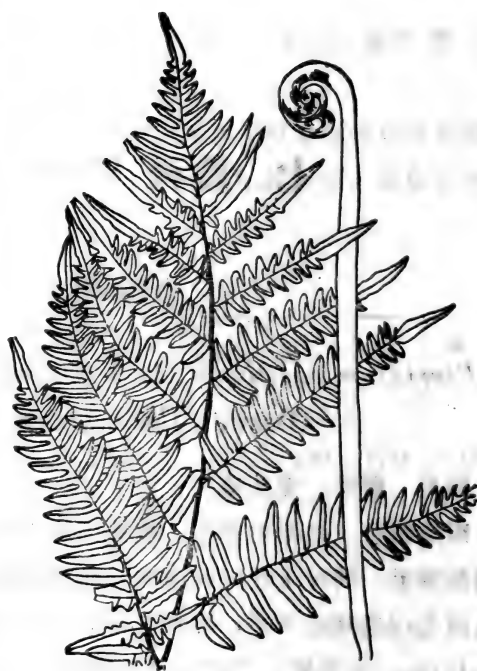


图 115 蕨 *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn. var. *latiuscum* (Desv.) Underw. ex Heller

表 115 蕨的化学成分表*

项目 部位	水 分	占 风 干 物 质 (%)						
		粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	粗灰分	钙	磷
干 草	12.73	24.13	1.47	10.41	43.37	7.89	0.27	0.58
根 茎	11.11	6.49	1.38	23.74	52.15	6.13	0.50	0.18

* 引自《吉林省野生经济植物志》。

(李建东)

八、松科 Pinaceae

116. 油 松

Pinus tabulaeformis Carr.

别名 黑松、短叶松

形态特征 常绿乔木。高可达30m，树冠塔形或卵圆形，孤立

老树冠平展成盘状。
树皮深灰褐色，鳞片状开裂。一年生枝淡黄色或淡红褐色，冬芽褐色。叶2针一束，粗硬，长6.5—15cm。球果卵圆形，长4—9cm，种鳞有隆起的鳞盾（图116）。

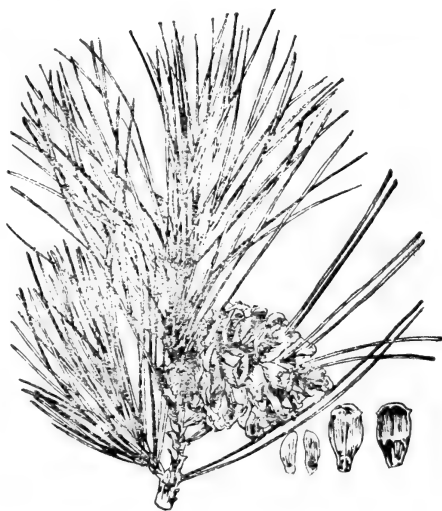


图 116 油松 *Pinus tabulaeformis* Carr.

地理分布 油松是暖温带地区平原、丘陵地区的主要树种。广泛分布于我国

华北山地、内蒙古的阴山山脉、大兴安岭南端。其西南界限为四川、陕西、湖北的秦巴山地，海拔1000—1500m地段，向东至淮河流域的低矮丘陵地带。

生物学与生态学特性 油松根系发达，叶枝繁茂，抗风力强。

有较强的抗寒能力。在年降水量 300—750mm 的地区，可耐零下 25℃ 低温。对大陆性气候和大气干旱有较强的适应性。油松是喜阳光树种，能在全光条件下天然更新，幼树也耐荫蔽。油松不耐盐碱，耐干旱、耐瘠薄能力强。喜生于肥沃的中性和微酸性土壤。对二氧化硫等有毒气体抗性较弱。

油松的生长速度随立地条件而异，天然林一般生长较慢，在土层深厚、排水良好地方的人工林生长较快（河北遵化 15 年生人工林，高达 6—7m，径粗 10—12cm，黄河旧泛区沙地上 29 年生，高达 10m，径粗 19cm），通常幼年林生长缓慢，4—5 年后渐快，10—20 年进入高生长期，30—50 年间直径生长最快。

饲用价值 油松叶粉是有价值、成本低的维生素原料。据报道，1 公顷采伐迹地上生产的针叶粉的维生素含量相当于 3—4 公顷肥沃草原生产的维生素价值。饲喂松针粉时要控制好用量，一般占饲料量的 3—8%，可使家禽产蛋量增加 10—15%，使猪平均增重 30%，并缩小饲养周期 55—59 天。同时，因针叶中含有植物杀菌素，还能增强畜、禽的免疫力，减少疾病发生。

用油松针叶作饲料是将油松采伐抚育、间伐时的嫩枝叶剩余物，及时割下新鲜针叶，采集后经过阴干或烘干，使其针叶干燥到含水率在 20% 以下，然后进行粉碎。

油松针叶具有很高的营养价值，其化学成分、氨基酸含量及微量元素成分如表 116—1、116—2、116—3。

表 116—1 油松针叶化学成分表* (%)

采样地点	水分	粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	粗灰分
吉林永吉县	9.09	7.36	8.70	18.43	53.93	2.55

* 吉林农业科学院分析。

表 116—2 油松针叶氨基酸成分表* (%)

样品来源	苏氨酸	甘氨酸	脯氨酸	缬氨酸	蛋氨酸	异亮氨酸	亮氨酸	苯丙氨酸	赖氨酸	组氨酸	精氨酸	酪氨酸
永吉县口前	0.333	0.401	1.019	0.104	0.258	0.967	0.092	0.025	0.304	0.077	0.453	0.561

* 吉林农业科学院分析。

表 116—3 油松针叶微量元素含量

样品来源	(%)					(mg/kg)				
	干物质	钙	总磷	钾	钠	铜	锌	钴	锰	铁
永吉县口前	90.91	0.101	0.11	0.60	0.024	6.84	28.71	51.96	129.89	847.69

吉林农业科学院分析。

栽培要点 油松以种子繁殖。于9月采集球果，使之干燥脱粒。翌春播种，但种内变异较大，播前应根据需要进行选种。为使其早日发芽，播前用湿沙埋藏或温水浸种进行催芽。在苗圃可用撒种、条播法下种，发芽率高的种子可行浅播，7—10日后亦能发芽出土。如采用容器育苗法育苗，既省地、省种，又简便易行。油松易受火灾虫害之患，不易大面积种植纯林，最好针阔混交。同时要注意防治油松毛虫、松梢螟、苗木立枯病、松干红腐病等虫害、病害。

(杨殿臣)

九、桦木科 Betulaceae

117. 白 桦

Betula platyphylla Suk.

别名 粉桦、桦树、桦木

形态特征 落叶乔木。高10—25m，树干直立，树皮白色、平滑，有横线形皮孔，呈纸片状剥落。叶互生，三角状卵形或近菱状卵形，长3—7cm，宽2.5—5.5cm，先端渐尖，基部宽楔形或截形，边缘有不规则重锯齿，两面散生腺点。花单性，雌雄同株，柔荑花序。果序圆柱形；果苞长3—7mm，中裂片三角形，侧裂片平展或下垂；小坚果椭圆形，膜质翅与果等宽或较果稍宽（图117）。



图 117 白桦 *Betula platyphylla* Suk.

地理分布 分布于我国东北、河北、河南、陕西、宁夏、甘肃、青海、四川、云南、西藏等省区；在国外，苏联（西伯利亚远

东)、蒙古、朝鲜北部及日本也有。

生物学与生态学特性 白桦是一种生长快的乔木。30年生的白桦林树高12m，径粗16cm。天然更新好，种子结实率高。种子轻小、具翅，容易扩散广泛分布。白桦是一种喜光植物，但也能耐一定荫蔽。适应性强，可以生长在石质陡坡、河谷及草甸上，甚至在火山喷出物及火烧和采伐迹地上，都可做为先锋树种独立成林或与杨属植物混生，组成杨桦林。

饲用价值 白桦叶量丰富，是值得重视的阔叶饲料资源。据吉林省调查，每公顷天然林地可收500kg干叶粉。白桦叶含有丰富的营养成分，如表117。

表 117 白桦叶化学成分表 (%) *

产地	粗蛋白	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	粗灰分	水分	磷	总 能 (MJ/kg)
永吉县口前	14.43	8.30	11.25	45.14	5.95	14.93	0.14	16.61

* 吉林省农业科学院分析。

此外，白桦叶尚含有溶血作用的三萜皂甙约3%，黄酮类2%，以及胡萝卜素、维生素C等。树皮含有白桦脂醇、白桦甙及齐墩果酸等，可提取桦皮油。种子含油量约11.43%。具有综合开发利用价值。

栽培要点 白桦对土壤要求不严，但整地要精细、平整。覆土要薄，以利于细小种子出苗。苗期要保持苗床湿润。当年生苗可出床移栽。根部易萌蘖，可在秋季剪截栽植。幼龄苗木要注意修枝，以加速生长。要注意防治危害叶部的柳毒蛾、棕尾毒蛾及危害树干的云杉大黑天牛。

(杨殿臣)

十、荨麻科 *Urticaceae*

118. 麻叶荨麻

Urtica cannabina L.

别名 欸麻、蝎子草、荨麻

形态特征 多年生草本。植株高达 50cm。茎有棱，具螫毛。叶对生，具长柄，叶片掌状 3 深裂或 3 全裂，一回裂片再羽状深裂，两面疏被柔毛，下面疏被螫毛；托叶离生，披针形或宽条形。花单性，雌雄同株或异株，同株者雄花序生于下方，花序长 12cm 左右，且多分枝；雄花径约 2mm，花被片 4，雄蕊 4；雌花花被 4 深裂，花后增大，柱头呈簇毛状。瘦果卵形，扁，长约 2mm，灰褐色，光滑（图 118）。



图 118 麻叶荨麻 *Urtica cannabina* L.

地理分布 主要分布于温带地区。在国内，分布于东北、华北和西北、西南各省区的山地也多有野生。在新疆天山南北的低山区与戈壁边缘之间，常常形成以麻叶荨麻为优势种的荨麻分布带。蕴藏量甚是可观；它在甘肃、青海等地的山区也往往形成荨麻草地。在国外，苏联、蒙古、朝鲜和日本也有。

生物学与生态学特性 麻叶荨麻喜生于山麓冲积—洪积扇的路边、林缘、水沟两岸；尤其在排水良好的肥沃湿润的砂壤土地带，生长最为茂盛。在西北地区，它分布的最高海拔为1800m左右。麻叶荨麻在温带地区春季返青比较早，一般在3月底至4月中即开始萌芽返青。在新疆天山地区，当草地牧草4月底5月初刚返青时，生长在半阳坡的麻叶荨麻已高达20—30cm，这对解决早春饲草尤其青绿饲草不足，具有重要价值。返青后的麻叶荨麻，生长逐渐加快，一般于7—8月份孕蕾开花，8—9月份结实并成熟，生育期为183天左右。

麻叶荨麻主要靠种子繁殖，其成熟种子可自然脱落，借助风力，向外传播，在适宜的土壤和水热条件下，常常形成以荨麻为优势的群落，或与狭叶荨麻 (*Urtica angustifolia*) 及禾本科牧草形成混生群落。但麻叶荨麻虽然再生力较强，比较耐啃食，但不耐畜群践踏，过牧容易造成植株断折，引起草场退化。

麻叶荨麻在温带地区分布相当广泛，它适应的降水幅度一般为450—800mm。在降水比较少的西北荒漠地区，仅能在具有地形性降水的山地或湿润水溪边分布。可见麻叶荨麻是喜欢在阴湿环境生长的。它适应的土壤pH值一般在6.5—8.0，既可在暗栗钙土、黑土上生长，亦可在草甸土、灰化森林土上定居。但在肥沃湿润的砂壤土上生长得最好，从麻叶荨麻分布的地区和生境看，是比较耐寒而不耐干燥和35℃以上持续高温的。在冬季绝对低温达零下30℃以下的黑龙江地区，根部不受冻害而能顺利通过严冬。在云、贵高原，冬季气温达到0℃左右，尚能以绿色体越冬，可见其耐寒性是比较

强的。但夏季的高温、干旱，往往植株停止生长，叶片萎蔫而下垂，甚至下部叶片枯萎而凋落。它在同一地区生长的草本植物中，其耐高温、耐干旱的能力是比较弱的。

饲用价值 麻叶荨麻的植株高大，产草、产种量都比较高。在开花期以前，茎脆叶嫩，各种营养成分含量都比较丰富，理应成为上等饲用植物，但由于植物体具有螫毛，茎叶中富含蚁酸、丁酸及有刺激作用的酸性物质，致使畜禽在利用时受到了限制。据调查，猪、鸡可利用各个生育期的麻叶荨麻作饲料；早春返青后，羊、牛很少采食，但骆驼不畏螫毛，十分贪食，常发生过多采食荨麻而中毒，如不及时治疗，常因“臃胀”而致死；早春马根本不采食。牛夏季不喜食；但开花期以后，尤其秋冬二季，马牛羊驼等各种畜禽均喜食。如初秋（花果期）刈割晒制干草或制成草粉，作为越冬度春的饲草或粗饲料，各种畜禽利用更好。据报道，用带籽荨麻喂鸡，可促使冬季产蛋，喂猪时增重长膘效果良好，故《蜀语》记述“用叶喂猪易壮”的说法，在生产实践中，已普遍得到证实。

早春骆驼过食叶麻荨麻易引起中毒，而猪大量采食并未发生中毒现象。从新疆对麻叶荨麻长期利用的结果看，除骆驼发生中毒外，其他畜禽均未发生过中毒现象。证明麻叶荨麻作为饲料牧草，是具有一定价值的。

麻叶荨麻植株高大，含叶量较高，其茎叶比为1:4.74。在我国荨麻属植物中，它的生产性能是最好的一种。在以麻叶荨麻为优势的天然草地上，每年1次刈割，亩产干草400—600 kg，而在人工栽种的条件下，1次刈割，亩产干草高达996.8 kg。可见麻叶荨麻的天然草地不但适于放牧利用，也适合打草利用。

从麻叶荨麻的营养成分含量（表118）看，干草从蕾期到果期，其粗蛋白质、粗脂肪和粗灰分含量有逐渐递降的趋势，而其粗纤维和无氮浸出物，则呈现递增的规律，但就同一物候期的营养成分含量同狭叶荨麻和阔叶荨麻相比，并不逊色。

表 118 三种苧麻的化学成分比较

牧草名称	分析部位	采样时间 (日/月)	采地	物候期	水分 含量 (%)	占风干物质(%)						
						粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	灰分	钙	磷
麻叶苧麻	干茎叶	—	吉林省	开花	13.76	12.74	2.09	18.98	32.38	20.05	2.82	0.59
	干茎叶	7/7		花蕾	10.09	16.90	4.60	12.80	34.31	21.30	—	—
	干茎叶	19/7		开花	9.90	13.40	3.80	17.30	40.40	15.20	—	—
	干茎叶	27/7		初果	10.50	9.60	4.20	21.00	40.70	14.00	—	—
狭叶苧麻	干茎叶	—	吉林省	初果	10.26	11.89	3.42	20.53	37.57	16.33	1.44	0.67
阔叶苧麻	干茎叶	—		开花	13.36	13.84	1.87	20.60	29.60	20.73	0.50	0.77

此外，麻叶苧麻的叶中含有 100—340 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 的维生素 C，其种子中含 21% 的粗脂肪。同时，其叶中还富含胡萝卜素。据花蕾期对叶片进行分析的资料证明：6月15日叶中含胡萝卜素为 100.0 $\mu\text{g}/\text{kg}$ ；而 6月21日的叶中含量多达 146.7 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 。由此可见，麻叶苧麻的饲用价值是相当高的。

麻叶苧麻虽然有螫毛，但由于它具备高产、质优的特点，只要利用得当，仍不失为一种畜禽的优良饲草。

根据不同畜禽的生理特点和消化机能及最佳利用时期，应对其进行因畜制宜，分期利用：猪和鸡适合利用各个生育期的麻叶苧麻作为饲料；而牛、羊、驼适于开花期以后利用，花、果期刈割晒制青干草或制成草粉，用于冬季和早春枯草期的补饲，各种畜禽都非常喜食。

麻叶苧麻集中分布的地带，多属冬春草地，很适于牲畜放牧利用，除骆驼因贪食幼株易引起中毒，应控制放牧外，

其他各类畜禽，秋冬春三季放牧均无不利影响，尤其适合抓秋膘时期利用。

早春，骆驼如因过多采食幼株而发现中毒时，应及时投给碱性药物和止酵药物，如苏打水、硫酸铜溶液之类的口服液，可迅速止酵，再辅以润肠剂，经此处理后一般预后良好。

在麻叶荨麻的整个生育期内，采集鲜嫩茎叶、花序、籽实，经蒸煮或水烫处理，加拌糠麸、精料，可代替其他青粗饲料喂猪、饲禽；也可将青干草除去粗老茎秆，将茎叶、花序和籽实混合粉碎，用作猪禽饲料；亦可将草粉与其他饲料配制成混合饲料，其饲喂效果更好。

麻叶荨麻既可用种子繁殖，也可用根茎蔓延，在天然条件下，只需对连片麻叶荨麻草地加以封育，再稍加管理，即可建成高产的半人工草地；如果建立人工割草地，虽无大面积成功的先例，但在小区试验中，已经证明，10月份用种子播种，翌年春季出苗整齐，8月9日开花，24日收到了成熟的种子，当年株高达160cm。可见，用播种法建立人工割草地，简便易行，效果良好。

麻叶荨麻经霜打后，茎、叶呈墨绿色干枯，焦脆易碎。因此，人工收割不宜霜后进行，而以在花期至结实期间刈割为好，一般在霜期到来前几天收割为最好，因这时种子成熟，不但可收获干草，而且，可收获大量的籽实。

在人工收割麻叶荨麻时，手应顺着螫毛方向，由下往上抓，或戴上防护手套，穿长袖的罩衣，以免手触及螫刺。若被螫毛刺伤，可立即用含碱量高的灰绿藜、猪毛菜等植物之叶，擦揉疼处，亦可用苏打水涂擦，即可消肿止疼。

麻叶荨麻除可作饲料牧草用外，还可作中草药，临床常以麻叶荨麻煎汁内服、外洗，或将鲜嫩茎叶捣作草浆外敷，可治疗风湿性关节炎，产后抽风，小儿惊风、解蛇毒和治疗荨麻疹等疾患。

麻叶荨麻的茎皮含有纤维，一般占干茎秆的9—10%，可作工业原料。

(萧运峰)

十一、蓼科 Polygonaceae

119. 圆穗蓼

Polygonum macrophyllum D. Don

别名 迷雨

形态特征 多年生草本。高15—35cm，根状茎肥厚，茎直立，不分枝，通常2—3自根状茎生出。基生叶具长柄，茎生叶近无柄；叶矩圆形或卵状披针形，长3—9cm，宽1—2cm，先端锐尖，基部近圆形，边缘微向下反卷，无毛或下面被柔毛；托叶鞘筒状，膜质。穗状花序紧密，顶生，近圆形；花白色或粉红色，花被5深裂；雄蕊8；花柱3。瘦果卵形，具3棱，黄褐色，有光泽(图119)。



图 119 圆穗蓼 *Polygonum macrophyllum* D. Don

地理分布 分布

于我国四川、云南、贵州、西藏、青海、甘肃、陕西等省(区)，印度也有。

生物学与生态学特性 圆穗蓼为典型的多年生高寒草甸种，广泛分布在青藏高原东缘及其毗邻地区的高山、亚高山草甸中。在四川西部、云南西北部的高山、亚高山草甸中也有大量分布。它常与羊茅(*Festuca ovina*)或翦股颖(*Agrostis* sp.)、早熟禾(*Poa* spp.)、双叉细柄茅(*Ptilagrostis dichotoma*)以及委陵菜(*Potentilla* sp.)、高山嵩草(*Kobresia pygmaea*)等组成优势种。这些群落草群茂密，种类丰富，构成绚丽多彩的“五花草甸”。在贡嘎山4000—4600m的杜鹃—嵩草、杂类草灌丛草甸中，圆穗蓼为优势种之一，在白芒雪山海拔4000m以上的杜鹃—嵩草、杂类草灌丛草甸中，圆穗蓼为优势种，在川西、滇西北地区海拔3900m左右的亚高山灌丛草甸中，圆穗蓼常以优势种或伴生种出现。

圆穗蓼是高山草甸和亚高山草甸的主要组成成分，是主要的伴生种，有时也可成为优势种。

饲用价值 圆穗蓼一般生长在高海拔地区，这里气候寒冷，牧草生育期短(120天以内)，优良的禾本科、豆科牧草分布很少，因此圆穗蓼为这些地区不可多得的良好饲用植物。在高山和亚高山地区，牛、马、绵羊、山羊等各种家畜均喜食，尤其在花果期，花序甘甜可口，牦牛、绵羊更加喜食。圆穗蓼具适口性好、蛋白质含量较高的特点(表119—1)。据分析，氨基酸含量是珠芽蓼的1.5倍，

表 119—1 圆穗蓼的化学成分(%)

采样时间	采样地点	生育期	粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	无浸出氮物	粗灰分	钙	磷	分析单位
1982·8	四川省理县	结实	12.80	3.20	24.10	53.80	6.10	0.99	0.37	
1982·7	四川省红原	花期	9.90	1.70	33.68	48.42	6.30			
		花期	18.94	1.12	21.41	52.46	6.07	0.58	0.43	综考会分析室

见表（表119—2）。所以，它具有抓膘催肥的作用，是高山地区抓秋膘的优良牧草。

表 119—2 圆穗蓼的氨基酸成分* (%)

门冬氨酸	苏氨酸	丝氨酸	谷氨酸	甘氨酸	丙氨酸	胱氨酸	缬氨酸	蛋氨酸	异亮氨酸
0.85	0.48	0.47	2.11	0.56	0.53	—	0.46	0.15	0.39
亮氨酸	酪氨酸	苯丙氨酸	赖氨酸	氮	组氨酸	精氨酸	脯氨酸	色氨酸	
0.72	0.34	0.51	0.50	0.37	0.26	0.56	0.41	—	

* 农科院畜牧所分析，采集地点：四川省稻城县，采集时间：1982·7·17，生育期：花期。

(刘玉红)

120. 狭叶圆穗蓼

Polygonum macrophyllum D. Don var.

stenophyllum (Meisn.) A. J. Li

别名 玛乃（藏族语名称）

形态特征 本变种与圆穗蓼的主要区别在于，叶为条形，宽1.5—2.5mm。

地理分布 为青藏高原特有变种。分布于青海、西藏、云南西北部及四川。

生物学与生态学特性 狭叶圆穗蓼耐寒性极强，在零下37.7℃的高寒生境中能安全越冬，在无霜期仅有50天，且冰雹、干旱、大风等灾害均较频繁的恶劣环境中也能开花结实，完成整个生育期。本变种常分布在海拔3600—4800m的高山、亚高山草甸中，尤以4000m以上的山顶或鞍部的高山草甸中，常以优势种出现在高山嵩草

(*Kobresia pygmaea*)—杂类草草甸中。在草地群落中盖度一般在6%左右,丰富度可达6.3%左右。优势种除高山嵩草外,还有羊茅(*Festuca ovina*)、矮嵩草(*K. humilis*),杂类草有无尾果(*Couria longifolia*)、香青(*Anaphalis sp.*)、高原毛茛(*Ranunculus brotherusii*)、蓝钟花(*Cyananthus hookeri*)等,土壤为高山草甸土。

饲用价值 狭叶圆穗蓼营养丰富,粗蛋白质含量较一般优良的禾本科牧草还高。适口性好,牛、马、绵羊、山羊均喜食,是抓膘催肥的优良牧草,其化学成分和氨基酸含量见表120—1、120—2。

表 120—1 狭叶圆穗蓼营养成分表*

采样地点	物候期	占 干 物 质 (%)						
		粗蛋白	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	粗灰分	钙	磷
四川稻城	花期	17.93	1.00	26.38	49.63	5.06	0.77	0.27

* 综考会分析室分析。

表 120—2 狭叶圆穗蓼氨基酸含量表*

氨基酸	样品中 (%)	氨基酸	样品中 (%)
门冬氨酸	0.97	苯丙氨酸	0.60
苏氨酸	0.55	赖氨酸	0.58
丝氨酸	0.51	氮	0.28 (不计总和)
谷氨酸	2.30	组氨酸	0.27
甘氨酸	0.60	精氨酸	0.69
丙氨酸	0.73	脯氨酸	0.50
胱氨酸	—	色氨酸	—
缬氨酸	0.57	Σ	10.00
蛋氨酸	0.12		
异亮氨酸	0.46		
亮氨酸	0.88	N × 6.25	
酪氨酸	0.36	干物质	

* 中国农业科学院畜牧研究所分析, 1982年7月19日, 于四川省理塘县采样(花果期)。

(刘玉红)

121. 西伯利亚蓼

Polygonum sibiricum Laxm.

别名 剪刀股

形态特征 多年生草本。高10—30cm，根状茎细长。茎自基部分枝，斜升或直立。托叶鞘膜质，上端斜形，不分裂；叶片矩圆形、披针形或条形，近肉质，先端锐尖或钝，基部有时具1对小裂片而略呈戟形，或楔形并下延成短叶柄，全缘，两面无毛，具腺点。顶生圆锥花序，苞漏斗状，内含5—6朵花，花梗中上部具关节，花被浅黄绿色，5深裂；雄蕊7—8。与花被近等长；花柱3，很短，柱头头状。瘦



图121 西伯利亚蓼 *Polygonum sibiricum* Laxm.

