



中國經濟植物志

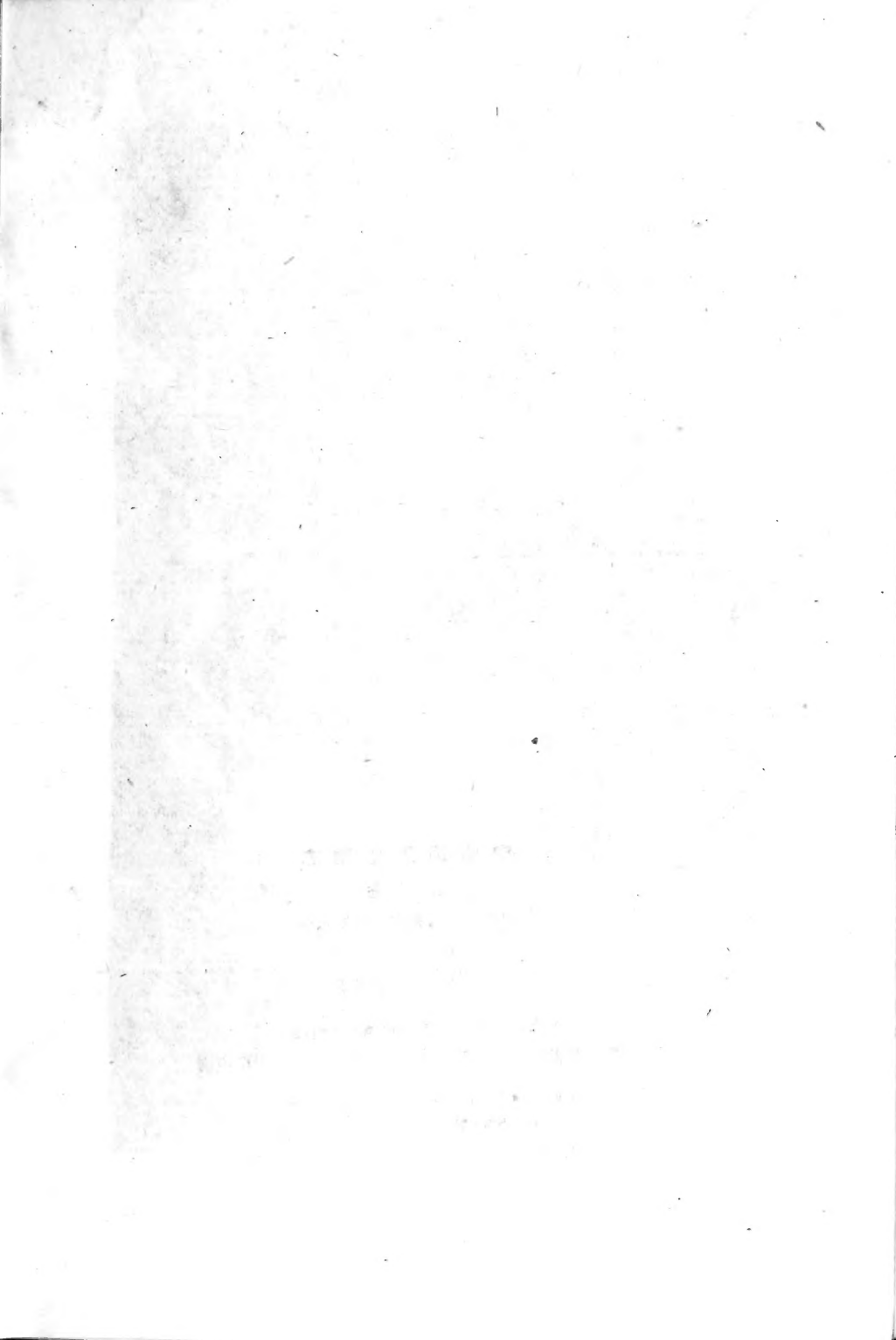
2

農業出版社









中国饲用植物志

第二卷

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 (北京朝阳区东营路)

新华书店北京发行所发行 农业出版社印刷厂印刷

850×1168 毫米 32开本 15.75印张 368千字

1989年5月第1版 1989年5月北京第1次印刷

印数 1—1,830册 定价 9.65元

ISBN 7-109-00571-2/Q·17



1.假香野豌豆 *Vicia pseudorobus* Fisch. et Wey



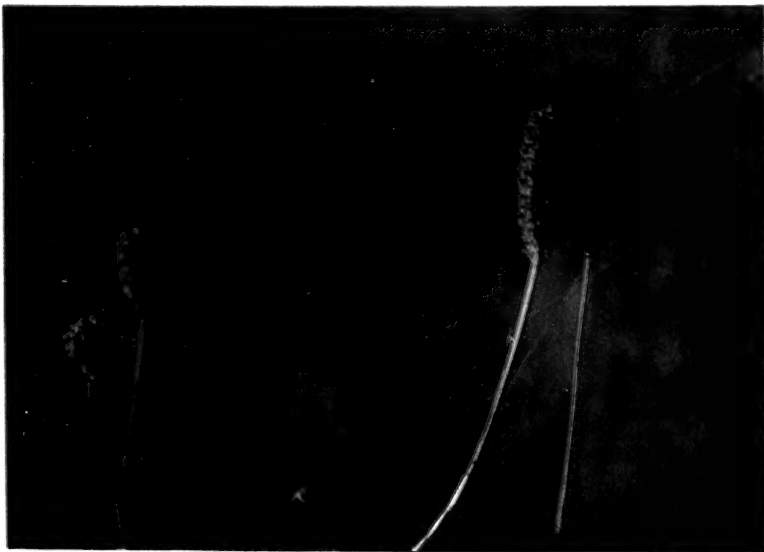
2. 鹰嘴紫云英 *Astragalus cicer* L.



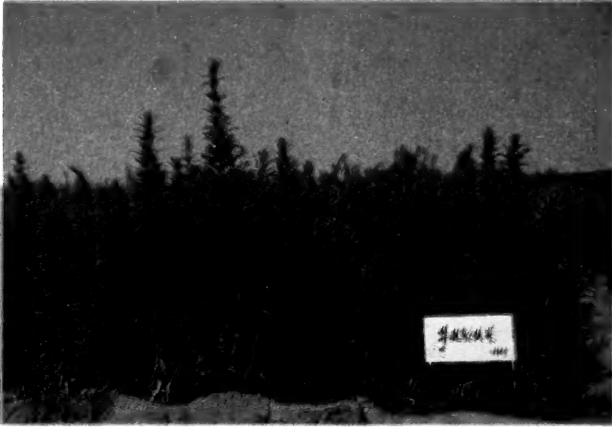
3. 多枝黄芪 *Astragalus polychlorus*
Bur. et Franch.



4. 串叶松香草 *Silphium perfoliatum* L.



5. 地榆 *Sangaiisorba officinalis* L.



6. 华北驼绒藜 *Ceratoides arborescens*
(Losinsk.) Tsien, et C. G. Ma



7. 苇状羊茅 *Festuca arundinacea* Schred. b

66.3074
144

中国饲用植物志

第二卷

中国饲用植物志编辑委员会



农业出版社

25114

中科院植物所图书馆



S0024017

主 编 贾慎修
副 主 编 黄兆华 富象乾 周寿荣 郭思嘉 祝廷成
常务编委 李建东 陈默君 李锦明

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。当人类从渔猎进入畜牧时代，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

分、温度、湿度、光照、抗逆性、抗寒性、耐盐碱性和病虫等。

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. 小獐茅 <i>Aeluropus pungens</i> (Bieb) C. Koch	
[<i>A. littoralis</i> (Gouan) Parl.]	1
2. 西伯利亚冰草 <i>Agropyron sibiricum</i> (Willd.) Beauv.	4
3. 羽毛三芒草 <i>Aristida pennata</i> Trin.	6
4. 荩草 <i>Arthraxon hispidus</i> (Thunb.) Makino	8
5. 茵草 <i>Beckmannia syzigachne</i> (Steud.) Fern.	10
6. 扁穗雀麦 <i>Bromus catharticus</i> Vahl	12
7. 野青茅 <i>Calamagrostis arundinacea</i> (L.) Roth	15
8. 假苇拂子茅 <i>Calamagrostis pseudophragmites</i> (Hall. f.) Koel.	19
9. 细柄草 <i>Capillipedium parviflorum</i> (R. Br.) Stapf	22
10. 无芒隐子草 <i>Cleistogenes songorica</i> (Roshev.) Ohwi (<i>C. mutica</i> Keng)	23
11. 糙隐子草 <i>Cleistogenes squarrosa</i> (Trin.) Keng	25
12. 发草 <i>Deschampsia caespitosa</i> (L.) Beauv.	28
13. 小叶樟 <i>Deyuxia langsdorffii</i> (Link.) Kunth [<i>Calamagrostis langsdorffii</i> (Link) Trin.]	30
14. 青紫披碱草 <i>Elymus dahuricus</i> Turz. var. <i>violeus</i> C. P. Wang et H. L. Yang	34
15. 麦羹草 <i>Elymus tangutorum</i> (Nevski) Hand-Mazz.	39
16. 中间偃麦草 <i>Elytrigia intermedia</i> (Host) Nevski	44
17. 偃麦草 <i>Elytrigia reptans</i> (L.) Desv. ex Nevski	47
18. 毛偃麦草 <i>Elytrigia trichophora</i> (Link) Nevski	50
19. 冠芒草 <i>Enneapogon borealis</i> (Griseb.) Honda (<i>Pap-</i> <i>pophorum boreale</i> Griseb.)	52
20. 小画眉草 <i>Eragrostis poaeoides</i> Beauv.	57

21. 苇状羊茅 <i>Festuca arundinacea</i> Schreb.	59
22. 紫羊茅 <i>Festuca rubra</i> L.	63
23. 藏异燕麦 <i>Helictotrichon tibeticum</i> (Roshev.) Keng f.	67
24. 扁穗牛鞭草 <i>Hemarthria compressa</i> (L. f.) R. Br.	71
25. 紫大麦草 <i>Hordeum violaceum</i> Boiss. et Hohen.	74
26. 白茅 <i>Imperata cylindrica</i> (L.) Beauv. var. <i>major</i> (Nees) C. E. Hubb.	77
27. 细毛鸭嘴草 <i>Ischaemum ciliare</i> Retz.	79
28. 落草 <i>Koeleria cristata</i> (L.) Pers.	82
29. 五节芒 <i>Miscanthus floridulus</i> (Labill.) Warb.	85
30. 青海固沙草 <i>Orinus kokonorica</i> (Hao) Keng	87
31. 铺地黍 <i>Panicum repens</i> L.	90
32. 毛花雀稗 <i>Paspalum dilatatum</i> Poir.	93
33. 宽叶雀稗 <i>Paspalum wettsteinii</i> Hackel.	95
34. 扁秆早熟禾 <i>Poa pratensis</i> L. var. <i>anceps</i> Gaud.	97
35. 短柄鹅观草 <i>Roegneria brevipes</i> Keng	100
36. 垂穗鹅观草 <i>Roegneria nutans</i> (Keng) Keng	104
37. 贫花鹅观草 <i>Roegneria pauciflora</i> (Schwein.) Hylander ...	107
38. 黑麦 <i>Secale cereale</i> L.	110
39. 卡松古鲁狗尾草 <i>Setaria anceps</i> Stapf cv.	113
40. 粟 <i>Setaria italica</i> (L.) Beauv.	118
41. 长芒草 <i>Stipa bungeana</i> Trin.	124
42. 短芒三毛草 <i>Trisetum livinowii</i> (Domin.) Nevski	129
43. 玉米 <i>Zea mays</i> L.	132
二、豆科 Leguminosae	139
44. 疏叶骆驼刺 <i>Alhagi sparsifolia</i> Schap.	139
45. 紫穗槐 <i>Amorpha fruticosa</i> L.	142
46. 鹰嘴黄芪 <i>Astragalus cicer</i> L.	145
47. 白花黄芪 <i>Astragalus galactites</i> Pall.	148
48. 多枝黄芪 <i>Astragalus polycladus</i> Bur. et Franch.	150
49. 云南黄芪 <i>Astragalus yunnanensis</i> Franch.	153
50. 柠条锦鸡儿 <i>Caragana korshinskii</i> Kom.	154
51. 银叶山蚂蝗 <i>Desmodium uncinatum</i> DC.	160

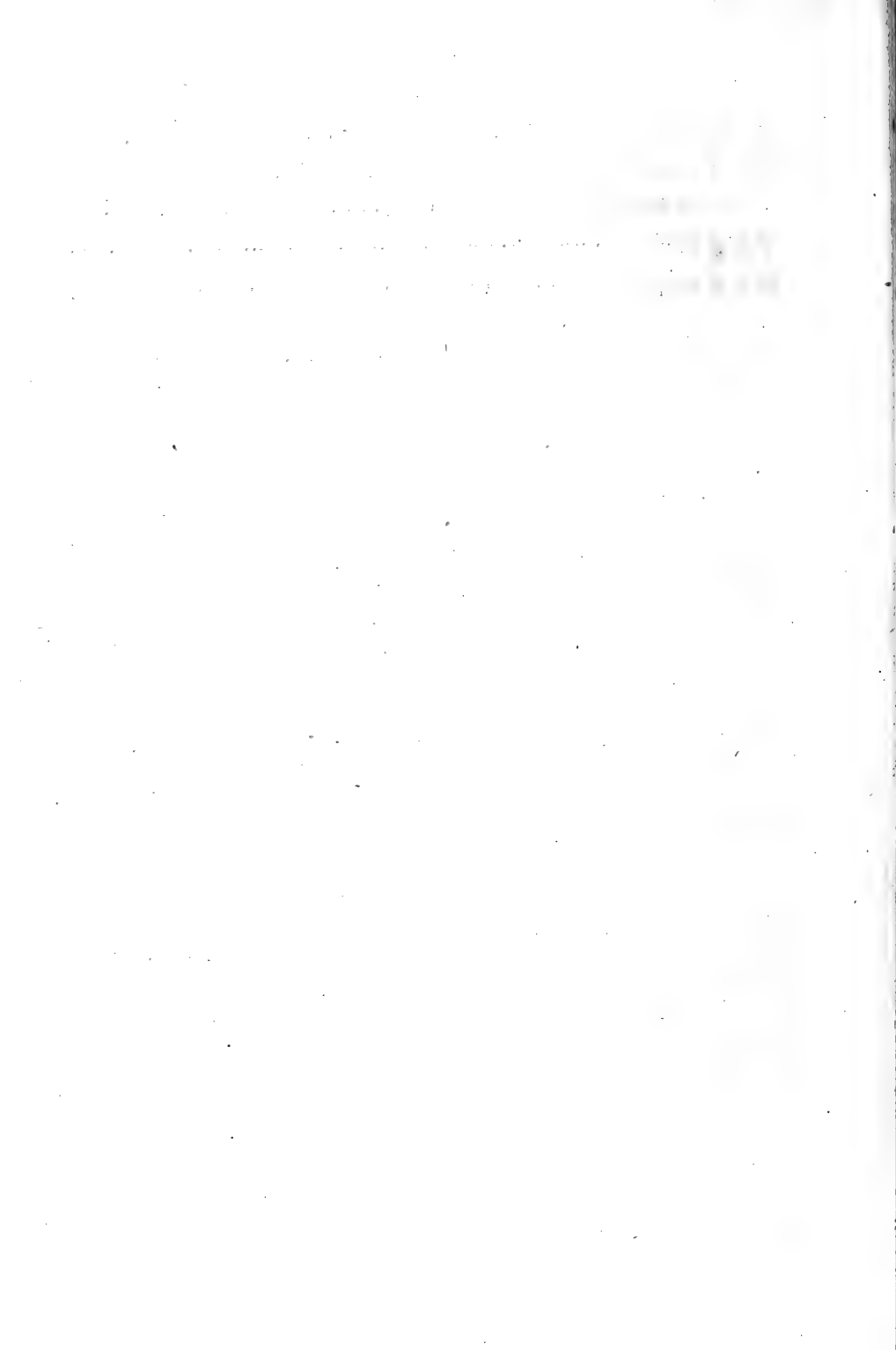
52. 秣食豆 <i>Glycine max</i> (L.) Merr.	163
53. 甘草 <i>Glycyrrhiza uralensis</i> Fisch.	167
54. 狭叶米口袋 <i>Gueldenstaedtia stenophylla</i> Bunge	170
55. 胡枝子 <i>Lespedeza bicolor</i> Turcz.	172
56. 多花胡枝子 <i>Lespedeza floribunda</i> Bunge	177
57. 二色棘豆 <i>Oxytropis bicolor</i> Bunge	180
58. 鳞萼棘豆 <i>Oxytropis squammulosa</i> DC.	183
59. 洋槐 <i>Robinia pseudoacacia</i> L.	185
60. 苦豆子 <i>Sophora alopecuroides</i> L.	187
61. 圭亚那柱花草 <i>Stylosanthes guianensis</i> (Aubl) Sw.	191
62. 披针叶黄华 <i>Thermopsis lanceolata</i> R. Br.	196
63. 埃及三叶草 <i>Trifolium alexandrinum</i> L.	198
64. 草莓三叶草 <i>Trifolium fragiferum</i> L.	200
65. 波斯三叶草 <i>Trifolium resupinatum</i> L.	202
66. 地三叶草 <i>Trifolium subterraneum</i> L.	204
67. 黑龙江野豌豆 <i>Vicia amurensis</i> Oett.	207
68. 假香野豌豆 <i>Vicia pseudorobus</i> Fisch. et. C. A. Mey.	210
69. 四籽野豌豆 <i>Vicia tetrasperma</i> Moench	214
三、莎草科 <i>Cyperaceae</i>	216
70. 华扁穗草 <i>Blysmus sinocompressus</i> Tang et Weng	216
71. 干生苔草 <i>Carex aridula</i> V. Krecz.	218
72. 灰化苔草 <i>Carex cinerascens</i> Kukenth.	220
73. 乌拉苔草 <i>Carex meyerina</i> Kunth	222
74. 木里苔草 <i>Carex muliensis</i> Tang	224
75. 高山嵩草 <i>Kobresia pygmaea</i> C. B. Clarke	227
76. 水葱 <i>Scirpus tabernaemontani</i> Gmel. (<i>S. validus</i> Vahl.)	229
四、菊科 <i>Compositae</i>	233
77. 博乐蒿 <i>Artemisia boratalensis</i> Poijak.	233
78. 茭蒿 <i>Artemisia giraldii</i> Pamp.	235
79. 万年蒿 <i>Artemisia gmelinii</i> Web. et Stechm.	240
80. 喀什蒿 <i>Artemisia kaschgaria</i> Krasch.	242
81. 蒙古蒿 <i>Artemisia mongolica</i> Fisch. et Bess.	244

82. 筐齿蒿 <i>Artemisia pectinata</i> Pall. [<i>Neopallasia</i> <i>paclinata</i> (Pall.) Poljak.]	246
83. 牛尾蒿 <i>Artemisia subdigitata</i> Mattf.	249
84. 向日葵 <i>Helianthus annuus</i> L.	252
85. 菊芋 <i>Helianthus tuberosus</i> L.	256
86. 女蒿 <i>Hippolytia trifida</i> (Turcz.) Poljak.	261
87. 全叶马兰 <i>Kalimeris integrifolia</i> Turcz. ex DC.	263
88. 花花柴 <i>Karelinia caspia</i> (Pall.) Less.	265
89. 山莴苣 <i>Lactuca indica</i> L.	267
90. 串叶松香草 <i>Silphium perfoliatum</i> L.	272
五、藜科 <i>Chenopodiaceae</i>	276
91. 榆钱菠菜 <i>Atriplex hortensis</i> L.	276
92. 西伯利亚滨藜 <i>Atriplex sibirica</i> L.	279
93. 叶用甜菜 <i>Beta vulgaris</i> var. <i>ciela</i> L.	281
94. 华北驼绒藜 <i>Ceratoides arborescens</i> (Losinsk.) T sien. et C. G. Ma (<i>Eurotia arborescens</i> A. Los.)	283
95. 藜 <i>Chenopodium album</i> L.	288
96. 灰绿藜 <i>Chenopodium glaucum</i> L.	291
97. 盐节木 <i>Halocnemum strobilaceum</i> (Pall.) Bieb.	294
98. 盐穗木 <i>Halostachys caspica</i> (Bieb) C. A. Mey.	296
99. 白梭梭 <i>Haloxylon persicum</i> Bunge ex Boiss. et Bubse ...	299
100. 小蓬 <i>Nanophyton erinaceum</i> (Pall.) Bunge	301
101. 叉毛蓬 <i>Petrosimonia sibirica</i> (Pall.) Bunge	303
102. 猪毛菜 <i>Salsola collina</i> Pall.	306
103. 松叶猪毛菜 <i>Salsola laricifolia</i> (Turcz.) Litv.	307
104. 灰绿碱蓬 <i>Suaeda glauca</i> Bunge	310
105. 囊果碱蓬 <i>Suaeda physophora</i> Pall.	314
六、木贼科 <i>Equisetaceae</i>	317
106. 木贼 <i>Equisetum hiemale</i> L.	317
七、满江红科 <i>Azollaceae</i>	320
107. 细绿萍 <i>Azolla filiculoides</i> Lam.	320
108. 绿萍 <i>Azolla imbricata</i> (Roxb.) Nakai	324
八、杨柳科 <i>Salicaceae</i>	329

109. 加杨 <i>Populus canadensis</i> Moench	329
110. 山杨 <i>Populus davidiana</i> Dode	331
111. 箭杆杨 <i>Populus nigra</i> L. var. <i>thevestina</i> (Dode) Bean ...	333
112. 旱柳 <i>Salix matsudana</i> Koidz.	336
九、桦木科 <i>Betulaceae</i>	340
113. 榛 <i>Corylus heterophylla</i> Fisch. ex Trautv.	340
十、壳斗科 <i>Fagaceae</i>	343
114. 蒙古栎 <i>Quercus mongolica</i> Fisch. ex Turcz.	343
十一、榆科 <i>Ulmaceae</i>	347
115. 旱榆 <i>Ulmus glaucescens</i> Franch.	347
十二、桑科 <i>Moraceae</i>	352
116. 地瓜 <i>Ficus tikoua</i> Bur.	352
十三、蓼科 <i>Polygonaceae</i>	354
117. 荞麦 <i>Fagopyrum sagittatum</i> Gilib. (<i>F. esculentum</i> Moeneh)	354
118. 叉分蓼 <i>Polygonum divaricatum</i> L.	358
119. 红蓼 <i>Polygonum orientale</i> L.	359
十四、苋科 <i>Amaranthaceae</i>	363
120. 空心莲子草 <i>Alternanthera philoxeroides</i> (Mart.) Griseb. ...	363
121. 繁穗苋 <i>Amaranthus paniculatus</i> L.	366
十五、马齿苋科 <i>Portulacaceae</i>	372
122. 马齿苋 <i>Portulaca oleracea</i> L.	372
十六、石竹科 <i>Caryophyllaceae</i>	375
123. 荒漠霞草 <i>Gypsophila desertorum</i> Fenzl	375
124. 繁缕 <i>Stellaria media</i> (L.) Cyrillus	377
十七、十字花科 <i>Cruciferae</i>	379
125. 油菜 <i>Brassica campestris</i> L.	379
126. 芜菁甘蓝 <i>Brassica napobrassica</i> Mill.	382
127. 荠菜 <i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medic.	385
128. 独行菜 <i>Lepidium apetalum</i> Willd.	388
129. 西洋菜 <i>Nasturtium officinale</i> R. Br.	391
十八、蔷薇科 <i>Rosaceae</i>	395

130. 星毛委陵菜 <i>Potentilla acaulis</i> L.	395
131. 鹅绒委陵菜 <i>Potentilla anserina</i> L.	398
132. 毛二裂叶委陵菜 <i>Potentilla bifurca</i> L. var. <i>canescens</i> Bong. et. Mey. (<i>P. bifurca</i> var. <i>pygmaea</i> Kitag.)	401
133. 委陵菜 <i>Potentilla chinensis</i> Ser.	405
134. 多茎委陵菜 <i>Potentilla multicaulis</i> Bunge	406
135. 多裂委陵菜 <i>Potentilla multifida</i> L.	409
136. 朝天委陵菜 <i>Potentilla supina</i> L.	411
137. 地榆 <i>Sanguisorba officinalis</i> L.	414
十九、牻牛儿苗科 Geraniaceae	417
138. 草原老鹳草 <i>Geranium pratense</i> L.	417
二十、芸香科 Rutaceae	420
139. 北芸香 <i>Haplophyllum dauricum</i> (L.) Juss.	420
二十一、大戟科 Euphorbiaceae	423
140. 木薯 <i>Manihot esculenta</i> Crantz	423
141. 肥牛树 <i>Muricococcum sinense</i> Chun et How	426
二十二、椴树科 Tiliaceae	429
142. 糠椴 <i>Tilia mandshurica</i> Rupr. et Maxim.	429
二十三、怪柳科 Tamaricaceae	433
143. 多枝怪柳 <i>Tamarix ramosissima</i> Ledeb.	433
二十四、伞形科 Umbelliferae	437
144. 胡萝卜 <i>Daucus carota</i> L. var. <i>sativa</i> Hoffm.	437
二十五、旋花科 Convolvulaceae	442
145. 刺旋花 <i>Convolvulus tragacanthoides</i> Turcz.	442
146. 蘿菜 <i>Ipomoea aquatica</i> Forsk.	444
147. 甘薯 <i>Ipomoea batatas</i> (L.) Lam.	448
二十六、水麦冬科 Juncaginaceae	454
148. 海韭菜 <i>Triglochin maritimum</i> L.	454
二十七、天南星科 Araceae	457
149. 大藻 <i>Pistia stratiotes</i> L.	457
二十八、雨久花科 Pontederiaceae	461

150. 水葫芦 <i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms.....	461
二十九、鸢尾科 Iridaceae	466
151. 细叶鸢尾 <i>Iris tenuifolia</i> Pall.....	466
中名索引.....	469
拉丁名索引.....	480



一、禾本科 Gramineae

1. 小 獐 茅

Aeluropus pungens (Bieb) C. Koch

[*A. littoralis* (Gouan) Parl.]

别名 艾斋味克 (维吾尔语)。

形态特征 多年生草本。秆直立或倾斜，基部生鳞片状叶，多分枝，生殖枝高 5—25cm。叶鞘多聚生于秆的基部；叶片扁平或内卷，长 0.5—6cm，宽约 1.5mm。圆锥花序穗状，长 2—7cm，宽 3—5mm，分枝单生，紧贴主轴；小穗卵形，长 (2) 3—4mm，含 (2) 5—9 花，无柄或近于无柄；颖卵形，具膜质边缘并疏生小纤毛，第一颖长 1—1.5mm，第二颖长 1.5—2mm；外稃卵形，边缘膜质而具纤毛，具 5—9 脉，长 2—2.5mm，内稃与外稃等长。

地理分布 分布于新疆和甘肃。国外在蒙古、伊朗、苏联中亚和西伯利亚以及欧洲均有。

生物学与生态学特性 小獐茅是中生匍匐根茎型禾草。是盐化低地草甸草场的重要组成植物。主要分布于草原低地、占据一些大河流三角洲、河岸阶地、河间及盐渍化湖盆低地和冲积扇缘洼地。地下水深 40—50cm 至 2m 左右的湿润地段。土壤为壤质和沙壤质草甸盐土，矿化度较低，多为 (2) 5—10g/L。

小獐茅通常与其他小禾草及小杂类草组成盐化草甸草场，草层高 10—20cm，覆盖度 10—20%。组成成分因生境条件而异，在比较潮湿扇缘带和洼地 (地下水深 40—50cm 小獐茅常与耐盐中生的

小杂类草，如盐生车前 (*Plantago maritima* var. *salsa*) 蒲公英 (*Taraxacum* sp.) 和小花棘豆 (*Oxytropis glabra*)、碱蓬 (*Suaeda* sp.) 藜 (*Chenopodium* sp.) 等组成群落。在地下水深 1.5—2.0m 比较干燥的生境上，小獐茅分别与隐花草 (*Crypsis aculeata*) 和矮生芦苇组成不同群落。覆盖度 20—30%。随着盐渍化的加强，草场群落中出现刚毛柳、盐节木 (*Halocnemum strobilaceum*) 和着叶盐爪爪 (*Kalidium foliatum*) 等典型盐生植物。小獐茅有时也能形成单一群落。做为参与者，小獐茅也能成为芦苇、胀果甘草盐化草甸的共建种。



图1 小獐茅 *Aeluropus pungens* (Bieb.) C. Koch [*A. littoralis* (Gouan) Parl.]

小獐茅一般在 4 月初萌发，6 月上旬开花，8 月下旬—9 月初开始枯黄。

小獐茅根茎发达，耐践踏，再生力也强，较能忍受重放，在许多过牧的草场上，其他植物难以生存，竞争能力强的小獐茅成为优势种。但不能在土壤过湿时放牧，以防土壤被踏实，通气状况恶化，妨碍它的根茎发育和植株生长。

饲用价值 小獐茅的适口性较好，各种家畜均采食，马、牛利用比羊好，羊喜食其开花前较幼嫩的枝叶，在开花后，草质虽然有所下降，但仍为各种家畜采食。冬季，小獐茅仍能保留一部分枝叶，在冬季草场上家畜也都非常愿意采食。因小獐茅茎叶较坚硬，幼畜一般不喜食。在禾本科牧草中，小獐茅蛋白质含量偏低，灰分含量较高。小獐茅是盐碱较重地区重要的放牧饲草，它的分布多靠近平原农区，因此也是发展近田养猪的重要牧草资源。从表又可看出，含谷氨酸最高。

表1—1 小獐茅的化学成分*

分 析 样 别	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
风干草粉	抽穗期	8.09	9.04	2.37	23.17	47.38	18.04	0.77	0.08
风干草粉	结果期	8.17	6.38	1.74	31.96	49.14	10.78	0.34	0.15

* 新疆八一农学院草原系牧草分析室分析。

表1—2 小獐茅氨基酸成分表(%)

分 析 项 目	缬 氨 酸	苏 氨 酸	蛋 氨 酸	亮 氨 酸	异 亮 氨 酸	酪 氨 酸	苯 氨 酸	赖 氨 酸	组 氨 酸
风 干 草 粉	0.266	0.159	0.123	0.366	0.146	0.234	0.392	0.201	0.045

分 析 项 目	精 氨 酸	丝 氨 酸	谷 氨 酸	甘 氨 酸	丙 氨 酸	半 胱 氨 酸	脯 氨 酸	天 门 冬 氨 酸
风 干 草 粉	0.166	0.166	0.566	0.201	0.261	0.043	0.285	0.397

小獐茅也是多风沙地区优良的固沙植物，还可用于绿化城市铺建草坪。

(崔乃然)

2. 西伯利亚冰草

Agropyron sibiricum (Willd.) Beauv.

形态特征 西伯利亚冰草为禾本科冰草，属多年生疏丛型草本植物。为须根系，无根茎。茎直立，分五节，一般高30—60cm，栽培条件下可达1m左右。叶条形，一般长14—18cm，宽0.7—0.9cm；叶面粗糙，叶背光滑，干旱时叶缘常内卷。叶舌不明显。穗状花序狭，长7—10cm，有穗30—50个，小穗呈覆瓦状排列，无柄，灰绿色，每小穗含7—11朵小花，其中一般只有2—3个结实。

地理分布 原产苏联西伯利亚，广泛分布于苏联；我国内蒙古锡林郭勒盟有分布，华北、东北、内蒙古有引种栽培。

生物学与生态学特性 西伯利亚冰草天然分布于沙土或沙壤土地带，称为沙土地上的典型植物，在西伯利亚西部、亚洲中部的丘陵区及波浪式的沙土和荒漠地带，西伯利亚冰草常常是优势植物。据报道在亚洲中部当沙土比例在1:4—1:11（平均为1:6）时，西伯



图2 西伯利亚冰草 *Agropyron sibiricum* (Willd.) Beauv.

利亚冰草能够很好的覆盖地面。当土壤中含0.25—0.05mm的土粒在80.5—95%时，西伯利亚草能更好地生长。耐微碱性，在pH值为7.5—8.7时，可获得较高的产量。耐寒耐旱，在我国温带地区可良好越冬，在青藏高原海拔2300—3800m的地方生长发育良好。耐干旱性稍次于沙生冰草和冠状冰草，其蒸腾系数一般在212—386之间，在年降雨量200—350mm的地区，可以较好地生长。西伯利亚冰草不耐高温，在北京夏季温度达36—38℃时，基本停止生长。因此，西伯利亚冰草在我国高寒干旱半干旱地区建立人工草地，改良天然草场具有广泛的利用前途，在改良和绿化沙漠及荒原中亦可利用。

西伯利亚冰草在我国北方多数地区试种，均可良好的生长发育。以北京为例，一般3月中旬返青，早春生长迅速，长势旺盛，草层郁蔽，4月中旬拔节，5月上旬孕穗，5月中旬抽穗，5月底6月初进入花期，6月底种子成熟。种子成熟时很易脱落，因此，在蜡熟时应及时采收。生育期105天左右。枯萎期在12月下旬，全年可生长期为280天左右。

西伯利亚冰草茎叶较柔软，营养成分见表(2—1、2—2)，为多种家畜喜食。早春晚秋可放牧，可刈割晒制干草，亦可青饲，在中国农科院畜牧所试验地种植，一年可刈割三次，亩产鲜草1700多kg。种子亩产35kg左右。另外，西伯利亚冰草还可与其他禾草、豆科牧草进行混播，建立混播草地，如与草地早熟禾、无芒雀麦、苜蓿、沙打旺等牧草混播可建立刈草和放牧兼用的人工草地。这种草地在第2—6年间，亩产干草350—600kg，具有灌水条件可达500—750kg。

西伯利亚冰草较易建植，播前将土地耕耙平整，要求土粒细碎，在适宜的墒情下，可春播或秋播。东北一般在6月下旬至8月上旬。北京地区一般在8月下旬至9月上旬，播种量每亩0.75—1.5kg，播种方式多采用条播，行距20—30cm。播种深度视墒情和土质而

表 2—1 西伯利亚冰草化学成分表(%)

分析样别	干物质	粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	粗灰分	无氮浸出物	钙	磷
原 样	24.6	4.1	0.5	7.6	2.2	10.2	0.18	0.07
风干样	90.9	15.1	1.9	28.0	8.0	37.9	0.66	0.25
干物质	100	16.6	2.1	30.8	8.8	41.7	0.72	0.27

表 2—2 西伯利亚冰草氨基酸含量(%)

样 别 氨 基 酸	原样中			样 别 氨 基 酸	原样中		
	原样中	蛋白质中	干物质中		原样中	蛋白质中	干物质中
天门冬氨酸	0.49	12.08	2.00	异亮氨酸	0.11	2.65	0.44
苏氨酸	0.14	3.38	0.56	亮氨酸	0.19	4.71	0.78
丝氨酸	0.15	3.65	0.69	酪氨酸	0.09	2.19	0.36
谷氨酸	0.35	8.65	1.41	苯丙氨酸	0.15	3.78	0.62
甘氨酸	0.14	3.32	0.55	赖氨酸	0.16	3.98	0.66
丙氨酸	0.17	4.37	0.77	组氨酸	0.06	1.46	0.24
胱氨酸	0.03	0.86	0.14	精氨酸	0.16	3.92	0.65
缬氨酸	0.18	4.44	0.73	脯氨酸	0.25	6.24	1.03
蛋氨酸	0.04	1.00	0.16				

定，沙土或沙壤土可播深 3—4cm，土质粘重可适当浅播。西伯利亚冰草幼苗易受杂草危害，苗期需加强中耕除草。另外，西伯利亚冰草虽耐旱耐瘠，但有适当的水肥管理，可明显提高产量。

(李敏、方仪)

3. 羽毛三芒草

Aristida pennata Trin.

形态特征 多年生密丛型草本。须根坚韧，外被砂套；秆直立，光滑无毛，高 30—50cm。叶鞘长于节间，光滑无毛，叶舌短小，叶片质地坚硬，卷折如针状，长达 25cm。圆锥花序基部常包藏于

叶鞘内；小穗草黄色，长13—15cm，颖尖披针形，具3—5脉；外稃长约6mm，光滑，顶生三芒，全部具柔毛而呈羽状，毛长2—4mm，主芒长约1cm，侧芒稍短；基盘尖锐，长约1mm。

地理分布 在我国分布于新疆和甘肃西部。在国外，欧洲和西亚细亚也有分布。

生物学与生态学

特征 羽毛三芒草是禾本科多年生生密丛型沙生草本，沙漠里的先锋植物。在新疆主要分布在准噶尔盆地的古尔班通古特沙漠中。它在10—50m高的半流动新月形沙丘向风坡面，以及10—30m高的半固定沙丘顶部，沙拐枣 (*Calligonum* ssp.) 和白梭梭 (*Haloxylon persicum*) 形成稀疏的群落。羽毛三芒草根有砂套，能保护根系，使其耐热性增强，在植株基部形成不同高度的风积沙堆，起固沙作用。随着沙丘进入半固定状态，在向风坡面下部，羽毛三芒草是白杆沙拐枣 (*Calligonum le-*

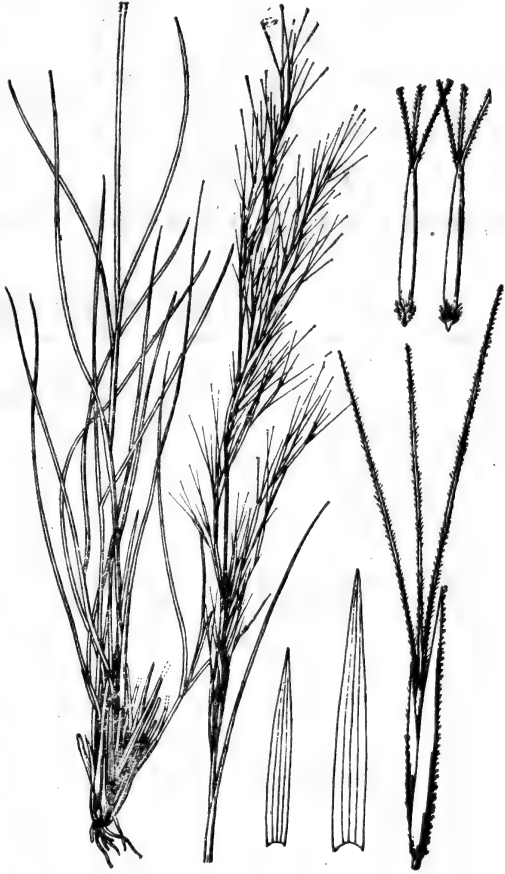


图3 羽毛三芒草 *Aristida pennata* Trin.

ucocladum) 与沙生一年生草本群落中的重要伴生种。这类群落, 植物种类增多, 总盖度接近20%。

羽毛三芒草4月初萌发, 5月中、下旬开花, 6月初结果, 7至8月间枯黄。

饲用价值 羽毛三芒草在抽穗前为各种家畜所喜食, 马最喜食, 其次为骆驼。开花以后适口性逐渐变差。是沙漠各牧场良好的饲用植物, 植株冬季保留较好, 适于冬季和早春放牧利用。带芒的细小颖果, 在夏秋种子成熟时, 能扎进羊的皮肤或扎伤口腔粘膜造成危害, 然而, 在冬季颖果已经脱落, 也不致于对牲畜有害。

羽毛三芒草的营养价值为中等或中下等, 它富含无氮浸出物, 粗纤维偏多, 粗蛋白质含量在禾草类中可列为中等(表3)。

表3 羽毛三芒草的化学成分*

分析 样 别	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(%)
风干草粉	嫩果期	11.50	11.40	1.69	33.57	47.92	5.42	1.11	0.12

* 引自中国科学院新疆综考队。

羽毛三芒草也是优良的固沙植物。

(杨恩忠)

4. 荩 草

Arthraxon hispidus (Thunb.) Makino

别名 绿竹、马草。

形态特征 禾本科荩草属一年生草本。秆细弱, 高30—45cm, 基部倾斜或平卧, 节部着土后即生出不定根。叶片卵状披针形, 长2—4cm, 宽8—15mm, 基部心形而抱茎, 除下部边缘生纤毛外

余均无毛。总状花序 2—10 枚呈指状排列或簇生于茎顶；小穗成对生于穗轴各节；有柄小穗退化仅剩短柄，无柄小穗长 4—4.5mm，卵状披针形，第一颖草质，具 7—9 脉，第二颖近膜质，舟形，第一外稃透明膜质，第二外稃与之等长，近基部伸出一膝曲的芒，长 6—9mm，雄蕊 2 枚（图 4）。

地理分布 遍布于旧大陆温暖地区，我国绝大多数省区低海拔地带均有分布。四川、云南、贵州、湖北、湖南、安徽、江西、江苏等省区分布很多。

生物学与生态学特性 苳草适生于温暖多雨地区生长，生活力很强，能行种子繁殖，在一定范围内也能行营养繁殖。它性喜中等湿润的环境，适应于紫泥土及山地黄壤等多种土壤生长。分布于山坡草地、灌丛、地边等稍阴湿之处，在我国南方春季返青，夏季茂盛生长，秋季 8—10 月开花结实。

饲用价值 苳草在我国南方也是一种优良的野

生牧草，牛、马、羊均喜采食，除供放牧外，可刈割晒制干草，农民群众习惯称之为“马草”，在四川有些地区（如雅安、洪雅等县），干“马草”已成为商品，在市场出售。苳草的化学成分如表 4 所



图 4 苳草 *Artiraxo hispidus* (Thunb.) Makino

示。

表 4 苕草的化学成分*

生育期	水分 (%)	占 干 物 质 (%)					钙 (%)	磷 (%)	木质素 (%)	ADF
		粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	粗灰分	无氮浸出物				
营养期	—	8.50	3.00	34.10	10.40	44.00	0.85	0.38	5.65	42.28

* 四川省畜牧所分析, ADF为酸性洗涤纤维。

苕草也可供药用, 茎叶治久咳, 洗疮毒。

(周寿荣)

5. 苕 草

Beckmannia syzigachne (Steud.) Fern.

别名 水稗子、苕米。

形态特征 禾本科苕草属一年生草本, 疏丛型。秆直立, 基部节微膝曲, 高 45—80cm, 光滑无毛。叶鞘较节间为长, 叶舌透明膜质; 叶片扁平, 两面粗糙, 长 6—15cm; 穗状花序, 有短柄, 着生于茎顶, 圆锥花序, 长 10—25cm; 小穗通常单生, 压扁, 近圆形, 基部有节, 脱落于颖之下, 内外颖半圆形, 泡状膨大, 背面弯曲, 稍革质, 内外稃等长, 膜质, 有 2 脉, 全株疏被微毛, 具芒尖, 长约 0.5mm; 花期, 6—9 月 (图 5)。

地理分布 苕草为广布种, 在我国东北、华北、西北、华东、西南等各省区的水边湿地均有分布。在世界热带、温带区域, 北半球温带、寒温带地区, 苏联、蒙古、日本、朝鲜、北美均有分布。

生物学与生态学特性 苕草由种子繁殖, 分蘖能力较差。因此, 只能形成疏丛型, 一般在 5 月发芽出土, 不久开始分蘖拔节, 6—8 月开花结实。种子成熟后立即枯黄。喜生于水湿地, 河岸湖旁,

浅水中，沼泽地，草甸及水田中，属中生草甸种。由于生长迅速，可抑制其他草类的生长。因此，有时形成小片纯群落，它也是其他水湿群落常见的伴生种，具有耐盐性。因此，为广布布种。

饲用价值 春、夏两季生长迅速，枝叶繁茂，宜早期收割，贮制干草，草质柔软，营养价值较高，其化学成分（见表5）。花后期或结果后调制干草，营养价值显著降低。因此，要注意适时收割利用，一般在抽穗期为最佳。每公



图5 菹草 *Beckmannia syzigachne* (Steud.) Fern.

顷可产干草约650—1000kg，干草率为32.5%。

表5 菹草的化学成分

采样时期	水分 (%)	占干物质 (%)					钙 (%)	磷 (%)
		粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	粗灰分	无氮浸出物		
6月25日	70.97	8.30	2.58	30.62	10.51	47.99	0.17	0.16
6月25日	10.68	7.42	2.30	27.67	9.38	53.23	0.51	0.48

青草在开花前，马、牛、羊均喜食，开花结实后，马、牛、羊均乐食，但适口性减低。果后枯黄，家畜放牧时基本不采食。

菹草的果实可做为精料，亦可食用。

(李建东)

6. 扁穗雀麦

Bromus catharticus Vahl

别名 野麦子、澳大利亚雀麦。

形态特征 扁穗雀麦为禾木科雀麦属短期多年生草本植物。须根发达。茎直立丛生，高达1m左右，高者达2m以上。叶鞘早期被柔毛，后渐脱落。叶舌膜质长2—3mm，有细缺刻。叶片披针形，长达40—50cm，宽

6—8mm。圆锥花序开展疏松，长20cm，有的穗形较紧凑。小穗极压扁，通常6—12个小花，长2—3cm。颖尖披针形，脊上具微刺毛，第二颖较第一颖长，外稃顶端裂处具小芒尖，内稃窄狭，较短小，颖果紧贴于稃内（图6）。

地理分布 扁穗雀麦原产南美洲的阿根廷，19世纪60年代传入美国，目前澳大利亚和新西兰已广为栽培。我国最早于40年代末期在南京种



图6 扁穗雀麦 *Bromus catharticus* Vahl

植，后传入内蒙古、新疆、青海、北京栽培，为一年生。引入云南、四川、贵州、广西等省栽培表现为短期多年生。凡引种过地区，常见逸生种。

生物学与生态学特性 扁穗雀麦属短期多年生，在长江流域以北表现为一年生或越年生。在以南栽培可生长四年以上。性喜温暖湿润气候，最适宜生长气温为10—25℃，夏季气温超过35℃即不甚相宜。北京、内蒙古不能越冬，在南方栽培抗冬性较强，在贵阳地区1984年春，绝对最低温下降到零下9.7℃，扁穗雀麦仍保持绿色。有一定的耐旱能力。但不能耐积水。在亚热带当其逸生于野外时能同一些疏丛型草类及杂类草混生。生于灌丛中的扁穗雀麦分蘖显著减少，但可同灌丛植物竞相生长，株高达2m以上，穗轴长41.5cm。扁穗雀麦对土壤肥力要求较高，性喜肥沃粘重的土壤，也能在盐碱地及酸性土壤里良好生长。在北京春播，4月上旬播种，6月下旬抽穗，8月上旬种子成熟，生育期约122天。根据贵州农学院栽培，秋播其生育期记载如表6—1。

表6—1 扁穗雀麦生育期田间记载表（月·日）

播种期	出苗期	分蘖期	开花期	乳熟期	蜡熟期	生育期（天）
10.12	10.28	12.28	4.26	5.10	5.20	220

在北方多为春播。在南方春秋均可播种。贵阳秋播生育期为220天。春播者每年可刈割两次。亩产鲜草2000kg，种子收量50kg左右。秋播者可刈割3—4次，亩产鲜草2500—3000kg，可收两次种子，折亩产种子可达125kg。种子千粒重11.5g，每斤种子约5万粒，种子与皮壳比为1:0.24，一般每穗结子70—80粒，高者321粒，其中饱满粒数269粒。成熟种子易脱落。

饲用价值 扁穗雀麦适应性较强，有较强的再生性及分蘖能力，产草量较高，抗冬性较强，在南方是解决冬春饲料的优良牧草。幼

嫩时茎叶有软毛，成熟时毛渐少，适口性次于黑麦草、燕麦等。它种子成熟，茎叶仍为绿色，可保持较高的营养价值。扁穗雀麦抽穗期的营养成分如表 6—2，各种氨基酸含量如表 6—3。

表 6—2 扁穗雀麦抽穗期的营养成分(%)

样 别	干物质	粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	粗灰分	无氮浸出物
风干样	94.2	17.3	2.5	28.1	10.9	35.4
干物中	100	18.4	2.7	29.8	11.6	37.5

表 6—3 扁穗雀麦的氨基酸含量(%)

样 别 氨 基 酸	干物质中		样 别 氨 基 酸		干物质中	
	干物质中	蛋白质中	干物质中	蛋白质中	干物质中	蛋白质中
天门冬氨酸	1.48	8.03	异亮氨酸	0.62	3.35	
苏氨酸	0.62	3.35	亮氨酸	1.07	5.84	
丝氨酸	0.57	3.12	苯丙氨酸	0.73	3.99	
谷氨酸	1.76	9.60	赖氨酸	0.74	4.05	
甘氨酸	0.69	3.76	组氨酸	0.25	1.39	
丙氨酸	0.91	4.97	精氨酸	0.66	3.58	
胱氨酸	0.17	0.92	脯氨酸	0.63	3.41	
缬氨酸	0.83	4.51	酪氨酸	0.29	1.56	
蛋氨酸	0.06	0.35				

表 6—3 是抽穗期测定的扁穗雀麦的氨基酸含量。其中家畜所需要的必需氨基酸较丰富，赖氨酸含量较高，为优良的禾草之一。

栽培要点 扁穗雀麦较易建植。长江流域以南冬季温暖地区可以秋播，一般一次播种可利用 2—3 年。北京、青海、内蒙古等冬季寒冷地区可春播，利用 1—2 年。每亩播种量 1.5—2kg，条播，行距 15—20cm，播深 3—4cm，播后镇压。生长期间注意中耕除草和适当浇水施肥，尤其追施氮肥，可大幅度提高产草量和改善品质。

(朱邦长 李敏)

7. 野青茅

Calamagrostis arundinacea (L.) Roth

别名 苇状野青茅、山坡草。

形态特征 多年生草本。须根坚韧。秆丛生，直立或其节膝曲，高50—60cm。叶片扁平或内卷，长5—25cm，宽2—7mm。圆锥花序紧缩成穗状，长6—10cm，宽1—1.5cm；小穗长5—6mm，含1小花；颖披针形，二颖近等长或第一颖稍长；外稃长圆状披针形，长4—5mm，基盘两侧的毛长达外稃的1/4—1/3，芒自外稃下部伸出，长约7mm，近中部膝曲；内稃等长或稍短于外稃。

地理分布 大量分布于东北、华北、内蒙古东部及山东、新疆部分地区，为大片群落的优势种。南方贵州、云南等地的高寒山地也有大量出现，根据各方面资料分析，野青茅群落多为森林破坏后的次生草本植被，环境湿润的缓坡尤为普遍。

野青茅在欧亚大陆温带地区分布也很广，如苏



图7 野青茅 *Calamagrostis arundinacea* (L.) Roth

联的查坡洛什，阿尔泰都有大面积出现。

生物学与生态学特性 野青茅为温带和暖温带山区分布较多的一种暖温性中生禾本科上繁草。植株中等高大，粗壮。在东北、华北多生于湿润的中山与亚高山之间的林缘、林间草地、缓坡、雏谷等地。一般多在海拔 1400—1900m 的山地，土壤多为山地棕壤及部分灰褐土。如在五台山阳坡分布很广，数量大。野青茅草地的形成多为森林破坏后的一种次生植被。在山西省的五台山、太岳山、吕梁山及太行山的高海拔亚高山以上海拔愈高分布量愈少，如在五台山 1900m 以上就很少见。在暖温带或部分亚热带主要是在高海拔、温度低的山地出现。野青茅为这些地区建群植物之一，常大片成群生长于山地。总盖度很大，可达 95%。野青茅抽穗较晚，整个营养期较长，可利用时期也较长。

华北中山地区由野青茅所形成的群落，其伴生种大多为中生草本植物，一般没有森林及灌丛，个别地区有小量胡枝子属的小灌木。最常见的中生草本植物以蓝花棘豆 (*Oxytropis coerulea*)、达乌里胡枝子 (*Lespedeza dahurica*)、草木樨 (*Melilotus suaveolens*)、硬质早熟禾 (*Poa sphondylodes*)、圆柱披碱草 (*Elymus cylindricus*)、短颖鹅观草 (*Roegneria breviglumis*)、紫羊茅 (*Festuca rubra*)、披针叶苔 (*Carex lanceolata*)、委陵菜 (*Potentilla chinensis*) 等为多。南方亚高山如滇东北乌蒙山地、海拔 3000—3300m 高地也有大面积分布，盖度也很大，以中生野青茅为主要建群种，其他科草本植物有穗序野古草 (*Arundinella cheunii*)、紫羊茅 (*Festuca rubra*)、狼毒 (*Stellera chamaejasme*)、山地紫菀 (*Aster oreophilus*) 等混生。

饲用价值 野青茅的适口性中等，如华北山地野青茅草场中放牧家畜，常多采食蓝花棘豆、苔草、披碱草等，而野青茅遗留很多。放牧量小时，在冬季常见覆盖很厚一层野青茅和硬质早熟禾等的枯叶层，尤其利用作为放牧羊群更是这样。一般家畜也采食，以马匹

采食率最高，牛次之，绵羊和山羊采食率低，尤其在秋季更低。但再生草质量较高，各种家畜均喜食，刈割青贮或调制干草则各种家畜更喜采食，有机物质消化率在60%以上（见表7—1），而本草又系上繁草，故宜于刈割利用。

表7—1 野青茅在反刍动物饲料干物质中能量价值及有机物质消化率*

采样地点	生育期	粗蛋白质	粗脂肪	有机物质消	消化能	代谢能	产奶净能
		(%)	(%)	化率 (%)	DE (MJ/kg)	ME (MJ/kg)	
五台站	抽穗期	10.42	2.71	62.58	10.73	8.85	5.71

* 北京农业大学分析。

野青茅虽然也有大量的分蘖，但草质稍粗糙，养分含量在中等以上，粗蛋白质稍低。野青茅的化学成分及各种成分的消化率如表7—2，表7—3。

表7—2 野青茅的化学成分

采集日期	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
81.6.5	分蘖期	5.48	15.64	2.11	27.98	45.06	9.21
81.7.2	初穗期	7.84	12.77	1.80	35.03	41.73	8.67
81.8.16	始花期	8.65	11.12	2.00	34.38	42.57	9.93
81.9.17	初枯期	6.57	8.89	3.89	29.17	46.53	11.52

表7—3 野青茅几种养分的消化率

生育期	项目	占干物质 (%)				
		粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	粗灰分
开花盛期	成分	7.90	1.80	37.80	46.30	6.20
	消化率 (%) (牛)	77.14	54.58	71.68	47.05	—

野青茅种子较小，着生长芒，能附着动物体上借以传播繁殖。野青茅适口性中等，宜于大家畜采食。其地上部产量结构，0—20cm层内产量很低，而且茎的比例大，70%以上的产草量均在20cm以上部位，故宜于刈草利用。在野青茅群落中产量高的每亩可达300—400kg青草，茎叶比为1.12:1。山地野青茅草甸群落的地上部与地下部植物量之比为1:3.64，而且细根量为粗根的5.61倍。群落的茎叶比为1:1.78。根据在五台山测定的野青茅群落草甸，地上、地下部植物量结构及野青茅草的地上结构。

按月测定的产草量表明，不论是野青茅群落还是野青茅本身，均以7月份为最高。群落产草量高达每亩789.5kg，野青茅单种草量达264kg；月增长量及月增长率均以5月份为最高，这是其生长关键的月份（表7—4）。因此，应严格控制5月份的放牧利用率，以达到草地高产不衰。

表7—4 野青茅草甸和野青茅月份产草量及月增长率

草地类型 及建群种	测定项目	月 份							
		4	5	6	7	8	9	10	
野青茅草甸	青草产量(kg/亩)	96	380.2	547.4	789.8	708.5	575	104.4	
	占最高产量的(%)	12.1	48.13	69.31	100	89.74	72.83	13.16	
	月增长量(kg/亩)	96	284.2	167.3	242.4	—	—	—	
	月增长率(%)	100.0	359.99	144.00	144.27	—	—	—	
野青茅建群	青草产量(kg/亩)	66.7	182	203.2	264.3	200.2	178.3	55.5	
	占最高产量的(%)	25.24	68.86	76.89	100	76.67	67.44	35.67	
	月增长量(kg/亩)	66.65	165.35	21.15	61.15	—	—	—	
	月增长率(%)	100.0	273.07	111.62	130.10	—	—	—	

野青茅为山区冬草的主要来源之一，应重视提高调制手段以增加其饲用价值。

(陈安仁)

8. 假苇拂子茅

Calamagrostis pseudophragmites (Hall. f.) Koel.

别名 呼鲁苏禾格—哈布塔盖—查干（蒙）。

形态特征 禾本科根茎型多年生草本。秆直立，高30—60cm。鞘、秆光滑无毛。叶舌膜质，先端撕裂或二裂；叶片常内卷，边缘及上面较粗糙。圆锥花序稍开展，长10—20cm，分枝簇生，斜向上；小穗绿色，成熟时常带褐色。颖具1—3脉，外颖稍长于内颖，内含1花。小穗轴不延伸于内稃背后。外稃膜质透明，基盘生多数丝状毛，毛与小穗等长或稍短；自外颖近顶端伸出长约3mm纤细的芒，稍粗于丝状毛。内稃膜质透明，较外稃短（图8）。



图8 假苇拂子茅 *Calamagrostis pseudophragmites* (Hall. f.) Koel.

地理分布 假苇拂子茅分布于我国的东北、华北、西北、内蒙古、西南和西藏等地。在内蒙古可自大兴安岭山地和山麓以东一直到西部鄂尔多斯和东阿拉善；在新疆主要分布于北疆各大河流河谷地带和南疆塔里木盆地；南方见于四川、湖

北、贵州、云南等省。

国外分布于欧洲南部，地中海沿岸，巴尔干—小亚细亚、前亚，苏联的高加索、中央亚细亚山地，西西伯利亚、东西伯利亚南部和远东，蒙古、朝鲜和日本。按区系地理分布为古北极成分。

生物学与生态学特性 假苇拂子茅为典型的中生多年生草本植物。低湿地草甸或沼泽化草甸的优势种或主要伴生种。习生于平原或山地中，低山带各大河流的河漫滩及河流冲积平原，地下水位较高的沙丘间平地或沙地，沙漠中的淡水湖盆地四周，也见于黄土丘陵的沟谷低地，以及灌溉农区的渠沟、田埂、撂荒地或路边低洼处。

从假苇拂子茅为优势植物的低湿地草甸，习见于内蒙古和西北各省（区）的河、湖冲积地沙丘间低地，特别是大河流河漫滩草甸的主要建群种。土壤多为发育微弱的原始冲积性草甸土，常为沙质，微盐渍化，或为盐化草甸土，地表偶有盐霜。地下水位一般1—2(3)m，洪水季节常被河水淹。在这里往往形成假拂苇子茅的单优群落；有时则与拂子茅 (*Calamagrostis epigeios*) 或芦苇 (*Phragmites communis*) 组成共建种，草层高达60—90cm，覆盖度为30—60%；零星散布于干旱地区湖盆洼地，丘间低地的叶层高50cm左右，覆盖度40—50%。在大河流近河床的河漫滩、湖沼的湖心外围，或山麓冲积—洪积扇缘泉水溢出带的沼泽草甸土，或草甸沼泽土上，又可构成假苇拂子茅沼泽草甸，土壤微盐渍化、泥炭化，地下水位30—100cm，有季节性积水。假苇拂子茅作为新疆塔里木河、叶尔羌河、和田河、于田河沿岸的荒漠河岸林、荒漠河岸灌丛（杜加伊）的习见伴生种，分布于胡杨 (*Populus euphratica*)、灰杨 (*Populus pruinosa*)、疏林草地或组成多枝柽柳 (*Tamarix ramosissima*)、铃铛刺 (*Halimodendron halodendron*) 杜加伊灌丛草甸。在内蒙古伊克昭盟毛乌苏沙地，它与油蒿 (*Artemisia ordosica*) 组成草甸性的沙地植被。在大面积地分布于新疆塔里木，

吐鲁蕃-哈密、乌耆等盆地、艾比湖平原、诺明、嘎顺戈壁等地的芦苇盐化草甸中，假苇拂子茅与拂子茅、赖草 (*Leymus secalinus*) 是重要的伴生种。

假苇拂子茅春季4月萌发，花果期7—9月。化学元素成分含量与芦苇近似。灰分一般为12—13%；钾含量约为1.1—1.5%；钙含量较低，约为0.3—0.8%；钠的含量为0.04—0.08%；二氧化硅含量很高，为7—10%；氮含量为1.74%（芦苇为1.81%）；硫含量为0.05—0.15%（芦苇为0.07—0.115%）。化学特征属Si>N>K>Ca型，是富集SiO₂的植物中含SiO₂量较高的种（表8）。

表8 假苇拂子茅化学元素成分*
(占干物质%)

样品 序号	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
1	11.27	—	0.054	0.08	7.70	0.000	0.000	0.000	1.185	0.058	0.291	—	—
2	13.57	—	0.112	0.13	9.25	0.040	0.049	0.000	1.548	0.073	0.605	0.80	0.47
3	13.42	—	0.151	0.15	10.00	0.000	0.025	0.037	1.144	0.041	0.838	0.54	0.57
4	12.61	—	—	0.07	9.44	0.000	0.000	0.000	1.191	0.052	0.621	0.52	0.28
5	13.16	1.74	0.060	0.23	9.59	0.018	0.000	0.000	1.123	0.086	0.562	—	—

- * 引自《中国植被地理及优势植物化学成分》。
样品序号1、2、3、5.采自内蒙阿拉善,4.采自内蒙鄂尔多斯。

饲用价值 假苇拂子茅为中等偏低的饲用植物。幼嫩时至抽穗期含粗蛋白质较高，可达10%左右为马、牛、绵羊、山羊乐食。生长后期，茎叶变粗硬，家畜除非饥饿缺草，几乎不采食；抽穗前打贮的干草为各种家畜乐食，但抽穗开花以后晒制的干草，带大量具长柔毛的穗子，家畜，特别是羔羊采食后易积留在瘤胃中而得“毛球病”，不得不进行手术治疗，饲喂时应引以注意。

假苇拂子茅含粗纤维36—40%左右，可做造纸及人造纤维工业的原料；根状茎发达，能护堤固岸，稳定河床，是良好的水土保持植物。

(郭思嘉)

9. 细柄草

Capillipedium parviflorum (R. Br.) Stapf

别名 吊丝草。

形态特征 禾本科细柄草属丛生型多年生草。秆高50—100cm，直立或基部膝曲，具多数节，节上被短毛，不分枝或有直立的分枝。叶片条形，长10—20cm，宽2—7mm。圆锥花序疏散，有纤细的分枝和小分枝，总状花序1—3节生于枝端；小穗成对生于各节或3枚顶生；无柄小穗长3—4mm，第一颖背腹扁，具4脉，第二颖舟形，具3脉，第二外稃条形，先端延伸呈一膝曲的芒，

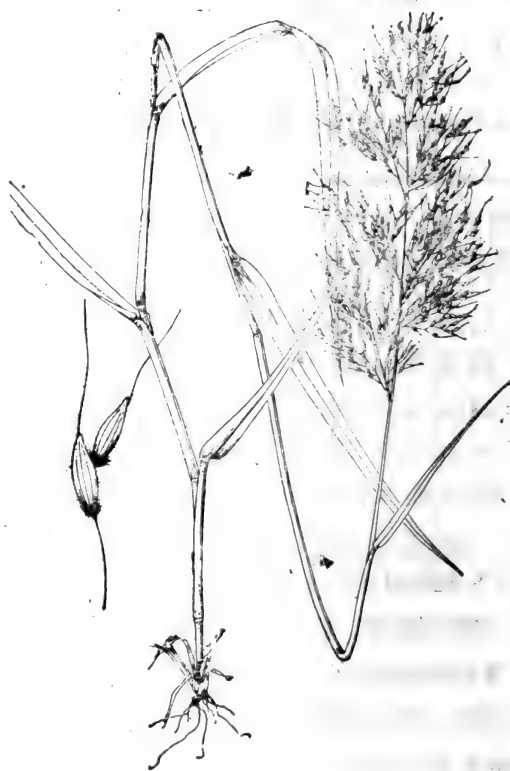


图9 细柄草 *Capillipedium parviflorum* (R. Br.) Stapf

芒长 12—15mm，有柄小穗不孕，等长或短于无柄小穗。

地理分布 分布于旧大陆之热带和东亚及澳大利亚的野生草种。我国的四川、云南、贵州、湖北、湖南、广西、江西、安徽、江苏等省区均有分布。

生物学和生态学特性 细柄草喜欢温热，故热带和亚热带地区分布较多，年平均温度 10℃ 以上地区生长良好。它喜生于中等湿润环境，但也较耐旱。较为耐阴，生长于山坡林缘，竹林边缘，灌丛下，草丛中，路边，沟旁等多种环境。靠种子繁殖，常为群落中的伴生种，仅在某些局部地段偶见成为群落的优势或亚优势植物。在我国南方各地每年春季返青，夏季生长茂盛，7—10 月开花结实。

饲用价值 细柄草为良好的野生牧草。黄牛、水牛等家畜很喜采食，山羊亦乐食，我国南方各省区群众刈青或刈制干草时，细柄草常为刈割草种之一。孕穗期采样分析其化学成分如表 9 所示。

表 9 细柄草的化学成分

生育期	水分 (%)	占 干 物 质 (%)					钙 (%)	磷 (%)	ADF (%)	木质素 (%)
		粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	粗灰分	无氮浸出物				
孕穗	-	8.30	1.70	35.40	8.10	46.5	0.350	0.267	44.1	5.9

• 四川畜牧兽医研究所分析，ADF 为酸性洗涤纤维。

(周寿荣)

10. 无芒隐子草

Cleistogenes songorica (Roshev.)

Ohwi (*C. mutica* Keng)

别名 羊胡子草、搔日归—哈扎日—额布苏 (蒙古族名)。

形态特征 禾本科隐子草属多年生草本。秆丛生，直立或倾斜，

高 15—50cm，基部具密集的枯叶鞘。叶片条形，长 2—6cm，扁平或边缘稍内卷。圆锥花序开展，分枝近于平展；小穗长 4—8mm，含 3—6 小花；颖卵状披针形，质较薄；第一外稃长 3—4mm，先端无芒或具短尖头；内稃短于外稃（图10）。

地理分布 在我国分布于内蒙古、陕西、宁夏、甘肃、青海及新疆；蒙古、苏联中亚及西伯利亚南部也有分布。

生物学与生态学特性 无芒隐子草为多年生疏丛型小禾草。据在内蒙古伊克昭盟观察，它由 5 月开始生长，7 月中旬抽穗，8 月上旬开花，8 月中旬至 9 月中旬结实，9 月下旬地上部分干枯。

无芒隐子草的地下部分具须根系和砂套。据陈世锁在荒漠草原石质丘陵淡棕钙土上观察研究，它的须根可入土 25cm 左右，斜向扩展，根幅可达 10cm 左右。

无芒隐子草是荒漠草原旱生种。为荒漠草原的建群种和优势种。在小针茅草原、沙生针茅 (*Stipa glareosa*) 草原群落及著状亚菊



图10 无芒隐子草 *Cleistogenes songorica* (Roshev.) Ohwi (*C. mutica* Keng)

(*Ajania achilleoides*)、女蒿 (*Hippolytia trifida*) 群落中为优势成分，进入草原化荒漠则成为伴生种或亚优势种。一般不进入典型草原带。在荒漠草原及荒漠，它成为糙隐子草的替代种。它喜生于壤质土、沙壤质土及砾质化土壤，但不能忍耐土壤的盐渍化和碱化。

饲用价值 无芒隐子草的茎叶柔嫩，适口性良好。从5月返青到9月枯黄，羊和马最喜食。由于株丛多成斜升状态，因而牛和骆驼采食较差，但也乐食。

本种的营养价值较高，据分析，它含有较多的粗蛋白质，即使到结实期其含量仍不甚降低。其化学成分如表10。

表 10 无芒隐子草的化学成分表

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		
* 拔节期	11.43	15.14	3.74	44.99	28.01	8.12	0.53	0.32
* 抽穗期	9.09	11.52	3.00	45.08	31.70	8.70	0.46	0.37
** 结实期	7.10	12.15	2.34	26.82	51.09	7.60	—	—

* 内蒙古农牧学院分析；

** 中国农业科学院草原研究所分析。

本种是优等的放牧型小禾草。它耐干旱，一年中被利用的时间较长，干枯后残留较好，不易被风刮走，能为家畜充分利用。

(富象乾)

11. 糙隐子草

Cleistogenes squarrosa (Trin.) Keng

别名 兔子毛、得日伯根—哈扎嘎日—额布苏 (蒙名)。

形态特征 多年生密丛旱生小型禾草。植株通常绿色，秋后常

呈红褐色，秆密具多节，直立或散纤细，高10—40cm，干后常成蜿蜒状或螺旋状弯曲。叶鞘长于节间，无毛，层层包裹直达花序的基部，叶舌有一圈很短的纤毛，叶片质较薄狭条形，扁平内卷粗糙。圆锥花序狭窄，多枝或单生，小穗长5—7mm，含2—3小花，绿色或带紫色，颖具1脉，外稃先端有主脉延伸的短芒，内稃狭窄与外稃等长。花果期7—9月（图11）。

地理分布 广泛分布于欧亚草原区，在地理成分上属欧亚草原种。在我国广布于黑龙江、吉林、辽宁、河北、内蒙古、山西、陕西、甘肃、新疆等省（区）的草原区内或干山坡。国外主要分布于蒙古、苏联远东南部，西伯利亚南部，哈萨克斯坦、高加索、伏尔加河流也有分布。

生物学与生态学特性
 糙隐子草属多年生密丛小型草本植物，是典型的草原旱生种。生育期较长，在东北及内蒙古草原4月中旬返青，6月初拔节，8月中旬盛花期，9月中下旬开始枯黄，10月至第二年4月上旬休眠。它的生态分布十分广泛，自森林草原带至荒漠带均可见到，但以草原带分布最广。在草原区除碱斑和沼泽地外各类土壤均能生长。因此，它又是适应性强的牧草。可成为各类草原植被第二层或下层优势成分，也可以成为次生性小型禾草草原的



图 11 糙隐子草 *Cleistogenes squarrosa* (Trin.) Keng

优势种或建群种。它常常是贝加尔针茅草原、羊草草原、大针茅草原、克氏针茅草原及浅叶菊草原群落中组成下层的小禾草层片。如上述草原过度放牧时，糙隐子草增加，成为优势种，可形成次生的糙隐子草草原。因此，它是演替系列中的一个不甚稳定的阶段，在东北西辽河平原、大兴安岭山前台地及内蒙古高原的居民点及牧群饮水点附近较常见。如果减少放牧，保护较好，易恢复到原生状态，继续强烈放牧也很容易进一步退化，变成冷蒿占优势的群落或造成草原沙化，在其他的各类草原群落中也是常见的重要伴生种，甚至在草甸、盐生草甸、草原化荒漠中也都是常见的伴生种。因此，它是分布范围广、生态适应性强的优良牧草。

饲用价值 糙隐子草在生育期间粗蛋白含量达8.18—19.31%，粗脂肪含量达3.14—5.73%，其能量值也较高(表11—1、11—3)。氨基酸含量也较高(表11—2)，且草质柔软，因此，属于营养成分含量较高的优等牧草之一。其适口性，在新鲜时，为各种家畜所喜食，特别是在早春返青早，东北草原一般4月中旬返青，5月上旬即可放牧。羊和马、驴最喜食。

表 11—1 糙隐子草的化学成分*

生育期	水分 (%)	占 干 物 质 (%)					钙 (%)	磷 (%)	胡萝卜素 (mg/kg)
		粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	粗灰分	无氮浸出物			
拔节	11.73	19.31	5.73	34.43	5.95	34.58	1.34	0.32	37.10
抽穗	9.41	13.43	3.73	37.98	7.29	37.57	0.99	0.37	74.75
结实	7.58	8.18	3.14	37.18	6.90	44.60	1.15	0.29	-
枯黄	9.51	2.93	2.29	38.71	7.83	48.24	1.82	0.14	-

* 中国科学院内蒙古宁夏综合考察队 (1980)。

即使到了夏季，该草的草质仍然柔软，各种家畜的适口性仍然很高。因此，以糙隐子草为优势的草原，多做为放牧场，但如过度放牧常常引起草原的沙化。该种在各类草原中一般都生长较矮。因

表 11—2 糙隐子草各种氨基酸的含量* (%)

总含量	天门冬氨酸	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
6.58	0.71	0.31	0.34	0.10	0.33	0.47	0.60	0.40	0.18	0.28
总含量	亮氨酸	酪氨酸	苯丙氨酸	赖氨酸	蛋氨酸	组氨酸	精氨酸	色氨酸	脯氨酸	
6.58	0.54	0.18	0.39	0.27	0.43	0.10	0.30	0.09	0.56	

* 宁夏草场、植被资源调查队 (1984)。

表 11—3 糙隐子草干物质中能量值*

样品来源	可消化粗 蛋白(g/kg)	消化能 (DE)	代谢能 (ME)	粗蛋白 (%)	粗纤维 (%)
		(MJ/kg)	(MJ/kg)		
营养期 (宁夏固源)	60.06	10.18	8.32	7.88	33.78
结果期 (宁夏同心)	93.03	11.52	9.45	12.62	23.40
结果期 (宁夏盐池)	74.48	10.18	8.36	9.08	35.61
果熟期 (宁夏西吉)	37.39	11.18	9.15	5.81	27.07

* 宁夏草场、植被资源调查队 (1984)。

此，不宜做为割草场利用。但在秋季放牧，家畜采食后上膘快，牧民称它是抓膘的宝草。

糙隐子草属的其他一些种类，也均是优良牧草。

(李建东)

12. 发 草

Deschampsia caespitosa (L.) Beauv.

别名 兹 (藏语)。

形态特征 多年生丛生禾草。秆高30—100cm。营养枝的叶灰绿色，平行叶脉非常明显。茎生叶片较硬，宽1.5—4mm。圆锥花序疏散，下垂，长10—25cm。小穗长4—5mm，草绿色或变为紫褐色，含2小花。颖与小穗等长，第一颖具1脉，第二颖具3脉。第一外稃长3—4mm，顶端啮蚀状，基盘有短毛。芒劲直，自外稃基部1/4—1/5处伸出，稍短或略长于外稃。

地理分布 全世界温带、寒带地区均有分布。在我国广泛分布于东北、华北、西北及西南等地。

生物学与生态学特征 发草喜温凉气候，春季返青较早，耐低温，抗霜冻，冬季以其丛生枯草茬保护地面芽越冬。发草为C₃植物，喜湿润，多生长于沼

泽草甸、河岸两旁及草甸草地，在四川可生长在海拔3000—4000m的沼泽草甸及其低湿草地中。沼泽草甸土，低湿沙土及山地草甸土均能生长良好。适宜的土壤pH值为6.4—7.2；发草常与无脉苔草 (*Carex enervis*)、四川嵩草 (*Kobresia setchwanensis*)、花萼驴蹄草 (*Caltha scaposa*)、毛茛状金莲花 (*Trollius ranuncu-*



图12 发草 *Deschampsia caespitosa* (L.) Beauv.

loides) 等植物生长在一起。

饲用价值 发草开花前草质柔嫩，为牦牛、犏牛、绵羊及马所喜食，其抽穗前的丛生营养枝为绵羊特别喜食。

发草的化学成分如表12所示。

表 12 发草的化学成分*

采样月份	生育期	占干物质的(%)					钙 (%)	磷 (%)
		粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	粗灰分	无氮 浸出物		
5	拔节	23.7	3.9	23.8	5.3	43.3	0.41	0.21
6	抽穗	22.0	3.6	28.9	6.2	39.3	0.31	0.24
7	孕穗	11.7	2.6	34.2	3.7	47.8	0.23	0.16
8	乳熟	9.4	2.7	23.1	3.7	61.1	0.20	0.19

* 四川草原研究所，四川农大分析。

从表 12 所列材料可以看出，发草幼嫩时期粗蛋白质含量较高，家畜喜食；粗老时，粗蛋白质下降很快，适口性也随之而下降，所以，以发草为优势的草地宜春季和初夏放牧为宜。

(周寿荣)

13. 小叶樟

Deyuxia langsdorffii (Link.) Kunth

别名 大叶樟 [*Calamagrostis langsdorffii* (Link) Trin.]

形态特征 小叶樟为禾本科多年生直立草本，高 90—150cm，秆粗 1—4mm，通常具分枝，基部丛生。具横走根茎，可形成根茎层。叶鞘略短于节间，平滑无毛；叶舌白色，长圆形，长 6—10mm，先端钝，易破碎。无叶耳。叶互生，表面绿色，稍粗糙，背面光滑，长 15—30cm，宽 3—8mm，基部狭，先端渐尖，干后内卷。圆锥花序长圆披针形或近于金字塔形，长 8—20cm，绿色至黄色，分枝

细，直立或微弯，3至数枚簇生，具多数小枝和小穗，绿色、黄色或带紫色。枝梗细弱，粗糙，具星状短刺毛。颖披针形，先端渐尖，边缘绿色，两颖近于相等。外稃披针形，膜质，长约3mm，先端二裂，中部伸出细长直芒，芒长2—2.3mm，基盘具有丝状柔毛。内稃为外稃之半或等长。花药白色，子房长卵形。颖果紧包于白色长柔毛的稃内。成熟时颖张开，种子脱出。种子黄色，卵形，微扁(图13)。

地理分布 小叶樟主要分布于我国的东北、华北、内蒙古等地区的平原低湿地，其他如河北、山西、陕西、甘肃、也有分布。苏联远东、蒙古、朝鲜、日本等地均有分布。

生物学与生态学特性

小叶樟属湿中生禾本科植物，喜湿润，也能在干燥生境中生长，喜温暖，但能耐寒冷，适应范围较广。在湿润的草甸、沼泽化低地，都能良好发育。石质山坡、丘陵也能适当生长。在东北北部、中部、三江平原、松嫩平原的低湿地、丘陵山地以小叶樟为建群种组成杂类草的沼泽化草甸。经济价值重要。



图13 小叶樟 *Deyuzia langsdorffii* (Link)Kunth [*Calamagrostis langsdorffii* (Link)Trin]

小叶樟耐寒性强，冬季-40℃能安全越冬，不耐干热，36℃时

生长迟缓，37℃以上或有干热风，小叶樟则萎蔫。花期遇到持续高温，妨碍受粉，降低结实率。

在东北黑龙江流域、三江平原，4月上中旬小叶樟开始萌发，发芽最低温度为4—6℃，最适温度6—8℃，苗期能耐-5—-8℃低温。5月下旬至6月上旬，土壤表层温度在10—12℃时旺盛生长，6月中旬结实，8月下旬至9月上、中旬形成越冬草，地上部枯萎。

小叶樟为喜光植物，日照充足，生长旺盛，结实率高。反之，生长纤细、易倒伏。在林下易黄化。

小叶樟喜生于低湿，地下水位高的湿地，浸在水中的根节，能产生水生根和根茎，节间膨大，有贮氧的功能，生长期耐涝。根系发达，能耐一定的干旱，但长时间干旱叶片卷缩，萎蔫，但只要遇雨，又会恢复生长。

小叶樟主要分布于黑土、草甸黑土、沼泽化草甸土。具发育良好的根系和根茎，可以形成根茎层。在低温和通气不良的条件下，有机物质积累，促进土壤的沼泽化。小叶樟最适宜生长在pH6—7.5的中性至弱酸性土壤中。pH为8时，则发育不良，植株低矮，叶色变黄，草丛稀疏，长期处于营养生长状态，植株不能生长。小叶樟也不耐盐渍化土壤。

小叶樟有垂直根茎，是分蘖发生的部位。着生须根和腋芽，靠近地面的越冬芽的下层芽为潜芽。潜芽可以代替越冬芽萌生新株。根茎可以分生新的根茎，呈白色，产生新的幼芽，发育成新的植株。根茎的再生力强，切断后，也可萌生新枝，迅速恢复草丛。

小叶樟的生育周期，随分布地区的水热条件而变化。在黑龙江中南部约需190—210天，北部和西部为150—170天，高纬度地区生育期短，光照时间长，能开花结实。

在黑龙江4月5日至10日返青，4月10日至15日分蘖，4月20至30日拔节，约持续30天后孕穗。6月中旬抽穗，开花较集中，3—5天内完成。受精后10—15天种子成熟。7月初到7月中旬

穗部由黄褐色变为黄白色，成熟的种子，易随风飘动。抽穗到种子成熟期间，茎秆上部5—8节处，自下而上依次发生分枝为帚状，形成多分枝的上繁草，易引起倒伏。再生草也发生分枝，形成密集的草丛。

小叶樟初期生长迅速，60天内可以基本完成营养生长。再生性强。再生草生长亦迅速。因此，植株易老化，可多次刈割，提高草质量。刈割或放牧后均可形成新的植丛。

小叶樟为湿中生丛生状植物。在东北的中、北部地面平坦、土质粘重、水流阻滞或潮湿条件下，形成草甸，沼泽化草甸或沼泽类植被的重要建群种或优势植物。在林缘、缓坡和岸边，长期失水，土壤湿润地区，常与野豌豆属 (*Vicia* sp.)、蚊子草 (*Filipendula palmata*)、草玉梅 (*Anemone vivularis*)、白花地榆 (*Sanguisorba sitchensis*)、五脉山黧豆 (*Lathyrus quinquenervius*) 组成著名的“五花草甸”。草层密度大，产量高，草质好的杂类草草甸。或以小叶樟与毛果苔草 (*Carex lasiocarpa*)、灰脉苔草 (*Carex appendiculata*)、塔头苔草 (*Carex tato*) 组成沼泽化草甸，这些草甸型群落，具有重要的饲用价值。

饲用价值 小叶樟为细茎草，草质柔软，表面光滑，无任何异味和毒质。无论青草和干草，适口性均良好，马、牛、羊均喜食。可用于放牧或调制干草，青贮均很适宜。茎叶比为54.6:45.4。

据东北农学院肖文一先生对小叶樟的观察见表13。

表13可以看出，小叶樟不同刈割时期营养成分不同，第一次刈割，随生育期推迟，粗蛋白质含量依次下降。5月17日割草，粗蛋白质含量最高达28.05%，6月11日（抽穗期）粗蛋白质下降到12.91%。在抽穗以后，植株分枝，幼枝茎少叶多，粗蛋白质含量又增到14.54%，其他化学成分变化不大。小叶樟是速生高产禾类草，一年可刈割两次。

过早或过重放牧会引起草地退化。

表 13 小叶樟不同时期化学成分

割草期 (日/月)	生育期	水分 (%)	占 干 物(%)				
			粗 蛋白质	粗 脂肪	粗 纤维	无氮 浸出物	粗 灰分
第一次 17/5	拔节期	11.97	28.05	4.03	28.08	29.09	10.75
第二次 28/9	营养期	9.61	9.86	1.71	28.75	39.41	10.66
第一次 29/5	孕穗期	10.41	18.61	2.88	35.51	32.15	10.85
第二次 28/9	营养期	10.92	10.95	1.65	26.92	47.45	13.03
第一次 11/6	油穗期	10.39	12.91	3.25	35.93	26.36	11.16
第二次 28/9	营养期	10.61	12.89	1.75	26.92	45.89	12.55
第一次 22/6	开花分枝期	9.30	14.54	2.68	34.50	37.13	11.15
第二次 28/9	营养期	11.39	14.84	1.68	25.19	46.55	11.74
第一次 6/7	蜡熟完熟期	9.88	9.33	3.89	40.00	36.46	10.32
第二次 28/9	营养期	12.30	13.79	1.79	25.46	46.50	12.46
第一次 21/7	枯黄期	11.09	12.53	3.13	32.15	43.90	8.29
第二次 28/9	营养期	11.40	16.37	1.57	24.26	42.73	15.07

栽培要点 移植：选取天然草地繁密草丛中茁壮的幼苗，秋季移植在田中，3—5天即可返青缓苗。有性繁殖：正常种子发芽率为70%，利用雨季播种，每亩播种量1—1.5kg。苗期要防除杂草。

(贾慎修)

14. 青紫披碱草

Elymus dahuricus Turz. var. *violens* C. P.

Wang et H. L. Yang

形态特征 禾本科披碱草属多年生疏丛型上繁草。秆直立，高145—225cm。基部叶鞘密被白色长柔毛；叶舌截平，长约1mm；叶片扁平或干后内卷，长20—25cm，宽8.7—13.6mm，上面粗糙，下面光滑。穗状花序直立，长达18.5—25.5cm，宽6—10mm；小穗带紫色，长12—15mm，每小穗3—5小花；颖披针形，具3—5脉，脉粗糙并被短硬毛，长7—11mm，先端芒长3—6mm；外稃披

针形，上部脉明显，全部密生短小糙毛，顶端芒粗糙，成熟后向外反曲，长9—21mm，内稃与外稃等长。颖果(种子)长椭圆形，深褐色，千粒重3—4g(见图14)。

地理分布 分布于内蒙古大青山。生长于山沟、山坡草地及沟谷草甸。

生物学与生态学特性 青紫披碱草是一种喜温—中生禾草。在呼和浩特地区自然条件下，4月中旬返青，返青时所需气温8—10℃，一般比冰草(*Agropyron cristatum*)高4℃，比老芒麦(*Elymus sibiricus*)高2℃左右。5月初拔节，6月底孕穗，7月初抽穗，7月中旬开花，8月下旬种子成熟，从返青至种子成熟平均为132天，比披碱草属其他牧草表现为晚熟(见表14—1)。

青紫披碱草地上部分发育良好。从在呼和浩特地区栽培的2—4年植株个体发育(表14—2)来看，它表现的植株高大(145—179cm)，茎秆粗壮(2.94—3.82mm)，

叶片宽大(28cm×1cm)，花序较长(24—25cm)，这样就构成了青紫披碱草的高产性状。



图14 青紫披碱草 *Elymus dahuricus* Turz. var. *violeus* C.P. Wang et H.L. Yang

表 14—1 呼和浩特地区青紫披碱草的物候期*

年 限	物 候						生育 天数
	返青期	拔节期	孕穗期	抽穗期	开花期	成熟期	
2年生	6.5	4.25	7.1	7.7	7.10	8.24	141
3年生	4.20	5.1	6.29	7.5	7.9	8.26	128
4年生	4.15	4.28	6.26	7.6	7.12	8.20	127
平 均	4月上、中旬	4月底	6月底	7月初	7月中旬	8月下旬	132

* 引自《内蒙古农牧学院学报》1986年第1期135页。

表 14—2 青紫披碱草植株个体发育调查*

年 限	株高 (cm)	茎粗 (mm)	叶 片		花 序				单株重 (g)
			长度 (cm)	宽度 (cm)	长度 (cm)	轴节数	小穗数	小花数	
生活第2年	179.0	3.82	35.1	1.36	25.5	26.8	56.0	330.0	—
生活第3年	145.0	3.46	26.3	0.80	24.0	28.0	54.0	318.0	—
生活第4年	145.5	2.94	28.2	0.86	—	—	—	—	31.5
平 均	156.5	3.40	29.8	1.00	24.7	27.0	55.0	324.0	31.5

* 引自《内蒙古农牧学院学报》1986年第1期136页。

青紫披碱草结实性能良好，除生活第一年外，以生殖枝占绝对优势。生活第三年的草群，生殖枝重量占枝条总重的72.4%，而营养枝仅占27.6%，生殖枝数量占总枝条数的53.3%，营养枝占46.7%。

青紫披碱草的根系发育良好，从重量看，0—60cm土层中根系干重达266.68kg/亩，以土层0—20cm占绝对优势。

青紫披碱草再生性中等，一般地区仅刈割1次，雨水较好的地区再生草高达30cm，可供放牧利用。一般再生草占总产草量的10—15%。

青紫披碱草的适应性较强。首先有较强的抗寒性，可以在我国

北方各地区安全越冬，即便是8月份播种，当年苗高仅10cm也能露地安全越冬。抗旱性中等，该草属于中生禾草，适于年降水400mm的地区栽培。青紫披碱草喜欢肥沃、团粒结构良好的土壤，由于较高产，所以整个生育期中需要大量的氮、磷、钾肥。黑钙土、暗栗钙土、壤土是青紫披碱草生长最适宜的土壤，不宜在砂土、粘土上生长。该草能耐一定的碱性土，适宜的土壤pH为7.0—8.5。

饲用价值 青紫披碱草植株高大，茎叶粗糙，适于大家畜。抽穗、开花之后，叶量减少（见表14—3），适口性大大下降。

表 14—3 青紫披碱草不同发育期茎叶比例*

发育期	茎		叶		花序	
	g	%	g	%	g	%
拔节期	24.6	41.4	34.7	58.6	—	—
孕穗期	57.5	57.2	43.0	42.8	—	—
抽穗期	238.5	61.4	134.3	34.5	15.5	4.1
开花期	191.0	54.4	115.0	32.8	34.5	12.6
成熟期	192.1	73.4	69.5	26.6	—	—

* 引自《内蒙古农牧学院学报》1986年第1期。

青紫披碱草为上繁高大禾草，适宜刈割调制干草，再生草可放牧利用。采种后的秸秆可青贮。据抽穗期采样测定营养成分如表14—4所示。

表 14—4 青紫披碱草抽穗期干草化学成分表
(占绝对干物质的%)

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)
6.91	1.71	36.26	48.77	6.35	0.73	0.12	19.09

作为牧草，青紫披碱草的生产性能较好，即产草量及产籽量都

较高。据在呼和浩特地区试种，生活第2—4年鲜草、干草、种子产量（见表14—5）高于披碱草、老芒麦、麦薷草及垂穗披碱草。

表 14—5 青紫披碱草在呼和浩特地区产草*及产籽量 (kg/亩)

年 限	鲜 草	干 草	种 籽
生活第2年	1191.4	617.6	62.4
生活第3年	1010.0	387.3	24.3
生活第4年	1163.4	350.2	—
平 均	1305.1	451.7	43.4

* 引自《内蒙古农牧学院学报》1986年第1期。

栽培要点 青紫披碱草对水分有一定的要求，因此，应选择低洼的肥沃的地块种植。整地要精细，土壤要细碎。一般北方多春播，如春风大，早情严重最好夏播。播量每亩 2000g 左右，行距 30—45cm，覆土深度为 3—4cm，注意及时镇压。如果与紫花苜蓿、山野豌豆、黄花苜蓿混播，其产草量及品质都有所改善，其播种量可减半。

青紫披碱草苗期生长缓慢，播种当年应及时消灭杂草。在有灌溉条件的地区，每年灌水 2—3 次，尤其在孕穗—抽穗期应保证水分的供应。追肥对青紫披碱草亦有良好的反应，在孕穗期至抽穗期追肥增产作用最佳，一般每亩追尿素 20—10kg。

青紫披碱草植株高大，茎叶粗硬，尤其在抽穗、开花之后迅速粗老，因此最适宜的刈割期为孕穗期，刈割太迟严重地影响质量，这点在利用时应特别注意。

(王比德)

15. 麦 萁 草

Elymus tangutorum (Nevski) Hand-Mazz.

形态特征 为禾本科披碱草属疏丛型上繁草。秆基部膝曲，高70—150cm，具4—5节。叶鞘光滑无毛；叶舌截平，长0.5—1.0mm；叶片扁平，长9—18cm，宽3—6mm，上面粗糙或疏生柔毛，下面光滑。穗状花序直立，较紧密，小穗稍偏于一侧，绿色稍带紫色，含3—4花；颖披针形或条状披针形，长7—8mm，脉明显而粗糙，先端尖或具短芒；外稃矩圆状披针形，上部脉明显，顶端芒粗糙，长5—10mm，第一外稃长8—9mm；内稃与外稃等长。颖果（种子）披针形，见图15。



细胞染色体 麦萁草体细胞整倍性染色体数目据观察，有7、14、21、28、35

图15 麦萁草 *Elymus tangutorum* (Nevski) Hand.-Mazz.

和42等，并且也发现有非整倍性细胞，经145个细胞的计数统计，以 $2n=42$ 的细胞为最多，占总数的40%，所以确认麦藜草的体细胞染色体数为 $2n=42$ ，基数 $x=7$ ，为六倍体。

表 15—1 麦藜草生育期及与同属牧草比较*
(在呼和浩特种植的第二年)

牧草名称	返青期 (月·日)	分蘖期 (月·日)	拔节期		孕穗期		抽穗期		开花期		成熟期	
			(月·日)	至返青的天数	(月·日)	至返青的天数	(月·日)	至返青的天数	(月·日)	至返青的天数	(月·日)	至返青的天数
麦藜草	3.30	4.5	5.30	61	6.15	77	6.25	87	7.1	93	7.20	113
老芒麦	4.2	4.10	4.10	68	6.16	75	6.25	84	7.5	94	7.25	114
披碱草	3.30	4.5	4.5	67	6.30	92	7.10	102	7.15	107	7.30	122
肥披碱草	3.25	4.8	5.30	66	6.21	88	7.1	98	7.10	108	7.30	128
青紫披碱草	4.5	—	—	—	—	—	7.7	93	7.7	124	7.14	131
垂穗披碱草	3.30	4.5	6.5	67	6.14	76	6.20	82	6.28	90	7.14	106
短芒披碱草	4.2	—	—	—	—	—	6.5	64	6.12	71	7.7	97

* 引自《中国草原》1984年第4期64页。

地理分布 分布于我国山西、内蒙古、甘肃、青海、四川、新疆及西藏。

生物学及生态学特性 麦藜草是一种早熟性禾草，在呼和浩特地区自然条件下，5月10日播种，10日后出苗，16天齐苗，32天分蘖，55天拔节，70天孕穗，79天抽穗，87天开花，122天种子成熟，是该地区几种多年生禾草中播种当年唯一种子可成熟者。越冬后第二年早春4月初返青（返青时日均气温 7.7°C ），5月中旬拔节，6月中旬孕穗，6月下旬抽穗，6月底开花，7月下旬种子成熟，由返青至种子成熟一般需113天左右，比同条件下的披碱草（*Elymus dahuricus*）早9天，比肥披碱草（*E. excelsus*）早15天，比青紫披碱草（*E. dahuricus* var. *ucoleus*）早18天，比老芒草（*E. sibiricus*）早1天，而比短芒披碱草（*E. breviaristatus*）和垂穗披碱草（*E. nutans*）的生育期稍长数日，详见表15—1。

麦萋草由于具有早熟的特性，因此生长发育所需积温量比较小。据内蒙古自治区 13 个试验点统计，麦萋草从返青至种子成熟需要 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的活动积温为 1262—1877 $^{\circ}\text{C}$ ，需要 $> 10^{\circ}\text{C}$ 的有效积温为 669—957 $^{\circ}\text{C}$ ，而同属牧草披碱草所需积温相应为 1700—1941 $^{\circ}\text{C}$ 和 739—917 $^{\circ}\text{C}$ 。

麦萋草播种当年生长较缓慢，尤其是拔节前生长更慢。而生活第 2 年它的生长相对较快，尤其以拔节至抽穗期生长最快。因此麦萋草在拔节之前应注意及时消灭杂草，拔节之后是追肥，灌水的最佳时期。

麦萋草地上枝条发育良好，据在呼和浩特地区栽培测定，春播生活第 1 年 65% 为生殖枝，35% 为营养枝，因此当年能收少量种子，生活第 2 年以后，71% 为生殖枝，29% 为营养枝，说明麦萋草生殖生长良好，在我国各地种植均能正常开花、结实。

麦萋草根系发育良好，据呼和浩特地区栽培 1—3 年麦萋草根系发育调查，播种当年每亩根量为 29.15kg，第 2 年每亩 133.4kg，第 3 年达 358.20kg，说明随着栽培年限的增加而根量明显增加。麦萋草根系主要分布在土壤表层 0—30cm，一般占总根量的 88.6%，而 0—10cm 最多，平均占总根量的 49%。麦萋草根量与地上部产量之比平均为 1:2.3，第 1 年 1:2.4，第 2 年 1:3.3，第 3 年 1:1.5。

麦萋草的再生性中等，据呼和浩特对生活第 2 年草群测定，再生草占总产的 14.7%，不如老芒麦、披碱草的再生性强，但比垂穗披碱草，肥披碱草再生性好，北方一般每年仅刈割利用 1 次。

麦萋草的适应性较强，它可以在海拔 3000m 的青海高原上及川西高原 3000—3600m 的地带生长，具有较强的抗寒性，在 -35°C 的低温下能安全越冬，在呼和浩特地区 8 月初播种，苗期越冬未发现冻死现象。麦萋草属于中生植物，在孕穗至抽穗期要求水分较多，此时缺水种子及产草量则受影响。麦萋草对土壤要求不严，一般黑钙土、栗钙土及砂壤土均能生长，以肥沃的壤土生长良好。从种子

发芽适宜的酸碱度看, pH4—11对其发芽均影响不大, 这说明该草对土壤酸碱度要求不甚严格。该草不耐夏季高温。

饲用价值 麦萋草质地柔软, 无有异味, 各种牲畜喜食, 尤其以大家畜为宜。该草叶量中等, 据对不同年限、不同茬次、不同物候及不同枝条茎叶比例测定 (表15—2), 以第1年草群、再生草孕穗期营养枝叶量丰富。

表 15—2 麦萋草茎叶比调查结果 (%)

因子	项目	茎	叶	花序	注
年限	第1年	42.6	40.8	16.6	
	第2年	56.0	30.1	13.9	
茬次	第1茬	56.0	30.1	13.9	生活第2年测定
	再生草	50.3	49.5	—	
物候	孕穗期	48.5	41.3	10.2	
	抽穗期	56.0	30.1	13.9	
	开花期	63.6	23.8	12.6	
	成熟期	65.9	19.4	14.7	
枝条	生殖枝	64.4	22.0	11.6	
	营养枝	34.0	66.0	—	

麦萋草可以青饲 (放牧)、刈割调制干草, 也可以青贮, 以干草利用最为普遍。抽穗期刈割调制的干草化学成分如表15—3。

表 15—3 麦萋草及同属牧草化学成分比较 (%)

牧草名称	粗蛋白	粗脂肪	粗纤维	取样地点、时间
麦萋草	9.25	2.24	36.68	呼和浩特 83年7月
披碱草	6.03	1.99	39.40	呼和浩特 83年7月
老芒麦	11.27	1.74	29.39	呼和浩特 83年7月
垂穗披碱草	9.79	2.46	34.56	呼和浩特 83年7月
肥披碱草	6.40	1.85	42.94	呼和浩特 83年8月
青紫披碱草	6.91	1.71	36.26	呼和浩特 83年7月

* 引自“中国草原”1984年第4期67页。

麦蕒草作为牧草，除了各种家畜喜食，营养成分含量较好外，其饲料产量也较高，据在呼和浩特地区中等管理水平地段测定，播种当年亩产鲜草 699.3kg，干草 278.7kg，第 2 年相应为 1311.5kg 和 437.2kg，产量属于中上等水平。70 年代中，麦蕒草参加了内蒙古自治区西部地区牧草区域试验，不同地区产草量详见表 15—4，在水浇条件下（锡林郭勒盟正厢蓝旗）干草产量较高，每亩 767kg，而在干旱、瘠薄的乌兰察布盟达尔汗茂明安联合旗每亩只有 145kg。

表 15—4 麦蕒草在内蒙古西部地区各地的产草量 (kg/亩)

地 区	条 件	鲜草产量	干草产量
锡林浩特市	旱作	767.5	278.4
额里图牧场	旱作	1498.5	—
正厢蓝旗	灌水 2 次	2367.8	767.0
达尔汗茂明安联合旗	旱作	487.7	145.0
乌拉特中旗	旱作	1492.4	475.1
四子王旗	旱作	540.2	159.5
呼和浩特市	旱作	1058.4	334.6

栽培要点 一般北方春播，南方秋播，播后一周即可出苗，多采用单播或者与豆科牧草混播（如紫花苜蓿、沙打旺等）。条播行距 15—30cm，混播者可采用间行条播。麦蕒草千粒重 4—5g，播种量，单播每亩 2kg，混播减半。播种深度 2—3cm。北方干旱地区播后需及时镇压。麦蕒草苗期生长缓慢，易受杂草抑制，应及时消灭杂草。生育过程中对水分要求较多，干旱时产量显著下降，应分别在拔节期、孕穗期、抽穗期及开花期灌水；如条件允许还应在孕穗期、抽穗期结合灌水追施氮肥（一次按 10kg/亩）。麦蕒草种子脱落性较强，当大多数穗子中部种子已变黑褐色即可及时收种。收种时间最好在清晨，刈割后马上运往晒场晾晒，脱粒，以免造成种子的损失。

(王比德、陈安仁)

16. 中间偃麦草

Elytrigia intermedia (Host) Nevski

形态特征 中间偃麦草为禾本科偃麦草属多年生草本。具横走根状茎。秆直立，粗壮，高70—130cm，具6—8节，叶片质硬条形，长20—35cm，宽0.5—1.2cm，上面粗糙，下面较平滑。穗状花序直立，长20—30cm；穗轴节间长6—16mm；小穗长10—15mm，含3—6小花；颖矩圆形，先端截平而稍偏斜，具5—7脉；外稃宽披针形，无毛；内稃与外稃等长（图16）。

地理分布 中间偃麦草原产于东欧，天然分布于高加索、中亚的东南部草原地带，1932年由苏联引入美国，几年后引入加拿大，现成为北美洲西部干旱地区的重要栽培牧草。我国1974年开始引入，经在青海、内蒙古、北京及东北等地试种，普遍表现耐寒、耐旱，生长势强，再生性较好，株体高大，茎叶繁茂，在我国高寒、干旱及半干旱草原是一个有发展前途的草种。

生物学与生态学特性
中间偃麦草抗逆性强。抗寒，



图16 中间偃麦草 *Elytrigia intermedia* (Host) Nevski

在青海、西宁、内蒙古和东北大部地区可以安全越冬；耐旱，在年降雨量 350mm 的地区，可以良好的生长。耐盐，可在中轻度盐化土壤上生长。侵占性强，耐践踏，可以遍布土层中的匍匐根茎向四周扩展漫延，并且可在沟壑陡坡生长。中间偃麦草建植以后，由于根群密集，可以改善土壤结构，促进土壤的物理性状向好的方向转化。

中间偃麦草喜冷凉气候，在北京试种，对夏季高温适应性差，在 36—38℃ 的温度条件下，基本停止生长，部分叶片枯黄，播种当年有死苗现象，但可以越夏。春秋两季生长迅速，枝叶繁茂，秋末、冬初长势更旺、一直到 12 月下旬才进入枯萎期。

中间偃麦草在我国北方许多地区试种，都可正常发育生长，以北京为例，一般在 3 月中旬返青，5 月下旬抽穗，6 月中旬盛花，7 月中旬成熟，生育期约 113 天，全年可生长 270 天左右。

中间偃麦草对土壤条件要求不严，可在裸露的石灰性土壤上生长，也可以在排水良好，酸碱适中的各类土壤上良好地生长。

种子千粒重 5.2g，每斤种子含 9.7 万粒。

饲用价值 中间偃麦草即可放牧，也可刈割晒制干草，产草量较高，在北京地区一年可刈割 2—3 次，亩产鲜草 1500—2250kg，可晒制干草 500—750kg。要注意适期刈割，过早草质虽好，但产草量低。过晚，草质粗糙，适口性差，饲用价值低。一般以抽穗期为宜。在早春夏末可用以放牧，切忌重牧或频牧。

中间偃麦草叶量丰富，草质优良，适口性好，牛、马、羊均喜食，抽穗期化学成分如表 16—1，氨基酸含量见表 16—2。

栽培要点 中间偃麦草较易种植，可用种子直播，也可用根茎无性繁殖。种子的发芽率可保持 4—5 年，在温度为 5—7℃ 时可以发芽，在 8—10℃ 的条件下发芽较快。在寒冷地区可春播，亦可在夏季趁雨抢播。在华北地区宜秋播，播前要翻耕平整土地，施入底肥，掌握墒情，播种量每亩 1000—1500g，条播行距 30—40cm，

播深 3—4cm，播后镇压。

表 16—1 中间偃麦草的化学成分 (%)

项 目 材 料	样 别	干物质	粗蛋 白质	粗脂肪	粗纤维	粗灰分	无氮浸 出物	钙	磷
79—220 中 间 偃 麦 草	原 样	23.0	3.1	0.7	7.3	2.0	9.9	0.13	0.06
	风干样	99.9	12.2	2.6	28.0	8.0	39.2	0.51	0.24
	干物样	100	13.4	2.9	31.8	8.8	43.1	0.56	0.26

表 16—2 中间偃麦草氨基酸含量 (%)

样 别 氨 基 酸	原样中	干物质中	样 别 氨 基 酸	原样中	干物质中
天门冬氨酸	0.03	0.13	异亮氨酸	0.10	0.42
苏氨酸	0.36	1.55	亮氨酸	0.08	0.78
丝氨酸	0.19	0.47	酪氨酸	0.09	0.38
谷氨酸	0.12	0.50	苯丙氨酸	0.14	0.60
甘氨酸	0.33	1.43	赖氨酸	0.14	0.63
丙氨酸	0.14	0.61	组氨酸	0.05	0.22
胱氨酸	0.16	0.71	精氨酸	0.14	0.60
缬氨酸	0.03	0.13	脯氨酸	0.28	1.22
蛋氨酸	0.16	0.68			

中间偃麦草还可和苜蓿、红豆草、无芒雀麦、鹅观草等混播，尤其和豆科牧草混播可以提高产量和改善品质。

中间偃麦草种子较大，出苗迅速、齐全，但苗期生长缓慢，需及时清除杂草。比较耐干旱和贫瘠，但对水分尤其对氮肥反应敏感，在生长期或刈割放牧后，适当浇水施肥，可显著提高产量和改善品质。中间偃麦草不象扁穗冰草寿命长，但适时管理，可延长利用年限。

(李 敏)

17. 偃麦草

Elytrigia repens (L.) Desv. ex Nevski

形态特征 多年生草本。具横走的根状茎。秆成疏丛，直立，高60—80cm，光滑，具3—5节。叶鞘无毛或分蘖的叶鞘具柔毛。叶片质地较柔软，扁平，长10—20cm，宽5—10mm。穗状花序直立，长10—18cm，宽8—15mm；小穗单生于穗轴之每节，含6—10花，长12—18mm，成熟时脱节于颖之下，小穗轴不于诸花间折断；颖披针形，具5—7脉，边缘膜质，长10—15mm；外稃具5—7脉，顶端具短尖头，基部有短小基盘，第一外稃长约12mm；内稃短于外稃，脊生纤毛；子房上端有毛（图17）。

地理分布 分布于我国东北、内蒙古、宁夏、甘肃、青海、新疆和西藏；国外在蒙古、苏联中亚和西伯利亚、朝鲜、日本、印度、马来西亚也有。

生物学与生态学特征
偃麦草在新疆4月下旬初返，6月底至7月初抽穗，7月下旬开花，8月中下旬种子成熟。一般在4月中下旬草层高度可达到10—15cm，



图17 偃麦草 *Elytrigia repens* (L.) Desv. ex Nevski

可放牧利用。5月下旬再生草还可以再次放牧。在花期刈割，第二次再生草到入冬停止生长前的高度仍可达到40—50cm，可供秋季或冬季放牧利用。

偃麦草的根茎相当发达，侵占能力特别强，再生速度也很快，根茎多生于表层20cm左右的深度，因此对土壤变坚实，通气状况恶化十分敏感。

偃麦草为中生根茎—疏丛禾草，是草甸草场重要组成植物。偃麦草主要出现于平原低洼地，河漫滩、湖滨、山沟或沙丘间低地等湿润生境，面积不大。在新疆偃麦草主要分布于北疆山地草甸，也见于阿尔泰河谷河漫滩草甸，是高禾草草甸建群种或者是禾草—杂类草草甸的优势成分。在平原绿洲中的渠旁、田埂和撂荒地等水分条件较好地区也有广泛分布。也分布在东北西部和内蒙古东部的松嫩平原、呼伦贝尔、西辽河平原和锡林郭勒等地。土壤为深厚的壤质黑土、草甸土。能忍受轻度的土壤盐渍化。草群生长繁茂，群落总盖度达70—90%。草层高度在60cm以上。群落中组成植物种类较多。主要共建种有40余种。在山地草甸中共建种有西伯利亚三毛草 (*Trisetum sibiricum*)、发草 (*Deschampsia caespitosa*)、大看麦娘 (*Alopecurus pratensis*)、早熟禾 (*Poa annua*)、无芒雀麦 (*Bromus inermis*)、鸭茅 (*Dactylis glomerata*)和猫尾草 (*Phleum phleoides*)等。杂类草的伴生种有甘草 (*Glycyrrhiza uralensis*)、苦豆子 (*Sophora alopecuroides*)和紫大麦草 (*Hordeum violaceum*)等。河漫滩草甸其他植物还有黄花苜蓿 (*Medicago falcata*)和草木樨 (*Melilotus suaveolens*)等。

饲用价值 偃麦草为马、牛和羊所喜食，牛最喜食。抽穗前草质鲜嫩，含纤维素少并具有甜味，家畜更喜食。适于刈割调制干草，叶片保留程度好，冬季枯草茎叶也保留较好，也为各种家畜喜食。

偃麦草在结实以前含蛋白质较高，见表17—1，营养状况良好，可制成干草作冷季补饲。

表 17—1 偃麦草化学成分

生育期	水分	占干物质(%)				
		粗蛋白	纤维素	脂肪	无氮浸出物	灰分
分蘖至拔节	8.3	19.4	23.1	4.3	44.8	8.4
抽穗	7.5	13.4	29.0	2.9	45.6	9.1
开花	7.4	11.1	30.0	3.5	47.3	8.1
结果	7.0	8.1	29.1	3.0	51.9	8.0
植株完全干枯	6.4	3.6	29.2	3.9	56.2	7.2
再生草	7.0	18.0	23.6	5.3	44.0	9.1

偃麦草在美国、苏联和加拿大等国引种栽培已经多年，培育了几十个产量高、品质好、抗逆性强的优良品种。我国也进行了种植，据青海玛多县等草原站，在海拔 4280m 种植生长良好。出苗整齐越冬性较好。分蘖力强，生长茂密，叶量丰富。三年生株高 50cm，最高达 74cm，亩产鲜草 900.5kg。新疆引种作为人工栽培牧草，据测定野生偃麦草在栽培的第二年，亩产干草 150—200kg。成熟期的茎、叶、穗比为 1:1.9:0.3。可见偃麦草的叶量较丰富，是建立长期人工草地很有希望的栽培种，宜注意选育短根茎类型。

偃麦草根茎十分发达，侵占能力极强，也适于作为水土保持和保护堤岸的植物。但偃麦草是田间作物一种恶性杂草，很难根除。

表 17—2 偃麦草在反刍动物饲料干物质中能值含量及有机物质消化率*

生育期	粗蛋白质 (%)	粗脂肪 (%)	有机物质消 化率 (%)	消化能 (DE)(MJ /kg)	代谢能 (ME)(MJ /kg)	产奶净能 (MJ/kg)	样品来源
孕穗期	14.02	2.53	55.37	9.49	7.28	4.97	广东
拔节期	13.46	2.65	62.99	10.87	8.78	5.93	北京农业 大学

* 北京农业大学分析。

(蒋瑞芬)

18. 毛偃麦草

Elytrigia trichophora (Link) Nevski

形态特征 毛偃麦草为禾本科偃麦草属多年生草本。具短根状茎。秆直立，高40—100 (150)cm，通常具3节。叶片质较柔软，长披针形，长20—30cm，宽0.3—1.2cm，上面粗糙或疏生柔毛。穗状花序直立，长30cm左右，小穗长1—2cm，含4—7 (12) 小花；颖矩圆状披针形，先端钝或稍尖，具7脉及细刺毛；外稃具7脉，上部及边缘密生柔毛；内稃短于外稃

(图18)。

地理分布 毛偃麦草主要分布于我国新疆，在国外分布于高加索山地、哈萨克南部的吉尔吉斯、乌兹别克、土库曼等山地栗色土壤及生荒地上，在吉尔吉斯共和国海拔1000—2500m山腰形成了单纯的毛偃麦草原，面积达20万公顷，在乌兹别克及塔吉克大约有17万公顷的毛偃麦草原。

生物学与生态学

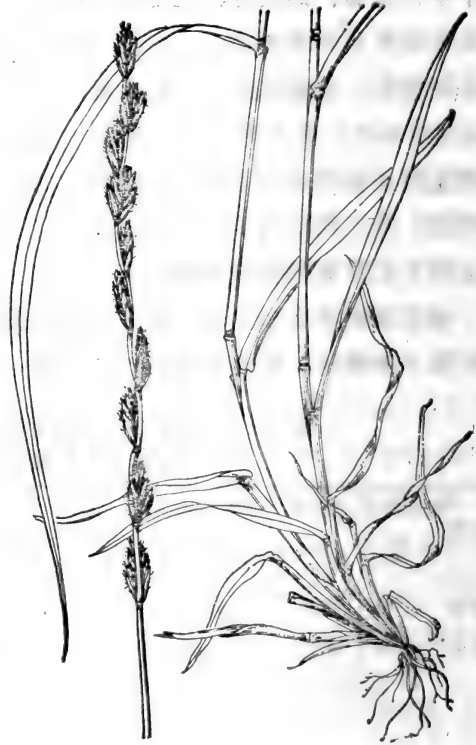


图18 毛偃麦草 *Elytrigia trichophora* (Link) Nevski

特性 毛偃麦草耐旱又较耐寒，在年降雨量250—300mm的地区可以良好生长，在我国北方大部分地区可以越冬，在北京地区越冬率可达100%。毛偃麦草对土壤要求不严，宜在排水良好，酸度适中的介于沙土和粘土之间的各种土壤上生长。

毛偃麦草在华北地区生长发育良好。生育期表现如表18—1。

表 18—1 毛偃麦草的物候期（月. 日）

返青期	拔节期	孕穗期	抽穗期	乳熟期	蜡熟期	完熟期	枯黄期
3.7	4.4	5.24	6.9	7.3	7.19	8.2	12.14

其生育期 139 天，绿色期 260—270 天。

毛偃麦草喜冷凉气候，在北京突出表现早春晚秋生长速度快，长势旺盛，分蘖力很强，此时形成的株丛厚密、覆盖良好。但7—8月份的高温对其生长十分不利，此时多处于休眠或半休眠状态。种子千粒重 5.93g，每斤种子 9 万粒。

饲用价值 毛偃麦草营养体异常发达，植株高大繁茂，每平方米可有 600—800 个茎，在一年刈割两次的情况下，最高亩产鲜草达 4350kg。但其草质粗糙，饲用价值较低，但掌握利用适时，或早春晚秋将是牛、羊很好的放牧草场。其营养成分如表 18—2 及 18—3。

表 18—2 毛偃麦草的化学成分（%）

样别	干物质	粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	粗灰分	无氮浸出物	钙	磷
原 样	25.3	2.4	0.5	9.2	2.3	10.3	0.12	0.07
风干样	91.0	8.7	1.9	33.0	8.2	39.2	0.42	0.25
干物质中	100.0	9.6	2.1	36.3	9.0	43.0	0.46	0.28

近几年来，我国已开始从野生的毛偃麦草中引种驯化工作。这

表 18-3 毛偃麦草的氨基酸含量 (%)

样 别 氨 基 酸	原样中	干物质中	蛋白质中	样 别 氨 基 酸	原样中	干物质中	蛋白质中
天门冬氨酸	0.24	0.97	10.11	异亮氨酸	0.07	0.29	2.99
苏氨酸	0.08	0.33	3.45	亮氨酸	0.14	0.54	5.63
丝氨酸	0.09	0.35	3.68	酪氨酸	0.06	0.22	2.30
谷氨酸	0.24	0.96	10.60	苯丙氨酸	0.10	0.39	4.02
甘氨酸	0.10	0.38	3.91	赖氨酸	0.11	0.42	4.37
丙氨酸	0.13	0.50	5.17	组氨酸	0.04	0.14	1.49
脯氨酸	0.02	0.09	0.92	精氨酸	0.10	0.41	4.25
缬氨酸	0.11	0.44	4.60	脯氨酸	0.22	0.86	8.96
蛋氨酸	0.01	0.04	0.46				

在干旱地区有十分广泛的前景，其栽培技术同中间偃麦草。

(李 敏)

19. 冠 芒 草

Enneapogon borealis (Griseb.) Honda

(*Pappophorum boreale* Griseb.)

别名 北方冠芒草、奥古图那音—苏乐 (蒙名)。

形态特征 禾本科一年生疏松丛状小草本，高5—20(33) cm，茎秆基部常呈膝曲状，鞘略扁，外形似蟹腿状。鞘内有分枝并具隐藏待发育的小穗。全株被柔毛，呈灰绿色。叶舌甚短，顶端具纤毛，圆锥花序紧缩呈短穗状，长1—3.5cm，宽5—15mm，带铅灰的墨绿色。小穗2—3花，顶生1小花退化。颖披针形，具膜质边缘，先端尖，第二颖比第一颖略长。外稃被柔毛，基盘及边缘柔毛尤其明显；顶端具9条直立而不等长的羽毛状芒。内稃与外稃等长或稍长，脊具纤毛。

地理分布 冠芒草为亚洲中部区系成分。分布于亚洲中部干旱、半干旱地区。在我国广布于东北、华北、西北各省(区)。西自辽河

平原、大兴安岭山地，进入蒙古高原东部乌兰察布高原、阴山、阴南丘陵，向西至鄂尔多斯高原，贺兰山地和山前平原，东西阿拉善，尤首山至额济纳。伸入黄河中游晋北、陕北、宁夏、甘肃等黄土高原较干燥的山丘坡地；在新疆见于天山南坡、北塔山南麓、札依尔山、巴尔鲁克山东麓，赛里木湖以东的山间盆地，少量见于天山北坡大石头一带、博格多山南坡及以东地区。国外分布于苏联东哈萨克斯坦山地，西伯利亚东部、中亚、蒙古、印度和非洲。



图 19 冠芒草 *Enneapogon borealis* (Griseb.) Honda (*Pappophorum boreale* Griseb.)

生物学与生态学特性 本种为一年生丛生矮草本，喜暖的

广幅旱生植物。生于荒漠、半荒漠带干燥的沙地或沙砾质低山区与山麓洪积坡地，谷或洼地，也常见于荒漠区的河床、河滩地或其他短期受径流滋润的低凹地形。偶尔也散见于草原带干燥的坡地或森林草

原带的岩崖。在亚洲中部，系荒漠或荒漠草原群落中常常具有的夏雨型一、二年生草本植物层片的主要成分。其在草群中的出现率和生长势受当年降水的制约。春、夏季雨水丰富的年份，冠芒草可以在草群中大量繁生，而在降水很少的干旱年份，则萌生很少，生长矮小，或保留种子于土壤中而不萌发。因而属于干旱地带草地中的不稳定成分。

作为亚洲中部干旱、半干旱地带草地中一、二年生植物层片和冠芒草同时存在的植物通常有三芒草 (*Aristida adscensionis*)、小画眉草 (*Eragrostis minor*)、虱子草 (*Tragus berteronianus*)、蒙古锋芒草 (*Tragus racemosus*)、虎尾草 (*Chloris virgata*)、猪毛蒿 (*Artemisia scoparia*)、栉叶蒿 (*Neopallasia pectinata*)、猪毛菜 (*Salsola collina*)、刺沙蓬 (*Salsola ruthenica*)、雾水藜 (*Bassia desyphylla*) 等。它们经常出现在鄂尔多斯高原西部，贺兰山麓，阿拉善高原南部、东部和东北部以及狼山以北时有分布的绵刺 (*Potaninia mongolica*)、柠条 (*Caragana korshinskii*)、霸王柴 (*Zygopyllum xanthoxylon*)、四合木 (*Tetraena mongolica*)、珍珠柴 (*Salsola passerina*)、合头草 (*Sympagma regelii*)、驼绒藜 (*Ceratoides latens*)、戈壁短舌菊 (*Brachanthemum gobicum*)、红砂 (*Reaumuria soongorica*) 等草原化荒漠草地中，土壤为砂质或壤质的淡棕钙土、淡灰钙土或棕色荒漠土、灰棕荒漠土，有时呈微碱化。也出现于亚洲中部温带草原地区的北部、西部的冷蒿 (*Artemisia frigida*)、戈壁针茅 (*Stipa gobica*)、长芒草 (*Stipa bungeana*)、沙生针茅 (*Stipa glareosa*) 等荒漠草原或微荒漠化的干草原草地中，在新疆天山南麓较高处，主要出现在草原化的合头草荒漠草地内，而在北塔山南麓，札依尔山和巴尔鲁克山东麓，赛里木湖以东以及天山北坡大石头一带，博格多山南坡与以东地区出现在多根葱 (*Allium polyrhizum*) 荒漠草原草地中，土壤为壤质而多砾石的淡栗钙土或

棕钙土。冠芒草有时候也可见于荒漠草原带河谷低平地形的芨芨草 (*Achnatherum splendens*) 盐生草甸草地中。

据宁夏农学院与宁夏贺兰县草原试验站在贺兰山东麓观测，冠芒草的物候期及生长情况如表 19—1、表 19—2。

表 19—1 冠芒草的物候期 (月. 日)

采样地点	返青期	分蘖期	拔节期	孕穗期	抽穗期	初花期	盛花期	结实期	成熟期	枯黄期
宁夏贺兰山	5.25	6.5	6.20	6.25	6.30	7.25	7.30	8.15	9.5— 20	9.30

表 19—2 冠芒草的生长速度

日 期 (月. 日)	5.30	6.10	6.20	6.30	7.10	7.20	7.30	8.10	8.20	8.30	9.10	9.20
株高(cm)	1.9	4.5	6.9	11.0	23.3	24.2	24.5	26.4	27.8	29.1	24.9*	24.0

* 9月以后顶部干枯，高度降低。

一般情况下，每株平均分蘖 39 个，其中有效分蘖 5 个，无效分蘖 34 个，株高 21.3—32.4cm，株丛直径 22.2cm，茎秆直径 1.1—2.0mm，每株叶片平均 107.2 枚，叶面积 2317.4mm²，叶面积指数为 0.019，单株重 8.982g，茎、叶、花序比为 1:1.14:0.25。地下部根深 9.2cm (最深 15.5cm)，分布直径 8.8cm (最大 17.9cm)，营养面积 251.65cm²，根系总重 0.186g (干重)，根与地上部重量比为 1:5.4。

田间栽培小区试验 7 月 15 日抽穗至初花期刈割，8 月 1 日—9 月 15 日可产生二次再生草，亩产鲜草 47.8kg，折合干草 23.75kg。干鲜比为 1:2.01。9 月 10 日收种子，每亩收种子 12kg。千粒重 30.4g，当年室内发芽率 51%。

饲用价值 冠芒草属优等牧草，夏秋季山羊、绵羊、马、骆驼都喜食，山羊、绵羊尤其爱吃结籽的穗子，从种子蜡熟到完熟期是

表 19—3 冠芒草的化学成分*

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 (%)
抽穗期	7.87	11.87	3.06	21.31	48.78	14.98	0.73	0.20
开花期	7.59	7.73	2.40	24.19	53.84	11.84	0.63	0.19
结实期	7.23	6.12	2.35	23.63	48.56	19.34	0.59	0.14
成熟期	7.51	5.49	1.69	22.24	42.19	28.39	0.63	0.14
枯黄期	6.33	5.01	2.11	21.13	39.45	32.30	0.35	0.12

* 样品采自宁夏贺兰山东麓贺兰县草原实验站，
宁夏农学院畜牧兽医系饲养分析室分析。

表 19—4 冠芒草的营养价值*

生育期	原样中(占风干物质%)										
	干物质	粗蛋白	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	粗灰分	钙 (%)	磷 (%)	可消化粗蛋白(g/kg)	消化能(MJ/kg)	代谢能(MJ/kg)
抽穗期	91.81	9.92	1.90	24.60	43.28	12.11	0.44	0.23	76.00	11.05	9.09

* 按对牛、羊的经验公式计算出可消化粗蛋白、消化能、代谢能，
样品采自宁夏、中宁县。

表 19—5 冠芒草的氨基酸含量* (%)

生 育 期	抽 穗 期	生 育 期	抽 穗 期
氨 基 酸		氨 基 酸	
天门冬氨酸	0.64	亮氨酸	0.55
苏氨酸	0.27	酪氨酸	0.18
丝氨酸	0.34	苯丙氨酸	0.54
谷氨酸	1.12	赖氨酸	0.29
甘氨酸	0.34	氨酸	0.35
丙氨酸	0.46	组氨酸	0.11
胱氨酸	0.04	精氨酸	0.31
缬氨酸	0.46	色氨酸	0.04
蛋氨酸	0.15	脯氨酸	0.89
异亮氨酸	0.32		

* 宁夏技术物理研究所分析中心分析，样品采自宁夏、中宁县。

羊的抓膘饲草。冬季保留性良好，各种家畜乐食。在宁夏贺兰县草原试验站对滩羊进行适口性观察，结果为喜食。冠芒草的化学成分如表 19—3。

据内蒙古自治区 (1980) 分析，冠芒草抽穗期每公斤干物质中含胡萝卜素 83.4g；又据宁夏草场植被调查队 (1984) 资料，冠芒草的营养价值及氨基酸含量如表 19—4、19—5。

(郭思嘉 叶翠琼)

20. 小画眉草

Eragrostis poaeoides Beauv.

别名 蚊蚊草、
香莠子、星星草。

形态特征 本种为禾本科画眉草属一年生草本。根须状。秆斜升或直立，高 10—20cm，基部节常膝曲并向外扩展。叶鞘脉上具腺点，鞘口具长柔毛。叶片扁平，长 3—15cm，边缘通常有腺体。圆锥花序开展，分枝单生；小穗卵状披针形至条状长圆形，长 4—9mm，含 4 至多数小花；颖卵形或卵状披针形，



图 20 小画眉草 *Eragrostis poaeoides* Beauv.

长1—2mm，常具1脉；外稃卵圆形，长1.5—2mm，内稃稍短于外稃。颖果近球形（图20）。

地理分布 广布于我国南北各省区及全世界温暖地带。

生物学与生态学特性 小画眉草为一年生疏丛型小禾草，依靠种子繁殖。据在内蒙古草原地区观察，其种子通常在夏季雨后萌发，6月上旬开始生长，7月中旬抽穗，8月上旬开花，8月下旬至9月初种子成熟，10月上旬地上部分干枯。

本种分布极为广泛，多生长于砂质坡地、农田、路边和撂荒地以及植被受到破坏的地段，有时成片生长。在荒漠草原与荒漠带草场上，它常与三芒草（*Aristida heymannii*）、虎尾草（*Chloris virgata*）、狗尾草（*Setaria vividis*）、锋芒草（*Tragus monogolorum*）、冠芒草（*Enneapogon boreales*）等构成夏雨型一年生禾草层片。这种层片在雨水特别丰富的年份，可以占据优势，但在极干旱年份，它们的作用又很微弱。它的生存和消长直接取决于夏季降雨的状况。通常在炎热多雨的夏季可以达到最活跃的生长发育高峰，随着周期性的秋旱到来，它的果实已经成熟，并转入休眠状态。

饲用价值 小画眉草是放牧场上的优等牧草。它的叶多而较柔嫩，适口性良好，青鲜时羊喜食，马和牛乐食，在夏秋季骆驼也乐食，而冬季和春季一般不吃。牧民认为它是羊和马秋季抓膘的牧草。

该种的营养价值良好，从其化学组成来看，在抽穗与开花期含有较多的粗蛋白质，几可与豆科植物媲美，在干枯时下降亦不甚悬殊。其粗纤维含量动态规律与其他禾本科植物相似。其化学成分如表20—1，氨基酸含量如表20—2。

小画眉草是优良的放牧型牧草，亦可刈制干草。其产量常随着雨量的变化，在年、季、甚至月份之间差异很大，可试行人工采种繁殖或在荒漠草原的砂砾质草场上进行草场的补播改良。

表 20—1 小画眉草的化学成分*

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	粗灰分		
抽穗期	8.93	33.61	5.17	29.47	17.75	14.00	0.72	0.53
结实期	6.58	24.57	3.75	25.57	34.14	11.98	1.63	3.07
结实期	16.31	22.55	2.50	35.79	29.27	9.89	1.60	0.43
干枯期	10.99	15.00	1.88	36.74	38.18	8.20	2.16	0.47

* 内蒙古农牧学院分析。

表 20—2 小画眉草的必需氨基酸成分表* (%)

分析项目	天门冬氨酸	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
果后营养期样品	0.37	0.17	0.09	0.19	0.35	0.33	0.22	0.07	0.18

分析项目	色氨酸	胱氨酸	丝氨酸	谷氨酸	甘氨酸	丙氨酸	缬氨酸	酪氨酸	脯氨酸	氨
果后营养期样品	0.04	0.05	0.22	0.68	0.20	0.28	0.27	0.13	0.33	0.23

* 宁夏回族自治区草场、植被资源调查队分析。

(富象乾)

21. 芨状羊茅

Festuca arundinacea Schreb.

别名 芨状狐茅、高羊茅。

形态特征 芨状羊茅是禾本科羊茅属多年生草本。根系发达而致密，多数分布于 10—15cm 的土层中。秆成疏丛，高 50—90cm。叶条形，长 30—50cm，宽 0.6—1cm。圆锥花序开展，长 20—30cm，小穗卵形，长 15—18mm，4—5 小花，常淡紫色；颖窄披针

形,有脊,具1—3脉;
外稃披针形,具5脉,
无芒或具小尖头;内
稃与外稃等长或稍
短,脊上具短纤毛;
花药条形,长约4mm
(图21)。

地理分布 苇状羊茅原产于西欧,天然分布于苏联乌克兰的伏尔加河流域,北高加索,土库曼山地,西伯利亚,远东等地。我国新疆有野生,20世纪20年代初英国、加拿大、美国开始栽培,目前在北美东部湿润地区和西部干旱草原广泛种植。70年代以来,我国先后从澳大利亚、荷兰、加拿大、美国引进部分苇状羊茅品种,经在



图21 苇状羊茅 *Festuca arundinacea*
Schreb.

北京、河北、山东、山西、新疆等地试种,普遍表现适应性强,生长繁茂,对我国北方暖温带的大部分地区及南方亚热带都能适应,是该地区建立人工草场及改良天然草场非常有前途的草种。

生物学与生态学特性 苇状羊茅是适应性最广泛的植物之一。它能够在多种气候条件下和生态环境中生长。抗寒又能耐热,耐干

旱又能耐潮湿，在冬季-15℃的条件下可安全越冬，夏季可耐38℃的高温，在我国江西可越夏。在美国西部干旱区到东部湿润期广泛栽培，除砂土和轻质土壤外，苇状羊茅可在多种类型的土壤上生长，有一定的耐盐能力，可耐pH4.7—9.5的酸碱度。因此它比一般牧草具有更广泛的适应性而著称。但苇状羊茅最适宜在年降雨量450mm以上和海拔1500m以下的温暖湿润地区生长，在肥沃，潮湿，粘重的土壤上最繁茂，最适的pH值在5.7—6.0之间。

苇状羊茅长势旺盛，生长迅速，发育正常，春季返青早，秋季可经受1—2次初霜冷冻。每年可生长270—280天，在北京地区的生育期如表21—1。

表 21—1 苇状羊茅的物候期 (月. 日)

返青期	拔节期	孕穗期	抽穗期	乳熟期	蜡熟期	枯萎期	生育天数	生长天数
3.17	4.20	5.14	6.7	6.22	6.22	12.20	99	279

一般种子产量25—35kg/亩，种子千粒重为2.51g，每斤种子19.5万粒。

饲用价值 苇状羊茅枝叶繁茂，生长迅速，再生性强，在北京地区中等肥力的土壤条件下，一年可刈割4次，鲜草产量2500—4000kg/亩，鲜干比约3:1，可晒制干草7500—12500kg/亩，产草量依水分条件和土壤肥力及管理水平而变化。环境适宜可发挥高产潜力。

苇状羊茅叶量丰富，草质较好，如能掌握利用适期，可保持较好的适口性和利用价值。其抽穗期的营养成分和氨基酸含量如表21—2、21—3。

苇状羊茅属上繁草，适宜刈割青饲或晒制干草，为了确保其适口性和营养价值，刈割应在抽穗期进行。另外，在春季、晚秋以及收种后的再生草还可以进行放牧，但重牧或频牧会抑制苇状羊茅的

表 21—2 苇状羊茅的化学成分 (%)

供试品种	样别	干物质	粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	灰分	钙	磷
80—25 苇状羊茅	鲜草	30	4.6	0.6	8.0	13.2	3.6	0.20	0.07
	干草	100	15.4	2.0	26.6	44.0	12	0.68	0.23
80—30 苇状羊茅	鲜草	29.6	4.5	0.5	8.0	13.4	3.2	0.19	0.07
	干草	100	15.1	1.8	27.1	45.2	10.8	0.66	0.23

表 21—3 苇状羊茅氨基酸含量 (%)

分析项目 氨基酸	80—25 苇状羊茅		80—30 苇状羊茅		分析项目 氨基酸	80—25 苇状羊茅		80—30 苇状羊茅	
	鲜样中	干物质中	鲜样中	干物质中		鲜样中	干物质中	鲜样中	干物质中
蛋白质	4.60	15.4	4.50	15.10	蛋氨酸	0.05	0.18	0.03	0.11
天门冬氨酸	0.44	1.46	0.41	1.38	异亮氨酸	0.32	1.06	0.30	1.01
苏氨酸	0.20	0.65	0.18	0.62	酪氨酸	0.14	0.45	0.11	0.38
丝氨酸	0.18	0.61	0.17	0.59	苯丙氨酸	0.22	0.73	0.20	0.67
谷氨酸	0.48	1.59	0.46	1.56	赖氨酸	0.23	0.78	0.22	0.73
甘氨酸	0.21	0.70	0.20	0.68	组氨酸	0.08	0.25	0.07	0.23
丙氨酸	0.28	0.92	0.26	0.89	精氨酸	0.22	0.74	0.20	0.69
胱氨酸	0.04	0.13	0.05	0.17	脯氨酸	0.47	1.57	0.31	1.06
缬氨酸	0.23	0.78	0.21	0.72					

生长发育，应注意合理轮牧。

栽培要点 苇状羊茅较易建植，在春季或秋季皆可播种，以秋播为宜，当地温达 5—6℃ 时种子即可正常发芽，地温达 8—10℃ 时幼苗生长发育迅速并一致，秋播不宜过迟，一般掌握使幼苗越冬时达到分蘖期，以利越冬。播前须精细整地，施足底肥，为获高产，可根据土壤养分状况，按需要量施肥，一般土壤有效成分可保持：磷 (P₂O₅) 不低于 30ppm，钾 (K₂O) 不低于 100ppm，速效氮在 40—60ppm。播种量一般 1.5—2.5kg/亩。条播行距 30cm，播深 2—3cm，播后适当镇压。苇状羊茅还可和白三叶、红三叶、紫花苜蓿、沙打旺混播，以建立高产优质的人工草地。

芨状羊茅苗期生长缓慢，应注意中耕除草，有条件的每年越冬前追施磷肥，返青和刈割后追施氮肥及适时浇水，可有效的提高产草量和改善品种。

芨状羊茅种子成熟时易脱落，采种可在蜡熟期，当60%的种子变成褐色时就可收获。种子发芽率可保持4—5年，此后发芽率急剧下降，生产上应注意保种。

(李 敏)

22. 紫 羊 茅

Festuca rubra L.

别名 红狐茅。

形态特征 多年生禾草，具横走根茎。秆疏丛生，基部斜生或膝曲，兼具鞘内和鞘外分枝。秆细，高45—70cm，具二至三节，顶节位于秆下部三分之一处。叶片对折或内卷，宽1—2mm，长10—20cm。叶鞘基部者长，上部者短于节间。分蘖叶的叶鞘闭合。成长后基部叶鞘红棕色，破碎呈纤维状。圆锥花序狭窄，长9—13cm，宽0.5—2cm。每节具1—2分枝，分枝直立或贴生，中部以下常裸露。小穗淡绿或先端紫色，含3—6个小花。颖狭披针形。外稃长圆形，具不明显的五脉。第一外稃具短芒。颖果长菱形，不易脱落，遇雨潮湿常在果柄上发芽。花期约6—7月（图22）。

地理分布 广泛分布于北半球温寒带地区，欧亚大陆都有分布。在欧洲天然草地能生长丛密的草层，形成草甸，亦常栽培，特别在潮湿的，沙质土壤中生长成丰盛的草丛，在生长盛期，下部叶子常变为棕褐色。

在我国东北、华北、华中、西南及西北各地都有分布。多生于山区草坡，在稍湿润的生境形成繁密的草甸。在内蒙古呼盟、锡盟、大兴安岭多有分布，为冷湿地牧场重要草种。南方各省多分布于山

地上部，如贵州梵净山上部等形成山地草甸。

北京附近常见于林缘灌丛之间。

生物学、生态学性状 紫羊茅为根茎性中生禾草，常藉根茎进行繁衍。能适应潮湿的或干燥区湿润生境，无论在水湿的河滩地或山区林缘都能发育为丛密的草甸。由种子萌发的植株，初期发育缓慢，当年不能形成生殖枝，在播种后三、四年才能充分发育，但已形成的草丛，春季萌发后或利用后的再生草生长很快，利用期长，属于长寿的多年生草。



图 22 紫羊茅 *Festuca rubra* L.

在气温达 4℃ 时，种子开始萌发。生长最适温度约 10—25℃，当气温逐渐升高时，影响其再生力和产草量。我国南方，夏季炎热，干旱，影响紫羊茅的生长，在草地利用、管理上，应适当控制放牧强度，防止草场退化。

紫羊茅是长日照植物，春季返青早。在华北、华东地区，4月

初返青，5月下旬抽穗，花期6月上旬，7月中旬种子成熟。绿色期长，约到11月上、中旬始枯黄越冬。

耐寒性较强，在北方，次于冰草，但较多年生黑麦草、无芒雀麦草耐寒性稍强。喜凉爽湿润条件。不耐炎热，当气温达 30°C 时，出现轻度萎蔫，在 $38-40^{\circ}\text{C}$ 时，植株枯萎。在北京越夏死亡率可达30%左右，春秋两季生长良好。但在海拔800m以上的低中山地种植，则表现常绿的性状。在华东地区可作冬春季放牧型青绿饲料。

抗病、抗虫性较强，较少受病虫害的侵袭。根系发达，入土深度可达100—130cm，但主要根层集中在10—20cm土层中。对土壤要求不严格，能耐瘠薄土壤，在沙质土壤生长良好，根系充分发育，在粘土、沙壤土均可种植生长。能耐酸性土壤，在土壤pH4.5时，能以生长。但以在pH6—6.5中性土壤中生长良好。喜湿润，耐水淹，在肥沃的土壤能很快建植成稠密的草地。再生力强，刈割30—40天后，可以迅速再生，恢复可利用的草地。利用年限长，一般可利用7—8年。栽培草地可利用10年以上，是建立人工放牧草地和混播草地的优良草种之一。

紫羊茅的植株性状生长不稳定，很大程度依靠遗传性能，应根据生产需要的性状，提纯复壮，以防止退化。根据水肥需要和管理措施提高产量，可有较大的潜力。生长后期，多施氮肥，易使叶片徒长，分蘖增加，造成群落的透风、透光不良，易发生倒伏。

紫羊茅具有厚密的植丛，浓绿的叶部，有适土壤的能力，能耐频繁的刈割，生长发育整齐，能保持一致的嫩绿颜色，常采用作草坪植物，常与翦股颖等植物培植为优质的细叶草坪。坪种经过选育过程，现在已培育成多种优良的草坪植物。并以植物上部生长有限，下层发育繁盛，常用作果园覆盖植物。根系发育，也是良好的水土保持植物。

饲用价值 紫羊茅适口性良好，牛、羊、兔、鹅等各种家畜都喜食，在供给家畜青饲料有良好的价值。粗蛋白质占干物质的21%，

粗纤维只有 24.6% (表 22—1)。紫羊茅的有机质消化率 (%), 较羊茅高 10% (表 22—2)。

表 22—1 紫羊茅的化学成分*

水分	占干物质 (%)					钙 (%)	磷 (%)
	粗蛋白质	粗脂肪	无氮浸出物	粗纤维	粗灰分		
—	21.1	3.1	37.60	24.60	13.60	0.76	0.21
87.8	21.17	3.15	37.36	24.77	13.51	0.17	0.05

* 中国农业科学院畜牧研究所分析。

表 22—2 紫羊茅在反刍动物饲料干物质中
能量价值及有机物质消化率*

样品来源	生育期	粗蛋白质 (%)	粗脂肪 (%)	有机物质消化率 (%)	消化能 (DE) (MJ/kg)	代谢能 (ME) (MJ/kg)	产奶净能 (MJ/kg)
五台山	抽穗期	8.12	2.68	62.63	10.68	2.53	5.81
四川农学院	结实期	6.05	1.45	50.67	8.31	1.98	4.14

* 北京农业大学分析。

紫羊茅主要用于放牧, 亦可用以调制干草。叶片纵卷闭合, 除抽穗开花时, 外观似茎的部分几乎全部是由叶片和叶鞘组成的“叶类茎”。从茎叶比看, 叶片所占的比重是非常高的, 除生殖期外, 几乎全部由叶组成, 而且质地柔软, 利用率很高。

栽培要点 紫羊茅种子很轻, 1000 粒重约 0.7—1g, 每公斤 136 万粒。发芽率高, 但顶土力较小, 播种时需要注意浅覆土。播种前要精细整地。根据本地气候条件, 可春播、夏播或秋播。北方以雨季播种较好, 出苗快, 杂草危害程度较轻。条播, 行距 15—30cm, 播深 1—2cm, 也可撒播, 或与红三叶、白三叶、多年生黑麦草等混播。播种量 1—1.5kg。如用于绿化草坪, 播种量需 4—5 kg。

紫羊茅前期生长很慢，须注意除草，特别春播时，除草尤为重要。播种前应施用充分的有机肥料，对根系发育，幼苗生长和促进分蘖都有明显的作用。生长初期，地上部生长缓慢，对氮肥的需要不很明显。在放牧或刈割后应及时追施氮肥，一般每亩施硫酸15—25kg，对于促进分蘖，恢复生长有促进作用，并可结合灌水效果明显。在酸性土壤中，苗期需要一定量的过磷酸钙，如每亩施用20—25kg，对于地上部和地下部的生长发育都很重要。

采种时，春季不宜放牧和割草，待穗部变黄后即可采种。穗长约15—20cm，可以采收穗部，然后刈割秸秆。颖果不易脱落，不及时收割，遇雨可能在果柄上萌发生长。

(贾慎修 陈默君)

23. 藏异燕麦

Helictotrichon tibeticum (Roshev.) Keng f.

别名 藏野燕麦。

形态特征 藏异燕麦为禾本科异燕麦属多年生草本。须根细韧。秆直立，丛生，高60—80cm，具1—2节，花序以下被微毛。叶片质硬，内卷如针，长5—8cm，宽1—2mm。圆锥花序紧缩，黄褐色，长2—5cm；小穗含2小花，长约1cm；第1颖具1脉，长7—9mm，第2颖具3脉，稍长于第1颖；第1外稃常具7脉，长7—8mm，质地较硬，芒自外稃中部稍上处伸出，长约1—1.5mm，膝曲，内稃稍短于外稃。颖果矩圆形（图23）。

地理分布 藏异燕麦分布于我国青海、甘肃、西藏等省（区）。

生物学与生态学特征 天然草场上生长的藏异燕麦一般5月中旬返青，6—7月抽穗开花，8—9月种子成熟。驯化栽培种一般4月下旬至5月初返青，6月下旬抽穗，7月中旬开花，8月中旬种子成熟，全生育期101—114天（表23—1）。

藏异燕麦播种当年生长缓慢，只能进入孕穗期，株高仅28cm左右；天然草场上或播种第2年的藏异燕麦，孕穗期以前仍生长缓慢，至抽穗期和开花期生长加速，至结果期株高可达90—100cm。藏异燕麦再生能力强，7月中下旬刈割后生长迅速，60—75天后株高可达30cm左右。

藏异燕麦适应性强，在青藏高原上生长于海拔1700—3800m以上的地区。在2700—3800m的地区生长良好；喜生长于高山草甸或较潮湿的草甸上。能适应土壤pH值7.1—8.1范围。对水分适应性也较强，喜潮湿，但在较干旱的地区也能生长发育。

藏异燕麦抗寒能力强，据观察，播种当年及第2年至第6年的藏异燕麦，在青藏高原海拔3270—3600m的地区播种，冬季低温在

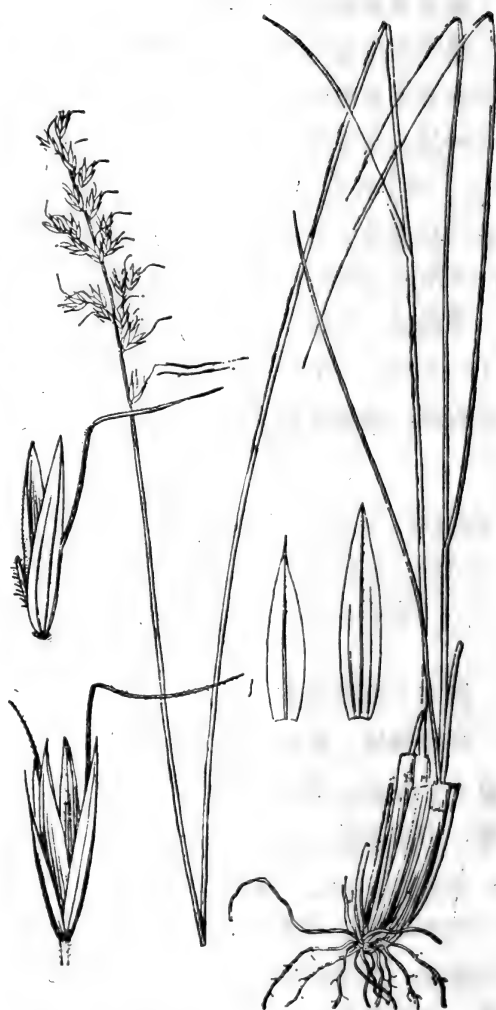


图 23 藏异燕麦草 *Helictotrichon tibeticum* (Roshev.) Keng f.

表 23—1 藏异燕麦生育表* (月. 日)

播种期	出苗期	返青期	分蘖期	孕穗期	开花期	结果期	成熟期	枯黄期
5.13	6.25		8.15	9.3				
第2年		5.13	5.22	6.17	7.27	8.1	8.21	10.30
第3年		4.30	5.15	6.8	7.9	7.23	8.15	11.3
第4年		4.26	5.6	6.13	7.10	7.25	8.17	10.30
第5年		5.5	5.19	6.13	7.20	8.1	8.18	10.30
第6年		5.3	5.5	6.10	7.11	7.24	8.18	10.30

* 在青海同德地区观察 (旱作栽培条件)。

-36—-37.5℃的情况下,能正常越冬,其越冬率为95.4%左右;在高寒牧区春季当气温突变下降至-3—-5℃时,藏异燕麦幼苗虽受冻害,但能很快恢复生长;耐盐碱能力亦强,耐湿但不耐水淹。

在海拔2800—4500m地区,气候寒冷而潮湿,日照短的条件下,在线叶嵩草(*Kobresia capillifolia*)草甸草场群落中,藏异燕麦以重要禾草类型散生在群落中,这类草场禾草数量少,盖度80—85%,亩产青草130kg;在海拔3600—4500m的阴坡,气候阴冷潮湿,土层薄,日照短条件下它在杜鹃(*Rhododendron* spp.)、高山柳(*Salix* spp.)草场中,在灌丛下常与线叶嵩草、黑褐苔草(*Carex atrofusca*)、垂穗披碱草(*Elymus nutans*)组成群落,林下草本盖度30—40%,亩产青草90kg;在海拔3500—4000m的阴坡以金露梅(*Dasiphora fruticosa*)为建群种组成的草场中,在灌丛下藏异燕麦常与黑褐苔草、线叶嵩草、双叉细柄茅(*Ptilagrostis dichotoma*)、紫羊茅(*Festuca rubra*)等构成草本层,盖度50%,亩产青草92kg左右。

饲用价值 藏异燕麦整个植株柔软,茎秆、叶片无刚毛、刺毛,无特殊气味,青草和干草均为各种家畜喜食。藏异燕麦营养价值中等或中上等。它从营养期至结果期都含有较丰富的粗蛋白质和无氮浸出物,粗脂肪含量较低,而粗纤维则较多(表23—2)。

表 23—2 藏异燕麦的化学成分*

生育期	水分(%)	占干物质(%)					钙(%)	磷(%)
		粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	粗灰分	无氮浸出物		
抽穗	6.65	16.75	1.64	34.61	7.68	39.35	0.26	0.19
开花	6.44	8.89	1.96	38.64	6.52	43.99	0.27	0.11

* 青海畜牧科学院分析钙、磷，余为农大分析。

天然草地上生长的藏异燕麦一般为放牧利用，为各种家畜的四季放牧场；栽培驯化后建立的人工草地，宜割草利用，为冬春母畜、幼畜及种畜良好的补饲青干草；人工建立的放牧场，主要用作冬春缺草季节放牧；藏异燕麦刈割后可青饲，也可青贮后冬春利用。藏异燕麦天然草场上所形成的草层，一般亩产青草可达 100kg 左右；栽培种一般播种当年亩产干草 58kg 左右，第 2 年至第 6 年的藏异燕麦株高可达 67—73cm，亩产干草 200—250kg，种子 25—30kg (表 23—3)。

表 23—3 藏异燕麦产量表*

生长年限	平均株高 (cm)	平均亩产量 (kg/亩)			说 明
		青 草	干 草	种 子	
第 1 年	28.3	156.2	60.4		表中所列者并非同一年可有三种收获物
第 2 年	70.3	519.3	204.4	29.2	
第 3 年	72.11	616.7	220.0	26.7	
第 4 年	73.8	652.7	233.4	31.3	
第 5 年	70.6	574.4	206.5	28.7	
第 6 年	67.5	548.3	205.3	26.9	

* 旱作栽培条件下。

栽培要点 栽培藏异燕麦要求地势平整，在青藏高原上播种，最好是在气温稍暖、生长季节稍长的地区。在青藏高原一般夏秋翻地，熟地也可春翻。在气温稍高的地区可随时翻耕土地。藏异燕麦种子较小，要求整地细致，如条件许可，应施有机肥作基肥，播前进行耙耱，先重耙后轻耱。藏异燕麦春、夏、秋季均可播种，在青

藏高原具备灌水条件的以春播为宜，春旱又无灌水条件，宜在夏季雨期播种，秋季播种最晚不应晚于仲秋。

藏异燕麦种子有毛，播种前对种子毛要处理，种子千粒重 2.3—2.5g，每公斤种子约为 40—43 万粒。条播时，行距 30cm，覆土深度 3—5cm。播后对土地要镇压，这样利于控制播种深度，有利于出苗。藏异燕麦每亩播种量 1—1.25kg，种子田可适当少播。

藏异燕麦播种当年生长缓慢，苗期要严加保护，生长第 2 至第 6 年的藏异燕麦在苗期和生长期要严防牲畜践踏和采食，生长第 2 年以后作割草场，收割后的再生草可用于冬春放牧。藏异燕麦人工草地在苗期及生长期要及时锄草。

藏异燕麦干草应在开花期刈割，种子收获应在 70% 种子成熟时进行。藏异燕麦的灌溉应在分蘖期和孕穗期各进行一次，或灌水结合施肥，能提高亩产量。灌水和施肥还可以延长藏异燕麦草地的使用年限。

(方 俊)

24. 扁穗牛鞭草

Hemarthria compressa (L. f.) R. Br.

别名 牛仔草、铁马鞭。

形态特征 扁穗牛鞭草为禾本科牛鞭草属多年生草本植物，秆高 60—150cm，基部横卧地面，着土后节处易生根；有分枝。叶片顶端渐尖，基部圆，无毛，边缘粗糙，叶片长 3—13cm，宽 3—8mm，叶鞘压扁，无毛，鞘口有疏毛。总状花序压扁，长 5—10cm，直立，深绿色；穗轴坚韧，不易断落，其节间几等长于无柄小穗；无柄小穗长 4—5mm。颖果，蜡黄色（图 24）。

细胞染色体： $2n = 54$ 。

地理分布 扁穗牛鞭草广泛分布于我国长江以南各省（区）及

河北、山东、陕西等地。东南亚、印尼、印度及美国、巴西等暖温带和热带地区也有分布。

生物学与生态学特性 扁穗牛鞭草喜温暖湿润气候，在亚热带冬季也能保持青绿。冬季生长缓慢，只有最大生长量的十分之一。夏季生长快，7月份日生长量可达3.6cm。

扁穗牛鞭草播种出苗快，出苗15天即分蘖。第1次分蘖40天后可达47.8cm。第2次分蘖在出苗后

30天左右开始，第3次分蘖约在出苗后50—60天，第4次分蘖则在77天发生。全生育期中，第2次分蘖数量最大，约占总分蘖数的48.6%。在四川，扁穗牛鞭草7月中下旬抽穗，8月上中旬开花，9月初结实，9—10月种子成熟，结实率较低，种子小，不易收获。生产上广泛采用无性繁殖，繁殖系数为98—105。

扁穗牛鞭草再生性好，每年刈割4—6次。每次刈割后50天即可生长到100cm以上。刈割促进分蘖，第1次刈割后分蘖数增加153.1—174.5倍。

扁穗牛鞭草喜炎热，耐低温。极端最高温度达39.8℃生长良



图24 扁穗牛鞭草 *Hemarthria compressa* (L.f.) R.Br.