果卵形，具三棱，黑色，具光泽，包在宿存的花被内（图121）。

地理分布 分布于我国东北、华北、西北以及四川、云南和西藏，苏联的西伯利亚和蒙古也有。

生物学与生态学特性 耐盐中生或旱中生植物。习生于盐渍化的低湿地、盐湿沙土地、河滩、湖边和沙漠中的盐湖边缘，也可生

长于有砾石层的盐化低地。是温带禾草—杂类草盐生草甸的植物，常作为伴生种存在。例如在我国草原区东部，它生长在松嫩平原、西辽河平原，以及锡林郭勒和呼伦贝尔高平原的星星草(*Puccinellia tenuiflora*)、碱茅(*P. distans*)、盐碱化草甸群落中或獐毛(*Aeluropus littoralis* var. *sinensis*)、芨芨草(*Achnatherum splendens*)、虎尾草(*Chloris virgata*)盐生草甸中，在内蒙古东部，东北西部碱化草原碱斑地上，它也是当地盐渍化草甸群落常见的伴生种。在北方沿海和内陆的盐渍土上，则生长在一年生盐生植物，如隐花草(*Crypsis aculeata*)、盐角草(*Salicornia herbacea*)、群落或赖草(*Leymus secalinum*)、马蔺(*Iris lactea* var. *chinensis*)、盐生草甸中，有时也以群落优势种出现。有时零星地、小面积地分布于我国北方各地以及青藏高原低湿的湖滨与河漫滩。在农牧交错地区，西伯利亚蓼也习见于农田附近。

西伯利亚蓼分布地区的土壤是草甸盐土、轻、中度盐渍化草甸土、含碳酸钠的碱性盐渍化草甸土等；适宜于土壤pH 7.5—8.5，在pH 9时也可忍耐。西伯利亚蓼一年中的发育规律：东北地区4月中、下旬开始返青，7—8月开始结实，9月进入枯黄期，生育期大约为150天，在温带南部和暖温带，3月下旬或4月上旬返青，5—6月开花，8—9月结果，表121—1。

表 121—1 西伯利亚蓼的生育期表

返青期	分枝期	现蕾期	开花期	结果期 (嫩果期)	成熟期	枯黄期
4月中旬 至 5月中旬	5月上旬 至 6月上旬	6月上旬 至 6月中旬	6月中旬 至 7月上旬	7月上旬 至 8月上旬	8月上旬 至 9月上旬	9月上旬 至 9月下旬

鉴于西伯利亚蓼具有适应盐渍化生境的特性，根据分析，属于高集Na、Cl、S的植物，其Na、Cl、S的含量分别为0.917—6.348%，1.86—9.94%，0.08—0.57%（侯学煜，1982）。

采自不同地区的西伯利亚蓼，所含元素化学成分见表121—2。

饲用价值 中等饲用植物。嫩枝叶骆驼、绵、山羊乐食，骆驼喜采食花序，牛、马不吃。秋末枯萎较晚，此时适口性增高。入冬干缩的植株家畜多不爱吃，其化学成分及氨基酸含量见表121—3、121—4。

表 121—2 西伯利亚蓼的元素化学成分（占干物质%）

采集地点	灰分	元 素 成 分										水提取液成分	
		N	P	S	SiO ₂	Fe	Al	Mn	K	Na	Ca	Cl	SO ₄
黑龙江齐齐哈尔	11.32	—	0.195	0.13	—	0.068	0.195	0.011	1.376	1.376	0.735	—	—
内蒙古包头	14.08	2.91	0.169	0.16	—	0.110	0.202	0.004	1.544	1.400	2.966	—	—
内蒙古集宁	19.67	2.95	0.232	0.57	—	0.096	0.126	0.008	1.248	5.348	0.797	4.01	1.55
内蒙古中滩	15.84	4.04	0.121	0.43	1.51	0.19	0.50	0.000	1.756	2.673	0.954	5.95	1.47

引自侯学煜《中国植被地理及优势植物成分》，1982。

表 121—3 西伯利亚蓼的化学成分*

物候期	占 干 物 质 (%)						
	粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	灰分	钙	磷
营养期	15.12	3.31	19.41	40.67	21.49	1.13	0.21

* 引自《内蒙古科尔沁草地饲用植物资源》1987。

表 121—4 西伯利亚蓼氨基酸成分* (%)

氨基酸名称	含 量	氨基酸名称	含 量
天门冬氨酸	3.13	异亮氨酸	1.42
苏氨酸	1.48	亮氨酸	2.25
丝氨酸	1.36	酪氨酸	0.82
谷氨酸	4.32	苯丙氨酸	0.94
甘氨酸	1.23	赖氨酸	1.19

(续)

氨基酸名称	含量	氨基酸名称	含量
丙氨酸	1.91	缬氨酸	0.40
胱氨酸	0.23	组氨酸	0.33
缬氨酸	1.73	精氨酸	2.18
蛋氨酸	0.31	脯氨酸	0.83

* 测定时期：初花期（内蒙古通辽采样），
北京农业大学中心实验室分析。

西伯利亚蓼根去皮，可入药，治水肿。

(郭恩嘉 张春禾 李克昌)

122. 酸 模

Rumex acetosa L.

别名 酸溜溜、山大黄、山羊蹄

形态特征 多年生草本。主根粗短，茎直立，细长，通常单生，呈红紫色，高50—100cm。单叶互生，基生叶有长柄，茎生叶无柄；叶片矩圆形，长2—10cm，宽1—3cm，先端钝或尖，基部箭形，全缘或有时略呈波状，托叶鞘膜质，斜形。花序狭圆锥状，顶生，花单性异株；花被6片，椭圆形，成2轮，雄花外轮花被片小；雌花内轮花被片圆形，结果时增大，全缘，淡红色；柱头3；瘦果椭圆形，具三棱，黑棕色，有光泽；种子千粒重为2.157g（图122）。

地理分布 分布于我国内蒙古、吉林、辽宁、河北、河南、山东、陕西、新疆、湖北、江苏、安徽、浙江、四川和云南等省区；亚洲北部和东部其他地区、欧洲及美洲也有。

生物学与生态学特性 酸模在春季生长速度最快，夏季因气温



图 122 酸模 *Rumex acetosa* L.

太高而使其生长速度变慢。但到了秋季，气候变得温和，利于酸模的生长，其生长速度再次加快，冬季降霜后，其叶片先变红后变紫，并逐渐枯萎。在亚热带地区，绿色叶丛可延续到12月上旬。在比较温暖的小气候条件下，绿色叶簇可以越冬。一般2月份返青，4月份抽茎，5月份开花结籽，6月份采收种子。寿命一般可保持10—20年。

酸模主要是依靠种子繁殖，也可以进行无性繁殖。种子产量高，发芽率也高。据调查，酸模每穗平均可产种子2000—2100粒。在湿润的土壤中，其发芽率达99%。

酸模耐刈割而不耐践踏。据试验，酸模在一年中可刈割6—8

次，且每次刈割后，再生草生长特别快，但在畜群的践踏下，其茎叶极易受损，生命力下降，而很快发生草群退化。因此，酸模草地只宜刈割不适于放牧。

酸模在自然界适应的生态幅是比较宽的，从海拔10m到海拔500m的青海省都有分布。常生长于土壤湿润的路边、闲弃地和山坡草地的阴湿处。它适应的土壤pH值在6.5—8之间，适应的年降水量为300—1500mm之间，它在温带地区的零下30℃的低温下，能够顺利越冬；在亚热带地区的35℃以上的持续高温下，虽然生长速度下降，但也能顺利度过。可见，酸模不但耐寒、耐旱，而且能耐高温和一定的水渍，但不耐强酸性土壤。最适于它的生境条件是具有中等湿度的肥沃沙壤土和温暖的气候。

饲用价值 酸模的茎叶柔软、鲜嫩多汁，作为青绿饲草，多种畜禽均喜食。据调查，酸模为绵羊、山羊最喜食；猪、鹿、马也喜食；牛乐食；鹅喜食其嫩叶；马一般不食。其种子是多种家禽和鸟类的好饲料。

酸模化学成分的特点，是含有大量的维生素C和草酸。在鲜叶中，维生素C的含量变化在12—176mg/100g；平均约为50—100mg/100g；在花序中维生素C的含量为118mg/100g，与叶中含量近似；但在茎中的含量，明显减少，仅有54mg/100g。

酸模中的草酸是以草酸钾盐的形态积累在植物体内。这种盐不断地转化为草酸，故酸模具有酸味。

酸模具有粗蛋白质、粗脂肪和无氮浸出物含量高，纤维素含量低的特点（表122—1）。从表中分析数据看，酸模是一种高蛋白质的饲用植物。从其营养分析数据（122—2）看，酸模的营养价值也是比较高的。

从酸模所含的微量元素看（表122—3），它含有家畜所需要的各种微量元素。酸模的灰分中，主要由钾和钙组成，亦含有相当多的磷、镁和铁等。在叶中含有大量的铁，其含量占干物质的0.163—

表 122—1 酸模的化学成分表

分析部位	采样时间	采样地点	物候期	水分含量 (%)	占 干 物 质 (%)				
					粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	粗灰分
茎 叶	1958	吉林新金	营养期	8.60	13.79	2.30	22.77	40.78	11.76
茎 叶	1958	吉林农安	营养期	7.38	18.34	2.17	16.56	35.55	19.90

表 122—2 酸模的营养价值表

物 候 期	干物质含量 (%)	何 料 中			干 物 质 中				
		总 能 (MJ/kg)	消 化 能 (MJ/kg)	代 谢 能 (MJ/kg)	总 能 (MJ/kg)	消 化 能 (MJ/kg)	代 谢 能 (MJ/kg)		
营 养 (河北徐水)	19.2	3.34	2.38	—	17.15	12.42	—	可消化蛋白 (g/kg)	167
开 花 (内蒙古)	16.3	3.05	2.32	—	18.74	12.30	—	可消化蛋白 (g/kg)	160
— (四川雅安)	8.6	1.42	1.09	0.75	16.65	12.51	8.91	可消化蛋白 (g/kg)	126

表 122—3 酸模叶元素含量*

元素名称	含 量	元素名称	含 量
铝(%)	0.022	锰(ppm)	79.45
硼(ppm)	21.04	钼(ppm)	9.06
钡(ppm)	71.35	钠(%)	0.25
钙(%)	1.91	镍(ppm)	4.98
镉(ppm)	0.84	磷(%)	0.55
铬(ppm)	1.22	铅(ppm)	15.38
钴(ppm)	6.5	钛(ppm)	133.15
铜(ppm)	21.22	锆(ppm)	46.35
铁(%)	0.23	硫(%)	0.18
钾(%)	8.7	矾(ppm)	8.56
镁(%)	1.6	锌(ppm)	49.44

* 北京农业大学中心实验室分析。

0.178%。酸模地上部分都含有大量的磷、钾和钙，这对动物的营养需要是非常有利的。

酸模茎叶汁液的pH值为4.5。因此，适口性不太理想。为了提高该饲草的利用价值，江苏省镇江地区花木公司（王志民等），曾将酸模用以下3种不同的方法处理后，对猪进行饲喂试验：①整株生饲；②切成3—5cm的草段生饲；③切碎的酸模，经5天发酵后饲喂。试验结果证明，用整株饲喂时，采食量少，采食速度慢，且只喜食其叶，造成很大的浪费；将酸模切碎后饲喂，采食量增加，采食速度加快，且茎叶多能被利用，饲料浪费大大减少；采用发酵后饲喂，不仅采食速度大大加快，而且，还出现争食现象，饲料不浪费，效果最好。倘若再与精料拌合后饲喂，效果会更好。

酸模在各种越冬饲料作物中，是最早被利用的青饲料，且再生力极强。每年3月底或4月初，即可进行第一次刈割，可一直利用到秋末冬初。全年可刈割6—8次，每亩青草总产量可达2.5—3.5万kg。可见，酸模是一种高产的青绿饲料。此外，每亩可产种子56.7kg，也具有一定的饲料价值。

酸模除是一种高产的高蛋白饲草外，它的嫩茎叶可供食用。全草和根可作中草药用，具有凉血、止血和解毒的功效；浸液可作土农药；叶含牡荆素（黄酮类）；根含蒽醌类成分和鞣质，可提制栲胶。

栽培要点

播种，播种前，需将土地翻耕、耙平；每亩施有机肥 5000 kg 左右。每亩用 0.5 kg 的种子撒播，也可条播。播后，用一层薄土覆盖即可（深度以 0.5 cm 为宜）。为促进酸模种子提前发芽，可进行人工催芽。当幼苗长到 7—10 cm 高，具有 3—4 片叶时，也可移栽。移栽的株行距以 25 × 30 cm 为宜，每穴 1—2 株。

无性繁殖：①分株繁殖，挖取健壮的株丛，割去地上茎叶，将根茎纵向切开，每个分株上应有 1—2 个芽。下部有较长的根段纵切后，可直接定植到大田。②根颈纵切繁殖，酸模根颈粗壮，上面有很多芽和芽点。凡带有芽的根颈都能成活。可按芽或芽点，将根颈纵切若干块，每块保留 3—4 个芽，栽插时，芽或芽点朝上，覆土后，浇透水，一般 15 天左右即可出苗。

收获：种子的收获，一般在 6 月份。留种田在春季，一般不进行刈割。

如不留种，则在 3 月底或 4 月初，即可进行第一次刈割。以后，每隔 28 天左右可刈割 1 次。一般在 7 月前，可刈割 3—4 次。7—8 月份，由于气温较高，生长速度变慢，仅能刈割 1 次，9 月份以后，高温季节已过，其生长速度得到恢复，在降霜前，仍可以刈割 2—3 次。

若是留种田，在种子收获时，将茎秆齐地面割去后，施肥，中耕除草 1 次，这样 8 月份即可刈割再生草，以后，可以一直利用到降霜前。

（萧运峰 高洁）

十二、十字花科 Cruciferae

123. 播娘蒿

Descurainia sophia (L.) Webb. ex Prantl

形态特征 一年生草本。高30—70cm，有叉状毛。茎直立，多分枝，密生灰色柔毛。叶狭卵形，长3—5cm，宽2—2.5cm，二回至三回羽状深裂，末回裂片狭条形或条状矩圆形，下部叶有柄，上部叶无柄。花淡黄色，直径约2mm；萼片4，直立，早落，条形；花瓣4，淡黄色，长2—2.5mm。长角果狭条形，长2—3cm；种子1行，矩圆形至卵形，长1mm，褐色，有细网纹。



图 123 播娘蒿 *Descurainia sophia* (L.)
Webb. ex Prantl

地理分布 分布于我国华北、西北、

华东、四川，亚洲其他地区、欧洲、非洲北部及北美也有（图123）。

生物学与生态学特性 播娘蒿是中旱生草本植物。分布广泛，上至海拔2800m左右的高山，下至1000m以下的草原均有生长。多数散生于山坡、沟谷、撂荒地、田边、路旁和庭院等地。在新疆的天山北坡低山丘陵、冲积—洪积平原及河边到处都有播娘蒿生长。通常适合在壤质和沙壤质的土壤上生长；在疏松、保水保肥能力强的中性土壤上生长更好。

播娘蒿抗旱性能较差，早春种子萌发要求土壤有一定湿度，幼苗期表土过于干旱会导致幼苗的死亡。还具有喜光喜温的特性，在阳光充足，气温较暖的条件下生长良好。而在低温荫蔽的生境中生长不良。播娘蒿不耐盐碱，不耐涝，在地下水位高，地表有积水，透气性差而盐碱程度较大的土壤上难以生存。

播娘蒿是一年生草本植物，再生能力差，在植物群落中的稳定性和竞争能力均较差。在天然草地上参与度较低，常散生于山地草原、山地草甸草原和部分山地草甸群落中，以常见种和偶见种出现，很少成片；不成为优势种植物。

在新疆的平原荒漠和荒漠草原上，春季融雪和降雨较多而水分条件好的局部低地，也常有播娘蒿出现。但在平原绿洲的农区生长较多，是常见的杂草，呈零星散生分布，仅在局部地区有小面积的成片分布。

播娘蒿是以种子繁殖的植物，春季萌发早，生长发育快，分枝多，叶片密。但生活周期短。在平原区一般4月上旬萌发，6月上、中旬开花，7月种子成熟。

饲用价值 播娘蒿株型高大，单株产量高，春季生长发育快。粗蛋白质含量较高，为14.18%。但茎秆粗硬，质地较粗糙，适口性差。在营养期，牛、羊有时采食，马不食。在春季当其他植物很少或没有发育时，对放牧能起一定作用。其化学成分见表123。

表 123 播娘蒿化学成分*

生育期	水分	占 干 物 质 (%)						
		粗蛋白	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	粗灰分	钙	磷
结实期	9.31	14.18	3.24	24.81	41.33	7.13	1.395	0.297

* 新疆八一农学院草原分析室。

播娘蒿种子可供药用，有利尿消肿、祛痰定喘之效。种子含油率约40%，可供工业用。

(蒋瑞芬)

124. 沙 芥

Pugionium cornutum (L.) Gaertn.

别名 山羊沙芥、额勒森萝帮 (蒙古族语)

形态特征 二年生草本。高50—120cm，根圆柱形，肉质。茎直立，无毛，多分枝。基生叶莲座状，肉质，条状矩圆形，长10—25cm，宽3—4.5cm，羽状全裂，具3—6对裂片，裂片卵形、矩圆形或披针形；茎生叶羽状全裂，裂片条状披针形；茎上部叶条状披针形或条形。总状花序顶生或腋生，组成圆锥状花序；外萼片倒披针形，内萼片窄矩圆形；花瓣白色或淡紫色，条形或倒披针状条形；侧蜜腺环状，包围短雄蕊基部。短角果两侧具长翅，翅披针形，长2—3cm，宽3—5mm，果核扁椭圆形，表面有刺状突起 (图124)。

地理分布 分布于我国内蒙古赤峰、乌珠穆沁沙地、小腾格里沙地、毛乌素沙地、库布齐沙地。

生物学与生态学特性 沙芥是典型的沙生先锋植物，主要生于

流动和半流动沙丘上。对雨水较敏感，多雨年份生长繁茂，株高可达1.5m左右，茎的直径可达2cm以上；少雨年份生长不良，株高仅数十cm，枝叶也不繁茂。

沙芥的短角果左右具上翘的翅，果核表面有刺状突起，使果实在沙面上的稳定程度有所提高，也便于沙埋。果实遇雨萌发后即迅速扎根。当年株高30cm左右，而其根深可达1.3m*。

它的主根向下深扎，

而上层侧根则横向延伸，扩大吸收水分、养分范围，以适应保水力较差而贫瘠的沙质生境。

沙芥习生于从草原到荒漠东部高大流动沙丘之间，背风坡下部以及侧翼较平坦、背风之处，多半1至数株地散生，有时也小片地成群生长。曾在乌珠穆沁沙地测定一生长较集中的沙芥群聚，其盖度为7%，干草产量每公顷折合为360kg，其中沙芥占85.2%。同它在一起生长的，也属一些先锋草种，如沙蓬 (*Agriophyllum squarrosum*)、虫实 (*Corispermum* spp.)、沙鞭 (*Panicum villosa*)、赖草 *Leymus secalinus* 等，但不能形成群落。

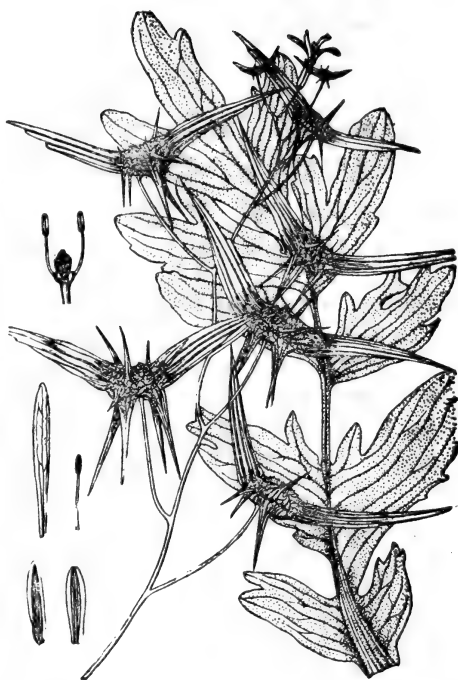


图124 沙芥 *Pugionium cornutum* (L.) Gaertn.

* 陈世镛《内蒙古草原植物根系类型》，内蒙古人民出版社，1966年，146页。

饲用价值 为骆驼的良好饲料，牛和羊也乐食，饲喂猪也很好。青鲜的沙芥含很多水分，一般多在80%以上。从化学成分看，幼嫩时粗蛋白质含量很高，粗纤维含量很少，非纤维质的碳水化合物和灰分也较多；但随着植株变老，蛋白质含量大大减少，而纤维素则迅速增加，灰分也减少很多。钙和磷的比例，磷偏低。据宁夏草场调查中用经验公式推算，在沙芥干物质中含可消化粗蛋白质65.84g/kg，消化能9.2MJ/kg，代谢能7.91MJ/kg。这样的能量水平高于小麦秸，而接近于谷草，表 124。

表 124 沙芥的化学成分*

分析部位	采样时间	采样地点	生育期	水分(%)	占干物质(%)						
					粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	粗灰分	钙	磷
全草	6.10	内蒙古伊金霍洛旗	营养期	6.46	31.17	2.93	12.63	36.58	16.69	2.38	0.58
全草	—	宁夏盐池县	结果期	5.85	7.43	2.81	14.04	38.09	7.63	1.36	0.18

* 6月10日样品由中国科学院兰州沙漠所分析，另一分析引自宁夏回族自治区草场、植被资源调查队，《宁夏地区重要饲用植物草场类型化学成分营养价值》，1984年。

总评，沙芥应属于中等或中等偏低的饲用植物。

(黄兆华 刘媧心)

125. 风花菜

Rorippa palustris (Leyss.) Bess.

别名 大芥菜、野萝卜菜

形态特征 二年生或多年生草本。直根系呈圆锥状，入土深度达4—70cm，主根不发达，侧根较多，主要集中在8—30cm的土层中。株高20—80cm。茎斜升，粗0.8—1.5cm，无毛或稍有毛，单株分枝多，密集的人群体则分枝较少。基生叶和下部叶羽状分裂，

长达12cm，顶生裂片较大、卵形，侧生裂片较小、5—8对，边缘有钝齿；花序下部叶披针形，不分裂。总状花序顶生或腋生；花梗长3—5mm；花冠十字形，黄色，直径约2mm。长角果圆柱状长椭圆形，长4—6mm，稍弯曲，果梗长2—6mm；种子细小，卵形，千粒重0.5—0.7g（图125）。



图125 风花菜 *Rorippa palustris* (Leyss.) Bess.

地理分布 分布于我国东北、华北、西北、华东、西南；北温带的其他地区也有。

生物学与生态学特性 系湿生植物，多见于水田地边；在较湿润的田野、沟边、河滩荒地可形成小群落。具一定耐水淹性，汛期河滩地漫水，只要水淹没不到茎顶，浸水茎秆可迅速生长不定根，株体大量增生分枝，营养枝生长快，枝叶繁茂。在群落中有时频率较大，可构成局部小群落，但一般形不成大片纯群落。

风花菜耐寒，喜温暖湿润的气候环境。在黄河口地区，3月上旬开始萌动，3月下旬根出叶展开，4月下旬抽花茎，5月上旬至6月中旬开花，花期40余天；6月下旬至7月中旬果实陆续成熟，7月底枯黄（表125—1）。早春由于气温低，苗生长缓慢，易受芦

表 125—1 风花菜生育期表*

月·日 年份、温度	生育期	出苗期	根出叶莲座期	抽花茎期	现蕾期	开花期	结果期	成熟期	枯黄期	生育期天数	青饲期天数
1984		3·8	3·26	4·25	5·10	6·15	6·28	7·2	7·23	135	92
日平均气温(℃)		6.8	8.5	14.5	19.5	23.0	25.5	26.0	26.5		
1985		3·10	3·25	4·26	5·8	6·13	6·25	7·5	7·25	134	94
日平均气温(℃)		7.0	8.5	15.5	20.0	24.0	25.5	26.0	27.0		
1986		3·15	3·30	4·28	5·12	6·15	6·26	7·3	7·21	130	90
日平均气温(℃)		7.5	9.0	14.5	19.5	24.5	26.0	26.5	27.0		

* 于黄河口新淤地观察结果。

茅等根茎型杂草的抑制，莲座状根出叶的生长受影响。风花菜具有一定的再生力，经放牧和刈割，腋芽可再生萌发，但4月底以后，已转入繁殖生长阶段，腋芽再生枝，只抽花茎，不抽叶枝。饲用风花菜主要集中在一些湿地和河漫滩地群落，伴生植物为芦苇 (*Phragmites australis*)、藨草 (*Scirpus triqueter*)、鳢肠 (*Eclipta prostrata*)、两栖蓼 (*Polygonum amphibium*) 等。

饲用价值 风花菜根出叶柔软、气味纯正，茎秆和花枝细弱，纤维素含量少，为多种畜禽所喜食，特别是猪、禽、兔最喜食。初花期茎叶比为1:1.25，茎叶干物质比1:1.0；干叶重占茎叶干物质的55%，茎叶干物质达34.58%。根出叶可饲期长达60余天，整个生育期营养成分变率小，直到枯黄期前青饲价值不减；是早春和初夏，鸡、兔、猪、羊的优质牧草之一，其化学成分如表125—2。

另外，种子含脂肪油31.97%，皂化值179.9，碘化值157.7，酸值1.72，为干性油，既可食用，又可制肥皂。

栽培要点 风花菜尚属野生种，未见栽培报道。据试验，风花菜对栽培条件要求不严，可选择不宜农作的低洼荒地、弃耕地、退化草地作为风花菜人工草地。只要尽早翻晒，使土壤风化后，精细

表 125—2 风花菜化学成分表* (%)

样品	项目	生育期	水分	占 干 物 质					
				粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	粗灰分	钙
鲜根出叶	莲座期	62.41	3.92	1.74	19.46	9.37	3.10	1.12	0.12
干根出叶	莲座期	12.15	9.18	4.03	21.88	46.51	7.25	2.64	0.26
鲜全株	开花期	65.42	4.15	1.34	10.16	16.39	2.54	0.29	0.15
干全株	开花期	11.75	5.64	3.57	24.28	47.27	7.49	1.46	0.29

* 山东省饲料监测所分析。

耙耨播种，容易全苗。

风花菜比较抗寒，在暖温带以幼苗越冬，一般人工草地进行秋季播种。因幼苗期与其他杂草，特别是根状茎型杂草竞争力弱，所以秋季经翻耕耙耨播种，既疏松了土壤又削弱了其他杂草的生活力，有利于风花菜幼苗的生长。4—5月每亩追施25—30kg的氮肥，根出叶产草量可增产45%；在放牧和刈割后追肥，对再生草生物量的增加更为显著。在盖度不高的草地，进行人工撒种补播，也是增加频度，提高覆盖度的好方法，一般可增加产草量1—2倍。

(谷奉天)

十三、景天科 (Crassulaceae)

126. 瓦 松

Orostachys fimbriatus (Turcz.) Berger

别名 酸溜溜

形态特征 二年生肉质草本。全株粉绿色，密被紫红色斑点。第一年生莲座状叶，叶片匙状条形，渐尖，先端有1半圆形软骨质的附属物，边缘流苏状，中央具1刺尖。第二年抽出花茎，高10—40cm。茎叶散生，条形至倒披针形，长2—3cm，宽3—5mm，先端具刺尖，基生叶早枯。花序顶生，穗状或圆锥状，基部花枝长可达1cm，呈塔形；花瓣5，粉红色，干后常呈蓝紫色；雄蕊10，花药紫色；心皮5。蓇葖果矩圆形（图126）。

地理分布 分布于我国东北、华北、内蒙古、青海和长江中、下游各省区；蒙古中、东部、苏联（达乌里地区）也有。



图126 瓦松 *Orostachys fimbriatus* (Turcz.) Berger

生物学及生态学特性 瓦松为轴根型植物。主根不发达，常自植株基部发出多条侧根和不定根。分枝的细根较多，雨季生长迅速，大量细根吸收土壤水分，莲座状叶丛的叶片肥厚，9月下旬即开始枯萎。土壤干旱时，多数细根常枯死，植株处于半休眠状态。第二年返青后约在6月中、下旬其高度增长迅速，7月中、下旬抽出花茎，8—9月份花序上的花陆续开放，9—10月结果，完成生命周期。

瓦松为砾石质旱生植物，广布于典型草原和荒漠草原地带的山地、丘陵砾石质山坡、石砾质丘陵、沙质地、山顶石隙间，有时在石砾质丘顶可形成小面积群落片段。

饲用价值 瓦松的营养丰富，与多数禾本科牧草相比较，其粗蛋白质的含量较低，粗脂肪的含量较高，特别是粗灰分的含量特高，与许多种藜科植物相接近，是一种灰分—碳氮型牧草，其营养比为1:8.8。在内蒙古典型草原区，牧民因其含水量较多，被牧民视为绵羊、山羊秋季放牧的抓膘牧草之一，但干枯后的瓦松饲用价值不大，因此将其评价为中等饲用植物。瓦松的化学成分如表126所示。

表 126 瓦松的化学成分*

生育期	水分 (%)	占 风 干 物 质 (%)						
		粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	粗灰分	钙	磷
开花期	11.99	7.07	4.78	23.18	27.73	25.25	2.76	0.14

* 引自呼伦贝尔草地资源统计资料。

瓦松全草可入药，有止血、活血、敛疮之效。也可用来制造叶蛋白，供食用；又能提制草酸，供工业用。

(何永海)

127. 钝叶瓦松

Orostachys malacophyllus (Pall.) Fisch.