好，-3℃枝叶仍能保持青绿。在海拔 2132.4m 的高山地带，能在有雪覆盖下越冬。该草适宜在年平均气温在 16.5℃ 地区生长，气温低影响产量。

扁穗牛鞭草耐水淹，据实验，植株被水淹两个月，仍然存活。扁穗牛鞭草对土壤要求不严格，以 pH 为 6 生长最好，但在 pH 值为 4—8 时也能存活。

扁穗牛鞭草根分泌酚类化合物，抑制豆科牧草的生长，与三叶草、山蚂蝗混播时，豆科牧草均生长不良。

饲用价值 扁穗牛鞭草植株高大，叶量丰富，适口性好，是牛、羊、兔的优质饲料。据试验，水牛的采食率为 90—94%，黄牛 92—97%，西门塔尔牛 93—96%，成都黑白花奶牛 91—96%，萨能奶山羊 90—95%，雅河猪 95.8%，长毛兔 88—90%。

一般青饲为好，青饲有清香甜味，各种家畜都喜食。调制干草不易掉叶，但脱水慢、晾晒时间长，遇雨易腐烂。青贮效果好，利用率高。

据四川农业大学研究，扁穗牛鞭草的粗蛋白质含量以 6—7 月第 3 次刈割时最高，到开花结实期，降到最低水平，粗纤维的含量与刈割期的变化，影响不显著。无氮浸出物则前期高中期低，后期又上升。

表 24—1 扁穗牛鞭草的化学成分*

采样地点	分析部位	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		
四川雅安	全株	拔节	87.8	16.8	4.45	30.27	36.24	12.24	0.44	0.24
四川雅安	全株	拔节	86.6	17.28	3.78	31.64	35.58	11.72	0.53	0.26
四川雅安	全株	结实	62.5	3.99	2.07	33.16	54.83	5.91	0.39	0.10
四川雅安	全株	结实	63.4	6.65	1.98	34.67	50.29	6.71	0.23	0.11

四川农业大学分析。

表 24—1 是四川农业大学驯化的扁穗牛鞭草的化学成分，该

品种粗蛋白质含量较高，为优良牧草之一。

刈割时期不同，扁穗牛鞭草的代谢能值亦不同（表 24—2）。从 4 月 2 日到 8 月 25 日拔节期刈割，干物质中的代谢能为 9.26—9.65 MJ/kg，变异系数 1.518%，差异不显著。8 月 28 日在开花期刈割，代谢能为 9.02—9.13MJ/kg。拔节期高于结实期。

表 24—2 扁穗牛鞭草不同刈割期代谢能变化

项 目	生育期	拔 节 期				结 实 期	
	日期(月.日)	4.2	5.13	6.16	7.17	8.25	8.28
代 谢 能 (MJ/kg)		9.51	9.62	9.65	9.52	9.76	9.13
草 丛 高 (cm)		69.2	62.6	70.8	59.7	70.0	113.5

栽培要点 扁穗牛鞭草在土质肥沃的土壤上生长良好，产量高。据试验，在 pH 值为 6 的壤土上，亩产鲜草 8280kg。

在亚热带用种苗扦插方法进行无性繁殖，全年均可进行，春季成活率为 82%，夏季 86.6%，秋季 96.7%，冬季 61%。株行距为 5×30(cm) 为好。扦插后，施一次人粪尿，缓苗快，产量高。以后每刈割一次都应施人粪尿或氮肥，促进生长发育。

扁穗牛鞭草为青饲用，以拔节到孕穗前期刈割为宜，若调制干草则以拔节到抽穗期为好，青贮则以抽穗期至结实期为宜。

(杜 逸)

25. 紫大麦草

Hordeum violaceum Boiss. et Hohen.

别名 紫野麦，宝日—阿日白（蒙古族名）。

形态特征 禾本科大麦属多年生草本，具下伸的根状茎。秆细弱，直立或基部膝曲，高 30—70 cm，具 3—4 节。叶鞘光滑，

叶舌长约1mm，膜质，叶片扁平或稍内卷，长(1.5)3—14cm，宽2—4mm。穗状花序顶生，长4—7cm，绿色或带紫色，成熟时逐节断落，穗轴节间长1—2mm，穗轴的每节着生3枚小穗，两侧小穗具柄而不发育，颖和外稃狭窄如针状，中间的小穗发育而无柄，颖呈针状，长约6mm，粗糙；外稃披针形，长5—6mm，先端的芒长3—5mm(图25)。

细胞染色体： $2n=14$ 。

地理分布 在我国分布于河北、内蒙古、宁夏、陕西、甘肃、青海、新疆等省区；苏联(高加索)、小亚细亚、伊朗也有。

生物学与生态学

特性 紫大麦草为疏丛型中生禾草。一般4月中旬至5月中旬返青，7月上旬抽穗，7月中旬开花，7月末、8月初种子成熟。生育期为90—120天。经驯化栽培，在灌水条件下，叶层高可达20—30cm，株高可达70—100cm。它的分蘖力和再生力较强。据内蒙古畜牧科学院在内蒙古西部多处栽培试验观察，紫大麦草在7月末8月初刈割后，到9月下旬停止生长前，其



图25 紫大麦草 *Hordeum violaceum* Boiss. et Hohen.

再生草高可达 30cm 左右（灌水条件下）。

紫大麦草的适应性较强。在我国其分布区的海拔高度为 800—3450m，年平均温度为 0—10.3℃，年 $\geq 10^\circ\text{C}$ 的积温 2100—3300℃，日照时数 2750—3300 小时，年平均降水量 100—500mm。由于紫大麦草为中生植物，水分在某种程度上是决定其分布的主要因子，所以，在上述分布区内多见于水分条件较好的草地、河边、路旁，如在内蒙古西部的荒漠地区也常见于水分条件较好的冲刷沟旁。

紫大麦草对土壤的要求不严，在栗钙土、覆沙栗钙土、覆沙灰漠土、黑垆土、黄土等土壤上均能生长。能耐瘠薄，耐轻度盐碱，在 pH 值 7.5—8.0 的土壤上亦能生长良好，是改良轻度盐渍化和碱化草场的优良草种。

紫大麦草耐高温，在夏季极端最高温度 36℃ 的内蒙古西部荒漠地区亦有分布；对寒冷亦具有一定的适应能力，在海拔 3290—3450m，年平均气温 0℃，冬季极端最低温度 -36.2℃ 的青海省同德地区也有生长。

饲用价值 紫大麦草为优等饲用禾草。草质柔软，适口性好。青鲜时牛、马喜食，羊乐食；结实后适口性有所下降，但调制成干草后，为各种家畜所乐食。可放牧利用，亦可青刈或调制干草，是刈牧兼用的好草种。

内蒙古畜牧科学院曾在灌溉条件下种植，亩产干草可达 150—250kg，种子产量每亩 50—100kg。

表 25 紫大麦草的化学成分*

生育期	水分(%)	占绝干物质的(%)					钙(%)	磷(%)	采样时间	采样地点
		粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	粗灰分				
抽穗	5.74	21.96	3.29	27.61	34.64	12.30	1.18	0.099	82年8月	达茂旗 巴音塔拉
开花	6.20	11.81	1.59	31.59	47.22	7.79	0.453	0.12	82年	乌中旗 巴音哈太

* 由内蒙古畜牧科学院中心化验室分析。

紫大麦草的营养价值较好，含有较高的粗蛋白质和无氮浸出物，含粗纤维较低。其化学成分见表 25。

栽培要点 紫大麦草对土壤要求不严，一般砂质地、轻度盐渍化的壤土均可种植。

播种前应进行种子清选和晒种。播种期可在 4 月中、下旬，条播，行距 30—35cm，播种量每亩 2.5kg，覆土深度 3—4cm，播后应及时镇压保墒。

紫大麦草在苗期生长缓慢，易被杂草抑制，应及时防除杂草。在整个生育期内，应根据情况进行适时灌水，有条件的可结合灌水进行追肥。每次刈割后应灌水，春季返青时应灌返青水。

割草用的其适宜刈割期为抽穗至始花期；收种子的可在 70% 左右的种子成熟时收获。刈割留茬高度一般为 4cm 左右，最后一次刈割应在 5cm 以上，以利越冬和第二年再生。

(吴高升)

26. 白 茅

Imperata cylindrica (L.) Beauv.

var. *major* (Nees) C. E. Hubb.

别名 丝茅草、酥茅草、茅草。

形态特征 多年生禾草，有长根状茎密生鳞片。秆丛生，直立，高 25—80cm，具 2—3 节。叶片条形或条状披针形，长 5—6cm，宽 2—8mm，平滑无毛。紧缩呈穗状，长 5—20cm，有白色丝状柔毛；总状花序短而密，穗轴不断落；小穗成对生于各节，一柄长，一柄短，均结实且同披针形或矩圆形，长 3—4mm，基部密生长 10—15mm 的丝状柔毛；第一颖较狭，具 3—4 脉，第二颖较宽，具 4—6 脉；第一外稃卵状矩圆形，第二外稃披针形；雄蕊 2 (图 26)。

地理分布 白茅分布于亚洲、非洲及大洋洲，主要分布于热带

和亚热带以及暖温带和温带的低海拔地区。在我国分布极为广泛，尤以四川、云南、贵州、湖北、湖南、广西、江西、福建、河南、江苏、浙江、安徽等省区分布为多。

生物学与生态学特性 白茅一般喜分布于中等湿润的环境，但它也相当耐水淹和干旱。适应于各种土壤，无论是粘土、壤土、沙土以至石骨子土、红壤、黄壤、紫色土、褐土或冲积土等均有白茅的分布，但以较疏松的土壤发育更为良好。白茅为喜光植物，但也较能耐荫，荒坡草地、林边、疏林下，灌丛中，地边、田边、路旁、河边、沟边、堤埂均有它的生长。由于其根茎发达，从土表一直

可以分布到深20—30cm的土层中去（土疏松时）根茎穿刺，蔓延的能力很强，竞争力特别旺盛，许多地方形成以它为主的草本植物群落。有时与野青茅（*Deyeuxia* spp.）、苔草（*Carex* spp.）、牡蒿（*Artemisia japonica*）、豆科的截叶铁扫帚（*Lespedeza cuneata*）等植物组成群落，分布于我国南方多种草地类型中，此外，白茅还与马尾松（*Pinus massoniana*）或与桤木（*Alnus cremastogyne*）构成疏林草地，它除靠根茎行营养繁殖以外，也能行种子繁殖，每



图26 白茅 *Imperata cylindrica* (L.) Beauv. var. *major* (Nees) C. E. Hubb.

年5—6月抽穗，6—8月开花结实。由于其小穗基部及穗轴上具丝状柔毛，种子易于传播，也是其生活力强的原因之一。

饲用价值 白茅在我国南方分布广泛，数量多，是草食家畜在饲养上占重要地位的一种野生牧草。水牛、黄牛均喜采食，为各地放牧牲畜、刈青和刈制干草的重要草种，其化学成分如表26所示。

表 26 白茅的化学成分*

采样时间	生育期	水分 (%)	占干物质 (%)					钙 (%)	磷 (%)
			粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	粗灰分	无氮浸出物		
1983.5.	拔节期	—	6.50	1.90	35.30	8.10	48.20	0.287	0.149
	开花期	—	5.83	1.90	37.80	6.00	48.47	0.087	0.117

* 四川畜牧研究所分析。

白茅的营养价值随草的粗老而逐渐下降，从表26中可看出，其粗蛋白质拔节期为6.50%，开花期下降为5.83%；而粗纤维拔节期为35.30%，开花期上升为37.80%。又据泰国测定白茅对水牛的消化率，生长初期为70%，生长150天之后，下降到40%。以上说明白茅的饲用价值明显地随季节而变化，愈至后期草质愈劣。因白茅具根茎，到后期其养分则运往地下茎中贮藏起来。

白茅的根茎含果糖及葡萄糖等，味甜可食，入药为利尿剂，清凉剂。茅花群众用于外伤止血，效果甚好。

(周寿荣)

27. 细毛鸭嘴草

Ischaemum ciliare Retz.

别名 纤毛鸭嘴草。

形态特征 为禾本科鸭嘴草属多年生草，高40—80cm，最高可达120cm。茎基部第二或第三节膝曲，上部直立。节密生白色

柔毛。叶鞘与节分离，密被白色长柔毛，均短于节。叶舌退化为丝状长毛。叶片柔软，线状披针形，长5—25cm，宽3—10mm，两面均密被绒毛，顶生叶显著退化。花顶生或腋生，为两枚总状花序，偶见3—5枚者，长3—5cm，小穗成对生于各节，成熟时穗轴逐节断落，有柄小穗小于无柄小穗。无柄小穗倒卵状矩圆形，长约5mm，第一花雄性，第二花两性，内稃等



图 27 细毛鸭嘴草 *Ischaemum ciliare* Retz.

长或短于外稃，外稃短于第一颖。芒长12—15mm，中部以下膝曲，雄蕊3，花药黄色，抽穗时花序紧贴呈圆柱状，开花时呈人字展开。

细毛鸭嘴草为密丛状旱中生上繁牧草，须状根系发达，深30—40cm，质硬色黄(图27)。

地理分布 我国广西、广东、福建、云南、贵州、四川、浙江、台湾等省均有分布，此外，热带亚洲、非洲亦产。模式标本产于中国。

生物学和生态学特性 喜温暖而湿度中等的沙壤土，但在土层瘠薄的山地、丘陵也能生长。在广西多分布于海拔700m以下的砂

岩丘陵地区，能形成单一群落，海拔 1000m 也能生长，1200m 则基本绝迹。最适生长在 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 年积温为 6000—8000 $^{\circ}\text{C}$ ，年均降雨量 1000mm 左右的地区。该草再生力强，较耐寒（可耐 -3°C 的霜冻），在南亚热带冬季仍有青绿状态，比较耐牧，适口性好。以有性繁殖为主。花期 7—8 月，种子成熟期 9—10 月，随后老叶枯黄，约一个月后从基部长出新叶，故虽系枯黄的季节仍见青绿部分。细毛鸭嘴草生产有两个高峰期，第 1 次在 2—3 月份，第 2 次在 7—8 月份，一般鲜草产量为 6000—8000kg/公顷。在水肥条件较好的地方可达 15000 多 kg/公顷。

饲用价值 适口性良好。放牧家畜常首先采食细毛鸭嘴草，然后采食其他牧草。据 1981 年对放牧牛群的观察，该草一次放牧的株丛采食率为 82%，仅次于铺地黍（89.7%），优于宽叶雀稗（61%）、狗尾草（60%）、圆黑雀稗（29%）。再生能力据在广西大容山的观察，山顶上以纤毛鸭嘴草为主的草地，6 月份第 1 次测定产量达 8000kg/公顷，7 月 26 日测定再生草为 3000kg/公顷，9 月 20 日再测定为 2600kg/公顷。三次合计为 13600kg/公顷。一年可割 3—4 次。牧草干鲜比为 1:3—1:4。其化学成分如表 27。

表 27 细毛鸭嘴草化学成分

采样日期 (月、日)	物候期	水分 (%)	干物质 (%)	占干物质的 (%)					钙 (%)	磷 (%)
				粗蛋白	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	粗灰分		
5.6	营养期	12.67	87.33	6.60	1.02	35.94	47.26	9.18	0.22	0.09
8.5	开花期	11.91	88.09	4.64	1.00	35.28	50.85	8.23	0.15	0.05
10.7	成熟期	11.60	88.40	3.57	1.00	36.64	52.12	6.67	0.12	0.04

栽培要点 细毛鸭嘴草可于 10 月份采收种子，在春季气温达 20°C 时播种，8kg/公顷。播种前宜整地细碎，播后覆以薄土。在苗期不予放牧，待抽穗后当年即可利用。通常在栽培条件下鲜草产量达 40000kg/公顷。宜与格拉姆柱花草、大翼豆等牧草混播，可

提高产量和品质。

(陆文高)

28. 落 草

Koeleria cristata (L.) Pers.

别名 六月禾。

形态特征 禾本科落草属多年生草本，密丛型。秆高20—45cm，在花序下密生柔毛。叶片扁平或内卷，宽1—2mm；叶鞘枯萎后多碎裂作纤维状残存于秆基。圆锥花序呈紧密穗状，长4—12cm，宽5—14mm，主轴及分枝均被柔毛。小穗无毛，长4—5mm，含2—3小花。颖长2.5—4.5mm，1—3脉，边缘具宽膜质。外稃边缘膜质，无芒，有时具小尖头。内稃透明膜质，稍短于外稃，顶端二裂（图28）。

细胞染色体：
 $2n = 14$ 。

地理分布 落草主要分布于中国北部草原区。从东北的松辽平原、内蒙古的呼盟、锡盟及高原其他



图28 落草 *Koeleria cristata* (L.) Pers.

地区，新疆、青海、甘肃、宁夏及华北地区的山地。在典型草原区和草甸草原以至亚高山普遍散生分布，为绵羊放牧利用的优质牧草。

欧亚草原也较普遍分布，欧洲的温带部分，苏联、匈牙利、丹麦、瑞典等地，北美的美国、加拿大等国均有分布。

生物学与生态学特性 落草为北方普遍生长的丛生下繁小禾草。须根发达，常结成密致的根网。基生营养分蘖较多，故耐践踏，牧用性强。性耐寒冻，在寒冷的北方典型草原、草甸草原及高山草甸草原等环境中生长良好，如内蒙古锡盟、松辽平原及五台山零下40℃能安全越冬。耐旱力也很强，为旱生草类，在北方草原是极常见的草，它的频度普遍是较大的，但在群落中的多度则往往不高，一般不为草地的建群和优势种，个别地区最多也只能为次优种。它常散生于东北和内蒙古呼盟的贝加尔针茅草甸草原(Form. *Stipa baicalensis*)、内蒙古高原的大针茅(Form. *S. grandis*)和克氏针茅(Form. *S. krylovii*)、新疆阿尔泰的沟叶羊茅草原(Form. *Festuca sulcata*)、北温带山地的羊茅草原和糙隐子草草原(Form. *F. ovina* Form.) (*Cleistogenes squarrosa*)等不同草原类型中，并常与冰草(*Agropyron cristatum*)、糙隐子草、早熟禾(*Poa sphondylodes*)和羊茅共同伴生于上述群落中。在亚高山草甸草原也常与贝加尔针茅、紫羊茅、嵩草和杂类草组成草地的群落。它适应栗钙土、淡栗钙土及山地棕壤，甚至亚高山草原土。春季返青略较其他牧草早，生长迅速，夏季即形成丰茂的下繁草丛。秋初，生殖枝很快成熟枯黄，但不影响基生叶的生长与放牧利用。

饲用价值 夏季为羊群的重要采食牧草，草质柔软，适口性优良。绵羊与山羊最喜采食，牛亦喜食，马次之。秋季穗枯以后基生叶亦为绵羊、山羊及牛喜食。为北方牧区和农区山地草场有价值的牧草。

草质柔软优良，养分含量丰富，尤其在夏季青草期更佳。蛋白质含量较高，据分析结穗前粗蛋白质为干物质的23.8%。秋枯期也保持一定的营养含量（表28—1）。消化率较高（表28—2），尤其是粗蛋白质的消化率较高于其他禾草，为成年家畜夏季抓膘和幼畜生长发育的营养价值较高的牧草。

表 28—1 落草的营养成分 (%)

发育阶段	项目	占干物质					消化蛋白	总消化 养分	钙	磷
		灰分	粗纤维	粗脂肪	无氮 浸出物	粗蛋白				
盛花期	成分	9.60	37.30	1.90	42.00	9.20	7.29	64.63	0.46	0.16
	消化率 (%) (牛)		67.59	53.60	77.49	79.34				

表 28—2 反刍动物落草干物质中能量
价值及有机物质消化率*

样品来源	产气量 (ml)	粗蛋 白 (%)	粗脂 肪 (%)	有机物质消 化率 (%)	消化能 (DE)	代谢能 (ME)	净能
					(MJ/kg)	(MJ/kg)	产奶净能 (MJ/kg)
山西五台山 抽穗期	39.0	6.71	2.72	57.53	9.79	8.13	5.18

* 北京农业大学分析。

落草均为野生，在天然植物群落中也很少为优建种，某些地区可为次优种，出现频率很大，到处有它生长，生活和繁殖力很强，植物以种子形式繁殖，种子很小。根系发达纤细稠密，耐旱与保土能力很好，为理想的下繁牧用草类。总叶量较少，茎叶比为1.4:1，是一种旱生性牧草。本草因茎叶柔软，营养成分较丰富，枯萎后仍为家畜所采食，出现频率大，固土保水力强，所以它是一种很有利用价值的牧草。

(陈安仁)

29. 五节芒

Miscanthus floridulus (Labill.) Warb.

别名 芒秆 (浙江)、大碟子草 (江苏)、大茅草 (贵州)。

形态特征 禾本科芒属多年生草。须根系。地上茎秆粗大，株高 2—4m，节下具白粉，无毛，茎粗 1—1.5cm。地下有走茎，具鳞片状叶，可供繁殖用。叶片披针形，长 25—80cm，叶宽 1.5—4cm 不等，叶鞘无或仅边缘疏生纤毛。每株着叶 10 余片至 25 片，浓绿色。圆锥花序宽大而稠密，长 30—50cm，主轴延伸达花序尖端或至少达花序之 2/3 以上，在分枝细弱腋间具微毛，每节具一短柄和长柄小穗，短柄长 1—1.5mm，长柄向外反曲，长 2.5—3mm。小穗卵状披针形，基盘舟形，先端渐尖，外稃长圆状披针形，芒长 7—10mm，膝曲不明显，内稃极微小。雄蕊 3 枚，花药长 1.8mm (图 29)。

地理分布 主要分布东亚至玻里尼西亚及澳大利亚以东的新喀里多尼亚岛。在我国则主要分布在广大亚热带地区，如广东、广西、台湾、福建、江西、湖南、四川、贵州、云南、江苏、浙江、安徽等省区。

生物学及生态学特征 五节芒性喜温暖湿润，最适宜的气温为 25—30℃，在这段时间里，每天平均可长 4cm。在贵州雷山县年平均温 15.4℃，无霜期 302 天，可四季常青。抗寒力强，在贵阳地区常年气温条件下，五节芒冬季大部分叶可保持绿色，1984 年春贵阳地区出现 -9.7℃ 低温，五节芒心叶仍然保持绿色。五节芒能抗旱，耐肥力也强，据试验：冬前施用尿素和不施用尿素的比较，施用尿素者越冬性良好，叶始终保持绿色。五节芒能耐 pH4 的酸性土壤，也有一定耐荫性。依靠走茎和分蘖繁殖，走茎伸向那里，萌发到那里，具有较强竞争力。在贫瘠土壤上生长不良，在肥

沃疏松的土壤中能很快成为优势种。一个种根，一年内可分蘖到 1m^2 的面积，五节芒成片的地区，其他草类，甚至木本树种亦难于入侵。根据贵州农学院引种试验，1974年12月引入老菟越冬，3月18日分菟定植，5月22日开始分菟，当年可分菟100个。

生长时间较长的五节芒，根系庞大盘根错节，有很强的保持水土的能力，而且再生力也很强，根据贵州农学院1975年

在贵州雷山县的调查：9月5日刈割亩产鲜草12945kg，10月20日第二次刈割再生草，亩产鲜草达5431.5kg。

五节芒最适刈割期是孕穗期，株高1—1.5m左右，这时产草量虽然较低，但叶量大，茎秆也较柔软，适口性好，消化率也较高，一年可以刈割3—4次，株高2m以上则粗纤维显著增加。

饲用价值 五节芒经人工管理后，在贵阳地区4月份可开始刈割，10月份以后生长才逐渐缓慢，供草期长达6个月左右，全年可刈割3—4次，亩产鲜草1—1.5万kg。五节芒开花以后，草质粗硬，叶缘有细锯齿，家畜多不喜采食。开花前刈割，茎叶柔软而



图29 五节芒 *Miscanthus floridulus* (Labill.) Warb.

嫩，叶量多品质好，营养价值高，适口性好。

在南亚热带地区，五节芒可四季常青，群众多采取随用随割的利用方式，一亩地大致可供6—7头牛的越冬青饲料，贵州中亚热带地区，群众多在旺草季节，将嫩草割下来晒干，扎成捆贮藏作越冬饲草。

根据贵州农学院分析，五节芒的化学成分如表29。

表29 五节芒的化学成分表

生育期	水分(%)	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
开花前期 (茎叶)	74.59	25.41	10.1	2.87	41.6	38.13	7.3

经济价值 在我国中亚热带地区，作为饲料供应期长，同时它又是山区良好的保持水土的材料，贵州、湖南等省将五节芒栽培在河岸，沟边，在坡度较大的土山上，用以保持水土，防冲刷效果很好。群众还栽培用来作围篱、编草席和盖房等。

(朱邦长)

30. 青海固沙草

Orinus kokonorica (Hao) Keng

形态特征 青海固沙草为禾本科固沙草属多年生草本，秆直立，高30—50cm，质较硬；叶鞘无毛，叶舌膜质截平，边缘呈纤毛状；叶片常内卷，长4—9cm，基部宽2—3mm。圆锥花序狭长，长7—19cm，小穗具短柄，排列于穗轴的一侧，成熟后呈草黄色，长7—8.5mm，含3—4(5)小花，小穗轴疏生短毛；颖披针形，第1颖具1脉，第2颖具3脉；外稃质薄，具3脉，顶端细齿状或中脉延伸或小尖头。内稃与外稃等长。颖果狭矩圆形，具3棱(图

30)。

地理分布 青海

固沙草特产于青海，主要分布于青海省，一般生长在干旱草原上，海拔2700—3450m的平滩、阳坡、向阳缓坡等地。

生物学与生态学特性 青海固沙草在青海的草原上，一般4月中下旬返青，7月上旬孕穗，7月底8月上旬开花，9月种子成熟。

青海固沙草在青藏高原上春季生长缓慢，夏季及初秋生长迅速，并形成茂密的植丛，枝叶丰富，根系发达，地下生物量大于地上生物量2—3倍，耐践踏，耐啃食，再生能力很强。

青海固沙草具有广泛的适应能力，从海拔2700—4200m的高度均能正常生长发育；耐旱能力极强，在雨量极少的柴达木干旱地区也能生长；耐寒性强，在青藏高原高寒地区冬季气温在 -36.2 — -38.1°C 的情况下，植株越冬及分蘖均很好，对土壤要求不严，土



图30 青海固沙草 *Orinus kokonorica*
(Hao) Keng

层薄、土层厚的地区均有分布，沙土，碱土、一般栗钙土、草甸土上均生长发育良好；能适应 pH 值 7.1—8.7 的土壤范围。

青海固沙草与旱生密丛型地面芽植物新疆针茅 (*Stipa sareptana*)、短花针茅 (*Stipa breviflora*) 等为建群种组成滩地和阳坡的青海固沙草、针茅草场，这类草场夏季气温较高，降水少，蒸发强，牧草返青早，枯黄晚，生育期约 180 天左右，耐牧性极强。这类草场是主要的冬春放牧地，约占青海可利用草场面积的 6.61%，亩产青草 130.5kg。在海拔 2500—4500m 的长江沿岸阶地及坡麓，青海固沙草与针茅属植物 (*Stipa purpurea*, *S. krylovii*, *S. breviflora*, *S. penicillata*, *S. roborowskyi*)、芨芨草 (*Achnatherum splendens*)、芦苇 (*Phragmites communis*) 等为优势种组成的草原草场。植株最高达 200cm 以上，一般 30—50cm。这类草场面积大，亩产青草 100kg。在海拔 3700—4200m 的阳坡，以高山绣线菊 (*Spiraea alpina*)、西北栒子 (*Cotoneaster zabelii*) 灰栒子 (*C. acutifolius*) 等灌木组成的高山绣线菊草场，青海固沙草以灌丛下草本优势种出现，常与矮生嵩草 (*Kobresia humilis*)、糙毛鹅观草 (*Roegneria hirsuta*)、西藏鹅观草 (*R. thoroldiana*) 等组成灌丛下草场，覆盖度 30—40%，亩产青草 215kg 左右。这类草场气候温和，坡陡，坡面多石块，宜放牧牦牛和山羊。

饲用价值 青海固沙草枝叶茂盛，叶和花序占全株的 28—30% 左右，全株质地柔软，无刚毛、刺毛，无特殊气味，结果前期适口

表 30 青海固沙草化学成分

分析项目	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
青草	抽穗	67.30	9.17	1.83	30.89	53.83	4.28
干草	花期		9.43	3.86	31.73	48.75	6.23

性好，各种家畜均喜食，结果后期适口性降低。

青海固沙草在开花前营养价值较高，富含无氮浸出物，粗蛋白质和粗脂肪含量均较高（表 30）。

青海固沙草易于调制干草，花期刈割的干草含营养价值较高，也可用于放牧。在青藏高原主要用于夏秋放牧。天然草场产草量不高，一般亩产干草 100—175kg。青海固沙草地下根茎发达，且耐瘠薄，还可用于固沙。

(方 俊)

31. 铺地黍

Panicum repens L.

别名 硬骨草、枯骨草。

形态特征 铺地黍为禾本科黍属多年生草本。具粗壮而长的根状茎；秆直立，高 50—100cm，具多节。叶片稍硬，挺直，条状披针形，长 5—25cm，宽 2.5—6mm，上面被柔毛，下面光滑。圆锥花序开展，长约 10—20cm，主轴直立，分枝斜升；小穗矩圆形，先端尖，长约 3mm，第一颖膜质，长约为小穗的 1/4，脉不明显，第二颖与小穗等长，具 7—9 脉，先端喙尖；第二外稃薄革质，边缘卷抱内稃。谷粒矩圆形，平滑光亮（图 31）。

细胞染色体：2n = 40。

地理分布 铺地黍广布于全世界热带和亚热带地区。我国主要分布于东南部的广东、广西、福建、浙江及台湾等省（区）。

生物学与生态学特性 铺地黍喜欢温热湿润的气候，适于在热带、亚热带年降雨量 800—1500mm 的地区种植。在水分充足，日温 22℃ 以上时生长迅速。铺地黍具有较强的耐旱、抗寒能力，能承受零下 2—4℃ 的低温和霜冻。对土壤要求不严，从较贫瘠的酸性红壤至海滨砂土上均能生长，但最适宜在肥沃的潮湿沙地或冲积

土壤上生长。铺地黍一般夏秋季抽穗开花。其结籽率很低，采收种子比较难，通常以根茎繁殖。粗壮的根茎具有很强的伸展能力，再生性能好，常在小范围内成为群落优势种。

饲用价值 铺地黍的茎叶没有刚毛，茎含汁液较多，略带甜味，适口性好，消化能较高，牛、羊、马、兔、鹅均喜吃（表31—1）。

铺地黍在整个生育期中营养物质的含量都较好（如表31—2），高于热带或亚热带地区的许多禾本科牧草。在我国南方能保持常年青绿，生长迅速，再生力强，耐践踏。铺地



图31 铺地黍 *Panicum repens* L.

黍鲜草产量高，据广西畜牧所试种测定，一年可刈割3—4次，亩产鲜草3100—3500kg；福建等地引种栽培，一年可刈割5次，亩

表31—1 铺地黍在反刍动物饲料干物质中能量价值及有机物质消化率*

采样地点	生育期	粗蛋白质 (%)	粗脂肪 (%)	有机物质消化率 (%)	消化率 (DE) (MJ/kg)	代谢能 (ME) (MJ/kg)	产奶净能 (MJ/kg)
广西	花后期	10.0	2.19	51.73	8.68	6.70	4.39

* 北京农业大学分析。

产鲜草可达5000kg左右。铺地黍可供放牧利用，亦可刈割鲜草或制作干草及青贮饲料。据报道在印度和美国也已栽培作为夏季放牧地。

铺地黍除作饲用外，因其根茎粗壮扩展性强，生长迅速，是固定堤坝保持水土的良好植物。全株可供药用，能治疮毒。根茎生肌，埋口，治跌打、水肿，骨硬喉，蛇虫伤，小便不利等病症。

表 31—2 铺地黍的化学成分*

样品	采样时间	采样地点	生育期	占 干 物 质 (%)					钙 (%)	磷 (%)
				粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	粗灰分		
干草	1984年 9月15日	广西	初花期	10.11	2.51	26.72	54.53	6.13	0.20	0.15
干草	1980年 11月29日	海南登进	结实期	6.16	1.68	43.35	44.91	3.90	0.07	0.15

* 上表内初花期样品是广西畜牧研究所分析，结实期样品是中国农科院草原研究所分析。

栽培要点 选择湿润肥力较好的土壤，耕翻耙碎，按2m宽作畦，以便灌溉和管理。

铺地黍结实不良，主要以根茎繁殖，一般选粗壮、无病虫害的根茎作种用。种植时期要求不严，在我国南方如气候温暖、土壤潮湿或可灌溉的地段，每年3—10月均可种植，但以阴雨天气种植较易成活。

种植时在畦上按行距30—40cm开沟，株距20—30cm，每株种茎3—5根斜放，后按每亩1500—2500kg堆沤好的土杂肥，10—15kg磷肥混合施放作基肥，加盖土2—4cm左右。如在晴天种植后加以浇水，即可成活。

铺地黍种植后初期生长较稀疏，杂草容易滋长，最好中耕除草1—2次，待覆盖后可自行抑制杂草的生长。一般种植后两个月左右当株高达50—70cm时，即可进行第一次刈割，留茬高6—10cm，

此后，可视气候及水肥条件和生长情况，进行刈割。每次刈割后每亩施以硫酸铵或尿素 5—10kg，则可提高鲜草产量及质量。在广东、广西、福建等省，每年可刈割 3—5 次，年亩产鲜草可达 5000kg 左右。

(李兰兴)

32. 毛花雀稗

Paspalum dilatatum Poir.

别名 宜安草。

形态特征 为禾本科雀稗属多年生草本，秆高 50—200cm，丛生。叶鞘光滑，松弛，叶舌膜质，长 2—5mm；叶片条形，长 10—45cm，宽 3—13mm，无毛。总状花序穗状，5—18 或更多，长 3—10cm；呈总状排列于主轴上；小穗卵形，长 3—4mm，先端尖，成 4 行排列于穗轴一侧，边缘具长丝状柔毛，两面贴生短毛。谷粒卵圆形，长 2—2.5mm (图 32)。

地理分布 毛花雀稗原产于巴西东南部、阿根廷北部、乌拉圭及其附近和亚热带地区。现已被热带、亚热带许多国家和地区引种栽培。澳大利亚引种已有上百年的历史，它已成为澳大利亚南部和昆士兰州的主要牧草之一。1875 年引进美国，在美国东南部各州，其在牧草中占有重要的地位，以后又发展到印度、非洲国家、马达加斯加、菲律宾、夏威夷和斐济。新西兰和日本、南朝鲜和约旦均有栽培种植。1962 年我国从越南引入种子，首先在广西、湖南试种。现在除广西、湖南外，云南、广东、福建、江西、湖北、贵州均有种植。广西已应用于草山改良。

生物学和生态学特性 性喜温暖湿润的气候，年雨量超过 1000mm 的地方生长更好。可耐零下 10℃ 的低温，是亚热带牧草中抗寒力强的牧草，也较抗旱，但长期干旱它处于休眠和生长不

良。耐水淹。在 pH 值 4.6—6 酸性红壤、黄壤中均能生长，再生力强，每年可刈割 4—6 次。亩产鲜草达 2500—5000 kg。种子产量较高，种子地亩产种子达 20kg。种子轻且有毛，可随风飞扬自然繁殖。

饲用价值 因产量和粗蛋白质含量较高，适口性好，各种家畜均喜吃，亦可养鱼。因耐践踏和重牧，为南方优良牧草之一。因其适应性广，抗逆性强，生长速度快，在水土保持和作为军事工程的覆被植物均有重要地位。是南方草山改良的优良牧草之一。每年可刈割 4—6 次。亩产鲜草 3000—5000kg。

化学成分见表 32。

栽培要点 可用种子直播或分蔸移植，春播宜于 2—4 月份进行，秋播在 10 月份进行。分蔸移植全年雨天均可进行。如直播整地要精细。条播行距为 40—50cm。可不覆土。与豆科混播每亩需种子 0.2—0.4kg。单播需种子 0.5—0.75kg。

同属植物 本属植物约有 300 种以上，我国连同引种的主要有



图 32 毛花雀稗 *Paspalum dilatatum* Poir.

表 32 毛花雀稗的化学成分

采样地点	生育期	水分(%)	占 干 物 质 (%)				
			粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	粗灰分	无氮浸出物
广西南宁	抽穗期	82.8	8.32	2.79	34.25	12.15	42.59

8 种：两耳草、双穗雀稗、毛花雀稗、宽叶雀稗、粽子雀稗、鸭嘴草、园果雀稗、长叶雀稗。

(陆文高)

33. 宽叶雀稗

Paspalum wettsteinii Hackel.

形态特征 禾本科雀稗属半匍匐丛生型多年生禾草。株高50—100cm，具短根状茎，茎下部贴地面呈匍匐状，着地部分节上可长出 不定根，须根发达。叶片长12—32cm，宽1—3cm，两面密被白色柔毛，叶缘具小锯齿，叶鞘暗紫色，茎上部叶鞘色较浅。总状花序长约8—9cm，通常4—5个排列于总轴上，小穗单生，呈两行排列于穗轴的一侧。种子卵形，一侧隆起，一侧压扁(图33)。

地理分布 原产南美巴西、巴拉圭、阿根廷北部等亚热带多雨地区。本品种由澳大利亚新南威尔士牧草作物联络委员会选育而成。现在，新西兰、澳大利亚、巴西等国均大面积推广应用。澳大利亚尚组织种子出口，远销亚热带各国。我国是1974年从澳大利亚进口的，首先在广西畜牧研究所栽培，经十年来的引种观察和区域试验，并进行了大面积的种子生产，现已作为一个当家品种在草地改良中推广应用。广西种植面积达4千多亩，此外，云南、贵州、广东、福建、湖南、江西等省均有引种栽培。

生物学和生态学特性 性喜高温多雨的气候和土壤肥沃排水良好的地方生长，在干旱贫瘠的红、黄壤坡地亦能生长，唯叶子明显

变窄，而且易老化。在我国南亚热带地区可四季常青，而以夏秋季节生长最茂盛，冬季下霜期间生长停止，叶尖发黄，霜期过后即恢复生长。种子在气温稳定在20℃时即可萌发，在南宁3月份播种，4月初全苗，出苗两周后即进入分蘖期，5月下旬拔节，6月下旬抽穗，7月中旬开花，8月中旬大量结实。花果期较长，一年可收种子两次，每亩种子产量25—30 kg。单播人工草地亩产鲜草3000—5000kg。分蘖力和再生力强，且耐牧、耐火烧，可与大翼豆、柱花草、山蚂蝗、野大豆等混播，当年即可形成良好的草群。



图 33 宽叶雀稗 *Paspalum wettsteinii* Hackel.

饲用价值 此草是放牧地的优等牧草，水牛、黄牛均喜吃，茎叶比分别为46%，54%，风干率26%。据广西畜牧所分析其化学成

分如表 33。

表 33 宽叶雀稗的化学成分

采样地点	生育期	水分(%)	占 干 物 质 (%)				
			粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	粗灰分	无氮浸出物
广西畜牧研究所	抽穗期	0	9.95	1.65	30.39	8.11	49.90

栽培要点 播种前应把土地进行翻耕或用重耙反复耙平耙碎，以利种子着床。待春暖下雨季节进行播种。华南地区通常在3—4月份播种，播种后不需要覆土。如作收种用，可行条播。每亩用种量0.5kg，播种时可用钙、镁、磷肥或草木灰与种子拌匀或做成丸衣种子再播。如作放牧地用，可与大翼豆、柱花草、山蚂蝗、三叶草、野大豆等混播。在种子缺乏时，亦可采用分株移植的办法来扩大种植面积，在雨季移植极易成活。

(陆文高)

34. 扁秆早熟禾

Poa pratensis L. var. *anceps* Gaud.

形态特征 扁秆早熟禾为禾本科早熟禾属多年生草本。具匍匐的根状茎。秆扁平，高60—100cm，具2—3节。叶片扁平，长7.5—15cm，宽2—3mm，分蘖叶长4.5cm；上面及边缘微糙涩，下面平滑；叶舌膜质，截平或稍钝圆，长0.5—1.5mm。圆锥花序开展，金字塔形或矩圆状卵圆形，长10—13cm，小穗草黄色，长4—6mm，含3—5小花；颖宽披针形，长2.5—3mm，第一颖具1脉，第二颖具3脉；外稃具明显的5脉，基盘密生较长的绵毛，内稃与外稃等长或顶生小花者（图34）。

地理分布 在我国主要分布于陕西、甘肃、青海等省；在欧洲也有分布。

生物学与生态学特性 天然草地生长的扁秆早熟禾，一般4月中旬返青，6月开花，8月初种子成熟。在陕西5月开花。栽培驯化的扁秆早熟禾，在青藏高原海拔3200—3500m处，播种当年只能进入孕穗期，个别抽穗开花；栽培第2年至第6年的扁秆早熟禾一般4月中旬返青，5月底至6月初孕穗，7月上旬开花，8月底种子成熟，全生育期116—128天（表34—1）。

扁秆早熟禾在天然草场上前期生长缓慢，5月底后生长迅速，再生力强，耐践踏，耐牧。栽培的扁秆早熟禾播种当年生长缓慢，第2年至第5年孕穗期前生长缓慢，后期生长加快，发育迅速，干物质积累多；开花期收获干草后，再生速度快，经60—80天生长至10月中旬再生草株高又可达30cm左右，亩产再生草青草250kg左右。

扁秆早熟禾对海拔适应范围广，从海拔800—3300m的范围内均可生长，喜生长于沟谷河边及低平地，对土壤要求不甚严格，能适应pH7.2—8.5的土壤，对土壤水分不很敏感。适应机械播种，



图34 扁秆早熟禾 *Poa pratensis* L. var. *anceps* Gaud.

表 34—1 扁秆早熟禾生育期表 (月.日)

播种期	出苗期	返青期	分蘖期	孕穗期	开花期	结果期	成熟期	枯黄期	生长天数	
当年	5.23	6.20		7.27	9.2			10.30		
第2年			4.14	5.3	6.12	7.10	7.25	8.29	11.1	128
第3年			4.20	5.6	6.10	6.30	7.20	8.24	11.1	119
第4年			5.5	5.30	6.19	7.3	7.12	8.18	11.1	116
第5年			5.1	5.10	6.15	7.5	7.15	8.25	11.1	118

收割干草及种子。扁秆早熟禾具有广泛的抗逆性。抗寒力强，能在 $-36--37.5^{\circ}\text{C}$ 的低温下越冬，越冬率可达94%左右。当春季高寒的青藏高原上气温突然下降到 $-3--5^{\circ}\text{C}$ 时，不受冻害，即使受些冻害，也能尽快生长发育；具有较强的抗旱能力，它的根系发达，具根茎，繁殖快，分蘖力强，在春旱严重的情况下能正常返青生长。耐盐碱，耐土壤瘠薄。

扁秆早熟禾单播可以建立单种人工草地，也可混播建立刈割、放牧兼用人工草地；在适宜的生境能形成茂密的植丛，并形成群落。

饲用价值 扁秆早熟禾质地柔软，无刚毛和刺毛，无臭无味，叶和花序所占比例较大。据测定在开花期叶和花序占全株的28—32.7%。叶茂盛，叶量丰富，富含营养成分，各个生育期都有中等的粗蛋白质、粗脂肪及丰富的无氮浸出物和矿物质（表34—2）。

表 34—2 扁秆早熟禾的化学成分

分析部位	生育期	水分 (%)	占干物质(%)					钙 (%)	磷 (%)
			粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	粗灰分	无氮浸出物		
全株	开花期	9.72	13.98	3.91	38.86	7.66	35.59	0.35	0.14
全株	结实期	6.15	10.05	3.22	32.38	10.05	44.38	0.20	0.20

扁秆早熟禾各个生育期均质地柔软，枝叶茂盛；开花期以前适口性最好，马、牛、羊最喜食；开花后期秆下部稍硬，适口性稍差，但马、

牛、羊仍喜食；各类家畜食后易于增膘长肉，是青藏高原的优等牧草。

扁秆早熟禾地上部生物量高，栽培当年株高 24—28cm，平均亩产干草 40—55kg，生长第 2 至第 5 年株高达 80—100cm，平均亩产干草 400—465kg；种子田亩产种子 40—60kg。收干草者一般一年刈割 1 次，刈割时留茬高度 5—7cm；稍暖地区一年可刈割两次。

栽培要点 扁秆早熟禾播种地块选择地势平坦，降水量稍多的地区。最好要夏秋翻耕土地，春翻也可。整地要细致，要求重耙轻耙并镇压，使地块平整，土块细碎。扁秆早熟禾种子千粒重一般为 0.4—0.43g，每公斤种子约为 233—250 万粒，亩播种量为 0.5kg，种子田为 0.4kg；条播深度 2—3cm，行距 30cm，覆土深度 2—3cm。可混播也可单播。

扁秆早熟禾苗期生长缓慢，播种当年及第 2 至第 5 年的苗期生长阶段要求及时人工或用除莠剂锄杂草。

扁秆早熟禾在分蘖期、孕穗期灌水可以提高亩产量；灌水结合施肥也可大幅度提高亩产量。据测定，在青海同德地区旱作条件下，分蘖期灌水一次，当年可提高亩产 43—57%；灌水结合施磷肥每亩 7.5kg，当年可提高产量 80—110%。当扁秆早熟禾生长至第 6 年后开始退化，可采用灌水，施肥提高产量，延长使用年限。

扁秆早熟禾最适收获干草时期是开花期，此时粗蛋白质含量最高，营养价值最好。扁秆早熟禾可以调制干草，也可以青贮。

(方 俊)

35. 短柄鹅观草

Roegneria brevipes Keng

形态特征 短柄鹅观草为禾本科鹅观草属多年生草本。须根，秆常单生，直立，高 30—120cm，具 2—3 节，无毛。叶片质地较

硬，干后内卷，长12—18cm，宽2—3mm，上面微粗糙，下面光滑。穗状花序长7—11cm，弯曲或稍下垂；小穗长1.4—2.2cm，常偏于穗轴的一侧，含4—7小花；具短柄，颖披针形，具3脉，第二颖具4脉，微粗糙；外稃披针形，具不明显的5脉，微粗糙；第一外稃长9—10mm，顶端延伸为芒，芒长2.5—3cm，粗糙，向外反曲，内稃长8—9mm（图35）。



图35 短柄鹅观草 *Roegneria brevipes* Keng

地理分布 短柄鹅观草系青海特产；

模式标本产青海湟源县，分布在青海及与青海接壤的西藏、甘肃均有零星分布。

生物学与生态学特性 短柄鹅观草播种当年只能进入孕穗期，第2至第6年一般5月上旬返青，7月中旬至8月上旬开花，9月初种子成熟（表35—1）；天然草场上生长的短柄鹅观草8月上旬开花。

短柄鹅观草的分蘖力和再生性均强。据报道播种当年一般可分蘖35—48个，第2年以后可分蘖80余个；短柄鹅观草盛花期至乳

表 35—1 短柄鹅观草生育期表 (月·日)

播种期	出苗期	返青期	分蘖期	孕穗期	开花期	结果期	成熟期	枯黄期
5.21(75)	6.12	7.25	8.20	9.3	—	—	—	—
第2年	—	5.7	5.13	6.15	7.16	8.2	9.2	10.10
第3年	—	5.3	5.10	6.15	7.20	8.8	9.5	10.10
第4年	—	4.25	5.3	6.28	7.12	8.12	9.10	10.10
第5年	—	4.27	5.4	6.29	7.21	8.9	9.4	10.10

熟期收获调制成干草后,经 40—60 天的生长,株高可达 20—30cm,再生草亩产干草可达 105—125kg。该草播种当年生长缓慢,第 2 至第 6 年生长迅速,第 6 年开始衰退。

短柄鹅观草的适应性较强,在青海它分布在海拔 2300—3700m 处。喜生长在 2300—2500m 的山坡砾石地上,到海拔 3400m,喜生长在沟谷地带及阳坡山麓地带。在土壤 pH 值为 7.7—8.6 的范围内,生长发育良好;能耐土壤瘠薄。

短柄鹅观草具有较广泛的抗逆性。抗寒能力强,据测定,在同德巴滩草原 3400m 的栗钙土上种植,气温下降到 -38°C 时,其越冬率达 93% 以上;幼苗在春季气温下降至 -3°C 时,返青幼苗生长正常无冻害现象。抗旱性也较强,在 25cm 的耕作层中,当土壤含水率降到 10% 左右时,返青率仍达 90% 以上。

在海拔 3000—3600m 之间,或在 2700m 以下的山麓、山地阳坡、山麓平地等处,以禾草为主的山地草原群落中,短柄鹅观草作为建群种与垂穗鹅观草(*Roegneria nutans*)、黑药鹅观草(*R. melanthera*)、青海鹅观草(*R. kokonorica*)、冰草(*Agropyron cristatum*)、高原早熟禾(*Poa alpigena*)、硬质早熟禾(*P. sphondyloides*)、赖草(*Aneurolepidium dasystachys*)及针茅属禾草(*Stipa* sp.)等组成各种层片、群落,盖度达 87%,其中禾草占 42%。

在海拔 2700—3200m 的山地草甸群落中,常以建群种或亚优

势种与紫花芨芨草(*Achnatherum regelianum*)、芨芨草(*A. splendens*)、糙毛鹅观草(*R. hirsuta*)、善变鹅观草(*R. hirsuta* var. *variabilis*)、赖草、披碱草(*Elymus dahuricus*)、垂穗披碱草(*E. nutans*)等组成各种类型的草场植被；在以莎草科植物为主的草甸上，常作为伴生种与异穗苔(*Carex heterostachya*)、披针苔(*C. lanceolata*)、细叶苔(*C. stenophylla*)及嵩草属植物(*Kobresia* sp.)等组成群落，盖度达89%，其中禾草占15%。

饲用价值 短柄鹅观草无臭，无刚毛，刺毛，茎秆柔软，花序和叶重量约占全株比例的1/3，适口性好。开花期及其以前为各类家畜所喜食，开花期刈制的青贮草或干草为羊和马所喜食。

短柄鹅观草富含营养成分，各个生育期都含有较高的粗蛋白质及无氮浸出物，而粗纤维含量中等(表35—2)。

表 35—2 短柄鹅观草的化学成分

分析部位	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		
鲜草全草		77.88	16.99	1.81	35.31	38.56	7.33	0.08	0.036
干草全草	抽穗期	6.98	17.00	1.81	35.30	38.57	7.32	0.35	0.164
鲜草全草		70.16	13.63	2.51	38.21	40.05	5.60	0.09	0.027
干草全草	开花期	6.47	13.64	2.53	38.20	40.05	5.58	0.30	0.091

短柄鹅观草天然草场一般用作四季放牧，建立的短柄鹅观草人工草地一般为刈割青饲，或调制干草，或青贮料备冬春饲喂幼畜、母畜和种畜。

短柄鹅观草为枝叶茂盛的上繁草，植株高大，天然草场一般亩产干草60—100kg，旱作栽培时第2年至第6年亩产干草平均为550—750kg，种子田亩产种子39—58kg。

栽培要点 短柄鹅观草对土壤要求不严格，耐贫瘠；要求整地细碎平整。以秋、夏翻耕最好，播前播后要镇压，播前采用浅耕法

灭除杂草，可以大大减轻杂草对当年幼苗危害。春、夏均可播种，而以春播为好。种子千粒重 2.8—3.2g，每公斤种子 35.7—31.3 万粒；条播时，行距 20—30cm，播前应施基肥，播种时最好施种肥。种子播前要清选和断芒，使其净度达 95%，发芽率达 75% 以上。平均每亩播种量 1.3—1.5kg，播深 3—5cm。

为了获得高额产草量，应在分蘖和拔节期灌水 1—2 次。据测定，灌水可提高产量 27—36%。如在灌水或降雨期间结合施肥还可提高干草产量 35—40%。短柄鹅观草播种当年生长缓慢，要及时灭除杂草，大面积人工草地也可用药物除草。生长第 2 年以后的短柄鹅观草在青藏高原可于开花期刈制干草、青贮，或制颗粒饲料，收获种子时，视 70% 种子成熟即可收割。

最适宜收获期为开花期，一般留茬高度 7cm 左右。

(方 俊)

36. 垂穗鹅观草

Roegneria nutans (Keng) Keng

形态特征 垂穗鹅观草为禾本科鹅观草属多年生丛生草本。须根稠密，基部分蘖密集而形成根头；秆质硬，细瘦，高 50—70cm，具 2—3 节。叶条形，长 5—20cm，宽 1—3cm，内卷。穗状花序下垂，长 4.5—6.5cm，穗轴常弯曲作蜿蜒状，小穗长 10—15mm，含 3—4 花，草黄色，颖披针形，具 3 脉；外稃披针形具 5 脉，芒长 7—18mm，粗壮反曲；内稃与外稃等长或稍短（图 36）。

地理分布 我国主要分布于甘肃、青海、四川以及与青海及甘肃接壤的西藏和新疆地区。

生物学与生态学特性 垂穗鹅观草在青海 4 月下旬至 5 月初返青，早年 5 月上中旬返青；7 月中旬开花，花期长，一直延续到 8 月，9 月上中旬种子成熟，全生育期 115—130 天。该草分蘖力强，

再生性好。

垂穗鹅观草具有广泛的适应性，从海拔 1500—3800m 的滩地、谷沟、阳坡、阴坡均生长发育良好。喜生长在海拔 2700—3700m 的山麓、沟谷、滩地、河漫滩及阴坡灌丛林下。它分布广，数量多，是山坡草地的重要优等牧草之一；在青藏高原多生长在海拔 3300—3700m 的沟谷、向阳缓坡、稍潮湿的滩地。分蘖节具密集根头，耐寒性强，冬季气温下降到 -20 — -37°C 时能安全越冬；在海拔 3700m 的滩地越冬率达 87%；耐土壤瘠薄，具有抗旱能力，在 pH 值 7 — 7.8 的土壤中能生长。是青藏高原天然草地上为主要的上繁草，一般亩产干草 40—80kg，条件好的年份可达 100kg 以上。



图 36 垂穗鹅观草 *Roegneria nutans* (Keng) Keng

垂穗鹅观草在海拔 2700m 以下的向阳山麓，海拔 3300—3600m 的山地阳坡、山麓平坦处，作为建群种与其他优势种、亚优势种短柄鹅观草 (*R. brevipes*)、黑药鹅观草 (*R. melanthera*)、青海鹅观草 (*R. kokonorica*)、冰草 (*Agropyron cristatum*)、高原早熟禾 (*Poa alpigena*)、伴生种紫羊茅 (*Festuca rubra*)、羊

茅 (*F. ovina*) 组成群落, 在这类草场中禾草约占 42%。产量高, 盖度一般达 87—90%。

该草在海拔 3600—4500m 的陡峻冷湿的山坡上, 以林下草本出现在烈香杜鹃 (*Rhododendron anthopogonides*)、头花杜鹃 (*R. capitatum*)、青海杜鹃 (*R. przewalskii*) 灌丛杜鹃群落中, 组成林下草本群落; 在阳坡高山绣线菊 (*Spiraea alpina*) 灌丛林下它以常见种出现。

该草在海拔 3100—3500m 的滩地或阳坡的草场上成为针茅属 (*Stipa* sp.)、芨芨草 (*Achnatherum splendens*)、垂穗鹅观草群落的优势成分, 有时甚至可形成纯垂穗鹅观草群落。在海拔 3800m 处垂穗鹅观草作为亚优势种出现在垂穗披碱草 (*Elymus u lans*) 草场上, 成为优势群落, 这类草场盖度达 80—85%, 草层高 60—80cm, 亩产干草 125—200kg。

饲用价值 垂穗鹅观草是天然草场上的优等上繁草, 全株无臭、无味、无刚毛、刺毛, 质地柔软。该草茎叶茂盛, 富含无氮浸出物, 粗蛋白质含量偏低, 粗纤维含量偏高, 营养价值中等或中等以下(表 36)。

表 36 垂穗鹅观草的化学成分

分析部位	生育期	占干物质(%)					钙(%)	磷(%)
		粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	粗灰分		
干草	抽穗	7.59	2.73	36.17	46.55	6.96	1.99	0.15
干草	开花期	9.09	3.63	37.73	43.64	5.91	—	—
干草	结果期	5.85	2.42	43.45	43.16	5.12	1.34	0.15
干草籽	结果期	15.71	2.15	24.41	50.95	6.78	1.10	0.92

垂穗鹅观草分蘖力强, 植株高大, 在开花期叶和花序占全株总重量的 22.7—26.5%, 是天然草场放牧利用的优等牧草。垂穗鹅

观草适口性好，各类家畜喜食。

垂穗鹅观草与垂穗披碱草组成的天然草场平均亩产干草 125—200kg；单纯垂穗鹅观草的草场群落，亩产干草 150kg 左右；与鹅观草、芨芨草等组成的各类草场亩产干草 60—90kg；与灌丛杜鹃、绣线菊等组成林下草场亩产干草 40—60kg。

垂穗鹅观草千粒重 1.5—2.1g，每公斤有种子 48—67 万粒。

(方 饭)

37. 贫花鹅观草

Roegneria pauciflora (Schwein.) Hylander

形态特征 贫花鹅观草为禾本科鹅观草属多年生草本。须根。秆丛生，直立或基部倾斜，高 90—120cm，具 4—6 节。叶扁平，条形，长 9—25cm，宽 0.4—0.8cm，无毛，粗糙。穗状花序，直立，细长，长 12—25cm；小穗长 10—16mm，含 3—6 小花，灰绿色或带黄色，小穗轴被柔毛；颖宽披针形，先端锐尖，具 5 脉或第 2 颖具 6—7 脉；外稃无毛，具小尖头，上部具明显的 5 脉；内稃较外稃稍短（图 37）。

地理分布 主要分布于北美洲。我国北京植物园 1963 年 3 月引入，后甘肃天水曾栽培作牧草，1972 年引入青海同德巴滩。

生物学及生态学特性 贫花鹅观草播种当年只能进入抽穗期，第 2 年以后 4 月下旬至 5 月上旬返青，8 月中旬开花，9 月中旬种子成熟。全生育期 127—144 天（表 37—1）。

贫花鹅观草分蘖力强，再生性好。在开花期收割后经 45—60 天其再生草株高可达 20—25cm，亩产干草 60—70kg。贫花鹅观草播种当年生长缓慢，一般可分蘖 30 多个，第 2 年以后生长迅速，分蘖数可达 50—80 个。若土壤疏松可达 135 个左右。

贫花鹅观草具有广泛的适应性，在青藏高原海拔 2300—3700m

的地区均可种植。耐盐碱，在 pH 值 8.1—8.8 的土壤 中生长发育良好。对土壤 要求不甚严格，在肥沃的 土壤中更能发挥其原种的 优势，植株和产量都会大 幅度地提高，能旺盛健壮 地生长。

贫花鹅观草抗逆性 强。分蘖节在 地表下 2.5cm 处，能忍受低温的 侵袭。据观察，在无积雪 覆盖的同德巴滩，当气温 降至 -36℃ 时其越冬率仍 可达 93% 以上；在盐碱地 也能生长，但其产草量不 高；抗旱能力稍差，在同 德巴滩早年其越冬率为 78—83%。具有青草期长 的特点，对病虫害有一定 抗御力。

建立贫花鹅观草人工草场可以单播，也可与苜蓿 (*Medicago sativa*) 或其他牧草混播。据青海畜牧科学院草原研究所在同德巴滩试验，贫花鹅观草人工草地亩产干草可达 350—700kg，种子田每亩平均产种子 39—60.5kg。

饲用价值 贫花鹅观草质地柔软，无刚毛、刺毛、无特殊气味，枝叶茂盛，植株高大，叶和花序占全株总重的 30.7—40.4%。该草富含无氮浸出物，粗蛋白质、粗脂肪含量不高 (表 37—2)，属营养



图 37 贫花鹅观草 *Roegneria pauciflora* (Schwein.) Hylander

价值中等的牧草。

表 37—1 贫花鹅观草生育期表* (月.日)

播种期	出苗期	返青期	分蘖期	孕穗期	开花期	结果期	成熟期	枯黄期
当年 5.13	6.25		8.17	9.3				
第 2 年		5.8	5.22	7.5	8.10	8.30	9.18	10.30
第 3 年		5.13	5.26	7.13	8.16	8.28	9.17	10.30
第 4 年		4.30	5.23	7.18	8.20	9.2	9.15	10.30
第 5 年		4.30	5.16	7.10	8.13	8.27	9.20	10.30
第 6 年		5.13	5.18	7.12	8.15	8.28	9.17	10.30

* 在青海同德巴滩观测。

表 37—2 贫花鹅观草的化学成分

分析部位	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		
干草全草	抽穗期	3.42	9.48	2.07	28.49	54.59	5.37	0.22	0.123
干草全草	开花期	6.58	10.94	2.28	30.40	50.86	5.52	0.35	0.123
干草全草	结果期	8.11	12.03	2.32	33.43	47.65	4.57	0.23	0.139
干草全草	成熟期	8.64	7.44	2.13	35.07	51.34	4.02	0.22	0.104

贫花鹅观草叶量丰富，各类家畜均喜食，羊、牛、马最喜食。冬春缺草季节全株几乎全部食用。据报道青藏高原在环湖四周（青海湖）的贵南、同德、兴海及海拔较高的泽库、祁连等地，在旱作条件下亩产干草一般 400—500kg，最高可达 600—700kg。

栽培要点 贫花鹅观草最好在降水量 400mm 以上地区种植。如在干旱地区种植，则需灌溉。贫花鹅观草种子千粒重为 2.4—2.8g，每公斤种子粒数为 41.7—35.7 万粒。播种前要求精细整地，使土壤平整细碎。如条件许可，应施入有机肥作基肥。在高寒的青藏高原，要求播种前一年夏、秋翻耕土地，并用机械进行浅耕灭除杂草。据报道，在播前春季用轻耙耙一遍，待杂草高度达 2—3cm

时，再用轻耙耙耱一遍，杂草裸露地面，可以减少当年杂草对幼苗的危害。7天以后再行第2次灭草，可减少杂草45—75%。播种前后应对土壤各进行一次镇压。

贫花鹅观草最适播期以春播为宜，夏秋播种亦可。在温暖地区可早秋播种，如纯净度在93%，发芽率为70%以上，每亩播量1—1.25kg，播种深度3—4cm，条播行距20—30cm，播种时宜施种肥。

贫花鹅观草播种当年幼苗嫩小，要求严加保护，禁止家畜采食和践踏。当年播种的大面积人工草地应采用除草剂灭除杂草。据报道，在分蘖期每亩用2,4-D丁酯乳油50—75g加水35kg，能灭除田间双子叶杂草95%以上。

贫花鹅观草在分蘖期和拔节期分别灌水和施肥可以提高产草量。据青海省畜牧科学院在同德巴滩采用松土补播机对生长第4年的贫花鹅观草进行松土和施肥，可以提高干草产量82.29%，施肥加灌水可提高干草产量127.75%。刈割时留茬高度7—8cm，收获干草应在开花后期刈割。如收获种子，在进入蜡熟期后即可收割。

(方 俊)

38. 黑 麦

Secale cereale L.

别名 粗麦。

形态特征 黑麦为禾本科黑麦属一年生草本。秆直立，株高0.7—1.5m。叶鞘无毛；叶舌近膜质，长约1mm；叶片扁平，长5—30cm，宽5—8mm。穗状花序顶生，紧密，长5—12cm，宽10mm；小穗长约15mm，含2—3小花，下部小花结实，顶生小花不育，颖果（图38）。

细胞染色体： $2n = 14 (16)$ 。

地理分布 我国的东北、内蒙古、华北、西北及青海、云贵高原均有栽培。苏联、欧洲北部、美国、加拿大也有栽培。

生物学与生态学特性 黑麦喜冷凉气候。有冬性和春性两种，在高寒地区只能种春黑麦，温暖地区两种都可以种植。黑麦的抗寒性强，它能忍受 -25°C 的低温，有雪时能在 -37°C 低温下越冬，它不耐高温和湿涝。对土壤要求不严格，但以沙壤土生长良好，不耐盐碱。黑麦耐贫瘠但土壤养分充足产量高，质量好，再生快。



图 38 黑麦 *Secale cereale* L.

黑麦在北京 9 月下旬播种，翌年 3 月上旬返青，4 月下旬即可利用。收种子在 6 月下旬（表 38—1）。

表 38—1 黑麦在北京地区的物候期（月·日）

品 种	播种期	分蘖期	拔节期	孕穗期	抽穗期	开花期	成熟期
冬牧70	9.25	10.3	4.10	4.15	5.1	5.10	6.25

黑麦再生能力较强，在孕穗期刈割，再生草仍可抽穗结实，据北京长阳农场实验，孕穗期刈割，再生草占总产草量的 50%，而抽穗后刈割，其再生草的产量仅占总产草量的 10%。

据北京地区多年种植黑麦的资料统计，黑麦的全生育期要求积

温达到 2100—2500℃左右。不同品种有差异。

饲用价值 黑麦叶量大，茎秆柔软，营养丰富，适口性好，是牛、羊、马的优质饲草。据北京对冬牧 70 黑麦营养成分的分析，茎叶的粗蛋白质含量以孕穗初期最高，随生育进程发展，逐渐下降，而粗纤维则逐渐升高（表 38—2）。

表 38—2 黑麦各生育期化学成分

品种	采样部位	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		
冬牧 70	全	拔节期	3.86	15.08	4.43	16.97	59.38	4.14	0.67	0.49
		孕穗始期	3.87	17.65	3.91	20.29	48.01	10.14	0.88	0.55
	株	孕穗期	3.25	17.16	3.62	20.67	49.19	9.36	0.84	0.49
		孕穗后期	5.34	15.97	3.93	23.41	47.00	9.69	0.81	0.38
		抽穗始期	3.89	12.95	3.29	31.36	44.94	7.46	0.51	0.31

表 38—2 是北京长阳农场对冬牧 70 黑麦的营养成分分析。若以收干草为目的，最佳收割期以抽穗始期为宜，此时晒制干草每亩可获得干物质 372kg，粗蛋白质 48.1kg。如以该期的粗蛋白质为 100%，孕穗后期为 78.7%，拔节期为 20%。

北京种植的冬牧 70 黑麦比东北羊草 (*Aneurolepidium chinense*) 和大麦干草 (*Hordeum vulgare*) 的粗蛋白质高(表 38—3)。

表 38—3 冬牧70黑麦与羊草、大麦化学成分比较

牧草种类	生育期	水分(%)	占干物质(%)					钙(%)	磷(%)
			粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	粗灰分	无氮浸出物		
冬牧70黑麦	孕穗期	3.84	13.48	3.42	32.61	7.75	42.74	0.51	0.30
羊草	抽穗期	6.56	7.01	4.10	31.68	7.27	49.94	0.44	0.25
大麦	孕穗期	9.51	8.89	1.81	27.32	9.39	52.59	—	—

据测定黑麦籽粒含铁100mg/kg、铜6.4mg/kg、锰60.0mg/kg、

锌 30mg/kg、硫胺素 0.6mg/kg、核黄素 1.5mg/kg。微量元素较为丰富。

黑麦的消化率也较高。黑麦籽粒是猪、鸡、牛、马的精料，黑麦茎叶是牛、羊的优良饲草。近几年城市奶牛业发展较快，北方广泛用黑麦做青饲、青贮，效果很好（表 38—4）。

表 38—4 黑麦在反刍动物饲料干物质中能
量价值及有机物质消化率*

采样地区	粗蛋白(%)	粗脂肪(%)	有机物质消 化率(%)	消化能 (DE) (MJ/kg)	代谢能 (ME) (MJ/kg)	产奶净能 (MJ/kg)
北 京	10.42	2.53	52.01	8.79	6.79	4.48
新 疆	14.47	2.72	59.46	10.26	8.07	8.09

* 北京农业大学分析，采样部位为全株。

栽培要点 在华北及其他较温暖地区，黑麦一般为玉米、高粱、谷子、大豆的后作。前茬作物收割后，用圆盘耙灭茬，然后施有机肥，耕翻，镇压。9月下旬播种，行距 15—20cm，播种量 10—12.5kg/亩。播种后 6—7 天出苗，对漏播的田边、地角进行补播。11月下旬灌冬水。12月下旬再镇压一次，使灌水后的土壤裂缝弥合，有利幼苗越冬。翌年 3 月中旬返青，此时灌水、施肥（每亩施硫酸 15kg）。4 月中旬拔节时再施肥、灌水，5 月上旬孕穗初期即可刈割利用。若收种子，6 月下旬种子成熟。作为青贮或调制干草在抽穗时刈割。西北、东北的高寒地区只能春播，一般在 5 月上中旬播种。

（陈默君 张洪涛）

39. 卡松古鲁狗尾草

Setaria anceps Stapf cv.

别名 蓝绿狗尾草、扁平狗尾草、澳大利亚狗尾草。

形态特征 卡松古鲁狗尾草为禾本科狗尾草属多年生牧草。须根系发达，入土较深，吸收面较宽，生活力强。茎直立，有时茎基上升，株高150cm左右。苗期茎基紫红，茎叶蓝绿色，抽穗期茎秆及叶鞘下部紫红，叶缘紫红。叶片较短，光滑无茸毛，具有压缩的龙骨叶鞘。叶鞘茎秆带白粉，茎节分蘖出不结实的侧梢，排列如扁形，叶量较少。圆锥花序，紧缩呈圆柱状，穗较短，小穗排列紧密，花色紫红。籽粒小而轻，椭圆形，种子成熟时刚毛棕黄色（图39）。

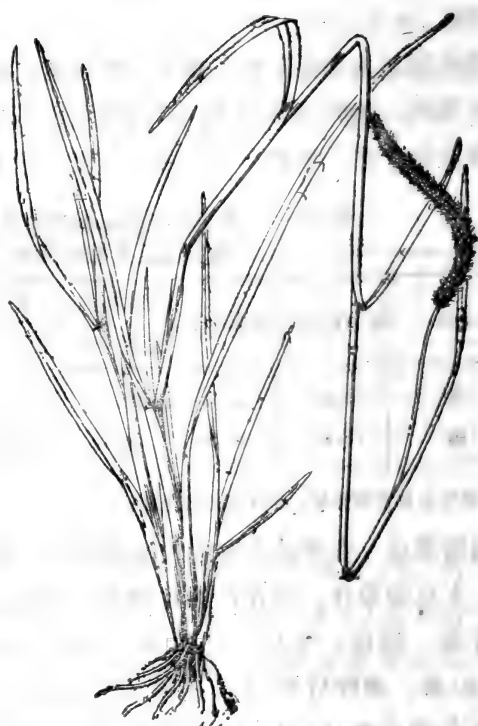


图39 卡松古鲁狗尾草 *Setaria anceps* Stapf cv.

细胞染色体： $2n = 36$ 。

地理分布 卡松古鲁狗尾草起源于赞比亚，主要栽培在南非、罗得西亚和澳大利亚。除非洲外，已引种于菲律宾、新几内亚、印度、马尔加什（马达加斯加）、斐济；我国的台湾；美国及其他许多地区。它已成为澳大利亚的主要牧草，特别是在适度湿润的昆士兰和新南威尔士作过大量的研究和繁殖工作。

在北回归线以北有灌溉条件的摩洛哥和以色列，卡松古鲁狗尾

草也得到良好的发展。

卡松古鲁狗尾草于1974年由中国农业科学院畜牧研究所引入内地，先在南宁广西畜牧所试种，随后相继在广东、福建及湖南等省的部分地区试种，亦可适应，广东海南岛已用于建植人工草地。

生物学与生态学特性 卡松古鲁狗尾草在适宜栽培地区，于初春3月播种出苗或分蘖移栽返青，至抽穗开花和种子成熟，早的生育期为110天左右，晚的生育期90天左右，见表39—1。

表39—1 卡松古鲁狗尾草生育期表(月、日)

播种期	出苗期	返青期	分蘖期	孕穗期	开花期	成熟期	生育期(天)
3.11	3.19		4.3	4.28	5.17—6.15	6.9—7.10	112
—	—	8.10	—	9.12	10.2—10.25	10.19—11.11	93

卡松古鲁狗尾草分蘖中等，再生性较强，在生育期间，利用根茎分蘖增殖，在水肥适中时，每刈割一次，植株的分蘖数几乎成倍增加，它的再生性，主要体现于根茎具有分蘖的生理遗传机能，能够连续生长。

卡松古鲁狗尾草适应性强，适于热带和亚热带海拔1500m左右的山地以及丘陵、平坡，年降雨量超过750mm的地区栽培，除强酸、强碱性土壤外，能适生于各种质地土壤。在我国南方红壤pH4.5的丘陵地带亦可建植。它在温度20—25℃和相对湿度在70—80%左右，分蘖生长旺盛，对光照要求不甚严格，一般在12—16小时光周期下，可促进其生长。

卡松古鲁狗尾草的抗逆性也比较强，在我国南方无霜地区可保持茎叶青绿越冬，在低温-4℃遇到中霜或重霜，则植株上部茎叶呈现霜害。在低温-9℃时，仍有23—91%的植株能够残存下来。在田间高温40℃左右不越夏，午间叶片出现萎缩。在高温越夏期间有

叶斑病和草螟为害外。其他季节一般生长势强，其耐旱性较强，也可经受短时间的洪水淹没或浸泡，火烧后仍能复生。

卡松古鲁狗尾草，开花适宜的温度为 20—25℃，无论晴天或阴天都可开花，以上午 7—9 时开花最盛。一个圆锥花序的穗子开花，从穗的中上部开始向上向下开放，全穗开花一般历时 7 天左右。由于株群分蘖多，分蘖有先有后，抽穗不完全一致，全田开花结束到种子完全成熟收完，往往持续约两月之久。如果收种和刈割及时，在华南一年可收两次或跨年收种三次。

卡松古鲁狗尾草适于与绿叶山蚂蝗 (*Desmodium intortum*) 及大翼豆 (*Macroptilium atropurpureus*) 等混播。苗期或生长前期，豆科草生长快，卡松古鲁狗尾草生长慢，但豆科草的再生性差，抗寒力弱，经过放牧或越冬，豆科草的生长逐渐减退，到第三、四年仅保存再生性、耐牧性强的卡松古鲁狗尾草草群。

饲用价值 卡松古鲁狗尾草，在始穗期茎叶柔嫩清脆无异味，适口性好，茎叶比——叶量占 47.7%，干草率为 32.7%。在利用上，可放牧采食，刈割青喂，亦可青贮或晒制干草。其干物质中能值含量、化学成分分别见表 39—2、39—3。

表 39—2 干物质中能值含量及有机物质消化率*

生育期	粗蛋白质 (%)	粗脂肪 (%)	有机物质 消化率 (%)	消化能 (DE)	代谢能 (ME)	净能	样品来源
				(MJ/kg)	(MJ/kg)	产奶净能 (MJ/kg)	
抽穗	16.73	2.73	66.59	11.60	9.34	6.39	广西畜牧所

* 北京农业大学分析。

卡松古鲁狗尾草的适口性好，反刍家畜喜食，据饲养试验，放牧采食卡松古鲁狗尾草的奶牛，能提高奶产量，营养效应显著。在华南人工草地上，饲用鲜草产量年亩产 2500kg 左右，如作高产栽培，一年刈割 3—4 次，年亩产鲜草可达 5000kg 左右。卡松古鲁

狗尾草由于分蘖，再生性，覆盖能力较强，也是保持水土，改善生态环境的良好植物。

表 39-3 卡松古鲁狗尾草的化学成分*

分析 部位	采样 时间	采样 地点	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 (%)
地上 植株	1985年 6月	广西 畜牧所	抽穗期	7.63	9.40	2.68	32.35	39.59	8.35	0.61	0.29

* 广西畜牧研究所分析。

栽培要点 整地应重视抑制野生杂草，尤其是恶性杂草，可于秋冬枯水期间，采用悬犁耕翻打两次，使杂草露根枯死，或在入春播种前加喷除草剂一次，将杂草灭除在萌发之始。在华南一般在入春后的3月梅雨季节早播为佳，切忌高温干旱期间播种。播种前，应作发芽试验，以便确定播种用量。单播每亩用种250g左右，混播每亩用种150g左右。大面积播种，可采用手摇机播或动力机播，播种应同时加以轻压，使种子贴泥易于吸水萌发生长。播种时按每亩用磷肥15—25kg拌种同时播下，待草群苗高10cm左右，亩施氮化肥5kg左右，如与豆科牧草混播，在生长和放牧利用过程中以施用磷肥为主，不施或少施氮化肥，避免对豆科草产生反效应。

卡松古鲁狗尾草分蘖较多，株群分蘖，抽穗、种子成熟有先后，如用人工收种，应分次采收，如用机械收种，应掌握留种地草群株穗的全部小穗枯萎，刚毛呈棕黄色，籽粒转淡黄色，或见先熟株穗的种粒开始脱落，此时，可使用机械一次收种。

非洲狗尾草 (*Setaria anceps*) 的三个主要栽培品种除卡松古鲁狗尾草外，还有南迪狗尾草和内洛克狗尾草，现简介如下：

南迪狗尾草 (*Nandi setaria*)：为二倍体， $2n=18$ ，它起源于肯尼亚的南迪高地，主要栽培在肯尼亚，澳大利亚和罗得西亚，引种广西也适应。幼苗基茎淡红色，偏丛生，株型近矮，基秆扁圆，

叶鞘叶片光滑，呈暗绿色，稍带白粉，花色灰白。生育期与卡松古鲁狗尾草接近。南迪狗尾草干物质的氮含量一般为 1.38%，相应的粗蛋白质含量为 8.7%。

内洛克狗尾草 (*Narok setaria*)：类似南迪狗尾草，但生活力更强。四倍体， $2n = 36$ ，起源于肯尼亚海拔 2400m 的 aberdere 山地，发展于澳大利亚。引种广西，表现良好。幼苗基茎具红色或不为红色，偏丛生，株型较高，叶窄长。叶鞘叶片光滑无茸毛。叶鞘略带白粉，叶绿淡紫红，抽穗后茎秆转圆较硬。花色淡红，生育期近似南迪。内洛克的一个栽培种 (Bua yiver) 干物质氮素含量为 1.08%，相应的粗蛋白质含量为 6.7%。

南迪、内洛克的适应性和栽培利用，与卡松古鲁狗尾草基本相同。

(黄致诚)

40. 粟

Setaria italica (L.) Beauv.