别名 石莲华、艾利格斯 (蒙古族名)

形态特征 二年生肉质草本。第一年仅生出莲座状叶，叶片矩圆形至卵形，先端钝；第二年抽出花茎，高10—30 cm。茎叶互生，接近，无柄，匙状倒卵形、矩圆状披针形或椭圆形，较莲座状叶大，长达7 cm，两面有紫红色斑点。花序总状，圆柱形，长5—20 cm；花紧密，花瓣5，白色或淡绿色，干后淡黄色；雄蕊10，花药黄色；心皮5。蓇葖果卵形 (图127)。

地理分布 分布于我国东北、华北、内蒙古；蒙古、苏联 (远东、东西伯利亚)、朝鲜、日本也有。

生物学及生态学特性 钝叶瓦松属于轴根型植物，主根不发达，由植株基部生出多条侧根和不定根，固定植株和吸收水分。

钝叶瓦松系旱生植物，嗜砾石，多生于海拔1200—1800m的山地、丘陵向阳的砾石质坡地、平原沙质地。在内蒙古典型草原和草甸草原地区，为常见的伴生种，生于砾石性山坡或沙砾质土壤

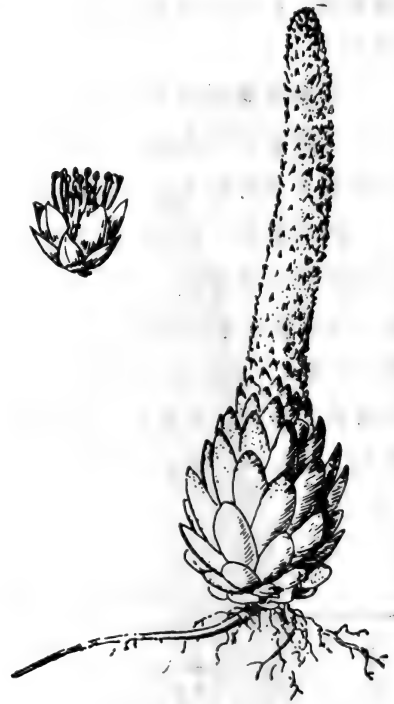


图127 钝叶瓦松 *Orostachys malacophyllus* (Pall.) Fisch.

上。

饲用价值 钝叶瓦松粗蛋白质含量丰富，粗纤维的含量很低，其营养比仅有 1:2.2，属于灰分—氮型放牧利用的中等牧草（表 127）。

表 127 钝叶瓦松的化学成分*

生育期	水分	占风干物质 (%)							采样地点
		粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	粗灰分	钙	磷	
营养期	9.11	20.67	1.39	12.04	29.61	27.18	0.43	0.32	锡盟正蓝旗

* 内蒙古草原勘测设计院分析。

在内蒙古锡林郭勒草原区，绵羊、山羊和骆驼采食钝叶瓦松肉质多汁的叶和花枝，采食后的畜群常2—3天饮1次水，被牧民视为良好的抓秋膘牧草。干枯后饲用价值显著降低。

(何永海)

十四、蔷薇科 Rosaceae

128. 天山羽衣草

Alchemilla tianshanica Juz.

形态特征 多年生草本。根粗壮，长圆锥形。茎直立或斜升，高25—40cm，黄绿色，全株被毛。基生叶具长柄，叶片圆肾形，长3—6cm，宽4—9cm，先端圆钝，基部心形，边缘有锯齿，并有浅裂；托叶与叶柄合生。花集成伞房状聚伞花序；花小，黄色；花托壶形；副萼片及萼裂片各4；无花瓣，雄蕊4枚，着生于萼筒的喉部。瘦果包藏于膜质的萼筒内(图128)。

地理分布 分布于新疆天山北坡，苏联也有。



图128 天山羽衣草 *Alchemilla tianshanica* Juz.

生物学与生态学特性 天山羽衣草为中生杂类草。在天山北坡海拔1800—2400m的中山带生长良好。喜生于水分条件好的沟底，是草甸草原和亚高山草甸的建群种。在森林中上部，常形成天山羽衣草+白三叶草 (*Trifolium repens*) +苔草 (*Carex* sp.) +早熟禾 (*Poa annua*) 低草草甸草地，伴生种有珠芽蓼 (*Polygonum viviparum*)、蒲公英 (*Taraxacum mongolicum*)、千叶蓍 (*Achillea millefolium*) 等。草层高度3—15cm，总盖度40—80%，亩产鲜草360kg。在森林下线，禾草+杂类草高草草甸割草地中，常起主要亚优势种和主要伴生种作用的禾草以无芒雀麦 (*Bromns inermis*)、早熟禾、草原老鹳草 (*Geranium pratense*) 为主，还伴有白三叶、千叶蓍、苔草、黄芪等。

天山羽衣草是典型中生植物。喜潮湿，较能耐板硬土壤，生长较快，生活力强，分枝多，再生能力中等。4月底返青，7月开花，8月结实，9月枯黄。质地柔软，适口性较好，各种家畜均采食，青绿时绵羊和牛爱吃，马、骆驼稍差，其化学成分见表128。

表 128 天山羽衣草化学成分* (占风干物质%)

生育期	水分	粗蛋 白质	粗 脂肪	粗 纤维	无浸 出 氮物	粗 灰分	钙	磷	采集地点
开花	9.93	12.27	2.45	14.83	50.05	10.47	1.23	0.180	乌苏县

* 新疆八一农学院草原系牧草分析室。

从表中可看出，天山羽衣草营养成分含量是比较高的，但由于植株低矮，单株产量低，属中等牧草。

(崔乃然)

129. 东北杏

Prunus mandshurica (Maxim.) Koehne

别名 辽杏

形态特征 落叶乔木。高可达15m，直径可达45cm。树皮暗灰色，深裂；幼枝无毛。叶卵形或宽卵形，长6—12cm，宽3—8cm，先端尾尖，基部圆形，边缘有粗而深的重锯齿，老叶无毛或微有毛。花淡红色或白色，先叶开放，花梗长于萼筒。核果扁圆形，黄色，有红晕或红点，稍肉质，核较大，两侧扁，粗糙，边缘钝（图129）。

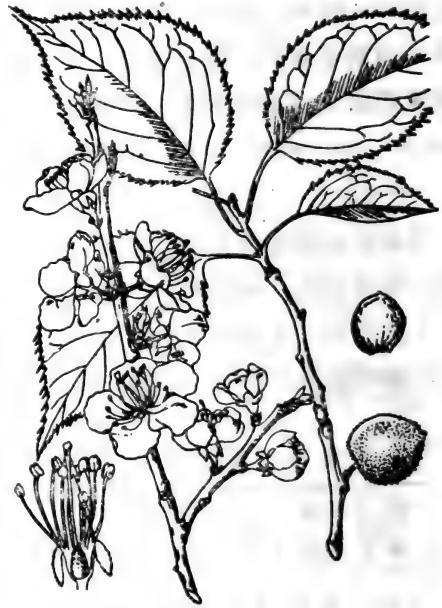


图129 东北杏 *Prunus mandshurica* (Maxim.) Koehne

地理分布 分布于我国黑龙江、辽宁、吉林、内蒙古；苏联乌苏里南部及朝鲜北部也有。

生物学与生态学特性 东北杏为深根性、耐旱、喜光乔木。在东北的长春，东北杏于4月中旬花芽萌动，4月下旬—5月上旬开花，开花期7—10天，5月中、上旬放叶，6月中、下旬果熟。9月中、下旬落叶，生育期145—155天左右。东北杏的适应性强，在

疏林的散射光下亦能生长。耐寒性强，能忍耐零下35℃以下的严寒。耐瘠薄土壤，各类土壤均能生长良好，尤以排水良好的砂壤土最为适宜。一般生于向阳山坡、林缘及灌木林中。

饲用价值 东北杏是良好的阔叶饲料，为东北山区农民秋季采收饲用树叶的主要种类，与其他树叶制成叶粉，饲喂禽、畜，能节省大量精料。东北杏的树叶营养成分完全，其中钙、钾、钠的含量丰富。其化学成分，氨基酸和微量元素成分如表129—1、129—2、129—3。

表 129—1 东北杏树叶的化学成分*

样品来源	采样日期	干物质 (%)	总能 (MJ/kg)	占风干物质 (%)					
				水分	粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	粗灰分
吉林省永吉县	1981年7月17日	89.66	16.19	10.34	15.28	6.96	11.71	44.15	11.56

* 吉林省农业科学院畜牧研究所分析。

表 129—2 东北杏树叶的氨基酸成分* (%)

样品来源	采样日期	苏氨酸	甘氨酸	胱氨酸	缬氨酸	蛋氨酸	异亮氨酸	亮氨酸	苯丙氨酸	赖氨酸	组氨酸	精氨酸	酪氨酸
吉林省永吉县	1981年7月17日	0.46	1.56	0.11	0.65	0.23	0.36	0.73	0.69	0.11	0.25	0.36	0.30

* 吉林省农业科学院实验测试中心分析。

表 129—3 东北杏树叶矿物质微量元素成分*

样品来源	采样日期	干物质 (%)	钙 (%)	总磷 (%)	钾 (%)	钠 (%)	锌 (mg/kg)	铜 (mg/kg)	钴 (mg/kg)	锰 (mg/kg)	铁 (mg/kg)
吉林省永吉县	1981年7月17日	89.66	1.404	0.15	2.92	0.035	34.04	9.90	10.29	64.12	316.64

* 吉林省农业科学院畜牧研究所分析。

以上几表可看出，东北杏树叶中的粗蛋白质、粗脂肪、氨基酸及各种元素的含量均很丰富，是优良的树叶类饲料。此外，东北地区尚产杏 (*Prunus armeniaca*)、山杏 (*P. sibirica*)，其树叶均可做饲料。

(杨殿臣)

130. 稠 李

Prunus padus L. var. *pubescens* Regel et Tiling

别名 臭李子、矛依勒 (蒙古族名)

形态特征 落叶乔木。高5—8(15)m。树皮黑褐色，小枝有棱，无毛或被短柔毛。叶椭圆形、卵形至倒卵形，长3—8(16)cm，宽1.5(3)—4(6)cm，先端锐尖，基部宽楔形或圆形，边缘有尖锐细锯齿，下面被短柔毛，或仅脉腋有毛，叶柄长1—1.5cm，无毛，上端常有2腺体。总状花序疏松，下垂，总花梗长10—15cm，花直径1—1.5cm，花瓣白色，雄蕊多数，长为花瓣的1/2。核果，近球形，直径7—9mm，黑色，有光泽，果核宽卵形，表面有弯曲沟槽(图130)。

地理分布 分布于我国东北、华北、西北，朝鲜、蒙古东部和北部、日本及苏联(西伯利亚、远东)也有。

生物学和生态学特性 在内蒙古草原区，稠李于5月下旬萌发出新叶，6月中旬开始开花，果实于8月中、下旬陆续成熟，9月中旬以后开始落叶至10月上旬叶基本落完，进入休眠期。

稠李为中生、耐阴小乔木，喜潮湿，常见于河流两岸，也见于山后、山麓洪积扇及沙地。是内蒙古草原地区河岸杂木林及沙地灌丛的优势种或常见伴生成分。

饲用价值 稠李叶中粗蛋白质含量较高，粗纤维的含量很低，在粗灰分中钙的含量较丰富(表130)。其营养比为1:5.0，属于氮



图 130 稠李 *Prunus padus* L. var. *pubescens* Regel et Tiling

碳—灰分型饲料。化学成分见表130。

表 130 稠李叶的化学成分* (%)

采样日期	水分	占风干物质							采样地点
		粗蛋白	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	粗灰分	钙	磷	
1985.8.01		14.18	3.89	11.79	50.07	12.06	2.10	0.09	呼伦贝尔盟莫力达瓦旗

* 引自呼伦贝尔草地资源调查统计资料。

稠李鲜叶牛、羊乐食，马亦乐食，干叶各种家畜均喜食。但叶中可溶性单宁的含量较高（2.28—4.95%），故不可多量饲喂，并与其他饲料配合饲喂为好。常综合评价为低等枝叶饲料。

稠李叶的生产量较高，容易采集，树龄30年以上者，每株可产枝叶18—30 kg，其中叶占80%，细枝占20%。

果实可食，味酸涩。种子可榨油，含油量20.4%，油脂皂化值

157.1, 碘值93.86, 酸值1.0124, 可供工业或制皂用。树皮含鞣质, 可提取栲胶, 也可作染料。

(何永海)

131. 西伯利亚杏

Prunus sibirica L.

别名 山杏、蒙古杏

形态特征 落叶小乔木或灌木, 高1—4m。小枝灰褐色或淡红褐色。单叶互生, 叶片宽卵形或近圆形, 长3—7cm, 宽3—5cm, 先端尾尖, 边缘具细锯齿; 叶柄长2—3cm。花单生, 近无梗; 花瓣白色或粉红色; 雄蕊多数。核果近球形, 径约2.5cm, 黄色而具红晕, 果肉较薄而干燥, 成熟时开裂; 果核平滑, 腹棱增厚有纵沟, 沟的边缘形成2条平行的锐棱, 背棱翅状突起, 边缘极锐利 (图131)。



图131 西伯利亚杏 *Prunus sibirica* L.

地理分布 分布于我国东北、华北及内蒙古; 蒙古与苏联 (远东地区) 也有。

生物学与生态学特性 西伯利亚杏在华北地区一般于3月中旬

前后开花，而在内蒙古中、东部草原区，花期迟至4月下旬或5月上旬，花后放叶，果实成熟于7—8月份，自9月底到10月上旬落叶，植株进入休眠期。

西伯利亚杏为耐旱、抗寒性强的树种。多见于森林草原地带及其邻近的落叶阔叶林带的边缘。在陡峻的石质向阳山坡，常为建群种形成山地灌丛；在大兴安岭南麓森林草原地区，是灌丛草原的优势种和景观植物，灌丛下草本层主要有线叶菊 (*Filifolium sibiricum*)、大针茅 (*Stipa grandis*)、大油芒 (*Spodiopogon sibiricus*)、羊草 (*Leymus chinensis*)、多叶隐子草 (*Cleistogenes polyphylla*)、落草 (*Koeleria cristata*)、细叶胡枝子 (*Lespedeza hedysaroides* var. *subsericea*)、阿尔泰狗哇花 (*Heteropappus altaicus*)、万年蒿 (*Artemisia gmelinii*)、委陵菜 (*Potentilla chinensis*)、知母 (*Anemarrhena asphodeloides*) 等。此外，西伯利亚杏也散见于东北草原固定沙丘和科尔沁、浑善达克和呼伦贝尔沙地；在华北地区则多见于干燥的向阳山坡。

饲用价值 本种叶质柔软，叶中蛋白质含量中等，粗脂肪的含量较高，粗纤维的含量较低 (表131)。鲜嫩枝叶羊喜食，牛、马乐食；干叶各种家畜均采食，尤以山羊为甚。营养比为1:7.6—11.7，属于氮碳—碳氮—灰分型低等饲用植物。

表 131 西伯利亚杏鲜叶的化学成分* (%)

分析 部位	水 分	占 风 干 物 质							采样地点
		粗蛋白	粗脂肪	粗纤维	无 氮 浸出物	粗灰分	钙	磷	
叶	7.46	10.19	3.38	9.98	58.90	10.09	0.63	0.04	赤峰市巴林左旗
叶	6.44	7.17	5.89	17.67	52.39	10.44	4.18	0.08	兴安盟科右中旗

* 引自内蒙古科尔沁草地资源调查统计资料。

在我国东北地区，每1株15—20年树龄的西伯利亚杏，7月份

枝叶的产量为8—15 kg，其中叶占82%，小枝占18%，每100 kg鲜叶可生产35.4—38.8 kg干叶。在内蒙古科尔沁地区，以西伯利亚杏为优势的灌丛草原，灌木枝叶的产量每亩为5—30 kg，灌丛下草本层的产量每亩为225—250 kg。

本种可作杏 (*Prunus armeniaca*) 的砧木。幼嫩的果实酸涩。杏仁入药，有祛痰、止咳、止喘、润肠之效。种仁含油率为55.51%，油脂比重 (15℃) 0.9703—0.9736，皂化值260.1—286.1，碘值46.8—49.0，酸值17.0—17.5，可掺合干性油用于油漆，也可供制皂、润滑油用。

(何永海)

132. 绒毛绣线菊

Spiraea dasyantha Bunge

别名 毛花绣线菊

形态特征 灌木，高1—2m。小枝幼嫩时密被绒毛，后脱落，灰褐色。叶片菱状卵形，长2—4cm，宽1.5—3cm，先端锐尖或圆钝，基部楔形，边缘自基部1/3以上具深刻锯齿或裂片，上面深绿色，疏生短柔毛，下面密被灰白色绒毛，羽状脉显著，叶柄长2—3mm，密被绒毛。伞形花序，具总梗，密被灰白色绒毛。具花10—20朵，花梗长6—10mm。花白色，直径4—8mm。萼外密被白色绒毛，裂片三角形或卵状三角形；花瓣宽，近圆形，先端微凹，雄蕊20—25，长约为花瓣之半。蓇葖果，开张，被绒毛 (图132)。

地理分布 分布于我国河北、山西、江西、湖北、江苏等地。

生物学与生态学特性 绒毛绣线菊为中早生植物，多分布于中山向阳山坡，常形成建群种，并常与虎榛 (*Ostryopsis davidiana*)、三裂绣线菊 (*Spiraea trilobata*) 等组成灌丛群落。与其共生的植物有蚂蚱腿子 (*Myrica dioica*)、荆条 (*Vitex*

chinensis)、万年蒿 (*Artemisia gmelinii*)、玉竹 (*Polygonatum odoratum*)、胡枝子 (*Lespedeza bicolor*)、多花胡枝子 (*L. floribunda*)、苔草 (*Carex* sp.)。

绒毛绣线菊在北京地区4月中旬返青，花期5—6月，果期7—8月，10月下旬枯黄。

饲用价值 绒毛绣线菊在返青或生长时期的嫩枝和叶羊喜食，山羊更乐食。枯萎后，冬季，山羊也采食其细枝和叶。由

于绒毛绣线菊多生长在山地丘陵，是羊的饲草之一，牛偶尔采食。绒毛绣线菊的叶粗蛋白质的含量高 (8.45%)，为灌木饲料中较好的饲用植物之一，其化学成分见表132—1，氨基酸含量见表132—2。

据测定，绒毛绣线菊的嫩枝热值为4447.12卡/g，叶为4322.5卡/g，是灌木类中较高的一种。

绒毛绣线菊也是干旱、半干旱山区的水土保持植物之一，其花色美，花期长，也可供庭院观赏用。



图 132 绒毛绣线菊 *Spiraea dasyantha* Bunge

表 132—1 绒毛绣线菊化学成分 (%)

采样地点	采样部位	水分	占风干重					钙	磷
			粗蛋白	粗纤维	粗脂肪	粗灰分	无氮浸出物		
北京	嫩枝	5.14	4.25	37.86	3.61	4.75	45.38	1.32	0.08
北京	叶	5.69	8.45	20.07	3.93	6.16	55.70	1.33	0.13

表 132—2 绒毛绣线菊氨基酸成分* (%)

氨基酸名称	含量	氨基酸名称	含量
天门冬氨酸	1.45	异亮氨酸	0.79
苏氨酸	0.72	亮氨酸	1.32
丝氨酸	0.58	酪氨酸	0.48
谷氨酸	1.65	苯丙氨酸	0.65
甘氨酸	0.72	赖氨酸	0.69
丙氨酸	0.88	氨酸	0.21
胱氨酸	0.12	组氨酸	0.22
缬氨酸	0.91	精氨酸	0.85
蛋氨酸	0.25	脯氨酸	1.23

* 北京农业大学中心实验室分析。

(陈默君)

133. 金丝桃叶绣线菊

Spiraea hypericifolia L.

别名 兔耳朵

形态特征 落叶灌木。高50—150cm，灌围50—100cm，分枝多，小枝灰褐色，无毛或微有毛。叶矩圆状倒卵形至倒卵状披针形，长1.5—2cm，宽3—7mm，先端钝圆或具小尖头，基部楔形，全缘或顶端具2—3锯齿，两面无毛；叶柄短或近于无柄。伞形花序无总花梗，花梗长1—1.5cm，萼钟状；花瓣白色。聚合蓇葖果直

立开展（图133）。

地理分布 分布于我国东北、华北、西北各省区；苏联（西伯利亚和中亚）、蒙古及欧洲也有。

生物学与生态学特性 金丝桃叶锈线菊为旱生灌木，生长在干旱山区的阳坡、阴坡、沟底，土壤为棕钙土和各种栗钙土。是山地荒漠、荒漠草原，灌丛草原植被的优势种或亚优势种、伴生种、次要伴生种。从干旱的荒漠生境到湿润的草甸草原均有分布。由于有强大的根系，抗旱能力极强，适应性较广。



图 133 金丝桃叶锈线菊 *Spiraea hypericifolia* L.

金丝桃叶锈线菊在不同草地类型的组成上有：金丝桃叶锈线菊—蒿类；金丝桃叶锈线菊—蒿类+苔草类；金丝桃叶锈线菊—蒿类+禾草类+苔草类；金丝桃叶锈线菊+蔷薇+忍冬+栒子—禾草+中生杂类草 4 种类型。

本种在新疆天山北坡，一般 4 月中旬萌发，5 月中旬开花，6 月中旬种子成熟，9 月下旬落叶。

饲用价值 本种在干旱草地分布较广，单株可食产量高（指当

年生嫩枝和叶片),春季叶繁茂,质地稍粗糙,盛花期粗蛋白质含量¹3.10%,粗脂肪2.23%,粗纤维较少(表133)。适口性中等,从返青到花期山羊、绵羊爱吃,特别是羔羊喜食小叶和花序,牛、马一般不食。冬季在缺草的情况下,羊亦可采食当年生小枝。

表 133 金丝桃叶绣线菊化学成分*

生育期	水分	占干物质(%)					灰分	钙	磷
		粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物				
盛花期	8.70	13.10	2.23	12.57	58.91	4.49	0.79	0.09	
种熟	9.55	12.47	1.80	19.59	51.22	5.37	0.62	0.16	

* 新疆紫泥泉绵羊研究所分析。

本种在草地上既是饲用植物,又是有害草,春季草地当它生长的郁闭度达到0.4以上,羊只则不能进行放牧,在0.4以下,羊群可进入采食,但枝条拉挂羊毛,影响羊毛产量,作者曾于60年代在新疆紫泥泉春牧场上放牧的羊群测定:每公顷草地拉挂羊毛1.018 kg,以350只羊的草地面积计算,则损失羊毛65 kg。

鉴于本种是固土植物,又是羊只的好饲草,但对羊毛生产又有极大的影响,在草地改良中经大面积试验,金丝桃叶绣线菊从地面砍伐后,新枝生长缓慢,在春季放牧的情况下,7年中最高株为36cm,最低株为8cm,仅为未砍伐植株高度的1/4—1/30,7年平均,每年增长高度为1.1—5.1cm。砍伐后长出的幼枝细嫩,多数为羊只放牧利用,草地利用率提高了31%。因从地面砍伐,根系尚存,仍有阻止径流冲刷作用,土壤无侵蚀现象。

(李正春 董忠民 何其宏)

134. 三裂绣线菊

Spiraea trilobata L.

别名 三桠绣球、石棒子

形态特征 灌木。高1—2m。小枝开展呈之字形，幼时褐黄色，无毛，老时暗灰色。

叶片近圆形，长1.7—

3.0 cm，宽1.5—3.0

cm，先端钝，常呈

3裂，基部圆形或

楔形，边缘自中部以

上具少数圆钝锯齿，

两面无毛，基部具

3—5脉。伞形花序具

总花梗，花15—30朵；

花梗长6—13mm，

无毛；花白色，直径

5—7mm，萼筒钟状，

裂片三角形，花瓣宽

倒卵形，雄蕊18—20，较花瓣短。蓇葖果开张，沿腹缝线被短柔毛或无毛（图134）。



图134 三裂绣线菊 *Spiraea trilobata* L.

地理分布 分布于我国黑龙江、辽宁、山西、内蒙古、河北、河南、陕西、安徽、甘肃等省区；苏联（西伯利亚）、土耳其也有。

生物学与生态学特性 三裂绣线菊主要分布在低山、丘陵的阴坡，高海拔的阳坡也有分布。在北京地区，海拔在450—2400m的石质山地草原及山地灌丛中均有，为形成山地灌丛群落的建群种。其伴生植物以旱中生及中生植物为主，如北京隐子草(*Cleistogenes*

hancei)、大油芒 (*Spodiopogon sibiricus*)、委陵菜 (*Potentilla* sp.)、苔草 (*Carex* sp.) 等。在北京门头沟山区调查,其频度为50%;密云山区为30%,盖度为9%。在北京3月下旬返青,花期5—6月,果期7—8月。

饲用价值 三裂绣线菊在山区是山羊与绵羊较好的饲用灌木,因为它分枝多而细弱,可供家畜采食的部分较多。据北京农业大学测定,其细枝粗蛋白质含量在3.76%,而叶的粗蛋白质达10.45%。冬季,它的细枝和叶也是羊所喜食的饲用植物,其营养成分见表134—1、134—2。

表 134—1 三裂绣线菊的化学成分* (%)

采样地区	采样部位	水分	占 风 干 物 质					钙	磷
			粗蛋白	粗纤维	粗脂肪	粗灰分	无氮浸出物		
北京	嫩茎	7.78	3.76	39.11	3.66	3.85	41.84	1.14	0.13
北京	叶	5.69	10.45	12.30	2.97	6.64	61.95	1.15	0.21

* 中国农业科学院畜牧研究所分析。

表 134—2 三裂绣线菊氨基酸成分* (%)

氨基酸名称	含 量	氨基酸名称	含 量
天门冬氨酸	1.34	异亮氨酸	0.73
苏氨酸	0.64	亮氨酸	1.24
丝氨酸	0.59	酪氨酸	0.39
谷氨酸	1.55	苯丙氨酸	0.47
甘氨酸	0.69	赖氨酸	0.68
丙氨酸	0.72	氨	0.18
胱氨酸	0.15	组氨酸	0.19
缬氨酸	0.81	精氨酸	0.79
蛋氨酸	0.28	脯氨酸	0.80

* 北京农业大学中心实验室分析。

三裂绣线菊适应性强,根系发达,也是水土保持植物之一。

(陈默君 祁永)

十五、蒺藜科 Zygophyllaceae

135. 白 刺

Nitraria tangutorum Bobr.

别名 酸胖、白茨

形态特征 灌

木。高1—2m。多分枝，平卧，先端刺针状。叶通常2—3片簇生，宽倒披针形或倒披针形，长18—25mm，宽6—8mm，先端钝圆或平截，全缘。聚伞花序生于枝顶，较稠密；萼片5，绿色；花瓣5，白色；雄蕊10—15；子房3室。核果卵形或椭圆形，熟时深红色，长8—12mm，直径8—9mm，果核窄卵形，长5—6mm，先端短渐尖（图135）。



图135 白刺 *Nitraria tangutorum* Bobr.

与本种相近的有2种：小果白刺 (*N. sibirica* Pall.) 果较小，果径6—8mm，核长4—5mm，嫩枝上叶4—6片簇生。大白刺 (*N. roborowskii* Kom.) 果径8—15mm，核长8—10mm，嫩枝叶2—3片簇生。

地理分布 分布于陕西省北部、内蒙古中、西部，宁夏、甘肃及新疆等省(区)。

生物学与生态学特性 白刺为具肉质叶的灌木，枝叶十分茂密，可拦阻并积聚风沙和枯枝叶。喜沙埋，埋后枝节生出不定根，逐渐形成丘状沙堆。堆大小不一，一般以高1—1.5m左右者为多，高者可达2—3m乃至5m左右。枝条高度一般仅20—50cm。

白刺一般在4月下旬至5月初萌发，5月份始花。此时枝、叶还在继续生长，7月中核果成熟时，当年营养枝迅速增长，叶也渐增，雨季来临时，由不定根处再发生新枝条，到8月底生长稳定，核果脱落，生物量也最高。9—10月逐渐枯萎，开始落叶，生物量渐减。

白刺根系非常发达，既有深入土壤的轴根，又有向水平方向发展的细长侧根。据观测，枝条高45cm的白刺，主根就深达13.8m，侧根长6.8m，根幅相当于地上部分冠幅的14倍*。

白刺的繁殖，在自然条件下可有两种方式：核果成熟并脱落后，借风力滚动传播(或鸟类啄食、携带传播)，行种子繁殖；沙埋后生出不定根，形成新枝条，脱离母体，行无性繁殖。它的花小而多，生于小枝先端，雄蕊10—15枚，花粉量大，有利传粉。花粉粒长球形或近橄榄形，大小为 $48.9 \times 29.6 \mu\text{m}$ 。花冠白色，既有调节花内温度，保障花粉发育和受精过程进行，又有利于招引昆虫传粉。它的核果多汁、味甜，对招引鸟类或其他动物传播种子有一定作用。种子表面有一层骨质的内果皮保护，形成坚硬的果核，对适应严酷的荒漠环境有一定意义。同时，它也耐贮藏，待条件适宜时再

* 郭志中，《沙生植物的引种，植物引种驯化集刊》第四集，科学出版社，1985年。

萌发。白刺不同植株结实率差异甚大，有的植株几乎不结果实，而产量高的植株，可结果达5kg，其中有种子1kg，种子千粒重28.6—125.5g注。

白刺属多浆旱生植物，具有很强的耐旱特性，与中生植物相比，无论在水分生理指标上，还是在形态结构上，都有显著的差别。例如，白刺有较低的叶水势和蒸腾强度，较高的束缚水和束/自比*（表135—1）；有较厚的角质层，较低的面/体比**和气孔面积，较少的气孔数和表皮毛数（表135—2）。

表 135—1 白刺同中生植物几个生理指标的比较

植物种	生理指标	叶水势 (巴)	蒸腾强度 (mg/g鲜重·小时)	束缚水 (占干重%)	束缚水/自由水 (比值)
白 刺		-30.82	283—320	242.7	1.50
箭 杆 杨		-12.06	810.9	54.4	0.47

表 135—2 白刺同中生植物形态结构的比较

植物种	形态结构 叶表面积/体积 ($\mu\text{m}^2/1000\mu\text{m}^3$)	角质层 厚度 (μm)	气孔数(个/ mm^2)		气孔面积(mm^2)		表皮毛数 (个/ mm^2)
			上表皮	下表皮	上表皮	下表皮	
白 刺	6.31	4.8	52.1	69.4	35×31	34×29	286
箭 杆 杨	10.82	3.6	82.5	195.3	62×41	60×38	—
紫 穗 槐	16.34	2.4	82.5	138.9	38×31	43×36	86

注：上列表1和表2系据下列文献整理，（1）刘家琼等，我国沙漠中部地区主要不同生态类型植物的水分关系和旱生结构比较研究，《植物学报》，1987，29（6）；（2）赵翠仙等，腾格里沙漠主要旱生植物旱生结构的初步研究，《植物学报》，1981，23（4），（3）刘焯心，三北地区沙生植物特性及固沙植物种的选择，1986（打印件）。

注，郭普，《白刺》，1987年（打印件）。

* 束缚水/自由水之比；

** 叶面积/叶肉体积之比。

白刺对大气干旱和高温虽有很强的耐性，但它仍需地下潜水补给水分，用庞大根系吸取土壤水分，故也有人称它是“潜水旱生”植物。

白刺的分布限于荒漠草原及荒漠，生于沙漠边缘、湖盆低地、河流阶地的微盐渍化沙地和堆积风积沙的龟裂土上。还进入干草原区。其生存的土壤包括半固定风沙土、草甸型沙土、结皮盐土以及山前的棕钙土等，土壤含盐量0.119—0.228%。小果白刺的适应范围更广，分布面也最大，东可达西伯利亚的草原带，且更耐盐碱，可以在全盐量达0.55%的结皮草甸盐土上构成群落*。

白刺是荒漠、半荒漠草地植被的重要建群种之一，白刺群落常在沙漠中湖盆外围成环状分布，且同更低处的盐生草甸、盐爪爪群落以及其他盐生植物群落有规则地排成同心圆式的生态系列的格局。据调查，在乌兰布和沙漠地区白刺群落可含37种植物，其中禾本科7种，豆科4种，藜科9种，蒺藜科6种，菊科、柽柳科各4种，其他4科各1种。它们中除白刺外，主要有大白刺、芨芨草 (*Achnatherum splendens*)、芦苇 (*Phragmites australis*)、沙鞭 (*Psammochloa villosa*)、黑沙蒿 (*Artemisia ordosica*)、细枝盐爪爪 (*Kalidium gracile*)、雾冰藜 (*Bassia dasyphylla*)、甘草 (*Glycyrrhiza uralensis*)、苦豆子 (*Sophora alopecuroides*)、蒙古韭 (*Allium mongolicum*) 等。大白刺构成的群落，其植物组成同白刺群落相似，但它还常作为共建种分别同梭梭 (*Haloxylon ammodendron*)、沙冬青 (*Ammopiplus mongolicus*) 等构成荒漠群落，并包含球果白刺 (*Nitraria sphaerocarpa*)、珍珠柴 (*Salsola passerina*)、枇杷柴 (*Reaumuria soongorica*) 等超旱生植物成分。

饲用价值 骆驼基本终年采食，尤以夏、秋季乐食其嫩枝，冬

* 林舜华等，宁夏回族自治区阿拉善旗头道湖地区植物群落的生态生物学研究，《植物生态学研究报告集》，第一集，科学出版社，1978。

表 135—3 白刺的化学成分*

分析部位	采样时间	采样地点	生育期	水分 (%)	占干物质 (%)						
					粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	粗灰分	钙	磷
嫩枝叶	6月15日	乌兰布和沙漠阿巴亥乌苏	花、	10.21	20.67	2.67	9.34	46.53	20.79	1.57	0.11
嫩枝叶	8月3日	额济纳古龙乃湖	果营养	1.58	6.76	3.16	27.61	49.91	12.56	0.51	0.09
嫩枝叶	—	甘肃河西	—	2.83	13.66	2.88	22.87	42.28	18.31	0.62	0.20

* 中国科学院兰州沙漠所分析。

表 135—4 白刺的必需氨基酸成分* (%)

分析部位	采样时间	采样地点	生育期	水分	缬氨酸	苏氨酸	蛋氨酸	异亮氨酸	亮氨酸	苯丙氨酸	赖氨酸	组氨酸	精氨酸	合计
嫩枝叶	8.29	甘肃民勤县	果期		0.80	0.49	0.21	0.58	0.82	0.53	0.58	0.25	0.81	5.07
干果肉	—	甘肃民勤县	果期	26.0	1.98	1.69	—	—	0.89	0.77	0.09	0.15	0.28	5.35
籽核	—	甘肃民勤县	果期	5.0	0.28	0.16	0.08	0.11	0.23	0.30	0.20	0.22	0.02	1.60

* 嫩枝叶由北京农业大学中心实验室分析，果肉、籽核的数据引自郭普，干旱荒漠区灌木资源培育利用的起步与前景——开发白刺资源的可行性报告。

春采食较差；羊也可采食其嫩枝叶，马和牛一般不吃。它的果实为驼羊所喜食；鲜果或干果均为猪所喜食。寄生于白刺根上的锁阳 (*Cynomorium songaricum*)，晒干磨粉也可做牲畜的补饲饲料。

白刺草地是我国荒漠区最重要的草地类型之一，对该区畜牧业的饲料平衡有重要作用。它的产草量视土壤水分条件和沙子流动程度，变化较大。据测定，就白刺沙堆每平方米的青鲜嫩枝叶产量言，低者473g，高者1225g；就白刺草地的风干嫩枝叶产量言，每公顷低者为51kg（半固定沙地），高者达1548kg（盐化草甸沙地），一般言之，每公顷产量在450kg左右。就化学成分（表135—3）言，它富含碳水化合物和灰分，蛋白质也较丰富；而在矿物质中，钙和磷均较少，尤以磷的含量最低。蛋白质的品质从所含9种必需氨基酸总量看，品质还是较好的。总评，白刺是一种中等或中低等的饲用植物。

白刺及小果白刺果实可药用，味甘酸，性温，功能健脾胃、助消化、安神解表、下乳。白刺和大白刺果实可做饮料。目前在青海省有“三刺汁”生产，在甘肃省也生产出“沙樱桃”饮料，均含有白刺及大白刺果实。

（黄兆华 刘熾心）

136. 骆驼蓬

Peganum harmala L.

形态特征 多年生草本。高20—70cm，多分枝，分枝铺地散生，光滑无毛。根肥厚而长，外皮褐色。叶互生，肉质，3—5全裂，裂片条状披针形，长达3cm，托叶条形。花单生，与叶对生，萼片5，披针形，有时顶端分裂，长达2cm；花瓣5，倒卵状矩圆形，长1.5—2cm，雄蕊15，子房3室。蒴果近球形，种子三棱形，黑褐色，有小疣状突起（图136）。



图 136 骆驼蓬 *Pegarum harmala* L.

地理分布 骆驼蓬分布于我国北方各省区；国外在蒙古、苏联也有分布。

生物学与生态学特性 骆驼蓬遍布全新疆。主要分布于准噶尔盆地到天山北坡的低山丘陵，山前冲积扇的荒漠草地上，也生长在弃荒地、棚圈附近、路旁、盐碱化荒漠上。在植物群落中是常见伴生植物。骆驼蓬是多年生早生根蘖型草本，是荒漠草地植物。适应于干旱的气候条件。有粗壮而强大的根蘖型根系，可吸收土壤深层水分、养分。叶片细小、肉质，具有贮水保水能力，因而抗旱能力强，适应砾石质棕钙土和淡栗钙土，也适应于瘠薄和轻度盐渍化的土壤。生活力强，生长速度快，因具有一种不良味道，牲畜一般很少采食，因而发展很快。骆驼蓬 5 月上旬返青，7—8 月开花，9—10

月种子成熟。

饲用价值 骆驼蓬在草群中参于度小，草质较粗糙，适口性差。青草只有骆驼采食，干草骆驼仍然喜食，绵羊和山羊有时乐食，牛和马在饥饿状态下采食，可列为低等牧草，但所含营养成分较高，乳熟期粗蛋白质含量可达 17.25%，粗脂肪 7.38%。其化学成分及消化率见表 136。

表 136 骆驼蓬绝对干物质化学成分及消化率*

生育期	粗蛋白质 (%)	粗脂肪 (%)	粗纤维 (%)	无氮浸出物 (%)	粗灰分 (%)	钙 (%)	磷 (毫克/ 100克)	消化率(%) (人工瘤胃)
乳熟期	17.25	7.38	17.13	43.62	14.62	1.57	201.59	49.05

* 北京农业大学分析。

骆驼蓬种子可入中药，功能祛风湿，止咳定喘、治胃病。种子还可作红色染料，种子油供轻工业用。

(杨思忠)

137. 四 合 木

Tetraena mongolica Maxim.

别名 油柴、四翅

形态特征 小灌木。高 40—60cm。由基部多分枝，弯曲；老枝黑紫色或棕红色，皮光滑，有光泽；一年生枝黄白色，被叉状毛。托叶卵形、膜质；叶在老枝上近簇生，在一年生枝者 2 片，近无柄，倒披针形，长 5—7mm，宽 2—3mm，先端锐尖，有短刺尖，两面密被伏生叉状毛，呈灰绿色。花 1—2 朵着生于短枝上；萼片 4，长约 3mm；花瓣 4，白色，长约 3mm；雄蕊 8，长于花瓣。分果 4 瓣裂，果瓣长卵形或新月形，两侧扁，歪斜，长约 6mm，被叉状

毛(图137)。

地理分布 分布区甚小，由内蒙古杭锦旗西部至乌海市黄河两岸到宁夏石嘴山一带，以及贺兰山北部低山。为该区特有种。

生物学与生态学特性 四合木为一科较低矮、强烈分枝的小灌木。木质坚硬而脆，生长21年的枝条其半径只有4.4mm粗。因它很耐烧，群众称它为“油柴”。叶为肉质，丰富，同枝条一起构成较紧密的株丛。4月萌发，6月开花，7—8月结果，9月种子成熟，9月末果落，叶始变黄。



图137 四合木 *Tetraena mongolica* Maxim.

四合木为一种强旱生植物，只生于草原化荒漠区。从它的极狭小的分布区看，区内温度条件均高于其周围地区，前者的 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 活动积温均在 3000°C 以上，接近于暖温型气候，而后者则是中温气候。说明四合木在其进化过程中，除适应了冬季的严寒外，又保留了它的古地中海南岸热带成分分子遗种的趋温特性。

它习生于多石和多碎石的漠钙土上，生境的土壤干燥、瘠薄，

据一个土样分析，0—24cm 土层中有机质含量只有 0.34% 左右。

四合木是我国阿拉善草原化荒漠植被的建群种之一，也做为优势种或伴生种出现于建群种分别为合头藜 (*Sympegma regelii*)、绵刺 (*Potaninia mongolica*)、狭叶锦鸡儿 (*Caragana stenophylla*)、半日花 (*Helianthemum soongoricum*) 的群落中。在这些群落中，它的相对盖度可达 15—45%，相对重量 (风干基础) 11—78%。当它做为优势种或伴生种出现时，其相对盖度可达 4—11%，相对重量 2—13%。在有四合木分布的群落中，常见的植物有枇杷柴 (*Reaumuria soongorica*)、长叶红沙 (*R. trigyna*)、珍珠柴 (*Salsola passerina*)、木本猪毛菜 (*S. arbuscula*)、霸王柴 (*Zygophyllum xanthoxylon*)、刺叶柄棘豆 (*Oxytropis aciphylla*)、著状亚菊 (*Ajania achilleoides*)、沙生针茅 (*Stipa glareosa*)、无芒隐子草 (*Cleistogenes songarica*)、三芒草 (*Aristida adscensionis*)、冠芒草 (*Enneapogon boreale*) 等。

饲用价值 四合木的适口性较低，骆驼采食，羊采食较少，马和牛不食。四合木为建群种或优势种的草地，其风干物产量为每公顷 105—690 kg，其中四合木产量为 22.5—307.5 kg。从它的化学成分看 (表 137)，无氮浸出物甚丰富，尤以灰分较一般植物所含者远为丰富，其中钙多，磷偏低，而蛋白质含量较低，粗纤维也较一般植物所含为低。总评，四合木为低等饲用植物。

表 137 四合木的化学成分* (%)

分析部位	采样时间	采样地点	生育期	水分	占干物质						
					粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	粗灰分	钙	磷
嫩枝叶	9月7日	乌达—吉兰太公路16公里处	果后营养	14.23	5.75	1.59	8.18	47.04	37.44	8.56	0.00

* 原中国科学院地理所沙漠室分析。

四合木本身虽饲用价值不高，但其群落中其他植物包括蓍状亚菊、几种小针茅、无芒隐子草等均为饲用价值较高的植物，这就提高了四合木草地的利用价值。

四合木是现存数量很少的珍稀植物，十分宝贵，已被国家列为“稀有”类、2级保护植物。但由于它又是一种很好的薪柴，现在资源仍在不断减少中，有关部门必须重视并采取措施大大加强四合木资源的保护工作。

(黄兆华 刘媛心)

十六、柽柳科 Tamaricaceae

138. 毛红柳

Tamarix hispida Willd.

别名 毛柽柳

形态特征 灌

木。株高1.5—4.5m；枝皮红褐色或淡红色，密生细刚毛。叶卵形至卵状披针形，长0.5—2mm。总状花序出自幼枝，顶生、密集，长4—7(17)cm，宽2—5cm，组成顶生圆锥花序；苞片披针形；花5出，花梗长几等于萼；萼片宽卵形，钝；花瓣卵形或狭椭圆形，外弯，先端圆形，紫红色、红色，花后散落；花丝基部宽，着生于紫红色的花盘之顶。蒴果披针形，长4—7cm (图138)。



图 138 毛红柳 *Tamarix hispida* Willd.

地理分布 毛红柳分布于我国新疆、甘肃、青海和内蒙古，国外苏联（中亚地区）、阿富汗也有分布。

生物学与生态学特性 毛红柳为旱中生鳞叶灌木，是构成杜加依灌丛成员之一。适应干旱荒漠气候条件，适生于荒漠平原的各大河流沿岸及冲积平原中的低地盐化草甸土上。在水库周围沙丘上、海拔较低的山间谷地也有分布。

毛红柳在新疆分布于天山南麓诸大河流冲积扇下部、山前平原、塔里木河南岸及艾比湖平原的局部地段。所处土壤为典型的盐土，地下水位一般 3m 左右，矿化度大于 10g/l。毛红柳具有更强的耐盐性。因此它占据有强盐渍化的生境，在地表有盐霜、盐结皮的重盐渍化土壤上能很好生长。群落中经常具有由多浆盐柴类植物组成的次要层片，实际上是向多浆盐柴类荒漠过渡的类型。群落的种类组成比较简单，仅有 10 余种植物，其他优势种植物有小獐茅 (*Aeluropus pungns*)、矮生芦苇 (*Phragmites australis*)。群落的发育状况随水分条件而异。

在潮湿条件下，毛红柳与芦苇等耐盐中生植物组成群落，灌层高 80—100cm，草本层高 20—30cm，总盖度达 40—50%。生境较干旱时，群落中出现盐穗木 (*Halostachys caspica*) 层片，高 40—70cm。群落总盖度 40%。生境更为干燥，地下水降低至 5—6m，则成为纯的毛红柳群落，覆盖度仅有 10% 左右。在帕米尔、西昆仑山海拔 2500—3100m 山地常散生于水柏枝群落中。

毛红柳在新疆天山以南的平原区，3 月下旬萌发，6 月上旬开花，7 月种子开始成熟，10 月枯黄。

饲用价值 毛红柳的适口性不高，但春季萌发的嫩枝叶，各类牲畜均采食。夏秋季节羊、山羊乐食其花序。冬季干枯后牲畜仍采食当年嫩枝条。骆驼四季乐食。毛红柳初花期青干草在阉牛瘤胃中 48 小时的消化率为 59.28%。粗灰分和钙含量高，其化学成分见表 138。

表 138 毛红柳的化学成分*

生育期	水分	占 干 物 质 (%)						
		粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	粗灰分	钙	磷
开花期	8.62	4.21	1.74	11.83	40.25	33.35	2.37	0.110

* 新疆八一农学院草原系分析室分析。

(杨恩志)

十七、胡颓子科 *Elaeagnaceae*

139. 中国沙棘

Hippophae rhamnoides L. subsp. *chinensis* Rousi

别名 醋柳、酸刺、黑刺

形态特征 落叶

灌木或乔木。高1—5m，生于山地沟谷的可达10m以上，甚至18m。老枝灰黑色，顶生或侧生许多粗壮直伸的棘刺，幼枝密被银白色带褐锈色的鳞片，呈绿褐色，有时具白色星状毛。单叶，狭披针形或条形，先端略钝，基部近圆形，上面绿色，初期被白色盾状毛或柔毛，下面密被银白色鳞片而呈淡白色，叶柄长1—1.5mm。雌雄异株。花



图 139 中国沙棘 *Hippophae rhamnoides* L. subsp. *chinensis* Rousi

序生于去年小枝上，雄株的花序轴脱落，雌株花序轴不脱落而变为小枝或棘刺。花先叶开放，淡黄色；雄花先开，无花梗，花萼2裂，雄蕊4；雌花后开，单生于叶腋，具短梗，花萼筒囊状，2齿裂。果实为肉质化的花萼筒所包围，圆球形，橙黄或桔红色。种子小，卵形，有时稍压扁，黑色或黑褐色，种皮坚硬，有光泽（图139）。

细胞染色体： $2n=24$ 。

地理分布 沙棘原产于东亚的古代植物区系。广泛分布于欧亚大陆东经 $2-115^{\circ}$ 、北纬 $27-68^{\circ}50'$ 的温带和亚热带高山地区。我国主要分布于山西、内蒙古、河北、陕西、甘肃、宁夏、青海和四川西部；苏联、罗马尼亚、蒙古、芬兰也有。

生物学与生态学特性 沙棘是生长在暖温带及温带南边缘半湿润气候条件下的中生至早中生植物。多分布在海拔800—3600m的森林草原和草原地带，有时也见于内蒙古东部草原区的沙地上，西部半荒漠区的河谷和山地。沙棘喜生于向阳山脊、谷地、干涸河床或山坡地；经常为黄蔷薇（*Rosa hugonis*）、茅莓（*Rubus parvifolius*）、北京丁香（*Syringa pekinensis*）、丁香（*S. oblata*）、柔毛绣线菊（*Spiraea pubescens*）、葱皮忍冬（*Lonicera ferdinandii*）、胡颓子（*Elaeagnus pungens*）、甘肃山楂（*Crataegus kansuensis*）等。有时也在沙壤质、多砾石的黄土丘陵、山地形成单优势群落。是喜光的阳性植物，叶片光补偿点为150—160只烛光。在半干旱的温带草原区沙丘上，由于沙层蓄水，沙丘间能维持一定的早中生环境，中国沙棘可与中间锦鸡儿（*Caragana intermedia*）、小叶锦鸡儿（*C. microphylla*）、小红柳（*Salix microstachya*）、黄柳（*S. flavida*）、沙柳（*S. cheilophild*）、嗟巴嘎蒿（*Astragalus halodendron*）、黑沙蒿（*A. ordosica*）、沙蒿（*A. arenaria*）等相混生，组成沙生落叶灌丛。

中国沙棘适应性较广泛，抗寒，并能一定程度地耐大气高温和干旱，能抗风沙，能忍耐石质、砾石质土壤基质，甚至能在红胶土上

生长，能耐土壤贫瘠和轻度盐碱化，在土壤pH9.0，含盐量达1.1%时也能生长，但最适宜生长的土壤为强砾石性的黑垆土，山地灰褐土或褐色土。

中国沙棘原为高达10m以上的乔木树种，在一般生境条件不能充分满足需要，或受到人畜破坏时，则长成1—2m的灌丛，以灌丛状为多见。实生苗生长4—5年便开花结实，靠种子和根蘖繁殖，还有着耐火烧的特性，故具有很强的繁衍能力。被中国沙棘覆盖的地方，能有力地减少表土的水蚀和风蚀，是水土保持、固沙改土的优良植物。于黄土高原的丘陵、山地，还常见小路两旁生长不少的中国沙棘灌丛，那是从前行人扔下了吃过的果核，经过自然繁衍而成，足可证明中国沙棘的种子易于在田间萌发，且生长迅速、一经立足之后，能很快地形成郁闭的灌丛，它可以有效地种植于陡坡上，以改造石质山地的青砂露面，保护土石山坡。

不同地理分布区沙棘的物候差异较大。在黄河中游地区4月中旬至下旬芽膨大，4月下旬至5月上旬开花，不同类型沙棘花期也不同，一般5月上旬至中旬开始展叶，5月中旬至下旬幼果出现，8月下旬至9月中旬果实成熟，成熟果可到翌年2—3月脱落，9月下旬至10月中旬落叶，进入休眠期。沙棘株高达1—5m，高山沟谷最高可达18m。寿命为60—80年。在3—5年之前，植株处于营养生长阶段，主要增高和径的加粗，逐步形成树体结构；3—5年之间为结果始期，树冠迅速增大，分枝大量增加；3—5年后进入生殖生长期，营养生长速率减低，形成大量花芽，逐渐达到盛果期。沙棘为浅根性树种，属表层分布的水平根型，90%以上的根量分布在0—60cm土层内。具极强的萌蘖特性，3—4年生实生苗开始产生萌蘖苗，每年可向周围扩展1—2m，由地上部独立，地下部同源的众多萌株，形成特有的沙棘团状林。沙棘再生性强，4—6年生沙棘林平茬后可促进其营养生长。沙棘根系上着生根瘤，是放线菌 (*Frankia* sp.) 与沙棘所形成的一种非豆科根瘤共生体，垂直分布多集中在0—

60cm土层内，具有很强的固氮能力。

沙棘为极喜光的阳性树种，不耐遮荫，可作为乔木林的混交树种促进主要树种的生长，在乔木林郁闭度大于0.5—0.6时，沙棘生长不良和逐渐枯死。适应性强，在-40℃到40℃的气温下均能正常生长。沙棘为偏湿生的中生植物，生长茂密的沙棘林，大都分布在河谷两岸；沙棘喜季节性流水，不耐水淹；在沙棘生长地区强烈日照和极度干旱的条件下，经长期自然选择的作用，地上部分逐渐演变成旱生类型，具有一定的耐旱性，在黄土地区梁峁顶部和坡面上有其生长，在年降水量300mm左右，相对湿度不到60%的地区仍有天然沙棘林分布。沙棘喜疏松的沙壤土，在粘重土壤上生长不良。耐瘠薄，以其固氮特性和大量枯落物改良土壤。

饲用价值 属中等饲用植物。在生长前期幼嫩枝叶或秋季的落叶，羊乐食；当春季各种牧草返青之前，其他家畜也采食一些幼枝叶，生长季大部分时间及成熟之后，因枝条具坚硬的刺，家畜一般不采食。成熟的果实马、山羊、绵羊喜食，鹿也爱吃。中国沙棘的化学成分含量见表139—1。