别名 谷子、小米。

形态特征 一年生禾本科植物。秆直立，高约 100cm 左右。叶条状披针形，上面粗糙，下面较光滑，无叶耳，圆锥花序穗状，通常下垂，长 10—40cm，主轴密生柔毛，小穗椭圆形，长 2—3mm，簇生于缩短的分枝上，基部有刚毛状小枝 1—3 条；第一颖长为小穗的 $1/2—1/3$ ；第二颖略短于小穗；第二外稃有细点状皱纹。谷粒卵形或圆球形，外壳有黄、黄白、黑、灰、红等色 (图 40)。

细胞染色体： $2n = 18$ 。

地理分布 本种原产地中国，自古代即成为一种主要的粮料作物广泛引为栽培。我国种粟历来十分普遍，主要分布在淮河、汉水、秦岭以北、河西走廊以东，阴山山脉、黑龙江以南和东至渤海海滨

的广阔区域内。在海拔2000m以下,年降水量400—700mm,年平均温度5—12℃,无霜期150—210天的地区种植最广泛。

粟在世界上的栽培区域,主要分布在亚洲东部,无论播种面积和总产量中国均居首位。亚洲的其他国家,如印度、巴基斯坦、日本、朝鲜、缅甸、印度尼西亚、斯里兰卡、土耳其和伊拉克等国也都有种植。欧洲以苏联栽培面积为最大,其次为波兰、罗马尼亚等国。非洲如苏丹、摩洛哥;美洲如阿根廷等国也有一定面积的种植。

生物学与生态学特性

粟是我国的主要秋作物之一,多于春季播种,当年秋季收获,据在北京地区观测粟的生育期如表40—1。

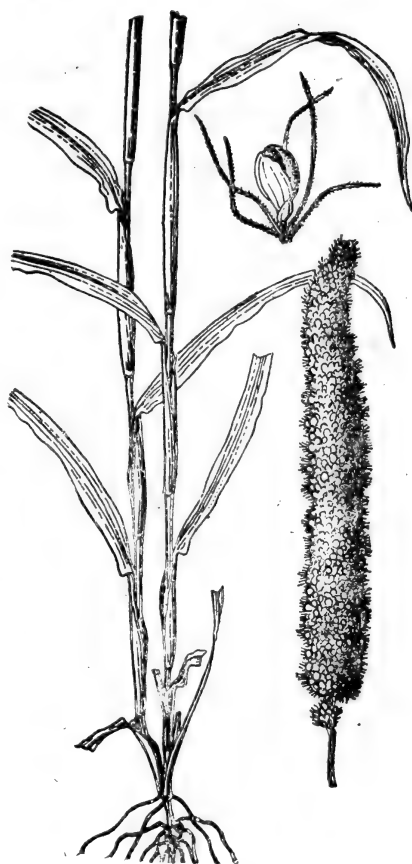


图40 粟 *Setaria italica* (L.) Beauv.

表40—1 粟的生育期(月.日)

播种期	出苗期	分蘖期	孕穗期	抽穗期	开花期	成熟期
4.25	5.2	5.16	6.11	7.5	7.10	8.23
5.15	5.21	6.1	6.28	7.18	7.21	9.5

粟具有较高的抗旱能力，尤其幼苗期耐旱性更强，所以在我国北方干旱地区的生产中占有重要的地位。粟也是喜温作物，要求在较高温度下进行生长发育，每日平均气温 25—35℃ 生长比较合适。粟在拔节到抽穗阶段，需要较高的温度。粟发育的早期是感温阶段，必须有一定的适宜温度才能完成第一阶段的发育，然后进入第二阶段为感光阶段。光照因子对粟生长发育，制造营养都起着重要作用。只有在较适宜的光照条件下，才能生长良好，发育正常。粟是喜光作物，在光照比较强时，形成干物质多，植株生长健壮，产量高。粟适宜生长在海拔 2000m 以下，年降雨量在 400—600mm 的地区。粟对土壤要求不很严格，适应性比较广，在各种土壤中均可种植，最适宜的土壤是 pH 值 6—7 的中性壤土，粟不抗盐碱，土壤含盐量超过 0.4% 就会枯黄。粟必须在良好的耕作条件下，才能达到高产（表 40—2）。

表 40—2 粟部分生物学性状表

品种名称	株高(cm)	分蘖能力	茎叶比 (%)	秸秆产量 (kg/亩)
民权青谷	125.5	强	62.9 : 37.1	488.7
晋谷10号	170.4	中	70.7 : 29.3	675.5
80-2364(河北)	150.7	弱	75.6 : 24.4	590

饲用价值 粟的秸秆是饲养大家畜的重要饲草。无怪味，家畜喜食。通常秸秆与籽实产量之比为 1:1—2。秸秆养分丰富，据分析，粟的秸秆中含可消化蛋白质 0.7—1.0%，可消化总养分 47—51.1%，比麦草和稻草的可消化蛋白质含量高 0.2—0.6%，可消化总养分高 9.2—16.9%。粟的干草、鲜茎叶，以及青贮料中所含粗蛋白质高于其他禾本科牧草，而近似豆科牧草，是大家畜的良好粗饲料（表 40—3、40—4）。

我国种粟主要目的是收获籽实作为食用，其次是收获秸秆（谷

表 40—3 粟的化学成分*

分析部位	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		
干草	抽穗	9.24	13.28	1.98	31.82	42.99	9.93	0.51	0.16
秸秆	成熟	8.20	6.56	1.95	34.61	46.06	10.82	0.44	0.04

* 山西省畜牧研究所分析。

表 40—4 粟谷实的必需氨基酸成分表* (%)

氨基酸 分析项目	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	胱氨酸
吉林粟	0.55	0.35	0.29	0.42	1.33	0.56	0.17	0.21	0.35	—	0.03
河南粟	0.56	0.34	0.23	0.47	1.43	0.62	0.14	0.18	0.28	—	0.73

* 中国农业科学院畜牧研究所分析。

草)兼做饲料,在东北、华北、西北等地区,小米是广大群众重要的粮食,养分非常丰富。据原中央卫生研究院的分析,每公斤小米中含蛋白质 97g,脂肪 17g,维生素 B₁5.9mg,维生素 B₂0.9mg,维生素 A3200 国际单位。

粟的秸秆贮存简易而方便,是我国北方喂养骡、马等大家畜不可缺少的饲草。国内外也有将粟专做为饲草种植的,即谷草青刈,例如在甘肃、宁夏一带,群众称此为:“青谷子”。据资料分析,粟的秸秆大多数品种,平均含 16—17%的粗蛋白质,比禾本科牧草高 0.5—1 倍。并且高于猫尾草和红三叶草混播的牧草,接近于豆科牧草。

粟的谷实也是制酒的原料,米酒味美醇厚,色、香、味都称上等。

粟的糠皮又是猪、鸡的良好饲料。充分利用谷糠,可以节省大

量的粗饲料。谷糠还可榨油。

栽培要点 粟的种子较小，在播种前需进行一系列的耕作措施，如灭茬，深耕，耙地，耨地等，并使土地平整细碎，以利播种顺利进行，保证出全苗。一般春播的粟要求在头年秋季深耕，耕后要耙地保墒，秋耕可以促进粟的根系生长，不仅扩大了粟对养分和水分的吸收面积，且使地上部生长茂盛，穗大，粒多、粒重。并能增强抗旱、抗倒伏能力。

播种前4—5日应先进行晒种，晒种能提高发芽率，播种前需进行温汤浸种，可提高防治白发病和黑穗病的作用。播种前用20%的生石灰水浸种，浸泡1小时，是防治白发病、谷瘟病等种子传播疾病的经济有效方法，同时能起到选种的作用。

粟的谷粒千粒重2.4—2.7g。

播种方法 粟在各地因栽培条件不同而有不同的播种方式。

1. 撒播：作畦漫撒，用种量较多，一般采用开沟撒种，幅宽约6—9cm左右。

2. 条播：粟为中耕作物，留苗较多，一般采用条播为宜。条播包括耨播和机播，均有出苗齐、播种效率高的优点，需进行间苗，根据不同品种粟的分蘖能力来定株行距，一般行距为25—32cm，株距为4.5—9cm为宜。

3. 垄作播种：在东北和内蒙古东部，习惯采用垄作制度，可以不每年翻耕，而在前茬所留垄背上用犁破茬冲沟，或用耢耙冲沟，用“点葫芦”点播，播后覆土。此种播法，当地称耨种。

4. 沟谷播种：在精耕细作施行套种地区，可采用此法。一般是放宽行距，深沟浅播，一沟一背为53—60cm，沟宽23cm，深16cm，播幅13—16cm，每亩播种量300—350g。

粟的种子小，一般播后覆土3.3cm左右为宜。粟是高产作物，吸肥力很强，施肥是重要的增产措施。应多施有机肥作为基肥，在基肥中最好加些过磷酸钙，亩施15kg左右为宜。粟适于提早追肥，

其需肥最迫切的时期，是在拔节后的支梗分化期。在拔节期施追肥还有增加、提高光合作用面积的作用。

粟在幼苗期需水很少，需进行“蹲苗”，可促进根系发育，使地上部与地下部之间，营养器官与生殖器官之间，生长更加协调。但在生长的中后期，特别是在拔节、抽穗和灌浆期，灌水作用最大。在拔节期开始就应灌水，以促进次生根的发育，扩大吸水吸肥面积，促进穗的分化和伸长。在灌水时，结合追肥，使肥效更能很好地发挥。

粟可以与豆科作物混、间作，也可与非豆科作物混、间作，以提高单位面积产量，并做到培养地力。前者多用在薄地，后者多在较肥沃的田中应用。粟与绿豆、小豆混、间作可增产，与玉米、高粱等混、间作，在河南安阳与河北保定等地区采用，也有一定增产效果，但不能培养地力。

粟成熟后要及时收割，收割过早，则籽粒不饱满，影响产量，收割过晚，则会发生落粒，或受鸟害损失。应当在稃皮全部变黄，籽粒变硬时即应迅速收割。

若以青饲为目的者，可在开始抽穗之前 10 天进行刈割。以调制干草为目的者，则以抽穗开始为宜。刈割时留茬 10cm 左右，既可减少茎的粗硬部分，且可使再生草生长良好。若以青贮为目的时，以主穗开始成熟时进行刈割最适宜。

我国种植粟的历史悠久，面积广阔，在长期生产中育成了大量的品种。其中有不少品质优良、产量高或能适于特殊栽培用途的珍贵品种，如味道香美的“十里香”、“玉子青”；适于抗涝的“水里站”，米色洁白的“馍馍谷”等。现将目前生产中推广面积较大的品种介绍于下：

燕京 811：前金陵大学燕京作物改良场用纯系育种方法育成。分蘖力强，抗白发病，产量高，适合春播。

华农 4 号：河北省石家庄农场由农家种“毛黄”谷选育而成。推

广面积较大，适应性广，分蘖力弱，适宜密植。

长农一号：山西晋东南谷子研究所从农家品种“高秆母鸡嘴”谷中，用混合选育方法育成，对黑穗病等抗病力强。

大同黄谷一号：为山西雁北地区农业科学研究所于1958年从偏关县“齐头红”中经单株系统选育而成，为中熟种，能抗白发病和红叶病。

除以上品种外尚有很多优良谷种，如山东的金钱子和东风谷，河北的磨里谷和平杨谷，山西的母鸡嘴谷，陕西的大红袍和延安4号，河南的研谷和新农冬二谷，内蒙古的蒙早一号，东北的龙谷23号和公谷6号，南方的南京12号等都是较好的谷子品种。

病虫害防治 粟的病害主要指浸染性病害，是由真菌、细菌、病毒等侵染而发生的。真菌病害常见的有白发病、黑穗病、粟锈病等。粟的虫害主要有粟灰螟、粟粘虫等。近年来通过使用农药和贯彻其他植物保护措施，都已基本上得到了控制。

(钱君稼)

41. 长芒草

Stipa bungeana Trin.

别名 本氏针茅。

形态特征 多年生密丛禾草，须根坚韧，外具砂套；秆高20—60cm，叶层高15—30cm，叶片纵卷呈针状，长3—15cm。圆锥状花序基部常为叶鞘所包，长10—20cm，分枝细弱，2—4个簇生；小穗灰绿色或浅紫色，稀疏着生于分枝上部；颖长9—15mm，顶端延伸成细芒，具3—5脉，外稃长4.5—6mm，背部具成纵行的短毛，顶端关节处有一圈短毛，其下有微刺毛；芒二回膝曲，无毛或具少量柔毛，第一芒柱长10—15mm，第二芒柱长5—10mm，芒针长3—5cm；内稃和外稃等长。颖果圆柱形。长芒草早春3月下

旬至4月上旬返青，6月初抽穗开花，雨季来临时已进入果后营养期。秋季，在叶鞘基部生有珠芽，珠芽脱离母体能形成新的植株，这是长芒草的一种特殊繁殖方式。

地理分布 长芒草广布于我国暖温和温带地区。东起华北平原，西达青海、甘肃祁连山、川西和西藏拉萨地区，北至冀北山地以北的黄土丘陵，阴山山脉分水岭以南，南到河南伏牛山、黄河中游的晋西北、晋中、陕北、关中塬上、甘肃中南部、宁夏及内蒙古南部鄂尔多斯、黄土高原。为石质干燥坡地和黄土丘陵最为常见的草种。它的生态幅度比较广，并形成不同植物群落的优势和建群种，在晋西、陕北、宁南、陇东黄土丘陵沟壑地，海拔1100—1700m的阳坡、半阳坡、半阴坡、老撾荒地与茭蒿 (*Artemisia giraldii*) 混生组成群落的建群种。晋西、陕北黄



图 41 长芒草 *Stipa bungeana* Trin.

土高原的梁峁顶部及内蒙古伊克昭盟、乌兰察布盟等地较高的石质坡地常与兴安胡枝子 (*Lespedeza dahurica*)、万年蒿 (*Artemisia gmelinii*) 共为优势种组成群落。在陕北则常于 1700—1850m 的

梁芨地和百里香 (*Thymus mongolicus*) 组成干草原类型。恒山以北的雁北山地及内蒙古伊克昭盟南部黄土高原最多见的是与短花针茅 (*Stipa breviflora*)、牛枝子 (*Lespedeza potaninii*) 组成的群落。其他还有在陕北、晋西山地的中生落叶灌丛中如虎榛子 (*Ostryopsis davidiana*) 灌丛、沙棘 (*Hippophae rhamnoides*) 灌丛成为群落次优势种或伴生种。甘肃陇东黄土高原 1200—1400m 阳坡、半阳坡及陕北、晋西、陇东黄土高原暖温带丘陵阳坡、半阳坡等地的干草原中也有出现。甚至内蒙古鄂尔多斯冷蒿 (*Artemisia frigida*) 干草原和温带南部, 以及暖温带夏绿林破坏后的次生铁秆蒿、芨蒿群落中, 长芒草为群落的次优势成分。

生物学与生态学特性 长芒草的分布区主要处于北方农区或农牧区交错地区。原始的草原植被已大量被开垦, 天然植被只能在山地阳坡、半阳坡、路边及老撾荒地中可见片状镶嵌分布。在宁夏南部一些中低山地还见到局部保留较好的长芒草干草原植被。长芒草分布区内年平均气温 5—10℃, $\geq 10^\circ\text{C}$ 积温 2300—40000℃, 年降水量 300—650mm, 处于暖温带、温带的半干旱、半湿润区。优势土为黑垆土或淡黑垆土, 有时也见于碳酸盐褐土, 但向北可伸入 350—250mm 降雨量的淡灰钙土荒漠草原地带, 在这里常以偶见种出现, 在水分条件稍好的山地或山麓地带, 多度增加且生长良好。耐旱性方面, 它次于短花针茅、沙生针茅、戈壁针茅等, 实为一种典型旱生至广旱生的草种。据在山西省黄土高原测定, 长芒草在 5 月 25 日的蒸腾强度为 3.95g/dm² 叶片·小时。7 月 30 日测定为 4.41g/dm² 叶片·小时。其蒸腾比 (H_2O 分子数/ CO_2 分子数) 为 427.35。利用水分效率中等。相反, 它的持水力却较低, 失水较快 (表 41—1)。这在调制优质干草方面, 具有一定的价值。

对长芒草几项生产——生理指标测定的结果表明, 在温度中等, 光照较低的状态下, 它的净光合速率较高。说明它在温带南部及北暖温带地区, 光照中等时生产量较高 (表 41—2)。

表 41—1 长芒草的持水力*

饲用植物	含水量 (%)	12小时失水 (%)	24小时失水 (%)	36小时失水 (%)
长芒草	56.59	78.85	88.67	91.02

* 山西省畜牧研究所在晋西黄土高原分析。

表 41—2 长芒草不同时期的净光合速率*

日期 (月·日)	物候期	温度 (°C)	光照 (lx)	净光合速率 (CO ₂ mg/dm ² 叶片·小时)
5.27	抽穗	25	65000	22.46
8.1	果后营养	28.5	100000	16.88
9.11	果后营养	24	65000	30.40

* 山西省畜牧研究所1983年在晋西黄土高原分析。

表 41—3 长芒草不同阶段的暗呼吸速率*

日期	物候期	温度 (°C)	暗呼吸速率 (CO ₂ mg/g鲜叶片·小时)	备注
5.25	抽穗	16.1	0.26	1983年测定
7.30	果后营养	20	0.46	(晚上24.00时
9.17	果后营养	22	0.56	测)

* 山西省畜牧研究所在晋西黄土高原测定。

表 41—4 长芒草的CO₂补偿及碳同化途径*

牧草	物候期	温度 (°C)	光照 (lx)	CO ₂ 补偿点 (ppm)	碳同化途径
长芒草	果后营养	29	35000	84	C ₃

* 山西省畜牧研究所测定分析于晋西黄土高原。

与此同时，长芒草的暗呼吸则较低（表 41—3），有利于干物质的积累。

从长芒草的解剖结构及其 CO₂ 补偿点为中等程度，可以判定

它为 C_3 草类 (表 41—4)。

表 41—5 长芒草生育期记载表* (月, 日)

株 龄	返青期	分蘖期	抽穗期	结实期	果后营养	枯黄期
成 年	3.25	3.30	5.20	6.10	7.1—9.30	10.10

* 山西省畜牧研究所在晋西黄土高原测定。

长芒草形成群落的稳定建群种, 常与万年蒿、茭蒿、西北针茅 (*Stipa krylovii*)、冰草 (*Agropyron* sp.)、糙隐子草 (*Cleistogenes squarrosa*) 等组成广泛的旱生一半旱生群落, 群落中旱生和半旱生植物成分占群落植物种总数的 70%。总盖度 50% 左右。

现多放牧频繁, 利用较重。长芒草的生产力较低。从地上部产量结构看: 地表 0—10cm 空间层的生物量占总量的 49%, 而 0—20cm 则可占到总量的 97%。为标准的下繁草类。据测定: 纯长芒草群落的地上生物量为 170g/m², 地下生物量 530g/m², 地上与地下生物量之比为 1:3.2。

饲用价值 长芒草为下繁禾草, 耐践踏, 是温带、暖温带山地家畜重要的放牧型野生牧草。为山、绵羊喜食, 牛次之。春季萌发甚早, 是山地早期放牧的一种重要牧草, 这在其他草尚未大量生长而家畜多在春乏情况下, 有其重要的生产价值。春季的适口性较好, 夏季抽穗后适口性和饲用价值均降低, 夏末雨季来临后, 它又进入果后营养阶段, 大量新的分蘖枝形成, 适口性又转而提高。同时在天然草山中, 常与质量和适口性均优的糙隐子草、冰草、兴安胡枝子 (*Lespedeza dahurica*)、黄芪 (*Astragalus* sp.)、冷蒿 (*Artemisia frigida*) 等草类组成群落, 因此, 整个草地质质量也较高。长芒草本身含水量低、失水较快, 除容易调制干草外, 家畜食后比较耐饥饿、容易上膘。群众称为“硬草”, 比水分含量高的“水草”、“软草”为好。一般长芒草草地的产草量, 据测定每亩干草产量为 400—

表 41—6 长芒草的化学成分*

分析部位	采样地点	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		
干草全株	太原	抽穗	10.0	7.08	3.49	31.39	51.43	6.61	—	—
干草全株	五台山	结实后	7.73	12.57	3.60	29.67	43.43	10.73	0.53	0.12

* 山西省畜牧研究所分析。

表 41—7 长芒草在反刍动物饲料干物质中
能量价值及有机物质消化率*

分析部位	采样地点	生育期	粗蛋白质(%)	粗脂肪(%)	消化能(DE)(MJ/kg)	代谢能(ME)(MJ/kg)	净能产奶净能(MJ/kg)
全株	山西	开花期	11.13	3.98	8.89	6.92	4.52

* 北京农业大学分析。

800kg。叶量较少，低于茎的重量。从化学成分看(表 41—6)，长芒草含有较多无氮浸出物，粗纤维中等，而粗蛋白质较低。

(陈安仁)

42. 短芒三毛草

Trisetum livinowii (Domin.) Nevski

别名 丽氏落草、芒落草。

形态特征 本种为禾本科多年生密丛型草本，高 30—50cm，直立，具 2—3 节，在花序以下被绒毛。叶片扁平，长 3—5cm，宽 1—2mm，边缘具较长的纤毛，两面被短柔毛。圆锥花序穗状，灰绿或浅棕色，具光泽，长圆形，长 3—12cm，主轴及分枝密生短毛。小穗长 5—6mm，含 2 (3) 花；颖长圆形至披针形，先端尖，边缘宽膜质；第一颖长 4—4.5mm，具 1 脉，第二颖长约 5mm，具 3 脉。小花外稃披针形，具 5 脉，先端及边缘宽膜质，有短

芒，长 1.5—2mm，
内稃较短于外稃，先
端 2 裂（图 42）。

地理分布 分布
于四川、青海、西藏、
甘肃等省（区）；中亚
细亚及土耳其也有。

**生物学与生态学
特性** 短芒三毛草返
青早，一般 4 月下旬
返青，6 月中、下旬
抽穗，7 月上旬开花，
8 月中、下旬种子成
熟。全生育期为 115—
120 天。生长期为
200 天左右。根系发
达，耐旱性稍差。具有
较强的抗寒能力，幼
苗能耐低温霜冻，冬
季气温在 -38°C 时，
植株能安全越冬，越
冬率为 94.6%。对土

壤要求不甚严格，耐瘠薄，在 pH 值 7.1—8.3 的微碱性土壤中生长茂密，能抗病虫害。分蘖力强，一般当年实生苗可分蘖 2—4 个，第 2 年后为 15—18 个，栽培者当年分蘖 12—25 个，第 2 年后为 30—45 个。短芒三毛草植株不高大，再生力差，一般亩产再生干草仅 25—35kg。

短芒三毛草喜生于青藏高原海拔 3200—3800m 的阴坡、平滩及



图 42 短芒三毛草 *Trisetum livinowii*
(Domin.) Nevski

低湿地，散生在各类草甸中。

短芒三毛草能适应青藏高原的土壤、地形条件及夏季多变的气候，并具有广泛的生态可塑性。在天然草地上，常以伴生种出现于各种禾草及莎草科植物组成的各种不同类型的草地上。在海拔 2500—4800m 的滩地和阴坡，作为常见种与高山蒿草 (*Kobresia pygmaea*)、针茅组成草甸，在滩地、阳坡与羊茅组成草甸。有它分布的草地，在海拔 3400m 以下，一般作为冬春草场，3400—5200m 的草地为夏秋草场，亩产干草 40—60kg。

饲用价值 短芒三毛草枝叶柔软，种子成熟后茎秆亦不变坚硬，地上部分化学成分中粗蛋白质含量较高，有一定饲用价值。化学成分见表 42。

表 42 短芒三毛草化学成分

样品特征	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		
鲜草	抽穗	59.5	10.12	7.16	33.09	43.70	5.93	—	—
鲜草	开花	54.2	7.64	1.97	35.15	49.78	5.46	—	—
干草	开花	7.6	12.23	2.49	30.95	44.81	9.52	0.39	0.18
干草	开花	—	12.23	2.49	30.95	44.81	9.53	0.42	0.19

在开花前期，短芒三毛草马、牛、羊喜食，绵羊、山羊最喜食。枯黄后全株茎秆仍柔软，地面 10cm 以上部分马、牛、羊喜食。调制的干草各类家畜均喜食。为牛、羊的抓膘和保膘草。

短芒三毛草的叶和花序占全株总重量的比例，一般为 36.76%，每公斤种子有 29.5 万粒。

短芒三毛草在天然草地上的小片群落，一般亩产干草为 40—55kg，栽培的当年亩产干草为 50—62kg，第 2 年以后亩产干草 1750—2900kg，种子 10—20kg。从第 4 年后产量一般开始下降，产量高峰期第 2、3 年，第 6 年则下降为 150kg 左右。

栽培要点 因短芒三毛草种子轻易被风吹走，要求整地细碎，播后要进行镇压。

青藏高原上以5月上、中旬播种为宜，较暖地区，春、夏、秋均可播种。千粒重0.3—0.34g，每亩播量0.6—0.75kg，条播，行距30cm，播深2—3cm。

播种当年的短芒三毛草生长缓慢，易受杂草危害，故要及时除草。在营养期灌水1—2次，可以提高亩产40—69%。

调制青干草的短芒三毛草宜在开花期收获；种子应在60—75%成熟时收获。

(方 伍)

43. 玉 米

Zea mays L.

别名 玉蜀黍、包谷、包米。

形态特征 玉米为禾本科玉米属一年生草本植物。须根系，主要分布在0—30cm土层中，最深可达150—200cm，近地面茎节上轮生几层气生根，有支持茎秆不致倒伏和吸收养分的功能。茎，直径2—4cm，高0.5—4m，茎有节和节间，茎内充满髓，地上有8—20节，地下有3—7节，节间侧沟下方的节上着生腋芽，基部节间的腋芽可长成分枝。叶片剑形，互生，叶片中脉明显，边缘呈波状皱纹，正面有茸毛，叶片数与节数对等，叶片长80—150cm，宽6—15cm，叶鞘坚硬，有茸毛，叶舌薄而短。雌雄同株异花。雄花着生在植株顶部，为圆锥花序，分主轴与侧枝，主轴上有4—11列成对小穗，侧枝有两列成对小穗；每一小穗有两枚护颖，内有两朵小花，每一朵花有一对膜状的内、外稃，三枚雄蕊。雌花着生在茎秆中部叶腋间的穗柄顶端，为内穗花序，外有苞叶，果穗中心有穗轴，充满髓质。小穗成对纵向排列，每一果穗有8—24行。每

一小穗外有护颖两片，内、外稃各一片，内有两朵小花，其一为不孕花，只有内、外稃，不结实；另一为可孕花，有内、外稃和一雌蕊，能结实。花柱丝状，顶端分叉，称花丝，长20—30(50)cm。颖果，分硬粒型、马齿型与中间型，呈扁平或近圆形。颖果颜色为黄、白、红、花斑(图43)。

细胞染色体： $2n = 20$ 。

地理分布 玉米原产于中南美洲。现在世界各地均有栽培。主要分布在 30° — 50° 的纬度之间。栽培面积最多的是美国、中国、巴西、墨西哥、南非、印度和罗马尼亚。我国的玉米主要产区是东北、华北和西南山区。



图43 玉米 *Zea mays* L.

生物学与生态学特性 玉

米是喜温作物，全生育期要求

较高的温度。玉米生物学有效温度为 10°C 。种子发芽要求 6 — 10°C ，低于 10°C 发芽慢， 16 — 21°C 发芽旺盛，发芽最适温度为 28 — 35°C ， 40°C 以上停止发芽。苗期能耐短期— 2 — -3°C 的低温。拔节期要求 15 — 27°C ，开花期要求 25 — 26°C ，灌浆期要求 20 — 24°C 。不同玉米品种对温度的要求也不相同，我国早熟品种要求积温 2000 — 2200°C ；中熟品种 2300 — 2600°C ；晚熟品种 2500 — 2800 (3000) $^{\circ}\text{C}$ 。世界玉米产区多数集中在7月份等温线为 21 — 27°C ，无霜期为 120 — 180

天的范围内。

玉米是短日照植物，在短日照（8—10小时）条件下可以提前开花结实。光谱成分对玉米的发育影响很大，据研究白天蓝色等短波光玉米发育快，而早晨或晚上以红色等长波光发育快。玉米为C₄植物，具有较强的光合能力，光的饱和点高，一般玉米光合强度为35—80mgCO₂/dm²·叶·小时。

玉米的植株高，叶面积大，因此需水量也较多。玉米生长期最适降水量为410—640mm，干旱影响玉米的产量和品质。一般认为夏季低于150mm的地区不适于种植玉米，而降水过多，影响光照，增加病害，倒伏和杂草危害，也影响玉米产量和品质的提高。虽然玉米需水较多，但相对需水量不太高，蒸腾系数240—370，比大麦（280—400）、燕麦（340—500）、紫花苜蓿（831）、三叶草（797）低，耗水量较为经济。玉米有强大的根系，能充分利用土壤中的水分。在温度高，空气干燥时，叶片向上卷曲，减少蒸腾面积，使水分吸收与蒸腾适当平衡。

玉米对土壤要求不十分严格。土质疏松，土质深厚，有机质丰富的黑钙土、栗钙土和砂质壤土，pH在6—8范围内都可以种植玉米。玉米苗期能生长在含NaCl0.21%的土壤中，大于0.3%，玉米植株死亡。

玉米植株含有16种元素，除C、H₂、O₂来自CO₂和水外，其余都要从土壤中吸收。需要量较大的有N、P、K、S、Ca和Mg等，需要量较少的有Fe、Mn、Zn、Cu、Ba和Cl₂等。玉米从抽雄前10天到抽雄后25—30天是玉米干物质积累最快、吸肥最多的阶段，这个阶段吸收占总吸肥量70—75%的N、60—70%的P和65%的K。每生产100斤玉米籽粒需N1.75—2.22kg、H₂PO₄0.59—0.85kg和K₂O1.5—1.84kg。三要素的比例为2.6:1:2.2。

饲用价值 玉米产量高，适应性强，玉米的籽粒、茎叶营养丰富，是各种家畜的优质饲料（表43—1）。每生产一公斤猪肉需要

表 43—1 玉米的化学成分表

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
籽粒	辽宁	成熟期	11.61	7.61	4.61	1.39	73.27	1.51
秸秆	山东	成熟期	11.20	3.5	0.8	33.4	42.7	8.4
芯	北京	成熟期	8.70	2.0	0.7	28.2	58.4	2.0

表 43—2 玉米的氨基酸含量(%)

氨基酸	分析部位 采样地点	籽粒	玉米秸	玉米秸(鲜,带果穗)	玉米青贮	青刈玉米	
		山东	河南			营养期	抽穗期
						宁夏	
苏氨酸		0.32	0.27	0.10	0.07	0.06	0.09
甘氨酸		0.30	0.39	—	—	0.07	0.10
胱氨酸		0.11	0.25	0.03	0.03	0.01	0.03
缬氨酸		0.36	0.36	0.08	0.07	0.08	0.12
蛋氨酸		—	0.03	0.03	0.01	0.01	0.02
异亮氨酸		0.26	0.25	0.25	0.16	0.06	0.08
亮氨酸		1.17	0.39	—	—	0.10	0.15
酪氨酸		0.40	0.21	—	—	0.04	0.08
苯丙氨酸		0.46	0.31	0.09	0.07	0.06	0.02
赖氨酸		0.21	0.25	0.06	0.08	0.06	0.08
组氨酸		0.22	0.13	0.04	0.02	0.02	0.03
精氨酸		0.36	0.34	0.10	0.90	0.06	0.08
色氨酸		—	—	0.03	0.02	0.02	0.03

表 43—3 玉米的微量元素含量(mg/kg)

分析部位	地点	干物质(%)	铁	钼	锰	锌	硒
玉米秸	宁夏	94.6	600	8.8	35.0	10.0	0.19
玉米	北京	85.2	94	4.6	18.0	5.4	—

5.6kg 玉米籽粒, 一公斤牛肉需 10kg。100kg 玉米籽粒相当于

135kg的燕麦，125kg的高粱，130kg的大麦。是肉牛、奶牛、马、羊、猪、禽类和鱼类不可缺少的饲料。玉米整个植株都可饲用，利用率达85%以上，是著名的“饲料之王”。玉米的粗蛋白质含量5—10%，纤维素少，适口性好，各种家畜都喜食。

玉米籽粒中赖氨酸、色氨酸和蛋氨酸含量不足，一般含赖氨酸0.2—0.5%，国外最近育出的新品种有的高达5%。玉米各个部分所含氨基酸成分不同（表43—2），以籽粒最为丰富。

玉米的微量元素也很丰富（表43—3）。

据测定玉米籽粒中含维生素A906.72mg/kg，维生素B₁0.934mg/kg，维生素B₂0.272mg/kg，维生素E5.073mg/kg，胡萝卜素1.3—2.2mg/kg，核黄素3.7—6.3mg/kg。

据北京农业大学测定（表43—4），玉米的有机物质消化率较高。

表 43—4 玉米在反刍动物饲料干物质中能
量价值及有机物质消化率

分析部位	粗蛋白质 (%)	粗脂肪 (%)	有机物质消化率 (%)	消化能(DE) (MJ/kg)	代谢能(ME) (MJ/kg)	产奶净能 (MJ/kg)
籽粒	10.17	3.83	86.81	15.26	13.69	8.65
玉米秸	3.22	0.91	57.99	9.51	8.00	4.97
青贮玉米	7.22	2.51	52.36	8.81	7.04	4.51

玉米在发达国家85%作为饲料，籽粒为猪、鸡、奶牛、肉牛的精料。青刈和青贮玉米，是奶牛必不可少的饲料。随着生产的发展，玉米作为饲料作物在我国地位日趋重要。

栽培要点 玉米在我国的栽培历史大约有470多年。但由于产量高，品质好，适应性强，栽培面积发展很快。目前我国播种面积在3亿亩左右，仅次于稻、麦，在粮食作物中居第三位。在世界上仅次于美国。我国对玉米的栽培技术也积累了丰富的经验。

播种：我国玉米产区自然条件差别很大，要根据本地的无霜期长短，土壤质地，土壤地力，种植目的，选择适宜的品种，饲用玉米和马齿型杂交种产量高。还要注意良种的繁育，适当安排种子田面积。

玉米的播种期受温度，湿度的影响。春播玉米在7.6cm土层内稳定在15℃为最佳播种期。华北地区夏播玉米在小麦或豌豆收获后及时播种。

播种深度，依土壤墒情为2.5—10cm，以5—6cm最适宜。每亩播种量3—4kg，每亩4000—6000株。

饲用玉米的种植方式。单播，从种植到收获便于机械操作。和大豆、秣食豆、豌豆、毛叶苕子间作，可以提高单位面积的蛋白质产量。

管理：玉米植株高大，籽粒和茎叶产量高，要求管理精细。施肥、灌水、化学锄草及防治病虫害等是玉米高产栽培管理中的关键技术措施。

要获得高产优质的玉米，播前每亩施2000—3000kg优质厩肥作为基肥。播种时施4—5kg/亩硫酸铵，15—20kg/亩过磷酸钙，2—3kg/亩氯化钾作种肥。

在拔节、孕穗、抽雄、开花灌浆期追施氮肥。全生育期施氮素10—20kg/亩。N:P:K为1:0.5—0.8:0.8。

玉米喜半干旱气候，但对水分十分敏感。开花期一株玉米每天耗水约2kg，每亩每天耗水3—4m³，全生育期耗水250—350m³。不同生育期玉米对水分的需要不同。抽雄前10天至抽雄后10天是玉米一生中需水最多，对水分最敏感的时期，称为“需水临界期”。这个时期要进行灌溉。玉米一生中一般要浇水3—4次，依不同地区，具体情况而异。灌水方法，我国目前多为沟灌、畦灌，最近发展利用喷灌、滴灌，后两种方法，既节约用水，又灌溉均匀。玉米不耐涝，在地下水位高及南方雨量大的地区，要注意排水或采取垄作、

台田的栽培方式防止涝害。

玉米经常发生叶斑病、丝黑穗病、黑粉病、黑条矮缩病、青枯病等病害及粘虫、玉米螟、蝼蛄、地老虎、蛴螬等虫害。应注意选用抗病品种、加强栽培管理、合理轮作及药剂防治等措施及时防治病虫害。

(蒋钟怀 陈默君)

二、豆科 Leguminosae

44. 疏叶骆驼刺

Alhagi sparsifolia Schap.

形态特征 本种为豆科半灌木，高60—130cm。茎枝灰绿色，有针刺，刺长1.2—2.5cm。单叶互生，宽倒卵形或近圆形，长0.5—2cm，宽0.4—1.5cm，先端圆形，基部圆楔形，两面被贴生短柔毛；叶柄长3—10mm，生柔毛。总状花序腋生，总花梗刺状，长1.5—4cm，花数朵；花萼钟状，萼齿三角形，极短，无毛或有疏毛；花冠紫色，旗瓣有短爪，长约8mm，翼瓣长约5mm，龙骨瓣较翼瓣长，比旗瓣略短；子房无毛，无柄。荚果串珠状，弯曲，不开裂（图44）。

地理分布 我国内蒙古、甘肃和新疆均有分布；苏联、伊朗、阿富汗、巴基斯坦和印度也有。

生物学与生态学特性 疏叶骆驼刺春季萌发和生长与春季雨量关系较大，雨量充足，萌发较早，生长较快。在新疆，一般在3月下旬萌发，5—7月开花，8—10月结果；果实成熟后自行脱落，冬季植株仍保持黄绿色。

疏叶骆驼刺有较发达的根部，地上部很小。据苏联报道地下部为地上部的30倍以上。地下根蘖，不定根和侧根极多，一株疏叶骆驼刺地下部可占据100—500m³的土地，根入土深达12m，最深达30m。能保证在荒漠地区中极为炎热干旱的夏季得到正常供水，故能在干旱的生境条件下良好生长。

疏叶骆驼刺种子坚硬，在干旱条件下不发芽。因此用种子更新只能在河漫滩洼地上见到。疏叶骆驼刺的繁衍主要靠地下根蘖。是耐旱、耐盐碱和抗涝性很强的植物。

疏叶骆驼刺为耐盐中生直根性豆科半灌木，盐化低地草甸植物。主要分布新疆的南疆、东疆和甘肃河西走廊西部地区，常见于冲积—洪积扇扇缘地带的盐化草甸上。适应的土壤条件颇为广泛，多生于沙

壤质盐化草甸土上，沙土、黄土、粘土和壤土上也能生长。在以疏叶骆驼刺为建群种的盐化低地草甸草场上，生长发育良好，常成丛生长，丛径60×70cm，大丛达1.5×3m，株高30—80cm。常与芦苇 (*Phragmites communis*)、胀果甘草 (*Glycyrrhiza inflata*) 和花花柴 (*Karelinia caspica*) 等组成群落。有时也呈零星的斑状分布 伴生种有顶羽菊 (*Acroptilon anstrale*)、苦马豆 (*Swainsonia salsula*)、蒲公英 (*Taraxacum* sp.) 和一些杂类草。在荒漠区的河谷中成为河漫滩独特的草本与木本吐加依植被组成中的典型植物。



图 44 疏叶骆驼刺 *Alhagi sparsifolia* Schap.

饲用价值 疏叶骆驼刺为适口性较好的牧草。骆驼四季喜食，霜打后更喜食；春季鲜草牛较喜食。山羊和绵羊在返青、秋季结实和冬季枯黄后较喜食，有催肥抓膘作用。9月下旬枯黄后，仍保留少量叶子。当枝条纤维素增多而适口性降低时，仍为骆驼、山羊和绵羊所喜食，并有保膘作用。在冬季无草的情况下，家畜采食叶子、种子和较柔软的枝条。

疏叶骆驼刺亩产干草 30—50kg。营养价值好；粗蛋白质含量较高，特别是矿物质含量较高（见表44—1），家畜采食后能增加体内矿物质含量。干草粗蛋白质的含量在 13% 以上。据试验，每 50kg 骆驼刺草粉的营养价值相当于 40kg 高粱，可为家畜精料使用。

疏叶骆驼刺也是一种较好的蜜源和药用植物。

疏叶骆驼刺因具有刺状花梗，特别是细毛羊在采食过程中，其针刺拉挂羊毛，影响羊毛的产量和质量，同时也影响适口性。若将开花、结实期的疏叶骆驼刺调制干草，尤其是制成干草粉后，冬季饲喂家畜，适口性可大大提高，而且有较强的催肥作用。据新疆八一农学院分析疏叶骆驼刺在花期粗蛋白质含量在 13.87%，如表 44—1。能量价值及与苜蓿干草营养价值比见表 44—2、44—3。

表 44—1 疏叶骆驼刺的化学成分*

分析 部位	采样 时间	采样 地点	生育期	水分 (%)	占干物质 (%)					钙 (%)	磷 (%)
					粗蛋 白质	粗脂肪	粗纤维	无氮 浸出物	粗灰分		
全株	1982. 6.3	新疆 库车	开花	8.80	13.87	2.14	23.64	50.70	9.65	1.68	0.16
全株	1982. 9.10	新疆 库车	结实	8.23	9.08	1.15	23.09	56.90	9.78	1.37	0.15

* 新疆八一农学院草原系牧草分析室分析。

分布在固定或半固定沙丘上的疏叶骆驼刺，能适应沙埋，地上分枝发达，成为株丛，具有良好的防风固沙作用。

表 44—2 反刍动物饲料干物质中能量价值及有机物质消化率*

牧草名称	生育期	粗蛋白 质 (%)	粗脂肪 (%)	有机物质消 化率 (%)	消化能 (DE)	代谢能 (ME)	净能	样品来源
					(MJ/kg)	(MJ/kg)	产奶净能 (MJ/kg)	
疏叶骆驼刺	初花期	17.74	2.77	55.61	9.66	7.19	5.09	新疆喀什

* 北京农业大学畜牧系测定。

表 44—3 疏叶骆驼刺与苜蓿干草营养价值比较

饲料名称	饲料单位 (kg/kg)		粗蛋白质 (g/kg)	
	含量	与苜蓿干草比较	含量	与苜蓿干草比较
苜蓿干草	0.536	1	113	1
疏叶骆驼刺干草	0.295	0.55	126	1.11

(杨恩忠)

45. 紫穗槐

Amorpha fruticosa L.

别名 椒条、棉条、穗花槐。

形态特征 豆科紫穗槐属，落叶灌木，高1—4m，丛生、枝叶繁密，直伸，皮暗灰色，平滑，小枝灰褐色，有凸起锈色皮孔，幼时密被柔毛；侧芽很小，常两个叠生。叶互生，奇数羽状复叶，小叶11—25，卵形，狭椭圆形、椭圆形，先端圆形，全缘，叶内有透明油腺点。总状花序密集顶生或在枝端腋生，花轴密生短柔毛；萼钟形，常具油腺点；旗瓣蓝紫色，翼瓣，龙骨瓣均退化。荚果弯曲短，长7—9mm、棕褐色，密被瘤状腺点，不开裂，内含1种子。种子光泽，花期5—6月，果期9—10月(图45)。

地理分布 分布于我国东北、华北、河南、华东、湖北、四川等省(区)；原产美国。苏联、朝鲜也有分布。

生物学与生态学

特性 紫穗槐是耐寒、耐旱、耐湿、耐盐碱、抗风沙、抗逆性极强的灌木，在荒山坡、路旁、河岸、盐碱地均有生长，华北及北方各地均有栽培。可用种子繁殖及进行根萌芽无性繁殖，萌芽性强，根系发达，每丛可达20—50根萌条，平茬后一年生萌条高达1—2m，2年开花结果，种子千粒重约10g，每公斤含种子7.5—9.5万粒，发芽率



图45 紫穗槐 *Amorpha fruticosa* L.

70—80%。紫穗槐耐寒冷气候，绝对低温 -30°C ，冻土达1.2m，枝条被冻枯后仍能从根萌发新株。在宁夏腾格里沙漠，地面温度高达 70°C 时也能生长。在沙层含水量2.7%，干沙层达30cm或被水淹45天后均可生长。耐盐碱性也很强，在含盐量0.3—0.5%的土壤中也生长良好。因此，它是抗逆性强，应用价值广的一种优良灌木。

饲用价值 紫穗槐主要是嫩枝及叶作饲用。因枝、叶有异味，牛、羊放牧时不喜食，但晒干后可供冬季饲用。其化学成分中粗蛋白质含量较高，粗蛋白质高达25.7%（表45—1）。糖化后是营养价值较高的饲料，干物质中的能量价值见表45—2。

表 45—1 紫穗槐的化学成分

采样地点	水分 (%)	占 干 物 质 (%)					钙 (%)	磷 (%)
		粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	粗灰分	无氮浸出物		
东 北	12	22.8	12.8	13.8	5.9	44.7	0.31	0.28
辽宁北票	12	15.0	15.0	11.4	9.4	49.2	—	—
四川雅安	12	25.7	15.7	11.8	4.7	42.1	1.06	0.15
云南会泽	12	24.3	14.6	10.0	5.3	45.8	0.76	—

表 45—2 紫穗槐干物质中能量价值

样品来源	风 干 物 质 中		干 物 质 中		粗纤维 (%)
	总 能	代 谢 能 (ME)	代 谢 能 (ME)	粗 蛋 白	
	(MJ/kg)	(MJ/kg)	(MJ/kg)	(%)	
东 北	16.27	3.48	3.97	25.9	15.7
辽宁北票	15.24	3.28	3.69	17.0	13.0
四川雅安	17.14	3.69	4.19	29.2	13.4
云南会泽	16.48	3.52	4.06	27.7	11.3

其嫩枝叶的产量很高，在华北地区，当年每公顷可收 5000kg，第二年可收 10000—15000kg，第三年可收 25000—30000kg。

紫穗槐还是优良的绿肥作物，肥效高，青枝叶含氮量 1.32%，每 300kg 的枝叶，约等于 50kg 豆饼的肥效，每 1000kg 含磷 3kg，含钾 7.9kg。

紫穗槐的茎叶含有丰富的有机质，可以改良土壤，促成土壤团粒结构，并可直接供给植物营养。施用紫穗槐绿肥三年之后，土壤水分、有机质及含氮量都有增高的趋势，而含盐量则有降低的现象；含氮量增高 3.3 倍，有机质增加 61%，水分增加 36%。同时根系有根瘤菌，更可以提高土壤肥力和生产力。

紫穗槐具有耐盐碱性和耐旱性，在含盐量 0.39% 的情况下，植物

生长正常，同时植株丛生，叶部丰茂，占60%，可以防风防沙。因此是很好的防风，固沙和水土保持植物。

紫穗槐的枝条软而直，可编制筐、篮等是副业的主要原料之一。种籽含油10—15%，可做为甘油及润滑油。紫穗槐在花期还是蜜源植物。

栽培要点 紫穗槐适应性很强，栽培方法简单。可以直播，经过育苗移植或插条复活后，不需整枝，也不需要灌溉，茎叶内含有的一种特殊气味，能抵抗病虫害。

育苗的苗圃要选择土壤疏松排水良好的沙质壤土。播种时，因荚皮上含有蜡质，常因吸水困难，发芽慢。因此，播种前需要浸种催芽处理。以春播为好，4月中旬至5月中旬。播后10天左右出齐，5—6天后除草，苗高6cm时进行一次间苗，苗高12cm时进行定苗，株距9—12cm为宜。第二年春季可开始起苗移栽。每公顷播种量30—50kg，每公顷产30—50万株。在雨季也可以直播，较育苗省工、省钱。也可在雨季插条繁殖，选用一年以上的枝条，每条剪成18—21cm左右为宜，插条时最好在雨季进行，有条件时最好进行灌水。

(李建东)

46. 鹰嘴黄芪

Astragalus cicer L.

别名 鹰嘴紫云英。

形态特征 鹰嘴黄芪是豆科黄芪属多年生草本植物。根由粗壮而强大的直根和根茎两部分组成。直根上部直径在2cm以上，乳白色到浅黄色。主根及侧根上均可产生根瘤，根瘤开始呈姜状，随分枝不断增加，后呈球形，直径在2cm以上，主要分布在20cm以上土层中。根茎上有节，节长2—3cm，节上有膜质化的叶鞘。浅

黄色。根茎上可产生根茎分枝。主要分布在5cm以上表土层中。茎较细，直径0.3—0.5cm，基部紫红色，上部绿色，幼嫩时密生白色茸毛，后逐渐变稀不甚明显。第一年匍匐生长，第二年前期直立，后期匍匐生长。枝长70—150cm，草层高40—70cm。分枝力差，基部分枝一般3—5个，侧枝4—10个。奇数羽状复叶，每个复叶有小叶15—33片。小叶长椭圆形，长2.5—4.0cm，宽1.0—1.5cm。叶面及叶



图46 鹰嘴黄芪 *Astragalus cicer* L.

缘密生白色茸毛。托叶两片，披针形，和叶柄对生，着生在叶柄基部对面两侧，基部和叶柄连在一起，紧抱茎，密生白色茸毛。荚果，膀胱状，幼嫩时密生黄色茸毛，成熟后黑褐色。荚果成熟后不脱落。每荚有种子3—11粒。种子黄色，带有光泽(图46)。

地理分布 原产欧洲，1931年加拿大从苏联引进。近年来我国从加拿大，美国引入。目前加拿大、美国栽培较多。经在我国辽宁、北京、山西、陕西、河南、浙江、云南等地试种，生长良好。

生物学与生态学特性 鹰嘴黄芪适于温暖湿润气候，在潮湿的沙质土，沙壤土上最能表现其生长特性。抗寒力、耐瘠性较强，亦抗高温和耐酸，但不耐盐碱和水渍，适宜在微酸性和中性土壤上种

植。随着地上部分枝的产生，自子叶叶腋处开始产生根茎芽。根茎芽向上生长出土形成茎枝，斜向下生长形成根茎。根茎上可形成根茎芽，根茎上根茎芽横向水平生长形成根茎，分枝向上生长则形成新的植株。新植株形成新的营养根和根茎。这些根茎和根茎分枝纵横交错，在表土层中形成稠密的根茎层。随着生长年限延长，植株密度、根茎数量不断增加。种子硬实率高，一般为70—80%。硬实率随着贮存年限延长而降低。条件适宜时，枝条扦插可形成新的植株。可用根茎和枝条进行无性繁殖。

在北京地区4月上旬播种，7月中旬开花，8月下旬种子成熟，12月上旬干枯；第二年4月上旬返青，5月中旬开花，6月下旬种子成熟。

饲用价值 鹰嘴黄芪茎叶柔嫩多汁，没有怪味，不含聚硒，皂素含量低，不会引起反刍家畜的臃胀病。一般家畜都喜采食。茎叶干物质比为1:1.6，鲜干物质比为1:1.5左右。营养丰富，一些地方称之为长毛兔的补品。营养成分含量见表46—1。

表 46—1 鹰嘴黄芪的化学成分*

分析部位	采样时间	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
全株	85.5.9	蕾期	84.9	29.59	3.96	18.19	38.54	9.72
	85.5.24	花期	82.7	25.29	4.00	23.85	38.46	8.40
	85.6.8	花蕾期	80.5	20.79	3.42	29.97	38.64	7.18
	85.7.8	成熟期	77.9	17.19	2.97	32.35	38.34	9.15

* 中国农业科学院畜牧研究所分析。

表 46—2 鹰嘴黄芪的必需氨基酸成分表(%)

分析项目	缬氨酸	苏氨酸	蛋氨酸	异亮氨酸	苯丙氨酸	赖氨酸	亮氨酸	组氨酸	精氨酸	色氨酸	胱氨酸
全株	1.05	1.05	0.10	0.85	0.96	1.02	1.33	0.39	1.04	—	—

* 中国农业科学院畜牧研究所分析。

鹰嘴黄芪可青饲，亦可晒制干草，也可与禾本科饲料作物混合青贮。在北方，一年可刈割2—3次，亩产鲜草3500—4000kg，在南方，每年可刈割3—4次，亩产鲜草4000—4500kg。地上部茎叶稠密，地下部有稠密的根茎层和强大的根系，是优良的水土保持植物，还是蜜源植物。

栽培要点 鹰嘴黄芪种子硬实率高，播前种子必需处理；在南方，宜用根瘤菌拌种。选无盐碱或微盐碱，不积水的土地种植。苗期生长缓慢，播前整地消灭杂草，结合整地施磷钾肥20—25kg，播深2—3cm。用种子育苗、枝条扦插育苗或根茎移栽，每亩2000—3000株为宜，不宜少于2000株。

苗期生长缓慢，易受杂草危害，应注意中耕锄草。鹰嘴黄芪再生能力弱，为提高产草量，刈割收草留茬高度应在10—15cm以上。

种子易受籽实蜂类害虫危害，蕾期起至种子成熟，每隔10—15天用乐果类内吸剂药物防治一次。

(高作瓌)

47. 白花黄芪

Astragalus galactites Pall.

别名 乳白黄芪。

形态特征 本种为豆科紫云英属多年生草本。高5—10cm，具短缩而分歧的地下茎。地上部分无或具极短的茎。羽状复叶，具小叶9—21，小叶长圆形、椭圆形至条状披针形，长5—15mm，宽1.5—3mm，先端钝或尖，基部圆形或楔形，上面无毛，下面被平伏的丁字毛；托叶卵状三角形。花序近无梗，花密集于叶丛基部如根生状，花萼筒状，密被开展的白色长柔毛，花冠白色，蝶形。荚果卵形，先端具喙（图47）。

地理分布 在我国分布于东北、华北、西北，蒙古及苏联西伯

利亚地区也有分布。

生物学与生态学特性 白花黄芪是无茎的多年生轴根牧草。主根入土较深，可达1m左右；根幅较宽，可达30余cm；侧根较少，常斜伸或水平分布。

据在内蒙古草原地带观察，白花黄芪4月中旬开始生长，5月上旬至6月上旬大量开花，6月至7月结实，8月种子成熟。

白花黄芪是旱生草本，春季在草原群落中可形成明显的开花季相。耐干旱、耐寒。广泛地分布于草原区，也进入荒漠草原中。喜生于砾石质和砂砾质土壤上，尤其在放牧退化的草场上大量繁生。

白花黄芪是典型草原常见的伴生种，它常出现于以阿尔泰针茅 (*Stipa krylovii*)、大针茅 (*S. grandis*)、石生针茅 (*S. klemenzi*) 和短花针茅 (*S. breviflora*) 为建群的草原群落中。

饲用价值 白花黄芪是放牧场上的中等饲用植物。它在春季返青早。绵羊、山羊最喜食其花和嫩叶，花后采食其叶，夏秋季节采食较差，冬季残留无几，故采食很少。马春、夏季均采食；牛、骆驼利用较差。据在内蒙古锡林郭勒盟访问资料，牧民认为羊在开花期采食较多时有泻肚现象，如采食过多时，有致命的危险。究竟是中毒，或是家畜因采食过多造成消化不良，胀肚而死，尚待研究。

据许令妊报道，在内蒙古地区测定白花黄芪的可食性系数如表47—1。

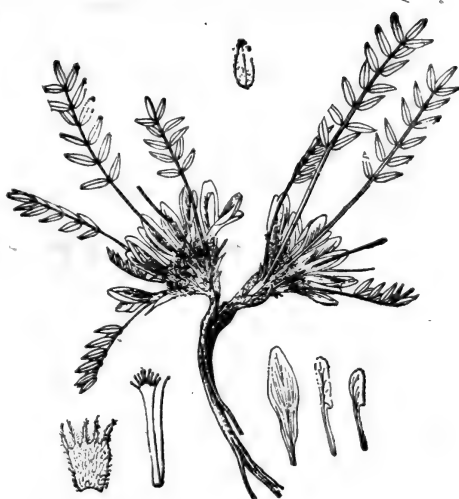


图47 白花黄芪 *Astragalus galactites* Pall.

表 47—1 白花黄芪的可食性系数表

	春	夏	秋	冬
绵 羊	76.48	77.99	74.05	—

据内蒙古农牧学院分析，其化学成分如表47—2。

表 47—2 白花黄芪的化学成分

生育期	水分 (%)	占 干 物 质 (%)					钙 (%)	磷 (%)	采样地点
		粗蛋白质	粗脂肪	无氮 浸出物	粗纤维	粗灰分			
开花期	12.22	27.42	2.85	29.22	25.55	14.96	1.99	0.47	内蒙古呼伦贝尔盟
开花期	8.08	21.61	2.67	22.94	38.09	14.69	2.85	0.40	内蒙古乌兰察布盟

白花黄芪在草原或荒漠草原带的草场上为放牧型饲草，主要为羊所利用。

(富象乾)

48. 多枝黄芪

Astragalus polycladus Bur. et Franch.

形态特征 多枝黄芪系豆科多年生草本植物，根状茎粗壮。匍匐茎多分枝，瘦弱，长约50cm。托叶联合。小叶11—21，卵状披针形或阔椭圆形。长3—10mm，宽1—4mm，叶两面均被有白色伏贴的长柔毛，顶端钝。总状花序紧密，多花，花冠红色或堇色，荚果有隔膜，长5—6mm，花果期6—9个月。

本种与松潘黄芪 (*A. sunpanlensis*) 外形近似，其区别在于多枝黄芪荚果腹面有隔膜，种子排列在膜两边，而后者无隔膜 (图48)。

细胞染色体: $2n = 2x = 16$ 。

地理分布 四川、青海、甘肃、云南及西藏东部均有分布。

生物学与生态学特性 多枝黄芪是横断山的特有种，多分布在海拔2100—4100m的干旱山坡、平滩、路边、沟谷。

多枝黄芪属寒温带地区多年生豆科草本植物，在横断山及其毗邻地区分布十分广泛。从水平分布情况看，滇西北、川西、

川西北、甘肃南部，藏东和青海南部高原地区均有自然分布。横断山高寒地区是它的重要分布区。

多枝黄芪有较强的适应性，最适于向阳的山坡、坝地，土壤潮湿，有机质丰富的土壤环境。具有较强的耐寒、耐旱能力，在四川省阿坝县的寒温带地区，全年平均气温0—6℃，7月平均温度10—12.9℃，1月平均气温6—7.9℃，极端最低温可达-33.9℃， $\geq 0^{\circ}\text{C}$ 的积温300—681℃无霜期很短，仅3—47天，甚至常年可见霜雪，年降水量700mm左右，且有50%集中在5—8月，干湿季明显。在多冰雹和大风的气候条件下，多枝黄芪仍然能生长。在群落中竞争能力很强，尤其在地势开阔，光照充足的河滩、阶地，生长更加繁茂。对土壤要求不严，在板结土壤上，一经封育，即可迅速生长。

6月开花，茎、叶、花近乎同时生长发育。

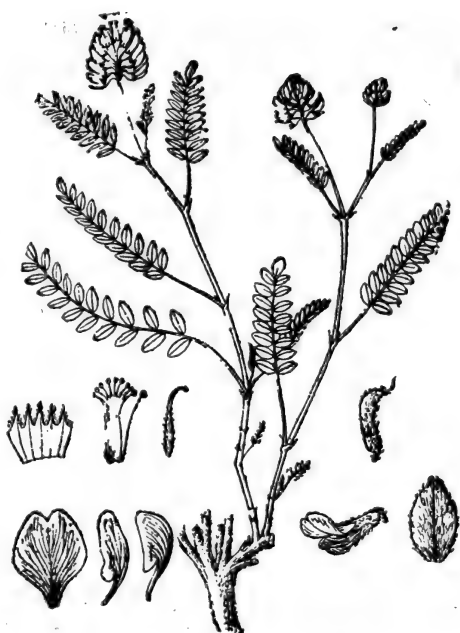


图48 多枝黄芪 *Astragalus polyclaus* Bur. et Franch.

饲用价值 多枝黄芪饲用价值颇高，它返青较早，枯萎又晚，耐牧力强，草质优良，常年为各类家畜所喜食，是天然草场上的优良豆科牧草。也是高寒草甸的主要成分，为在这些地区放养家畜，提供了丰富的，不可多得的优良牧草。

本牧草的营养成分高，适口性好，其各类家畜均喜食，特别对于绵羊、牦牛等高寒地区的草食家畜来说，它更是天然放牧场上的重要而优质的牧草来源。(表48—1、48—2)。

表 48—1 多枝黄芪的化学成分

水分 (%)	占 干 物 质 (%)				
	粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	粗灰分	无氮浸出物
10.79	16.32	2.29	19.73	13.32	48.34

表 48—2 多枝黄芪的微量元素含量

元素名称	K (%)	Na (ppm)	Fe (ppm)	Mn (ppm)	Cu (ppm)	Zn (ppm)	Ca (%)	P (%)	S (ppm)
含量	1.49	6.68	38.64	10.09	2.39	4.34	2.25	0.36	0.29

多枝黄芪是一种很有栽培前途的野生牧草，青海省铁卜加草原改良试验站首先用它和其他禾本科牧草混播，建立人工草场，生长良好，其生产性能，再生能力和营养成分均较为理想，是较好的刈牧兼用优良牧草。

此外，本牧草根深叶茂，繁殖能力极强，据测定，在土质条件较好的地段，一株多枝黄芪竟可覆盖 1m^2 的土地，因而可以成为良好的水土保持植物，特别在气候较寒冷，植物稀少，水土流失较严重的地区种植，更具有很大的经济价值。

(刘玉红)

49. 云南黄芪

Astragalus yunnanensis Franch.

形态特征 云南黄芪是豆科多年生草本植物。主根粗大。茎极短。羽状复叶；小叶11—23，卵圆形，长约4—9mm，宽4—6.5mm，上面近无毛，下面有白色柔毛。总状花序腋生；花冠桔黄色，长约2cm，子房有柄，被有白色长柔毛。荚果卵形。6月下旬开花。与多枝黄芪极易区别，茎极短（图49）。

地理分布 云南、四川及西藏昌都地区。

生物学与生态学特性 云南黄芪是横断山区高寒草甸的重要牧草之一，耐寒、耐旱能力均比多枝黄芪强。生于海拔3500—4800m的山坡、草地或流石滩上。这些地区年平均气温小于0℃，最热月份气温低于10℃，几乎全年皆为冬季，最低气温在-35℃以下。雨量小，雷暴雨多，5—9月为雨季，且多冰雹大风，霜雪全年可见。在这样恶劣的寒、旱气候环境中，云南黄芪仍然能正常生长。为了适应低温、高寒



图49 云南黄芪 *Astragalus yunnanensis* Franch.

的气候，植株的茎变得极短，几乎无茎。7月开花，花茎、叶迅速生长，牧草生长期仅100天左右，到9月初即停止生长。

饲用价值 云南黄芪属优良牧草之一，枝叶丰茂，质地柔软，适口性良好，常年为各类家畜喜食。其营养成分见表49—1及表49—2。

表 49—1 云南黄芪的化学成分

水分 (%)	占 干 物 质 (%)				
	粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	粗灰分	无氮浸出物
10.58	11.81	3.60	21.68	7.16	55.75

表 49—2 云南黄芪的微量元素含量

元素名称	K (%)	Na (ppm)	Fe (ppm)	Mn (ppm)	Cu (ppm)	Zn (ppm)	Ca (%)	P (%)	S (ppm)
含 量	1.22	4.45	22.66	3.66	1.12	1.72	0.73	0.20	0.01

云南黄芪是横断山高寒地区很有栽培前途的豆科牧草，它可与披碱草、羊茅等禾本科牧草混播，作为人工草场及天然草场改良的重要草种之一。

(刘玉红)

50. 柠条锦鸡儿

Caragana korshinskii Kom.

别名 柠条、毛条、大白柠条。

形态特征 灌木，高1.5—5m。根系发达，一般入土深达5—6m，最深的可达9m左右，水平伸展可达20余m。树皮金黄色。有光泽，小枝灰黄色，具条棱，密被绢状柔毛。羽状复叶，具小叶

12—16, 倒披针形或矩圆状倒披针形, 两面密生绢毛。花单生, 花萼钟状, 花冠黄色, 蝶形, 子房疏被短柔毛。荚果披针形或圆状披针形, 稍扁, 革质, 深红褐色。种子呈不规则肾形, 淡褐色、黄褐色或褐色(图50)。

地理分布 在我国分布于内蒙古西部、陕西北部及宁夏, 蒙古也有分布。

生物学与生态学

特性 柠条锦鸡儿在内蒙古于4月开始返青, 5月下旬至6月上旬开花, 6月上旬至7月中旬结实, 7月中、下旬种子成熟, 10月上旬枯黄。

柠条锦鸡儿的萌蘖力较强, 能耐家畜啃食。当被家畜啃食或经人工平茬后, 能萌蘖出较多的新枝, 提高了家畜可食部分的产量。据陕西省佳县所作的平茬试验表明, 经平茬处理者, 其冠幅为对照的127—216%, 新枝可增加140—297%。群众也有“柠条砍去一个头, 弟兄九个往出走”的说法, 认为它的萌蘖力是很强的。

柠条锦鸡儿在内蒙古西部, 播种当年生长缓慢, 但在停止生长前株高达1cm以上时即可越冬, 第二至第三年生长速度加快, 株



图50 柠条锦鸡儿 *Caragana korshinskii* Kom.

高可达 1m 左右，第四年即可开花结实。

柠条锦鸡儿的开花与气温、光照等生态因素关系密切。当阳光强、温度高时则开花较多，开放的也快。据内蒙古畜牧科学院多年的观测，柠条锦鸡儿在一天内花的开放以 14 时最多，22 时至翌日 7 时之间则不见开花。

柠条锦鸡儿的结实率颇受其结实年龄与群体郁闭度等因素的影响。据陕西省佳县打火店林场报道，以第六年种子产量最高，平均亩产种子 19.5kg；其群体郁闭度为 0.6 时，种子每亩产量可高达 16.5kg。此外，它的结实率高低也有周期性，一般分丰年、平年、欠年，间隔时间大约为 1—2 年。

根据内蒙古畜牧科学院测定，柠条锦鸡儿的种子在贮藏的第三年发芽率就显著下降，为正常发芽率的 30—40%，第四年只有很少的种子发芽或全部失去发芽能力，因此，可以认为在常温下柠条锦鸡儿的种子贮藏年限不宜过长。

柠条锦鸡儿为喜砂的旱生灌木，多生于荒漠、荒漠草原地带的固定、半固定砂地，在流动砂地、覆沙戈壁或丘间谷地、干河床边亦有生长。它除在局部地段形成小面积的纯群落外，通常与黑沙蒿 (*Artemisia ordosica*) 或白沙蒿 (*A. sphaerocephala*) 混生组成柠条锦鸡儿、沙蒿放牧地，柠条锦鸡儿在这种群落中起着建群作用，常形成高大的灌木层片，丛高 1.5—3m，丛幅 1.5×2m，覆盖度一般为 10—20%，柠条锦鸡儿的可食枝叶产量约占群落总产量的 4—10%。这种草场在利用上多作秋季放牧场或冬春放牧场。

柠条锦鸡儿抗逆性强，能耐低温及酷热，在 -39℃ 的低温下能安全越冬；在夏季沙地表面温度高达 45℃ 时亦能正常生长。其分布区的年平均降水量在 150mm 以下；年 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的生物学活动积温为 3000—3600℃。中国科学院沙漠研究所沙坡头治沙站对柠条锦鸡儿各项水分生理指标的测定结果表明，其束缚水与自由水的

比值为1.53—3.13，叶片一天失水达66.1%，水分饱和和亏缺平均为23.8%，吸水力为15—25个大气压。在内蒙古伊克昭盟达拉特旗展旦召沙地上测定的柠条锦鸡儿凋萎含水率为0.43%。可见柠条锦鸡儿抗旱性很强。

柠条锦鸡儿还具有耐风蚀、不怕沙埋的特点。其根系被风蚀裸露后，一般情况下仍能正常生长。植株被沙埋后，分枝的生长则更加旺盛，在内蒙古西部柠条锦鸡儿分布区常可看到被沙埋而形成由几条甚至百余条分枝组成的固定着沙丘的大株丛，其周围积沙面积可达100—150m²，积沙厚度可达5—7m。

总之，柠条锦鸡儿具有广泛的适应性和很强的抗逆性，是荒漠、荒漠草原地区的优良灌木饲料。

饲用价值 柠条锦鸡儿的枝叶繁茂，产草量高，营养丰富，适口性强，是家畜的良等饲用灌木。绵羊、山羊及骆驼均乐意采食其幼嫩枝叶，春末喜食其花；夏秋采食较少，秋霜后又开始喜食。马、牛采食较少。它含有较多的蛋白质和氨基酸。据内蒙古畜牧科学院分析，其营养期及花期地上部全株化学成分如表50—1。

表 50—1 柠条锦鸡儿的化学成分*

生育期	水分 (%)	占干物质的(%)				钙 (%)	磷 (%)	分析部位	
		粗蛋白	粗脂肪	粗纤维	无氮 浸出物				粗灰分
营养期	6.60	14.12	2.25	36.92	40.04	6.67	2.34	0.34	地上部全株
开花期	6.51	15.13	2.63	39.67	37.18	5.39	2.31	0.32	地上部全株

* 内蒙古畜牧科学院中心化验室分析。

柠条锦鸡儿营养期地上部分含第一限制性氨基酸——赖氨酸(0.701mg/100mg干物质)比脱水苜蓿的赖氨酸含量(0.60mg/100mg干物质)还高。其他必需氨基酸的含量见表51—2。营养期干物质的热能为18.27kJ/kg，有机物消化率为55.9%。

表 50—2 柠条锦鸡儿的必需氨基酸成分表* (%)

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	色氨酸	胱氨酸	分析部位
营养期	0.642	0.520	0.138	0.513	0.903	0.634	0.701	0.263	0.726	—	—	地上部全株

* 内蒙古农牧学院中心实验室分析。

据内蒙古伊克昭盟草原工作站资料，一般在人工草地 5 年以上的柠条锦鸡儿，可食枝叶干重产量每亩为 150—200kg；平均 3—4 亩草地即可养活 1 只羊。

柠条锦鸡儿草场一年四季都可放牧利用，特别是在冬春季节及干旱年份，其饲用价值更可提高。当冬季草枯时或遇到雪封大地期间，家畜吃到柠条锦鸡儿的幼嫩枝梢及枯叶，不致乏弱，有利孕羔；早春牧草青黄不接时，它先期放叶开花，母畜采食它的嫩枝、叶及花，可迅速恢复健壮，保证产羔。夏季遇到干旱，草场上的浅根性牧草连片枯黄，有的牧草甚至死亡，而柠条锦鸡儿则凭借其强大的根系和抗旱性能，仍可生长良好，成为家畜夏季干旱时的“救命草”。柠条锦鸡儿的粗老枝条经粉碎加工成草粉，冬季及早春补饲绵羊及山羊，适口性也很好。柠条锦鸡儿的荚果及种子也是很好的饲料，据分析，其种子中含粗蛋白质 27.4%，淀粉 31.6%，将其种子加工处理后喂羊，对羊的催肥作用不亚于大豆。

柠条锦鸡儿还是很好的防风固沙、水土保持树种，可调节小气候，涵养水源、改变自然生态环境。此外，它还是很好的蜜源植物；其根、花、种子均可入药，有滋阴养血、通经、镇静、止痒等效用。

栽培要点

选地：种植柠条锦鸡儿应选择年 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的积温 3000°C 以上地区的固定、半固定沙地或覆沙地。

整地：为了给柠条锦鸡儿的种子创造良好的发芽条件，除严重

的风蚀地段外，一般播前均应进行耕翻整地。

播种：播种用的柠条锦鸡儿种子要求千粒重在 55g 左右，纯净度不低于 90%，发芽率不低于 80%。为了满足上述要求，播前应 对柠条锦鸡儿种子进行清选并作品质鉴定。还应指出，在从外地调入种子时，要进行严格的检疫，以免将病虫害带入。

柠条锦鸡儿早直播时，要求土壤含水率不低于 10%。因此，一般应在 6—7 月份雨季抢墒播种，此时温度高，土壤水分充足，种子顶土快，有利于出苗。播种覆土深度以 3cm 左右为宜；播种量每亩 0.25—0.5kg；条播，行距 1.5—2m。播后应及时镇压以利抓苗，并可防止风蚀。此外，为防止播种后鼠、兔等掘食其种子，播前应在播区内进行消灭鼠、兔工作。

播后围封管理：柠条锦鸡儿在幼苗阶段生长缓慢，因此，播后最少应围封三年，严禁放牧，以利幼苗生长。

病虫害防治：柠条锦鸡儿常见的虫害有柠条豆象、柠条小蜂、柠条象鼻虫等，这些害虫对柠条锦鸡儿种子的危害率严重者可 达 50% 以上。防治方法，可于柠条锦鸡儿开花期喷洒 50% 的百治屠 1000 倍液毒杀成虫，亦可于 5 月下旬喷洒 80% 的磷铵 1000 倍液或 50% 的杀螟松 500 倍液毒杀幼苗等。

平茬复壮：柠条锦鸡儿的寿命较长，可以一年种植多年利用。当其生长 8—10 年后，植株表现衰老，生长缓慢，有枯枝现象或病虫害严重时，应及时进行平茬，以延长其寿命，恢复生机，重新繁茂地生长。平茬的方法是，于立冬至第二年春天解冻前，把地上的枝条全部用锋利的刀具割掉。有条件的，可用灌木平茬机进行平茬。

(吴高昇)

51. 银叶山蚂蝗

Desmodium uncinatum DC.

形态特征 多年生蔓生草本，株丛高70cm。茎筒形或具棱，长达150cm，茎上密被有钩短毛。三出复叶，托叶短，棕色。叶柄长2—5cm。小叶卵圆形，长3—7cm，宽1.5—3.5cm，顶生小叶叶柄长5—15mm。叶面绿色，靠近中央叶脉有一银白色的条斑。叶背淡绿色，两面被有毛。总状花序，花粉红色，开花后淡蓝色。荚镰形，棕色，成熟时易横裂为4—8个荚节。长4—5mm，宽3mm，密被有钩的细毛，易粘附。种子黄绿色，近三角形的卵圆形，长3—4mm，宽2mm，厚约1mm（图51）。

地理分布 原产于巴西、委内瑞拉和澳大利亚北部。在巴西分布于南纬10°海拔1000m的地方。一般分布于南纬30°至北纬19°，海拔高度由海平面至2400m，雨量范围在900—3000mm，现在广泛分布于热带和亚热带地区。我国广东、广西等省有引种。

生物学与生态学特性 喜温和的气候，春季很早开始生



图 51 银叶山蚂蝗 *Desmodium uncinatum* DC.

长，当夏季高温时叶片会发生凋萎。怕霜害，但天气转暖时很快恢复生长，春秋两季生长良好。生长温度的低限约 15℃，雨量 900mm 已足够生长。旱季产量低，相当耐淹渍。

银叶山蚂蝗适应的土壤范围很广，从砂土至粘壤土都可生长，在坚实的重粘土生长较差。耐酸性土，在 pH5.5—6.5 生长良好。不耐碱。对肥料反应敏感，如缺乏磷、钾、硫、钼等肥料时生长不良，在贫瘠的土壤上生长较差。

银叶山蚂蝗为短日照植物，幼苗生长比较弱，在南宁 11 月开花结荚，到 12 月下旬种子成熟。在无霜或轻霜的年份，结实良好。它的荚节粘附力强，能借动物传播，散落在适宜的土壤上能蔓延生长。建植起来的银叶山蚂蝗，对杂草的竞争能力十分强，能够侵入马唐 (*Digitaria sanguinalis*) 和雀稗属 (*Paspalum* spp.) 的草场上。比较耐阴，与狗尾草 (*Setaria vividis*)、黍 (*Panicum* spp.)、雀稗 (*Paspalum thunbergii*)、狼尾草 (*Pennisetum alopecuroides*)、虎尾草 (*Chloria* spp.) 等禾本科牧草混生良好。

饲用价值 银叶山蚂蝗茎和叶密被短毛，适口性不佳，家畜要逐渐习惯采食。一般先吃嫩梢、叶片，后吃茎蔓。可以放牧、青刈和调制干草。在南宁一年刈割 2—3 次，亩产青草 1500—2000kg。据报道在澳大利亚昆士兰每亩年产干物质 311kg。干物质中粗蛋白质含量为 11.2—18.2%，可消化率为 54.5%，其化学成分见表 51。

表 51 银叶山蚂蝗化学成分 (%)

干物质	粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	粗灰分
35.0	12.7	2.0	43.3	38.4	3.6

银叶山蚂蝗耐家畜践踏，再生力较强，与禾本科牧草混播，可组成良好的草场。它在春季返青快，秋季再生良好，这一时期提供豆

科饲草特别有价值。在无霜的地区，能保持青绿延续利用，但在重霜地区则干物质损失很大。它生长强健，若管理良好，能保持5—8年。银叶山蚂蝗叶量丰富，叶片容易腐烂，茎叶能形成厚密的覆盖层，也是优良的绿肥覆盖植物。银叶山蚂蝗近年引入我国南方试种，适应终年温暖少霜的地区。种子较易采收，每亩可收种子7.5—21kg。

栽培要点 银叶山蚂蝗在进行全翻耕整地良好的条件下播种，生长最好，但也能够在粗放清理地面的情况下建植。可以条播、撒播或飞播，每亩播量约250—500g。播种深度不超过1cm。宜在春季早播，生长期长，产量高。每亩施磷肥25—50kg作基肥，添加钙、钾、硫和铝，效果更好。银叶山蚂蝗草地，要建植好后才开始放牧，它不耐低刈，宜留茬高20—30cm以利腋芽快速再生。如过度放牧割茬，低达5cm，则逐渐从草地中消失。建植良好的草地适度的火烧可以很好地恢复。每年追施一次磷肥。银叶山蚂蝗成熟不一致，果荚易断裂脱落，可在种子50%成熟时一次刈割采收，晒干脱粒。

相近饲用价值的同属植物：山蚂蝗属全世界约有300多种，主要分布在热带和亚热带，少数在温带。我国约有55种，分布西南至东南各省区，起源于南美的少数种被引种到一些热带国家作为饲料和牧草植物，引种成功的除银叶山蚂蝗外，还有绿叶山蚂蝗 (*D. intortum*)，我国南方有引种。一些种含有少量丹宁，降低了适口性。还有假木豆 (*D. triangulare*)、异果山绿豆 (假地豆) (*D. heterocarpum*)。

(宋光汉)

52. 秣食豆

Glycine max (L.) Merr.

别名 料豆、饲用大豆。

形态特征 秣食豆为豆科一年生草本，是大豆属的一个饲用类型。根系发达，茎高150cm以上，初直立，后上部蔓生，密被黄色长硬毛。羽状三出复叶，小叶3，大而较厚，顶生小叶卵形或椭圆形，侧生小叶卵圆形；叶柄长；托叶披针形。总状花序腋生，通常有花5—6朵，花冠蝶形，淡紫色，比大豆的花小，荚果矩圆形，在种子间稍缢缩，密被长硬毛，成熟时为黄褐色或黑褐色，每荚2—3粒种子；种子扁椭圆形，通常茶色，品种很多，一般依种皮的颜色可分为茶、黑、黄、青、花等五种，种子长8.5—9mm，宽6mm（图52）。

细胞染色体： $2n = 40$ 。

地理分布 原产热带及温带稍暖地区。在我国主要分布于东北各地区，大面积栽培，其次在华北、西北也有栽培。

生物学与生态学特性 秣食豆在吉林省生育期130—150天，一般在4月下旬至5月上旬播种，7月下旬到8月初开



图52 秣食豆 *Glycine max* (L.) Merr.

花，9月下旬种子成熟如表52—1。

表 52—1 秣食豆的生育期（月·日）

日 期	营养—孕蕾期	孕蕾—开花期	开花—结荚期	结荚—鼓粒期	鼓粒—蜡熟期
6.6—7.3	7.4—7.19	7.20—8.4	8.5—8.18	8.19—9.2	9.3—9.15

秣食豆是喜温作物，发芽的最适温度为18—22℃，在生育旺季，气温宜在25℃至15℃之间。也比较喜湿，种子发芽时需吸收干种子重120—130%的水分。适宜播种在不积水的平洼地，能获得较高的产草量。在开花结荚和籽粒灌浆期需水较多，若能保证供水，将会获得高额产量。当7月进入雨季，生长逐渐加快，6月底到7月初日生长速度维持在1.5cm左右，由7月初到月末为2cm左右，其中以7月上旬至8月上旬生长最快，约为2.7—3cm左右，由8月上旬至下旬，生长速度降至2—2.5cm。

秣食豆耐阴性较强，故可以和玉米、谷子、燕麦、稗子等混播，既能提高青饲料的单位面积产量，又能提高饲料品质。

秣食豆对土壤选择不太严格，砂土、粘壤土，肥沃或瘠薄土地都可种植，但以排水良好，土层深厚，保水力较强的平洼肥沃的黑油砂土为最适宜。pH值大于9.6的碱性土壤或小于3.5的酸性土壤都不适于种植。耐刈、耐踩踏性差，早期高刈割尚能再生。

饲用价值 春播秣食豆年割一茬，再生性微弱。在吉林省中部地区，平均亩产干草为290.5kg，如表52—2。

表 52—2 秣食豆干草产量统计表（kg/亩）

第一年	第二年重复	第三年重复	第四年重复	四年平均
174.7	297.3	377.3	312.7	290.5

麦茬复种的秣食豆，亩产鲜草500—1000kg，产量较低，但饲

料的营养价值都高于其他作物，因为复种的秣食豆分枝很少，株高达73cm左右，每株平均生育5—6个荚，恰是调制嫩干草的适收期。

秣食豆比大豆茎叶柔嫩，属半蔓生性，含纤维质较少，和大豆相比，含蛋白质稍多，含脂肪较少，适于做养猪的饲料。刈割期不同，所含营养成分也不同（表52—3），氨基酸含量丰富（表52—4）。

表 52—3 不同刈割期秣食豆的化学成分*

分析项目	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
子 实	成熟期	13.7	42.44	18.89	4.45	29.54	4.68
青 刈	营养期	76.40	17.38	4.21	26.70	41.53	10.18
青 干 草	嫩荚期	13.50	15.91	2.70	33.23	39.38	8.78
复种干草	开花期	9.21	19.33	1.71	29.19	41.79	7.98

* 吉林省农业科学院畜牧研究所分析。

表 52—4 秣食豆的氨基酸含量 (%)

氨基酸 项目	干	粗	苏	甘	胱	缬	蛋	异	亮	酪	苯	赖	组	精
	物	蛋	氨	氨	氨	氨	氨	氨	氨	氨	丙	氨	氨	氨
	质	白	酸	酸	酸	酸	酸	酸	酸	酸	氨	酸	酸	酸
营养期 (全株)	20.0	4.1	0.12	0.14	0.03	0.20	0.07	0.15	0.27	0.16	0.23	0.16	0.07	0.14

秣食豆不但粗蛋白质含量丰富，而且产量也高，是猪、奶牛、鹿、羊等家畜的优良饲料。

春播青刈秣食豆在吉林省中部地区，一般亩产鲜草2500kg左右，高产可达3750kg；利用麦茬地复种时，亩产鲜草500—750kg，收子实的一般亩产100—150kg。

秣食豆可调制干草和干草粉，也可与玉米秸混合青贮；单用秣

食豆青草喂猪，有时适口性较差，最好适当掺和其他青料，粉碎或打浆混喂比较好。

分期播种，分期利用是延长青刈秣食豆利用时间的有效办法。凡集体养猪场和养猪专业户，夏季青饲料的需要量比较大，且需要不间断的供应，因此，就要求延长青饲料利用时间如表 52—5 所示。

表 52—5 青刈秣食豆分期播种和利用情况表

播种期 (月·日)	播种量 (kg/亩)	播种行距 (cm)	收割期 (月·日)	株高(cm)	发育阶段	产草量 (kg/亩)	利用天数
4.21	3.35	60	7.25	61.6	开花始期	771.5	20
5.3	2.85	60	8.19	59.7	开花始期	746.5	25
5.16	3.0	60	8.20	53.7	开花中期	788.5	20

通过分期播种可延长青饲料利用期 50 天以上，而且早收部分（7 月中下旬）还可以再复种一茬青饲料，如白菜、胡萝卜，对充分利用土地，提高单位面积产草量具有重要意义。

栽培要点 播种期在东北地区通常在早春 4 月下旬到 5 月下旬播种。青饲时，应当合理密植。在吉林省多采用分期播种的方法，于 4 月下旬、6 月中下旬和麦收后进行。这样可以均衡供应高产、优质的青饲料。

秣食豆种子百籽重为 9—15g。播种量每亩 2kg，青刈或调制青干草时，每亩播种量 4—6kg。同玉米等禾本科青刈饲料作物混播时，播种总量要比单种适当增加，每亩播 6—9kg。

秣食豆的播种方法，大多采用平条播和高垄作两种播种方法。生产子实时，以行距 60cm，覆土深度 4—6cm 的高垄作为宜；生产青刈饲料时，采用行距 30—50cm 的平条播，便于收割和利用。

秣食豆适于和玉米、苏丹草、燕麦等混播和间条播，可提高单位面积青饲料产量，适于调制猪的青贮料，青刈秣食豆和玉米混播，

2443.5kg/亩比单播青刈秣食豆提高产量1倍左右。玉米混播秣食豆的亩播种量8.5kg，混播比例可按家畜需要采用2:1或1:2，行距为30cm或15cm较为合适，这样玉米株数可在4000—5330株，秣食豆在2万—3.2万多株，亩产鲜草在1666.5—2666.5kg。

秣食豆的田间管理与大豆相仿。因秣食豆苗期生长缓慢，后期生长迅速，应当注意及时中耕除草。一般亩施有机底肥量2—3吨。有水利条件的地方，应适时进行灌溉。只有这样，才能大幅度提高产量。

秣食豆的主要病害是炭疽病，严重时叶片大量枯死。防治办法最根本的是轮作倒茬，如果已经发病，应及早拔除病株，或试用托布津、多菌灵、福美锰、福美铁等杀菌剂防治。霜霉病也会发生，其防治方法同紫花苜蓿。

收获：早春播种的秣食豆，在孕蕾前至鼓粒期收割作为青饲料，调制青贮时，宜在8月中下旬鼓粒期收割；晒制青干草用，在鼓粒期叶片未脱落前收割品质良好，产量高。据试验证明，鼓粒以后调制的干草，比结荚期调制的干草，每亩增产90kg，相当于增加粗蛋白质20kg。麦茬复种的秣食豆在临冻前收割，可以调制成质地优良的青干草。

(景鼎五)

53. 甘 草

Glycyrrhiza uralensis Fisch.

别名 甜草。

形态特征 本种为豆科甘草属多年生草本，高30—70cm。根粗壮，外皮红褐色至暗褐色，横断面内部淡黄色或黄色，有甜味。茎直立，密被白色短毛及刺毛状腺体。羽状复叶，具小叶7—17，卵形、倒卵形、近圆形或椭圆形，长1—3.5cm，宽1—3cm，先端

尖或钝，基部圆形或宽楔形，两面有短毛和腺体。总状花序腋生，花密集，花萼筒状；密被短毛和腺体；花冠蝶形，淡蓝紫色或紫红色，长14—25mm。荚果条状长圆形、镰刀形或弯曲成环状，褐色，外面密被刺毛状腺体；种子2—8粒，扁圆形或肾形，黑色(图53)。

地理分布 在我国分布于东北、华北及西北；蒙古、苏联



图53 甘草 *Glycyrrhiza uralensis* Fisch.

(西伯利亚、中亚)、巴基斯坦、阿富汗也有分布。

生物学与生态学特性 甘草为多年生根茎型牧草。它的主根呈圆柱形，粗而长，向下直伸，入土可达1—2m。侧根离开地面约30—40cm，呈水平状态分布，长可达2m左右。

甘草于4月上旬开始生长，6月下旬至7月中旬开花，8月中旬至9月中旬结实，9月下旬枯黄。生长期达180天左右。它适生于我国西北部和北部半干燥温凉气候区，海拔在800—2000m之间，年平均气温为2.6—8℃，年降水量为273—499mm。

本种多生于较干燥的砾质草原、碱性砂地、砂质的田间、田边、路旁及撂荒地、低地边缘及河岸轻度碱化的草甸。它喜生于排水良好、阳光充足、土层深厚的栗钙土和灰钙土上，土壤的pH值是8.0左右。

甘草是中旱生草本，它的生态幅度较广，在典型草原带中分布十分广泛，尤其在砂质草原的局部地段上，甘草占绝对优势，几乎形成纯群落，经常与麻黄 (*Ephedra sinica*) 共同组成甘草—麻黄群落。在低湿的碱性砂地上以及撂荒地上为常见的伴生种。此外，它也进入荒漠草原带，甚至在局部沙化的地段能成为优势种。

饲用价值 甘草为中等饲用植物。现蕾前骆驼乐食，绵羊、山羊亦采食，但不十分乐食。干枯后羊、马、骆驼均喜食，羊尤喜食其荚果，牛冬季乐食。青鲜时它的营养价值虽然较高，但适口性很低，据研究同它含有较多量单宁有关。

甘草的营养价值良好，含有较多的蛋白质和无氮浸出物，其蛋白质含量以现蕾期为最高，此时刈制的干草具有较高的饲用价值。其化学成分如表 53—1。

表 53—1 甘草的化学成分

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	粗灰分		
分枝	12.74	22.38	7.71	25.87	32.21	11.83	1.24	0.44
现蕾	12.15	24.72	6.96	25.82	31.87	10.63	1.18	0.41

• 内蒙古农牧学院分析。

甘草的必需氨基酸成分如表 53—2。

表 53—2 甘草的氨基酸成分表(%)

分析项目	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	胱氨酸
枯黄期样品	0.68	0.56	0.12	0.53	1.03	0.68	0.77	0.24	0.81	0.18	0.15

• 宁夏回族自治区草场、植被资源调查队分析。

甘草在典型草原或荒漠草原地带可作为放牧或刈制干草利用。

甘草的根可为药用，能清热解毒，润肺止咳、调和诸药等，主治咽喉肿痛、咳嗽、脾胃虚弱、药物及食物中毒等症。在食品工业上可作啤酒的泡沫剂或酱油、蜜饯果品香料剂，又可作灭火器的泡沫剂及纸烟的香料。

(富象乾)

54. 狭叶米口袋

Gueldenstaedtia stenophylla Bunge

别名 地丁、细叶米口袋。

形态特征 豆科米口袋属矮小的多年生草本，全株有长柔毛。主根肉质圆柱状，较细长。短茎多数集生于主根顶端。奇数羽状复叶集生于短茎上部，小叶7—19枚，长圆形至线形，春季小叶近卵形，夏秋季小叶呈长圆形或线形，全缘，两面有白柔毛，果期后毛渐少或无毛。3—4个总花梗由叶丛间抽出，每个总花梗顶端由2—4朵花组成伞形花序，花红紫色，花长6—8mm，顶端微凹。荚果大多3个着生在果梗上，荚果圆筒形，长14—18mm，被有灰白色长柔毛，内有4—6枚种子。种子小，肾形，直径约2mm（图54）。

地理分布 广泛分布于我国的东北、内蒙古、西北、华北及华东地区；在国外，主要分布于蒙古境内的草原地带。

生物学与生态学特性 狭叶米口袋具有长约20—35cm的肉质主根，可以贮存营养物质，供给来年春季4月份干旱季节萌发返青的营养需要。在东北地区，从4月中旬返青，4月中下旬始花，5月初盛花，花期15—20天；5月下旬至6月下旬，约20天为结果期，6月—10月中旬为果后营养期。从返青到枯死，生育期可达180天，是北方草原区生育期较长的牧草之一。

狭叶米口袋喜生于向阳砂质草地，耐旱性强。在春旱、多风、无雨气候环境下，仍能正常返青、出苗、抽叶，在夏季酷热，砂质



图 54 狭叶米口袋 *Gueldenstaedtia stenophylla* Bunge

地面温度高达 53℃ 时，尚能经受住烘烤而不萎蔫。

狭叶米口袋适应性强。分布广泛，在草甸草原、干旱草原、荒漠草原以及稍湿的盐生草甸上均能生长。对土壤的适应幅度广，在黑土、栗钙土、盐生草甸土及黄粘土壤；pH6.5—8 的微酸性、弱碱性土壤，均能生长、发育，完成其生活周期。

狭叶米口袋的再生性及耐寒性均很强。被羊啃食后，约在 12—20 天左右，亦能长出新的枝叶，经笔者试验，狭叶米口袋一年可

刈割 4—5 次，尤其是花后营养期的再生力较强。在东北草原区的 4 月中旬，土壤尚未结冻就能萌动、发芽，在一年的生育期里经受晚、早霜的两次冷害，仍能保持青绿状态。

饲用价值 狭叶米口袋为低矮的旱生牧草。全株被毛，质地粗糙，小叶微苦。茎叶比为 1:2—2.5。干草率（吉林省西部草原区，7 月份）为 40—50%。营养价值较高，其化学成分如表 54。

表 54 狭叶米口袋的化学成分*

生育期	水分 (%)	占干物质(%)					钙 (%)	磷 (%)	胡萝卜素 (mg/kg)
		粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	粗灰分	无氮 浸出物			
开花	9.13	22.79	2.21	25.60	15.31	34.09	2.42	0.41	47.46

* 中国科学院内蒙古宁夏综合考察队分析。

狭叶米口袋植株低矮，稀疏，不宜刈割调制干草，只能为绵羊、山羊放牧利用，为中等品质的牧草。此外，全草可入药。主治痈疽疔毒，各种化脓性炎症，并有止泻的功效。

(杨殿臣)

55. 胡枝子

Lespedeza bicolor Turcz.

别名 二色胡枝子、扫条。

形态特征 豆科胡枝子属灌木，高 0.5—3m，分枝繁密，老枝灰褐色；嫩枝黄褐色，疏生短柔毛。三出复叶互生，顶生小叶宽椭圆形或卵状椭圆形，长 1.5—5cm，宽 1—2cm，先端钝圆，具短刺尖，基部楔形或圆形，叶背面疏生平伏短毛；侧生小叶较小，具短柄；托叶 2，条形。总状花序腋生，总花梗较叶长，花梗长 2—3mm；花萼杯状，花冠蝶形，紫色，旗瓣倒卵形，翼瓣矩圆形，龙骨

瓣与旗瓣近等长。荚果倒卵形，网脉明显，疏或密被柔毛，含1粒种子，种子褐色，歪倒卵形，有紫色斑纹（图55）。

细胞染色体： $2n = 22$ 。

地理分布 胡枝子分布于我国的东北、内蒙古、华北、西北及湖北、浙江、江西、福建等省，在国外，蒙古、苏联、朝鲜、日本也有分布。

生物学与生态学

特性 胡枝子为中生性落叶灌木，耐阴、耐寒、耐干旱，耐瘠

薄。根系发达，适应性强，对土壤要求不严格。其生境通常在暖温带落叶阔叶林区及亚热带的山地和丘陵地带，是这一带地区的优势种。也分布在林缘、无林或在森林破坏后，遭反复砍伐和火烧，森林不能恢复的地区。与胡枝子混生的有榛 (*Corylus heterophylla*)、绣线菊 (*Spiraea* sp.)、悬钩子 (*Rahus* sp.)、虎榛子 (*Ostryopsis davidiana*) 等灌木。混生的主要禾本科及杂类草有野古草 (*Arundinella nirta*)、鹅观草 (*Roegneria komji*)、蒿类 (*Artemisia* sp.)、大火草 (*Anemone tomentosa*) 等。在华北地



图55 胡枝子 *Lespedeza bicolor* Turcz.

区，森林破坏后，常与辽东栎 (*Quercus liaotungensis*)、棘皮桦 (*Betula duburica*)、白桦 (*B. platyphyllum*)、山杨 (*Populus davidiana*) 等相混生，形成优势的灌木丛。

胡枝子耐寒性强，无雪覆盖也能耐 -28 — -30°C 的低温。在黑龙江，哈尔滨 5 月下旬返青，河北，赤城 4 月下旬返青，北京 4 月中旬返青。返青温度要稳定在 5°C 以上。在北京生长期达 180—190 天，在河北省赤城县也有 150 天左右 (表 55—1)。

表 55—1 胡枝子生育期表 (月·日)

地 区	返青期	分枝期	开花期	结果期	枯黄期	生长天数
黑龙江哈尔滨	5.23	—	7.24	9.19	—	—
河北赤城	4.30	5.25	7.20	8.15	10.5	155
北 京	4.12	4.28	6.5	7.13	10.20	191

胡枝子根系发达，二年生植株主根入土深度达 170—200cm，根幅 130—200cm，幼株根瘤发达，每株有根瘤 40—200 个。70% 的根系集中在 5—30cm 土层中。胡枝子的叶片宽大，据开花期测定，单株叶面积达 9m^2 ，其茎叶比随发育时期而异，开花期叶量达最大值。

胡枝子从第二年开始，生长速度加快，开花期株高达 1—3m，现蕾至开花期日增长量可达 1.83cm。人工栽培的二年生植株。单株鲜重可达 2.03kg，亩产鲜草 2005—3408kg。

饲用价值 胡枝子枝叶繁茂，适口性好，各种家畜都喜食，调制成草粉也是兔、鸡、猪的优良饲料。

胡枝子营养丰富，粗蛋白质含量在 13.4—17%，粗纤维也只有 25.1—24.4%，钙、磷丰富 (表 55—2)。

据北京农业大学对二年生胡枝子植株的分析，其氨基酸含量较为丰富，苗期的赖氨酸含量达 1.06%，开花期也达到 0.83%，比紫

表 55—2 胡枝子的化学成分*

分析部位	采样地点	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		
全株	北京	分枝期	6.5	13.4	4.7	25.1	49.8	7.0	1.18	0.20
叶	北京	开花期	8.1	17.0	5.9	15.8	53.4	7.9	1.94	0.26
茎	北京	开花期	7.3	4.0	0.9	49.6	43.2	2.3	0.34	0.51
全株	北京	开花期	6.7	14.1	3.6	24.7	51.3	6.3	1.22	0.26
全株	河北	苗期	8.2	10.4	2.4	22.3	57.2	7.7	1.19	0.17
全株	河北	结果期	9.4	16.4	1.8	24.4	51.4	6.0	0.96	0.17

* 北京农业大学分析。

苜蓿还高，其他必需氨基酸含量也和紫花苜蓿相差不多(表55—3)。

表 55—3 胡枝子氨基酸含量(%)

氨基酸	生育期	苗期	现蕾期	开花期(叶)	开花期茎	结果期
	采样地区	河北赤城	河北赤城	北京	北京	河北赤城
天门冬氨酸		1.93	1.33	0.36	1.64	0.98
苏氨酸		0.89	0.60	0.16	0.77	0.40
丝氨酸		0.83	0.55	0.19	0.70	0.44
谷氨酸		2.68	1.62	0.36	2.22	1.08
甘氨酸		1.18	0.68	0.18	0.87	0.40
丙氨酸		1.27	0.74	0.20	0.98	0.42
胱氨酸		0.16	0.10	0.13	0.15	0.10
缬氨酸		1.21	0.86	0.31	1.03	0.51
蛋氨酸		0.29	0.20	0.17	0.29	0.14
异亮氨酸		1.11	0.77	0.31	0.94	0.52
亮氨酸		1.81	1.21	0.41	1.55	0.82
酪氨酸		0.87	0.57	0.25	0.79	0.45
苯丙氨酸		1.10	0.75	0.19	0.95	0.44
赖氨酸		1.06	0.65	0.21	0.83	0.57
组氨酸		0.41	0.30	0.26	0.30	0.27
精氨酸		0.43	0.28	0.09	0.35	0.24
脯氨酸		1.14	0.72	0.19	0.95	0.55
脯氨酸		0.83	0.44	0.16	0.65	1.01

据北京农业大学对胡枝子开花期微量元素的分析表明，铁、锰、

硫、锌等元素较丰富，但硒、钼、钴等元素明显缺乏（表55—4）。

表 55—4 胡枝子含微量元素

元素名称	采样地区		元素名称	采样地区	
	北京	河北		北京	河北
铅 (ppm)	146.9	79.88	钾 (%)	0.59	0.79
砷 (ppm)	0.345	0.1625	镁 (%)	0.597	0.150
硼 (ppm)	29.19	12.49	锰 (ppm)	44.51	48.65
钡 (ppm)	44.61	43.24	钼 (ppm)	6.538	0.945
钙 (%)	1.49	1.01	钠 (ppm)	16.04	12.61
氟 (ppm)	0.05	0.01	镍 (ppm)	19.55	3.615
铬 (ppm)	0.7775	0.4975	磷 (%)	0.52	0.15
钴 (ppm)	0.6500	0.2500	铅 (ppm)	0.815	0.6575
铜 (ppm)	6.790	3.828	硫 (ppm)	760.8	294.6
铁 (ppm)	309.3	194.0	硒 (ppm)	0.0475	0.0300
汞 (ppm)	0.055	0.020	钛 (ppm)	2.607	1.623
碘 (ppm)	21.93	10.41	锌 (ppm)	29.98	24.02

胡枝子在反刍动物干物质中，有机物质的消化率为53.3—57.62%，略低于紫花苜蓿（62%），比其他灌木类牧草高，是消化率较高的牧草之一。其消化能、代谢能也较高（表55—5）。

表 55—5 胡枝子在反刍动物干物质中能量价值及有机物质消化率*

采样地点	采样部位	粗蛋白质 (%)	粗脂肪 (%)	有机物质消化率 (%)	消化能 (DE) (MJ/kg)	代谢能 (ME) (MJ/kg)	产奶净能 (MJ/kg)
北京	全株	15.00	4.96	57.62	10.18	8.04	7.24
北京	叶	18.18	5.27	53.30	9.48	7.09	6.65

* 北京农业大学分析。

栽培要点 胡枝子现已在东北、华北进行人工栽培。播种期多选择在土壤水分充足的早春或雨季，华北地区在7—8月栽培效果好。播种前种子去壳，擦破种皮，能提高发芽率。播种量每亩4—

5片深裂，密被白色柔毛。荚果倒卵形，与宿存萼等长，有网状纹膜。种子略扁，不规则卵形，暗绿色有黑斑，光亮（图56）。

胡枝子属染色体的研究，对染色体数量、核形变异和亲缘关系已作了不少报道。

细胞染色体： $2n = 2x = 22$ 。

地理分布 多花胡枝子多分布于我国北部，华北、东北南部，内蒙古等地，自河北省东部向西至山西、宁夏、陕西、甘肃、青海等，和江苏、浙江以及华东地区北部，西南延入四川谷地均有分布。北京附近干燥山坡，分布广泛。

生物学及生态学特性 多花胡枝子为暖性的早中生小灌木，适应性广。耐干旱、瘠薄的土壤，常生在山麓砾石质坡地，土层浅薄、沟岸阳坡，森林草原边缘、山地灌丛的伴生成分。在丘陵、沟坡及路边向阳的干燥地区常零散分布。

多花胡枝子性喜温暖，返青稍迟。在华北地区于春雨之后，约4月下旬，在头年保存的残茬上开始萌发，约5月上旬分枝。仲夏，水分适当时旺盛生长，形成繁茂的草丛。6月开始开花，8月进入盛花期。在北方干燥、植物稀疏的山坡，花色艳丽。花冠淡紫红色，布满斜生的枝条。花期较长，形成艳丽的花丛。可以栽种在花坛绿地，园篱边缘作为观赏植物。

多花胡枝子主根发育，深入土壤下层可达1m左右，侧根亦繁盛发育，密布上层土中，可以吸收深层土壤水分，适应干旱生境，生长良好。繁密根系，固土能力很强，可以防止水土流失。西北地区曾采用作为防风固沙，水土保持植物。侧根发育，着生大量根瘤，可以固氮，有改良土壤的作用。

多花胡枝子在北京附近山地，无林覆盖的阳坡，土层浅薄或砾石质土，水分易于流失的坡地能生长良好，亦常生长在灌木丛中，主要在山杏 (*Armeniaca sibirica*) 小叶鼠李 (*Rhamnus parviflora*)、锦鸡儿 (*Caragana pekinensis*) 等组成的灌丛中，或在

荆条 (*Vitex chinensis*)、酸枣 (*Ziziphus guguba*) 等为优势的灌丛中常与白羊草 (*Bothriochloa ischaemen*)、隐子草 (*Cleistogenes squarrosa*)、铁杆蒿 (*Artemisia gmelinii*) 等组成的灌木草丛中, 形成亚优势的群落。根部延伸在山坡的砾石薄层土壤中, 有护坡防止冲刷的作用。

饲用价值 多花胡枝子是丛生的小灌木, 枝条细软, 适口性好, 适于各种家畜, 尤为羊最喜食, 牛、兔等都喜采食。对于肥育的家畜, 有较显著的增重效果。牛、羊采食亦不致有鼓胀的危险。花期以后, 枝条易于变粗糙, 纤维成分增高, 适口性和消化率逐渐降低, 使利用时间减少。早期可割制干草, 在干燥调制时, 叶片易于脱落, 降低蛋白质含量和干草质量。割草时不宜过低, 以免伤害下部的再生芽。亦调制成干草粉, 是猪、鸡的好饲料。晚夏放牧之后, 易影响分蘖的再生。

多花胡枝子枝叶繁盛, 营养成分较丰富, 据开花期测定, 粗蛋白质含量12—13%, 粗纤维约30%左右 (表56—1)。

表 56—1 多花胡枝化学成表*

采样 部位	采样 地点	生育期	水分 (%)	占干物质中(%)					钙 (%)	磷 (%)
				粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	无氮 浸出物	粗灰分		
全株	北京	开花期	8.2	12.6	2.4	29.3	50.9	4.8	0.75	0.27
全株	北京	结实期	5.3	13.7	2.4	30.4	46.4	7.1	0.78	0.39

* 北京农业大学分析。

有机物质消化率为57.14%, 分别比胡枝子 (*L. bicolor*)、绒毛胡枝子 (*L. tomentosa*)、和阴山胡枝子 (*L. inschanica*) 高10.72%、9.10%和10.85% (表56—2)。

多花胡枝子赖氨酸含量 (表56—2) 比苜蓿、三叶草均高。其他必须氨基酸的含量也较高, 可谓优良牧草之一。

栽培要点 多花胡枝子在雨季播种出苗率高。条播, 行距45—

表 56—2 多花胡枝子的氨基酸含量* (%)

项 目 氨 基 酸	结果期全株	项 目 氨 基 酸	结果期全株
天门冬氨酸	1.32	异亮氨酸	0.61
苏氨酸	0.48	亮氨酸	0.93
丝氨酸	0.47	酪氨酸	0.44
谷氨酸	1.26	苯丙氨酸	0.55
甘氨酸	0.52	赖氨酸	0.71
丙氨酸	0.61	氨酸	0.26
胱氨酸	0.13	组氨酸	0.23
缬氨酸	0.69	精氨酸	0.61
蛋氨酸	0.16	脯氨酸	0.77

* 北京农业大学分析。

表 56—3 多花胡枝子在反刍家畜饲料干物质
中能量价值及有机物质消化率*

采样 部位	采样 地点	生育期	粗蛋白质 (%)	粗脂肪 (%)	有机物质消 化率 (%)	消化能 (DE) (MJ/kg)	代谢能 (ME) (MJ/kg)	产奶净能 (MJ/kg)
全株	北京	开花期	17.40	3.42	57.14	10.00	7.60	5.31

* 北京农业大学分析。

50cm。播种当年一般不利用。第二年苗高 40—50cm 时刈割，每年刈割 1—2 次，每亩可收鲜草 1500—2000kg。调制干草在初花期刈割营养价值最高，结荚期收割，叶片易脱落，粗纤维增多，影响适口性。种子在荚果黄褐色时收获，每亩可收种子 5—10kg。

(贾慎修 陈跃君)

57. 二色棘豆

Oxytropis bicolor Bunge

别名 阿拉格—奥日图哲。

形态特征 豆科，棘豆属多年生矮小草本，高 5—10cm，茎基短，

常似无茎而呈莲座丛状。全株被白色绢状柔毛。托叶卵状披针形，先端尖，与小叶柄基部合生。奇数羽状复叶，长4—20cm。小叶轮生，通常具8—14轮，间或有对生小叶。小叶条状披针形或条形，先端锐尖，全缘，边缘反卷，两面被白色绢状柔毛。总状花序，生于长花梗的顶端。总花梗与叶等长或比叶稍长。花蝶形，蓝紫色，苞片小，披针形，萼筒状，上端具5枚条状披针形的萼齿。旗瓣中央常有大圆形黄绿斑，干后尤为明显，先端微凹；翼瓣稍短于旗瓣，具耳；龙骨瓣顶端具长1mm的喙。子房密被白色长柔毛。荚果矩圆形，先端渐尖，具长喙，腹部稍扁，密被白色长柔毛(图57)。



图 57 二色棘豆 *Oxytropis bicolor* Bunge

地理分布 分布于我国东北、华北、内蒙古、西北等地。在东北、内蒙古、二色棘豆主要产于西辽河平原，乌兰察布盟南部，锡林格勒盟北部，大青山、鄂尔多斯高原一带，在宁夏回族自治区主

要产于中、南部黄土丘陵和贺兰山地。蒙古的东部也有分布。

生物学与生态学特性 二色棘豆是喜温暖的多年生草本，旱生或中旱生植物。主要分布于我国温带南端和暖温带的半干旱、半湿润地区，系典型草原、沙生草原或草甸草原草地的伴生种，偶尔也可进入荒漠草原地带。在西北，4月萌发，花期在5—6月份，7—8月份结果。

二色棘豆经常伴生于我国森林草原带，广泛分布的白羊草(*Botryochloa ischaemum*)草地中，也伴生在甘南陇东黄土高原森林草原与典型草原过渡带丘陵阳坡、半阳坡的小尖隐子草(*Cleistogenes mucronata*)草地中；在陕、甘、宁、晋黄土高原的丘陵阳坡、半阳坡出现于菱蒿(*Artemisia giraldii*)类型的干草原中。也是这一地带长芒草(*Stipa bungeana*)、冷蒿(*Artemisia frigida*)、百里香(*Thymus mongolicus*)干草原的习见伴生种。在撂荒地或人工林地耕作过的土壤上，常能以种子大量繁生，生成二色棘豆占优势的植物群聚。分布区的土壤一般为灰褐土，淡灰褐土或黑垆土。

饲用价值 二色棘豆为良等牧草，青、干时绵羊、山羊喜食，马、牛也吃。宁夏南部群众注意到当地的达乌里黄鼠非常喜食，被群众称为“黄鼠油饼”。但因植株矮小，产量低，且冬季叶片不能很好地保留。鉴于它具有一定的耐旱性，可作为干草原地带或森林草原地带天然草地的补播草种，对于增加天然草地豆科牧草的比例有积极作用。

表 57—1 二色棘豆化学成分*

采样地点	生育期	水分 (%)	占干物质 (%)					钙 (%)	磷 (%)
			粗蛋白	粗脂肪	粗纤维	无氮 浸出物	粗灰分		
宁夏西吉	果后期	8.58	12.78	1.67	13.41	53.67	18.47	2.50	0.40

* 引自宁夏草场、植被资源调查队资料(1984)。

二色棘豆的化学成分及氨基酸含量见表57-1及57-2。

表 57-2 二色棘豆氨基酸含量* (%)

氨基酸名称	生育期	枯	黄	期
天门冬氨酸	1.13	亮氨酸	0.73	
苏氨酸	0.51	酪氨酸	0.38	
丝氨酸	0.53	苯丙氨酸	0.50	
谷氨酸	1.09	赖氨酸	0.58	
甘氨酸	0.57	氨酸	0.34	
丙氨酸	0.53	组氨酸	0.19	
脯氨酸	0.19	精氨酸	0.51	
缬氨酸	0.56	色氨酸	0.15	
蛋氨酸	0.07	脯氨酸	0.69	
异亮氨酸	0.47			

* 宁夏技术物理研究所分析 (样本采自宁夏固原县)。

(郭思嘉)

58. 鳞萼棘豆

Oxytropis squammulosa DC.

别名 查干—奥日图哲 (蒙古族名)。

形态特征 本种为豆科棘豆属多年生草本, 高 3—5cm。茎极短, 丛生。叶轴宿存, 近于刺状。羽状复叶, 小叶 7—15 枚, 条形, 长 5—15mm, 宽 1—1.5mm; 托叶膜质, 条状披针形。花蕊极短, 具花 1—3 朵; 花萼管状, 外面密被鳞片状腺体; 花冠白色, 蝶形。荚果卵形, 膨胀, 先端有硬尖 (图 58)。

地理分布 在我国分布于内蒙古、陕西、甘肃、宁夏、青海, 蒙古、苏联西伯利亚也有分布。

生物学与生态学特性 鳞萼棘豆是多年生轴根牧草。它的植株低矮, 形成密丛。主根粗壮, 常扭曲成辫状, 向下直伸, 入土可达

50cm左右，侧根较少，常斜伸或呈水平状态分布。

据在内蒙古荒漠草原地带观察，鳞萼棘豆4月开始生长，5月上旬至6月开花，6月结实，7月种子成熟。

鳞萼棘豆为荒漠草原旱生植物，荒漠草原和荒漠植被中仅为次要的伴生成分；也少量见于黄土高原干草原群落中。性耐干旱，耐寒。多生于砾石质山坡与丘陵，砂砾质河谷阶地薄层的砂质土上。

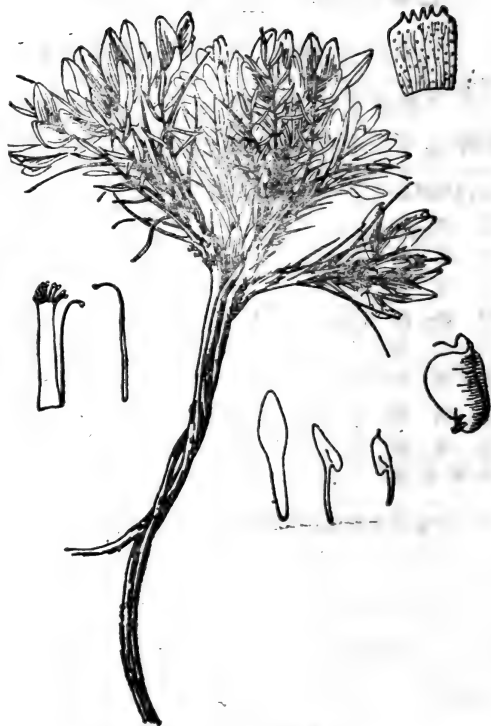


图 58 鳞萼棘豆 *Oxytropis squammulosa* DC.

饲用价值 鳞萼棘豆是放牧场上的良好饲用植物。幼嫩青草为绵羊、山羊所乐食，春末尤其喜食其花。由于植株低矮，以及全株生有宿存叶轴变成的硬刺，其他家畜采食较少。

鳞萼棘豆具有较高的营养价值。据分析，它的粗蛋白质含量较高，在花期以后有所下降，粗纤维含量较低，在花期以后稍有升高。其化学成分如下页表58。

鳞萼棘豆在荒漠草原草场上为放牧型饲草，主要为羊所利用，如作为补播材料，可能是有价值的。但应掌握在幼期利用，防止后期粗老，枝硬多刺，而降低其饲用价值。

表 58 鳞萼棘豆的化学成分*

生育期	水分(%)	占干物质(%)					磷(%)	钾(%)
		粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	粗灰分		
盛花期	11.02	22.89	3.59	20.03	40.23	13.26	0.49	0.50
果期	10.93	21.35	3.90	25.91	38.28	10.56	1.79	0.35

* 内蒙古农牧学院分析。

(富象乾)

59. 洋槐

Robinia pseudoacacia L.

别名 刺槐。

形态特征 落叶乔木，高10—25m，树皮褐色。奇数羽状复叶，小叶7—25枚，卵形或长椭圆形，长2.5—4.5cm，先端圆或微凹，基部圆形，全缘，无毛或幼时疏生短毛；托叶刺状。总状花序腋生，长10—25cm；花萼杯状，浅裂；花冠白色，蝶形，旗瓣基部常有黄色斑点；雄蕊10，二体；子房无毛。



图 59 洋槐 *Robinia pseudoacacia* L.

荚果扁，长矩圆形，长3—10 cm，赤褐色；种子肾形，黑色（图59）。

地理分布 我国各地都有栽培，多作为城镇绿化树种或行道树。

生物学与生态学特性 适应性颇强，有抗旱力。喜湿润肥沃的土壤，公路和铁路旁常有栽培。在冲积平原，黄土丘陵，干燥沙荒地也能生长。为浅根系树种，适于山谷或少风沙处造林。每年5月开花，8—9月结果，9—10月果实成熟。

饲用价值 其叶为山羊、猪、兔等所喜食，群众常采摘其叶作青饲料，也可晒干，打成干草粉贮藏备用。其叶的化学成分如表59所示。

表 59 洋槐树叶的化学成分

生育期	占 干 物 质 (%)					钙 (%)	磷 (%)
	粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	粗灰分		
—	29.24	5.51	11.02	46.61	7.62	2.90	0.30

据测定，洋槐 1kg 的鲜树叶中含消化能 2874.4kJ 和可消化粗蛋白质 48.8g。

根据报道，洋槐叶粉含干物质 85.2%，粗蛋白质 19.1%，赖氨酸 1.68%，蛋氨酸 0.08%，胱氨酸 1.47%，亮氨酸 1.40%，精氨酸 1.48%，苯丙氨酸 1.13%，甘氨酸 1.10%。

此外，种子含油量 12—13%，可作肥皂及油漆原料。茎、皮、根、叶供药用，有利尿止血的功效。

栽培特点 可用种子繁殖，或分根，挖根蘖或用不定芽形成的幼苗移栽，也可扦插，在干旱的地区，移栽之初宜适当灌水，以利成活。

（周寿荣）

60. 苦豆子

Sophora alopecuroides L.

别名 草本槐、苦豆根。

形态特征 豆科多年生草本。根直伸而细长，多侧根。茎直立，上部分枝，高30—60(80)cm。全株密被灰白色平伏绢状柔毛。单数羽状复叶，互生，长6—15cm，小叶11—25，矩圆状披针形或矩圆形，全缘，长1.5—2.8cm，宽7—10mm，两面及叶柄均密生平伏绢毛，呈灰绿色，托叶小，钻形、宿存。总状花序生于分枝顶端，长约10—15cm，花多数紧密排列。萼针形，密生平伏绢毛，顶端具短三角状萼齿，花冠淡黄白色，较萼长2—3倍，翼瓣具耳，雄蕊10枚分离。荚果捻珠状，长5—12cm，密生平伏短绢毛，内有种子(3)6—12粒。种子宽卵形，黄色或淡褐色，长4—5mm(图60)。

地理分布 广布在我国河北、河南、山西、陕西、内蒙古、宁夏、甘肃、新疆和西藏等地区。国外分



图60 苦豆子 *Sophora alopecuroides* L.

布于蒙古、苏联哈萨克斯坦、中亚、高加索及欧洲部分；也见于亚洲西南部。

生物学与生态学特性 苦豆子作为我国草甸草场杂类草层片的组成部分，广泛地出现于各种盐中生环境，例如在内蒙古、陕北、宁夏、甘肃、青海、新疆的山麓洪积扇边缘低地以及各河流河漫滩、阶地，沙区淡水湖湖滨低地，经常伴生在微盐化的假苇拂子茅 (*Calamagrostis pseudophragmites*) 草甸内，或作为建群种组成盐生草甸，成为小面积的苦豆子单优种群落；有时则有甘草、芨芨草、芦苇、赖草等混生其中。草层高 40—60cm，总盖度 50—70%。在新疆的沙地上，疏叶骆驼刺 (*Alhagi sparsifolia*) 可成为亚优势种。在轻盐渍化土壤上，又可与小獐茅 (*Aeluropus littoralis*) 共同组成群落。苦豆子在新疆各大河的河谷平原、山麓洪积扇下部，以及吐鲁番、焉耆盆地常以伴生种出现在胀果甘草 (*Glycyrrhiza ntlata*) 盐生草甸中。在准噶尔盆地，它作为伴生种组成铃铛刺 (*Halimodendron halodendron*) 草甸化盐生灌丛。在南疆塔里木盆地大河流两岸、额济纳河沿峰、柴达木各河沿峰，苦豆子生于多枝柽柳 (*Tamarix ramosissima*) 灌丛中，或有时出现于大叶白麻 (*Poachynum hendersonii*) 盐生草甸草场内。

苦豆子也分布于内蒙古西部的乌兰布和、腾格里、巴丹吉林沙漠，河西走廊沙地，宁夏沙东沙区及新疆南北沙漠边缘地区，作为伴生植物，时常出现在油蒿 (*Artemisia ordosica*) 群落中；在上述诸沙区，以及鄂尔多斯台地西部库布齐沙漠、柴达木盆地沙漠中，它伴生于白刺 (*Nitraria tangutorum*) 盐生沙生灌丛草场。在沙区附近，它也是沙化草场的主要侵入种。

生物学与生态学特性 苦豆子为耐盐碱的中生或潜水旱生植物。对水分生态因子的适应性比较广幅。多数情况下，为盐中生植物，生长于低湿地的原始冲积性草甸土或轻盐化的草甸土上，地表偶有盐霜分布，也可生长在沙壤质的草甸盐土或结皮盐土上。它又

是一种沙生植物。具一定程度的耐旱能力，可生长于沙区的地下水位较高的沙地或沙丘上。生长苦豆子的地方，地下水位一般在1—4m，干旱生境，可在地下水位6m左右地方生长。

苦豆子4月下旬萌发（在新疆3月中旬前后返青），5—6月现蕾、开花，6—8月结实并成熟，9月底开始干枯。当年实生苗未见现蕾开花。

在地下水位高的轻盐化沙地或水渠边，田埂、撂荒地上，苦豆子生长茂盛，开花繁多。它靠种子及根芽进行有性、无性繁殖，具相当发达的根蘖，分布于20cm左右深的土层内，根蘖较粗，直径在0.5cm以上，且甚长，因而具极强的能力，特别在疏松土壤中。常能成为局部地段的优势植物，构成单优群落。株高30—80cm，丛径20—40cm，平均单株鲜重13.67g（11.3—16.8g），其中茎重4.49g，占35.8%，叶及果序重8.78g，占64.0%，茎叶比为1:1.8（其中包括果序）。按每10cm分层，自下而上的茎叶（及果序）配置情况如表60—1。

饲用价值 苦豆子在整個生长发育阶段饲用价值较低，因含生物碱，各种家畜均不采食，或仅于开花期采食其花序，倘若家畜在饥饿状态下采食后，轻者引起消化不良，重者发生痉挛。经秋霜及干枯后，

表 60—1 苦豆子的株丛结构分析

层	0—10cm			10—20cm			20—30cm			30cm以上			全 株		
	茎	叶	总重	茎	叶	总重	茎	叶	总重	茎	叶	总重	茎	叶	总重
项目	1.3	0.1	1.4	1.38	1.09	2.47	1.18	3.08	4.26	1.03	4.51	5.54	4.49	8.78	13.67
重量 (g)	9.29	7.1	100.00	55.9	44.1	100.00	27.2	72.3	100.00	18.6	81.4	100.00	35.8	64.2	100.00
比例 (%)															

马、驴、牛、羊及骆驼采食，山羊和驴较喜食。在缺乏饲草的情况，苦豆子可为各种家畜的重要饲草之一，叶、果和部分茎枝均可采食，但到冬末或春季地上部分保留不好。其化学成分见表60—2。

表 60—2 苦豆子的化学成分*

生育期	水分 (%)	占干物质(%)					钙(%)	磷(%)
		粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	粗灰分	无氮 浸出物		
营养期	11.16	22.69	3.08	25.46	14.83	33.94	4.38	0.32
开花期	12.39	22.87	1.71	25.41	6.97	43.04	0.99	0.18
结果期	7.85	19.21	2.92	31.95	5.90	40.02	0.85	0.18
果熟期	15.04	14.86	2.51	28.61	1.44	52.58	0.88	0.095
果后营养期	8.23	14.86	3.67	15.31	8.85	57.31	1.77	0.05
枯黄期	10.02	5.76	1.57	42.91	3.01	46.75	0.71	0.02

* 宁夏农学院畜牧兽医系饲养分析室分析。

在蒙古人民共和国，牧民也认为苦豆子有毒，家畜一般不采食。作蒙药供人服用，但有时不慎也发现有中毒的反应，表现头晕、恶心、腹胀。

根入中药，与同属植物苦参(*Sophora flavescens*)有同等疗效，可清热、解毒、燥湿、杀虫。藏医用于治疗咳嗽与解热，疗效良好。同时，可作稻田瓜地的绿肥，瓜大味甜。本种又是固沙植物和主要蜜源植物。

合理利用：考虑到苦豆子的固沙和蜜源价值，宜通过规划，在集中分布的风沙地区保留一定面积，专从事放养蜜蜂和保护沙地生态环境；广大草场上散生的苦豆子，可以配合挖药及拔后做绿肥，有计划、有控制地挖除，并随时播种适合当地的优良牧草。但必须防止盲目滥挖破坏草场，引起沙化，并应对新播牧草加以管护，做到科学地培育与合理利用相结合。

(郭思加 张学明 叶翠琼 蒋瑞芬)

61. 圭亚那柱花草

Stylosanthes guianensis (Aubl) Sw.

别名 巴西苜蓿、热带苜蓿、笔花豆。

形态特征 豆科柱花草属多年生丛生性草本，直立或半匍匐，主根发达，深达1m以上。粗糙型的茎密被茸毛，老时基部木质化，分枝多，长达0.5—2m，草层高度可达1—1.5m。三出复叶，小叶披针形，中间小叶稍大，长4.0—4.6cm，宽1.1—1.3cm。小叶顶端极尖，被短茸毛，

某些生态型有粘性。

托叶与叶柄愈合包茎

成鞘状，先端二裂，

着生短茸毛。细茎类

型的茎较纤细，小叶

较小，很少细毛。花

序为数个花数少的穗

状花序聚集成顶生复

穗状花序。花穗无柄

长在具有一片单叶的

苞片当中，多毛。花

小，蝶形，黄至深黄

色。荚果小具有很小

的喙，2节，只结一

粒种子。荚棕黄至暗

褐色。种子呈椭圆

形，淡黄至黄棕色，

两侧扁平，种脐位于



图 61 圭亚那柱花草 *Stylosanthes guianensis* (Aubl) Sw.

偏中上。大小因各品系而不同，长 1.8—2.7mm，宽约 2mm，千粒重 2.04—2.53g，每公斤约有 18—48 万粒（图 61）。

细胞染色体： $2n = 20$ 。

地理分布 柱花草属约有 40 个种，大部分原产于南美洲，其中有 4—5 种原产南非洲。在美洲由巴西传至美国的佛罗里达及夏威夷。大洋洲首先传入新西兰的昆士兰及澳洲北部，又传至斐济。在非洲分布于南非、肯尼亚、罗得西亚南部和乌干达。亚洲在印尼、锡金和泰国有栽培。本属圭亚那那种中粗糙型的晚熟品种斯科非柱花草 (*CV. Schofield*)，华南热作研究院首先于 1962 年引进我国，先后在广东、广西、云南、福建等省南部和台湾试种，作为绿肥覆盖植物和牧草。后来，又从澳大利亚先后引进本种的不同品种库克 (Cook)、奥克雷 (Oxly)、恩迪弗 (Enaeavour) 柱花草在广西和广东少量试种。新育成的品种格来姆 (Graham) 柱花草于 1981 年引进到广西黔江示范牧场，由于比早年引入的几个品种有较耐低温和抗病，开花早，易留种等优点，在桂南、桂西和广东用于草地改良，发展较快。

生物学与生态学特性 圭亚那柱花草适应性很强。由于从肥力低的土壤中吸取钙和磷的能力强，是热带豆科牧草中最耐贫瘠酸性土壤的种类。能生长在热带砖红壤、潜育土和灰化土以及从干燥的砂质土至重粘土均能生长良好，喜欢排水良好、质地疏松的土壤。耐旱力强，稍能耐湿，可耐 pH4.0 的强酸性土壤。

圭亚那柱花草喜高温，怕霜冻。耐寒的程度和品系有差异，一般在 15℃ 时能继续生长，0℃ 时叶片脱落，-2.5℃ 便冻死。在亚热带地区可在霜冻线以上的高坡地生长。分布的纬度界限约在北纬 23℃ 和南纬的 23℃ 之间，海拔高度 200—1000m。在新西兰的昆士兰它适宜生长在雨量 900—1000mm 的地区，在乌干达需要雨量 500mm 以上，在巴西 1000—1700mm。可忍受短时间水淹，但不能在低洼积水地生长。

柱花草幼苗期，特别在前6周生长缓慢，在高温潮湿季节生长快。枝条形成郁闭时，能抑制杂草。为短日照植物，晚熟类型在12小时以下的日照时才开花，最适日照是10小时。

圭亚那柱花草在混播中常能和大黍、潘哥拉草组合很好，也能和无芒虎尾草、狗尾草、毛花雀稗持久混生，建植后能和杂草竞争，并能侵入天然草地。其固氮能力在乌干达试验，不施肥的柱花草牧场，产量相当于施氮素165kg/公顷的禾本科牧场。

柱花草病虫害主要有炭疽病，随种植面积扩大而为害广泛，在国内也发生。此病一般在高温高湿条件下出现，易在雨季后期流行。症状表现在叶片、叶鞘、茎或花序上出现圆形或椭圆形褐色病斑，直径约0.5—5mm，边缘颜色较深，病斑可相联成大病斑，叶片最后黄化和枯萎掉落，严重时只剩茎秆，茎部环状坏死而导致整株死亡。病原菌是半知菌类毛盘孢属中的柑桔炭疽毛盘孢菌 (*Colletotrichum gloeosporioides*) 和 *C. dematium* Grove。当相对湿度大于95%，温度在26—30℃时，本病最易流行，雨水、风、昆虫、动物、人等都可传播，潜伏在种子上的病原菌也随之传播。

圭亚那柱花草对2,4-D的耐受力强。

圭亚那柱花草几个重要的栽培品系，有的属于不同的生态型，在国内都有引种。在南宁种植的生育情况如表61—1所示。

表61—1 几种圭亚那柱花草在南宁的生育期(月·日)

品 种	播 种 期	出 苗 期	分 枝 期	开 花 期	成 熟 期
斯柯非	3.28	4.5	5.16	12.27—4.20	3—5.25
库 克	4.6	4.19	5.28	11.30	12.27
恩迪弗	4.6	4.19	5.28	11.27	12.27
格来姆	4.8	4.25	5.25	10.16	12.10
奥克雷	3.22	4.11		6.11—12	6.25

饲用价值 据分析期柯非柱花草全株干物质含粗蛋白质8.06—18.1%，含粗纤维34.38—37.7%。在昆士兰分析，含粗蛋

白质 11.8%，可消化率为 52.6%，粗纤维可消化率为 42.2%，其所含养分及消化率均低于紫花苜蓿（紫花苜蓿蛋白质的消化率达 81.7%），化学成分见表 61—2，必需氨基酸含量见表 61—3。

表 61—2 圭亚那柱花草的化学成分

品 种	生育期	占 干 物 质 的 (%)					钙 (%)	磷 (%)
		粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	粗灰分		
斯柯非	开花	8.06	2.24	34.38	50.87	4.45		
格来姆	分枝	14.72	2.81	30.19	43.51	8.77	1.46	0.25
格来姆	开花	15.32	1.44	31.91	42.93	8.40		

表 61—3 圭亚那柱花草必需氨基酸成分表 (%)

品 种	干物质	天门冬氨酸	苏氨酸	丝氨酸	谷氨酸	脯氨酸	甘氨酸	丙氨酸	胱氨酸	缬氨酸
斯柯非	56	0.522	0.213	0.24	0.474	0.32	0.245	0.25	0.03	0.24
库 克	53.26	0.42	0.224	0.263	0.526	0.23	0.258	0.274	0.027	0.258

品 种	蛋氨酸	异亮氨酸	亮氨酸	酪氨酸	苯丙氨酸	赖氨酸	组氨酸	精氨酸
斯柯非	微量	0.213	0.314	0.112	0.186	0.266	0.96	0.218
库 克	无	0.241	0.375	0.123	0.253	0.28	0.101	0.218

粗糙型的柱花草适口性在生长早期比较差，到后期逐渐为牛喜欢采食。据广西畜牧所青刈喂牛，牛逐渐习惯后则采食。在巴西的报道，初夏时斯柯非柱花草适口性差，只有叶子被采食，舍饲牛试喂两天后不采食。若稍放置使植物体和茸毛萎蔫，亦可提高适口性。

细茎型的格来姆柱花草适口性很好，生长各时期都为牛、羊、兔等家畜喜食，叶量较丰富，开花期茎叶比例 1:0.76，茎占总重 56.71%。除放牧、青刈外，调制干草也为家畜喜吃。10—11 月份

茎叶达到最高产量，此时又是少雨季节，利于调制干草过冬。收种脱粒后的茎秆，牛也喜欢吃，含有粗蛋白6.55%，比稻草还高。此外，还可制成优良的干草粉，在尼日利亚每年刈割45cm以上部分的枝条打成干草粉，含粗蛋白达17.17%作为商品出售。草粉青绿色，有香味，与水调和富于粘稠性，猪很喜欢吃。

圭亚那柱花草播种当年可以刈割1—2次，亩产青草2000—3000kg，干草450—650kg。茎叶产量高，地上部分覆盖浓密，能保持水土。根瘤多，每公顷可固氮180—216kg，茎叶又易腐烂分解，可作良好的绿肥覆盖作物。

栽培要点

1. 播前整地：建植人工草地，可进行半翻耕，用重耙或旋耕机处理地表，或行全翻耕，以全翻耕处理得越好，效果则愈佳。亦可在播前一个月用2,4,5-T, 2,4-D, 草甘膦等化学除草。也可以烧荒后直接播种于天然草地，播种量要加倍。

2. 种子处理：种子硬实率较高，达80%，发芽力低，通常用机械处理划破种皮，可使发芽率提高到95%，或80℃热水浸种1—2分钟。每公顷用种量5—8kg。

3. 施肥和接种：一般播种时施含钼的过磷酸钙每公顷200—400kg。在贫瘠的土壤上施磷肥是必要的。圭亚那柱花草可以为土壤中豇豆族根瘤菌自然接种，结出根瘤。最好的优良接种菌剂CP82，每株可固氮70mg。

4. 管理：建植圭亚那柱花草的草地，初期生长缓慢，3个月后生长迅速，通常以放牧采食禾本科以抑制其生长。

单播的圭亚那柱花草如格来姆，通常作为采种和青刈、打制干草用，则需要精细整地，灭除杂草。在杂草少的条件下，可以点播和条播。点播行距50—80cm，株距30—40cm。在南宁2月底至4月播种，播深1—2cm。育苗比较简单，由于初期杂草生长快，大田管理困难，故常在苗床育苗，再移栽到大田。苗床应选在土质肥

沃，排水好，阳光充足的地方。平整细碎后施入厩肥及过磷酸钙作基肥。播后薄覆细土再淋透水。苗出土 20—30 天后，追施 1—2 次液肥。在苗高 20—30cm 时，趁阴雨天气移栽于大田，成活率可达 90% 以上。因为幼苗期生长很缓慢，往往为杂草掩盖，一般要及时除草两次，以后柱花草生长迅速，可以完全覆盖地面。前期除草，是采种栽培的最重要管理工作。

5. 刈割：播种后 4—5 个月，草层高 40—50cm，可进行第一次刈割。刈割高度离地面 30—50cm，以利再生，遇干旱可轻割或不割。

格来姆柱花草等花期长，种子成熟不一致，容易落粒，在国外常用带有钉齿滚筒的通用收割机，降低切割高度，几天后收第 2 次以回收更多种子。人工采收在上部花苞种子大部成熟，开始脱粒，即将植株刈运晒场，或就地垫布拍打，再曝晒茎秆，2—3 天后，拍打²—3 次，将茎叶、花苞风净。

(宋光谟)

62. 披针叶黄华

Thermopsis lanceolata R. Br.

别名 野决明、苦豆子。

形态特征 多年生草本，高 18—20cm，全株披黄白色长柔毛。茎直立，单一或分枝，基部具厚膜质鞘。掌状三出复叶，具 3 小叶，小叶倒披针形或矩圆状倒卵形，长 2.5—4.5cm，宽 0.5—1.0cm，基部渐狭，全缘，两面密生平伏长柔毛，小叶柄短。托叶 2，卵状披针形，先端锐尖，基部稍联合，长 1.5—2.5cm，宽 4—7mm，被长柔毛。总状花序顶生，苞片 3 个，轮生，卵形，基部联合。花黄色，每 2—3 朵轮生，长 25—28mm。花萼筒状钟形，略成二唇形，长 1.6cm，密生平伏长柔毛，萼齿披针形，长 5—8mm。旗瓣

近圆形，基部渐狭或呈爪状，顶端微凹。翼瓣与龙骨瓣比旗瓣短，有耳有爪。子房条形，密被毛，具短柄。荚果扁，条状矩圆形，长5—9 cm，宽7—12mm，顶端具喙，密生短柔毛，含种子6—14粒，种子近肾形，黑褐色，有光泽（图62）。

地理分布 主要分布于东北、华北、西北及四川、西藏。苏联、蒙古也有分布。

生物学与生态学特性 披针叶黄华在青海3月底4月初返青，5—6月开花，7—8月种子成熟，在青藏高原，4月中下旬返青，6月开花，8月种子成熟。苗期生长慢，5月以后生长迅速，再生力强。

披针叶黄华适应范围极广，从东北、华北到海拔3200—3800m的青藏高原。喜生长在草甸草原、碱化草原、盐化草甸及青藏高原3200—3400m的向阳缓坡，平滩。一般散生，条件适宜时，也能形成小面积的群落。在沙化草原及沟渠、河谷也有零星生长。土壤pH值为7.2—8.7时也能良好生长。

披针叶黄华抗寒性强，能在东北、青藏高原的高寒地区良好越冬，能耐-36—-37℃的低温。幼苗及返青后遇短时间的-5℃低



图62 披针叶黄华 *Thermopsis lanceolata* R. Br.

温，受轻冻害，但能恢复生机，并能正常生长发育。在碱化、盐渍化土壤中也能良好生长。

饲用价值 披针叶黄华质地柔软，全身虽有黄白色柔毛，但无刺毛、刚毛，不影响家畜采食。披针叶黄华叶量大，粗蛋白质含量高据青海畜牧科学院分析，开花期最高达27.93%，结果期也有15.41%，表62。

表 62 披针叶黄华的化学成分

生育期	水分(%)	占干物质(%)					钙(%)	磷(%)
		粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	粗灰分	无氮浸出物		
营养期	5.65	25.42	2.26	27.11	6.69	38.52	2.33	1.47
开花期	6.32	18.37	3.72	22.84	6.05	49.02	1.32	0.17
结荚期	5.31	15.41	2.42	25.97	5.82	50.38	0.98	0.17

据测定披针叶黄华含有生物碱，对家畜有毒害作用，故只有早春家畜采食，而在春末至秋中各种家畜都不采食。晚秋至重霜后又开始采食。

天然草场上的披针叶黄华，亩产干草50—100kg。

披针叶黄华全株有去痰止咳、止痛、止血之功效，可为药用。

(方 俊)

63. 埃及三叶草

Trifolium alexandrium L.

别名 亚历山大三叶草。

形态特征 埃及三叶草为豆科三叶草属一年生或越年生草本植物。直根系，主根发达，侧根较多，根系主要分布在土壤表层20cm以上范围内。茎圆形，直立、株高30—70cm，最高90cm。全

株具白色柔毛。基部叶腋分枝，分枝力较强。三出复叶，小叶长椭圆形，叶柄长，背面密生白色茸毛。头状花序，白色或淡黄色。种子卵形，黄色或黄褐色（图 63）。

地理分布 埃及三叶草原产埃及的尼罗河流域，广泛分布于北非、欧洲、苏联。我国南方及台湾省也有栽培。

生物学与生态学特性 埃及三叶草喜温暖湿润气候。发芽最适温度为 15—20℃，幼苗在 1.7℃ 会受冻害。苗期根系发育速度超过地上部分。4—6 片真叶时开始形成根瘤。

在北京，4 月播种，6 月开花，7 月种子成熟。在台湾，10 月播种，翌年 2 月种子成熟。

埃及三叶草比其他三叶草抗干旱，耐盐碱，在我国南方滨海盐碱地生长良好。

饲用价值 埃及三叶草，茎叶柔嫩，适口性好，各种家畜都喜食。可青饲或调制干草，是家畜优良的饲草。化学成分见表 63。



图 63 埃及三叶草 *Trifolium alexandrinum* L.

表 63 埃及三叶草化学成分

分析部位	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
全株	分枝期	86	19.28	3.57	22.86	37.86	16.43
全株	分枝期	0	23.6	—	20.6	39.9	15.9

栽培技术 埃及三叶草种子小，千粒重只有 2.3g，播种时，要求精细整地，并有适宜的土壤水分，施有机肥 2000—3000kg/亩，过磷酸石灰 30—50kg/亩。我国南方播种期从 9 月到 11 月。北方春播在 4—5 月。条播，行距 30cm，播种深度 2—2.5cm，每亩播种量 0.75—1kg。也可撒播。适当增加播种量。埃及三叶草可单播，也可与红三叶草混播，混播较单播提高产量及抗病虫害能力。苏联广泛做为饲料或绿肥作物。条件适宜的地区，每年可刈割 3 次，亩产青草 500—1000kg。收种子 25—35kg。

埃及三叶草苗期生长慢，要注意锄草，生长期中，及时灌水，保持湿润。苗高 40—50cm 可刈割，留茬高度以 3cm 为宜。我国南方，刈割 2—3 次以后，仍可收种子。

(张文淑)

64. 草莓三叶草

Trifolium fragiferum L.

形态特征 多年生草本，高 20—30cm。茎细弱，匍匐。三出复叶，小叶倒卵形或宽椭圆形，长 1—1.5cm，宽 0.8—1.5cm，先端微凹，基部楔形，边缘具细齿，两面均无毛；小叶近无柄，托叶半膜质，卵状披针形。头状花序，直径约 1cm 左右，具总苞；花近无梗，具小苞片；花萼钟形，有毛，结实时展开；花冠蝶形，淡红色。荚果矩圆形，褐黄色，包被于膜质膨大的萼内；种子 1—2

粒，矩圆形，黄色或褐色，有黑斑点（图64）。

地理分布 草莓三叶草原产于地中海和近东，在森林草原地带的盐碱地上到处可见，广泛分布于世界温带地区。在西欧的一些国家（法国）也有栽培。我国新疆有野生种，在东北、华北和新疆都有栽培。

生物学与生态学特性 草莓三叶草适于湿润温带气候，在年降雨量500mm以上或有灌溉条件地区

生长良好。它比白三叶草更能耐潮湿、干燥或含盐量多的碱性土壤。在30—60cm深的土层里生长良好，成株即使被水淹3个月仍能耐受。在pH5.5的酸性砂壤至pH9.0的碱性泥炭土上能生长繁茂，在盐分达1—3%的地方也能存活。耐寒力很强，适于滨海和盐碱性土壤的湿润地区栽培。

饲用价值 草莓三叶草植株低矮，再生迅速，耐践踏，适于放牧利用。适口性也较好，唯产草量低。其化学成分见表64。

栽培要点 草莓三叶草种子细小，千粒重1.17—1.5g，硬实较多。第一年生长发育缓慢，因此播前要求精细整地，并保持土壤



图64 草莓三叶草 *Trifolium fragiferum* L.

表 64 草莓三叶草营养成分 (%)

样 品	水 分	粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	灰 分
鲜 草	83	4.8	0.7	2.7	6.0	2.8
干 草	15.28	12.38	2.8	10.37	47.68	11.49

水分，适当地施用磷肥作底肥，并将种子接种相应的根瘤菌。为提高发芽率，播前应进行种子处理。春播、秋播均可。播种量每亩 0.25—0.5kg，条播，行距 30cm，播深 1—2cm。苗期生长缓慢，须注意中耕除草。茎叶封垄形成稠密草层后，可抑制杂草生长。可单播也可与禾本科及其他豆科牧草混播。草莓三叶草具较多匍匐茎，且能借种子繁殖，所以能够耐频牧和重牧。但收种子困难。

(张文淑)

65. 波斯三叶草

Trifolium resupinatum L.

形态特征 波斯三叶草为豆科三叶草属，一年或二年生草本植物。主根短而粗壮，直径达 0.3—1cm，侧根发达，多分布在表土层。茎直立或斜向上，中空、光滑，草绿或紫红色，高 50—80(145)cm。叶为掌状三出复叶。小叶倒卵形或阔椭圆形，先端稍尖或平直，边缘具密而细的尖锯齿，叶脉明显，叶片长 3.5—5cm，宽 2—3cm。托叶膜质。头状花序，腋生，花梗长 2—4cm，每花序有 30—40 朵小花，花冠粉红色或紫红色。荚果球形，内含 1—2 粒种子，种子黄褐色 (图 65)。

地理分布 波斯三叶草原产于小亚细亚。伊拉克、伊朗、印度和埃及、美国广泛种植。苏联的欧洲部分及格鲁吉亚西部有野生种。我国南方近几年开始引种，表现良好。

生物学与生态学

特性 波斯三叶草喜温暖湿润气候，也耐寒抗旱。在甘肃河西走廊古长城脚下，海拔1660m地区种植，未受冻害，生长茁壮。该地区在4月播种，6月分枝，6月末孕蕾，7月中旬开花，9月下旬种子成熟。广西南宁、秋播，翌年4—5月开花，6月种子成熟。株高100—130cm，刈割3次，亩产青草6500kg。北京地区，4月播种，6月开花，7月种子成熟，株高80—90cm，亩产种子20—25kg。



图65 波斯三叶草 *Trifolium resupinatum* L.

波斯三叶草对土壤要求不严格，最喜粘重酸性土壤，在中性至弱碱性土壤中亦能良好生长。

饲用价值 波斯三叶草柔嫩多汁，无异味，适口性好，各种家畜均喜食。可做青饲或调制干草。再生性强，南方每年刈割3—4次，北方2—3次，亩产鲜草1500—2500kg。叶量大，叶片占总重量的55%。各个时期适口性都好。苏联的有关资料分析，100kg青草可获得2.9kg可消化蛋白质。100kg干草可获得12.7kg的可消化蛋白质，其营养丰富，可谓优良牧草（表65—1）。

表65—2表明波斯三叶草的氨基酸含量较为丰富，特别是赖氨酸

表 65—1 波斯三叶草的化学成分*

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	粗灰分		
盛花期	6.073	15.19	2.14	23.22	47.49	11.96	1.83	0.136

* 甘肃农业大学分析。

表 65—2 波斯三叶草必需氨基酸含量(%)

项目	氨基酸							
	缬氨酸	苏氨酸	异亮氨酸	亮氨酸	苯丙氨酸	赖氨酸	组氨酸	胱氨酸
鲜草	0.13	0.10	0.09	0.14	0.09	0.12	0.05	0.11
干草	0.66	0.50	0.45	0.72	0.46	0.60	0.24	0.56

酸含量较高。

栽培要点 波斯三叶草千粒重为 0.67g，并有较高的确实率。播种时要求精细整地，土壤墒情好时播种，并施有机肥料 1500—2000kg/亩，过磷酸 20—25kg/亩。南方 9 月下旬至 10 月上旬播种，北方 3—4 月为宜。条播，行距 30—40cm，播种量 0.25—0.35 kg/亩，留种田适当减少播量，每亩 0.15—0.25kg，覆土 2—3 cm。苗期除草 1—2 次，苗高 30—40cm 时刈割。刈割后及时灌水，施肥，以利再生。种子易脱落，要及时采收。

(张文淑 聂朝相)

66. 地三叶草

Trifolium subterraneum L.

形态特征 地三叶草为豆科一年或越年生草本植物。全株具茸毛。直根，根系较浅，须根发达。茎细长匍匐，长 60—130cm。三出复叶，具长叶柄，小叶心脏形，无柄，两面多茸毛，有的品种小

叶正面有白色或棕色斑纹。托叶较大，卵圆形，半膜质。花序腋生，花梗长20—30cm，顶端下垂，上面着生4—6朵白色小花，花序顶端有20—30个锚状钩爪，每个爪有4—6个分枝，受精后钩爪下弯，反卷把荚果围成一个刺球钻入土中。荚果，内含1—2粒种子。种子较大，肾形或椭圆形，黑色或紫黑色（图66）。

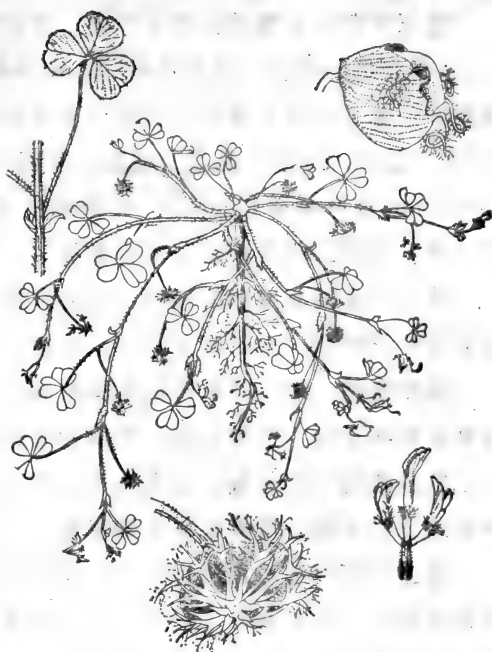


图66 地三叶草 *Trifolium subterraneum* L.

地理分布 地三

叶草原产于西欧和南欧。现在广泛分布于地中海沿岸及北非、澳大利亚。我国的湖南、青海、新疆等地开始引种栽培。

生物学与生态学特性 地三叶草喜温暖湿润气候，不耐炎热。适于在年降雨量700mm地区生长。晚秋播种的地三叶草，秋、冬生长，翌春开花结荚，到高温干旱的夏季到来时，植株死亡。刺状球果能机械地钻入地下越冬，秋季雨后萌发。夏季凉爽雨量充沛的地区，也可春播，如我国新疆乌鲁木齐南山种羊场，春季播种，苗期虽然生长缓慢，但到7—8月份生长迅速，9月底降雪，雪融后地三叶草仍保持青绿，亩产鲜草3500kg。湖南城步县南山牧场，4月播种，夏季生长良好，12月份种子成熟。北京地区，3月播种，7月种子成熟，长势不好，种子和青草产量都很低。

地三叶草对土壤的要求不严格，喜弱酸轻质壤土。耐酸性贫瘠土壤。在充足的磷肥、钾肥及铜、锌、钴等微量元素的土壤中产量高，品质好。地三叶草在国外已育成很多品系的栽培品种，澳大利亚就有14个品种，90多个品系，我国已引种10多个品种，其中广西的Cr-Clare亩产鲜草5050kg，湖南城步县引种的Mt. Barker有早、中、晚熟三种类型，表现也较好。

地三叶草具有发达的根瘤，能固定空气中的氮素，但其根瘤的品系与红三叶草、白三叶草不同，在接种根瘤时要予以注意。

饲用价值 地三叶草蛋白质含量高，茎叶柔嫩多汁，适口性好，各种家畜均喜食。但是，地三叶草含有雌性激素，若在以地三叶草为主的放牧场长期放牧，易发生母羊不孕、难产甚至死亡。不同品种的地三叶草雌性激素含量差别很大。

地三叶草可放牧，也可青刈，调制干草。当草丛高20—30cm时即可利用。若收获种子，在开花后应停止放牧。部分种子自然落粒，可形成再生植被，因此，地三叶草草场，可利用多年。

据广西畜牧所分析，地三叶草鲜草含粗蛋白质21.8%（表66），干物质中含总能17.04MJ/kg，消化能（猪）11.77MJ/kg，代谢能（鸡）7.16MJ/kg，可消化粗蛋白质（猪）151g/kg。

表 66 地三叶草的化学成分*

采样部位	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
全株	花蕾期	87.22	21.8	3.36	20.3	39.93	14.61

* 广西畜牧所分析。

栽培要点 地三叶草对磷钾肥敏感，播种前应施磷钾为底肥。根瘤菌拌种。整地要精细。播种期以秋季为宜。地三叶草的种子较大，千粒重7.1g。播种量4—6kg/亩，覆土3—4cm，播后镇压，出苗后，要防除杂草及病虫害，刈割或放牧后，要及时施肥、灌水。

割两次，亩产鲜草 3000—4000kg。

地三叶草种子埋藏在土壤中，收获困难，澳大利亚采用气动真空机收获，每亩可收种子 30—50kg。

(张文淑 李惠兰)

67. 黑龙江野豌豆

Vicia amurensis Oett.

形态特征 黑龙江野豌豆为豆科野豌豆属，多年生草本植物。茎四棱，攀缘，长 50—150cm，直径 2—4mm。偶数羽状复叶，小叶 8—20 枚，椭圆形或卵圆形，近革质或膜质，侧脉明显，与主脉呈 65° — 75° 角；叶轴末端有分枝或单一卷须。总状花序，花冠紫色，小花 10—30 朵。荚果，米黄色，长 1—2cm，内含种子 2—4 粒，种子黑褐色，种脐约占种子周长的 $\frac{1}{2}$ (图 67)。

细胞染色体：

$2n = 12$ 。

地理分布 黑龙



图67 黑龙江野豌豆 *Vicia amurensis* Oett.