表 139—1 中国沙棘的化学成分*(占干物质%)

分析 部位	物 候 期	水 分	粗蛋白	粗脂肪	粗纤维	无 氮 浸出物	粗灰分	钙	磷
全株	结果期	4.58	20.43	3.25	16.86	49.65	5.23	1.08	0.255

• 甘肃省畜牧兽医研究所分析。

沙棘雄株叶片赖氨酸含量占总氨基酸含量的比值为10.91%，是国内记载中比较高的，可作为配合饲料的赖氨酸源。沙棘鲜叶100g含维生素C42—68mg。据报道，苏联阿普舍隆沙棘叶100g，含维生素C127mg，维生素E7.9mg，黄酮醇162mg，氯原酸

282mg。沙棘叶片为山羊、绵羊采食的饲草，长期食用沙棘叶的牲畜不仅上膘快，毛色好，而且还可防治疾病。沙棘植株具有棘刺，影响牲畜采食，采食率仅为25—30%。划区轮牧有利于提高利用率和载畜量，沙棘林轮牧期以10天为宜，可适当随放牧次数的增多，而相应延长封禁时间。

沙棘叶营养丰富，(表139—2)再生能力强，有“铁杆牧草”之称。沙棘含大量的维生素C、胡萝卜素、维生素E和维生素F。在维生素F中，首先是亚油酸和亚麻酸具有特别重要的生理保健价

表 139—2 沙棘叶的必需氨基酸成分表*

分项 析目	缬 氨酸	苏 氨酸	蛋 氨酸	异 氨 亮 酸	亮 氨 酸	苯 氨 丙 酸	赖 氨 酸	组 氨 酸	精 氨 酸	色 氨 酸	胱 氨 酸
沙棘叶 (雄株)	1.08	1.09	0.18	0.99	2.00	1.24	2.58	0.20	3.15	—	0.12
沙棘叶 (雌株)	0.94	0.76	0.19	0.71	1.31	0.91	0.11	0.49	0.85	—	—

* 山西大学黄土高原地理研究所分析

值；此外，还含有黄烷酮、肌醇、熊果酸、槲皮素、隐黄素、叶酸、苹果酸、谷甾醇等几十种珍贵的生物活性物质。且果汁性质稳定，利于运输和贮藏，易于浓缩精制。苏联西伯利亚土著居民很早就用沙棘果(其他亚种)制做各种美味食品。后来蒙古人民共和国也推广制做成果子羹、果酱、软果糖、果冻、果泥、果脯及露汁等多种食品。

若将果汁浓缩可制成各种片剂、浸膏，或提取维生素C，可供医药用，对胃病患者尤其明显。也能预防和治疗铅、磷、苯等职业性中毒病症。果实入中药及蒙药，有活血化瘀，祛痰止咳、助消化、健脾胃、滋补肝肾及治疗妇女月经不调、肺结核、气管炎等功效。果核内种子含油率16—18%以上，可榨油，沙棘油可用于治疗

烧伤、冻伤和各种皮炎，并可用于肠胃病和肿瘤的临床治疗。

另外，在草地建设中，中国沙棘可做绿篱，又是速生灌木薪炭林树种，具有产柴量高、火力旺、耐烧、烟少等特点。木材坚硬，纹理致密，可做小农具和工艺品；树皮可制栲胶。3—5月开花期，花开甚繁，蜜粉兼有，是黄土高原春季养蜂重要的辅助蜜源。

沙棘具有良好的生态效益，据在山西省右玉县测定，凡是被沙棘覆盖的坡地，可减少地表径流80%，减少表土水蚀75%，减少风蚀85%。生长在河谷地带茂密的沙棘林起到显著的拦洪落淤和护岸作用。3年生沙棘林内落叶厚可达0.5 cm左右，落叶重每亩达700 kg，每立方米土壤中含有根瘤100—140个。沙棘具有根瘤和大量的枯落物，具有效地改良土壤作用。此外，汁棘为鸟兽提供了食物和栖息地。沙棘又是集经济和生态效益为一体的珍贵树种。

栽培要点 沙棘以播种育苗为主，建立以产果为目的的沙棘园，需采用无性繁殖方法。育苗地选择有灌溉条件的沙壤土，播前深翻、施肥、碎土。播期以春季适时早播为好，当地表5 cm深，地温为9—10℃时种子即可发芽，15℃时最为适宜，一般为4—5月。播前用40—60℃温水浸泡1昼夜，然后捞出，混入湿沙催芽，待30%种子裂嘴时即可播种。播种方法为开沟条播，每亩播种量约5 kg，播种行距20—30 cm，覆土2—3 cm。当年间苗1—2次，每1 m长播种行上留苗15—20株，间苗后及时灌水松土。一般在幼苗生长期间灌水4—5次，并在灌水后及时松土除草。一年生实生苗为30—50 cm，地径0.5—1.0 cm，可出圃用于造林。植苗造林春、秋季均可，春季要适时早栽，土壤解冻20—30 cm就可造林。秋季造林待树木落叶后，土壤结冻前进行。株行距1×1 m或1×1.5 m。适当深栽，覆土一般比苗木原土深5 cm左右，在干旱地区可栽干造林，以提高造林成活率。

在降雨量较多的地区，选择土壤水分较好的地方可进行直播造林。早春、晚春、雨季、秋季均可。关键在于播种地的选择和幼苗

管理。

沙棘喜磷肥和少量氮肥，收果实的沙棘林应施磷肥，还可与沙打旺间种，解决沙打旺衰退后的植被演替问题。

沙棘无性繁殖主要采用硬枝扦插和嫩枝扦插的方法。

沙棘主要虫害，苗期有地下害虫华北大黑鳃金龟 (*Holotrichia oblita*) 和华北蝼蛄 (*Gryllotalpa unispina*) 危害幼苗根部；林地蛀干害虫有红缘天牛 (*Asias halaldendri*) 和芳香木蠹蛾 (*Cossus cossus*)；食叶害虫有黄褐天幕毛虫 (*Malacosoma neustria estacea*)、舞毒蛾 (*Ocneria dispar*)、斑蛾鳃金龟 (*Hoplia aureola*) 和蒙古土象 (*Xylinophorus mongolicus*) 等。主要病害有沙棘干枯病 (*Fusarium* sp.) 和沙棘叶斑病 (*Alternaria* sp.)。防治方法除采用造混交林、平茬更新等营林措施和保护天敌如七星瓢虫 (*Coccinella septempunctata*)、环颈雉 (*Phasianus colchicus*) 外，可按通常采用的方法进行药物防治。

(罗 晶 郭思嘉)

十八、夹竹桃科 Apocynaceae

140. 罗布麻

Apocynum venetum L.

别名 红麻、茶叶花、野麻

形态特征 多年生草本。具乳汁，根系粗壮，茎直立，高约1.5m，多分枝，紫红色或淡红色，无毛，节间一般长6—10cm。

叶对生，矩圆形或矩圆形披针形至卵状披针形，长1.5—4cm，宽0.5—1.5cm，先端锐尖或钝，基部楔形或圆形，边缘有细锯齿。聚伞花序顶生，苞小形，膜质；花萼钟形，萼片5，被短毛；花冠钟形，粉红色或紫红色，长5—8mm，基部筒状，上部5裂，花冠里面有副花冠及花盘；雄蕊5。蒴果双生，长角状，成熟



图 140—1 罗布麻 *Apocynum venetum* L.

时黄褐色，长8—15cm，内含多数黄褐色种子，每一种子顶端生一簇白色细毛（图140—1）。

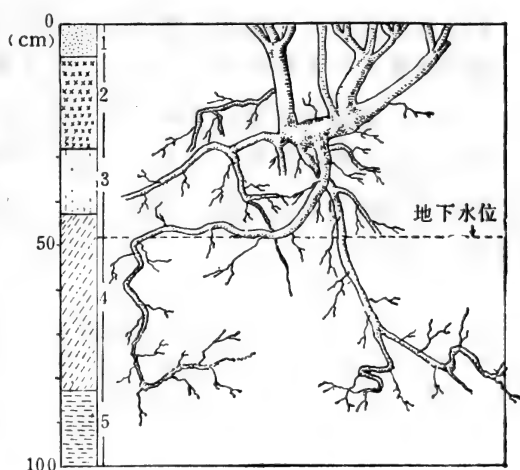
地理分布 分布于吉林、辽宁、河北、内蒙古、山西、山东、河南、江苏、甘肃、陕西、新疆等省（区）；蒙古、苏联、印度、欧洲和北美也有。

生物学与生态学特征 罗布麻一般4月末或5月上旬返青，花期6—7月，全株花期约40天，花多在早晚或夜间开放。8月果熟，每个果实内可含种子300—800粒。一般在10月进入休眠期。

罗布麻是一种抗逆性强的植物。耐旱、抗盐碱、不怕严寒与酷暑，宿根能生活30年以上，生命力极强。常成片或散生于沙漠边缘、河漫滩、湖泊周围的盐碱地、草原区中的盐化草甸。对土壤要求不严格。再生力强，一年可刈割两次。

罗布麻生长繁茂的地区，年降水量大都在600mm以下，就是在年降水量在50—

100mm以下的地区，不用灌溉亦能生长良好，个别地区年降水量只15mm，年蒸发量达3000mm仍能生长良好，但需生长地有较浅的地下潜水（不低于1—4m），这种强抗旱能力，除了叶部的构造具有发达的栅栏组织，能减少



水分的蒸腾以外，最重要的是具有很深而发达的根系，可以吸取地下潜水（图140—2）。只要根系能够吸收到地下水，就是终年无雨的情况下仍可生长良好，

因而应属潜水旱生生态类型。

罗布麻的耐盐性也很强。在土壤中总盐量在0.5—1.0%左右时能良好生长，甚至在地表结有10—20cm厚盐层的荒地上，只要地下水位不低于3—4m，便可生长。它除了本身耐盐性强外，还由于具有发达的深根，能穿过表层的重盐土层，深入至1—2m以下，吸取下层含盐较轻土层中的水分，故在盐土上可成片生长，成为优势植物。

罗布麻耐严寒、耐酷暑的特性也很强，它可在年平均气温3—5℃左右，绝对最低温度在零下47℃以下的地区生长。它又不怕热，在夏季绝对高温达47.8℃的沙漠地带也可生长。在我国内地草原、荒漠地带以及山东沿海地区风力常达10级以上，生长不受影响，可见其抗风力也很强。

罗布麻的根在约15cm的深处具有横走的根茎，其上产生大量的不定芽，不定芽随处可以长出新株，又由于具有抗逆性强，因此，多密集群生并可形成大片纯群落，使其他植物不易侵入。

饲用价值 罗布麻春季发芽较早，其叶及嫩茎马、牛、羊均可食，尤其羊、牛最为喜食。夏季牲畜一般不采食，仅在缺少其他饲用植物时，可采食其枝叶。秋季霜后和冬季各种家畜均喜食。并可刈割调制干草，一年中一般可刈割2次。其化学成分和元素含量如表140—1、140—2。

表 140—1 罗布麻的化学成分* (%)

分析 样品	水 分	占 风 干 物 质						
		粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	粗灰分	钙	磷
结果期	9.43	10.61	2.43	31.35	40.05	6.13	0.88	0.32

• 山东饲料监察所分析。

罗布麻还是优良的纤维植物。其纤维可做高级服装衣料与造纸

表 140—2 罗布麻元素含量*

元素名称	含量	元素名称	含量
铝(%)	0.03	锰(ppm)	71.3
硼(ppm)	37.57	钼(ppm)	2.9
钡(ppm)	18.77	钠(%)	0.6
钙(%)	1.48	镍(ppm)	0.92
镉(ppm)	0.21	磷(%)	0.21
铬(ppm)	0.46	铅(ppm)	3.29
钴(ppm)	0.5	钛(ppm)	2.61
铜(ppm)	0.13	锶(ppm)	53.6
铁(%)	0.38	硫(%)	0.94
钾(%)	1.57	矾(ppm)	17.70
镁(%)	0.56	锌(ppm)	43.22

* 北京农业大学中心实验室分析。

工业原料，优于棉花、亚麻，其抗力超过细羊毛。嫩叶群众当茶饮用，故名茶叶花。全株还可药用，治疗心脏病及高血压病。花多而芳香，并有发达腺体，又是良好的蜜源植物。叶含胶量达4.5%，可炼胶。

栽培方法 罗布麻在我国从本世纪50年代开始人工种植试验。通过试验证明可以用种子直播，也可以分株、切根、插条等方式繁殖。切取根状茎种植，当年收获较小，但转年产量增高，生活力亦增强。

(李建东)

十九、旋花科 Convolvulaceae

141. 打碗花

Calystegia hederacea Wall.

别名 小旋花、兔儿草

形态特征 一年生草本。茎蔓性，缠绕或匍匐。叶互生，具长柄，基部的叶全缘，近椭圆形，长1.5—4.5cm，宽2—3cm，先端钝尖，基部心形；茎上部的叶三角状戟形，侧裂片开展，通常2裂，中裂片披针形或卵状三角形，顶部钝尖，基部心形。花单生于叶腋，花梗具棱角，长2.5—5.5cm；苞片2，卵圆形，包住花萼，宿存；萼片5，矩圆形，稍短于苞片；花冠漏斗状，粉红色，长2—2.5cm；雄蕊5，子房2室。蒴果卵圆形，光滑；种子卵圆形，黑褐色（图141）。

地理分布 打碗花，为一广布种，分布于全国南北各省区；在非洲和亚洲其他地区也有。

生物学与生态学特性 打



图 141 打碗花 *Calystegia hederacea* Wall.

碗花多生于田野荒地及路旁草丛中。并在田边沟旁大量群生，常与田旋花 (*Convolvulus arvensis*)、车前 (*Plantago depressa*)、蒲公英 (*Taraxacum mongolicum*) 等组成草甸群落。在群落中常形成优势，或成小片斑块状群生。打碗花性喜潮湿肥沃的微酸性及中性土壤，喜光性强，在向阳的开旷地上相互缠绕，能长成多枝的大株丛，也侵入农田中缠绕在玉米的茎上，难以清除，属根蘖性植物。其根横走或斜行在50cm左右的土壤中。夏秋间产生新的冬眠芽。在河北北部，5月上旬返青，7—8月开花，8—9月成熟。一株打碗花可结数百至数千粒种子。再生力强，刈割后，在残茬和根段都能重新发芽成活。

饲用价值 茎叶青鲜时猪最喜食，羊、兔可食，牛、马不食。饲喂猪时，青饲、打浆或煮熟、发酵都可。打碗花根有毒，含生物碱，故不应采集带根的植株饲喂。它生长普遍且枝叶柔嫩，产量丰富且蛋白质含量高 (表 141—1)，是一种优良的猪饲料，应充分利用之。营养价值见表141—2。

表 141—1 打碗花的化学成分* (占干物质%)

样品类别	生育期	水分	粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	粗灰分	钙	磷
鲜草	开花	84.1	4.1	1.1	2.1	5.4	3.2	0.27	微
鲜草 ^①	开花	83.3	3.7	0.7	2.3	7.6	2.4	0.02	0.04
鲜草 ^②	—	89.7	1.0	0.3	3.8	4.2	1.0	0.24	0.06
干草 ^④	—	9.11	16.53	2.74	20.56	45.48	5.58	0.88	0.15

* ①为吉林农业大学畜牧兽医系分析，

②为东北农学院畜牧系分析，

③为华中农学院畜牧兽医系分析，

④为东北师范大学草原室分析。

表 141-2 打碗花成分及营养价值*

样品说明	原 样										干 物 质 中				
	干物质 (%)	粗蛋白质 (%)	粗脂肪 (%)	粗纤维 (%)	无氮浸出物 (%)	粗灰分 (%)	钙 (%)	磷 (%)	总能 (MJ/kg)	消化能 (MJ/kg)	代谢能 (MJ/kg)	粗蛋白质 (%)	粗纤维 (%)	消化能 (MJ/kg)	代谢能 (MJ/kg)
湖 北	16.7	3.7	0.7	2.3	7.6	2.4	0.02	0.04	2.89	1.88	1.72	22.2	13.8	11.17	10.25
黑龙江哈尔滨、初花期	15.9	4.1	1.1	2.1	5.4	3.2	0.27	—	2.72	1.80	1.63	25.8	13.2	11.30	10.25

* 引自《中国饲料成分及营养价值表》，农业出版社，1985。

(马天贵)

142. 银灰旋花

Convolvulus ammannii

Desr.

别名 阿氏旋花、宝日一额力根纳 (蒙古族名)

形态特征 多年生矮小草本。全株密被银灰色绢毛。茎高2—10cm，平卧或斜升，多分枝。叶互生，条形或狭披针形，长6—22mm，宽1—2.5mm，无柄。花小，单生枝端，萼片5，卵圆形，花冠小，漏斗状，白色带红紫色条纹。蒴果球形，2裂，种子卵圆形，淡褐红色 (图142)。

地理分布 分布于我国东北、华北、西北各省 (区) 及青藏高原；蒙古、苏联、朝鲜也有。

生物学与生态学特性 在内蒙古草原区，银灰旋花常于5月上、中旬萌发，以后随着气温的升高和降水量的增多迅速生长，到6月中、下旬即可见到其淡粉红色的花蕾，7月上旬进入开花期，花期较长，



图 142 银灰旋花 *Convolvulus ammannii* Desr.

同一植株不同枝端的花陆续开放，至9月初尚可见到最后开放的花。每朵花开放15—20天后，即可见到果实。植株地上部分，在10月初即枯萎进入休眠期。

银灰旋花为典型旱生植物，是荒漠草原和典型草原和草甸草原常见的伴生成分。在人类活动频繁和强度放牧践踏的石生针茅 (*Stipa klemenzii*) 草原、贝加尔针茅 (*Stipa baicalensis*) 草原和羊草 (*Leymus chinensis*) 草原、饮水点周围、定居点附近和路旁，其多度明显增加，通常被认为是草地退化的指示植物之一。此外，也散见于芨芨草 (*Achnatherum splendens*) 滩外围、山地阳坡、石质丘陵等干旱的生境中。

银灰旋花为轴根型植物。主根粗壮，近地表的根颈和靠近根颈

部位的主根，有分布不均匀的白色休眠芽。根深与茎高之比为 9 : 1。地上枝条均从根颈生出，数目不多且多斜升。根蘖现象在自然状态下极少见，但种子繁殖较普遍。

饲用价值 银灰旋花的植株矮小且常斜升，马四季少食，牛几乎不食，故对大牲畜无放牧利用价值。但青鲜时，羊，特别是山羊喜食，干枯后也乐食。据采自内蒙古锡林郭勒草原的样品分析资料（表142），银灰旋花属于高灰分型植物，粗灰分中钙、磷的含量均较丰富，营养比均在 1 : 8.0 以内，是一种氮碳—灰分型牧草。但因其植株矮小，本身地上生物量很低，采食畜种有限，因此，多被评为低等饲用植物。

表 142 银灰旋花的化学成分* (%)

生育期	水分	占 风 干 物 质					钙	磷
		粗蛋白	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	粗灰分		
营 养 期	6.62	11.80	1.72	28.71	32.07	19.08	1.89	0.17
开 花 期	6.43	9.02	2.51	31.21	35.05	15.78	1.24	0.15
果后营养期	7.07	12.98	2.41	22.38	36.11	19.05	1.75	0.13

* 内蒙古草原勘测设计院分析。

全草可入药。能解表、止咳，主治感冒、咳嗽。

(何永海)

二十、马鞭草科 Verbenaceae

143. 蒙古莠

Caryopteris mongholica Bunge

别名 白蒿、山狼毒、道嘎日嘎那（蒙古族名）

形态特征 小灌木。高15—40cm。老枝灰褐色，幼枝常紫褐色。单叶对生，条状披针形或条形，长1.5—6cm，宽3—10mm，全缘、上面深绿色，下面灰白色，两面均被短绒毛。聚伞花序顶生或腋生，花萼钟状，顶端分裂；花冠蓝紫色，先端5裂，其中1裂片较大，顶端撕裂；雄蕊4，二强，伸出花冠筒外。果实蒴果状，球形，熟时裂为4个带翅的小坚果（图143）。

地理分布 分布于内蒙古、山西、陕西、甘肃、青海等省区，蒙古也有。

生物学与生态学特性 蒙古莠为短轴根型植物。根颈埋于土中，枝条在适宜的水分和温度条件下可发出不定根。侧根粗壮，水平伸展。主根入土10cm左右即开始分枝，以适应砾石质土壤生境，常入土达100cm左右。经过休眠期的枝条，多在5月中旬前后萌发出新叶，7—8月分进入盛花期，8月下旬至9月上旬果实陆续成熟，到9月下旬至10月上旬，随着气温的降低开始落叶，植株进入休眠期。

蒙古莠属于旱生植物。在典型草原带的石质山地、石砾质坡地为较常见的伴生成分，也带入荒漠草原带和荒漠带的东部边缘，生长在沙地、干河床底部和山坡石缝间。



图 143 蒙古莸 *Caryopteris mongholica* Bunge

饲用价值 山羊、绵羊仅采食其花，马在冬春季少量采食其一年生枝条，多被评价为低等饲用植物。其化学成分如表143。

蒙古莸是一种碳氮型牧草，其营养比为 1 : 9.4。

蒙古莸的花、枝、叶可作蒙药，有祛寒、燥湿、健胃、壮身、止咳之效。其叶与花亦可提取芳香油。

表 143 蒙古莜的化学成分表* (%)

生育期	水分	占 风 干 物 质						
		粗蛋白	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	粗灰分	钙	磷
开花期	8.56	8.74	2.43	35.76	40.29	4.22	0.91	0.18

• 内蒙古草原勘测设计院分析。

(何永海)

二十一、唇形科 Labiatae

144. 兔唇花

Lagochilus ilicifolium Bunge

别名 冬青叶兔唇花、昂嘎拉扎古日—其其格（蒙古族名）

形态特征 多年

生草本。高7—20 cm。

茎基部木质化，多分

枝，密被短柔毛，混

生疏长柔毛。叶革

质，楔状菱形，长10—

15 mm，宽5—10

mm，先端具5—8齿

裂，齿端具芒状刺

尖，基部楔形，两面

无毛。轮伞花序具

2—4花，着生于上部

叶腋；花基部两侧具

2苞片；花萼筒状钟

形，具5齿，矩圆状

披针形，近相等；花

冠唇形，淡黄色，外

面密被短柔毛，上唇直立，2裂，边缘具长柔毛，下唇3裂，中裂



图 144 兔唇花 *Lagochilus ilicifolium* Bunge

片较大，雄蕊4，2长2短。小坚果窄倒三角形，顶端截平（图144）。

地理分布 分布于内蒙古锡林郭勒草原西部以西的广大干旱地区，宁夏中、北部，陕西北部，甘肃西部和新疆；苏联西伯利亚，蒙古也有。

生物学与生态学特性 兔唇花是一种矮小的杂类草，地上分枝不多，茎纤细，粗仅2mm左右，但其基部木质化较早。它的根远较茎粗壮，根颈直径可达2cm，老根颈多分裂。主根和侧根均深入土内，以扩大吸收范围，茎与根深约成1:3之比*。

兔唇花6—8月开花，9—10月结果。

它是一种典型的旱生植物，为荒漠草原植被的常见伴生种，向东也进入典型草原地区，向西可分布到荒漠地带的东部。喜生于砂质或碎石质的粗骨土壤和砂质土壤。

它在草场植被中，尽管一般不成为优势种，但它的恒有度相当高，分布在各种群落中，据在鄂尔多斯地区调查，有兔唇花分布的群落，其优势成分主要有冷蒿 (*Artemisia frigida*)、短花针茅 (*Stipa breviflora*)、沙生针茅 (*S. glareosa*)、克氏针茅 (*S. krylovii*)、无芒隐子草 (*Cleistogenes songorica*)、狭叶锦鸡儿 (*Caragana stenophylla*)、垫状锦鸡儿 (*Caragana tibetica*)、黑沙蒿 (*Artemisia ordosica*)、沙鞭 (*Psammochloa villosa*)、合头菜 (*Sympegma regelii*)、猪毛蒿 (*Artemisia scoparia*) 等。兔唇花在群落中一般其多度为“个别” (solitary)，其分盖度都很低，最高不超过1%，相对盖度一般不超过3%，相对重量一般不超过1%，最高不超过9%。

饲用价值 羊和骆驼春季采食，夏季、秋季喜食；马在夏、秋季少量采食；牛不吃它。冬季残留得很好。据在内蒙古锡林郭勒盟的观察，它的可食率如下：4月，77.27%；5月，61.9%；6月，

* 陈世锁，《内蒙古草原植物根系类型》，1986年，内蒙古人民出版社。

16.6%；7月，33.3%；8月，67.5%；9月，41.57%；10月为65.0%。就它的化学成分看，粗蛋白质尚较丰富，无氮浸出物和灰分也较多（表144）。有关消化能资料表明，兔唇花干物质中含可消化粗蛋白质104.04g/kg、消化能12.47MJ/kg、代谢能10.21MJ/kg。这样的能量水平相当于小麦麸的，超过一般的优质干草。

表 144 兔唇花的化学成分* (%)

分析 部位	采样 时间	采 样 地 点	生 育 期	水 分	占 干 物 质					钙	磷	胡萝卜素 (干物质 ppm)
					粗蛋 白质	粗 脂肪	粗 纤维	无 氮 浸出物	粗 灰分			
地上 部分	—	宁夏盐池 大水坑	开花 期	7.14	13.81	2.09	24.76	43.97	15.37	1.59	0.76	—
地上 部分	6月 25日	内蒙古乌 兰察布盟	盛花 期	14.97	14.91	3.66	31.17	36.34	13.92	1.99	0.42	70.95

* 分别引自：宁夏回族自治区草场、植被资源调查队，《宁夏地区重要饲用植物草场类型化学成分营养价值》，1984年，中国科学院内蒙古宁夏综合考察队，《内蒙古自治区及其东西部毗邻地区天然草场》，科学出版社，1980年。

综合上述，兔唇花应属于中等饲用植物。

(黄兆华 刘媛心)

145. 牛 至

Origanum vulgare L.

别名 滇香薷、满坡香、五香草

形态特征 多年生草本。高 25—60 cm。根茎斜升，生须根。

茎直立，上端具花分枝，下部有不育短枝。叶片卵形或矩圆状卵形，叶长 1—4 cm，宽 0.6—1.5 cm，被柔毛及腺点；叶柄短，长 2—7 mm，被毛。花序为伞房状圆锥花序，苞片矩圆状倒卵形至倒卵形或倒披针形；花萼钟状，长 3 mm，外面被小硬毛或近于无毛，喉部有白色毛环，萼齿 5；花冠紫红色至白色，上唇直立，顶端 2 浅裂，下唇 3 裂。小坚果卵圆形（图 145）。

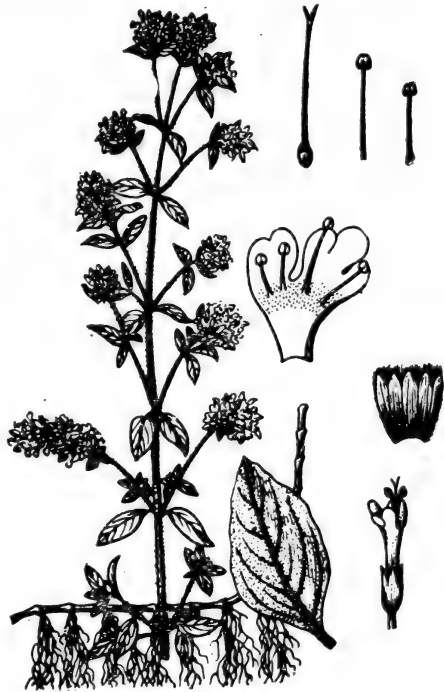


图 145 牛至 *Origanum vulgare* L.