江野豌豆分布于东北、内蒙古、华北；苏联、朝鲜、日本也有分布。

生物学与生态学特性 黑龙江野豌豆多生长在阳坡灌丛，草地，阴坡也有分布。攀缘生长，多分枝，一般分枝20—30个，条件适宜时分枝多达200个。单株覆盖面积为1—1.5m²。主根深，一般达2m，根幅60—70cm，侧根密生根瘤。小叶面积不大，约为0.5—0.8cm²，叶量大，单株叶面积达500cm²以上。

黑龙江野豌豆比山野豌豆 (*V. amoena*) 耐干旱。在北京观测，无灌水条件的黑龙江野豌豆，干土层达30cm时，山野豌豆出现萎蔫，而黑龙江野豌豆并不显旱象。抗寒性强，能耐-30℃的低温。在河北围场县，5月中旬返青，下旬分枝，7月上旬开花，8月下旬种子成熟，9月上旬枯黄，生长期为140天左右。在北京，4月上旬返青，5月上旬分枝下旬现蕾，6月中、下旬开花，7月下旬结荚，10月下旬枯黄，生长期200天左右。

黑龙江野豌豆对土壤要求不严格，以富含有机质的壤土生长最好，沙土地上也能很好地生长。建植的第2年，枝叶生长茂盛，单株覆盖面积在1m²左右。茎匍匐生长，有助于水土保持。

饲用价值 黑龙江野豌豆茎叶柔软，叶量大，营养价值高，无异味，各种家畜均喜食。据北京农业大学对五种野豌豆化学成分分析，以黑龙江野豌豆的粗蛋白质的含量最高(表67—1)。

表 67—1 黑龙江野豌豆的化学成分*

采样部位	采样时间 (年、月)	采样 地点	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		
全株	84.8	北京	结荚期	6.44	24.45	3.65	26.3	38.44	7.16	0.97	0.27
全株	85.7	北京	开花期	10.00	31.50	3.17	15.5	43.17	6.66	0.35	0.48
全株	85.8	北京	结荚期	5.80	25.50	3.90	22.4	41.00	7.20	0.66	0.32

* 北京农业大学分析。

从表 67—1 看出，黑龙江野豌豆开花期粗蛋白质含量最高。粗纤维最低，是刈割的最佳时期。

黑龙江野豌豆氨基酸含量丰富，其氨基酸总量与苜蓿相似。其中赖氨酸与苜蓿相似，苏氨酸比苜蓿高 40%，异亮氨酸高 20%（表 67—2）。从氨基酸总量看，苗期高于开花期。

表 67—2 黑龙江野豌豆的氨基酸含量 (%)

生育期 氨基酸	生育期		生育期 氨基酸	生育期	
	苗期	开花期		苗期	开花期
缬氨酸	1.27	0.94	酪氨酸	0.86	0.01
苏氨酸	0.88	0.71	苯丙氨酸	0.91	0.68
蛋氨酸	0.27	0.17	赖氨酸	0.09	0.83
异亮氨酸	0.94	0.77	组氨酸	0.38	0.32
亮氨酸	1.56	1.27	精氨酸	1.08	0.77
天门冬氨酸	1.60	1.09	胱氨酸	0.14	0.07
丝氨酸	0.93	0.75	脯氨酸	0.80	0.52
谷氨酸	2.33	1.78	氨	0.01	0.55
甘氨酸	1.28	0.96			

表 67—3 黑龙江野豌豆在反刍动物饲料干物质中能量价值及有机物质消化率*

生育期	粗蛋白质 (%)	粗脂肪 (%)	有机物质消化率 (%)	消化能 (DE) (MJ/kg)	代谢能 (ME) (MJ/kg)	产奶净能 (MJ/kg)
结荚期	24.77	3.84	64.5	11.58	8.75	6.45

* 北京农业大学分析。

黑龙江野豌豆在反刍动物饲料干物质中的有机物质消化率为 64.5%（表 67—3）和苜蓿相似，比山野豌豆高。是反刍动物的优质饲料。

栽培技术 黑龙江野豌豆业已开始引种驯化工作。据引种实验报道，人工种植黑龙江野豌豆对土壤要求不严，沙质壤土最好。春、秋播种均可。条播，行距 60—80cm。穴播。80—100cm，每

穴5—6粒。种子硬实率较高，要用硫酸浸种或擦破种皮，提高发芽率，播种当年，苗期要除草1—2次。第2年生长快，地面很快被覆盖，不用除草，但刈割后要施肥灌水，产草量可明显提高。每年刈割两次，亩产鲜草2500—3000kg。

种子收获可在荚果变成黄色时收获，种子成熟期不一致，要分期采摘。每亩可收种子15—20kg。

(陈默君)

68. 假香野豌豆

Vicia pseudorobus Fisch. et. C. A. Mey.

别名 大叶野豌豆、槐花条。

形态特征 豆科
多年生攀缘性草本，主茎长1—2m。偶数羽状复叶，小叶4—10枚，卵形或椭圆形，长2—6cm，宽1—2.5cm，先端急尖，基部圆形，叶背有白色短柔毛，叶轴末端有分枝或单一卷须；托叶半箭头型，长8—15mm。总状花序腋生，花冠紫色，长10—14mm。荚果长圆形，长2—3cm，内含1—6粒



图 68 假香野豌豆 *Vicia pseudorobus* Fisch. et. C. A. Mey.

种子，种子黑褐色（图68）。

细胞染色体： $2n=12$ 。

地理分布 假香野豌豆分布于东北、河北、陕西、山西、四川、云南、湖南、湖北。苏联、朝鲜也有分布。

生物学与生态学特性 假香野豌豆生于林缘、山坡灌丛、草地、草甸草原及其他湿润的草地上。

假香野豌豆为直根系，主根深2—2.5m，根幅为40—50cm，侧根密生根瘤。主茎分枝不多，长1—2m，攀缘性强，与灌木或高秆禾草混种，减少郁闭，增加透光性，促进生长。单种匍匐生长，下部叶片易脱落。株丛高50—60cm，叶片大，小叶面积为2—2.5cm²。雨季生长快，日平均生长速度达2.5cm。耐严寒，无雪覆盖，也能耐-30℃的低温。抗旱性不如黑龙江野豌豆（*V. amurensis*）和山野豌豆（*V. amoena*）。

假香野豌豆在河北围场县，5月中旬返青，9月中旬枯黄，生育期100—110天，生长期140天左右。在北京4月中旬返青，6月下旬开花，7月上旬结实，10月下旬枯黄，生长期可达200天左右（表68—1）。

表 68—1 假香野豌豆的物候期*（月·日）

地 区	返青期	分枝期	开花期	结实期	成熟期	枯黄期
河北围场	5.14	6.5	7.8	7.17	7.23	9.10
北 京	4.16	5.13	6.23	7.6	7.12	10.28

* 1984年调查材料（北京农业大学）。

饲用价值 假香野豌豆生长繁茂，茎柔软，无异味，适口性好，各种家畜都喜食，是牛、马、羊、兔的优质饲料。

假香野豌豆的营养丰富，据北京农业大学测定，开花期的粗蛋白质含量为10.4—25%，粗纤维含量为19.0—42.9%（表68—2），

并含有各种氨基酸和微量元素，干物质在反刍动物的消化率达60%以上，是有开发利用和驯化前途的优良牧草之一。

假香野豌豆叶片所含粗蛋白质是茎的1.5倍，而粗纤维则低于1.5倍，在花蕾期叶量是茎的4—5倍，所以，该草的饲用价值较高（表68—2）。

表 68—2 假香野豌豆的化学成分*

分析部位	采样时间 (月·日)	采样地点	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		
叶	85.7	北京	开花期	6.70	25.00	4.40	19.00	42.4	9.20	0.74	0.33
茎	85.7	北京	开花期	7.00	10.35	1.30	42.9	37.1	7.90	0.39	0.34
全株	85.7	北京	开花期	4.93	19.41	1.34	37.3	35.68	6.27	0.83	0.18
全株	85.8	北京	开花期	7.20	14.50	2.80	29.4	45.9	7.40	1.47	0.25

* 北京农业大学分析。

假香野豌豆的氨基酸含量丰富，特别是动物所需要的几种必需氨基酸含量较高，赖氨酸比玉米含赖氨酸还高。其氨基酸总量超过沙打旺的40%（表68—3）。

表 68—3 假香野豌豆的氨基酸含量 (%)

氨基酸	生育期			氨基酸	生育期		
	苗期	开花期	种子		苗期	开花期	种子
天门冬氨酸	1.44	1.37	2.97	异亮氨酸	0.61	0.56	1.19
苏氨酸	0.52	0.47	1.06	赖氨酸	0.68	0.43	1.79
丝氨酸	0.58	0.53	1.31	氨酸	0.40	0.45	0.73
谷氨酸	1.34	1.36	5.28	组氨酸	0.19	0.13	0.85
甘氨酸	0.63	0.59	1.23	精氨酸	0.59	0.51	2.70
丙氨酸	0.71	0.67	1.31	脯氨酸	0.48	0.43	0.99
胱氨酸	0.08	1.00	0.16	亮氨酸	0.97	0.86	2.12
缬氨酸	0.77	0.92	1.35	酪氨酸	0.46	0.45	0.96
蛋氨酸	0.16	0.07	0.31	苯丙氨酸	0.55	0.53	1.16

据北京农业大学测定,假香野豌豆在开花期的微量元素的含量,铁、铝、铜、硫、锌较为丰富,而缺少硒、磷、钾(表68—4)。

表 68—4 假香野豌豆的微量元素含量

分析部位 元素名称			分析部位 元素名称		
	叶	茎		叶	茎
铝 (ppm)	824.5	410.3	镍 (%)	0.38	0.14
砷 (ppm)	0.3500	0.1900	锰 (ppm)	61.85	27.62
硼 (ppm)	26.69	27.09	钼 (ppm)	2.125	1.215
钙 (%)	0.99	0.71	钠 (ppm)	75.83	52.59
氯 (ppm)	0.035	0.015	镍 (ppm)	153.4	22.23
铬 (ppm)	1.005	0.6275	磷 (%)	2.6	7.6
钴 (ppm)	4.800	0.675	铅 (ppm)	1.240	0.8025
铜 (ppm)	8.848	11.590	硫 (ppm)	632.5	571.0
铁 (ppm)	1033.0	574.3	硒 (ppm)	0.045	0.0275
汞 (ppm)	0.040	0.015	钛 (ppm)	20.18	12.86
碘 (ppm)	26.25	12.96	锌 (ppm)	48.40	37.76
钾 (%)	2.34	2.91			

假香野豌豆在反当动物中饲料干物质的能量价值及有机物质消化率、代谢能、消化能都较高,可与紫花苜蓿媲美(表68—5)。

表 68—5 假香野豌豆在反当动物饲料干物质中能量价值及有机物质消化率*

采样地点	生育期	粗蛋白质 (%)	粗脂肪 (%)	有机物质消化率 (%)	消化能 (DE) (MJ/kg)	代谢能 (ME) (MJ/kg)	产奶净能 (MJ/kg)
北 京	开花期	16.66	4.21	60.47	10.88	8.41	7.44
河北围场	开花期	20.43	1.41	62.87	10.90	8.27	7.91

* 北京农业大学分析。

栽培要点 假香野豌豆的种子千粒重为 24.5g, 硬实率较高, 一般在70%以上, 播种前最好进行种子处理, 效果较好的方法是用硫酸浸种 20—25 分钟或用粗砂揉擦划破种皮, 处理后的种子发芽率提高到 85%以上。播种时土壤要翻耕, 施有机肥 1000—2000kg/

亩；过磷酸钙 20—30kg/亩。春季或雨季播种均可，视土壤墒情而定。条播行距 50—60cm，每亩播种量 3—3.5kg。苗期生长慢，要及时防除杂草。第二年以后生长快，很快覆盖地面，有很强的抑制杂草能力。每年刈割两次，在初花期或苗高 40—50cm 时刈割。每年可产鲜草 3500—4000kg/亩。种子收获不荚果变黄时采摘，过晚易炸荚落粒。每亩可收种子 10—15kg。

(陈默君 贾慎修)

69. 四籽野豌豆

Vicia tetrasperma Moench

别名 鸟喙豆。

形态特征 一年生豆科牧草。茎纤细，长 50—100cm，有棱，多分枝，疏生柔毛。偶数羽状复叶，有卷须，小叶 6—12，条状矩圆形，长 7—17mm，宽 2—4mm，先端钝或有小尖，基部楔形，托叶半戟形。总状花序有花 1—2 朵，总花梗细弱，与叶近等长，花冠蝶形，淡紫色，子房无毛，花柱上部周围被柔毛。荚果条状椭圆形，扁，长约 10mm，大多含种子 4 粒（图 69）。

地理分布 在我国广泛分布于河南、湖北、湖南、江西、江苏、安徽、浙江、陕西、四川、云南、贵州、台湾等省区；欧洲、非洲北部、北美洲、亚洲及其他地区也有分布。

生物学与生态学特性 此草喜生于中等湿润的环境，常见于荒坡、田边、地边、河边、沟边，灌丛及草丛中，有时也生于小麦地及蚕豆地中，稍耐荫。在我国南方，4—6月开花结实。行种子繁殖。植株显得纤细柔软，但其叶先端具卷须，常攀缘向上生长，以获得光照，故其生活力比较强。

饲用价值 此草为南方良好的野生豆科牧草，猪、牛、羊均喜食，亦为青饲或刈割干草的草种之一。从化学成分看（表 69），此



图 69 四籽野豌豆
Vicia tetrasperma Moench

表 69 四籽野豌豆的化学成分*

分析部位	采样时间	生育期	占 干 物 质 (%)					钙 (%)	磷 (%)
			粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	粗灰分		
全株	1983年 5月下旬	结荚	13.51	4.50	26.31	51.68	4.00	0.619	0.194

* 四川省畜牧所分析。

草富含无氮浸出物，粗蛋白质亦较丰富。

四籽野豌豆除作饲料外，也有肥田的作用，可作绿肥。此外，全草亦可药用。据记载有活血平胃，利五脏、明耳目之效，其叶捣烂外敷可治疗疮疾。

(周寿荣)

三、莎草科 Cyperaceae

70. 华扁穗草

Blysmus sinocompressus Tang et Weng

别名 扁穗草、兹拉克（藏名）。

形态特征 莎草科扁穗草属多年生草本。根茎长，有节，节上生根。秆散生，高5—20cm，扁三棱状，有槽，中部以下生叶，基部有褐色的宿存叶鞘。叶条形，边缘内卷，有细齿，顶端近三棱形，宽1—3.5mm，叶舌短，膜质。苞片叶状，通常高出花序，小苞片鳞片状，膜质。穗状花序单一，顶生，矩圆形，长1.5—3cm，宽6—10mm，有3—10小穗。小穗排列成二列，卵披针形或长椭圆形，长5—



图 70 华扁穗草 *Blysmus sinocompressus*
Tang et Weng

7mm, 有2—9朵两性花。鳞片长卵形, 锈褐色, 膜质, 背面有3—5脉, 长3.5—4.5mm。下位刚毛3—6条, 卷曲, 比小坚果长约2倍, 有倒刺。雄蕊3枚。雌蕊柱头2枚, 比花柱长1倍。小坚果宽倒卵形, 平凸状, 长约2mm (图70)。

地理分布 四川西部高原地区分布很广, 云南西北部、西藏、青海、甘肃等省区亦很多, 此外, 陕西及华北地区也有分部。

生物学与生态学特性 喜湿润, 生长于沼泽边缘, 半沼泽地及其他低湿草地。沼泽土、沙壤土及沼泽化草甸土均可生长。华扁穗草根茎发达。营养繁殖及竞争能力很强, 常成片形成以它占绝对优势的单一群落。生活力强, 耐霜冻, 早春返青较早, 初夏即茂盛生长, 持青期较长, 秋季, 相对而言, 较其他莎草科草如嵩草 (*Kobresia* spp.) 及苔草属 (*Carex* spp.) 植物枯黄要晚一些。在西南地区, 华扁穗草多分布在海拔3000m以上的地带, 在华北分布的海拔较低。

饲用价值 春季及初夏, 华扁穗草较柔嫩, 为牦牛和马所喜食, 绵羊亦采食, 夏秋仍为马和牦牛所采食。华扁穗草的化学成分如表70所示。

表70 华扁穗草的化学成分 (占干物质的%) *

采样月份	生育期	粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	粗灰分	无氮浸出物	钙	磷
6	盛花	21.7	4.2	22.3	7.0	44.8	0.41	0.32
7	花后	15.8	4.0	23.5	5.3	51.4	0.36	0.18
9	乳熟	14.1	3.7	22.1	4.5	55.6	0.29	0.16
	花后	14.67	4.92	24.09	6.78	49.54	—	—

* 资料来源: 四川草原研究所、四川农业大学。

从表70所列材料可以看出, 华扁穗草含粗蛋白质较高, 粗脂肪和无氮浸出物含量亦较高, 粗纤维含量较少, 由此可见其营养价

值还是较好的。而且，随着草的变粗老，其含粗蛋白质等营养物质下降的幅度与其他莎草科草相比较还是较小的。所以，华扁穗草在天然草地中，其饲用价值是比较好的。

(周寿荣)

71. 干生苔草

Carex aridula V. Krecz.

形态特征 干生苔草为莎草科苔草属多年生草本。具细长匍匐根状茎。秆高4—20cm，基部具紫红色呈网状分裂的枯叶鞘。叶条形，短于秆，宽约1mm，粗糙，边缘外卷。小穗2—3；顶生小穗雄性，棒状，具短梗；侧生小穗雌性，矩圆形或球形，具3—14朵密生的花，无梗；苞片刚毛状或鳞片状，无苞鞘；雌花鳞片卵形或宽卵形，棕色，具宽的白色膜质边缘，脉1条。果囊稍长于鳞片，球状倒卵形，革质，肿胀，褐黄色，有光泽，顶端具短喙，喙口斜裂。小坚果球状倒卵形，有三棱，长约2mm（图71）。

地理分布 主要分布于我国甘肃、青海、西藏等省区。

生物学与生态学特性 干生苔草为在青藏高原高寒地区生长的苔草，一般4月初返



图71 干生苔草 *Carex aridula* V. Krecz.

青，早年4月中旬返青，5月至6月开花，7月结果，8月中、下旬种子成熟。干生苔草植株矮小，再生力强，耐家畜践踏、啃食，啃食后生长迅速，耐牧性极高，一般春季生长较慢，夏秋生长迅速。干生苔草能适应青藏高原海拔2300—4200m的高寒气候，喜生长于海拔2700—3400m的向阳山坡、缓坡和平滩，在pH值为7.1—8.6的土壤上都可生长，对水分要求不甚严格，对温度、湿度适应范围也较广。干生苔草具有广泛的抗逆性，抗寒能力强，青藏高原一般冬季最低气温在-30—-38℃，干生苔草仍能安全越冬，幼苗在春季低温下能正常生长；抗旱能力较强，能在贫瘠的土壤中生长，抗病虫害的能力也较强，很少有病虫害发生。干生苔草在青藏高原，海拔3200—3300m的滩地或阳坡的草原群落中，一般以优势种或亚优势种出现。与优势种西北针茅(*Stipa sareptana*)、短花针茅(*Stipa breviflora*)、长芒草(*Stipa bungeana*)等组成针茅草场，一般盖度约为65—75%。在芨芨草(*Achnatherum splendens*)草场中，以亚优势种或伴生种出现在由芨芨草、紫花芨芨草(*Achnatherum purpurascens*)占优势的群落中，在草甸草原上，一般散生于各群落中，并以伴生种形式出现。

表 71 干生苔草的化学成分表*

分析项目	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
青草	营养期	57.74	17.53	5.53	25.44	43.82	7.68	0.41	0.17
干草	营养期	7.29	17.23	3.49	25.03	46.50	7.75	0.41	0.17
青草	开花期	61.08	13.44	3.39	28.73	47.99	6.45	0.26	0.14
青草	结果期	49.68	12.66	2.60	32.39	44.48	7.87	0.60	0.12
干草	结果期	5.51	11.97	2.46	36.60	41.54	7.43	0.57	0.12
干草	果后营养	5.51	15.03	3.73	29.08	44.52	7.64	0.60	0.10
枯黄草	枯黄期	18.72	6.06	3.51	35.08	45.88	9.47	0.95	0.04

* 青海省牧科院草原所分析室分析。

饲用价值 干生苔草植株矮小，无异味，地上全株无刚毛、刺

毛，叶片丰富且柔软，茎秆细、柔软，质地优良。干生苔草在整个生育期都含有较高的粗蛋白质、粗脂肪及碳水化合物、矿物质；各个生育期各类家畜食后均能增膘。营养价值高，是青藏高原上优等放牧牧草之一，是夏秋家畜抓膘的优质草。化学成分见表 71。

干生苔草由于植株低矮，目前不能栽培驯化。但在青藏高原上是四季放牧利用的优等牧草。干生苔草质地柔软，从返青到枯黄各个生育期内，羊、牛最喜食，马亦喜食，夏秋季马、牛、羊最喜食。地上全株各类家畜都采食。以干生苔草为主的小片天然草场，一般产量不高，亩产青草 40—50kg，与针茅所组成的群落亩产青草 60—100kg，与芨芨草为优势种组成的群落亩产青草 150—200kg。干生苔草可作草坪草种。

(方 俊)

72. 灰化苔草

Carex cinerascens Kukenth.

别名 湖草。

形态特征 莎草科、苔草属多年生草本，高 30—90cm。根状茎丛生。秆纤细，具 3 锐棱，基部有褐色纤维状枯叶鞘。叶短于秆，宽 1.5—2mm，边缘粗糙；小穗 3—5，雄小穗顶生，圆柱形，长 1—4cm，雌小穗侧生，矩圆形至圆，长 0.5—4cm；苞片叶状雌花鳞片矩圆状披针形，顶端锐尖，有 3 条脉，两侧棕褐色，中间淡褐色，具狭的白色膜质；边缘果囊椭圆形，平凸状，长 2.5—3mm，淡绿色，顶部有短喙，喙口微凹。小坚果倒卵状矩圆形，长约 1.5mm，柱头 2。花果期 4—5 月(图 72)。

地理分布 东北、华东、华中等地，生于湖边、沼泽及山坡草地；国外日本也有分布。

生物学与生态学特性 灰化苔草为根茎型湿生植物，其根状茎

匍匐多分枝，枝条粗
1—1.5mm，长达5—
10cm，有黄褐色或
栗色鳞片，并着生腋
芽，每当春初或浸淹
水退却后，即由腋芽
萌发成植株。在江西
鄱阳湖地区，灰化苔
草一般初春萌发，
4月中旬高达37—
60cm，5月中旬开
花结果，随后经洪水
泛滥浸淹，进入休眠
期。8月以后，洪水
流逝，湖水下降灰化
苔草又萌生，至霜降
株高可达20—50cm，
但不结果。



图72 灰化苔草 *Carex cinerascens*
Kukenth.

鄱阳湖湖滨地
区，冬季气温5℃左

右，在地势低洼，地下水位58—80cm，土壤湿润的地区，灰化苔草仍能萌发生长。当初春气温上升到10℃，滨湖泥泞或有浅水泛滥的地区，灰化苔草生长尤为旺盛，繁殖力极强，形成纯型群落。但长期淹水，其地上部分亦随即枯黄、腐烂。灰化苔草具有发达的须根，其盘根错节，与土粒相互吸附，构成厚达15—20cm的生草根层，坚实不易耕耙，正是由于这一庞大的须根，吸附着沼泽草甸土有限的速效养分。

灰化苔草主要进行无性繁殖，依靠根状茎上的腋芽萌发成新株。

在滨湖地区，灰化苔草生长地如经耕作破坏，弃荒后3年，仍可萌发成新株，满布整个地面，成为单独优势种群丛。

饲用价值 灰化苔草是鄱阳湖滨地区良等野生牧草，幼嫩时，牛、羊、鹅均喜食，除放牧外，因其粗蛋白质含量较高，可刈割、晒制干草、粉碎作为配合饲料的填充剂，也可青贮和作发酵饲料。鄱阳湖湖滨地区春末夏初常刈割作沤肥，秋后刈割作为燃料。灰化苔草一般亩产鲜草21吨，又耐刈，每年可刈割5次。

相近似饲用价值的同属植物：苔属约有2000多种，广布世界各地，我国约有400种，其中饲用价值较好的有：尖嘴苔草 *C. leiorhyncha*；乳突苔草 *C. maximowiczii*；披针苔草 *C. lanceolata* Boott.

(王素珍)

73. 乌拉苔草

Carex meyerina Kunth

别名 乌拉草、靛靛草。

形态特征 莎草科苔草属，多年生草本。根状茎紧密丛生。茎高30—50cm，有三锐棱，纤细，坚硬，基部具黑棕色呈网状分裂的旧叶鞘和枯死的茎秆。叶细条形，草质，短于秆，宽不超过1mm，边缘外卷，粗糙。小穗2—3，接近，顶生的雄性，圆柱形，长1.5—2mm；侧生的雌性，卵形或卵球形，长5—10mm；近无梗；苞片鳞片状，无苞鞘；雌花鳞片椭圆披针形，长约3.5mm，棕色，具狭的白色膜质边缘，顶端钝。果囊椭圆形，扁三棱状，等长或稍长于鳞片，灰绿色，密生乳头状突起，有褐色树脂状小突起，脉5—6条，顶端骤尖成短喙，喙口全缘。小坚果宽倒卵形，长约2mm，扁三棱状；花柱长，基部不增大，柱头3，少有2(图73)。

地理分布 苏联、蒙古、朝鲜；我国分布于东北、西南等地。

在四川西北高原主要分布于阿坝藏族自治州黑河中下游及白河上游宽谷的古支冰槽谷、阶地前沿、冲积洪积扇等地段，其他地方仅有零星分布。

生物学与生态学特性 乌拉苔草多生于沼泽草地中。在四川阿坝州多分布于多草丘的积水沼泽草地，土壤为泥炭沼泽土，pH5.9，泥炭层厚5—9m。这种沼泽以乌拉苔草为优势种，伴生植物有木里苔草 (*Carex muliensis*)、细秆羊胡子草 (*Eriophorum gracile*)、肥状苔草 (*Carex secbrirostris*)、条叶垂头菊 (*Cremanthodium lineare*)、小狸藻 (*Uencularia intemedica*)、线叶眼子菜 (*Potamogeton pusillus*)、矮泽芹 (*Chamaesium paradoxum*)、水毛茛 (*Batrachium trichopyllum*)、花葶驴蹄草 (*Caltha scaposa*)、海韭菜 (*Triglochin maritimum*) 等。乌拉苔草在阿坝州返青相对地比其他苔草显得晚些，而又较快地变得粗老。



图73 乌拉苔草 *Carex meyerina*
Kunth

饲用价值 早期幼嫩时的乌拉苔草为牦牛、犏牛和马所采食，粗老后，对牛马等家畜的适口性也大为降低。乌拉苔草秆较坚硬，叶片不发达，叶细而成革质，较粗糙，饲用价值中等。在东北地区，乌拉苔草用作编织、造纸或作为填充物用。

乌拉苔草的化学成分如表 73 所示。从表中可以看出其所含粗蛋白质、粗脂肪、粗灰分及无氮浸出物等营养成分还是较好的，在高原地区沼泽草地中仍不失为一种可供放牧利用的野生牧草。

表 73 乌拉苔草的化学成分*

采样月份	生育期	占干物质(%)					钙(%)	磷(%)
		粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	粗灰分	无氮浸出物		
5	抽穗期	15.8	4.2	26.8	4.6	48.6	0.25	0.27
6	花后期	17.4	2.6	29.0	4.6	46.4	0.18	0.27
7	凋落期	10.7	2.3	31.0	3.7	52.3	0.36	0.15
8	凋落期	10.7	3.1	29.3	4.5	52.4	0.54	0.15

* 四川草原研究所。

(周寿荣)

74. 木里苔草

Carex muliensis Tang

别名 兹拉克(藏语)。

形态特征 莎草科苔草属，根茎丛生型多年生草。秆高 30—45cm，三棱形，基部为褐色叶鞘所包。叶短于秆，宽 3—5mm，长 10—25cm，叶片扁平。花序由 3—5 离生小穗组成，上部 1—2 小穗为雄性，线形；下部小穗为雌性花组成，小穗呈圆柱状(图 74)。

地理分布 四川西部阿坝、甘孜、凉山等州均有分布，在阿坝、甘孜两州海拔 3000m 以上的地带分布甚为广泛。此外，西藏、青海、甘肃等省区分布也较多。

生物学与生态学特性 木里苔草地下部具发达的根茎，生活力很强，通过根茎进行营养繁殖，向四周发展，常成片生长。木里苔

草春季返青较早，很快生长茂盛，夏秋开花结实，但仍保持灰绿色，相对而言，较嵩草属植物变粗老更为缓慢。

木里苔草喜欢水湿，多生长于沼泽和沼泽草甸及其他低湿草地中。沼泽土、潮湿沙壤土也能生长良好。它常常是一些沼泽植被的优势植物，有时成为建群种。如多草丘积水木里苔草沼泽草地则以木里苔草为建群优势种，分布于宽谷、阶地、山前泉水溢出带，形成团块状、垄网状、放射状及弧形草丘，丘间季节或常年积水，



图74 木里苔草 *Carex muliensis* Tang

木里苔草多生于丘间凹地积水区。木里苔草多生长于 pH5.9—6.4 的泥炭沼泽土上，伴生植物有卵穗荸荠 (*Eleocharis ovata*)、华扁穗草 (*Blysmus sinocompressus*)、宽叶羊胡子草 (*Eriophorum latifolium*)、肥状苔草 (*Carex secbrirostris*)、藏嵩草 (*Koeleria tibetica*)、无脉苔草 (*Carex enervis*)、车状垂头菊 (*Cremnethodium plantagineum*)、黄花长管马先蒿 (*Pedicularis la-*

ngiflora)、水木贼 (*Equisetum heleocharis*)、杉叶藻 (*Hippuris vulgaris*) 等。木里苔草与各种水、湿生植物分别组成木里苔草、黄花长管马先蒿；木里苔草、车前状垂头菊、藏嵩草；木里苔草、宽叶羊胡子草、水木贼等多种沼泽草地型。初夏时，以木里苔草为主的沼泽草地，呈现一片灰绿色的景观，好似我国南方的水稻田一样，此时正是木里苔草生长旺盛的季节。

饲用价值 木里苔草为牦牛、犏牛和马所喜食，特别是春季和初夏是以木里苔草占优势的沼泽草地良好的放牧季节，到秋季其适口性下降。在春季幼嫩时期的木里苔草也为绵羊所喜食，到夏秋对绵羊的食口性则大为下降。

木里苔草的化学成分如表 75 所示，从表中所列材料可以看出，木里苔草所含的粗蛋白质、粗脂肪和无氮浸出物还是比较高的，加之它在高原地区沼泽草地中大面积分布。在这些地区仍是一种良好的天然饲用植物。木里苔草的化学成分随生育期而变化，初期随着植物生长，粗蛋白质含量有所增加，开花以后则下降，而粗纤维的含量则随植物生长而增多，所以仍以早期利用为好。此外，木里苔草的灰分含量也是比较高的。

木里苔草在高原地区分布较广，面积较大，利用季节性较强，除放牧利用外，有条件的地方还可刈割制作青贮料。我们曾在阿坝

表 74 木里苔草的化学成分*

采样月份	生育期	占干物质的(%)					钙(%)	磷(%)
		粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	粗灰分	无氮浸出物		
5	拔节期	17.7	3.6	27.2	5.7	45.8	0.21	0.29
6	盛花期	21.2	3.0	28.0	5.4	42.4	0.19	0.29
7	花后期	15.2	4.0	29.0	4.7	47.1	0.42	0.15
8	完熟期	16.4	3.5	29.0	4.8	46.3	0.45	0.20

* 四川省草原研究所。

州红原县的阿木柯河种畜场用木里苔草及其他莎草科草青贮，也用木里苔草等莎草科草与禾本科牧草混合青贮，结果证明都能制成良好的青贮料，而以混合青贮的效果更佳。

(周寿荣)

75. 高山嵩草

Kobresia pygmaea C. B. Clarke

别名 小嵩草。

形态特征 莎草科嵩草属多年生草本，根茎密丛型。秆矮小，高1—3cm，纤细，有三钝棱，基部具暗褐色枯死叶鞘。叶与秆近等长，刚毛状。花序简单穗状，卵状矩圆形，长4—6mm，直径约1.5—3mm，雌雄异序或同序为雌雄顺序。支小穗5—7枚，密生，全部单性或顶生的1—4枚雄性，侧生的2—6枚雌性而各具一朵雌花，鳞片宽卵形或矩圆卵形，长2.5—4mm，顶端圆，有时具短芒尖，中间淡绿色，有3条脉，两侧褐棕色。先出叶椭圆形，长2—3mm，褐棕色，顶端白色膜质，2脊粗糙，边缘在腹面仅基部愈合。小坚果倒卵状椭圆形，长1.5—2mm，扁三棱形。花柱短，柱头3。二次小穗轴长及果的一半(图75)。

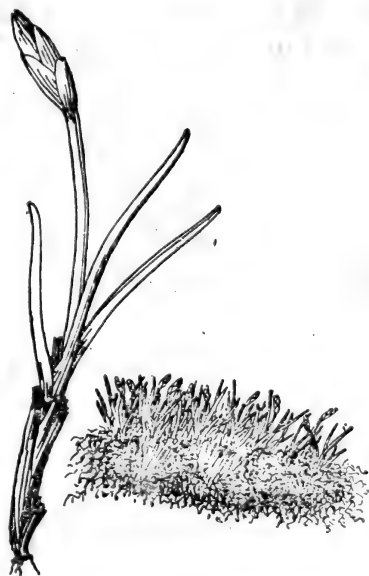


图75 高山嵩草 *Kobresia pygmaea* C. B. Clarke

地理分布 在我国青藏高原分布较广，四川西部甘孜藏

自治州高海拔地区分布很多，阿坝州及凉山州亦有。青海、甘肃、西藏、云南西北部及我国华北地区分布也较多。锡金也有。

生物学与生态学特性 高山嵩草为根茎密丛型多年生草，生活力很强，能耐低温寒冷的气候。在四川西部多分布于海拔 3800—4500m 的高原地带，如石渠、色达、德格、白玉、理塘等县的冲积洪积平原、宽谷、阶地及一些缓坡地上。常形成以高山嵩草占优势的群落，是高山嵩草草甸的优势建群植物，其盖度可达 40—60%，有时高达 80%，高山嵩草在年平均气温 -0.1 — -1.6°C ，大于和等于 5°C 的积温仅 543.1 — 886.9°C 的高寒地区能正常生长发育，可以看出它的耐寒能力之强。高山嵩草适宜生长的土壤为高山草甸土， $\text{pH}6$ — 7 ，土层薄、一般仅 40 — 50cm 。高山嵩草地上部低矮，一般仅 1 — 3cm ，生长良好时约 3 — 5cm ，与其伴生的禾草和杂类草也仅 5 — 10cm ，而其地下部确很发达，特别是高山嵩草的根系非常发达，致使土壤形成致密的草根盘结层，厚达 10cm 以上。高山嵩草一般 5 月上旬返青，生长期约 5 个月。与高山嵩草伴生的植物有丁桂萎陵菜 (*Potentilla saundersiana*)、星状风毛菊 (*Saussurea stella*)、羊茅 (*Festuca ovina*)、火绒草 (*Leontopodium leontopodioides*)、圆穗蓼 (*Polygonum sphaerostachyum*) 等。

饲用价值 高山嵩草为牦牛、藏绵羊和藏马所喜食，在青藏高原海拔 3800 — 4500m 的地带，以高山嵩草占优势的草地，常作为

表 75 高山嵩草的化学成分*

采样地点	生育期	鲜样含干物质 (%)	占干物质的 (%)					钙 (%)	磷 (%)
			粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	粗灰分	无氮浸出物		
石渠	结实	37.6	17.6	3.2	24.5	6.1	48.6	0.49	0.21
甘孜	—	—	12.59	4.36	25.96	5.46	50.63	—	—

- * ①石渠县草地资源调查报告，
- ②四川农业大学。

夏秋季家畜的主要放牧地之一，高山嵩草较矮小，产量不高，但当地牧民对这种草的评价仍较高。究其原因，一是在高海拔地区分布甚广，二是各类家畜喜食，三是其营养价值较高（其化学成分如表75），所以，在高海拔3800—4200m地区的天然草地中，仍不失为一种重要牧草。

(周寿荣)

76. 水 葱

Scirpus tabernaemontani Gmel.

(*S. validus* Vahl.)

别名 水葱藨草、小放牛、莞。

形态特征 莎草科。

藨草属多年生大型水生草本植物。根状茎粗壮，匍匐，褐色。茎直立，高40—200cm，径3—15cm，圆柱形，平滑，中空。叶鞘疏松，上缘斜切，淡褐色，脉间具横隔，偶尔有长2—10cm具较狭窄的叶片。苞片1—2，其中一枚稍长，为秆之延伸。短于花序，直立。长侧枝聚伞花序假侧生，辐射枝3—8枚，不等长。常1—2次分枝，小穗卵形或矩圆形，长8mm，宽约

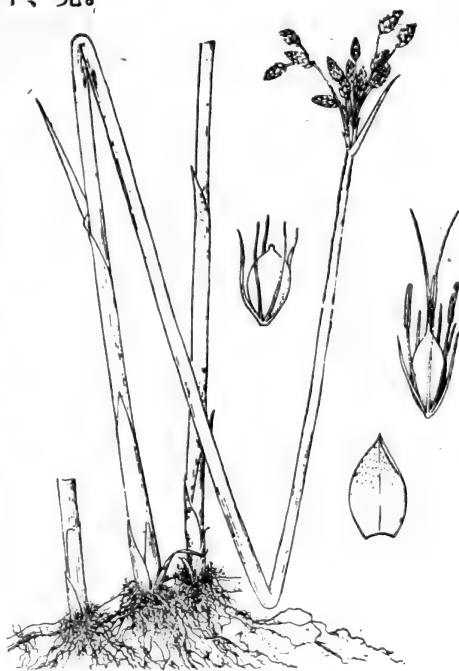


图76 水葱 *Scirpus tabernaemontani* Gmel. (*S. validus* Vahl.)

4mm, 单生或1—2枚聚生, 红棕色或红褐色。鳞片卵形或矩形, 长3.5mm, 宽2.2mm, 红棕色或红褐色, 常具紫红色疣状突起, 背部具一淡绿色中脉, 边缘近膜质, 具绿毛, 先端凹缺, 其中脉延伸成短尖; 下位刚毛6条, 与小坚果近等长, 具倒刺; 雄蕊3; 柱头2, 长于花柱。小坚果倒卵形或椭圆形, 长2mm, 宽1.5mm, 平凸状, 灰褐色或褐色, 平滑光亮(图76)。

地理分布 在我国分布于东北、华北、西南及江苏、陕西、甘肃、新疆。朝鲜、日本、欧洲、大洋洲、美洲也有分布。

生物学与生态学特征 水葱为多年生大型水生草本植物。4—5月返青, 6—7月开花, 8—9月果实成熟, 生育期180天左右。水葱可进行无性繁殖和有性繁殖。根状茎在地下10—30cm的泥土中横走, 非常发达, 节间短而密集, 在节上具多数须根和芽, 通过根茎每年可产生大量新的株丛, 再生能力极强。也可通过种子进行繁殖, 成熟的种子容易脱落, 在适宜的条件下即可萌发生长。水葱属于多年生具根茎的湿生沼泽种, 其生长环境多为池沼, 湖泊, 河流和沟渠等处, 适宜生长在多腐殖质的沼泽浅水中。其典型生境是常年积水的河滩与湖滨泛滥低地, 土壤多是在冲积物上发育的腐殖质沼泽土, 也有些是弱盐化沼泽土, 一般呈中性或弱碱性反应, pH大约为7.0—8.0之间。水葱喜欢光照, 在通风透光, 温度又较高的夏季, 生长迅速。水葱较抗寒冷, 主要表现在地下根状茎方面, 在北方, 有时气温在冬季可下降到 -40°C , 但它依然能顺利越冬, 翌年正常返青。水葱亦较耐盐碱及炎热, 更耐水淹。从我国温带地区至寒温带地区的浅水中都能生长发育。所以, 在整个生境的各个生态因子当中, 水是其主要的限制因子, 而对于其他生态因子的要求不甚严格。水葱的种子到8月下旬开始连同果穗一同脱落, 经过越冬休眠于翌年5—6月发芽出苗。水葱是构成草本沼泽植被的主要植物种类之一。多见于湖泊边缘的浅水和河曲所形成的半环湖中, 在水库、养鱼池及终年积水的水泡边沿也有大量生长, 水葱生长的地

方，水深一般在 10—50cm 之间，土壤发育为腐殖质沼泽土。其群落面积不大，所以常常形成被深水切割的零散分布的群落。其群落也往往十分单纯，一般多为单优势种组成的群落，伴生种都是一些水生植物，如菱角 (*Trapa bispinosa*)、荇菜 (*Nymphoides peltata*)、眼子菜 (*Potamogeton* spp.) 等泛叶植物。也有水葱 + 狭叶香蒲 (*Typha angustifolia*) 沼泽及水葱 + 小香蒲 (*Typha minima*) 沼泽及水葱 + 菰 (*Zizania latifolia*) 等湿生群落，但种类成分不丰富。在芦苇 (*Phragmites communis*) 沼泽分布的地方，可见到水葱沼泽与芦苇沼泽相结合的复合体，其中水葱沼泽占据积水更稳定的小生境。在这种群落的组成中，伴生种类略多，可混生芦苇、小香蒲、蘆草 (*Scirpus* spp.)、水莎草 (*Juncellus strotinus*)、头穗莎草 (*Cyperus glomerata*)、慈菇 (*Sagittaria natans*)、泽泻 (*Alisma plantago-aquatica*)、水麦冬 (*Triglochin palustres*)、花蔺 (*Butomus umbellatus*) 等。水葱沼泽的结构整齐，株丛茂密，植株高大，一般高在 1—2m 之间，总盖度为 70—90%。

饲用价值 水葱的茎叶质地较为粗糙，但无特殊气味。叶量很少，其主要饲用部位是茎秆，茎穗比为 93:7，干鲜比为 1:6。水葱为中等饲用植物，适口性较差，牛一般采食，幼嫩期猪喜食。出穗以后纤维增加，猪不喜食。水葱营养价值丰富，其化学成分见表 76。

表 76 水葱的化学成分*

分析部位	占干物质 (%)				
	粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	粗灰分
全草	16.08	2.93	25.62	46.10	9.27

* 引自天津市饲料公司，1984，猪饲料手册，农业出版社。

水葱生长快，在整个生长季节内刈割 1—2 次。作为猪饲料，割取地上全草，经切碎生湿喂或发酵喂。出穗前后选择较嫩的植株，

经充分粉碎发酵或打浆喂。喂牛可直接放牧或青舍饲，并可用于青贮。最佳刈割期为6—8月，这时体内粗纤维含量较少，且产量高，每公顷可产鲜草1500—300kg。本种可作为编织材料，又可作造纸原料。其嫩苗和根茎可食，春季取嫩苗，煮食或盐渍食用。水葱全草入药，能除湿利尿，治水肿胀满，小便不利等病。水葱生长在河边，湖边，因根系发达，植株密集，能缓冲激流对堤岸的冲刷作用，所以它具有固堤，固坝作用。同时，水葱还是草食性和杂食性鱼类的天然性饵料，并为鱼类产卵和逃避敌害提供场所，冬季对鱼类具有保温作用，特别是在高海拔地区的湖泊，其作用更为明显。茂密的水葱群落还为许多珍禽、益鸟提供栖息藏身，筑巢垒窝，繁育后代创造了良好的生境条件。碧绿的茎秆，姿态优美，有观赏价值，可做点缀园林池沼的风景。

栽培要点 水葱可用种子和根状茎繁殖。如用种子繁殖，于秋季采收种子，翌年南方2—3月，北方4—5月将河滩围起，水撤下后，进行播种，撒播、条播、穴播均可，覆土1—2cm，可自行出苗。出苗后，放入浅水，随着幼株长高，水量逐渐加深。用根状茎繁殖时，南方在2—3月，北方在4—5月，将根掘出，用刀切成小段，栽于河泥中，当河泥稍干，发出新芽，再放入浅水，随着植株长高，水面逐渐加深，但水面不要超过植株，否则被水淹死。

(张春禾)

四、菊科 Compositae

77. 博乐蒿

Artemisia boratalensis Poijak.

形态特征 菊科多年生草本。高10—30cm，全株密被白色的长柔毛，呈银灰色。茎从基部分枝，丛生。不育枝上叶与基生叶具柄，叶长圆形，二回羽状全裂，裂片具小裂片一对，长椭圆形或条状披针形，长1—4mm；中下部叶具柄或毛，长圆形，一至二回羽状全裂，小裂片条状披针形，长2—5mm，具1—2对条形假托叶，花期早枯，上部叶无柄，羽状全裂或不裂。头状花序无梗，排列成或宽或窄的圆锥状，偶尔成总状；总苞钟状，长3—5mm，宽2—3.5mm；总苞片3层，外层密被长柔毛；小花管状，两性。瘦果卵圆形，淡黑色（图77）。

地理分布 分布于我国新疆北部；国外在苏联中亚也有分布。

生物学与生态学特性 博乐蒿是中温超旱生小半灌木。在新疆以博乐蒿为主的荒漠植被，主要分布在博乐谷地，沿天山北坡山麓洪积扇，由西向东分布，海拔在600—1000m之间。它所处的土壤为壤质，沙壤质的荒漠灰钙土和灰棕荒漠土。

博乐蒿常组成单优势种群落，植株高度在良好的条件下可达50cm以上。群落总盖度可达20—30%。种类组成一般2—3种，有时多至18种。奇台西部群落中有类短生和短生植物层片发育。在土壤砾质化加强时，博乐蒿常与超旱生小半灌木组成群落。形成从属层片的小半灌木主要有小蓬（*Nanophyton erinaceum*）、盐生假木

贼 (*Anabasis salsa*)、木地肤 (*Kochia prostrata*)、无叶假木贼 (*A. aphyua*) 等所组成。群落盖度15—25%。

博乐蒿是一种耐旱性很强的植物，其原因是博乐蒿有较长的主根，可达50cm以上。侧根也较为发达，能够吸收较多的水分和营养物质，供给地上部分的良好生长发育。博乐蒿叶子密被绒毛，可以大大地减少水分的蒸腾损失，这一特性也使博乐蒿具有较强的抗旱能力。

博乐蒿4月返青，开花期一般在7月中旬至8月初，结实期在9月中下旬。

饲用价值 博乐蒿是荒漠带重要的优良牧草之一。适口性较好，各种家畜

都喜食，羊最喜食，牛和马在冬季喜食，骆驼仅偶尔采食。春季适口性尚可，补饲食盐可提高采食率。从晚春到开花期（7—8月）因有苦味，适口性差，此时家畜很少采食。经秋季霜打后，挥发油消失，对各种家畜的适口性均有所提高。特别是绵羊和山羊喜食果实部分。博乐蒿的蛋白质、脂肪含量均相当高（表77），矿物质成



图77 博乐蒿 *Artemisia boratalensis* Poijak.

分也相当丰富，是家畜秋季催肥抓膘的好牧草。下雪后，各种家畜都乐意采食。冬季生殖枝上的叶片基本脱光，家畜只能采食枝条。但营养枝保留程度尚好，叶片也脱落少，羊和马扒雪采食低矮的营养枝和基部叶片。

表 77 博乐蒿的化学成分*

分析部位	生育期	水分 (%)	占干物质(%)				粗灰分	钙 (%)	磷 (%)
			粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	无氮 浸出物			
干草粉	开花盛期	7.30	7.15	6.25	37.38	44.14	5.08	0.73	0.18

* 引自《新疆植被及其利用》。

(崔乃然)

78. 菱 蒿

Artemisia giraldii Pamp.

别名 吉氏蒿、麻拉图西一协日乐吉(蒙名)。

形态特征 多年生草本。高 20—60cm，水分条件好时可达 70—80cm。根粗状，褐色。茎单一，直立，较粗硬，仅基部木质化，常带红紫色，被灰白色长柔毛。基生叶与茎下部叶于花期枯萎，中部叶羽状全裂，裂片 3—5，狭条形，全缘，先端钝或锐尖，两面被伏贴柔毛。叶基部具条形假托叶 1—2 对；上部叶较小，不分裂或 3 全裂。头状花序，矩圆形，长约 2mm，直径 1—1.5mm，极多数在茎上部，排列为扩展的圆锥状。总苞片 4 层，无毛，中肋绿色，具宽膜质边缘。边缘小花雌性，中央小花两性，管状。瘦果褐色，甚轻小(图 78)。

地理分布 分布于我国河北、山西、陕西、甘肃、宁夏、青海等省区的黄土高原以及内蒙古乌兰察布盟南部、伊克昭盟和大青山、贺兰山等山地。

生物学与生态学特性 茭蒿是一种多年生草本状的半灌木，属喜暖性的早生、中早生植物。早春萌发甚早，营养期长，枯黄期迟。其物候期在内蒙古为7—8月开花，9—10月果实成熟；在宁夏南部其生育期如表78—1所示。

宁夏干燥的黄土丘陵阳坡实测的茭蒿平均高度为32.9(18—46)cm；丛径5.9(4.0—7.1)cm。单株鲜重3—10g，干重1—3.5g，干鲜比1:2.85—3。平均每株有分枝30.5(26—35)枝；叶片总数236(205—267)片；花序分枝898.5(480—1317)枝；主根入土深140cm，根系水平分布范围75—90cm，侧根20—50条，分枝细小，具多量根毛。

于盛花期测定的株丛结构如表87—2所示。



图78 茭蒿 *Artemisia giraldii* Pamp.

表78—1 茭蒿生育期表* (月·日)

返青期	营养期	现蕾期	开花期			嫩果期	成熟期	枯黄期	
			始期	盛期	末期			始期	盛期
3.15	3.25—6.20	6.20	6.30	7.10—8.10	8.10—8.30	8.30—9.10	9.10—9.30	10.30	11.30

* 观察地点：宁夏西吉县大坪乡白虎材丘陵阳坡。

芨芨每年的生长呈单峰式，4月底以前因气温低，生长缓慢，平均日生长速度仅0.62mm，以后逐渐增加，5月至6月中旬为4.2mm，进入9月又复降低，直至枯黄前，日生长速度平均为1.5mm，详见表78—3。

表 78—2 芨芨的株丛结构*

层次 cm	茎		叶		花序	
	重量 (g)	%	重量 (g)	%	重量 (g)	%
20—30以上	0.60	29.4	0.40	36.4	0.20	71.4
10—20	0.74	36.2	0.40	36.4	0.08	28.5
0—10	0.70	34.4	0.30	27.2	0.00	0.0
总计	2.04	100.0	1.10	100.0	0.28	100.0
茎: 叶+花序	1		0.54		0.14	
茎: 叶+花序	1				0.68	

* 测定地点，宁夏回族自治区西吉县。

表 78—3 芨芨生长速度*

日期 (月. 日)	株高 (cm)	日期 (月. 日)	株高 (cm)
3.15	1.0	7.20	34.0
3.25	1.3	7.30	37.0
3.31	1.5	8.10	43.0
4.10	1.7	8.20	48.0
4.20	3.3	8.30	54.0
4.30	4.6	9.10	57.0
5.10	6.1	9.20	61.0
5.20	6.7	9.30	63.0
5.30	7.3	10.10	65.0
6.10	8.1	10.20	67.0
6.20	12.0	10.30	69.0
6.30	24.0	11.10	72.0
7.10	28.0	11.20	68.3

在宁夏西吉黄土丘陵封育二年的草场。

芨芨习生于半干旱生境，叶裂冗狭细，密生灰白色伏毛，具有较强的旱生性，是组成我国黄土高原干草原草场植被的重要建群种。

常见与长芒草一起构成地带性植被，覆盖在黄土母质的丘陵、低山的干燥阳坡、半阳坡。分布地区海拔高度一般在1100—1800m，在晋、冀南部、豫西北部和秦岭山地可下降到1000m以下，而在黄土高原西部，可上升到2000m左右，海拔再升高，则让位于万年蒿 (*Artemisia gmelinii*)。

芨蒿生长的土壤以黑垆土、浅黑垆土、湘黄土为主，在华北和西北区山地，也可为灰褐土、褐土或棕色森林土。也少量地生长在沙质淡栗钙土或山地灰钙土上。从其地理分布及生境条件分析，对温度、水分等生态条件的适应性均较宽广。以对土壤质地而言，喜壤质土，但对沙壤质、沙质土也能适应，并且能生长在黄土高原石质化的山地和河谷陡崖上，有明显的嗜石特性。

以芨蒿为建群种的干草原是处于我国温带南部和暖温带森林草原地带及典型草原带南部边缘地区的重要草原类型，它可以向南伸入落叶阔叶林区，成为森林破坏后的次生植被。

在典型草原带，如晋西、宁夏南部，芨蒿时常与长芒草 (*Stipa bungeana*) 相结合；而在森林草原带，如华北西部、北部山丘陵地区、陕北白于山南麓以东、以南的广大丘陵沟壑区，常与白羊草 (*Bothriochloa ischaemum*) 结合在一起。海拔较高的山地 (多在1800m以上)，则与万年蒿组成共建种。在森林草原带阳坡、半阴坡，万年蒿 + 芨蒿草场类型时常与万年蒿、白羊草等草甸草原呈复还存在，构成主要的山地、丘陵草场。

此外，在华北暖温带的低山丘陵以及晋北、陕北黄土高原，芨蒿作为伴生种出现在黄蔷薇 (*Rosa hugonis*)、虎榛子 (*Ostryopsis davidiana*)、沙棘 (*Hippophae rhamnides*) 等落叶阔叶灌丛中。在长期放牧过度的情况下，芨蒿 + 河蒴堇花 (*Wikstroemia chamaedaphne*) 群落可能成为沿途演替的类型。

在华北、西北地区森林草原带的沙质撂荒地上，有时可见到它以少量伴生在中亚白草 (*Pennisetum centrasiaticum*) 群落内，

组成一种很强不稳定的草甸草原类型。

1983年7月中旬，在宁夏南部黄土丘陵阳坡长芒草—茭蒿+猪毛蒿(*Artemisia scoparia*)干草原调查，长芒草与茭蒿在群落中的盖度分别为10%，多度分别为COP³，COP¹；地上部生物量占群落总生物量的比率分别为26%、20.5%。该地区属丘陵沟壑区，年降雨量402mm，年均气温6℃，海拔高度1800—1900m，土壤为浅黑垆土。群落总盖度83%，地上部生物量239g/m²，相当于亩产鲜草159.4kg，茭蒿属第一层，高34cm，地上部生物量为50g/m²，合亩产鲜草33.4kg。草场均因放牧过度，呈现严重退化。

饲用价值 茭蒿属于中等饲用植物。春季返青早，是家畜的重要牧草，牛、马、驴、骡均采食，绵、山羊喜吃幼嫩的枝梢。夏季因具有特殊的蒿类香气，适口性降低，此时家畜多不采食。秋霜以后，适口性又提高，同时大量结籽，是家畜抓膘的牧草，羊和大家畜均喜食。冬春季保留较好，又是家畜度过枯草季的重要保膘牧草。根据株高和株丛结构分析，适当封育的草场，宜作为刈草利用，其化学成分和消化能、能量含量、代谢能如表78—4所示。

表 78—4 茭蒿的化学成分*和能值含量**

采样地点	生育期	水分 (%)	占干物质 (%)					粗灰分 (%)	钙 (%)	磷 (%)	消化能 (MJ/kg)	代谢能 (MJ/kg)
			粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	粗灰分					
固原县	营养	7.15	10.23	3.02	22.84	56.16	7.75	—	—	10.76	8.83	
西吉县	结果	8.57	6.11	4.75	26.60	56.78	5.76	0.71	0.23	10.26	8.42	

* 宁夏农学院畜牧兽医系饲养分析室分析。

** 消化能和代谢能均以Schneder公式推算而得，以牛、羊为对象，为风干原样的含量。

茭蒿还是水土保持植物，在黄土高原丘陵山地对护坡固土有良好作用。

(郭思嘉 胡德胜)

79. 万年蒿

Artemisia gmelinii Web. et Stechm.

别名 白莲蒿、铁秆蒿。

形态特征 菊科蒿属多年生草本，半灌木状，高30—100cm。茎直立，基部木质化，多分枝，暗紫红色，无毛或上部被短柔毛。茎下部叶在开花期枯萎，中部叶具柄，基部具假托叶，叶卵形或矩圆状卵形，长3—14cm，宽3—6mm，二回羽状全裂，小裂片矩圆形或条状披针形，宽1—4mm，全缘或有锯齿，羽轴有栉齿小裂片，叶幼时两面被蛛丝状毛，后被疏毛或无毛，有腺点；上部叶小，羽状浅裂或具齿，头状花序多数，排列成复总状花序，总苞近球形或半球形，直径2—3.5mm，下垂，总苞片卵形，背面绿色，边缘宽膜质；缘花雌性，10—12枚；盘花两性，多数，管状；花托凸起，裸露。瘦果卵状矩圆形，长约1.5mm (图79)。

地理分布 分布于我国东北、华北和西北地区，蒙古、朝鲜、日本和苏联也有分布。

生物学与生态学特性 万年蒿在新疆一月初萌发，7月初开花，8月初结实，9月以后



图79 万年蒿 *Artemisia gmelinii* Web. et Stechm.

开始枯黄。

万年蒿抗旱力较强。结实数量很大，种子繁殖力很强，根蘖也很发达，从母株不断长出新枝条。具有一定耐寒性。

万年蒿是适中温旱生半灌木。是干草原和草甸草原的重要组成部分。是我国温带森林草原地区主要的植物，并可深入到落叶阔叶林地区的干旱坡地，是森林破坏后次生植物之一。主要分布于华北西部和西北部的低山丘陵，陕北白于山南麓。海拔高度800—1600m。在新疆主要分布于北疆各山地的中山带，南疆也有分布。多处于草原带较湿润的地带。海拔高度为1600—2000m。亚高山的撂荒地上也广为分布。

万年蒿出现地区，多处于低山丘陵坡地，尤其是阳坡、半阳坡水分条件差，生境仍然干旱，土壤为灰褐土和淡灰褐土。在海拔较高处则出现在土层不厚的砂砾质土的阳坡上，土壤为栗钙土。

万年蒿常与丛生禾草和杂类草形成群落，共建种有多种针茅(*Stipa*)、棱狐茅(*Festuca sulcata*)，冰草(*Agropyron cristatum*)等。在白羊草(*Bothriochloa ischaemen*)草原上，万年蒿也是优势成分之一。草层高度15—20cm。群落总盖度40—50%。万年蒿在草甸草原中也常以亚建种出现。

饲用价值 万年蒿适口性中等。羊、骆驼喜食，其次是马，牛多不采食。冬春季节马喜食。霜打后适口性更有所提高，其能值及消化率见表79。

表 79 反刍动物饲料干物质中能值含量及有机物质消化率

牧草名称	生育期	粗蛋白 质(%)	粗脂肪 (%)	有机物质消 化率(%)	消化能 (DE) (MJ/kg)	代谢能 (ME) (MJ/kg)	净能 (MJ/kg)	样品来源
万年蒿	开花期	15.74	5.35	65.21	11.64	9.55	6.48	乌鲁木齐

表(79)中表明，蛋白质高于禾本科牧草，纤维素含量较少，生长后期纤维素增加也不显著，开花期纤维素含量为14.16，结实期纤维

素为21.56%。含脂肪较高。是秋季家畜抓膘春季恢复体膘的优良牧草。

(崔乃然 蒋瑞芬)

80. 喀什蒿

Artemisia kaschgaria Krasch.

形态特征 菊科蒿属多年生草本，高60cm左右。幼枝密被毛而呈淡灰白色，老枝常无毛。不育枝短缩；能育枝多数，多短的分枝，上部有长的帚状嫩枝。不育枝叶与茎下部叶具短柄，长圆形，二回羽状分裂，第一次羽状全裂，第二次先端二深裂或浅裂，小裂片条形，两面密被柔毛；中部叶比下部叶小，裂片少，无柄；上部叶多为羽状全裂；所有叶基部均具1—2对假托叶。头状花序具短梗，直立，多数排列成开展的圆锥状；总苞卵形或长椭圆形，长4—5mm；总苞片3—4层，外层被毛；小花管状，两性。瘦果长圆形或长椭圆形，长1mm左右（图80）。

地理分布 分布于我国新疆；苏联中亚和西伯利亚也有分布。



图80 喀什蒿 *Artemisia kaschgaria* Krasch.

生物学与生态学特性 喀什蒿是多年生适温早生半灌木。是荒漠草原和荒漠的重要组成植物。在新疆一般多分布在塔城盆地、准噶尔盆地西部山地，伊犁谷地和天山北坡低山带下缘和山前地带的广大地区，在天山南坡只见于山地。喀什蒿适应于荒漠中降水量较多、土壤无盐渍化的壤质和砂质的荒漠灰钙土和灰棕荒漠土地区。

喀什蒿形成单优势种群落仅分布于伊犁谷地和天山北坡。喀什蒿建群种在群落中形成20cm高的小半灌木层片。群落总盖度为25—30%。群落中种类组成通常3—6种，多者可达15种。大多数群落中伴生有超早生半灌木和小半灌木，木地肤、高枝假木贼、盐生假木贼和驼绒藜等。在伊犁谷地的植物群落中，常见有相当多的类短生和短生草本植物从属层片，类短生植物有珠芽早熟禾、厚柱苔草、旱雀麦等；短生植物有荒漠庭芥、离子草、舟果芥等。在春雨旺盛，植物生长茂盛的年份可用于打草。

在山地草原带下部，海拔1000—1500m，常可以见到草原化的喀什蒿荒漠群落。它们广布于伊犁谷地、塔谷地和天山北坡的低山，属于壤质或砾壤质的淡栗钙土。

喀什蒿虽然适于荒漠中降水量较多的地区，但是也具有一定的抗旱能力。具粗而长40cm以上的主根和表土层中分枝发达的侧根。春季还可形成短命根，能充分利用土壤水分，在干旱时期地上部枯死。喀什蒿生长初期密被灰白色蛛网状绒毛，有防止阳光暴晒和水分蒸发的作用。喀什蒿没有明显的主干，基部木质化很强，因此耐寒性较强，能忍受-40℃的低温。

喀什蒿4月初开始萌发返青，5月中旬就可长出大量枝叶，借助春季的融雪和春雨，生长迅速，形成叶簇。6—7月夏季干旱，气候炎热，它处于抑制状态，叶片逐渐干枯脱落，生长过程基本停止。通过夏季休眠，秋季（8月）继续进行营养生长，形成短枝；越冬的短枝开始发育成生殖枝。8月中下旬开花，9月结实，10月

枯黄，枝条上半部和叶片死亡。

喀什蒿多数是靠种子繁殖，特别是在水分条件充足的年份，可以观察到大量由种子更新的幼苗，也可以从多年生木质化分枝和根颈上生长小的枝条和叶片。

饲用价值 喀什蒿枝叶柔软，粗茎较少，适口性较好，为各类家畜所采食。羊最喜食，马、牛和骆驼也都采食。除在枝叶茂盛的盛花时期因含挥发油具苦味家畜不采食外，其他时期各种家畜都采食。春或秋季霜打后，适口性最好，冬季在雪覆盖下枝叶保留尚好，各类家畜均喜采食基部枝叶。雪后生殖枝的适口性也有很大的提高。

喀什蒿是荒漠和半荒漠草场上很有价值的牧草。也是早春催乳或恢复家畜体质和秋季育肥抓膘的上等牧草。

表 80 喀什蒿化学成分*

样品	生育期	水分 (%)	占干物质(%)					钙 (%)	磷 (%)
			粗蛋白	粗脂肪	粗纤维	无氮 浸出物	灰分		
风干草粉	结实	8.89	14.76	6.44	28.08	29.57	21.15	0.75	0.88

* 新疆八一农学院草原系牧草分析室。

喀什蒿蛋白质和灰分含量都高于禾草，而纤维低于禾草，是荒漠中较为优良的牧草。

(崔乃然 蒋瑞芬)

81. 蒙古蒿

Artemisia mongolica Fisch. et Bess.

别名 蒙古乐—协日乐玄 (蒙名)。

形态特征 多年生直立型草本，高 50—120cm。茎单一，具纵

棱，常带紫褐色，被蛛丝状毛。茎生叶在花期枯萎；中部叶具短柄，基部抱茎；羽状深裂叶具3—5深裂的小裂片，边缘有少数锯齿或全缘，顶裂片又常3裂，裂片披针形至条形；叶上面绿色，近无毛，下面密被短茸毛。花序枝斜向上升，头状花序矩圆状钟形，具短梗或无梗，边缘小花雌性，中央小花两性；花冠管状钟形，紫红色，瘦果矩圆形，深褐色，无毛。花期7—8月，果期9月(图81)。

地理分布 主要分布在我国东北、华北和西北各省(区)，黑龙江、吉林、辽宁、河北、内蒙古、山西、陕西、甘肃省(区)。国外主要分布在朝鲜、日本、蒙古、苏联东西伯利亚地区也有分布。属达乌里—蒙古成分。

生物学与生态学特性 该种广布于森林草原带的草原和草甸的



图81 蒙古蒿 *Artemisia mongolica*
Fisch. et Bess.

伴生种，特别在大兴安岭以西西侧山麓，东北平原，固定沙丘，山前丘陵地区分布最广，属于温带中生植物。经常生长在河岸沙地、草甸、河谷，撂荒地上，也经常侵入耕地、路旁。在草甸、草甸草原、典型草原群落中均能见到，经常是羊草草原狗肉地上、线叶菊杂类草草原、贝加尔针茅草原的伴生种。在局部低湿的草甸中可以形成小群聚。早春4月末返青，10月枯死。

饲用价值 蒙古蒿的适口性不高，在春季的幼苗马、牛、羊均采食，到了夏季由于该种枝茎粗硬，其他优良牧草均已长出，生长茂盛。因此，各种家畜基本不采食。但是到了秋季，特别是在下霜后和冬季，各种家畜均采食，但小家畜更喜食。刈割后调制干草饲养各种家畜均喜食。从其化学成分（表81）的含量分析，该种属营养中下等牧草。

表 81 蒙古蒿的化学成分*

物候期	水分 (%)	占干物质(%)					钙 (%)	磷 (%)	胡萝卜素 (mg/kg)
		粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	粗灰分			
花期	15.35	12.58	4.99	23.88	52.89	5.66	0.77	0.16	64.00

* 中国科学院内蒙古宁夏综合考察队分析。

(李建东)

82. 篦齿蒿

Artemisia pectinata Pall. [*Neopallasia pectinata*

(Pall.) Poljak.]

别名 栉叶蒿、乌合日—西鲁黑（蒙语）。

形态特征 菊科一年生草本，高15—40cm。茎单一或自基部以上分枝，紫色或灰白色，密被白色绢毛。茎生叶矩圆状椭圆形，

一至二回篦齿状的羽状全裂，小裂片刺芒状，无毛，稍坚硬。头状花序近无梗，卵圆形，长3—4(5) mm，单生或数个集生于叶腋，多数在小枝或茎顶排成穗状或狭圆锥状；花托圆锥状，外围雌花3—4个，狭筒状，能育，中央小花两性，排列在花托边缘的结实，中央的不结实。瘦果椭圆形，长1.5—2mm，黑色(图82)。

地理分布 广泛分布于我国东北、华北、西北各省(区)。在国外分布于苏联西伯利亚和哈萨克斯坦，蒙古也有。

生物学与生态学特性 篦齿蒿为草场上的杂草，其生长同降雨情况有密切关系。一般春夏雨水好时，大量成群繁茂生长，可能成为局部草场的背景植物，如雨水不足，则生长稀疏矮小。它具有浅的直根系，主要分布于15—20cm以内的土层中，侧根较发达。

通常4—5月开始生长，若雨水正常，7月现蕾，8月开花，8月下旬至9月结果，9—10月成熟。成熟后很快干枯坚硬，但在整个冬季可在地上很好保存，这对冬季放牧乃至减轻土壤侵蚀都是有利的。



图82 篦齿蒿 *Artemisia pectinata* Pall.
(*Neopallasia pectinata* (Pall.)
Poljak.)

对土壤和气候的适应较广，从草原至荒漠草原广有生长，尤以在后者生长较多。属温带旱生或中旱生植物，比较耐旱、耐寒。除覆石特多、轻碱化土壤和盐土外，各处均可生长，尤喜生于壤质、沙壤质和紧砂质土壤上。在过度放牧地段和撂荒地上能较好地发育起来。常以不大的多度和盖度生长在猪毛蒿 (*Artemisia scoparia*)、冷蒿 (*Artemisia frigida*)、百里香 (*Thymus mongolicus*) 群落中，同无芒隐子草 (*Cleistogenes mutica*)、阿氏旋花 (*Convolvulus ammannii*)、狗尾草 (*Setaria vividis*)、二裂叶委陵菜 (*Potentilla bifurca*)、砂蓝刺头 (*Echinops gmelinii*) 等生长在一起，很少成为群落中的优势成分。

饲用价值 篦齿蒿幼嫩时羊少量采食，长高后因具异臭，各种家畜均不食。干枯后，马和牛稍采食，而绵羊、山羊和骆驼均乐食或喜食。在荒漠草原带，羊、牛、骆驼均乐食其鲜草。据牧民反映，家畜采食篦齿蒿后会排尿困难。从化学成分看(表 82)，幼嫩时它的蛋白质含量很高，随着生长迅即降低；粗灰分含量较高，其中钙多而少磷；胡萝卜素含量较丰富，比一般谷实饲料中的高数十倍。综合评价，篦齿蒿是中等或低等饲用植物。但以其冬季保存好，在冬

表 82 篦齿蒿的化学成分

采样地点	生育期	水分 (%)	占干物质 (%)					钙 (%)	磷 (%)	胡萝卜素* (mg/kg)
			粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	粗灰分			
内蒙古 乌盟	营养	12.17	28.75	5.87	32.87	15.94	16.57	1.74	0.59	50.75
内蒙古 乌盟	孕蕾	13.91	14.50	7.13	33.10	26.22	19.05	2.79	0.38	53.62
内蒙古 乌盟	开花	11.23	12.22	9.40	40.74	27.75	9.89	1.16	0.59	64.87
内蒙古 锡盟	孕蕾	12.87	4.92	6.45	13.75	60.87	14.01	1.04	0.21	—
内蒙古 锡盟	开花	8.88	5.29	5.86	22.11	53.18	13.56	0.98	0.19	—

* 占风干重 (%)。

季的饲料平衡中占一定地位。

(黄兆华 刘燧心 何永海)

83. 牛尾蒿

Artemisia subdigitata Mattf.

别名 指叶蒿、苏古乐力格—协日乐玄（蒙语）、普儿芒（藏语）。

形态特征 菊科，多年生草本。具粗大的根状茎。高80—120 cm，茎粗壮、直立、紫褐色，基部略木质化。基生叶于花期枯萎，茎下部与中部叶近指状或羽状深裂，侧裂片2或1对；裂片披针形，下面密被绢状柔毛，上面近无毛；叶基部渐狭成短柄，常有全缘或羽状分裂的假托叶。茎上部叶3深裂或不裂。头状花序，半球形或卵形，直径约2mm，极多数在茎端及侧枝上密集排成扩展的圆锥状，花序枝常呈“之”字形弯曲。总苞片3—4层，黄绿色，具膜质边缘。边缘小花雌性，细口瓶状能育，中央小花两性，长椭圆形，不育。瘦果极小，长0.6mm，倒卵形，紫褐色（图83）。

地理分布 广泛分布于我国东北、华北、西北至西南。在内蒙古多见于大青山、蛮汗



图83 牛尾蒿 *Artemisia subdigitata* Mattf.

山及伊克昭盟，在宁夏常见于贺兰山和六盘山低山带。

生物学与生态学特性 牛尾蒿早春返青甚早，营养期较长，在内蒙古山地草场4月萌发，8—9月开花，9—10月果熟；据1983年在宁夏六盘山北端观察，物候期如（表83—1）。

表 83—1 牛尾蒿的生育期（月·日）

返青期	分枝期	现蕾、开花		结果期	成熟期	果后营养期	枯黄期
		始期	盛期				
3.25	4.3	7.10	7.18	7.25—8.10	8.27—9.10	9.10—9.28	10.6

观察地点，宁夏固原县西海子山坡地。

开花期叶丛高85cm，株高（最上部花序顶端）118cm，株丛直径35cm。平均每株有41个分枝，459枚叶片，7个花序分枝。根为直根系，主根直径6mm，侧根直径3mm；主要根系分布在17cm深的土层中，根系水平分布的范围（根幅）约10cm，显示出长期在水分适中环境下的中生植物根系分布特点。

就株丛基部至茎顶每10cm划为一层，共可分为四层。则茎、叶、花序自下而上的分布为茎占总茎量的百分率，依次是26.28%，27.99%，30.55%，15.17%；叶占总叶量的百分率依次是10.96%，23.92%，29.23%，35.88%；花序占总花序量的百分率依次是0，13.77%，37.12%，49.10%。单株重936g，茎：叶：花序为1：0.64：0.36。

牛尾蒿再生力较弱，据观测，株高7cm时刈割，留茬2cm，当年可产生第一次再生草高5.8cm，再行刈割至留茬2cm，第二次再生草仅高4.3cm，证明在放牧利用中只能产生一次再生草，全年可供放牧2次。从地上部结构可看出牛尾蒿为刈割型牧草。

牛尾蒿为典型的中生植物，主要分布在森林草原带和草原带的山地，是山地草甸或河谷低湿地草甸的常见伴生种，而在低山坡地，

沟谷的中生境环境下也能成为建群种。例如，在宁夏六盘山地，它与甘青针茅 (*Stipa przewalskii*)、野艾蒿 (*Artemisia lanvandelaeifolia*)、万年蒿 (*Artemisia gmelinii*)、蕨 (*Pteridium aquilium* var. *latiusculum*)、苔草 (*Carex* spp.)、中国香青 (*Anaphalis sinica*)、唐松草 (*Thalictrum* sp.)、柴胡 (*Bupleurum chinense*) 等组成牛尾蒿山地草甸。牛尾蒿也常常进入山地阔叶林下及山地灌丛中。

本草具有一定的耐旱性，在半湿润的早中生环境，常作为优势植物，参与组成万年蒿草甸草原草场。在半荒漠地带的山地，可出现在干燥的石质山坡坡脚、沟谷、溪流附近的薄层土壤上，在这里改变了在阴湿山地所具有的叶薄而宽大，柔软的体态，表现为叶子显著变狭；质地变得较厚硬。使本种与狭叶青蒿 (*Artemisia dracunculus*) 颇为相似，而后者中部叶片不分裂，可与

表 83—2 牛尾蒿的株丛结构*

项目	株丛结构												单株重			
	0—10cm			10—20cm			20—30cm			30cm—顶部				合计		
	茎	叶	花	茎	叶	花	茎	叶	花	茎	叶	花		茎	叶	花
重量(g)	123	33	0	131	72	23	143	88	62	71	108	82	468	301	167	936
茎的配置(%)	26.28			27.99			30.55			15.17			100			
叶的配置(%)		10.96			23.92			29.23			35.88			100		
花序的配置(%)			—			13.77			37.12			49.10			100	
茎:叶:花													1	0.64	0.36	
茎:叶:花													1	1	1	

* 观测地点：宁夏原阳县西海子山坡地。

本种相区别。

饲用价值 牛尾蒿适口性不良，为低等饲用植物。春季幼嫩时牛、羊稍吃，夏秋季不吃，秋霜后及冬季缺草时家畜采食。山区群众常在秋季刈割混有牛尾蒿的野草，于冬春季枯草期补饲牛、马等大家畜。其化学成分见表 83—3。

因为牛尾蒿具根茎，为石质山坡地薄层土壤的地被植物，有利于水土保持。此外，可做烧柴。藏医以牛尾蒿地上部分入药，有清热、解毒的功效，用以治疗咽喉肿痛，咳嗽、气管炎等。

表 83—3 牛尾蒿的化学成分*和能值含量**

采样地点	生育期	水分 (%)	占干物质 (%)					钙 (%)	磷 (%)	消化能 (MJ/kg)	代谢能 (MJ/kg)
			粗蛋白	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	粗灰分				
贺兰县金山	营养	7.60	13.98	2.35	20.04	54.06	9.57	1.24	0.25	11.10	9.09
固原县什字	开花	8.78	7.83	3.06	34.65	47.51	6.95	0.79	0.19	9.38	7.70
西吉县	果熟	9.36	8.54	3.85	28.34	52.82	6.45	0.90	0.24	9.92	8.12
贺兰山	果后营养	8.66	13.39	2.57	21.79	51.84	10.41	1.28	1.24	10.97	9.00

* 宁夏农学院畜牧兽医系饲养分析室分析；

** 消化能和代谢能以Schneider公式推算而得，以牛、羊为对象，为风干原样中的含量。

(郭思嘉 司世凯等)

84. 向日葵

Helianthus annuus L.

别名 葵花、向阳花、朝阳花。

形态特征 向日葵属菊科向日葵属。一年生草本，高 1—3m。根系强大，深可达 2—2.5m 以上。茎圆柱形，多棱角，被粗硬毛，髓部发达，不分枝，有时上部分枝。叶互生，宽卵形长 10—40cm，先端尖，基部心形或截形，边缘有锯齿，两面被短硬毛，具长柄。

头状花序、盘状，单生于茎顶，直径10—40cm；总苞片多层、叶质，卵形或卵状披针形，先端尾状断尖；花托托片半膜质；舌状花的舌片矩圆形，鲜黄色，不结实；管状花棕色或紫色，结实；冠毛膜片状，早落。瘦果矩圆状卵形或椭圆形，稍扁，有细肋，灰色或黑色（图84）。

细胞染色体：

$2n = 34$ 。

地理分布 向日葵原产中南的干旱地

区，在美国西南部和墨西哥北部的干旱地区，野生向日葵分布很广。大约400年前由西方传入我国。在我国南北各省（区）都有种植。在东北、河北、内蒙古、山西、甘肃、新疆等省（区）均有大面积种植。在国外，美洲播种面积最大，次为欧洲、亚洲，再次为非洲，大洋洲最少。

生物学与生态学特性 向日葵虽原产热带，但对温度的适应性却十分广泛，既耐低温又耐高温。整个生育期需 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 活动积温2600—3000 $^{\circ}\text{C}$ 之间，向日葵的种子在4—6 $^{\circ}\text{C}$ 下能发芽，其幼苗可忍受零下4—5 $^{\circ}\text{C}$ ，甚至零下8 $^{\circ}\text{C}$ 的春季骤寒，但生长后期遇霜冻，叶片迅速枯萎。向日葵对水分的要求很高，并且在生长期水分



图84 向日葵 *Helianthus annuus* L.

耗也极不均衡。由出苗到花序形成所消耗的水分占它在整个生长期所需要全部水分的20—25%，其余的水分在开花、种子成熟过程中需用。虽然向日葵对于水分的要求很高，但它能利用入土很深的庞大根系吸收土壤深层和底土层中的水分。因而它仍然能够很好地耐旱，且茎叶密生茸毛利用耐高温与干旱。向日葵的耐盐性较强，据测定，在含盐量达0.3—0.4%的盐渍土上，它可正常生长，其耐涝性与高粱相近。向日葵宜在粘质、壤质和砂质的黑钙土上栽种，不适应沼泽化土壤和强石灰质土壤。

向日葵为喜光作物，它的叶片，花盘每天都随太阳转，它虽是短日照作用，但一般对日照长短都不敏感。良好的光照条件有利于它健壮生长和开花结实。

饲用价值 在同等条件下，向日葵产量较玉米高。如茎粗4cm，株高1.5—1.8m，葵盘直径30cm，则单株重3—4kg，如每亩2000株，其鲜重可达6000—8000kg。葵盘连同茎秆和叶子一起青贮，是良好的青贮料。

向日葵全株含有较多灰分和无氮浸出物，粗纤维含量较低；它的叶含有较丰富的蛋白质（表84）。

表84 向日葵的化学成分

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
鲜 叶	79.2	23.1	5.3	8.6	44.7	18.30
干 叶	12.9	22.8	2.6	15.0	38.7	20.90
青贮向日葵	86.8	9.9	7.5	19.8	44.7	18.10
葵 盘	17.4	9.0	6.5	17.17	48.9	18.43

向日葵的叶子，晒干粉碎，用于喂猪，容易被猪消化吸收。脱粒后的葵盘粉也可喂猪。葵盘含钙多，最适于饲喂大量需钙的仔猪，怀孕母猪和育成猪。葵盘含3%的果胶，有粘性，与糠秕等饲料混合

加热后成为糠粥，可增加适口性。其茎和脱粒后葵盘晒干，可备冬季饲喂牛、羊。

榨油后的油渣，营养丰富，含有蛋白质 30—36%，脂肪 8—11%，糖分 19—22%，可作为精料。其皮壳约占子实重量的 30%，含脂肪 2%，粗蛋白质 4%，可作配合饲料。

向日葵的花期长，花密多，是一种很有价值的蜜源植物，一般每亩能产蜜 30—35kg。它在轮作中是很多作物的优良前作，并在水分不足的地区可充其他作物屏障。它是很好的油料作物和工业原料。

栽培要点

1. 施肥与整地：向日葵的耗肥量很大，从出苗到开花末期需要全部营养物质的 3/4，并且在开花期内急速消耗大量养分。从花序开始形成到花期末，需氮最多；出苗至开花，对磷素要求最多；在花盘形成到乳熟期，对钾素的需要最多。因此最宜在生育初期追施磷肥，在花序形成之前宜追施氮肥。在花序形成甚至在开花期宜追施钾肥。一般每亩可施厩肥 2000—2500kg 作基肥。然后耕翻耙平。

2. 播种：向日葵有早熟种和晚熟种之别，前者生育期 100 天左右，后者为 130 天以上，由于品种和各地区气候冷暖不同，其播种期也各不相同，河北省早葵多于 4 月初播种，晚葵于 6 月下旬播种。东北、内蒙古地区多于 5 月上、中旬播种。甘肃、新疆、宁夏在 5 月播种。播种方法分开沟点播和条播，大面积可采用机播，每亩播种量 1.25—1.50kg。株行距 45×45cm，覆土深度 6—8cm，干旱地区播后镇压出苗快而整齐。

3. 田间管理

定苗和中耕：苗高 10cm 左右时应及时间苗、定苗、留苗数可依品种、用途及土壤肥力状而定。一般每亩留苗 2500—3000 株，收籽用的宜稀，青贮用宜密。植株高大，叶片繁茂的品种适于稀植，反之则适于密植。当株高 20cm 左右时中耕除草一次，锄深 5—6cm，

株高 30cm 时再中耕一次，深度 6—7cm。

追肥、培土：当株高 25—30cm 时追施化肥，株高 40—50cm 时培土 15cm 左右，培土时注意不要损伤植株。种子田在花盘形成期茎秆中上部叶腋中常发生许多分枝，这些小分枝的花盘长不大，子粒不饱满，并影响主茎发育。故应打掉。但打杈要避免损伤皮茎。

排水和灌水：在干旱和半干旱地区种植向日葵时，有条件者要进行灌水，方可高产。向日葵虽较耐涝，但在地下水位高或有积水的地方要及时排水。向日葵为异花授粉作物，进行人工辅助授粉可提高结实率，从盛花期开始，每隔 1—2 天进行 2—3 次，每次授粉在早晨露水干后至 12 时效果最好。

收割：青贮用向日葵应在盛花期刈割，此时含蛋白质高，而粗纤维少，收获过晚，茎秆很快木质化，失去青贮价值。收籽用向日葵成熟时舌状花和大部分叶片干枯，多数头状花序背面变成黄色，一般当田间全部头状花序的 60—70% 变成棕黄色时收割最好。

(陈宝书)

85. 菊 芋

Helianthus tuberosus L.

别名 洋姜。

形态特征 菊科为向日葵属多年生草本，高 1—3m，具块茎。茎直立，上部多分枝，被短糙毛或刚毛。基生叶对生，上部叶互生，卵形、长圆状卵形或卵状椭圆形，长 10—15cm，宽 3—9cm，先端锐尖或渐尖，基部宽楔形，边缘有锯齿，上面粗糙，下面有毛，叶柄上部具狭翅。头状花序数个，生于枝端，直径约 5—9cm；总苞片披针形，开展；舌状花淡黄色，管状花黄色。瘦果楔形，有毛，上端常有 2—4 个具毛的扁芒（图 85）。

细胞染色体：2n = 102

地理分布 原产北美，我国东北、内蒙古、河北、河南、山东、陕西、宁夏、江苏、浙江、安徽、湖北、湖南及四川等省区都有栽培。

生物学与生态学特性

菊芋是多年生具块茎的草本植物。它的地上部分和根系入冬后即枯死，但块茎仍保留在土壤中，等到翌年春末、夏初，得到适宜的萌发条件时，则重新发芽，形成新的植株。

菊芋从栽种到植株枯死，全部生育期约为6—



图 85 菊芋 *Helianthus tuberosus* L.

7个月，较一般农作物为长，故在我国北方，它只能开花而不能结实，因为开花期较晚，花后气温迅速降低，而影响受精和种子的形成。菊芋的生育期在我国的南方与北方是有差异的。在南方，4月间播种，8月开始现蕾开花，11月初地上部分全部枯死。在北方，现蕾和开花期要晚一个月左右。

菊芋出苗30天左右，在地下块茎处开始长出匍匐枝，当60天左右时，其匍匐枝的先端开始膨大，而形成小的块茎，块茎不断增大的时期，可延迟至地上部分枯死以前。块茎一般重50—70g，大的可达250—350g。一般每株生有15—30个块茎，多的可达50—60个。块茎有的集中在根系的周围，有的较为分散，这与品种和土壤的疏松度有关。

菊芋原产于温带稍冷的地区，故在其生长发育过程中，不要求

高温。一般在我国北方较南方生长的好些。它的块茎在6—7℃即可发芽，8—10℃发芽最好。春季幼苗可以忍受0℃以上低温的微冻，秋季植株上部和叶片，能忍受-4—-5℃暂时低温的侵袭。在冬季-25—-30℃低温中，菊芋块茎可以很好地保存在表面覆雪的土壤中。因此，种一次菊芋可连续利用多年。

影响菊芋块茎形成的主要因素是温度和光照。块茎形成的最适温度为18—22℃，过高过低对块茎的生长都不利。菊芋块茎的形成还要求黑暗条件，光对块茎的形成有强烈的抑制作用。块茎主要是在开花以后形成的，此时具有块茎生长的适宜温度条件，同时，它的植株基本停止了营养性生长，大部分光合产物向下运输而贮存于块茎中，结果形成和增大了块茎。

菊芋的适应性广，耐瘠薄。对土壤的要求不严格，凡是能生长其他作物的土地，它都能良好生长，最适宜于轻质砂壤土。一般在废墟地、宅边、路旁、撂荒地等处，也可生长。

菊芋主要是依靠块茎进行营养繁殖。在块茎形成后，须经过一定时间的休眠期，一般为80天左右。然后，在适宜的生长条件下才能发芽生长。

饲用价值 菊芋的地上茎叶和地下块茎都是优良的饲料。新鲜的或青贮过的绿色茎叶，牛、马、羊、骡、驴等均喜食。它的块茎脆嫩而富含营养成分，无论新鲜的或贮藏过的，家禽或家畜均喜食。根据实践经验，用它来喂猪最有价值。

菊芋的块茎具有良好的营养价值。新鲜的块茎和其干物质中，含有较多的无氮浸出物和蛋白质，尤其菊糖的含量较高，其营养价值较马铃薯高。它的化学成分及氨基酸含量如表85—1、85—2。

菊芋的地上茎叶部分是优良的青饲料，据研究，其营养价值可超过绿色的红三叶草。如经过青贮，其营养价值并不降低，有的物质甚至可能增加（表85—3）。

菊芋为高产饲料作物。据我国各地小面积栽培情况，一亩菊芋，

可产块茎 1250—5000kg，新鲜茎叶 1000—2000kg。如栽培适宜，产量还可进一步提高。

表 85—1 菊芋块茎的化学成分表*

成分 分析项目	水分 (%)	占绝对干物质 (%)					钙 (%)	磷 (%)	样品来源
		粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	无氮 浸出物	粗灰分			
鲜块茎	72.8	11.76	3.61	11.76	60.29	12.58	0.05	0.04	武汉
鲜块茎	72.5	12.63	4.91	7.37	70.88	4.21	0.05	0.83	扬州
鲜块茎	87.4	11.11	15.08	7.94	55.55	10.32	0.05	0.02	贵州
干块茎	7.5	10.16	1.95	29.95	46.70	11.24	—	—	辽宁
干块茎	5.3	11.83	1.37	27.88	46.88	12.04	—	—	吉林

* 浙江省粮食厅等分析。

表 85—2 菊芋的必需氨基酸成分表* (%)

分析项目	赖氨酸	色氨酸	蛋氨酸	苏氨酸	异亮氨酸	组氨酸	精氨酸	苯丙氨酸
新鲜块茎	0.09	0.24	0.09	0.80	0.09	0.06	0.12	0.13

* 内蒙古农牧学院分析。

表 85—3 菊芋的绿色部分和青贮绿色部分化学成分比较表*

分析项目	水分 (%)	占绝对干物质 (%)				
		粗蛋白	脂肪	纤维	无氮浸出物	灰分
绿色部分	84.1	9.59	1.61	17.16	49.16	13.61
青贮绿色部分	82.8	8.02	2.27	18.90	51.39	11.57

* 赵可夫著《菊芋》。

菊芋不仅是优良的饲用植物，又是工业上和医药上重要的原料，并可作人的食品。在它的块茎中含有比较多的菊糖，水解后可形成果糖。果糖可制造酒精，为工业原料，又可用于医药及制作糖果糕点等。此外，块茎脆嫩可口，可以炒食、煮食或腌制咸菜佐餐用。

栽培要点:

播种前的准备: 为了获得菊芋块茎和地上茎叶的高额产量, 在播种前必须深翻土壤和施用基肥。深翻对根系的发育和块茎的生长有重大关系。土壤耕翻深度, 一般在 30cm 左右即可, 如能深翻到 60cm 时, 则产量还可提高; 翻地过浅时, 不利于根系和块茎的生长而降低产量。土地深翻最宜于前作物收获后进行, 翌年春季播种前还须进行一次浅耕, 耕后将地整平, 作畦即可播种。基肥随着整地施入土中, 每亩施肥量应依土壤的肥沃程度、前作物和肥料的种类而定。如施用厩肥, 一般要求每亩施 500—3000kg。

播种: 菊芋一般以种芋播种。在播种前必须将种芋选好, 可选取大小均匀和重约 30g 左右的块茎作为种芋。播种时间, 我国南北地区稍有差异。北方, 多于 4 月上、中旬土壤解冻后播种; 南方, 常年大部分时间均可随时播种。播种方法, 可采取正方形点播, 株距与行距以 60×60cm 为宜。播种深度以 5—10cm 为好, 可随土壤性质而定。

田间管理: 菊芋虽然适应性强, 能耐瘠薄, 但对于较好的管理却很敏感。种芋播种后 20—30 天即可萌发, 长成幼苗。从幼苗期至收获期, 必须加强田间管理, 才能保证高额产量。首先要及时中耕除草, 幼苗期及现蕾前可进行两次中耕。在第二次中耕时, 可同时在植株基部进行培土, 以利块茎的生长发育。灌溉对菊芋来说, 也是非常必要的。灌溉必须抓住三个关键时期, 即幼苗期、现蕾期和盛花期。此外, 在菊芋生长期施用追肥也是必要的, 在幼苗期追施一次氮肥, 可使植株多长枝叶, 现蕾之前可追施一次钾肥, 对块茎的增长有显著作用。

收获和贮藏: 菊芋的收获时期主要决定于栽培目的和气候条件。如以青绿枝叶作紫、羊饲料时, 宜在幼嫩期刈割, 开花后茎秆粗硬, 只能割取幼嫩部分饲用。在株高 80—100cm 时割取上部喂猪, 残茬尚能继续生长。作青贮用时, 我国北方要在早霜前刈割, 南方则在

下部叶片开始枯死时刈割，留茬 10—15cm。用菊芋调制干草，要在现蕾至始花期刈割，割下就地晒干，趁早晚吸湿发软时运回贮藏。

为利用块茎而栽种时，可推迟至第一次霜降时刈割茎叶，以免降低块茎产量。在冬季严寒少雪和潮湿粘重的土壤上，须在秋季挖掘块茎。如可能延迟挖掘的地方，可在早春（田间开始工作）土壤解冻后块茎萌发前收获。秋季收获的块茎可贮藏在浅堆或贮藏室内，温度以不超过 0—2℃为宜。

（富象乾 陈宝书）

86. 女 蒿

Hippolytia trifida (Turcz.) Poljak.

别名 三裂艾菊、宝日一塔嘎日（蒙语）。

形态特征 本种为菊科女蒿属小半灌木，高 5—25cm。根粗壮，木质，暗褐色。茎短缩，扭曲，树皮黑褐色，呈不规则条状剥裂或劈裂，老枝灰色或褐色，木质，由其上生出多数短缩的营养枝和细长的生殖枝；生殖枝细长，常弯曲，斜升，全部枝密被银白色绢毛。叶楔形或匙形，3 深裂或 3 浅裂，裂片条形，灰绿色。头状花序狭钟状，4—8 个在茎顶排列成紧缩的伞房状；花黄色，管状，两性，结实。瘦果圆柱形，无冠毛（图 86）。

地理分布 在我国主要分布于内蒙古和宁夏；在国外蒙古也有。

生物学与生态学特性 据在内蒙古乌兰察布盟荒漠草原地带观察，女蒿于 4 月下旬返青，7 月中、下旬孕蕾，8 月开花，9 月结实，10 月为果后营养期，11 月中旬枯黄。

女蒿是一种耐旱、耐寒、耐瘠薄的小半灌木。据研究，它的地下部分具轴根系，根颈较粗壮，常分布于地面以下 3—5cm 处。主根 2—3 条，粗壮，可入土 40cm 左右，侧根发育较差，多横向或倾斜伸展。

女蒿为旱生植物，在我国分布范围比较集中，主要出现在蒙古高原荒漠草原带的东半部，为优势种或建群种。在小针茅草原群落中，可成为优势植物或伴生植物，多生于砂壤质棕钙土上。它也稀见于草原带向荒漠草原带过渡的边缘地区。

女蒿草原中比较常见的有两个类型：女蒿+戈壁针茅草原和女蒿+沙生针茅草原。前者主要分布在内蒙古荒漠草原地带东北部的平原及丘陵坡麓地段，该处是利用价值较高的放牧场，适合于各类小家畜全年利用。后者主要

分布在荒漠草原带的西北部，这类放牧场的生产力虽然较低，但它和前者一样是荒漠草原地带的优质放牧场，宜于山、绵羊和骆驼放牧。

饲用价值 女蒿为中等饲用小半灌木。青鲜时羊和骆驼喜食，马乐食，牛稍食。结实后羊最喜食。骆驼、马喜食，对羊有抓膘作用。冬季它的枝条保留较好，是冬季荒漠草原放牧场上的重要饲用植物。

据内蒙古农牧学院分析，它在开花期的粗蛋白质含量较高，粗纤维含量较低，无氮浸出物亦较高。其化学成分如表 86。



图 86 女蒿 *Hippolytia trifida* (Turcz.) Poljak.

表 86 女蒿的化学成分*

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	粗灰分		
孕蕾	13.2	15.35	4.10	24.77	47.11	8.67	1.45	0.33
盛花	10.96	14.05	9.77	30.75	35.13	10.30	1.37	0.56

* 内蒙古农牧学院分析。

(富象乾)

87. 全叶马兰

Kalimeris integrifolia Turcz. ex DC.

别名 扫帚花、全叶紫菀、扫帚鸡肠。

形态特征 菊科马兰属，多年生草本，高50—80cm。茎直立，帚状分枝，有纵条棱。叶互生，条状披针形或倒披针形，长2—4cm，宽3—7cm，先端钝或尖，基部宽楔形，全缘，无叶柄，两面均密被粉状短毛。头状花序单生于枝顶而排成疏伞房状，直径1—2.5cm，总苞片3层，有短粗毛及腺点；边花舌状，一层，舌片长1—1.5cm，淡紫色；盘花筒状，长约3mm，黄色。瘦果倒卵形，长约2mm，浅褐色，扁平；冠毛糙毛状，褐色，不等长，易脱落(图87)。

地理分布 全叶马兰广泛分布在我国“三北”地区，尤以东北的北部地区为主要分布区；国外在苏联的东部西伯利亚、蒙古和朝鲜也有分布。

生物学与生态学特性 全叶马兰是一种伴人植物，在人家附近、路旁、耕地以及撂荒地上多有分布，几乎成为一种习见的杂草，并混生在次生阔叶林的林缘草地和灌丛的草本层中，在北方城镇附近干燥的低山丘陵上，也有形成大面积的纯群落。

本种在我国北方，开花期为7月上旬到9月中旬，比一般的饲

用植物花期长得多。在吉林省长春引种栽培，每亩可收割青草 866—1600kg，每株鲜重 20—35g，产量中上等。

饲用价值 全叶马兰对各种家畜有较好的适口性，其干草的化学成分，详见表87。

从下表可见，全叶马兰的营养成分，在粗蛋白质和粗脂肪的含量中偏上，灰分含量较高，1g鲜叶含维生素C 0.6mg。青草和干草，马、牛、羊，均喜食，还可作兔和猪的饲草，加水蒸煮，拌入精料，气味浓香。虽然产量不甚高，但饲用品质良好，整个植株几乎都可供家畜饲用，花期过后，植株并不明显硬化，较长时间保持质地柔软，可以作饲用。



图 87 全叶马兰 *Kalimeris integrifolia* Turcz. ex DC.

表87 全叶马兰的化学成分*

采 样	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		
鲜 草	67.81	14.07	3.23	28.48	45.0	9.22	0.66	0.28
干 草	7.08	13.79	3.19	27.82	46.0	9.20	1.85	0.79

* 《东北地区常见饲用植物一览表》。

(祝廷成)

88. 花花柴

Karelinia caspia (Pall.) Less.

别名 胖姑娘。

形态特征 菊科多年生草本，高50—100cm。茎直立，粗壮，中空，多分枝。叶互生，近肉质，矩圆形或矩圆状卵形，长1.5—6cm，宽0.5—2.5cm，先端钝或圆形，基部有圆形或戟形小耳，抱茎，全缘或具不规则的短齿。头状花序，长13—15mm，约3—7个在枝顶排列成伞房式聚伞状，总苞短圆柱形，总苞片5—6层，质厚，被短毡毛；花托平，有托毛，小花异形，紫红色或黄色，雌花丝状，两性花细管状。瘦果圆柱形，具4—5棱，深褐色，无毛(图88)。

地理分布 分布于内蒙古、宁夏、甘肃、青海及新疆；在苏联中亚与欧洲东南部，蒙古、伊朗和土耳其也有分布。

生物学与生态学特性 花花柴一般在4月初返青，7—8月开花，9月结实，降霜前开始枯黄。



图88 花花柴 *Karelinia caspia* (Pall.) Less.

花花柴具有肥厚肉质化的叶片，耐盐性强，具有脱落当年生部分枝条和叶片的生理生态特点，从而可减少水分的需要和避免水分大量散发，保持植物体内水分的平衡，使它能在严酷的生境中生存下来。花花柴冬季保留程度尚好，第二年仍然可见到去年遗留下来的枯枝。

花花柴是盐中生的菊科杂类草，是盐化低地草甸组成植物。多分布于干旱、半干旱地区河谷冲积平原，山麓洪积扇缘和山前冲积平原的盐化沙地及沙质草甸盐土上。地下水位高 1—3m，矿化度高达 10g/L。在新疆主要分布于吐鲁番盆地和天山南麓山前平原的盐化沙地上。在准噶尔盆地绿洲附近的次生盐渍化弃耕地上有生长。在宁夏大量出现在黄河河谷平原盐碱荒地和田边渠埂上。

在新疆花花柴常与疏叶骆驼刺 (*Alhagi sparsifolia*)、芦苇 (*Phragmites communis*) 组成不同的群落，伴生有刚毛怪柳 (*Tamarix hispida*)、大花野麻 (*Poachynum hendersonii*)、沙生旋覆花 (*Inula ammophila*) 等。在托克逊近湿润的沙质草甸盐土上，它与小獐茅 (*Aeluropus littoralis*) 形成比较密集的群落。混生疏叶骆驼刺、胀果甘草 (*Glycyrrhiza inflata*) 和芦苇等少量种类。总盖度 40—50%。

饲用价值 花花柴的适口性较差。羊、牛和骆驼可采食，驴少量采食，马几乎不食。羊一般在春季采食刚刚萌发的幼嫩枝叶，秋季以后采食落叶和幼嫩枯枝，牛在夏季采食得多，骆驼四季采食。调制成千草，山羊、牛和骆驼都采食。据喀什地区的牧民反映，因花花柴青绿时具有特殊的怪味，绵、山羊往往不爱吃，吃后也不上膘。

花花柴蛋白质含量中等，与禾草基本相似，含无氮浸出物和灰分较高 (表 88—1)，能满足家畜对矿物质的需要。在缺乏优良牧草的地区，仍可作为饲草利用。氨基酸含量见表 88—2。

花花柴含有必需氨基酸 10 种，氨基酸总量高达 6.492，特别是

表 88—1 花花柴的化学成分*

分析部位	采样时间	采样地点	生育期	水分 (%)	占干物质 (%)					Ca (%)	P (%)
					粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	粗灰分		
整株	1982.7.8	新疆库车县	开花期	5.76	12.29	6.13	21.22	48.80	11.56	0.90	0.12
整株	1982.10.7	新疆民丰县	成熟期	10.06	3.47	6.01	25.13	49.86	15.53	1.00	0.19

* 新疆八一农学院草原系牧草分析室分析。

表 88—2 花花柴氨基酸含量*(%)

分析项目 样品	缬氨酸	苏氨酸	蛋氨酸	亮氨酸	异亮氨酸	酪氨酸	苯丙氨酸	赖氨酸
风干草粉	0.435	0.295	0.141	0.572	0.297	0.343	0.514	0.360

分析项目 样品	组氨酸	精氨酸	丝氨酸	谷氨酸	甘氨酸	丙氨酸	半胱氨酸
风干草粉	0.093	0.325	0.278	0.822	0.334	0.335	0.437

* 新疆农业科学院中心试验室分析。

亮氨酸、缬氨酸含量较高。

(蒋瑞芬)

89. 山莴苣

Lactuca indica L.

别名 苦荬菜、苦麻菜。

形态特征 菊科一年生或二年生草本，植物体含白色乳汁，植株高 1.5—3m，茎粗状，无毛，上部多分枝。叶形多变化，下部叶花期枯萎，中部叶及上部叶条形，披针形或长椭圆形，长 10—50cm，宽 1.5—8cm，不分裂或齿裂以至羽状或倒向羽状深裂或全裂，无柄，基部抱茎，两面带白粉，无毛或有毛。头状花序多数在茎枝顶

端排列成圆锥状；总苞圆筒形，舌状花淡黄色。瘦果椭圆形，长约5mm，黑色，压扁，每面仅有一条纵肋，喙短而明显；冠毛白色（图89）。

地理分布 野生种分布几遍全国。目前，江苏、浙江、湖南、湖北、安徽、江西、四川、云南、广东、广西等省（区）大面积种植。近年来，已北移引种到河北、山西、内蒙古、吉林和黑龙江等地。在国外主要分布于日本、朝鲜、印度及苏联。

生物学与生态学特

性 山萵苣生育期的长短，因地区和品种而

异。在华北地区，春播时，5—8月间生长旺盛，7月抽薹，8月开

花，花期很长，可以延续到10月。留种的植株，一般在9—10月种子陆续成熟，全生育期为180天左右。在华中地区，3月上旬春播，5月上旬开始刈割利用，6—8月气候温暖湿润，生长特别旺盛，7月抽薹，8月开花，秋后气温下降到10℃以下时，才停止生长。

山萵苣是一年生或越年生轴根系牧草。它的主根呈纺锤形，有



图89 山萵苣 *Lactuca indica* L.

分枝，入土深可达2m以上，根群多集中在0—30cm的土层中。它对土壤要求不严，各种土壤都可种植。但喜水喜肥、以排灌良好的肥沃壤土生长最好，如遇久旱则生长缓慢。注涝则根部淹水容易死亡。据实验观察，对微酸或微碱性土壤均为适宜，以在pH值7.0左右的土壤上生长良好。

山莴苣喜温暖湿润气候，适应性较强，既耐寒又抗热。据观察，种子在20—25℃时即能发芽，成株在15℃以上时生长加快，25—35℃时则生长最快。在北方地区，一般早春解冻后即可播种，一直利用到降霜时为止，轻霜对它危害不大，通常幼苗能忍耐-2℃的低温，成株在晚秋遇-5—-7℃低温时，也可安然无害。但正值现蕾开花时，抗寒性较差。在南方地区多秋播，翌年春季提早刈割。夏季高温多雨季节，生长旺盛。

山莴苣的生长速度比较平缓，没有突出的高峰。据在呼和浩特地区观察，它除苗期生长极缓慢外，以后一直维持1.5cm左右日生长量。其生长强度以6月底至7月初为高峰，此前与此后生长均较缓慢，这可能与当时的降水与气温有关。在四川雅安试种，春播的山莴苣，14天就可齐苗，其后随着气温上升和基生叶的形成伸长很快。再生基生叶生长迅速，但在抽薹期显著减弱（见表89—1）。

山莴苣的再生能力很强，刈割后2—3天即可长出嫩叶。南方地区全年能收6—8茬，北方地区全年能收3—5茬。

此外，山莴苣的抗病虫能力也较强，能耐阴，适宜在果树或林木间隙种植。

饲用价值 山莴苣是高产，优质的青饲料。它的叶量大，脆嫩多汁。茎叶中含有白色乳汁，微带苦味，适口性良好，猪、鸡、鸭、鹅最喜食。马、牛、羊等也喜食。据试验，猪采食后消化好，对提高母猪泌乳力和促进仔猪增重有显著效果。用它喂鸡、产卵量可增加一成以上。据江苏省家禽研究所用山莴苣喂养雏鹅的试验，当饲用量与粉料配合达8:1时，雏鹅的生长发育良好。此外，用它喂象

效果更为良好。四川和湖南等地一些养鱼场，用山萵苣做为鱼的饵料，取得了良好的养殖效果。

山萵苣的营养价值较高，含有多量的粗蛋白质，粗脂肪和无氮浸出物，较少的粗纤维，其化学成分如表 89—2。

表 89—1 山萵苣的生长速度测定

项 目	初生茎叶				再生茎叶				再生茎		备 注
	4.13	4.24	5.10	5.19	5.6	7.2	7.21	8.9	8.31	9.15	
观测日期(月, 日)	4.13	4.24	5.10	5.19	5.6	7.2	7.21	8.9	8.31	9.15	雅安、四川农学院 试验地 1973年3月30日播 种
生长天数	14	25	41	50	18	26	19	19	22	15	
生长速度(cm/日)	2.6	7.6	30.0	37.7	31.9	46.7	41.8	43.7	58.3	32.4	

表 89—2 山萵苣的化学成分

分析单位	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
安徽省粮食厅	76.6.25	安徽		7.03	29.22	9.96	10.86	37.31	12.65
湖南农科院		湖南		5.69	25.26	8.11	11.13	44.94	10.56
内蒙古农牧学院		内蒙		8.43	22.99	5.93	6.93	47.89	16.26
四川农学院		四川	营养期	13.09	23.81	8.27	13.22	44.75	9.95
吉林农业科学院		雅安	营养期	13.41	21.72	4.73	18.03	36.93	18.59
吉林农业科学院		公主岭	抽苔期	11.96	18.87	6.62	15.53	43.03	15.95
吉林农业科学院		公主岭	观蕾期	13.42	21.85	5.27	17.28	40.94	14.66
北京畜牧科学研究所		北京市	营养期		30.52	13.16	9.67	30.62	16.03
浙江畜牧研究所		浙江	营养期		23.64	15.45	14.54	29.10	17.27

山萵苣所含必需氨基酸也是比较丰富的，表 89—3。

由表可见，山萵苣是一种优质的青饲料。一般亩产鲜草 5000—7500kg，高产的可达 10000kg 以上。

除青饲外，可晒制干草粉，每亩可收草粉 400—500kg。青贮的效果较好，草质柔软易于压紧，每立方米重量为 594—675kg。青贮山萵苣呈金黄色、具芳香气味，有微酸味，猪和兔均喜食。

表 89—3 山萵苣的必需氨基酸成分表*(%)

分析项目	氮	苏氨酸	蛋氨酸	异高氨酸	高氨酸	苯氨酸	赖氨酸	组氨酸	精氨酸	胱氨酸
1981年6月 采于四川 名山	0.10	0.08	0.02	0.08	0.14	0.08	0.08	0.03	0.08	0.01

* 四川农学院分析。

此外，全草可入药、能清热解毒、活血散瘀、消痈排脓。

栽培要点：

整地播种：山萵苣的种子小而轻（千粒重1—1.5g），顶土力弱。因此，土地要整平耙细，保好墒，以保证出苗齐全。一般都进行直播，也可育苗移栽。北方地区，在地刚解冻时即可趁墒播种。南方春播，秋播都可以。播种方法多采用条播、机播、耩播，也可撒播或穴播。一般行距20—30cm，每亩播种量750—1000g，播深2—3cm，播后及时镇压。育苗移栽时，北方地区2—3月进行苗床播种，用塑料薄膜覆盖保温。南方10—11月播种。每亩播量100—150g。一分地培育的苗可移栽5亩。苗圃要加强管理，经常保持湿润。清除杂草。当幼苗长到4—5片真叶时，即移栽。

田间管理：山萵苣宜适当密植，条播时一般不间苗，2—3株一丛，这样可以生长良好，但过密时则需间苗。可按株距4—6cm定苗。不可过稀，否则不但影响产量，而且会使茎秆变老，适口性变差。

苗高4—6cm时，要及时除草。以后每刈割一茬都要及时追肥、灌水。除播前施足基肥外，在北方多追施化肥。一般每亩2500—5000g。在南方多泼粪尿水，都能促进生长，提高产量。

利用：有摘叶和刈割两种利用方法。小片地多摘叶利用，即：只摘取外部大叶，保留内部小叶使其继续生长。大面积栽培的多采取刈割。当株高30—40cm左右，就可以开始刈割利用，以后每隔20—

40天再刈割一次。每次刈割要及时，不宜过迟，以利再生，不但可增加刈割次数，而且可提高产量和品质。

山萵苣产量的高低，除肥水等条件外，还与刈割时留茬高度有关系。一般留茬高度以2—4cm为宜。最后一次刈割要贴近地面，以提高总产量。

采种：山萵苣采种的最适时期约在植株顶部果实的冠毛露出时为宜。由于花期较长，种子成熟不一致，可分期采收。收割后晒干脱粒，然后入库保存。要避免种子受潮，以免降低发芽率。成熟的种子，第二年发芽率很高。但种子寿命较短，隔年种子的发芽率即大大降低。因此，山萵苣的种子必须年年更新。通常刈割1—3次后停割留种或者不刈割而留种。每亩可采种子25—60kg左右。

病虫害防治：山萵苣的病虫害少，有时有蚜虫危害。如发生虫害，可用40%的乐果稀释1000—2000倍喷杀。

(富象乾 杜逸 张文淑)

90. 串叶松香草

Silphium perfoliatum L.

形态特征 本种为菊科松香草属多年生草本植物，株高2—3m。根粗壮，有多节的水平根茎。播种当年仅形成莲座状叶丛，翌年始形成丛生、直立的茎；茎四棱，嫩时有白色毛，长大则光滑无毛。叶长椭圆形，长约40cm，宽30cm左右；叶面皱缩，叶缘有缺刻，叶缘及叶面有稀疏的毛；基生叶有柄，茎生叶无柄。头状花序着生于假2杈分枝顶端；花杂性，外缘2—3层为雌性花，花盘中央为两性花。瘦果心脏形，扁平，褐色，外缘有翅，形状和大小似榆钱而稍长（图90）。

细胞染色体： $2n = 14$ 。

地理分布 串叶松香草原产北美高草原地带，主要分布在美国

东部、中西部和南部山区，其他各大洲均无分布。1979年引入我国，目前除台湾省外，各省（区）均已试种。

生物学与生态学特性 串叶松香草冬性强，通过春化阶段除需一定低温外，植株亦需生长到一定大小，植株过小不但越冬率低，且越冬株只能部分开花结实。当年形成的根茎芽可以萌发，但只能形成基生叶簇。

串叶松香草抗寒，抗高温，在 -38°C 下可以越冬，在月均温 32.4°C 下可以安全生长。耐水淹地表积水4个月，植株仍可缓慢生长，在我国南方酸性土壤上生长发育良好。抗病虫能力强，一般无病虫害发生。不耐瘠薄，耐盐碱，耐干旱能力均差。适宜土壤pH为6.5—7.5。花期长，可自6月延续到严霜来临。第一次刈割后植株可抽茎，第二次刈割后只能形成基生叶簇。



图90 串叶松香草 *Silphium perfoliatum* L.

在北京地区4月上旬返青，6月中旬开花，7月中下旬种子成

熟，生育期 110 天左右，每朵花从开放到种子成熟需 35 天左右。11 月下旬干枯，生长天数 230 天左右。

饲用价值 串叶松香草幼嫩时质脆多汁，有松香味，茎叶干物质比为 1:0.8 左右。营养丰富，氨基酸含量高而全面，详见串叶松香草营养成分表 90—1 及氨基酸含量表 90—2。

表 90—1 串叶松香草的化学成分*

分析部位	采样时间	采样地点	生育期	水分 (%)	占干物质 (%)					钙 (%)	磷 (%)
					粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	粗灰分		
全株	1980.7	中畜所	叶丛	84.0	23.6	2.0	8.6	46.7	19.1	3.22	0.28
全株	1981.5	中畜所	株高50—60cm	87.2	23.4	2.7	10.9	45.7	17.3	2.91	0.37

* 中国农业科学院畜牧研究所分析。

表90—2 串叶松香草氨基酸 (%)

氨基酸	生育期		氨基酸	生育期	
	莲座叶丛期	抽茎期		莲座叶丛期	抽茎期
天门冬氨酸	2.23	2.43	蛋氨酸	0.18	0.20
苏氨酸	0.98	0.90	异亮氨酸	0.82	0.82
丝氨酸	0.96	0.95	亮氨酸	1.59	1.48
谷氨酸	2.49	2.53	酪氨酸	0.68	0.64
甘氨酸	0.99	0.96	苯丙氨酸	0.82	0.92
丙氨酸	1.13	1.02	赖氨酸	1.62	1.15
胱氨酸	0.77	0.23	组氨酸	0.40	0.43
缬氨酸	1.06	1.03	精氨酸	0.98	0.98
脯氨酸	1.22	1.16			

适宜青饲和青贮。适口性随着逐渐采食而增强，一般经 2—3 天即可适应。消化率：蛋白质为 83%，无氮浸出物为 82%，粗纤维为 67%。在北方鲜草产量为 7500kg/亩，在南方为 15000kg/亩左右。刈割次数在北方 3—4 次，在南方 4—5 次为宜。花有蜜，是很好的蜜源植物。

栽培要点 选择土层深厚、肥沃、无盐碱、有灌水条件的土地

种植。播前土地宜深翻，施足有机肥，使土壤有足够的水分。在北方适宜冬季寄籽、春播和夏播。春播在3月下旬至4月上旬进行，夏播不宜晚于7月中旬。在南方播期要求不严，秋播宜早不宜晚。播量：纯净、发芽率高的种子，收草用每亩0.2—0.3kg，种子用0.1—0.5kg。播深2—3cm。苗期生长缓慢，应注意中耕锄草，以防杂草危害。3—4片真叶时定苗，收草用每亩3000株，种子田每亩600株左右为宜。刈割收草，第一、二两次应在蕾期至初花期进行，刈割后注意追肥浇水。种子成熟极不一致，应及时采收。在南方采收种子易受雨水和台风危害，可以刈割一次，再采收种子，以便降低株高和避开雨季和台风季节。

(商作璞)

五、藜科 Chenopodiaceae

91. 榆钱菠菜

Atriplex hortensis L.

别名 洋菠菜、山菠菜、法国菠菜。

形态特征 本种为藜科滨藜属一年生草本，高60—200(300)cm，无粉或幼嫩部分稍被粉。茎直立，粗壮，多分枝。叶片稍肉质，卵状长圆形至卵状三角形，先端微钝，基部戟形至宽楔形，全缘或具不整齐锯齿，具叶柄。花单性，雌雄同株。花序穗状圆锥状，雄花5枚；雌花二型，一种无苞片，只具花被5片，另一种无花被而具2苞片，苞片离生，近圆形，全缘，呈榆钱状，表面具网状脉纹。种子肾形，绿褐色（图91）。



地理分布 原产欧洲；我国内蒙古、河北、山西、青海、宁夏、新疆等省区多见

图91 榆钱菠菜 *Atriplex hortensis* L.

栽培。

生物学与生态学特性 榆钱菠菜是一种高大的饲用植物。它的生长速度迅速，但苗期生长较缓慢，开花以前生长最迅速，进入开花和种子形成期，生长速度又转缓慢。在呼和浩特地区种植，播种后7—10天即可出苗，5月上旬播种，5月中旬出苗，6月底现蕾，7月中旬开花，9月中、下旬种子成熟，从出苗至种子成熟共123天。在甘肃武威栽培，4月中旬播种，9月底成熟，生育期为130—140天。

本种适应性很强。它对土壤要求不严，喜湿润肥沃的土壤，耐盐碱，在土壤pH9的重碱土上也能正常生长。耐寒，抗霜性较强。种子在土壤1—2℃低温下即可萌发，苗期可耐-6℃的低温。当秋季早霜来临后，植株仍保持青绿色，不惧霜害。

饲用价值 榆钱菠菜原作蔬菜栽培，由于植株高大，产量高，品质好，耐盐碱，近年来常作饲草栽培用。它主要用于青饲，适于饲喂乳牛和猪，牛、羊也喜食，切碎后鸡也爱吃。

榆钱菠菜的营养价值较高，粗纤维含量较低，无氮浸出物含量较高，而粗灰分含量也较高。其化学成分如表91。

表 91 榆钱菠菜的化学成分表

分析项目	水分 (%)	占干物质 (%)				
		粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	粗灰分
* 鲜草	67.80	13.35	4.04	26.09	26.40	30.12
• 干草	7.80	13.23	4.12	26.14	26.25	30.26
** 干草	6.85	19.01	1.10	16.25	50.94	12.70
*** 干草	5.95	25.43	1.47	13.35	35.92	22.03

* 原东北农业科学研究所分析；

** 新疆畜牧兽医研究所分析；

*** 内蒙古农牧学院分析。

据测定，榆钱菠菜的茎平均占总重的47—51%，叶占总重的

49—53%。在一般管理条件下，亩产青饲料 3000—4000kg，在水肥条件较好的地块，亩产青饲料 6000kg。种子千粒重为 5.2g。结实丰富，每亩产种子 90—300kg，繁殖系数高，一亩种子田所产种子可供 150 亩地播种。

栽培要点 榆钱菠菜对土壤虽然要求不严，但水、肥是保证高产的决定条件。当土壤干旱时，则生长缓慢，产量降低。在排水不良或易于积水的地块上种植，易导致烂根，故栽培中应注意选地，必要时要进行排水。

榆钱菠菜适宜春播。其播种期依各地土壤解冻的迟早而异。早春积雪融化后，土壤可以耕作时，即可播种。播种宜早不宜迟，因其生育期较长，播种过迟，种子不易成熟。

条播的播种量每亩 0.25—0.5kg，行距 30—45cm；收种子用的可放宽至 60cm，撒播的播种量每亩 1.5—2.0kg。播后覆土 2—4cm，并及时镇压。本种的种子寿命短，一般多利用上年新收获的种子。

田间管理：出苗后，应及时在行间中耕除草，如苗密可适当疏苗。株距 10—20cm，留种田株距可增加至 30cm。在生长期，应灌溉 2—3 次，并结合灌水进行追肥。它对氮肥反应显著，每亩用量 10kg 左右。留种田施氮肥不宜过多。

榆钱菠菜具有一定的再生性，我国温带地区可刈割 3 次。当株高 60—70cm 时进行第一次刈割，再生草高达 50—60cm 时即可刈割。如刈割太迟，则因植株长得过高，产量虽高，但叶量大大减少，适口性及消化率也都会降低。刈割留茬高度一般 10cm 左右，过低会影响再生产量。

榆钱菠菜种子的成熟期不一致，当植株中部种子成熟变成黄褐色时即可采种。在无霜期较长的地区，留种地可刈割两茬青饲料后再留种。

(富象乾)

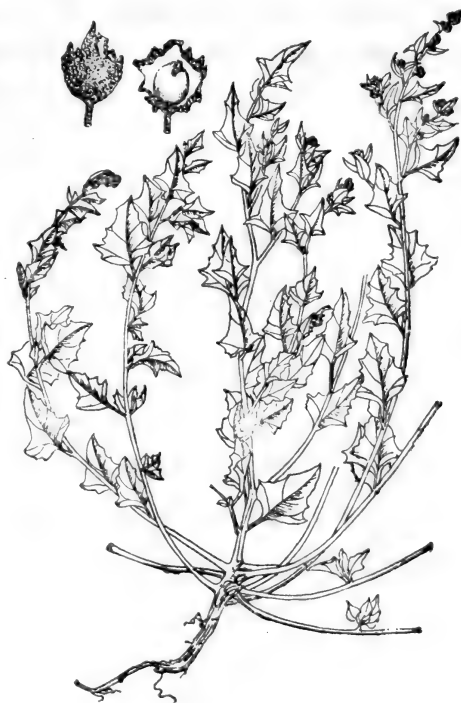
92. 西伯利亚滨藜

Atriplex sibirica L.

别名 刺果粉藜、麻落粒、西伯日一绍日乃（蒙语）。

形态特征 藜科，滨藜属一年生草本。高20—50cm，茎钝四棱形，直立，具纵条纹。由基部分枝，分枝明显斜生。全株被白粉粒。单叶互生，大小不等，具短叶柄；叶片菱状卵形或卵状三角形，基部楔形，先端钝，边缘稀具不整齐的波状钝齿；中部一对牙齿较大，略呈裂片状。小型叶片边缘波状齿不明显或近全缘。叶上面绿色，稍具白粉，下面密被白粉粒，呈银白色。花单性，雌雄同株。

花簇生于叶腋，呈团伞状，生于茎上部的形成短穗状花序。雄花萼5片，雄蕊4—5；雌花无花被，由2个合生苞片所包围，果时苞片膨大，木质，呈宽卵形，基部楔形，具柄，中部两面凸，呈球状，具多数棘状突起，顶端具牙齿，表面被白粉粒，内包卵圆近圆形胞果。种子扁球形，红褐或黄褐色，直径2—2.5mm（图92）。



地理分布 西伯

图92 西伯利亚滨藜 *Atriplex sibirica* L.

利亚滨藜分布于我国的东北、华北、西北等地区，在内蒙古，除大兴安岭北部山地和燕山北部外，遍布全区。国外见于蒙古、苏联的西伯利亚南部，哈萨克斯坦及中亚一带。

生物学与生态学特性 西伯利亚滨藜为一年生盐生—中生草本植物。在西北，5月萌发，7—8月为开花期，8—9月结实。多生长在我国温带、暖温带、海滨湿润地区，向西到草原区及荒漠区低平部位的碱化、盐化土壤上，由荒漠草原带愈向西，其分布逐渐增多。习见于河谷冲积平原，湖滨平原，丘陵间低洼地。一般为芨芨草(*Achnatherum splendens*) 盐生草甸星星草(*Puccinellia tenuiflora*) 盐生草甸或盐爪爪(*Kalidium cuspidatum* K. *cracile*)、小果白刺(*Nitraria sibirica*)、唐古特白刺(*Nitraria tangutorum*)、盐湿荒漠，盐化的沙地植被，珍珠柴(*Salsola passerina*) 草原化荒漠中的常见伴生植物。也是干荒漠盐渍低地常出现的一年生盐生植物层片的组成成分。与西伯利亚滨藜同时存在的盐生植物有角果碱蓬(*Suaeda corniculata*)、灰绿碱蓬(*S. glauca*)、中亚滨藜(*Atriplex centralasiatica*)等。也可以在局部盐化沙土或盐土上形成不大的单优种群落。并时常聚生于盐碱化的灌溉农田田埂，渠边，撂荒地和村落，畜舍附近，是农区、半农牧区习见的农田杂草。

西伯利亚滨藜的元素成分含量具有灰分较高和 $Cl \geq Na > N > K > Ca$ (S)型。

饲用价值 西伯利亚滨藜为中、下等饲用植物。青绿时适口性不高，秋季经霜后至渐干，羊、牛乐食。骆驼乐食至喜食，尤其爱吃结在枝上或散落地上的小果实。马一般不吃。幼嫩时可喂猪。蒙古有报道，青绿时能引起骆驼腹胀，严重时可致命。这种植物在灌溉农区，半农牧区于夏秋能长成大丛，打贮干草比较容易，可做家畜冬春或荒年救荒饲草。此外，果实可入中药，有清肝明目、祛风消肿的功效。

(郭思嘉)

93. 叶用甜菜

Beta vulgaris var. *cicla* L.

别名 着达菜、牛皮菜。

形态特征 叶用甜菜为藜科甜菜属的一个变种。二年生草本。直根圆锥形，淡土黄色。茎短缩，称根头，粗大，长30cm以上。叶卵形或阔卵形，长约40cm，宽约20cm，淡绿色，光滑，肉质；叶柄长约22cm，窄而肥厚，叶柄背面有较明显的棱。长穗状花序，排列呈圆锥形，花小、簇生、黄绿色。果实聚合成球状，称种球，内含种子1—4粒（图93）。

地理分布 叶用甜菜原产欧洲南部，现地中海沿岸仍有野生种。我国栽培最多的是长江流域以南的四川、湖北、湖南、浙江、江苏、贵州、广东、广西、福建等省（区），华北及山东、河南均有栽培。国外，欧洲各国，苏联、日本、美国、中美各国均有栽培。

生物学与生态学特性 叶用甜菜喜温暖凉爽气候，生长的适温为15—25℃，温度过低，生长缓慢或停止生长。耐低温，幼苗能忍耐-3—-5℃的低温，短时间达到-10℃，也能恢复生长。不耐炎热和干旱，当温度超过30℃

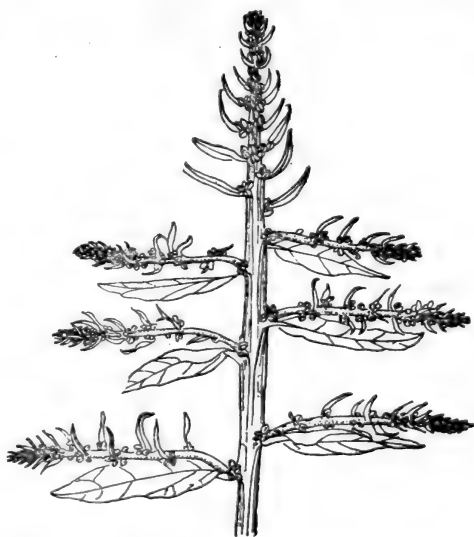


图93 叶用甜菜 *Beta vulgaris* var. *cicla* L.

时，停止生长。华北地区春播，春、秋生长旺盛，夏季高温炎热时，生长不良。越冬前根头粗壮，可挖出贮藏，翌春栽植。在长江流域及其以南地区，秋播，冬季生长停止，春季旺盛生长，初夏抽薹，开花结实后死亡。

叶用甜菜对土壤要求不严格，各种土壤均能生长，较耐盐碱。对施氮肥敏感，施氮肥茎叶繁茂，叶片肥大，柔嫩多汁。对前作要求不严，但忌连作，叶用甜菜的前作，病虫害多，生长不良。

饲用价值 叶用甜菜柔嫩多汁，营养丰富，适口性好，其叶片、直根和根头是猪的优质青饲料。一般以整株或切碎后生喂，煮熟饲喂时，不宜放置时间太长，以免产生亚硝酸盐中毒。叶用甜菜草酸含量较多，不宜饲喂妊娠母猪和仔猪，以免影响钙的吸收，有碍胚胎和仔猪的发育。可作肉鸡饲料，但不宜作蛋鸡饲料。

叶用甜菜水分含量高，鲜叶达90%以上，其干物质中含粗蛋白质20.21%，粗脂肪3.8%，粗纤维7.21%，无氮浸出物44.96%，粗灰分8.21%。据分析其氨基酸含量也较全面，但含量都不高(表93)。

表 93 叶用甜菜的氨基酸含量(%)

氨基酸	采样地区		氨基酸	采样地区	
	湖南	四川		湖南	四川
粗蛋白	1.3	2.3	亮氨酸	0.05	0.06
苏氨酸	0.03	0.03	酪氨酸	0.03	0.02
甘氨酸	0.05	0.06	苯丙氨酸	0.03	0.04
胱氨酸	0.04	0.04	赖氨酸	0.03	0.04
缬氨酸	0.05	0.06	组氨酸	0.01	0.01
蛋氨酸	0.01	微	精氨酸	0.04	0.05
异亮氨酸	0.03	0.04	色氨酸	0.01	0.01

叶用甜菜，叶片大，产量高，生长期长，可多次利用，能长期均衡地提供青绿饲料。一般亩产鲜叶3000—4000kg，土质肥沃的可高达5000—8000kg。是一种经济价值较高的叶菜类青饲料。

栽培要点 秋季或早春整地并施足有机肥料。华北地区春播在3月下旬或4月上旬，南方秋播在8—9月间。条播，行距30—35cm，播深2—3cm。叶用甜菜千粒重14.6g。每亩播种量约1.5kg。苗高20cm时间苗，苗距20—25cm。亦可育苗移栽，每亩苗床用种10kg，可供10亩大田用苗。苗高5—6cm，真叶4—6片时，按行距40cm，株距25cm移栽定植。苗期中耕除草1—2次，适当灌水施肥。防治地老虎、蛴螬地下害虫。直播后60天或移栽后30—40天，植株有叶片11—12片时，即可将下部6—7片叶掰下，留4—5片心叶继续生长。全生长期可掰叶10—15次，最后一次连同根头一齐砍收。根头贮藏，翌春可栽植利用。

留种田与其他甜菜田隔离，以免杂交。春末夏初抽薹开花，种球变成黄褐色，果壳坚硬，即可收获，亩产种子50—60kg。

(苏加楷)

94. 华北驼绒藜

Ceratoides arborescens (Losinsk.) Tsien. et

C. G. Ma (*Eurotia arborescens* A. Los.)

别名 驼绒蒿、白柳、优若藜。

形态特征 半灌木，高1—2m。枝条丛生，分枝多集中于上部，全体被星状毛。叶互生，披针形，长2—8cm，宽1—2.5cm，先端锐尖或钝，基部楔形至圆形，全缘，具明显的羽状叶脉。花单性，雌雄同株，雄花序细长而柔软，长6—9cm；雌花管倒卵形，长约4mm，花管裂片短，其长为管长的1/4—1/5，果熟时管外两侧的中上部具4束长毛，下部有短毛。胞果倒卵形，被毛(图94)。

地理分布 为我国特产植物。产吉林、辽宁、河北、内蒙古、山西、陕西、甘肃和四川。

生物学与生态学特性 华北驼绒藜根系发达，主根长，侧根多，

经栽培测试，当年生幼苗主根长91cm，侧根126条；二年生苗主根平均长145cm，最长达171cm，根系总长度为245.30m，表面积达13239.8cm²；三年生苗主根平均长169.6cm，最长达190cm，根系总长度为588.78m，表面积达54140.9cm²，以0—60cm的土层中根量最多。

根茎粗壮，最大直径可达10cm以上，并可产生大量的不定芽而发育成枝条。茎丛直径为70—200cm。

华北驼绒藜生态幅度较广，抗旱、耐寒、耐瘠薄，适应性较强，

除低湿的盐碱地、流动沙丘外，各类土壤均能生长，但它喜沙，以土壤表层具浅覆沙的地块生长最好。

华北驼绒藜的根系，垂直根及水平根都很发达，因而可充分吸取土壤浅层、深层的水分和养分。当土壤含水量在2%时，它仍能正常生长发育。

华北驼绒藜耐寒性强，它的生长期长达180—200天，于4月



图94 华北驼绒藜 *Ceratoides arborescens* (Losinsk.) Tsiens, et C. G. Ma (*Eurotia arborescens* A. Los.)

初便开始萌动，生长新的枝叶，8月上旬现蕾，8月中、下旬开花，9月末或10月初种子成熟。

华北驼绒藜的种子（胞果）种皮虽薄，但因其被花被管包裹并有毛保护，据测试已保存三年的种子仍具有50%的发芽率。其种子在适宜的温度和湿度条件下，发芽速度很快，在25℃的恒温下，48小时的发芽势为51%（发芽率为54.5%）。在田间播种观察，当土壤湿度适宜时，2—3天即可出苗齐全。

华北驼绒藜的生长发育速度很快，在适宜的条件下，当年即可开花结实，2—3年就能长为成株。但由于水、热、土壤条件差异的影响也不尽相同。据观察，在灌水条件下，当年即可开花、结实，株高一般达60—70cm，最高达110cm，分枝平均8.3个；第二年株高80—120cm，丛径达60cm，可形成枝叶茂密的灌丛。在干旱贫瘠的沙地上直播，当年出苗稀疏低矮，高仅达10—20cm，不能开花，推迟第二年才能开花结实。它的再生性较弱，一年仅能刈割1次。

华北驼绒藜为旱生半灌木，是干草原草场的偶见种，常零星散生或以斑块状形成以其为建群种的灌丛层片。它喜砂，多生于砂质坡地或山地沟谷两侧砾石坡地及坨甸地带的砂质坡地。它适宜在 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 年积温2200—3000 $^{\circ}\text{C}$ ，年降水250—450mm的气候条件下生长。主要分布于干草原草场，有时也进入草甸草原及荒漠草原草场。

饲用价值 华北驼绒藜为良好的饲用半灌木，在天然草场上，骆驼、山羊、绵羊、马四季均喜食其当年枝叶，牛采食较差。它的叶片经霜后也不掉落，仍能很好地宿存。茎叶比：茎为45.4%，叶为54.6%。是良好的放牧饲草，又是干旱地区建立半人工刈草地的良好半灌木。

据分析，在营养成分中，以粗蛋白质和无氮浸出物含量较高，又富含钙，见表94—1。

从氨基酸的含量来看，以亮氨酸和赖氨酸的含量较高，其氨基酸的含量高于高粱和玉米的籽实。这对家畜、家禽蛋、乳、肉的生

表 94—1 华北驼绒藜的化学成分*

采样时间	生育期	水分 (%)	占干物质 (%)					钙 (%)	磷 (%)
			粗蛋白	粗脂肪	粗纤维	粗灰分	无氮浸出物		
1983年	营养期	7.59	8.04	1.67	30.41	8.26	51.62	2.65	0.32
1983年	开花期	7.10	17.24	1.22	35.59	10.80	35.15	1.62	0.22
1982年	结实期	7.84	16.63	1.23	30.63	12.85	38.66	2.19	0.16

* 内蒙古畜牧科学院中心化验室分析。

产较好。氨基酸的含量见表94—2。

表 94—2 华北驼绒藜的必需氨基酸成分表*(%)

物候期	采样时间	缬氨酸	苏氨酸	蛋氨酸	异亮氨酸	亮氨酸	苯丙氨酸	缬氨酸	组氨酸	氨	色氨酸	胱氨酸
营养期 开花期 结果期	1983年	0.355	0.285	0.105	0.316	0.528	0.362	0.376	0.143	0.335	—	—
	1983年	0.435	0.367	0.105	0.369	0.605	0.443	0.481	0.196	0.465	—	—
	1982年	0.427	0.342	0.132	0.367	0.586	0.430	0.466	0.219	0.480	—	—

* 内蒙古农牧学院中心化验室分析。

华北驼绒藜热能及有机物的消化率见表94—3。

表 94—3 华北驼绒藜热能及有机物消化率表*

物候期	采集期	热能 (J/g)	有机物消化率 (%)	备注
营养期	1983	17.43	59.36	
开花期	1983	17.43	54.57	
结果期	1982	17.89	49.99	

* 内蒙古畜牧科学院饲料营养研究室分析。

栽培要点 华北驼绒藜的种子小而轻且带毛，易与枝叶等杂质混在一起不便播种，故播种前首先应去杂。它的种子小，顶土能力

弱，因而覆土不宜过深，以1cm为宜。华北驼绒藜种子发芽时要求较高的土壤湿度，不论育苗或进行旱直播都要抓住土壤墒情这一关键。种子发芽快，播后两天即可发芽，第三天开始出苗，4—5天即可出齐苗。抓苗的关键是覆土深度及土壤湿度，只要抓好这两个环节，即可保证抓苗。

华北驼绒藜的播种方法较多，可根据具体情况，因地制宜地选择适宜的方法。

植苗移栽：华北驼绒藜生长快，一年生苗高可达60—70cm，于第二年即可移栽定植。育苗要选择适宜的地块（壤土或沙壤土）作畦播种。撒播、条播均可，但要视田间杂草而定，杂草少的可撒播，杂草多时则宜条播，行距30—35cm，每亩播量1.5—2kg。植苗移栽可在春秋两季进行。春季移栽可在萌动前的4月初，秋季移栽在10月中、下旬。植苗的方法分截干和不截干两种；土壤墒情差又无灌溉条件的，宜采用截干植苗法，即将地上枝剪掉，留茬7—10cm，以减少水分蒸腾利于成活。如在土壤墒情良好，有灌溉条件的地块，可用不截干植苗。一般在土壤含水量达8%时，即能保证移植成功。华北驼绒藜植株含水量及持水能力较低，所挖起的苗木要特别注意失水，否则不易成活。

直播：选好地块进行条状或全部耕翻。在干旱地区最好是压青整地。将地块耙耱好待雨后播种。条状耕翻的宜点播；全耕翻的宜撒播。

营养钵植苗：在干草原或荒漠草原地区，由于雨季的迟早及降水量的多寡，在年度间均有差异，一般在7月末、8月初，则不利于幼苗越冬。采用营养钵植苗，提前育苗，然后再进行定植，是建立华北驼绒藜放牧地和刈草地的有效方法。

华北驼绒藜是阳性植物，苗期因生长缓慢易受其他植物的抑制，故在苗高15—20cm时，应进行锄草，或将高草割掉，以促进其生长。

采种方法：当种子成熟后用手捋较为适宜，这样既不损害种子，又能减少杂质的混入，捋后的种子放在通风的室内或棚内阴干，每天要翻动，以防发霉散热，降低种子的发芽率。

(赵书元)

95. 藜

Chenopodium album L.

别名 灰菜、白藜、灰条菜。

形态特征 一年生草本，高30—50cm。茎直立，粗壮，圆柱形，具棱，有沟槽及红色或紫红色的条纹，嫩时被白色粉粒。多分枝，枝条斜升或开展。叶具长柄，与叶片近等长或为叶片长度的1/2，叶片三角状卵形或菱状卵形，有时上部的叶呈狭卵形或披针形，长3—6cm，宽1.5—5cm，先端钝或微尖，基部楔形至宽楔形，边缘具不整齐锯齿或稍呈缺刻状，稀近全缘，上面通常无粉，深绿色，下面灰白色或淡紫色，密被灰白色粉粒。花绿色，多数花簇排列成腋生或顶生的圆锥花序；花被片5，宽卵形或椭圆形，



图95 藜 *Chenopodium album* L.

被粉粒，背部中央绿色，具纵隆脊和膜质边缘，先端钝或微尖；雄蕊5，伸出花被外；花柱短，柱头2，果皮与种子贴生。种子横生，种子双凸镜形。直径1.2—1.5mm。边缘具带状薄边，表面近黑色，有光泽；具不明显的沟纹。胚卷曲成环状，有胚乳（图95）。

细胞染色体， $2n = 16, 18$ 。

地理分布 我国各地均产。分布于田间、路边、荒地、居民点周围、畜群卧盘附近和极度退化的草场。遍及全球温带及热带地区。

生物学与生态学特性 藜的生育期较长，因地区性水热条件的不同而不同，在我国北方生育期大约为180天左右，而在我国南方，例如上海一带，种子从3月开始萌发出苗，9—10月开始结实，10—11月种子成熟，生育期大约为250天左右。藜具有较强的再生性，当幼嫩植株被家畜采食或被刈割后，还可以从茎基部萌发出大量的枝条。靠种子繁殖，出苗后经短时间的营养生长，很快进入花期。花期在北方从6月下旬一直可延续到8月，并从7月下旬开始，种子陆续进入成熟期，一株多枝的大株丛，能产生种子数万至数十万粒。生育能力特别强，所以在撂荒地或田边、沟边以及村落附近，一旦有藜的种子侵入，很快就形成茂密的群落。藜为世界广布种。适应性和抗逆性非常强，耐瘠薄，耐盐碱，对土壤要求不严，一般的土壤上均能生长，但在中性和偏碱性的土壤上生长较好，最适pH值，为7.5—8.0，当土壤pH值达8.5时，亦能生长。藜喜光，但亦耐阴，在阳光充足的条件下生长最好，但在树荫下生长亦良好。在不良的环境条件下，虽然长得低矮、瘦弱，但也能开花结实。藜对水分的生态幅度适应较宽，即可生长在较湿润的环境中，又能忍耐一定的干旱。藜抗寒性较强。从早春到晚秋可随时发芽出苗。幼苗能忍耐零下3℃低温，秋季霜冻才枯死。藜的种子细小，发芽温度在10—25℃，但以15—25℃最为适宜。在不同温度下的发芽率分别为5℃时，为0%，20℃时为33%，25℃时为59%，30℃时为36%。藜属于一年生草

本植物，性喜氮，多见于居民点附近周围、路边、畜群卧盘附近和极度退化的草场上。但其分布却非常广泛，为世界广布种，它常和一些一、二年生路旁、田间杂草形成不稳定的群落。在这种群落当中，多年生草本植物出现率不高。

藜在氮肥充足的旧营盘、旧房舍迹地上形成单一的群落，在很大的范围内连绵不断。这种由多数一、二年生种类所构成的群落的密度、盖度以及产量极不稳定，随年降雨量如积温以及外界其他生态因子的改变而改变。一般总盖度在60—80%之间。据东北栽培试验，每公顷可收获青草3000—4000kg。

饲用价值 藜质地鲜嫩柔软，无特殊气味，富含水分，干鲜比为1:7，茎叶比为49:51。易消化，营养丰富。其化学成分见表94。

表 95 藜的化学成分*

采样地点	占干物质(%)					钙(%)	磷(%)
	粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	粗灰分		
内蒙古	24.54	2.61	15.67	33.42	23.76	—	—
青海西宁	29.33	2.67	10.00	32.67	25.33	0.26	0.11
新疆封闭区	19.67	7.38	28.96	34.70	9.29	0.23	0.09
新疆放牧区	18.68	5.49	11.41	27.05	30.37	0.17	0.08

* 引自《中国饲料成分及营养价值表》，1985，农业出版社。

藜为中等饲用植物。青鲜草，马不喜食，牛、羊、骆驼最喜食。干草马喜食，牛、羊最喜食。可调制干草或青贮，作为牛、羊的冬季饲料。藜是优良的猪饲料。幼苗、嫩茎叶及种子，猪极喜食，并可终年利用，可以多次刈割。其具体饲用方法是：将幼苗和嫩茎叶切碎，生湿喂或发酵喂。开花结果后，将花序连同嫩枝叶采回，切碎湿喂或青贮发酵喂。发酵或青贮产生的酸可中和掉碱。秋后将成熟的种子采回，晒干，炒熟，粉碎后，可代替精饲料，也可整株

喂。但一定要注意生喂，因煮熟喂可引起中毒。灰藜含毒成分还不十分明确，据报道，藜含有吡啶质。猪吃藜后，吡啶质进入血液，使机体细胞对日光敏感性增高，在日光照射部位产生光毒反应，引起水肿、潮红、皮下出血等。故称此病为日光性皮炎或光敏感性皮炎。藜的种子可榨油，出油率达15%，为工业用油。嫩茎叶可以做青菜及干菜食用，可食部分中含胡萝卜素0.05%，维生素C0.07%，蛋白质4.7%，粗纤维1.1%。全草及果实入药能止痢、止痒，治痢疾腹泻、皮肤湿毒搔痒。

(张春禾)

96. 灰绿藜

Chenopodium glaucum L.

别名 碱灰菜、小灰菜、白灰菜。

形态特征 灰绿藜为藜科一年生草本植物，株高10—40cm。茎直立或平卧，下部分枝，茎枝具条棱及绿色或紫色条纹。叶片长椭圆形、卵形至披针形，长2—4cm，宽6—15mm，肥厚，先端钝或微尖，基部楔形，边缘具深波状锯齿，上面无粉，平滑，下面有粉粒而呈灰白色，有时稍带紫红色，中脉明显，黄绿色，叶柄长，4—12mm。花序穗状或复穗状，顶生或腋生；花被裂片3—4，稀为5，浅绿色稍肥厚，通常无粉。雄蕊3—4，稀1—5，花丝较短，花药球形；柱头2，极短。胞果圆形，扁顶端露出花被外，果皮革质。种子圆形，直径0.75—1mm，横生，稀斜生，暗褐色或黑色，有光泽。

细胞染色体： $2n = 16, 18$ 。

地理分布 我国除台湾及华南外，各地均有分布。苏联、朝鲜、蒙古、日本、伊朗、印度、欧洲西部也有分布。

生物学与生态学特性 灰绿藜在北方一般4月上旬出苗，6—

9月开花，花期较长，边开花边结实，直到晚秋霜冻来临才开始枯黄，生育期大约为180天左右（表96—1），从生育期上看，南北方差异不甚明显。灰绿藜的再生性强，在生长季节，当地上部分被家畜采食或刈割后，可从近茎基部分生出大量新枝。灰绿藜靠种子繁殖，种子发芽力强。在适宜的生境条件下，在整个生长季节都有幼苗出现，并成片生长，形成单一的群落。灰绿藜生态幅



图96 灰绿藜 *Chenopodium glaucum* L.

度广泛，我国长江以北各省、区均有分布，遍布于南北两半球温带地区。该植物耐盐碱，表现出强烈的抗盐性，适于生长在盐渍化土壤上，最适生长的pH为8—9，可忍受最高pH为9.5。在碱斑周围常伴生一些藜科耐盐、抗盐植物良好生长、发育。性喜湿，要求土壤有较好的水分条件。由于茎、叶内贮有大量水分，能忍受暂时的干旱。所以，灰绿藜是一种耐盐碱、耐水湿、耐炎热，适应性很强的盐生植物。种子发芽覆土为2—3cm，覆土过厚不能发芽的种子，能保持几年不丧失发芽能力，并且，它的休眠期很短。遇上适宜条件便能迅速发芽出苗，根据实验，其最适发芽温度为20—30℃，在不同温

表 96—1 灰绿藜的生育期表 (月.日)

出苗期	分枝期	现蕾期	开花期	(嫩果期) 结实期	成熟期	枯黄期
4月上、中旬	4月中旬至 5月上旬	5月上旬至 6月下旬	6月下旬至 7月中旬	7月中、下 旬	7月下旬至 9月下旬	9月下旬至 10月

度下的发芽率分别为5℃时为0%，20℃时为78%，25℃时为47%，30℃时为90%。灰绿藜的茎叶肉质化，贮水组织发达，具有泌盐的生理功能，可把盐分排出体外。常成为盐化草甸的组成成分。它常与某些属于一年生的杂类草和芨芨草共同形成群丛。这些芨芨草+一年生草类群丛广泛见于典型草原地带和荒漠地带，是受人为活动影响较强的群落类型，地面形成大小不同的碱斑，群落中的一年生植物层片，随生境条件的改变（如年降雨量的改变）而使其种类成分有很大的变化。但经常是以藜科植物和其他科的一些耐盐植物为主，其中也常含有菊科植物及一年生禾草。此外，灰绿藜还可出现在芨芨草+蒙古葱的群丛中。这种群丛一般出现在干河谷，或为覆沙的地段。总盖度比较低，一般为30—50%。

饲用价值 灰绿藜全草肉质多汁，富含水分，因体内含有盐分，具有一定咸味，其干鲜比为1:10，茎叶比52:48。营养价值较丰富，其化学成分见表 96—2。灰绿藜为中等饲用植物，幼嫩时牛、羊采

表 96—2 灰绿藜的化学成分*

采样地点	生育期	水分 (%)	占干物质 (%)				钙 (%)	磷 (%)
			粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	粗灰分		
内蒙古哲盟 通辽	花期	7.41	25.81	4.15	10.79	20.58	38.67	1.45 0.44

* 内蒙古哲里木盟畜牧兽医科学研究所分析。

食，尤其为骆驼所喜食。本种可做猪饲料，在抽茎至开花结实期取全草，切碎可生喂，或发酵喂，均喜食。籽实可代替精料喂猪，增重快。嫩茎叶做成各种菜食，味道鲜美。茎叶还能提取皂素，供工

业用。全草可入药，能清热利湿，止痒透疹，杀虫，治风热感冒、痢疾、腹泻；外用治皮肤瘙痒，毒蛇咬伤等病。

(张春禾)

97. 盐节木

Halocnemum strobilaceum (Pall.) Bieb.

形态特征 半灌木，高 20—40cm。茎自基部分枝；小枝对生，有关节，灰绿色，老枝近互生，木质，灰褐色，枝上有对生的，缩短成芽状的短枝。

叶对生，鳞片状。

花序穗状，长 0.5—

1.5 cm，直径 2—

3mm，无柄，花两性，每 3 (2) 朵生于

1 苞片内，苞片呈盾

形鳞片状，对生；花

被呈倒三角形，3 深

裂；雄蕊 1，子房卵形，

柱头 2。胞果两侧扁，

种子卵形或圆形，直

径 0.5—0.75mm，褐

色。

地理分布 分布

于新疆、甘肃北部。

苏联、蒙古、阿富

汗、伊朗和非洲北部

也有分布。



图 97 盐节木 *Halocnemum strobilaceum* (Pall.) Bieb.

生物学与生态学特性 盐节木在新疆地区，约在4月中下旬萌发，花果期7月中旬至8月下旬，10月初枯黄。

盐节木为适中温盐生多汁小半灌木，是多汁盐柴类半灌木、小半灌木荒漠的重要组成植物，也是盐土荒漠中分布最广的一种植物，见于各地区盐土低地、盐湖滨、扇缘和洼地的潮湿盐土上，山前冲积平原的结壳盐土上也有分布。盐节木是最耐盐的肉质小半灌木，根系有十分耐盐水淹的特性。具在新疆盐土荒漠测定，盐节木可适应土壤地表具5—10cm的盐壳，0—30cm土层的含盐量达10—20%。地下水深20—100cm或者深达200—300cm，矿化度大于10—30g/L。盐节木随地下水位的深浅不同，群落组成和结构也有差异。

盐节木单优势群落，是典型的多汁木本盐柴类荒漠型。单层结构，种类贫乏。生长状况随土壤湿润程度和地下水的深浅变化而有差异。在地下水接近地表的潮湿土壤上，生长茂密，株高可达30—100cm，覆盖度可达50—60cm，个别地段高达80—90%。伴生种有多枝柽柳 (*Tamarix ramosissima*)、毛红柳 (*T. hispida*)、芦苇 (*Phragmites communis*)、大叶补血草 (*Limonium gmelinii*) 和盐生鸦葱 (*Scorzonera salsula*) 等。植物因受土壤重度盐渍化生长不良。地下水在1.5—2m深时，群落变得很稀疏，盖度减至10—30%。伴生种植物有所增加，除上述种类外，还增加有盐穗木 (*Halostachys caspica*)、花花柴 (*Karelinia caspica*) 和西伯利亚白刺 (*Nitraria sibirica*) 等。在若羌以北的台特马湖滨湖平原，由于地下水深达3—4m，地表有5—15cm厚的坚实的矿质盐壳，盐节木生长受到抑制，株高只有10—20cm，丛径20—25cm，群落盖度5—10%，表现为稀疏衰弱的状态，6月还是凋枯的景象。

盐节木与潜水稻旱生灌木形成的群落经常出现在若羌和库尔勒冲积扇下部壤质结皮盐土上。地下水2—3m，矿化度10—20g/L。盐节木与毛红柳、多枝柽柳组成稀疏的群落，株高1.5—1.8m，覆

盖度5—10%，伴生种有芦苇、疏叶骆驼刺(*Alhagi sparsifolia*)、胀果甘草(*Glycyrrhiza inflata*)和盐穗木等。

盐节木与芦苇形成的群落出现了阿尔金山北麓，吐鲁番盆地的扇缘低地和玛纳斯湖的潮湿盐土上。它是芦苇盐生草甸向盐节木盐土荒漠的过渡类型。覆盖度为5—15%。伴生种有红柳、盐穗木和黑果枸杞(*Lycium ruthenicum*)、盐角草(*Salicornia europaea*)和碱蓬等。

饲用价值 盐节木是盐漠中适口性较差，利用价值不大的植物。夏季因植株含盐量较高，家畜一般不采食。只有在秋季以后植株变干枯骆驼采食。盐节木含粗蛋白质较高(见表97)，是骆驼秋季抓膘牧草。

表 97 盐节木的化学成分*

分析部位	采样时间	采样地点	生育期	水分 (%)	占干物质 (%)					钙 (%)	磷 (%)
					粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	粗灰分		
整株	1983.7	阿克苏	营养期	8.76	16.71	3.12	10.17	38.76	31.24	0.41	0.123

* 新疆八一农学院草原系牧草分析室。

(蒋瑞芬)

98. 盐 穗 木

Halostachys caspica (Bieb) C. A. Mey.

形态特征 半灌木，高50—200cm。茎直立，多分枝；枝对生，小枝肉质，蓝绿色，有关节，叶鳞片状，对生先端尖，基部联合。花序穗状，有柄，圆柱形，长1.5—3cm，直径2—3mm；花两性，腋生，每3花生于1苞片内，苞片鳞片状；花被合生；倒卵形，顶端3浅裂，裂片内弯；雄蕊1；子房卵形，两侧扁；柱头2，钻状，胞果卵形；种子直立，卵形，直径6—7mm。红褐色，胚半环形，有胚乳(图98)。

地理分布 在我国分布于甘肃北部和新疆；国外苏联、伊朗、阿富汗、蒙古也有分布。

生物学与生态学特性 盐穗木是盐生旱生多汁半灌木，是盐土荒漠主要组成植物之一，在新疆主要分布于塔里木盆地和焉耆盆地，天山北麓也有时在局部地区出现。它所适应的生态条件为盐渍化相对较轻和龟裂型盐土，地表具有2—5cm的薄层盐结皮，0—30cm



图98 盐穗木 *Halostachys caspica* (Bieb.)
C. A. Mey.