地理分布 牛至分布于我国新疆、甘肃、陕西、河南和江南各省区；国外在欧、亚、北非洲也有分布，北美亦有引进。

生物学与生态学特性 牛至为中生多年生草本，是山地草甸和山地草甸草原植物。分布在海拔高度为 500—3600 m 之间，散生于

路旁、山坡、林间空地以及山地草甸和草甸草原。土壤为草甸土和山地暗栗钙土。常与细叶早熟禾 (*Poa angustifolia*)、草原老鹳草 (*Geranium pratense*) 等伴生，草层高35—75cm。总盖度达80—90%，亩产鲜草700kg左右。还常以建群种或亚建群种与新疆早熟禾 (*Poa relaxa*)、假梯牧草 (*Phleum phleoides*)、狭叶青蒿 (*Artemisia dracuncululus*)、中亚苦蒿 (*Artemisia absinthium*) 等植物构成山地草甸草原多种植物群落。草层高度20—65cm，总盖度70—80%，鲜草产量每亩370—460kg。通常于4月下旬至5月上旬返青，5—6月营养生长期，7至8月开花，9至10月结实。

饲用价值 牛至在春、夏两季营养生长期，植物体内富含挥发油，降低了适口性，牲畜不采食或少采食。秋季霜打后，马、牛、羊、骆驼均乐食。冬季干枯或刈割调制干草，补饲各种牲畜均乐食或喜食。营养价值较高，脂肪、无氮浸出物和钙等营养成分含量均较高。在阉牛瘤胃中48小时的消化率为60%左右。其化学成分见表145。

表 145 牛至的化学成分*

生育期	水分 (%)	占 干 物 质 (%)						
		粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	粗灰分	钙	磷
初花期	9.72	11.40	3.06	20.09	45.72	10.01	1.21	0.22
开花期	11.08	7.23	3.93	19.63	51.25	6.88	1.18	0.11

* 新疆草原总站分析室分析。

牛至全草可入药，有解热、活血之功效。用来泡茶喝可解热，水煎服可治月经不调。提取芳香油为工业原料。亦是蜜源植物。

(蒋瑞芬)

146. 草原糙苏

Phlomis pratensis Kar. et Kir.

形态特征 多年生草本。株高30—50cm，全株密被绵毛，根为粗壮的直根。茎直立分枝不多，略成四棱。叶对生，心脏形，边缘具钝锯齿，基生叶大而柄长，茎生叶柄短较小，上部苞叶无柄，卵状矩圆形。轮伞花序腋生，无花梗，生于主茎和分枝上部，花萼筒状，5齿裂，辐射对称，花冠唇形，粉红色，为萼长的1.5—2倍，上唇弯曲，下唇3裂。小坚果，卵形无毛（图146）。

地理分布 分布于新疆天山北坡。

生物学与生态学特性 草原糙苏是典型的中生植物。主要分布于天山北坡海拔1500—2500m之间的中山、亚高山带，也多生长在平缓阳坡、谷地、半阴坡和半阳坡。在亚高山草甸上是草原糙苏 + 草原老鹳草 (*Geranium pratense*)、苔草 (*Carex* sp.) + 天山羽衣草 (*Alchmilla tianschanica*) + 二裂委陵菜 (*Potentilla bifurca*) + 梅花草 (*Parnassia* sp.) 草地型上的优势植物。这种类型在海拔2200—2500m之间，面积最大，是最主要的夏季牧场。植被发育茂盛，种类繁多，密度大，总盖度达70—90%，草层高度40—50cm，亩产鲜草400—560kg，发育良好的草甸，夏季开花，五光十色，形成五花草甸的景观。

草原糙苏5月初返青，7—8月花期，生活力强，生长发育快。

饲用价值 草原糙苏和草原老鹳草在亚高山草甸中为主要杂类草，它们的产量占草群总产量的50—77%。牧民认为是牲畜抓膘的草类。它在草群中参与度大，株型大，叶片多，产量高，生长发育快，花期的营养丰富，含粗蛋白质在18%以上，适口性较好，秋季经过轻霜，适口性更好，绵羊特别喜食，牛和马均乐食。尽管茎秆粗壮，但全部可以被吃光。是一种良等牧草。化学成分见表146。

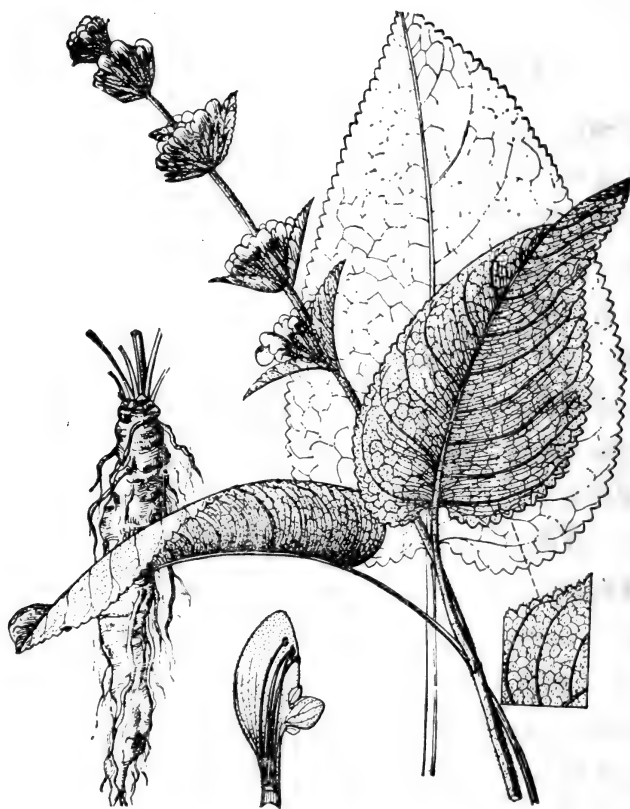


图 146 草原糙苏 *Phlomis pratensis* Kar. et Kir.

表 146 草原糙苏的化学成分表 (占风干物质%) *

分析 部位	采样 时间	采样 地点	生育 期	水 分	粗蛋 白质	粗脂 肪	粗纤 维	无 氮 浸出物	粗灰 分	钙	磷
全株	1985年 7月	呼图 壁县	初花期	7.31	12.08	0.81	35.57	33.99	10.24	1.45	0.28

* 新疆八一农学院草原系牧草分析室分析。

(崔乃然)

二十二、茄科 Solanaceae

147. 马铃薯

Solanum tuberosum L.

别名 土豆、地蛋、山药蛋

形态特征 多年生草本。高30—100cm。地上茎常直立，地下茎块状。叶为单数羽状复叶，小叶13—17，常大小相间，卵形或矩圆形，最大的长约6cm，最小的长不及1cm。伞房花序，顶生或侧生，花冠辐状，5浅裂，白色或蓝紫色。浆果球形，内有种子200—400粒。种子甚小，扁平，卵形，淡黄色或暗灰色。

块茎是贮藏营养物质的器官，通常有圆形、扁圆形、椭圆形。外皮颜色有白皮、黄皮、红皮、紫皮等（图147）。

地理分布 马铃薯原产于南美洲的秘鲁安第斯山区、智利海岸和玻利维亚等地。16世纪传入欧洲。1719年从北爱尔兰引入美国，美国人叫爱尔兰

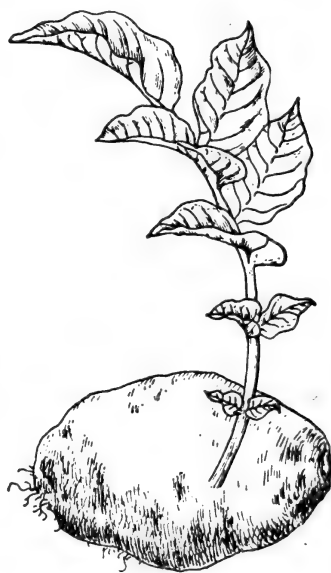


图 147 马铃薯 *Solanum tuberosum* L.

兰薯。18世纪后期英国人带入印度，以后便传到东南亚各国。19世纪初期由荷兰传入俄国，俄国称“荷兰薯”。在我国栽培只有100多年历史，由华侨从南洋群岛引入，主要分布在我国东北、华北、内蒙古及南方高山地区。

生物学与生态学特性 马铃薯要求冷凉气候，块茎在4—5℃即可发芽，茎叶生长要求17—21℃，块茎发育的最适温度为15—18℃，月平均温度超过21℃，影响块茎膨大，超过35℃则生长停滞。马铃薯喜肥沃的砂壤土，最适土壤pH6—5.5。盐碱地种植马铃薯易生疮茄病。土壤田间持水量以60—80%最为适合。前期得到长日照，后期得到短日照，这是丰产的良好条件。

饲用价值 马铃薯产量较高，大面积生产每公顷可达20000—30000kg。茎叶尚可收获1000kg左右。据分析，马铃薯的能量、可消化粗蛋白质和常量营养成分、氨基酸含量、微量元素含量及维生素含量均见表147-1、147-2、147-3、147-4。

马铃薯富含淀粉，粗纤维含量很低，蛋白质主要含球蛋白，生物学价值高，消化率也很高，猪超过马，也超过反刍家畜，因此马铃薯是猪的良好育肥饲料。特别是熟喂比生喂增重提高31%。马铃薯茎叶中含有毒物质龙葵素，经青贮后毒素减少或消失，可供猪、牛饲用。

马铃薯是世界五大作物之一，是粮食、蔬菜，又是轻工业原料作物。

栽培要点 选择土壤深厚，保水保肥较好的土壤，马铃薯忌高温、性喜冷凉，播种期以避开夏季高温及冬季严寒为原则。播法多以切块茎直播。

播种后时逢春雨，若土壤板结，中耕除草以利出苗，苗高20cm时中耕追肥结合壅土，有利薯块膨大。摘除花蕾以免分散养分。

茎叶开始变黄时即可收获，藤蔓可同其他青饲料混合青贮。块

表 147—1 马铃薯各部位能量、可消化蛋白质和常量营养成分

处 理	饲 料					干 物 质							磷 (%)				
	干 物 质 (%)	总 能 (MJ/kg)	消 化 能 (猪) (MJ/kg)	代 谢 能 (鸡) (MJ/kg)	粗 蛋 白 质 (%)	可 消 化 蛋 白 质 (g/kg)	粗 纤 维 (%)	钙 (%)	磷 (%)	总 能 (MJ/kg)	消 化 能 (猪) (MJ/kg)	代 谢 能 (鸡) (MJ/kg)		粗 蛋 白 质 (%)	可 消 化 蛋 白 质 (g/kg)	粗 纤 维 (%)	钙 (%)
块茎 ^①	20.7	3.64	3.26	2.47	1.5	8	0.6	0.02	0.04	17.49	15.77	12.05	7.2	38	2.8	0.09	0.19
茎叶青贮 ^②	23.0	3.38	2.50	—	2.1	12	6.1	0.27	0.03	14.64	11.00	—	8.1	52	26.5	1.17	0.13
茎叶 ^③	14.8	2.38	1.59	0.71	1.9	12	4.4	0.26	0.03	16.15	10.63	4.77	12.8	81	29.7	1.75	0.20

注：(1)东北农学院分析，(2)(3)青海省畜牧站分析。

表 147—2 马铃薯茎叶及块茎氨基酸含量 (%)

部 位	干 物 质	粗 蛋 白 质	赖 氨 酸	色 氨 酸	蛋 氨 酸	胱 氨 酸	苏 氨 酸	异 亮 氨 酸	组 氨 酸	缬 氨 酸	亮 氨 酸	精 氨 酸	苯 丙 氨 酸	甘 氨 酸	资 料 处
茎 叶	18.7	2.1	0.10	0.04	0.05	—	0.07	0.21	0.07	0.11	—	0.19	0.10	84	
块 茎	18.7	1.9	0.10	0.03	0.03	0.02	0.07	0.08	0.03	0.10	0.11	0.09	0.11	79	

表 147—3 马铃薯微量元素含量(mg/kg)

名称	铁	铜	锰	锌	钴	碘	硒	
块茎	12	5.8	5.5	16	—	—	—	17
淀粉渣	400	17.5	35.0	—	—	—	—	95

表 147—4 马铃薯维生素含量(%,mg/kg)

名称	干物质	胡萝卜素	硫胺素	核黄素	烟酸	泛酸	胆碱	叶酸	维生素E	
块茎	24.5	0.1	1.0	0.3	4.0	—	—	—	—	17

茎贮藏要通风，防止高温，堆贮时要用草帘盖好防止发芽。

(朱邦棻)

二十三、玄参科 Scrophulariaceae

148. 达乌里芯芭

Cymbaria dahurica L.

别名 芯芭、大黄花、哈藤乃—额布斯（蒙古族名）

形态特征 多年生草本。高4—20cm，密被白色绢毛而呈银灰白色。茎自基部分枝。叶对生，披针形、条状披针形或条形，长10—25mm，宽2—3mm，全缘。总状花序生于茎上部苞腋，每茎具1—4花，花大，花萼有11条脉，具5齿；花冠黄色，长30—45mm，下唇3裂，上唇2裂；雄蕊二强。蒴果长卵状；种子卵形，周围有一环狭翅（图148）。

地理分布 分布于我国黑龙江、内蒙古、河北；苏联（西伯利亚）、蒙古也有。

生物学与生态学特性 达乌里芯芭为轴根型植物。主根粗壮，入土不深，侧根不发达，特别是在轻度盐化栗钙土中，侧根少而短，并且细弱；但在砂质土壤中侧根发育良好，常可见到2—3级侧根。地上枝条一般在6月上、中旬从根颈上萌蘖而出，夏季雨水稀少年份，所萌发出的枝条常枯萎死亡，在水分正常年份里，7月中旬至8月上旬开出大而鲜黄色的花，每朵花开放的时间长达7—10天，8月中旬多数植株即进入结果期。

达乌里芯芭属于旱生植物，是干草原和荒漠草原的常见伴生成分，多生于疏松的砾质—碎石质土壤上，也见于山地草原和草甸草原、沙质草原。不耐过分的潮湿和盐渍化较重的土壤。



图 148 达乌里芯芭 *Cymbaria dahurica* L.

根据内蒙古锡林郭勒草地资源调查资料，在干草原带的典型样地中，每 1m^2 的描述样方中，有3—6株达乌里芯芭，其频度常在20%上下。

饲用价值 达乌里芯芭为中等放牧型牧草，从春至秋羊、骆驼

表 148 达乌里芯芭的化学成分*

采样 时间	采样 地点	生 育 期	水 分 (%)	占 干 物 质 (%)							
				粗蛋 白质	粗 脂肪	粗 纤维	无氮 浸 出物	粗 灰分	钙	磷	胡萝 卜素 (mg/kg)
1983· 8·23	新巴尔虎 左旗	果后 营养期	11.11	13.03	1.73	17.71	55.12	12.41	0.92	0.17	
1985· 8·2	苏尼特左 旗	果后 营养期	6.94	9.62	1.50	24.38	43.62	14.93	1.65	0.07	

* 内蒙古草原勘测设计院分析。

喜食，干燥后也乐食；马稍食，牛不吃或很少吃。在鲜草产量构成中，因其植株矮小，故仅占总重量的3—4%，每100kg鲜草风干后可得43—50kg干草。

此外，全草可入药，能祛风湿、利尿、止血。

(何永海 马天贵)

二十四、车前科 Plantaginaceae

149. 平车前

Plantago depressa Willd.

别名 车轮菜、车轱辘菜、车串串

形态特征 一年生或二年生草本。直根圆柱状，基生叶，直立或平铺于地面上，椭圆形、椭圆状披针形或卵状披针形，长4—10cm，宽1—3cm，先端锐尖或稍钝，基部下延成柄，边缘有不规则的疏齿，两面被柔毛或无毛，弧形脉5—7条。花葶直立或弧曲，高(5)10—20cm，穗状花序长4—18cm，中上部花较密生，下部花较疏；苞片三角状卵形；萼4裂，白色，膜质；花冠，淡绿色，顶部4裂；雄蕊4，超出花冠。蒴果圆锥状，成熟时盖裂，含种子



图 149 平车前 *Plantago depressa* Willd.

4—5, 矩圆形, 长 1.5mm、黑棕色 (图 149)。

地理分布 遍布于全国各地; 苏联、蒙古、日本、印度也有。

生物学与生态学特性 中生、早中生植物、喜湿润生境, 常见于低地草甸群落; 也见于林缘、路旁草地和草原带的干草原和草甸草原, 例如在宁夏、甘肃黄土丘陵、山地 1800—2200m 左右的长芒草 (*Stipa bungeana*) 草原中, 它是习见的伴生植物; 在青藏高原南部 3200—4200m 的森林上限, 也作为伴生成分出现在老芒麦 (*Elymus sibiricus*)、垂穗披碱草 (*E. nutans*)、嵩草 (*Kobresia* spp.) 杂类草亚高山草甸中。平车前也能忍耐轻度盐渍化土壤, 可以生长在湖滨、河滩地的盐化草甸上。此外, 该种属农田杂草, 生长在全国各地的农区、半农半牧区的田间、地埂、路旁、沟渠边、居民点附近和小片荒地上, 故生态学上称为伴人植物。平车前几乎能适应于除强酸性、重盐碱性和干旱地区强石灰性土壤以外的各种土壤。

平车前根系具有早中生特点, 主根直伸, 但入土较浅, 约 8cm, 侧根纤细, 根幅较小。

平车前的生育期较长, 在河北省 3 月下旬出苗或返青, 4 月上旬开花, 5—9 月果实成熟, 11 月下旬枯萎。在内蒙古和西北的东部地区 4 月上、中旬出苗或返青, 6—10 月开花结果, 11 月上、中旬枯黄。环境条件良好时可于翌年返青而越年生长。

饲用价值 中等饲用植物。马、牛、羊、骆驼乐食, 幼期喜食,

表 149 平车前化学成分*

生育期	占 绝 干 物 质 (%)					钙	磷
	粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	粗灰分		
开花期	10.68	2.59	21.74	46.26	18.73	2.36	0.45

* 引自甘肃农业大学草原系《草原工作手册》。

猪、兔也于幼嫩期喜食，干制后都爱吃。嫩叶人也可吃，一般于初夏季节采集后用水煮，再经清水浸泡，揉搓，加葱花调味，可炒菜、煮汤或做面食的馅。种子可入药，有利水、清热、止泻、明目的功效，花期花粉丰富，亦是蜜源植物。

平车前的化学成分含量见表149。

(郭思嘉)

二十五、茜草科 Rubiaceae

150. 蓬子菜

Galium verum L.

别名 松叶草

形态特征 多年生草本。地下茎横走，暗紫红色。茎近直立，高25—45cm，具4纵棱，多数茎丛生。叶6—8轮生，条形或狭条形，长1—3cm，宽1—2mm，先端锐尖，边缘反卷，无柄，干枯后常变黑色。聚伞花序顶生和腋生，通常在茎顶集结成圆锥状，稍紧密，长达10cm；花小，黄色。果片双生，近球形，无毛（图150）。

地理分布 分布于我国东北、华北、内蒙古、西北及长江流域各省区；亚洲温带其他地区、欧洲和北美也有。

生物学与生态学特性 在我国温带草原区，蓬子菜多在4月下旬至5月上旬萌发，6月下旬至7月上旬进入开花期，簇簇黄色小花较为醒目，花期可延至25—30天，8月初可见到首批花所结的果实，果期可延至9月上旬，9月中下旬植株自下而上枯萎，进入休眠期。

蓬子菜为中旱生—旱中生植物，是草甸草原、典型草原、杂类草草甸、山地林缘及灌丛中习见的伴生种，在草甸草原杂类草层片中有时可成为优势成分之一。生于低湿地、石隙、沙质地与丘陵坡地。在内蒙古西拉木伦河南侧的沙地以南、呼伦贝尔草原东部及锡林郭勒草原中东部，常可见到羊草—蓬子菜群丛的分布。土壤为沙

壤质或轻壤质暗栗钙土或淡黑钙土，群落组成也比较丰富。

蓬子菜为轴根型植物，主根黑褐色，侧根较多，纤细而坚硬。侧根的分布和发育程度与土壤水分状况极为密切，当土壤水分充足时，表土层中侧根数量多且近水平分布，根系集中于40cm以上的土层中。地上高度与根系入土深度之比是1:6，株幅与根幅比率为1:2。蓬子菜是一种对水分要求较强但也耐干旱的植物。

饲用价值 青鲜时骆驼喜食，牛、马乐食，干枯后采食一般，小畜在其青鲜时采食带花的茎秆，干枯后少食。割制的青干草，各种家畜均喜食。冬季植株的残留性虽好，但牲畜不喜食。因此，常把蓬子菜评价为低等饲用植物。其可食率资料如表150—1。

在草甸草原和杂类草草甸中，蓬子菜地上生物量常占草地总生物量的1—3%。从化学成分上看（表150—2），蓬子菜在开花期的粗蛋白质与粗脂肪的含量均较高，粗灰分中钙的含量也显著超过大多数禾本科牧草。

蓬子菜全草可入药。有活血去瘀、解毒止痒、利尿、通经之



图150 蓬子菜 *Galium verum* L.

表 150—1 蓬子菜不同月份的可食率* (%)

畜种	5月	6月	7月	8月	9月
羊	65.2	40.9	48.8	89.4	75.7
牛	68.9			76.4	

* 引自《锡林郭勒野生种子植物资源》。

表 150—2 蓬子菜的化学成分* (%)

生育期	水分	占风干物质							采样日期
		粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	粗灰分	钙	磷	
开花期	8.81	11.11	4.00	22.14	46.02	7.92	2.53	0.08	1986·7·7
结实期	8.28	9.45	3.27	25.42	46.21	7.37	1.01	0.23	1985·8·13

* 引自呼伦贝尔草地资源调查资料。

功效。

(何永海)

二十六、葫芦科 Cucurbitaceae

151. 佛手瓜

Sechium edule (Jacq.) Swartz

别名 洋茄子、棒瓜、土耳其瓜

形态特征 多年生草本。根块状，茎攀缘，长9—12m，有的可长达20余m。卷须粗壮，分3—4叉。叶柄长5—15cm，叶片膜质，长宽均约为10—

20cm，常3—5浅裂，

基部弯缺较深，上面

粗糙，下面被短柔毛，

全缘或有小齿。雌雄

同株；雄花10—30朵

生于总花梗的上部成

总状花序；雌花单生

或双生；花托短；花萼

裂片长5—7mm；花冠

辐状，黄色，裂片卵

状披针形；雄蕊3；子

房1室，胚珠1枚，

下垂。果实淡绿色，

倒卵形，有5条纵沟，

果每个重0.2—0.5kg，果内含1枚种子，卵形，压扁状（图151）。

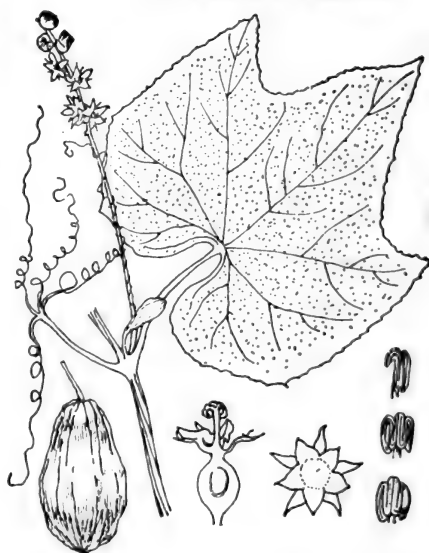


图151 佛手瓜 *Sechium edule* (Jacq.) Swartz

地理分布 原产地各说不一，有说原产于南美洲，有说原产于中美洲的墨西哥及西印度，但原产于热带是无疑的。1916年由缅甸引入我国云南省，以后传入广西、广东及南方各省区。

生物学和生态学特性 佛手瓜原产热带，长期在亚热带地区栽培，性喜温暖湿润、气温在15℃以上种子开始萌发，22—32℃是生长最适宜温度，在秋季15℃以下生长减弱，在10℃时瓜尚能缓慢的生长膨大。茎叶经轻霜而枯萎，瓜壳在保护条件下可以越冬。在贵阳地区秋播者，翌年4月8日出苗，4月22日分枝，8月25日盛花，开花以后即可陆续结瓜。2—3年生的佛手瓜，在贵阳地区结瓜期可达100天。无霜期越长，结瓜期也越长，产量也就越高。

佛手瓜要求土壤疏松肥沃，排水良好，以中性或偏酸性为宜。喜温但对光照不甚敏感，短时间荫蔽对生长影响不大。苗期对过浓的肥料很敏感。

饲用价值 单窝种产量很高，生长两年以上的，每窝可产瓜15—22.5 kg、每公顷可产750—1500 kg，地上部茎叶可利用打杈疏叶等摘下茎叶当饲料，全年可收藤蔓30000—45000 kg。根据分析，其能量、可消化蛋白质及常量营养成分如表151。

佛手瓜蛋白质含量茎叶高于瓜，老瓜富含淀粉，出粉率为干重的25—30%，喂猪可代替精料。茎叶和瓜生喂熟喂均可，茎叶也可用于青贮。

栽培要点 选土层深厚易于排水的地块、穴播。春秋播均可。秋播要保护越冬。可用瓜种直播，分株繁殖和压条繁殖等繁殖方式。利用有利地形搭棚架，待藤蔓长出来后要理藤上架。上架时要摘掉多余藤蔓，以2—3根藤上架为妥。前期施清淡追肥，后期可用肥泥和渣渣肥。霜冻来临，要保苗越冬。留种用的老瓜让其在瓜藤上发芽，作饲料或蔬菜用的瓜在瓜皮青绿时即收获，瓜皮转黄绿时粗纤维增加，茎叶可在打杈摘叶时随收随用。留种老瓜可在室内同干草分层堆贮。

(朱邦长)

表 151 佛手瓜的能量、可消化蛋白质及常量营养成分*

分析部位	何 料						干 物 质 中									
	干 物 质 中			何 料			干 物 质 中			何 料						
	总 能 (MJ/ kg)	消化能 (猪) (MJ/ kg)	代谢能 (鸡) (MJ/ kg)	粗蛋 白质 (%)	可消化蛋 白 (g/kg)	粗纤维 (%)	钙 (%)	磷 (%)	总 能 (MJ/ kg)	消化能 (MJ/ kg)	代谢能 (MJ/ kg)	粗蛋 白质 (%)	可消化蛋 白质 (猪) (g/kg)	粗纤维 (%)	钙 (%)	磷 (%)
茎叶*	12.4	2.05	1.59	1.21	2.0	13	1.3	—	16.40	12.93	9.96	16.1	107	10.4	—	—
瓜**	7.1	13.80	1.09	0.79	0.8	5	0.3	0.04	19.37	15.90	11.42	11.2	69	4.2	0.56	—

* 四川农业大学分析。

** 贵州农学院分析。

二十七、香蒲科 Typhaceae

152. 小香蒲

Typha minima Funck

形态特征 多年生草本。根状茎粗壮，茎细弱，直立，高30—50cm，直径3—5mm。叶具大形膜质叶鞘，基生叶具细条形叶片，宽不及2mm，茎生叶仅具叶鞘而无叶片，雌雄同株，雌雄花序不连接，中间相隔5—10cm；雄花序在上，圆柱状，长约5—9cm，雄花具1雄蕊，基部无毛，雌花序在下，长椭圆形，长1.5—4cm，成熟时直径约8—15mm，雌花有少数基生的顶



图 152 小香蒲 *Typha minima* Funck

端稍膨大的长毛，小苞片与毛近等长而比柱头短，柱头披针形，小坚果褐色(图152)。

地理分布 分布于我国东北、华北、西北各省区，在国外欧亚大陆皆有分布。

生物学与生态学特性 小香蒲为暖温性中湿生牧草，为低湿草地植物。多生于河漫滩与阶地的浅水沼泽、沼泽化草甸及排盐渠沟边的低湿地里。土壤多为壤质，砂壤质沼泽土、沼泽化草甸土及低湿的盐化草甸土。但在轻度盐碱化的沼泽土壤中生长较好。

小香蒲是一种沼生植物，抗旱能力差，在较干燥的土壤上一般没有生长。多在低湿地生长，形成面积较小的群落。可以与芦苇(*Phragmites australis*)构成沼泽化低地草甸，草地总盖度80%，草层高度50—120cm，亩产鲜草600kg。在叶尔羌河河漫滩，常自成群落，镶嵌分布于芦苇草甸、拂子茅(*Calamagrostis epigejos*)草甸中，或以伴生种散生其中。以小香蒲为主要伴生种的拂子茅、小芦苇水泛地低地草甸草地，总盖度达35—40%，草层高度40cm，亩产鲜草130kg。在农田附近季节性积水洼地也有零星分布。小香蒲也能耐盐碱，在以盐角草(*Salicornia herbacea*)建群的盐沼植被类型中，它也是常见植物之一。

小香蒲以根茎繁殖为主，种子繁殖力较弱，一般在4月初返青，5月中旬至5月底雌花可形成小的圆柱状花序，雄花序一般在6月初形成，雌雄花序的开放时间大致相同，在6月底左右，7月中旬开始结果，8月初果实即可成熟，8月底开始枯黄。植株枯黄后，经过一段时间的日晒，长有长绒毛的果实干燥后，在圆柱状花序上变得轻软疏松，碰触便可脱离母体随风飘散，四处飞舞，扩大其分布范围。

饲用价值 小香蒲适口性较差，家畜很少采食，青鲜状态虽然茎叶柔软，但因有咸涩的味道，只有牛采食少许，其他牲畜均不采食。枯黄后骆驼少量乐食，一般在抽穗前刈割调制干草，和其他优

良牧草混合饲喂，适口性可以提高。化学成分见表152。

表 152 小香蒲的化学成分表（占风干物质%）*

分析部位	采样时间	采样地点	生育期	水分	粗蛋 白质	粗脂 肪	粗纤 维	无 氮 浸出物	粗灰 分	钙	磷
全株	1983年 8月	新疆 喀什	结实期	7.74	4.68	3.02	29.07	47.86	7.63	1.07	—

* 新疆八一农学院草原系牧草分析室分析。

小香蒲是一种纤维植物，富含较多的粗纤维，可用于造纸，其花粉可药用，称为蒲黄，用于止血、祛瘀、利尿。蒲绒可做填充物之用，也可作建筑用材料。

（杨恩忠）

二十八、天南星科 Araceae

153. 魔芋

Amorphophallus rivieri Durien

别名 磨芋、蒟蒻、花梗莲

形态特征 多年生草本。块茎扁球形，直径可达 25cm，颈部周围生肉质根及纤维状须根。先花后叶，叶 1 枚，具 3 小叶，生于块茎上；叶柄黄绿色，有绿褐色或白色斑纹，基部具膜质鳞叶；小叶二歧分叉，裂片再羽状深裂，小裂片椭圆形至卵状矩形，大小不等，长 2—8 cm，

一侧下延于羽轴成狭翅状。花葶长 50—70cm，佛焰苞长 20—30cm，卵形，下部呈漏斗状筒形，外面浅绿色，而杂以暗绿色斑点，边缘紫红色，里面深紫色。肉穗花序比佛焰苞长 1 倍，下部为圆柱形雌花序，紫色；雄花序紧接在上（有时杂以少数两性花），附属



图 153 魔芋 *Amorphophallus rivieri* Durien

体为圆柱形，长20—25cm，花柱与子房近等长，柱头稍3裂。浆果球形或扁球形，成熟时黄绿色（图153）。

地理分布 在国内自陕西、甘肃、宁夏、河南、山东、江苏、安徽、四川至江南各省区都有分布，在国外东喜马拉雅至泰国、越南、菲律宾、日本也有。

生物学与生态学特性 生于疏林下、林缘或溪谷两旁湿润地，或栽培于房前屋后、田边地角，有的地方与玉米混种。

魔芋的生长发育：种子春季萌发，先萌生出少数鳞叶，然后幼株抽出1片单叶，行营养生长，至秋季生长期结束，叶枯，地下形成1小块茎，并以块茎越冬，翌年春季小块茎萌发，先出7—10片鳞叶，然后则抽出1枚三出复叶，生长至秋季，地下长成一较大的块茎，叶枯并以块茎越冬，年生长期160—200天，如此经4—5年，于第5—6年秋季叶枯之前的8月份前后，三裂叶柄基内部的新块茎顶端主芽分化，开始形成花芽，先在花芽外周分化10片左右的鳞叶，而后分化穗原基等性器官，至次年4—5月，块茎仍先出7—10片鳞叶，然后则抽出1花茎、开花、授粉、结实。至此，从种子萌发至新一代种子形成约经5—6（7）年。由于自然情况下魔芋群体中植株年龄参差不齐，高龄的块茎常被人们挖取，故开花的植株较少，而且花序上的雌花先于雄花开放，所以果实较少；在没有结实的情况下，花茎枯死之后，鳞叶基部内侧靠近里面1片鳞叶的缝合点外侧的腋芽伸长，形成叶片、叶柄分化的三裂叶，行营养生长并形成新的块茎，至下年再抽花茎。另外，腋芽可以生长出吸根（肉质根茎状），其先端膨大者称子芋，子芋也具主芽，其形态和功用与块茎相同。魔芋为异花授粉植物，采用种子繁殖，其生长的小块茎只能用作次年的播种材料；因此，除用于育种外，一般不直接作大田生产的播种材料。魔芋的无性繁殖能力很强，块茎、吸根等可供繁殖用，通常用作大田播种。这种繁育特性也为新品种的选育提供了便利，可以采用杂交育种等方法利用其有性生殖选育新品种、新品系，

并制成杂交种，再利用无性繁殖保持品种的稳定性及杂种优势而不分离退化。魔芋原是东半球热带雨林和亚热带季雨林气候条件下生长的多年生草本植物，属半荫湿植物，要求温热、湿润和半荫蔽的生态环境，其生态适应能力在天南星科植物中属强的。魔芋对光照反应很敏感，要求半荫蔽的光照环境，以荫蔽度为30—50%为最佳，而且以夏季荫蔽度较高，冬春季较低为好。要求一定的荫蔽度是其生态特性中最重要的特性。生育期间要求气温15—22℃，气温12℃开始生根，15℃开始萌芽，块茎膨大期气温在20℃以上生长良好，其光合作用的最适温度为22℃左右（17—27℃），而呼吸作用在32—37℃时呈直线上升，超过35℃生长受抑制，低于12℃地上部分自然倒苗；休眠期最低可忍耐零下5℃的低温，低于零下8℃地下块茎即受冻害。魔芋喜湿润、半湿润气候，适宜生长于年降水量为1400—2000mm，夏季多雨冬季少雨的地区；其根系分布浅，不耐干旱，但也不耐水渍，否则块茎易腐烂，要求排水良好的湿润土壤。魔芋的主要经济收获物是地下块茎，因此要求土层深厚、疏松、潮湿、近中性、富含腐殖质，以富含砂砾的林下砂壤土为佳，以利块茎、吸根膨大和根系对水肥的吸收；地形以向阳的山坡地为好。

饲用价值 魔芋的用途广，经济价值高，主要用于食品、工业原料、医药等方面，作为饲用只是利用它的副产品——叶、飞粉等。在魔芋的生物量中块茎约占80%，叶占20%，即亩产鲜叶400—600kg（一般亩产2000—3000kg鲜生物量）；在块茎切片、晒干、粉碎为粗粉后，加工制成精粉的过程中，会产生大量的比较轻的非常微细的粉末——飞粉，飞粉占粗粉（或干片）重量的比率一般为36.2—44.7%，如此大量的飞粉在食品等方面的利用价值远不如精粉，因此飞粉与叶主要用来饲用。

魔芋的飞粉、叶具有刺鼻的辛辣味和特殊的臭味，未经加工处理的不能食用（全株有“毒”，以块茎为最），否则对舌、喉有刺激与灼伤。其辛辣味一般是因为在游离草酸和草酸钙，以及多酚氧化

酶及变为其基质的酚衍生物的存在，当酚衍生物的收敛性涩味与草酸盐等的辛辣味相互混杂一起时，就会感觉到强烈的辛辣味。飞粉还由于含有三甲胺，而具有很强带刺激性的特异臭味（鱼臭味），在120℃加热2小时或80℃加热24小时，就能除去这种臭气。魔芋粉经处理后具有很好的口感，味道很好；处理的方法：加适量碱（加Ca(OH)₂或Na₂CO₃，民间常用石灰水）煮沸2小时即可。

营养价值 魔芋粉中的主要成分为碳水化合物——被称为魔芋甘露聚糖的多糖类。含粗蛋白质较多，含纤维素、脂肪很少，灰分中的主要无机质为钙，而且较易于被吸收（表153）。飞粉中含有2.25%的游离氨基酸，其氨基酸的组成。飞粉中的营养物质消化率也较高，与其他的饲料相比，营养价值较好，可以作为复合饲料成分或饲料的添加剂。

其他用途：块茎或精粉可加工成魔芋豆腐或粉条供食用，可作保健食品，还可做成功能独特的食品添加剂或填充剂，并可酿酒。魔芋含魔芋淀粉（魔芋甘露聚糖）48.7%，其膨胀力可大至80—100倍，粘着力强，可用作浆纱、造纸、瓷器或建筑等的胶粘剂；还可制印刷用魔芋版等等。块茎入药能解毒消肿，炙后健胃，消饱胀。

栽培要点 在适宜的分布区内，宜选择林间隙地、林缘、阴坡地、溪边谷地、房前屋后、瓜果架下等地栽培。土壤要求肥沃、土层深厚疏松、潮湿、近中性、含有砂砾的砂壤土。冬季深翻晒垡，春季结合重施农家肥碎土，耕耘1—2次，然后整畦作垄，间套作地应在行间进行深中耕后再栽种。春季气温稳定通过12℃，10cm土温稳定上升到10℃以上时即可播种；长江流域一般以3月下旬至4月中旬播种为宜。大田生产一般用块茎和吸根播种。块茎播种可打穴种植，行距33—50cm，株距23—26cm，穴深17—20cm。

田间管理：魔芋只有1片功能叶，从发芽到收获的5个多月内，物质生产只靠这一片叶，应注意保苗。

中耕对魔芋的生长和产量的形成有利，一般在出苗后到叶片开

表 153 魔芋飞粉中氨基酸的组分 (%)

名 称	游离氨基酸部分		全 氮 部 分	
	原 物 中	无 水 干 物 中	原 物 中	无 水 干 物 中
赖 氨 酸	0.018	0.019	1.08	1.14
组 氨 酸	0.035	0.037	0.48	0.51
精 氨 酸	0.102	0.108	2.82	2.98
天冬氨酸	0.376	0.398	3.29	3.48
苏 氨 酸	0.545	0.576	0.96	1.01
丝 氨 酸	0.903	0.955	1.56	1.65
谷 氨 酸	0.072	0.076	4.70	4.97
甘 氨 酸	0.005	0.005	1.22	1.29
丙 氨 酸	0.048	0.051	0.93	0.98
胱 氨 酸	0.002	0.002	—	—
缬 氨 酸	0.033	0.035	1.58	1.67
蛋 氨 酸	0.009	0.010	—	—
异亮氨酸	0.026	0.028	0.88	0.93
亮 氨 酸	0.028	0.030	1.38	1.46
酪 氨 酸	0.043	0.046	0.71	0.75
苯丙氨酸	0.003	0.003	1.39	1.46
合 计	2.247	2.379	22.96	24.28

展至最大期间进行2—3次。魔芋的栽培以多施基肥和早施、重施追肥，而在地上部分最大时便停止施肥或少量施肥（尤其是氮肥）为原则。魔芋既怕旱又怕涝，因此除在整地时做到高垄深沟和开好排水沟外，在生长期还应根据雨湿情况及时排水和灌溉，以保持土壤潮湿，防止过湿和干旱。魔芋的主要病虫害有白绢病、甘薯天蛾、豆天蛾等，偶尔发生根腐病；其防治见其他薯、芋类作物的防治方法。

魔芋块茎为营养器官，无明显成熟期；收获过早，不但影响产量和品质，而且影响安全贮藏；收获过迟，不仅不能增加产量，甚至在田间遭受冻害，降低耐贮性。因此，适期收获对增加产量、提高品质，避免冻害和增强耐贮性具有重要意义。收获适期主要依据当地的气候条件和植株的生长情况决定，当叶片已枯黄或当地气温

降至15℃时，可开始收获，至严霜前收完。

魔芋块茎体积大、水分多、皮薄，易损伤感染病菌，而且喜温怕冷。在入窖贮藏前应进行1次精选，剔除病、破、杂的块茎，以减轻病害和提高耐贮性能。在贮藏期间对温度有严格要求，对湿度、空气等也有一定要求，管理稍有不善，就会发生腐烂现象；其安全贮藏的条件是，维持10—15℃的贮藏温度，80—90%的相对湿度，适当降低窖内氧的含量和稍增加二氧化碳的浓度。

(赵南光)

二十九、百合科 Liliaceae

154. 卡锡葱

Allium kaschianum Regel

别名 鸡大腿、
野葱

形态特征 多年生草本。有蒜味。须根白色。鳞茎圆柱形或柱状圆锥形，外皮革质，坚硬，棕褐色或红棕色，直径0.5—1cm。茎中部粗2—3mm。叶直而不曲，条形，稍扁，长于茎秆，宽1—3mm。伞形花序顶生，下面有膜质苞片；总苞具短喙尖；花梗粗，短于或等长于花被；花被片淡红色，花丝长于花被，内轮花丝基部稍扩展；子房上



图 154 卡锡葱 *Allium kaschianum* Regel

位，3室。蒴果较小（图154）。

地理分布 分布于我国新疆的天山；苏联（中亚）也有。

生物学与生态学特性 卡锡葱多生在中、低山带光照强的阳坡，稍有砾石质的棕钙土或淡棕钙土上。是山地荒漠草原植被中的伴生种。早春3月下旬返青，5月中旬开花，6月成熟。卡锡葱耐干旱气候，不耐盐碱，生活力较强，在炎热的5—6月份，生长始终旺盛，未见有萎蔫状态。

饲用价值 卡锡葱为优等牧草，返青早，生长发育快，质地优良。营养期的粗蛋白质高达29.63%，粗脂肪2.70%，矿物质的含量也较高，粗纤维和无氮浸出物的含量略低。叶肉质、多汁，适口性很高，各种牲畜采食，尤为绵羊喜食，骆驼次之，牛乐食，马不多食。牧民认为，是绵羊春季放牧抓膘的好牧草，其化学成分见表154。

表 154 卡锡葱化学成分*

生育期	水分	占干物质(%)					钙	磷
		粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	灰分		
营养期	10.81	29.63	2.70	15.93	31.69	9.24	2.54	0.14

* 新疆紫泥泉绵羊研究所分析。

卡锡葱具辣味，对牲畜的口腔有刺激作用，因此马不多食。在卡锡葱生长很多的地方放牧各种牲畜，应经常更换牧地，调剂口味，提高其牧草的采食率。

卡锡葱又为野菜，在早春返青后，可用来当菜吃。

（李正春 董忠民 何其宏）

155. 知 母

Anemarrhena asphodeloides Bunge

形态特征 多年生草本。具横走的根状茎。叶基生，条形，长15—60cm，宽1.5—10mm，平展或稍纵卷，基部渐宽或鞘状。花葶直立，圆柱形，高20—85cm或更长；苞片小，卵形或卵圆形。总状花序长20—40cm，花常2—6朵簇生，淡紫红色或白色；花被片6，矩圆状条形；雄蕊3，花丝短。蒴果狭椭圆形，长8—13mm，宽3—5mm，顶端有1短喙，具6纵棱。种子黑色，具3—4纵狭翅（图155）。



地理分布 分布于我国黑龙江、吉林、辽宁、内蒙古、河北、山西、山东、甘肃等地；蒙古、朝鲜也有。

图155 知母 *Anemarrhena asphodeloides* Bunge

生物学与生态学特征 知母为多年生根茎型草本。在内蒙古地区，4月末至5月初开始返青，7月初到8月中为开花期，7月末到9月初结实。它为无限花序，在8月上旬花序中下部已经结实，

而花序上部仍有开放的小花。9月中旬以后地上部分迅速干枯。知母的根系不甚发达。据调查，在覆沙质栗钙土地带，根状茎长8—12cm，水平或斜向下伸入土层4—10cm。须根较粗，集中分布在5—15cm土层中，15—20cm以下根系稀少。

知母属温带旱生植物。根状茎上包被着大量的黄褐色纤维状枯叶鞘，对分布在地表土层中的根状茎起着防热、防旱和抗蒸腾作用。它在温暖肥沃、排水良好的沙壤质土上生长发育最好。在沙壤质栗钙土地带性草地群落中，常以伴生成分或亚优势成分出现在贝加尔针茅 (*Stipa baicalensis*) 草原、大针茅 (*Stipa grandis*) 草原或羊草 (*Leymus chinensis*) 草原中，有时还会形成知母根茎型杂类草层片。

饲用价值 在过去的一些文献资料中，知母常被认为是“有毒植物”或“可疑性有毒植物”。可是，知母对家畜如何引起中毒，其中毒症状及其毒理学作用如何，一直没有过确切的报道。据分析（《中药大词典》1366页），知母主要含皂甙 ($C_{27}H_{44}O_4$)，集中于根茎部，含量达6%，叶片含0.7%。然而从放牧试验观察中得知，知母是一种可食性系数很高的饲用牧草。在春、夏、秋三季，其地上部分均为牛、马所乐食，但不挑食；绵羊最为喜食，并有时表现出明显的挑食现象。春夏季绵羊对知母的采食率高于对羊草的采食率，夏秋季高于大针茅。（如表155—1）并且大量采食后绵羊也没有表现出任何的不适症状。种子成熟以后，家畜均不再采食。

表 155—1 不同时期绵羊在大针茅、羊草草地对知母的采食率

测定时间(日/月)	采食率(%)			
	16/5—16/6	16/6—16/7	16/7—16/8	16/8—16/9
知 母	20.53	39.50	37.34	31.07
大 针 茅	35.40	25.75	6.9	5.67
羊 草	16.80	30.94	32.45	36.62

在生长期知母的粗蛋白质含量占干物质的12.83%—11.88%，粗脂肪和无氮浸出物含量也很丰富，见表155—2。

表 155—2 知母的化学成分

采 集 时 间 (月·日)	生 育 期	水 分 (%)	占 干 物 质 (%)						
			粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	灰 分	钙	磷
6·19	营养期	11.40	12.83	1.62	21.72	45.33	7.10	1.21	0.1
7·27	开花期	8.45	12.36	2.98	21.23	43.56	11.42	2.23	0.27
8·15	花果期	7.90	11.88	2.79	29.76	38.37	9.30	1.4	0.06

此外，其根状茎可入药，能清热泻火、滋阴润燥，主治高热烦渴、肺热咳嗽、消渴、午后潮热等。

(常秉文 王贵满 富象乾)

三十、鸢尾科 Iridaceae

156. 细茎鸢尾

Iris ruthenica Ker. -Gawl.

别名 紫苞鸢尾、山马蔺

形态特征 多年生草本。根状茎细长，棕褐色，密生条状须根。植株基部有褐色宿存纤维状的枯死叶鞘。基生叶条形，黄绿色，果期长可达30—35 cm，宽2—3.5 mm，先端长渐尖，粗糙，两面具2或3条突出叶脉。苞片2，膜质，椭圆状披针形，长3—4 cm，花葶长5—7 cm，短于基生叶，花单生，蓝紫色，外轮3花被片狭披针形，有紫色条纹及斑点；内轮3片较小，花柱顶端2裂。蒴果球形，直径



图 156—1 细茎鸢尾 *Iris ruthenica* Ker. -Gawl.

约 1cm；种子球形（图156—1）。

地理分布 分布于我国东北、华北、西北、西南，苏联（中亚、西伯利亚、远东）也有。

生物学与生态学特性 细茎鸢尾属根茎疏丛型草，分蘖力强，常形成草丛。天然草地上细茎鸢尾草丛的大小差异很大，小的草丛基部直径只有数厘米，大的草丛基部直径达 55—66cm，草丛中部是最老的植株，逐步向外扩大。一般大型草丛常常是靠边缘部分的植株密集，中间老株年久死亡形成空地，常侵入一些别的草种。细茎鸢尾在华北高寒山区每年 4 月初萌发，5 月下旬至 6 月上旬开花，6 月中、下旬种子成熟，果后营养期时间很长，到 9 月初开始变黄，叶片上部逐渐干枯，至 9 月中旬仅下部 14cm 左右仍是绿色，上部已全部干枯。细茎鸢尾草丛高度可达 35cm，生长速度较慢，在山西省亚高山草甸上，5 月以前平均日增长 0.21cm，6 月份生长速度最快，平均日增长 0.24cm，7 月份生长转慢，日增长下降为 0.17cm，8 月份生长几乎停止，日增长仅 0.031cm。细茎鸢尾的叶片基部具有分生组织，每次被利用之后，除了基部能萌生出新的叶片之外，被截去上半部分的老叶片仍能继续生长。从 5 月下旬羊群进入草地开始采食，年可利用 3 次。第一次 5 月下旬，草高平均 6—8cm。第二次 6 月下旬或 7 月初，再生草高可达 12—17cm，这时的再生草中有新生叶片，也有被采食叶片基部的增长部分。8 月份第三次放牧于第二次的再生草，此时草高 5—8cm，再生草中仍包括有新生叶片和残留叶片的生长。8 月以后生长十分缓慢，几乎没有新的叶片形成，只能靠残留的叶茬有少量增长。据对细茎鸢尾草丛的定位观测，5 月 30 日第一次剪割，草高 13cm，单丛产风干草 68.6g，至 7 月 30 日，第二次剪割，草高 28cm，产风干草 140g，其中包括新生叶片和被剪老叶片基部增长部分。同年 9 月 15 日测产，47 天的时间内，基本没有再生，全草丛中只有两个新生叶片，高度只有 3—4cm，残留旧叶茬生长高度也只有 3—

4 cm。

细茎鸢尾喜湿润寒冷气候，是山地草甸的主要组成草种之一。在新疆主要分布在天山北坡的西段和中段海拔 1500—2300m 之间，多生长在阴坡、林间空地及林缘，常与紫羊茅 (*Festuca rubra*)、疏叶早熟禾 (*Poa relaxa*)、无芒雀麦 (*Bromus inermis*) 和苔草属 (*Carex* sp.) 植物等组成群落。在山西省的太行山、吕梁山、恒山、芦芽山、太岳山、五台山都有分布，出现在海拔 2000—2500m 的山顶台地、缓坡地、北向坡地及林缘处。常与裂叶蒿 (*Artemisia laciniata*)、蓝花棘豆 (*Oxytropis manshurica*)、狼针草 (*Stipa baicalensis*)、羊茅 (*Festuca ovina*)、苔草属 (*Carex* sp.)、地榆 (*Sanguisorba officinalis*) 等组成群落。细茎鸢尾在草群中的作用相差很大，从伴生种到优势种，局部地段成为建群种，单种产量可占草群总产量的 17.4—38.0%。

饲用价值 细茎鸢尾地上产量中没有茎秆，叶片柔嫩，又是成丛生长，容易采食。但在青鲜状态的叶片有涩味，适口性很差，牛马和绵羊都不采食。山羊对细茎鸢尾似有特殊的嗜好，据在山西省太岳山区 2300m 的亚高山草甸上，8 月份对放牧山羊的观测，山羊日采食口数中，采食细茎鸢尾的口数占 39.5%，日采食量中，细茎鸢尾的重量占 55.2%。也即山羊日采食的半数以上是细茎鸢尾。可见，细茎鸢尾占优势的草甸，青草期要作充分合理地利用，减少牧草的荒弃率，必须组织一定比例的山羊群放牧。细茎鸢尾在经霜之后适口性可提高，干枯状态牛羊都乐食。干枯的叶片能较好地保留在草地上，所以细茎鸢尾占优势的草甸也适于霜后枯草季节利用。

细茎鸢尾属下繁草类，从产量结构来看，(见图 156—2) 总重量的 37.05% 集中在距地面 5cm 的高度，64.72% 集中在距地面 10cm 的高度范围。可见细茎鸢尾是放牧型牧草。因开花期早，花草短小，每年进入放牧季节时细茎鸢尾已是果后营养期，地上部产量中，只有叶片，没有茎和花果。

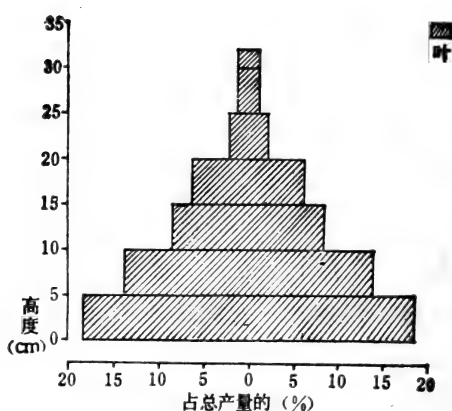


图 156-2 细茎鸢尾产量结构

细茎鸢尾的化学成分据 8 月份采样分析如表 156。

表 156 细茎鸢尾的化学成分

生育期	水分 (%)	占干物质 (%)						
		粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	粗灰分	钙	磷
果后营养	13.02	9.62	3.59	33.61	43.26	9.92	2.0	0.07

细茎鸢尾粗蛋白质含量与一般禾本科草相近似，粗脂肪的含量较禾本科和豆科草为高，虽然它地上部分产量全是叶片，但粗纤维的含量仍超过禾本科和豆科牧草。此外，粗灰分的含量也明显较高，其中钙的含量和豆科牧草不相上下。细茎鸢尾除放牧利用外，也可刈制青干草，干制后牛、马、羊都喜食。

(新家立)

三十一、美人蕉科 Cannaceae

157. 蕉 藕

Canna edulis Ker

别名 蕉芋、姜芋、蕉茅、芭蕉芋

形态特征 多年生草本。根系发达。地上茎高可达3—4m，地下根状茎似芋头，有节，节具鳞叶，嫩黄色，多肉质。叶互生，矩圆形，长30—70cm，宽20—25cm，上面绿色，边缘和叶下面紫红色，叶脉羽状。总状花序疏散，花通常2朵生长在一起，为鲜红色，后变为桔红色；退化雄蕊花瓣状，为花中最显著的部分，上面的3枚倒披针形，顶端全缘或凹入，下面1枚较狭，反卷，其一侧具1发育的药室；子房下位，3室，多胚珠。蒴果球状，3瓣裂（图157）。



图 157 蕉藕 *Canna edulis* Ker

地理分布 原产于印度尼西亚爪哇岛，首先引入我国福建、广东、广西，栽培已有数十年历史，后传入浙江、安徽。1937年由广西引入贵州，目前已遍及南方各省。60年代以蔬菜引入北京市。

生物学与生态学特性 蕉藕原产于热带，畏霜雪，遇轻霜则茎

叶枯萎。霜冻期长，地下块茎也受冻害，适宜在高温多雨地带生长。不择土壤，但以土层深厚、土质疏松的壤土为宜，土壤过粘、过酸（pH5 以下）、有机质含量少的土壤，影响块茎膨大。蕉藕尚能耐旱，但不耐涝，长期积水，轻则发黄，重则全株腐烂。气温升到10℃以上块茎能萌发，14—16℃叶才开始生长，30℃左右最适宜于块茎膨大。20—24℃生长缓慢，18℃以下生长基本停止。因此，蕉藕产量高低决定于该地区24—30℃以上气温持续的天数及无霜期的长短，根据贵州农学院饲养饲料教研室引种试验，结果如表157—1。

表 157—1 蕉藕不同引种地不同播种期的生育期

引种地	播种期	出苗期	分蘖期	开花期	播种到开花所需天数
贵州惠水县	31/3	21/4	17/6	5/5	219天
贵州关岭县	3/1	24/3	17/6	8/10	278天
贵阳市	20/6	24/3	17/6	11/8	274天

饲用价值 蕉藕块茎每亩可产 4000—5000 kg，茎叶 2000 kg 左右，其能量与可消化蛋白如表157—2。

根据贵州农学院及贵州畜牧兽医研究所用猪作饲养试验及消化试验结果证明，蕉藕块茎可代替精料作猪的催肥饲料，100 kg 蕉藕

表 157—2 蕉藕的能量、可消化蛋白质及常量营养成分*

分析部位	饲 料 中							干 物 质 中					
	干物质 (%)	总 能 (MJ/kg)	消化能 (猪) (MJ/kg)	代谢能 (鸡) (MJ/kg)	粗蛋 白质 (%)	可消化蛋白质 (g/kg)	粗纤维 (%)	总 能 (MJ/kg)	消化能 (猪) (MJ/kg)	代谢能 (鸡) (MJ/kg)	粗蛋 白质 (%)	可消化蛋白质 (g/kg)	粗纤维 (%)
块茎	15	2.59	2.34	1.08	1.2	7	0.4	17.20	15.60	11.88	8.1	4.5	3.2
茎	4.6	0.66	4.60	—	0.8	5	1.6	14.56	11.99	—	17.3	116	34.3
叶	18.7	3.22	2.05	—	4.0	27	5.1	17.32	10.92	—	21.3	147	27.2

* 浙江省畜牧所分析。

干片，相当于 74 kg 玉米的可消化总能，用作催肥相当于 69 kg 玉米的营养价值。肥育猪的花油、板油、膘油的出油率同玉米催肥的猪相比较没有显著差异。蕉藕茎叶青贮发酵后，有酸香味，猪愿意采食，只是粗纤维多，叶面有胶质，消化率较低。

蕉藕块茎富含淀粉，每 100 kg 鲜块茎可提取淀粉 12—13 kg，淀粉可作粉条、粉皮，还可加工成各种糕点。每 100 kg 鲜块茎可晒干片 25—30 kg，每 100 kg 干片可酿制 45 度白酒 54 kg，酒渣和粉渣均可当饲料，根据四川省畜牧所分析，粉渣含水分 94.5%、粗蛋白质 0.95%、粗脂肪 0.88%、粗纤维 0.61%、无氮浸出物 2.75%、粗灰分 0.32%。粉渣作饲料还可晒干长期保存。

蕉藕茎叶富含长纤维，可以用作制绳，编织草袋，可作人造纤维的原料，可造纸，据浙江省资料，茎叶含水分 14.18%，纤维素 49.27%，氢氧化钠抽出物 32.02%，木质素 7.71%，灰分 4.87%，据云南省资料含 a 纤维 73%。花可当蔬菜，味似金针菜。蕉藕的化学成分见表 157—3。

表 157—3 蕉藕的化学成分* (%)

水分	粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	粗灰分
7.5	4.7	0.7	4.5	77.5	5.1
0	5.1	0.8	6.2	82.4	5.5

* 引自《饲料生产学》，农业出版社，1979。

栽培要点 蕉藕植株高大，需肥量大，要重施基肥，还要在苗期、花期各施一次追肥以夺取高产。

蕉藕需深厚的土壤，以利块茎膨大，结合施肥时要中耕培土，防止倒伏。

如需茎叶作饲料，生长过程中可每次刈割 1/4—1/3。霜前可将茎叶离地 10 cm 割下，用作青饲或青贮均可，地下块茎用草覆盖，可随取随用，也可留作种用。块茎也可在室内堆藏，以不遭冻害为度。

(朱邦长)

中 名 索 引

二 画

十字马唐 13

三 画

三桠绣线菊 401

三裂叶葛藤 240

三裂绣线菊 401

土耳其瓜 456

土豆 443

大灰菜 331

大披针苔草 262

大麦 40

大针茅 124

大花蒿草 273

大乱草 13

大芥菜 380

大看麦娘 5

大籽蒿 293

大黄花 447

大翼豆 212

万花木 317

山大黄 370

山马蔺 473

山尖子 303

山尖菜 303

山羊沙芥 378

山羊蹄 370

山豆花 207

山杏 394

山药蛋 443

山竹子 171

山狼毒 433

山槐 210

山蒿 285

小香蒲 495

小籽藤草 65

小旋花 428

小葵子 307

马来西亚毛蔓豆 160

马铃薯 443

马黄消 186

四 画

天山羽衣草 388

天山猪毛菜 338

天山赖草 45

天蓝 215

天蓝苜蓿 215

木岩黄芪 175

木紫菀 301

五香草 439

无茎火绒草 245

车串串 450

车轱辘菜 450

太阳麻 166

戈壁针茅 121

瓦松 384

止血马唐 16
中亚紫菀木 298
中亚滨藜 327
中尾蒿 283
中国沙棘 417
内蒙古沙蒿 287
毛红柳 414
毛花绣线菊 396
毛怪柳 414
毛蔓豆 160
牛至 439
牛毛蒿 283
牛黄草 190
长生果 145
长萼鸡眼草 190
爪哇葛藤 240
乌豇豆 255
风花菜 380
火绒草 305
水生藜草 67
水槐 138

五 画

打碗花 428
节节草 348
平车草 450
甘肃嵩草 272
东方早麦草 27
东北杏 390
东北蕪草 277
东亚市藜 331
石莲花 386
石棒子 401
左扭蒿 285
龙爪豆 231
龙头菜 351

龙须 79
北鹅观草 81
凸脉苔草 262
卡选14号狗尾草 99
卡锡葱 468
田皂角 138
四合木 410
四季青 264
四翅 410
他日波勒吉 171
印度草木樨 218
印度麻 166
冬青叶兔唇花 436
冬茅 48
白山薊 319
白刺 403
白胡枝子 207
白茨 403
白指甲花 204
白莓 43
白桦 356
白滨藜 324
白蒿 433
矛日音—他日波勒吉 175
矛依勒 392

六 画

地蛋 445
芒 48
西山羊茅 34
西北针茅 128
西伯利亚杏 394
西伯利亚羽茅 3
西伯利亚蓼 367
压草藤 160
灰叶黄芪 154

达乌里芯芭 447
过路草 264
光叶苕子 246
光叶紫苕 246
光颖芨芨草 3
竹豆 249
合萌 138
多花木兰 186
多叶隐子草 11
问荆 348
米豆 246
阴山胡枝子 202
羽茅 3
红岩蒿 291
红芪 182
红麻 424
纤毛鹅观草 81

七 画

玛乃 365
远东芨芨草 1
克氏针茅 128
克舍尔黄芪 156
苇子 71
花生 145
花苜蓿 229
花拉结 175
花梗莲 456
芦 71
芦苇 71
芯芭 447
芭蕉芋 477
芭茅 48
苏丹草 110
拟蚕豆岩黄芪 182
拟高粱 106

秃苍个儿 310
旱麦草 28
佛手瓜 456
饭豆 246 257
饭豇豆 252 255
角果碱蓬 340
角碱蓬 340
沙生针茅 118
沙芥 378
阿氏旋花 430
阿哈日—黑拉干那 114
鸡大腿 468

八 画

青菅 264
青海鹅观草 92
青绿苔草 264
林荫千里光 321
松叶草 453
刺槐 234
苦苣菜 313
苦菊 283
苦碟子 313
奇勒格 229
顶羽菊 283
抱茎苦苣菜 313
拌根草 133
转蒿 291
转蒺藜 327
齿稈草 97
虎皮草 133
虎爪豆 231
非洲粟 59
呼任一谢拉勒吉 287
岩蒿 285
岩稷 270

昂嘎拉札古日—其其格 436
 罗布麻 424
 知母 470
 爬山豆 246
 爬根草 133
 金丝桃叶绣线菊 398
 狗爪豆 231
 胀囊苔草 269
 兔耳条 398
 兔儿草 428
 兔唇花 436
 油松 353
 油菊 307
 柴 410
 泥湖菜 310
 单穗蕨草 277
 宝日—额力根纳 430
 细叶扁蓿豆 229
 细茎鸢尾 473
 细裂叶蒿 289

九 画

珍珠粟 59
 怪麻 166
 草木樨 218 223
 草芦 61
 草甸羊茅 36
 草原看麦娘 5
 草原糙苏 441
 茶叶花 424
 荨麻 358
 带豆 252
 砂蓝刺头 305
 哈藤乃—额布斯 3 447
 蚂蚱腿子 317
 钝叶瓦松 386

结缕草 133
 香马料 223
 狭叶圆穗蓼 365
 胎生早熟禾 77
 弯穗鹅观草 86
 弯鹅观草 86
 洋茄子 456
 洋槐 234
 迷丽 363
 扁茎黄芪 149
 柔毛变蒿 291
 柔毛蒿 291
 绒毛胡枝子 207
 绒毛绣线菊 396
 骆驼蒿 285
 骆驼蓬 408

十 画

桦木 356
 桦树 356
 豇豆 252
 盐地碱蓬 343
 盐蒿 343
 热带葛藤 240
 圆果雀稗 55
 圆草芦 61
 圆穗蓼 363
 铁扫帚 195
 铁丝草 79
 笔头菜 348
 臭李子 392
 高壁音—黑拉干那 121
 唐槐槐 210
 准噶尔看麦娘 8
 粉桦 356
 宽叶多序黄芪 182

宽叶苔草 270
窄果蒿草 279
绿豆 244
绢毛胡枝子 195

十 一 画

球茎草芦 67
球茎藜草 67
菽麻 166
黄瓜菜 313
黄花草 223
黄花草木樨 223
黄色木 210
拍不齐 190
蛇脱草 218
野花生 218
野鸡草 195
野萝卜菜 380
野苜蓿 229
野麻 424
野蓝枝 186
野葱 468
距瓣豆 163
银穗草 43
银灰旋花 430
假玉米 31
假梯牧草 70
假蜀黍 31
猪耳朵菜 331
麻叶荨麻 358
剪刀股 367
密生苔草 261

十 二 画

拉塔音—里拉干那 128
棒瓜 456

棕叶狗尾草 102
散穗羽草 1
戟叶兔儿伞 303
朝鲜槐 210
落花生 145
葎 71
喜马拉雅嵩草 281
硬质早熟禾 79
裂叶蒿 289
裂蒿 289
雅致山蚂蝗 168
紫苞鸢尾 473
紫菀木 301
紫菜豆 212
黑饭豆 255
黑松 353
黑刺 417
黑脐豆 257
黑豆 255
黑眼豆 257
稀毛苕子 246
短叶松 353
短芒鹅观草 81
短花针茅 114
鹅观草 86 92
黍 53
御谷 59
欸麻 358
湖南稷子 19
道嘎甘嘎那 433

十 三 画

蓬子菜 453
蒺藜 462
蒙古杏 394
蒙古岩黄芪 180

蒙古莠 433
稠李 392
矮火绒草 345
锡金岩黄芪 184
满坡香 439
滇香薷 439
嵩草 275

十 四 画

酸刺 417
酸模 370
酸溜溜 370 384
截叶铁扫帚 195
碱灰菜 327
碱地肤 335
碱葱 343
蜡烛稗 59
赛日音—黑拉干那 118
褐沙蒿 287

十 五 画

醋柳 417

蕨 351
蕉芋 477
蕉茅 477
蕉藕 477
播娘蒿 376
蝴蝶豆 163
蝎子草 358
墨西哥玉米 31
墨西哥类玉米 31
德国槐 234

十 六 画 以 上

磨芋 462
穗三毛 131
穗状寒生羊茅 38
藜豆 231
藜草 61
攒草 270
藏黄芪 158
灌木黄芪 171
糜芋 462
箭蓟 319

拉丁名索引

A

- Achnatherum extremiorientale* (Hara) Keng 1
Achnatherum sibiricum (L.) Keng 2
Acroptilon repens (L.) DC. 283
Aeschynomene indica L. 138
Alchemilla tianshanica Juz. 388
Allium kaschianum Regel 468
Alopecurus pratensis L. 5
Alopecurus songoricus (Schrenk) V. Petr. 8
Amorphophallus rivieri Durien 462
Aneurolepidium tianshanicum (Drob.) Nevski 45
Anemarrhena asphodeloides Bunge 470
Apocynum venetum L. 424
Arachis hypogaea L. 145
Artemisia brachyloba Franch. 285
Artemisia intramogolica H. C. Fu 287
Artemisia laciniata Willd. 289
Artemisia pubescens Ledeb.

29

- Artemisia sieversiana* Willd. 293
Asterothamnus centrali-asiaticus Novopokr. 298
Asterothamnus fruticosus (C. Winkl.) Novopokr. 301
Astragalus complanatus R. Br. 149
Astragalus discolor Bunge 154
Astragalus kessleri Trautv. 156
Astragalus tibetanus Benth. ex Bunge 158
Atriplex cana C. A. Mey. 324
Atriplex centralasiatica Iljin 327

B

- Betula platyphylla* Suk. 356

C

- Cacalia hastata* L. 303
Calopogonium mucunoides Desv. 160
Calystegia hederacea Wall 428
Canna edulis Ker 477

Carex crebra V. Krecz. 261
Carex lanceolata Boott. 262
Carex leucochlora Bunge 264
Carex physodes M. B. 269
Carex siderosticta Hance 270
Caryopteris mongolica
Bunge 433

Centrosema pubescens
Benth. 163

Chenopodium urticum L.
subsp. *sinicum* Kung et
G. L. Chu 331

Cleistogenes polyphylla
Keng ex Keng f. et L.
Liu 11

Convolvulus ammannii
Desr. 430

Crotalaria juncea L. 166

Cymbaria dahurica L. 447

D

Descurainia sophia (L.)
webb. ex prantl 376

Desmodium elegans DC. 168

Digitaria cruciata (Nees)
A Camus 13

Digitaria ischaemum (Schreb.)
schreb. ex Muhl. 16

E

Echinochloa crusgalli (L.)
Beauv var. *frumentacea*
(Roxb.) W. F. Wight 19

Echinops gmelinii Turcz. 305

Equisetum arvense L. 438

Eremopyrum orientale (L.)

Jaub. et Spach 27

Eremopyrum triticeum
(Gaertn.) Nevski 28
Eriochlaena mexicana
Schrad. 31

F

Festuca olgae (Rgl.)
Krivot. 34

Festuca ovina L. Subsp.
sphagnicola (B. Keller) 38
Festuca pratensis Huds. 36

G

Galium verum L. 453

Guizotia abyssinica (L. f.)
Cass. 307

H

Hedysarum fruticosum
Pall. 171

Hedysarum fruticosum
Pall. var. *lignosum*
(Trautv.) Kitag. 175

Hedysarum mongolicum
Turcz. 180

Hedysarum polybotrys
Hand-Mazz. var. *alascanensis*
(B. Fedtsch.) H. C.
Fu et Z. Y. Chu 182

Hedysarum sikkimense
Benth. ex Baker 184

Hemisteptalyrata Bunge 310

Hippophae rhamnoides
L. subsp. *chinensis*
Rousi 419

Hordeum vulgare L. 40

I

Indigofera amblyantha

Graib 186

Iris ruthenica Ker.

-Cawl. 473

Ixeris sonchifolia Hance. 313

K

Kobresia kansuensis Kuke-
nth. 272

Kobresia macrantha

Boeklr. 273

Kobresia myosuroides (Vil-
l.) Fiori et Paol. Fl. 275

Lobresia royleana (Nees)

Boeklr. 281

Kobresia stenocarpa (Kar.
et Kir.) Steud 279

Kochia scoparia (L.)

Schrad. var. *sieversiana*
(Pall.) Ulbr. ex Aschers
et Graebn. 335

Kummerowia stipulacea

(Maxim.) Makino 190

L

Lagochilus ilicifolium 190

Punge 436

Leontopodium nanum (Hook.
f. et Thoms.) Hand.

-Mazz. 315

Lespedeza cuneata (Dum.

Cours.) G. Don 195

Lespedeza inschanica

(Maxim.) Schindl. 202

Lespedeza tomentosa

(Thunb.) Sieb. 207

Leucopoa albida (Trecz.

Krecz. et Bobr 43

Leymus tianschanicus

(Drob.) Tzvel. 45

M

Maackia amurensis Rupr.
et Maxim. 210

*Macroptilium atropurpure-
um* (DC.) Urb. 212

Medicago lupulina L. 215

Melilotum indicus (L.)

All. 218

Melilotus suaveolens

Ledeb. 223

Melissitus ruthenicus (L.)

Peschkova var. *oblongifo-
lia* (Fr.) H. C. Fu et Y.
C. Tsiang 229

Miscanthus sinensis

Anderss. 48

Mucuna cochinchinensis

(Lour.) Cheval. *Stizolo-
bium cochinchinensis* (Lour)
Tang et wang 231

Myriopsis bioica Bunge 317

N

Nitraria tangutorum Bobr.

O

Olgaea leucophylla (Turcz.)

Iljin 319

Origanum vulgare L. 439

Orostachys fimbriatus
(Turcz.) Berger 483

Orostachys malacophyllus
(Pall.) Fisch. 486

P

Panicum miliaceum L. 53

Paspalum orbiculare G.
Forst. 55

Peganum harmala L. 408

Pennisetum glaucum (L.)
R. Br. 59

Phalaris arundinacea L. 61

Phalaris minor Retz. 65

Phalaris tuberosa L. 67

Phaseolus calcaratus Roxb.
249

Phaseolus radiatus L.

P. aureus Roxb

Phleum phleoides (L.) Simk. 70

Phlomis pratensis Kar. et
Kir. 441

Pinus tabulaeformis Carr.
353

Phragmites australis (Cav.)
Trin. ex Steud. 71

Phragmites communis Trin.
71

Plantago depressa Willd. 450

Poa bulbosa Subsp. vivipara
(Koel.) Arcang. 77

Poa sphondylodes Trin. ex
Bunge 79

Polygonum macrophyllum
D. Don 363

Polygonum macrophyllum

D. Don var. *stenophyllum*
(Meisn.) A. J. Li 365

Polygonum sibiricum
Laxm. 367

Prunus mandshurica
(Maxim.) Koehne 390

Prunus padus L. var. *pube-*
scens Regel et Tiling

Prunus sibirica L. 392

Pteridium aquilinum (L.)
Kuhn. var. *latiuscum*
(Desv.) Underw. ex

Heller 351

Pueraria phaseoloides
(Roxb.) Benth. 240

Pugionium cornutum (L.)
Gaertn. 378

R

Robinia pseudoacacia L. 234

Roegneria ciliaris (Trin.)
Nevski 81

Roegneria kamoji Ohwi 86
Roegneria kokonorica Keng
92

Rorippa palustris (Leyss.)
Bess. 380

Rumex acetosa L. 370

S

Salsola junatovii Botsch.
338

Schismus arabicus Nees. 97

Scirpus radicans Schkuhr
277

Secchium edule (Jacq.)
Swartz 456

Senecio nemorensis L. 321

Setaria anceps Stept CV.
Kazungula setaria 14 *setaria* 99

Setaria palmifolia (Koen.)
Stapf 102

Solanum tuberosum L. 443

Sorghum propinquum (Kunth)
Hitche. 106

Sorghum sudanense (Piper)
Stapf 110

Spiraea dasyantha Bunge 326

Spiraea hypericifolia L. 398

Spiraea trilobata L. 401

Srizolobium cochinchinensis
(Lour.) Tang et Wang

Stipa breviflora Griseb. 114

Stipa glareosa P. Smirn. 118

Stipa gobica Roshev. 121

Stipa grandis P. Smirn. 124

Stipa krylovii Roshev. 128

Suaeda corniculata (C. A.
Mey) Bunge 340

Suaeda heteroptera Kitag.

Suaeda salsa (L.) Pall. 343

T

Tamarix hispida Willd. 414

Tetraena mongolica Maxim.
410

Trisetum spicatum (L.)
Richt. 131

Typha minima Funk ex
Hoppe Bot. 459

U

Urtica cannabina L. 358

V

Vicia villosa Roth var.
glabrescens Koch 246

Vigna cylindrica (L.)
Skeels 255

Vigna radiata (L.) Wilczek
242

Vigna sinensis (L.) Savi ex
Hassk. 252

Vigna umbellata (Thunb.)
Ohwi et Ohashi 249

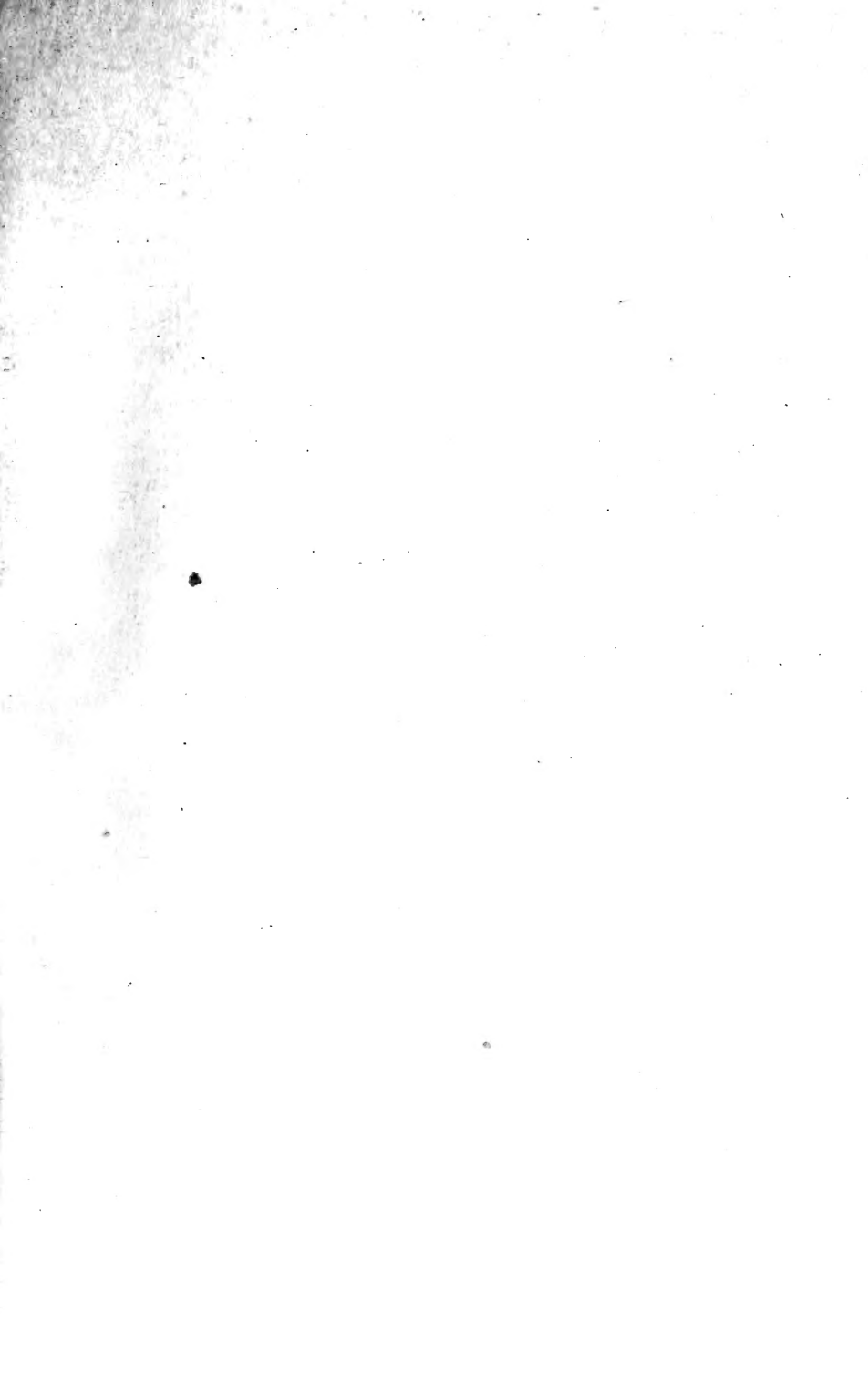
Vigna sinensis (L.) Endl 252

Vigna unguiculata (L.) Walp.
ssp. *sisquipedalis* (L.)
Vevdc. 255

Vigna unguiculata (L.) Walp.
subsp. *cylindrica* Verdc.

Z

Zoysia japonica Steud. 133



中科院植物所图书馆



S0024013

收到期	92.3.17
来源	西惠部
书价	13.85
单据号	131528
开票日期	92.3.17



25828

66.3074

144

书 名

中国铜用植物志 (3)

借者姓名

借出日期

还书日期

孙国培 3年2月20日

66.3074

144

注 意

25828

- 1 借书到期请即送还。
- 2 请勿在书上批改圈点，折角。
- 3 借去图书如有污损遗失等情形须照章赔偿。

京卡 0701