土层的含盐量为10%左右。地下水位2—4m，地形微倾斜，排水条件良好。

盐穗木常与潜水旱生灌木多种柽柳形成群落，伴生植物有具叶盐爪爪、黑果枸杞、西伯利亚白刺、芦苇等。有时由于山地地形起伏变化，本种群落常与盐爪爪群落构成复合群落。盐穗木群落单层高度80—100cm。

随着地下水位下降，到3.5m以下，土壤变得更干燥，盐渍化加强，形成稀疏的盐穗木单优种群落。高度可达1.2m左右。株衰老枯枝较多。总盖度仅有10—15%。群落中伴生种有毛红柳、黑刺、芦苇、西伯利亚牛皮消等。盐穗木与潜水旱生耐盐的多年生草

本植物或半草本植物和木本植物形成群落，多属于多汁木本盐柴类荒漠与盐化草甸之间的过渡类型，习见的次级优势植物有芦苇、大花野麻、胀果甘草。群落总盖度30—40%。伴生种植物很少。

塔里木盆地扇缘地带的胡杨林中，土壤为覆盖细沙、粉沙的冲积沙壤土或壤土，地表有时形成固定沙包，表层往往有盐结皮，潜水深1.5—3m。胡杨生长十分稀疏，郁闭度在0.2以下，这种类型进一步盐渍化则可发展为盐穗木—胡杨林群落。

盐穗木老枝通常无叶，嫩枝肉质，小叶鳞片状，这些形态上的构造使它增强抗旱耐盐能力，能够在盐土荒漠上生长良好。

盐穗木4月下旬萌发，花果期7—9月，10月下旬枯死，冬季小叶脱落，枯枝和果实残留状况良好。

饲用价值 盐穗木在饲料贫乏的新疆南疆荒漠草场中，是一种较为良好的饲用牧草。适口性良好，骆驼、山羊和绵羊乐食，牛不食。冬季驴、骆驼喜食。盐穗木适宜利用季节为早春、秋和冬季。夏季由于植株含盐量较高，家畜一般不生食。据新疆民丰县牧工反映，家畜夏季采食会产生臃胀病，若不排泻，就会引起死亡。盐穗木在早春是家畜的重要牧草。对恢复春乏家畜的体况有良好作用。

表 98 盐穗木化学成分*

样 品	生育期	占 风 干 物 质 (%)					钙 (%)	磷 (%)
		粗蛋白	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	灰分		
风干草粉	营养	22.71	2.91	5.22	38.23	30.93	0.36	0.148
风干草粉	开花	15.08	1.75	13.26	39.31	30.60	0.16	0.16

* 八一农学院草原系牧草分析室分析。

从表 98 中看出，盐穗木的蛋白质含量与苜蓿相近似，粗灰分含量达 30.6%。这对放牧家畜生长发育所需要的矿物质是很有利的。放牧在以盐穗木为主的草场上，可以不必补盐。

(杨思忠)

99. 白梭梭

Haloxylon persicum Bunge ex Boiss. et Bubse

形态特征 小半乔木，高1—7m。树皮灰白色；老枝灰褐色或淡黄褐色；当年生枝弯垂，节间长5—15mm。叶鳞片状，三角形先端具芒尖，平伏于枝，腋间具绵毛。花着生于二年生枝条的侧生短枝上；小苞片舟状、卵形，与花被等长，边缘膜质；花被片倒卵形，先端钝或略急尖，果实背面先端之1/4处生翅状附属物；花盘不明显。胞果淡黄褐色，果皮不与种子粘生，种子直径约2.5mm；胚盘旋成上面平下面凸的陀螺状（图99）。

地理分布 我国分布于新疆准噶尔盆地。苏联哈萨克斯坦、伊朗和阿富汗也有分布。

生物学与生态学特性 白梭梭是适中温超旱生沙生夏绿小半乔木。是沙漠草场的重要组成植物。在新疆白梭梭群落多出现于准噶尔盆地的古尔班通古特大沙漠和艾比湖以东的沙漠中，也斑块状的分布于乌伦古河和额尔齐

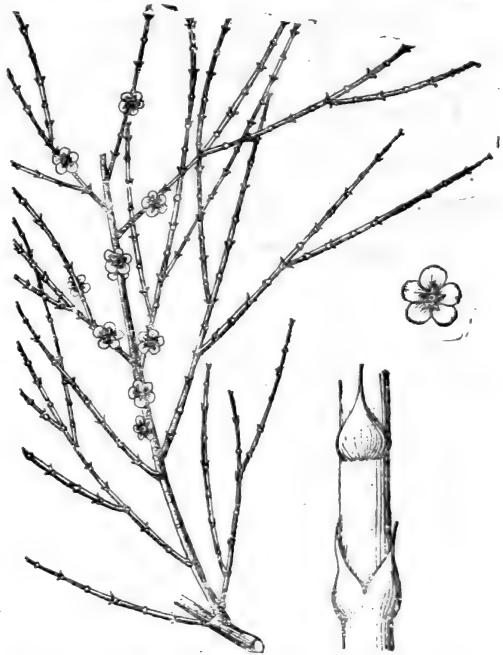


图99 白梭梭 *Haloxylon persicum* Bunge ex Boiss. et Bubse

斯河两岸的一些小片沙地上。白梭梭适于沙漠生境，主要分布在半固定沙地上，小面积出现于半流动的沙丘或厚层沙地上，沙质土，主要靠降水。

白梭梭的发育随生境不同而有差异。在半流动沙丘中高 1.5—3m，成散生状态。在半固定沙丘上高 1.5—2m，发育最好，盖度可达 10—20% 的建群层片；而在固定沙丘上高度只有 1—1.5m，因受其他植物抑制生长衰退，盖度仅在 5% 以下。

在 10—50m 高的半流动新月型沙丘及向风坡 10—30m 高的半固定沙丘顶部，它与沙拐枣、三芒草形成稀疏植物群落。在半固定沙丘中，常出现有白梭梭与白皮沙拐枣、曲尖麻黄、蒿类半灌木、一年生和短生类短生植物组合成不同的群落。种类可达 10—18 种，总盖度 15—30%。

白梭梭根系很发达，分布深而广。叶退化成狭小三角膜状，当年生的绿枝为光合同化器官，也有落枝现象。因此，能在含水量 0.5% 的沙土中正常生长。

白梭梭在炎热的 7、8 月干旱季节有一个半月的休眠期。一般 4 月初萌发，5—6 月开花，9—10 月结实。

饲用价值 白梭梭的营养成分见表 99，适口性优良。嫩枝是骆驼、山羊、绵羊、黄羊和驴的良好饲料。骆驼全年都喜食嫩枝，山羊、绵羊在春秋两季喜食落地的枝和果实，马和牛不乐食。白梭梭荒漠是沙漠地区重要的冬季放牧场。

表 99 白梭梭化学成分*

样品	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		
风干草粉	营养	6.10	8.20	1.23	18.53	47.54	24.50	1.608	0.175

* 新疆八一农学院草原系牧草分析室。

其他用途：白梭梭荒漠可作为沙漠地区的优良薪材基地，干材

重可达 65—200kg/亩。

白梭梭具有优良的防风固沙作用。因当地缺少能源，白梭梭严重被砍伐，极为脆弱的生态系统被破坏，加速了“逆行演替”进程。为此，应禁砍伐，合理放牧利用以及人工更新培育。

(杨恩志)

100. 小 蓬

Nanophyton erinaceum (Pall.) Bunge

形态特征 垫状小半灌木，高 10—20cm。茎自基部分枝，枝皮粗糙，灰褐色至黑褐色；当年生枝绿色。叶三角状卵形，长 1.5—5mm，边缘膜质，基部半抱茎，先端具刺状短尖，叶腋有绵毛。花两性，腋生或数朵集生于枝顶端；苞片 2，基部有宽膜质的边缘；花被片 5，披针形，膜质，果时增大；雄蕊 5。胞果宽卵形，果皮膜质；种子直立，胚螺旋状（图 100）。

地理分布 在我国分布于新疆；国外在蒙古和苏联中亚地区也有分布。

生物学与生态学

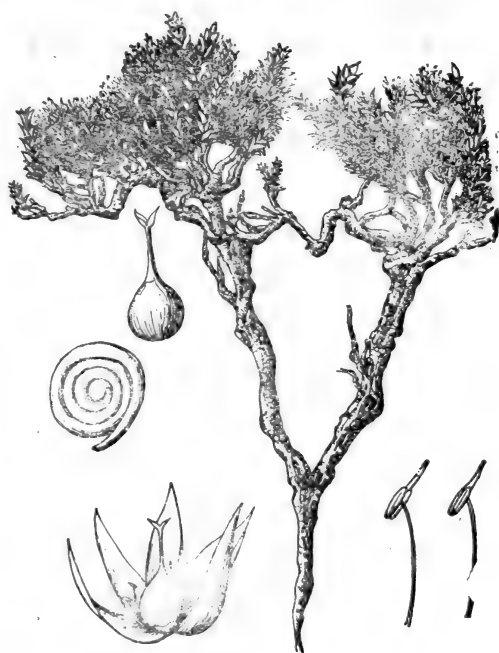


图 100 小蓬 *Nanophyton erinaceum* (Pall.) Bunge

特性 小蓬是超早生小半灌木。是小半灌木荒漠草场的主要组成植物。多数是呈小面积出现于海拔较高的低山残丘山麓洪积扇或者河流古老阶地上。海拔高度600—1000m，土壤通常砾质化较强，砾石占30—95%的强碱化、砾质、壤质的灰钙土、棕钙土和灰棕荒漠土。这类地区土壤排水良好，光照条件优越，土壤呈强泡沫反应，pH8—8.5，有碱化层发育，质地轻壤至中壤，多具粉砂质，并夹杂有小碎石和小卵石及石膏沉积。

小蓬适于 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 年积温 3000°C 左右，年降水量120—300mm之间，季节分配基本趋于均匀的温带荒漠气候。小蓬对大幅度温差适应能力也较强，在分布区，极端最低温度 -31.8 — -42.7°C ，极端最高温度可达 35.2 — 40.9°C ，生长良好。

小蓬植物群落外貌呈现稀疏而低矮，草层高度5—15cm，在整个生长季节中，季相灰褐，较为暗淡。群落总盖度最高可达50%，一般在15—25%之间。

以小蓬为单优势种的群落分布最广。它多处海拔600—900m低山、山麓洪积扇和河岸古老阶地上。小蓬在群落中形成高10cm左右的小半灌木层片。总盖度10—30%。种类组成从10余种少到1—2种。伴生种有骆驼刺 (*Alhagi pseudoalhagi*)、小蒿 (*Artemisia gracilescens*)、木地肤 (*Kochia prostrata*)、盐生假木贼 (*Anabasis salsa*)、角果藜 (*Ceratocarpus arenarius*) 等。

在新疆乌它古河以北和北塔山一带，海拔1200m的山麓冲积扇上，小蓬与超早生半灌木或小半灌木形成群落。该群落具有盐生特征。从属植物有枇杷柴、盐生假木贼、小蒿。小蓬高10cm。总盖度20—30%。组成植物6—8种，伴生种有驼绒藜、金纽扣 (*Cancerina discoidea*)、沙生针茅 (*Stipa glareosa*)。在伊犁谷地、博乐谷地和阿尔泰山南麓海拔500m左右和低山砾质化仍很强的土壤上，常与草原禾草形成草原化荒漠群落。从属草本层片有砂生针

茅、针茅 (*Stipa capillata*)、寸草苔 (*Carex duriuscula*) 等。总盖度 10—15%，6—8 种组成植物。伴生种有博乐蒿 (*Artemisia boratalensis*)、小蒿、多根葱 (*Allium polyrrhizum*)、准噶尔隐子草 (*Cleistogenes thoroldii*) 等。

小蓬在 4 月初萌发，6 月底 7 月初开花，8—9 月结实，9 月中下旬枯黄。

饲用价值 小蓬的饲用价值中等，适口性在家畜中和季节之间差异很大。骆驼最喜食，马和羊较为喜食，牛不乐食。骆驼终年喜食，马和羊春夏几乎不食，秋季喜食。小蓬草场宜作小家畜的春、秋放牧场。粗蛋白含量高，晚秋是家畜催肥饲料，骆驼的好草场。产草量低，每亩产鲜草 68kg。

表 100 小蓬化学成分*

样品	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		
风干草粉	开花	7.33	15.06	3.37	20.3	42.24	19.03	—	—

* 新疆八一农学院草原系分析室，

(蕊瑞芬)

101. 叉毛蓬

Petrosimonia sibirica (Pall.) Bunge

形态特征 一年生草本，高 15—40cm，被密柔毛，后近无毛。茎单一或由基部分出数条；分枝对生，斜升。叶对生，条形，半圆柱状，长 1—3.5cm，通常稍呈镰刀状弯曲，先端渐尖，基部稍扩展。小苞片 2 舟状，具膜质边缘；花被片 5，膜质，外轮 3 片椭圆状，卵形，内轮 2 片披针形，先端长渐尖，果时稍增大，大半部加厚并变成软骨质；雄蕊 5。胞果宽卵形，淡黄色；种子直立，近圆

形，直径 1.5 mm，
胚螺旋状（图 101）。

地理分布 分布于新疆。在国外苏联中亚和西伯利亚也有分布。

生物学与生态学特性 叉毛蓬是适中温超早生耐盐的一年生草本植物。是半灌木或小半灌木，荒漠草场常见的组成植物。在新疆多分布于阿尔泰山东南山麓，准噶尔盆地北部和北塔山西北麓，处于山麓洪积扇、低丘或沙漠边缘。适应于沙砾



图 101 叉毛蓬 *Petrosimonia sibirica*
(Pall.) Bunge

质棕钙土与灰棕荒漠土，群落是以毛蒿为建群种。共建种还有盐生假木贼、直立猪毛菜。伴生种除叉毛蓬，还有角果藜、四棱芥、盐生草等。

叉毛蓬也常以伴生种出现于准噶尔盆地西南部的古老淤积平原和土壤为壤质或粘壤质荒漠灰钙土的琵琶柴与梭梭柴群落中。其他的伴生种还有翅花碱蓬、肥叶碱蓬、西伯利亚白刺、无叶假木贼等。草层高度为20—40cm。总盖度10%。种类较丰富，伴生种除叉毛蓬外，还有散枝梯翅蓬、紫筒草、葫芦巴、刺果鹧鸪、东方旱麦草等。

也常以伴生种出现于准噶尔北部，处于额尔齐斯河—乌仑古河

之间古老阶地广大面积上，也小面积出现于天山北麓洪积扇和低丘上的盐生假木贼群落中。土壤为盐化或碱化的棕钙土和灰棕荒漠土。有的土壤甚至还含有石膏，机械组成为砾质、砾沙质或壤质，群总盖度5—10%，乃至15—30%，其他伴生种木地肤、博乐芦、地白芦、木本猪毛菜、驼绒藜等。

在天山北坡乌鲁木齐一带低山黄土荒漠草场上，可形成优势种，伴生种有角果藜和猪毛菜、假木贼等。

叉毛蓬于4月上旬萌发，5月开花，6月下旬结实，7月中旬开始枯黄。

饲用价值 叉毛蓬适口性中等。整个生长时期直到秋季家畜不太喜食，秋季霜打后绵羊、山羊及骆驼喜食。据新疆阜康地区牧民反映，刈割后粉碎是猪的好饲料。家畜初食叉毛蓬有腹泻现象。羊采食鲜草尿特别多，群众认为是“凉性草”。其化学成分见表101。

表 101 叉毛蓬化学成分*

样品	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	灰分		
风干草粉	开花期	10.59	11.46	4.22	14.45	42.34	27.53	0.56	0.133
风干草粉	结实期	8.28	9.26	0.96	12.53	50.70	26.55	0.89	0.300

* 新疆八一农学院草原系牧草分析室。

表101中表明，粗蛋白质含量与禾草相近，但纤维素明显低于禾草，灰分和无氮浸出物都很高。说明它具有一定的饲用价值，是荒漠草场中较好的牧草之一。

(蒋瑞芬)

102. 猪毛菜

Salsola collina Pall.

别名 扎蓬棵、山叉明棵。

形态特征 一年生草本，高可达1m。茎近直立，通常由基部多分枝。叶条状圆柱形，肉质，长2—5cm，宽0.5—1mm，先端具小刺尖，基部稍扩展下延，深绿色或有时带红色，光滑无毛或疏生短糙硬毛。穗状花序，小苞叶2，狭披针形，先端具刺尖，边缘膜质，花被片5，透明膜质，披针形，果期背部生出不等形的短翅或草质突起。胞果倒卵形，果皮干膜质，种子横生或斜生（图102）。

地理分布 猪毛菜分布于东北、华北、西北、西南、河南、山东、江苏、西藏等省区；朝鲜、蒙古、巴基斯坦、中亚细亚、苏联东部及欧洲等国家均有分布。

生物学与生态学特性 猪毛菜适应性、再生性及抗逆性均强，为耐旱、耐碱植物，有时成群丛生于田野路旁、沟边、荒地、沙丘或盐碱化沙质地，为常见的田间杂草。5月开始返青，7—8月开花，8—9月果熟。果熟后，植株干枯，于茎基部折断，



图102 猪毛菜 *Salsola collina* Pall.

随风滚动。

饲用价值 猪毛菜是中等品质的饲料。幼嫩茎叶，羊少量采食。调制后猪、禽喜食，营养成分见表 102。

表 102 猪毛菜的化学成分表

采样日期	生育期	水分 (%)	占风干物质 (%)					钙 (%)	磷 (%)	样品来源
			粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	粗灰分			
6.16	抽茎期	7.07	25.32	3.52	11.79	40.56	18.81	4.09	0.27	哈尔滨

其饲用部分为幼苗及嫩茎叶，6—7 月割取全草，切碎可生喂猪、禽，也可发酵饲用。8 月现蕾以后，茎秆硬，饲用价值降低。

猪毛菜果期全草可为药用，治疗高血压，效果良好。

(李景富 吴德成)

103. 松叶猪毛菜

Salsola laricifolia (Turcz.) Litv.

别名 细叶猪毛菜。

形态特征 藜科，猪毛菜属小半灌木，高 20—40cm，最高 80cm。分枝多，老枝灰色，暗褐色或棕褐色，幼枝淡黄白色或灰白色，具纵裂纹。单叶互生或簇生，半圆柱形或条形，肉质；先端稍钝或具短尖。下面有纵向突起，上面相应纵向沟槽；深绿色。花单生，于枝端排列成穗状花序。苞片条形，小苞片宽卵形，花被片 5，革质而稍坚硬，果时自背侧中央向外横生出 5 片干膜质翅，3 片大，2 片小，呈黄褐色，红紫色或淡紫褐色，具多数扇状纹，顶端具不规则的波状圆齿，翅以上的花被片呈圆锥状，果熟后开裂而不向外反折。雄蕊 5，花药顶端有条形附属物；柱头锥状、2 裂。胞果小，倒卵形 (图 103)。

地理分布 分布于我国内蒙古锡林格勒盟、乌兰察布盟北部、伊克昭盟西部、巴彦淖尔盟、阿拉善盟，宁夏中北部，甘肃西部、北部，青海柴达木，新疆北部、喀什噶尔等地区。国外，广布于亚洲中部荒漠区，多见于蒙古、苏联中亚、哈萨克斯坦等地。为亚洲中部荒漠区系的基本成分，属戈壁种。

生物学与生态学特性 松叶猪毛菜为强早生的小半灌木。

每年4月中、下旬休眠芽开始萌动，6月初现蕾，6月中旬初花期，6月下旬盛花期，8月果熟，果实可在植株上保留到9月末至10月上旬，11月初、中旬枯黄（1985年宁夏贺兰山东麓定位观测记录）。

本种习生于石质、砾石质生长地，与半日花 (*Helinthemum soongoricum*)、刺旋花 (*Convolvulum tragacanthoides*) 一起是亚洲中部石质性草原化荒漠的建群植物。在内蒙古狼山、桌子山、阿拉巴素山以及宁夏贺兰山的低山区 和山麓地带，常与石生针茅 (*Stipa klemenzii*)、沙生针茅 (*Stipa glareosa*)、短花针茅 (*Stipa breviflora*)、无芒隐子草 (*Cleistogenes songorica*)



图 103 松叶猪毛菜 *Salsola laricifolia* (Turcz.) Litv.

组成松叶猪毛菜—小针茅草原化荒漠，群落覆盖度8—15%左右，松叶猪毛菜可达80(24—28)丛/m²；在西部的雅布赖山，则与霸王柴(*Zygophyllum xanthoxylon*)、红砂(*Reaumuria soongorica*)、中亚紫菀木(*Asterothamnus centrali-asiaticus*)、合头草(*Sympegma regelii*)、短叶假木贼(*Anabasis brevifolia*)、石生针茅组成含霸王柴的松叶猪毛菜—小针茅草原化荒漠，群落覆盖度5—8%。它可以沿着石质山丘或盐化低地进入典型荒漠地带，成为石质、砾石质干荒漠的伴生成分，如在甘肃西部的合头草荒漠、东阿拉善、鄂尔多斯高原西北部的绵刺(*Potania mongolica*)荒漠，阿拉善西北部、额济纳的裸果木(*Gymnocarpos przewalskii*)荒漠都有松叶猪毛菜出现，在新疆，它又常参加到阿尔泰山南麓、塔城、博乐山麓洪积扇，山间平原、准噶尔沙漠边缘、古尔班通古特沙漠以北乌仑古河以南一带的小蒿(*Artemisia gracilescens*)荒漠或地白蒿(*A. terrae-albae*)荒漠中，成为伴生种。在内蒙古狼山西段，它也参与沙冬青(*Ammopiptanthus mongolicas*)群落，与荒漠细柄草(*Ptilagrostis pellicotii*)等组成草原化荒漠草地。在荒漠草原亚带，它和红砂、川青锦鸡儿(*Caragana tibetica*)相似，只出现在石质、砾石质较强的干燥山丘等特殊生境。主要分布区的土壤为砾质棕钙土、淡灰钙土或灰棕荒漠土。

松叶猪毛菜所含各种化学元素，可表现出荒漠旱生—盐生植物的特点：灰分、Na、Cl的含量较高，SiO₂稍低，K、Ca比同类植物也略低，不含Mn、Fe、Al(见表103—1)。

表 103—1 松叶猪毛菜化学元素成分*
(占干物质%)

灰分	元 素										水提取液成分	
	N	P	S	SiO ₂	Fe	Al	Mn	K	Na	Ca	Cl	SO ₄
21.96	—	0.111	0.25	0.90	0.000	0.000	0.000	1.901	7.816	1.109	3.04	1.80

* 引自《中国植被地理及优势植物化学成分》，样品采自内蒙古阿拉善。

饲用价值 松叶猪毛菜为中等饲用植物。骆驼、山羊、绵羊乐食嫩枝叶，马、牛不采食。一般在初春无其他优质牧草的情况下，绵羊、山羊乐食，夏秋季则适口性降低，只有骆驼无论夏秋或冬春都乐食。松叶猪毛菜—小针茅草原化荒漠类草地是夏秋牧场，其中草本植物产量可达200—400kg/公顷，具较高的饲用价值（表103—2）。除饲用价值外，牧区还以枯枝为薪材。

表 103—2 松叶猪毛菜的化学成分

生育期	水分 (%)	占 绝 干 物 质 (%)				
		粗蛋白	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	粗灰分
开花期	—	13.4	1.4	12.2	47.1	25.9

(郭思嘉)

104. 灰绿碱蓬

Suaeda glauca Bunge

别名 碱蓬、和日斯（蒙古名）。

形态特征 一年生草本植物，高30—60cm或更高，茎直立，浅灰绿色，圆柱形，具纵条纹，上部分枝开展，可形成大丛。全株灰绿色。叶肉质，半圆柱状条形，或扁平，先端钝或略呈急尖，表面光滑或被粉粒，常稍向上舌卷。向茎上部叶片渐短。花小，球形，单生或2—5朵簇生于叶腋，与叶共具小短柄。小苞片稍短于花被；花萼分裂片，草绿色，向内包卷；雄蕊5，具短花丝；子房卵形，柱头2。果时花被增厚，各具突脊，包于胞果外围，外观呈五角星状。种子近圆形，直径约2mm，黑色，具颗粒状纹点（图104）。

地理分布 分布于我国东北、华北、西北的甘肃、宁夏、陕西等省（区），以及华东沿海一带。在内蒙古除山地森林带以外，几遍

布全区。也经常分布于宁夏、甘肃的干旱地区的盐湿低地。国外分布于朝鲜、日本、蒙古南部和苏联的西伯利亚及远东地区。

生物学与生态学特性 灰绿碱蓬为一年生肉质叶的盐生—中生植物。在宁夏，4月下旬萌发，7—8月开花，9月成熟。较喜暖，生于我国北方温带、暖温带落叶阔叶林区、草原区和荒漠的盐湿生境，多见于滨海地带和内陆的河谷平原，咸水湖的湖滨。为组成一年生多汁盐生草甸（盐



图 104 灰绿碱蓬 *Suaeda glauca* Bunge.

生植物群落) 的优势种，也进入盐湿的羊草 (*Leymus chinensis*) 草原，在这里成为群落伴生种或次优势种；一般地不出现在山地。多见于田埂，渠边，庭院和畜圈附近。灰绿碱蓬是华北、华东沿海地区的小獐茅 (*Aeluropus littoralis* var. *sinensis*) 草甸的主要伴生植物，在华北滨海及西北内陆可以与翅碱蓬 (*Suaeda heteroptera*)、角果碱蓬 (*S. corniculata*)、盐角草 (*Salicornia europaea*) 等组成一年生多汁盐生植物群落；在荒漠地区，出现在

盐渍化的低湿生境，与茄叶碱蓬(*Suaeda przewalskii*)、角果碱蓬、中亚滨藜(*Atriplex centralasiatica*)、西伯利亚滨藜(*A. sibirica*)等组成一年生藜科盐生植物层片。分布地区的土壤为草甸盐土或中度盐渍化草甸土，土壤含盐一般1—3%，地下水位较高，可为1—5m。

灰绿碱蓬所含矿物元素见元素成分表。灰分一般较高，在30—40%之间。Na5—7%，有些生境中可达11—13%，N 1.7—3.8%左右，S 0.3—1.7%，P 0.15—0.27%，Cl多在8—10%左右，K 1.5—2.5%，Ca 0.4—1.0%，含量较低，SiO₂较高，多在0.5—1.4%，属于

表 104—1 灰绿碱蓬的元素成分*
(占干物质%)

采样地点	元素成分										水提取液成分		
	灰分	N	P	S	SiO ₂	Fe	Al	Mn	K	Na	Ca	Cl	SO ₄
山西灌县	42.01	2.64	0.150	0.38	0.64	0.036	0.126	0.014	1.556	11.331	0.734	7.57	6.08
山西解县	33.04	3.27	0.150	0.64	1.42	0.051	0.134	0.011	2.314	7.347	0.424	8.81	2.66
山西解县	40.05	3.81	0.138	0.94	0.52	0.042	0.088	0.000	2.103	11.075	0.381	10.71	3.42
山西平遥	24.72	1.75	0.219	0.92	0.66	0.023	0.068	0.006	1.658	5.201	0.528	9.38	2.82
山西平遥	19.95	2.17	0.215	1.29	0.73	0.030	0.079	0.011	1.677	2.412	0.678	5.71	4.11
内蒙古中滩	40.43	3.23	0.152	0.25	0.32	0.014	0.020	0.014	2.480	11.875	0.977	10.23	2.06
内蒙古中滩	39.50	1.70	0.100	2.07	0.50	0.025	0.033	0.015	1.778	10.739	0.798	8.80	6.99
内蒙古中滩	41.83	2.29	0.157	1.37	0.57	0.000	0.027	0.000	1.703	13.906	0.780	10.62	6.40
内蒙古中滩	33.56	3.41	0.107	1.70	0.87	0.015	0.036	0.015	2.093	7.208	1.019	10.61	4.89
内蒙古中滩	23.81	3.29	0.270	0.37	—	0.016	0.040	0.008	2.504	6.084	0.553	4.63	4.90

* 引自《中国植被地理及优势植物化学成分》。

Cl>Na>K>S>Si>Ca(P) 型。同时又属于富集 Na、Cl、S 元素的植物和富集 N 的植物见表104—1。

饲用价值 灰绿碱蓬属低等饲用植物。虽然粗蛋白质含量不低，如表 104—2，但一般家畜不食或少食。幼嫩时猪只少食其叶，只有骆驼乐食。牛、马大家畜一般不食。

表 104—2 灰绿碱蓬的化学成分

生育期	水分(%)	占干物质(%)					钙	磷
		粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	粗灰分	无氮浸出物		
结实期		10.96	2.31	18.92	3.64	64.17	0.53	0.18

据吉林报道，幼嫩的灰绿碱蓬茎叶用开水浸泡 10 多分钟，再在冷水中浸 1—2 小时，可做凉菜或炒食，可供人食用的野菜，也可混入面粉熬粥，称为备荒植物。种子含油较多，可做肥皂、油漆。全株含 K_2CO_3 ，可用于印染、玻璃工业和化学工业，是化学工业的原料。

表 104—3、104—4 表明灰绿碱蓬属低等饲用植物。

表 104—3 灰绿碱蓬主要氨基酸的含量*(%)

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
0.351	0.517	0.055	0.713	0.243	0.489	0.999	0.619	0.377	0.192	0.225

• 吉林省农科院。

表 104—4 灰绿碱蓬干物质中能量价值及有机物质消化率*

样品来源	可消化粗蛋白(g/kg)	消化能(MJ/kg)	代谢能(MJ/kg)	粗蛋白(%)	粗纤维(%)
宁夏	62.09	12.92	10.60	8.64	8.49

• 宁夏草场植被资源调查队 (1984)。

另据吉林师范大学分析，新鲜茎叶含蛋白质 1.99%，脂肪

0.42%，糖4.07%，粗纤维17.53%；种子含油28—30%，油中含蛋白质22.77%。

(郭思嘉 李建东)

105. 囊果碱蓬

Suaeda physophora Pall.

形态特征 半灌木，高30—80cm。茎多分枝，茎皮灰褐色，当年枝苍白色。叶条形、半圆柱状，直伸或稍弯曲，长3—6cm，宽2—3mm，灰绿色。团伞花序含少数花，生于苞腋及花序短分枝上，于枝端构成圆锥花序；花两性及雌性，花被近球形，不等大，5浅裂，裂片卵形，肉质，果时膨胀呈囊状，雄蕊5；柱头2—3，种子横生，扁平，双凸镜形，直径约3mm，胚螺旋形（图105）。

地理分布 分布于我国新疆北部，甘肃西部；国外在东欧、中亚及苏联西西伯利亚地区也有。

生物学与生态学特性 囊果碱蓬在新疆的北疆4月中旬萌发，6月中旬开花，7月上旬开始结实。

囊果碱蓬是适中温高度耐盐的小灌木，有适应于生理干



图105 囊果碱蓬 *Suaeda physophora* Pall.

旱的结构。根具有强大的细胞渗透压，植物体特别是具有半圆柱状含浆汁和可溶性盐甚多的叶片，茎枝木质化而表皮灰褐色。使它的吸水、贮水和防止水分蒸发的能力增强。因而抗旱耐盐性能很强。

囊果碱蓬是盐生小灌木。它是多汁盐柴类、盐土荒漠的重要组成部分。多分布于天山北麓扇缘低地，习见于乌仑古河下游盐池周围的盐土上；甘肃西部较低洼的下湿地也有分布。分布区海拔高度450—600m。虽然处在降水量只有100—200mm的荒漠区，但是地下水水位高1—4m，地下水补给较为充足，土壤底土潮湿。由于大气干燥，蒸发量大，因此土壤含盐量高，在20cm以上表土含氯化钠和硫酸钠10—30%。

囊果碱蓬与盐生假木贼 (*Anabasis salsa*) 和红砂 (*Reaumuria soogorica*) 分别形成群落。总盖度10—15%。植物种类贫乏，混生少量的盐爪爪 (*Kalidium foliatum*)、纵翅碱蓬 (*Suaeda pterantha*)、盐穗木 (*Halostachy belangeriana*)、西伯利亚白刺 (*Nitraria sibirica*)、红砂、格氏补血草 (*Limonium gmelinii*) 等。地面有被覆雷素壳状地表。

囊果碱蓬与盐爪爪形成群落，常出现于乌仑古河下游地区。土壤潮湿。群落较为密集，总盖度可达50%以上。群落中混生有白藜 (*Atriplex cana*)、盐节木 (*Halocnemum strobilaceum*) 和赖草 (*Aneurolepidium dasystachys*) 等。

饲用价值 囊果碱蓬适口性中等，骆驼和山羊喜食嫩枝叶，其次是绵羊。这种草由于含盐量较高，放牧利用在以囊果碱蓬为优势

表 105 囊果碱蓬的化学成分表*

分析部位	采样时间	采样地点	生育期	水分 (%)	占干物质 (%)					钙 (%)	磷 (%)
					粗蛋白	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	灰分		
全株	1981.7.9	乌鲁木齐	结实	8.33	18.30	1.59	20.78	43.33	16.00	0.41	0.16

* 新疆八一农学院草原系牧草分析室分析。

种的草场上可不必补盐。粗蛋白质含量高于禾草,接近于豆科牧草,含灰分很高,看来在盐柴类荒漠草场中仍不失为一种较良好的饲用植物。以囊果碱蓬为主的群落可用作骆驼和羊的春秋放牧场。囊果碱蓬化学成分见表 105。

囊果碱蓬根部寄生有盐生肉苁蓉可供药用,有滋补健身的作用。

(蒋瑞芬)

六、木贼科 Equisetaceae

106. 木 贼

Equisetum hiemale L.

别名 锉草、笔头草、毛管草。

形态特征 木贼科木贼属草本。具匍匐的根状茎，棕褐色或黑色，横卧于土壤中。茎坚硬、直立，单一或仅从基部分枝，中空，高50—100 cm，粗3—8 mm，具肋棱16—20条，沿棱脊具小疣状突起，2列，极粗糙。叶鞘筒贴伏茎上，长7—9 mm，基部呈黑褐色一圈，鞘齿16—20个，条状披针形，先端长渐尖，黑褐色，易脱落。枝端产生笔头状孢子，穗，紧密，无柄，6—8月间抽出，8—9月成熟，长约6—13 mm，棕褐色（图106）。

地理分布 木贼分布很广，在我国北起黑龙江省小兴安岭，吉林东部长白山区，辽宁摩天岭，南到河北、江苏、

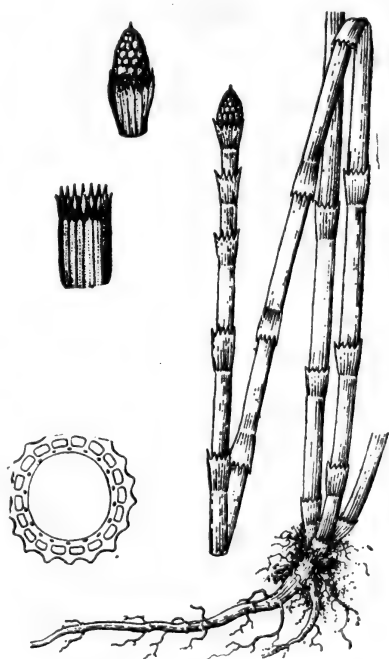


图106 木贼 *Equisetum hiemale* L.

浙江、四川，西至陕西、甘肃、新疆等省区。国外分布于北美西部，日本、朝鲜、土耳其斯坦、喜马拉雅山、西伯利亚、乌苏里、堪察加、英国均有分布。

生物学与生态学特性 木贼属于孢子植物，除用孢子植物繁殖外，又因有根茎，还可进行无性繁殖。因根茎繁殖迅速，再生力强，因此，木贼往往成片生长，甚至可以形成单优势种的草本群落。木贼适应性强，生态幅度广。一般喜湿，多成片生长在河边，沟谷溪边、林内坡地。在林区无论是在茂密的针阔混交林或针叶林的林下，还是在疏林下均茂盛的生长。垂直分布从海拔 650m 起，可以达到 2950m。木贼耐寒，可以忍耐零下 40℃ 以下的寒冷气候。在长白山区，木贼在针阔混交林下，常形成单优势种的林下草本层。据调查，仅吉林省敦化县的统计，全县以木贼为优势的林下草地就有 99 万亩之多，是林区的重要牧草资源。

饲用价值 木贼的叶退化，可食的部分是常绿的茎。茎的蛋白质、脂肪含量较高，接近于燕麦草 (*Arrhenatherum elatiusmerri*)，而且粗纤维还少于燕麦草，从营养成分上看属中上等牧草。其化学成分见表 106。

表 106 木贼的化学成分 (附燕麦草)

种类	干物质	总能 (MJ/kg)	水分 (%)	占绝干物质的 (%)					分析 单位
				粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	无氮 浸出物	粗灰分	
木贼	86.41	14.55	13.59	7.85	7.39	16.21	52.46	16.09	吉林省农业 科学院 吉林农业大 学引自“Mor- rison”
木贼			9.67	10.85	2.60	26.72	45.81	14.02	
燕麦草			12.1	11.26	2.62	38.91	38.79	8.42	

木贼含有木贼酸、树脂、无水硅酸，有甘苦味道，加上夏季草质坚韧，因此，适口性较差。而在早春和秋季对牛和羊的适口性较好，是春、秋两季牛羊的放牧饲草。由于含木贼酸和无水硅酸，只适合放牧反刍动物牛和羊。因为硅酸被家畜吸收，聚集成大的不溶

解分子聚合物，往往会引起家畜尿结石病症。经调查马牧食单一木贼后，会引起尿结石病，而牛、羊采食不会引起尿结石症。原因是牛、羊采食木贼后，硅酸被吸收后在消化道中被溶解，又以硅酸形式随尿排出。在吉林省东部山区群众认为木贼是牛的抓膘草，枯草季节的“救命草”。据吉林省敦化县草原站的试验调查，早春3月20日至4月20日放牧于木贼草地的牛，日均增重35g，而同期没有放牧木贼草地的牛，日均减重45g。尤其做为秋季放牧场更为理想。当结冻后，在早春其他牧草萌生之前，做为牛的早春放牧地时，牛采食木贼会引起脱毛。

木贼由于草质坚韧，茎中含有硅酸，长期放牧在木贼草地，对牛的牙齿有磨损作用。所以最好和其他牧草进行轮牧，或刈割后与其他牧草混合饲喂。例如：敦化县在4月放牧于木贼草地，5月放牧于其他杂类草草地，6月放牧在低湿草场，7月放牧在疏林草场，8—9月放牧在林下灌木丛草场，10—11月又放牧在木贼草地。为防止磨损牙齿，对于肉用牛无关紧要，因此也可专门作为肉牛放牧场。

木贼全草可为药用，其性平，味甘苦，有散风清热、平肝、明目和利尿的作用。在孢子中含有1.75—2%的葡萄糖、果糖及多种游离氨基酸。

(李建东)

七、满江红科 Azollaceae

107. 细绿萍

Azolla filiculoides Lam.

别名 细叶满江红、蕨状满江红。

形态特征 一年生漂浮植物；须根多，纤细，悬垂于水中或固泥着生；根状茎羽状分枝，平卧水面或斜倚离开水面生长，侧枝腋外生，分枝的数目比茎叶片少；叶长约1.1—1.5mm，鳞片状，二裂互生，分裂为上下两片，上裂片浮水或离开水面，下面有共生腔，与满江红鱼腥藻(*Anabaena azolla*)共生，下裂片沉水或浮水；大小孢子果着生方式不一，大



图 107 细绿萍 *Azolla filiculoides* Lam.

孢子囊有3个浮囊，小孢子囊的泡胶块上有钩毛（图107）。

地理分布 原产美洲，1976年由东德引入我国，我国南北方各省（区）均有养殖。

生物学与生态学特性 细绿萍如绿萍一样，也是具有固氮、光合、放氢的绿色水生蕨类植物，但其生长发育和生态特征与绿萍相比，且有明显差异。首先是细绿萍生长在不同季节不同环境条件下，萍体的形态差异甚大，这种生态型的变化，据浙江温州农业科学研究所研究，可分为3个类型，即①在野生状态，或生长衰弱，管理不良时，细绿萍常以平面浮生型或称野生型的生态型出现，其特征是萍色呈黄或大红，萍体又可由母萍、子萍和枝萍三种形态组合而成，产量不高，多发生在冬夏季节，显示了低温和高温对它生长的不利影响。②在管理水平较高，萍湖水肥适宜时，细绿萍多以直立浮生型出现，特征是萍体直立，株型较大，产量高，其在萍湖中所占的比例的长度和密度，往往决定细绿萍单位面积产量的高低，但直立浮生型抗热、抗寒和抗旱性较差。③在田水放干，采用喷灌或湿润灌溉，进行湿生养殖时，细绿萍常以湿生重迭生态型出现，这时萍体的根系可以着泥生长，整块田面象碧绿的地毯，萍群多层重迭，最多可达6—7层，亩产达6250kg。其次，细绿萍的根系纤细而多，根毛极短，初生根的根套薄，具有固着特性，故可湿生养殖，因此与绿萍的根系发育特征不同。细绿萍在主干上腋生侧枝，当侧枝形成5—10个以上分枝后，即可以从母萍上断离形成子萍，如果氮肥较高，主干存活时间缩短，再生腋芽很少或不产生，主干出现早枯脱落现象，细绿萍的叶色与绿萍一样，也随营养条件和温度的变化，发生红色、紫色、深绿的变化。下裂片一般白色衬绿，也有粉红色和紫色出现。

细绿萍对温度的敏感性很强，温度的变化直接引起生理、生态、生长速度和固氮能力的变化，据观测，细绿萍比绿萍适宜生长的温度为低。一般在5℃并不停止生长，气温15℃生长明显加快，20℃

左右为最适温度，35—40℃基本停止生长。45℃出现热害死亡，可见细绿萍具有不耐热但耐寒性强，起繁温度低的习性。从细绿萍的生长习性和养殖过程观察，发现湿度波幅对细绿萍的生长发育影响较大，一般以相对湿度67—95%波幅范围为适，如果自然界湿度波幅大，平均湿度低，萍群密度就大，单位面积上细绿萍产量高，但空气湿度过饱和时，萍体表面积保持水点，将影响萍体水分蒸腾，造成机体衰弱，出现病菌滋生或基部枝叶死亡。此外光照和营养条件等生态因子对细绿萍的生长亦有影响，如在光照阴暗的情况下，细绿萍的固氮活性下降到20—73%；施用磷钾肥，可以促进细绿萍的固氮力，使萍体生长快，个体大，加快细绿萍的繁殖。

饲用价值 细绿萍是与绿萍同属而不同种的植物，因此饲用上与绿萍有许多相似之处。但因其具有开始繁殖的起点低，单位面积产量高，根系能着泥固生等优点，故更适于山区饲养家畜、家禽。其营养成分见表107—1。

表 107—1 细绿萍的化学成分*

采样地点	生育期	水分 (%)	占干物质(%)					钙 (%)	磷 (%)
			粗蛋白	粗脂肪	粗纤维	无氮 浸出物	粗灰分		
湖南	结胞期	93.6	21.87	3.13	1.56	71.88	1.56	0.04	0.07

* 十二省、市、自治区配合饲料资源营养成分表。

表 107—2 细绿萍在反刍动物饲料干物质中
能量价值及有机物质消化率*

采样地点	粗蛋白质 (%)	粗脂肪 (%)	有机物质消 化率(%)	消化率(DF) (MJ/kg)	代谢能(ME) (MJ/kg)	产奶净能 (MJ/kg)
江西	21.65	2.25	47.69	8.26	5.41	4.1

* 北京农业大学分析。

表107—1看出，细绿萍的粗蛋白质含量较高，占干物质的

21.65%，有机物质消化率属中等。表 107—3 中的氨基酸含量比绿萍高。

表 107—3 细绿萍的氨基酸含量* (%)

采样地点	干物质	粗蛋白质	苏氨酸	甘氨酸	胱氨酸	缬氨酸	蛋氨酸	异亮氨酸	酪氨酸	亮氨酸	苯丙氨酸	赖氨酸	组氨酸	精氨酸	色氨酸
四川	7.3	1.7	0.08	0.09	0.05	0.09	0.02	0.08	0.05	0.13	0.08	0.07	0.03	0.09	0.02

* 中国饲料成分营养价值表。

细绿萍是水田良好绿肥，细绿萍的叶、茎与根的重量比为 3.01:1。一般亩产鲜萍 7000kg，在早稻行间的最高产量约为 3250 kg。

栽培要点 细绿萍的放养与管理，基本与绿萍类同，但因其生理生态特性，使其养殖技术上又有独特之处，主要是：

①据浙江温州地区农业科学研究所研究，细绿萍开始繁殖的起点温度低，在水温 5℃的条件下，仍能继续生长，水温 12℃时，细绿萍的繁殖率比绿萍高 3—4 倍。因此要抓紧早春放养，争取在春季获得饲料的最高产量，又因在平均水温 29.4℃，温度波幅在 23—36.7℃时，细绿萍的繁殖系数近于零。因此夏季，不宜放养细绿萍作为饲料来源，入秋以后，气温逐渐降低，有利于细绿萍的增殖。

②细绿萍的根系能在潮湿的土层着泥生长，萍体可形成多层重迭，而且产量亦高，10—15 天可以全部采收一次，这样有利于水源缺乏地区，尤其是山区繁殖细绿萍，以供畜、禽饲用。

③细绿萍在空气湿度高的情况下，易染由丝核菌引起的霉病等缺点，因此应加强病虫害防治工作。

(王素珍)

108. 绿 萍

Azolla imbricata (Roxb.) Nakai

别名 满江红、红萍、三角藻。

形态特征 一年生小形漂浮植物。须根单生或丛生，悬垂于水中，根状茎纤细横走，羽状分枝，平卧水面。叶小形，二裂互生，梨形，斜方形或卵形圆头或截头，全缘，长约1mm，通常分裂为上下两片，上片肉质，半月形，绿色，浮水，上面有乳头状突起，下面有粘质空腔，与满江红鱼腥藻 (*Anabaena azolla*) 共生；下片沉于水中，膜质透明。雌雄孢子果(莢)成对生于分枝基部的下裂片上，雌(大)孢子果小，长卵形，果内含1个大孢子囊及1个大孢子，雄(小)孢子果大，球形，内有多数小孢子囊，各含64个小孢子(图108)。

细胞染色体: $2n$

= 48。

地理分布 分布于我国长江流域以南各省(区)的湖、塘、沟渠和稻田中；国外，亚洲、欧洲、美洲、澳大利亚、非洲均有分布。

生物学与生态学特性 绿萍的主要组成成分是叶，它以互生羽状排列和相互重叠呈平面三角形而漂



图108 绿萍 *Azolla imbricata* (Roxb.) Nakai

浮于水面。一片绿萍叶含有上片叶称同化叶，和下片叶称浮载叶。它们除有行使吸收养分和水分的功能外，其中上片叶的作用殊重，它不仅以其较大的叶面进行光合作用，制造碳水化合物，而且因叶内中部有含胶质的卵形大空腔——共生腔，腔内共生着许多满江红鱼腥藻，因此能进行固氮作用，以供给萍体的需要，增加氮素积累，促使绿萍旺盛生长。绿萍的根，不仅吸收养分，而且支撑萍体，使之稳定地漂浮于水面。绿萍的茎短、细，但也是维持萍体平衡的重要组成部分。绿萍的繁殖方式分为无性繁殖和有性繁殖两种。无性繁殖是直接从小萍体的基部不断生出侧枝，侧枝脱离后发育成新的个体。条件适宜时，绿萍的分裂和生长都极其迅速。有性繁殖是在适宜条件下，雌雄孢子结合后，发育成新萍体。

绿萍的生长发育因温度、光照和水分等生态因子的影响而异。绿萍的正常生长要有适当的温度条件。温度过高或过低，均能引起绿萍衰亡。据试验，绿萍生长的适宜温度是 25°C 左右。水温在 5°C 以下，绿萍基本停止增殖。 $20-25^{\circ}\text{C}$ 时，繁殖较快。 35°C 以上生长繁殖显著减弱。 43°C 时基本停止生长。温度的高低，不仅对绿萍生长起着显著作用，而且对绿萍机体的形状、色泽、养分含量及固氮能力都有明显影响。在适温条件下正常生长的绿萍，体大色绿，含氮量高，固氮能力强，饲用价值也高。由此可见，绿萍是中温性，怕热又怕冷的植物。在北方生产上存在着越冬绿萍，在南方则有越夏保种的问题。除温度外，光照也是绿萍进行光合作用，以至固氮作用必不可少的因子。随着光照的强度，时数等不同，绿萍的繁殖和固氮效能也有明显差异。据试验，光照在2—5万勒克斯左右时，绿萍增殖快，萍体含氮量高，固氮力强。光照在7500勒克斯以下，绿萍生长较差，萍体嫩弱，容易染病。光照在80000勒克斯以上，绿萍颜色变红，生长也受到抑制。以水分因子而言，一般以水质较肥，水流较缓静，水位稳定，水面狭长的池塘，沟渠较为适合。稻田养萍以养殖为好。此外，土壤和湿度条件对绿萍的生长发育都有

一定影响，如有效磷含量高的稻田，绿萍繁殖快；空气湿度长期处于饱和状态，会抑制绿萍的蒸腾作用，将会减弱绿萍对肥分的吸收，使萍体逐渐变为黄色，体质差，易生病害；湿度低于60%时萍体表面干燥，萍质老脆，生命力减弱。湿度为85—90%时，为绿萍生长的最适湿度，此时绿萍繁殖最快。

饲用价值 绿萍鲜嫩多汁，纤维含量少，味甜适口，是猪、鸡、鸭、鱼的优等饲料（表108—1为绿萍的化学成分）。以绿萍喂猪对比试验表明，按每增重0.5kg的饲料消耗换算，50kg鲜萍喂猪的增产效果相当于36kg鲜甘薯蔓或37.5kg鲜芥子苗。屠宰试验结果，喂绿萍与喂甘薯蔓的猪屠宰率分别为74.9%和75.1%，膘厚分别为3.34cm和3.03cm，板油为2.13kg和2.19kg。

表 108—1 绿萍的化学成分

分析项目	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		
茎叶	94.0	1.6	—	0.9	—	—	0.06	0.02

以绿萍喂猪，生喂、熟喂、发酵喂都喜食。因绿萍带有鱼腥味，猪开始时不太爱吃，驯饲后即能大量采食。一头母猪日喂量10—15kg，肥猪在吊架子阶段大量饲喂绿萍能代替90%的糠麸。将晒干的绿萍粉碎后，与其他精饲料混合制成颗粒饲料，可作大群机械化养猪、养鸡的饲料，用于喂养雏鸡，其效果比白菜好，绿萍也可做反刍家畜的青绿饲料。其消化能见表108—2。绿萍又是水田良好绿肥。还可以供药用，能发汗、利尿祛风湿、治顽癣。

绿萍繁殖快，产量高，据测定，一般亩产20000—25000kg。

养殖要点：

1. 萍种繁殖 作好萍种繁殖是发展绿萍生产的重要前提，这是因为绿萍越冬之后，养分大量消耗，萍体瘦弱，抵抗力降低，而早

表 108—2 绿萍在反刍家畜饲料干物质中
能量价值及有机物质消化率*

饲料名称	采样地点	粗蛋白质 (%)	粗脂肪 (%)	有机物质消化率 (%)	消化能 (DE) (MJ/kg)	代谢能 (ME) (MJ/kg)	净能 (MJ/kg)
绿萍	江西	15.74	2.01	38.38	6.39	3.86	2.80

* 北京农业大学分析。

春气温变化大。又常有寒潮如霜冻，一旦管理不好，萍种繁殖慢，进行大面积放养就会出现缺乏种源。在萍种繁殖中，要选择背风向阳，水源便利，阳光充足，土地肥沃的地方作萍母田。萍田要精耕细耙，田面平滑，施足基肥，分格下种。萍苗用量每亩 400—500kg，要求密养，不开天窗。放种苗后，要及时追肥，加强水面管理。萍母田以经常保持水层 8—12cm 为宜。此外，还要加强虫害治理，狠抓治虫、治螺、治藻，以利于加速繁殖。

2. 水面放养：在稻田和水质较肥、水位稳定的自然水面，以冬萍每亩放萍 500kg，春萍放 300—400kg，先做格放养，然后逐步扩大，先浅水后深水，先死水后活水，先无鱼塘，后有鱼塘，进行大范围水面放养。

3. 管理

施肥：萍种繁殖时因萍体瘦弱，气温低，氮、磷、钾三要素均十分缺乏，需少施勤施肥料，如厩肥、草木灰等，施量和施期可根据当地情况而定，也可施用化肥，每亩过磷酸钙 1.5—2.5kg 和硫酸铵 0.5—1kg 加水 75kg，过滤后喷施。大范围水面放养时，每亩施过磷酸钙 5kg 左右，较瘦的水面需施腐熟厩肥 1 吨以上。

防虫：为害绿萍的害虫有褐萍螟、黑萍螟、萍灰螟、萍象螟、萍丝虫等多种。它们均不同程度的影响绿萍的繁殖，严重时可以从很快将绿萍吃光。因此要对不同害虫喷洒不同药物进行防治。

拍萍：当萍体增大密度加厚时，要经常用竹、柳条或萍拍轻轻拍打萍面，打碎萍体，促使断离繁殖，并能增加萍面湿度，有利于

加速绿萍生长和繁殖。

分萍：当绿萍过密互相重迭挤压时，则应及时分萍，捞出后供扩大繁殖或饲养猪禽用，否则将影响其繁殖速度和质量。

4. 采收：当萍面起皱褶时，即可采收。采收时可局部收捞，亦可全部收捞，重新整田放入萍种。据试验，后者虽费工，但获产量较高。

相近似饲用价值的同属植物：满江红属根据大、小孢子果的不同性状又分为三瓢满江红亚属和九瓢满江红亚属，全世界计有7种，2个变种。我国仅产1种，2个变种；其他各种，近年来已由世界各地先后引进我国，它们都具有良好的饲用价值。

三瓢满江红亚属：侧枝腋外生，侧枝数目比茎叶片少，大孢子囊有3个浮瓢，小孢子囊的泡胶块上有很多钩毛。

1. 细绿萍（细叶满江红。蕨状满江红）*A. filiculoides*。

2. 卡洲萍（卡洲满江红）*A. caroliniana*。

3. 日本满江红 *A. japonica*。

4. 茜色萍（大洋洲）*A. rubra*。

九瓢满江红亚属：侧枝腋生，侧枝数目与茎叶相等，大孢子囊有9个浮瓢，小孢子囊的泡胶块仅有不规则丝状物，或无附属物。

1. 多果满江红 *A. imbricata* var. *prolifera*。

2. 常绿满江红 *A. imbricata* var. *aempervirena*。

3. 尼罗萍（尼罗满江红）*A. nilotica*。

4. 羽叶萍（羽叶满江红）*A. pinnata*。

（王素珍）

八、杨柳科 Salicaceae

109. 加 杨

Populus canadensis Moench

别名 加拿大杨、美洲黑杨。

形态特征 杨柳科乔木，高达20m以上；树冠卵圆形；树皮灰黑色，老则深裂；小枝近圆柱形，或微有棱，黄棕色。叶三角形或三角状卵形，长6—10cm，宽6—8cm，先端渐尖，基部截形或宽楔形，边缘具钝锯齿，上面绿色，下面较淡，光滑无毛；叶柄扁，长6—10cm，带红褐色，先端有时具1—2腺体。雄柔荑花序长7—15cm，苞片菱状卵形或卵圆形，淡绿褐色，条裂，每花具雄蕊15—25；雌花序长



图 109 加杨 *Populus canadensis* Moench

3—5cm，子房卵圆形，柱头2—3裂。果序长达20cm，蒴果卵圆形，2（3）瓣裂（图109）。

地理分布 加杨原产欧洲，19世纪中叶引入我国，在南岭以北各地均有种植，尤以北方各省（区）栽培较多。

生物学与生态学特性 加杨根系特征基本同于小叶杨（*Populus simonii*）。加杨耐寒性优于箭杆杨（*Populus nigra* var. *thevestina*），但不及小叶杨，能在东北哈尔滨生长。在绝对最低温度-41.4℃时，遭受冻害。在年降水量200—1,000mm的范围内都能生长，其中以降水量500—900mm的地区生长较多。加杨较耐旱，但其耐旱力不及小叶杨。其适宜的立地条件与小叶杨的相仿，对水肥条件较为敏感。在土壤肥沃、水分充足的生境，据调查，12年生平均树高21.5m，胸径34.2cm。

加杨具有生长快、繁殖容易、适应性强的特点。它的叶形大、树冠宽。树高生长以2—6年生者较快，年生长量达1.67—2.62m，第7年后生长渐慢。胸径生长，以3—8年生的较快，年生长量达2.1—4.2cm，第9年后开始缓慢。在较好的立地条件下速生期可保持达20年左右。

加杨对土壤适应较广，在多种土壤条件下均可生长，但以壤质土最为适宜，粉沙壤土次之，而在盐碱土和重粘土上生长差。加杨较能耐水湿，在长江以南地区各省均生长良好。它的抗涝性较钻天杨（*Populus pyramidalis*）和毛白杨（*P. tomentosa*）强，在水边生长很好。加杨喜光，在郁闭林内天然整枝极佳。

加杨的繁殖多用扦插育苗。大树上的1—2年生枝条均可作为育苗材料，但一年生的最好。宜选用种条中部为插穗，长17cm左右，粗1—1.5cm最好。加杨病虫害一般较小叶杨严重，这是限制它发展的因素，应注意防治。

饲用价值 加杨的风干嫩枝叶为骆驼、山羊和绵羊所喜食，马和牛采食较差。它的营养价值较高，含有较丰富的粗蛋白质和粗脂

肪，灰分含量也较高，无氮浸出物丰富，而粗纤维则较少（表 109—1）。它的蛋白质品质很好，含有较丰富的各种必需氨基酸，其含量同苜蓿干草的可以媲美（表 109—2）。总评为良等的饲用植物。

表 109—1 加杨的化学成分*

分析部位	采样时间	采样地点	生育期	水分 (%)	占干物质 (%)					钙 (%)	磷 (%)
					粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	粗灰分		
当年枝叶	6.26	内蒙伊盟	营养	5.00	18.16	4.51	17.86	51.21	8.26	1.64	0.51
当年枝叶	6.26	内蒙伊盟	营养	5.25	13.35	4.73	17.19	56.95	7.78	1.52	0.22

* 中国科学院兰州沙漠研究所分析。

表 109—2 加杨嫩枝叶和苜蓿干草所含必需氨基酸比较*

必需氨基酸 饲料	缬	苏	蛋	异亮	亮	苯丙	赖	组	精	色	总计
	氨酸	氨酸	氨酸	氨酸	氨酸	氨酸	氨酸	氨酸	氨酸	氨酸	
加杨嫩枝叶	0.82	0.69	0.15	0.63	1.41	0.72	0.81	0.29	1.39	—	6.91
苜蓿干草	1.12	0.64	—	0.74	1.25	1.38	0.86	0.42	0.46	—	6.87

* 加杨嫩枝叶样品采自内蒙古伊克昭盟，由中国农业科学院畜牧研究所分析，苜蓿干草的数据据中国农业科学院畜牧研究所、中国动物营养研究会合编《中国饲料成分及营养价值表》222—223页所列换算而得。

加杨除其嫩枝叶可作饲料外，其木材轻软，为优良的纤维用材。此外，还可用于建筑，制家具、小农具、火柴杆等。

(黄兆华 昭 and 斯图 杨喜林)

110. 山 杨

Populus davidiana Dode

别名 响杨、白杨、大叶杨。

形态特征 本种为杨柳科乔木或小乔木，高达 20m，树冠圆形或卵圆形；树皮灰绿色，老时下部色暗而粗糙。叶柄扁平，细弱；

叶通常三角状圆形或圆形，长宽近相等，先端圆钝或锐尖，基部宽楔形或圆形，边缘有波状钝齿。雄柔荑花序长5—9 cm，苞片深裂，有疏柔毛，雄蕊6—11，雌花序长4—7 cm，花柱极短，柱头2，2深裂。蒴果椭圆状纺锤形，2瓣裂。种子很小，倒卵形或卵形，淡褐色，具长毛(图110)。



图 110 山杨 *Populus davidiana* Dode

地理分布 在中国分布于东北、内蒙古、华北、西北及西南等地区。朝鲜、日本、苏联(远东地区)也有分布。

生物学与生态学特性 根据哈尔滨市多年物候观测资料，山杨每年开始展叶期5月10日，展叶盛期5月15日，开始落叶期9月14日，落叶末期10月16日；开花盛期4月24日，开花末期5月3日；果实成熟期5月23日。

山杨喜生于山地。在林区，于山坡、山沟、原始林经采伐破坏后，常做为先锋树种与白桦、栎属(*Quercus* sp.)混交形成次生林。

饲用价值 鲜叶及干叶为马、牛及鹿所采食，从表110中看出，山杨嫩枝叶含较多粗蛋白和粗脂肪和无氮浸出物，而粗纤维相对较少。幼嫩期味苦涩，初喂时猪不喜食，经加调制和驯饲后猪喜食。

表 110 山杨嫩叶的化学成分

采样时间	采样地点	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		
5.18	黑龙江省 帽儿山	62.83	15.37	9.31	21.82	47.42	6.08	1.63	0.19

山杨种子很小，千粒重仅 0.4—0.7g，每公斤含种子 140—250 万粒，发芽率 65—90%。

山杨为乔木树种，主要以生产木材为目的，饲料来源主要是应用生长末期或结合林地采伐和抚育收集嫩枝叶。山杨鲜、干叶是鹿的优良饲料。秋季打“鹿柴”，晒干，供冬季饲喂。干叶也可喂羊，或粉碎喂猪。山杨的木材为造纸工业，纤维工业，制火柴杆和胶合板优良的原料，亦可作为农村一般建筑用材；树皮，根皮、叶、枝均可入药。

(李景富 吴德成)

111. 箭杆杨

Populus nigra L. var. *thevestina* (Dode) Bean

别名 电杆杨、钻天杨、线白杨。

形态特征 本种为杨柳科乔木，高可达 30m，树冠尖塔形，树皮灰白色或淡灰色，幼时光滑，老时下部稍裂，在干旱生境开裂较早并呈暗灰色；小枝细长，几与主干平行生长。萌发枝和长枝上的叶三角形或卵圆状三角形，长稍大于宽或等宽，长达 9cm，先端渐尖，基部近圆形；短枝上的叶菱状卵形或长卵形，长大于宽，长 6—7cm，宽 4—5cm，先端长渐尖或渐尖，基部楔形或宽楔形，边缘具钝锯齿；叶柄扁平，长 2.5—5cm，无毛。雌柔荑花序长 4—7cm，苞片卵圆形，上部条裂。果序长达 10cm，蒴果卵圆形，2 瓣裂 (图 111)。

地理分布 我国各省(区)广泛栽培,尤以西北和华北地区较普遍。在国外,高加索、巴尔干、土耳其、北非也有。

生物学与生态学特性 箭杆杨花期4月上旬,果熟期5月中旬,生长期因地而异,一般140—210天。在年降水量500—700mm的条件下,生长良好。在年平均温度大于15℃、降水量超过800mm的地方,生长较差。

据山西省林业科学研究所夏县观察,箭杆杨的根系有3个特点:侧根分布在10—15cm的土层中,50cm以下根量减少;在排水良好条件下,根量多少与土壤质地有关,土层中如夹有粘沙层或粘化层,则细根很少;在排水不良条件下,根量与地下水位有关,直根到地下水水面即停止生长。

箭杆杨喜光,抗寒,耐轻度盐渍化,对土壤水肥条件要求较高,地下水位在1.2—2m时,适宜它的生长。在缺水少肥的瘠薄山坡上,生长极慢,侧枝过早衰老枯死。蒸腾强度,在内蒙古磴口为203mg/m·h(按鲜样重计),但在宁夏中卫则高达1322mg/m·h,相差达6倍多,这可能与植物部位和测定时间有关。



图111 箭杆杨 *Populus nigra* L. var. *thevestina* (Dode) Bean

7年生以前为箭杆杨树高旺盛生长期，7—10年开始下降，10年以后，高生长缓慢。12年生以前为径生长旺盛期，13年开始下降，16年后进入缓慢期。

箭杆杨是一种速生用材树种。生长快，树冠窄，根幅小，树干通直匀称。在山西洪洞8年生的箭杆杨，树高15.9m，胸径16.4cm，冠幅1.5m。树冠小，又不形成根蘖，胁地少，可密植，适宜“四旁”绿化及公路两侧栽植，也是营造农田防护林的优良树种。

箭杆杨扦插容易成活，生产上用扦插育苗，造林时植苗及插条均可。箭杆杨在海拔2000m以下的沟谷、河旁和平原地区栽培甚广。也适宜荒漠、半荒漠地区水分条件好的沙地造林。在新疆伊犁地区栽培的，高达30m，胸径60—70cm，生长很快。

饲用价值 箭杆杨风干嫩枝叶为骆驼和羊所喜食，马和牛采食。化学成分中，它富含无氮浸出物和灰分，粗脂肪也较多，粗蛋白质

表 111—1 箭杆杨嫩枝叶的化学成分

分析部位	采样时间 (月·日)	采样 地点	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		
当年枝叶	9.12	兰州	营养期	6.02	11.82	6.45	21.04	51.35	9.34	2.27	0.11

* 中国科学院兰州沙漠研究所分析。

表 111—2 箭杆杨嫩枝叶和小麦麸所含必需氨基酸比较* (%)

必需氨基酸 饲料	必需氨基酸										总计
	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	
箭杆杨嫩枝叶	0.66	0.63	0.09	0.48	1.21	0.64	0.78	0.24	0.78	—	5.51
小麦麸	0.87	—	0.25	0.31	0.62	0.72	0.65	0.46	0.93	—	4.81

* 箭杆杨嫩枝叶样品采自兰州市，由中国农业科学院畜牧研究所分析，小麦麸的数根据中国农业科学院畜牧研究所、中国动物营养研究会合编《中国饲料成分及营养价值表》234—235页所列换算而得。

含量不多，粗纤维也较少（表 111—1）。但它的蛋白质品质好，所含各种必需氨基酸比小麦麸的还多些，特别是亮氨酸、赖氨酸和精氨酸含量较高（表 111—2）。

（黄兆华 昭和新图 杨喜林）

112. 旱 柳

Salix matsudana Koidz.

别名 柳树、河柳、江柳。

形态特征 旱柳为杨柳科乔木，高 15—20m，树冠圆形，树皮灰黑色，沟裂；枝条细长，黄绿色，后变褐色，无毛。叶披针形，长 5—10cm，宽 1—1.5cm，先端长渐尖，基部楔形或近圆形，边缘具明显的锯齿，上面绿色，无毛，下面带灰白色，初稍有毛，后即脱落；叶柄长 2—8mm，初有疏柔毛，托叶披针形，边缘有具腺的锯齿，早落。雄花序短圆柱形，长 1—2cm，花序轴有毛，苞卵形，黄绿色，雄蕊 2，腺体 2，花丝基部有长柔毛；雌花序长约 1.5cm，花序轴被柔毛，苞片长卵形，子房长椭圆形，无花柱或极短，柱头 2 裂，腺体 2，蒴果 2 瓣裂（图 112）。

地理分布 分布于我



图 112 旱柳 *Salix matsudana* Koidz.

国东北、华北、西北、华中、华东及西南地区。垂直分布可达1600m，不仅是广泛栽培的行道树及防护林树种，而且在河谷及低湿滩地有天然自生的旱柳河滩林。

生物学与生态学特性 旱柳根系发达，深根性，侧根庞大而扩展，三年生旱柳根幅达10余米，可有效地吸收土壤水分。它适应性较强，耐水湿，也较耐干旱和瘠薄。当树干被洪水浸淹时，被淹部位能萌发出不定根悬浮水中，辅助或代替原有根系机能，维持生长。

旱柳为速生树种，树高速生期为6—8年，在条件良好的情况下，可达12—14年，材积速生期在12—24年，30年生以后，生长缓慢，寿命一般在50—70年间，也有超过200年的老树。

旱柳在华北一般4月中旬到下旬开花，然后长叶，5月上旬果实开始成熟。种粒饱满、光滑，能和种絮自然分离，种子成熟后立即采集。千粒重0.167g。

旱柳是阳性树种，喜光，不耐荫蔽，要求阳光与水分、养分条件较高，所以，旱柳不能形成密林。疏生为好，过密则易分化或形成“小老树”。旱柳较耐寒，以休眠芽越冬。在年平均温度 2°C 、绝对最低温度 -39°C 情况下，无冻害，仍能安全越冬。

因其喜湿润，故在北方也称它为“湿柳”。河流两岸滩地及低湿地的旱柳比在梁地上的生长快。在水分条件好的生境能成林、成材，而在水分不足的生境，生长不良，往往形成“小老树”。特别是在干旱的山梁地和沙丘上造林，成活率低，成活的植株也易于干梢死亡。而在湿润的立地条件下造林，成活率高，生长也快。例如，原中国科学院治沙队磴口治沙综合试验站，于1959年4月中旬在引水灌沙的丘间低地扦插旱柳条，到7月中旬成活率达70%，新生枝平均长26.3cm，最高的达75cm，三年生植株高240cm。适宜生长在通气良好的沙壤土上，在粘土地或长期积水的低湿地，容易烂根，引起枯梢而逐渐死亡。

在风沙区，旱柳喜沙埋，沙埋后可长出大量不定根，增强对水、养分的吸收，故在流动沙丘前方丘间低地生长的旱柳，沙埋后长势格外好。但当沙丘不断前移、旱柳已被置于迎风面时，它即受到风蚀，随着根系不断被暴露，它的长势就逐渐衰弱下来。

旱柳的繁殖以插条育苗为主，也可用种子繁殖。由于它萌芽力强，造林主要用插干（高干和低干）和插条，有时也用植苗。在河岸、渠边、河漫滩地、丘间低地、“四旁”，或地下水位在1.5—3m的冲积平原、缓坡地，水分条件好的沙地均可造林。在干旱沙丘、山梁、排水不良的粘土地、未经改良的盐碱地以及草根稠密盘结的草甸或沼泽地均不宜造林。

饲用价值 旱柳嫩枝叶的适口性与北沙柳 (*Salix psammophila*) 相近似，但因系高大乔木，家畜不便采食。在我国北方一些农牧交错地区，群众多对旱柳施行头木作业（又称萌芽作业），使旱柳既便于收取椽材，又便于收取枝叶饲料。在9月下旬至10月份用特制的长柄利铲将较细的枝条修削下来，扎捆风干，以备冬春补饲之用。用时以嫩枝叶饲畜，粗老部分充柴。风干的嫩枝叶是牛、羊和骆驼的优良补充饲料，群众尤喜用风干柳叶饲喂羊羔，认为柳叶可促进羔羊生长。生长良好的旱柳，枝叶产量很高。据在内蒙古乌审旗调查，一亩22株17—20年生的旱柳林，可产风干枝叶饲料达240kg。

旱柳的营养价值在青饲料中是比较良好的，粗蛋白质含量较高。粗纤维含量较低，而富含无氮浸出物（表112—1），这就使它比较易于消化利用。就其蛋白质品质言，旱柳含有较丰富的各种必需氨基酸，其含量比小麦麸中的还多些（表112—2）。在9种必需氨基酸中，除蛋氨酸和组氨酸外，其他7种的含量均较一般谷类饲料所含者为高。它所以是羔羊的优良补充饲料，这是一个原因。旱柳总评为良等的饲用植物。

旱柳还是营造用材林和农田防护林的优良树种之一。木材可作

表 112—1 旱柳嫩枝叶的化学成分*

分析部位	采样时间 (月·日)	采样地点	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		
当年枝叶	6.20	内蒙古伊盟	营养期	4.70	17.46	3.27	20.13	52.04	7.10	2.32	0.40
当年枝叶	6.20	内蒙古伊盟	营养期	5.15	15.23	3.32	19.85	52.99	8.61	0.52	0.35

* 中国科学院兰州沙漠研究所分析。

表 112—2 旱柳嫩枝叶和小麦麸所含必需氨基酸比较* (%)

必需氨基酸 饲料	必需氨基酸										总计
	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	
旱柳嫩枝叶	0.73	0.58	0.08	0.53	1.13	0.62	0.75	0.26	0.76	—	5.44
小麦麸	0.87	—	0.25	0.31	0.62	0.72	0.65	0.46	0.93	—	4.81

* 旱柳嫩枝叶样品采自内蒙古伊金霍洛旗，由中国农业科学院畜牧研究所分析；小麦麸的数据据中国农业科学院畜牧研究所、中国动物营养研究会合编《中国饲料成分及营养价值表》234—235页所列换算而得。

建筑、桩木、矿柱、包装箱板（无气味）、胶合板、家具、小农具和薪柴之用；枝条可编筐，柳干可烧木炭。花期早而长，为蜜源树种。其花、絮、果、枝、叶、根均可入药，用于预防及治疗黄疸型传染性肝炎，止血、疗痛，治疗风湿性关节炎、甲状腺肿大、牛皮癣、湿疹等。

(黄兆华 昭和斯因 杨喜林)

九、桦木科 Betulaceae

113. 榛

Corylus heterophylla Fisch. ex Trautv.

别名 榛子、平榛、榛材。

形态特征 落叶灌木、常丛生，多分枝，高达2m，稀为小乔木。树皮灰褐色，小枝红褐色，密生褐色绒毛，具白色皮孔。

叶互生，托叶小，早落，叶圆卵形或倒卵形，先端近截形，有凹缺，边缘有不规则重锯齿，沿脉具柔毛，叶柄长1—2cm，密被柔毛或腺毛。雌雄同株，圆柱形，雄蕊8；雌花无梗，着生雄花序下方，1—6个簇生枝端，花柱丝状，鲜红色外露。坚果单生或2—6个簇生，近球形，直径达1.5cm，

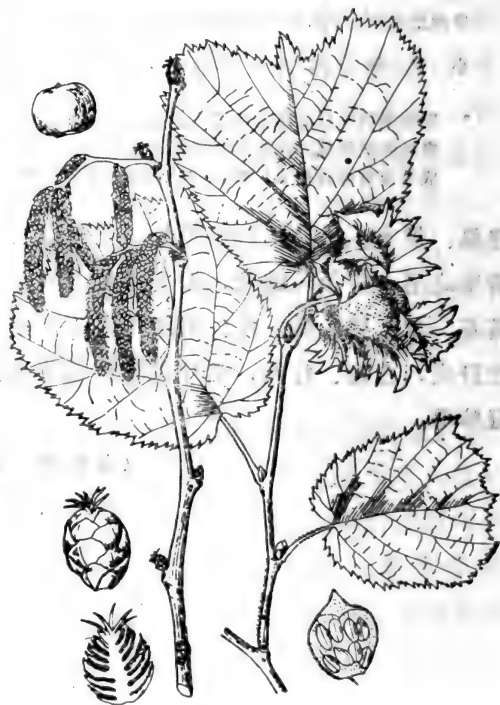


图113 榛 *Corylus heterophylla* Fisch ex Trautv

上部露出，总苞宿存钟形，外被腺毛及短柔毛，上部浅裂。幼苗的子叶不出土，苗在果皮内，发芽后即可抽茎，3—4年开始结果。花期4—5月，果期9月（图113）。

地理分布 在我国分布于黑龙江、吉林（长白山海拔400—800m）、辽宁、内蒙、河北、山东、山西（太行山海拔800—2200m）、小五台山（海拔800—2400m）、河南（内乡海拔800—1400m）、陕西、宁夏等省（区）。在国外主要分布于苏联的西伯利亚和远东地区，蒙古东部、朝鲜、日本也有分布。

生物学与生态学特性 榛为喜光中生植物。常成片生长于向阳山坡、丘陵、排水良好的中性或微酸性含有丰富腐植质土层较厚的山地棕色森林土上，在石灰质土、轻盐碱土和低湿地上也能生长。并能耐干旱和瘠薄的土壤，因此，干燥地或多石的沟谷、石地也常见。可用种子繁殖，也可分蘖繁殖。萌芽能力强，能耐-45℃低温和具有较强的抗火性，当年枝可达1.5m。因此，在荒山荒坡能很快连片生长，成为优势群落，俗称“榛子棵”，“榛材棵”或“榛材岗”等。在林区森林破坏后，榛群落常成为植被演替的一个阶段——灌木阶段。

饲用价值 榛主要是榛叶做为饲用，生长季节是鹿的牧养植物，并可贮存做为冬季饲料；还可做猪的饲料；夏季叶可做柞蚕的饲料。根据对榛化学成分、氨基酸、矿物元素及能值的分析（表

表 113—1 榛叶化学成分（%）

样品来源	干物质	粗蛋白	粗脂肪	粗纤维	无N 浸出物	粗灰分	钙	磷
甘 肃	88	12.6	6.2	7.3	56.3	5.6	1.17	0.18
• 哈尔滨市	88	9.2	3.6	21.2	47.1	6.9	1.36	0.13
吉 林 省	88	12.9	5.3	12.9	50.5	6.5	1.14	0.15
• 永 吉 省								
•• 公主岭市	84.27	12.45	4.95	12.37	48.25	6.26	—	—

* 中国农业科学院畜牧研究所，

•• 吉林省农业科学院。

113—1、113—2、113—3、113—4), 榛叶含有较高的粗蛋白质, 可高达 12.9%, 属于中等饲用植物。同时还是早春的蜜源植物。

表 113—2 榛叶干物质中能量价值

粗蛋白 (%)	粗纤维 (%)	消化能 (MJ/kg)	代谢能 (MJ/kg)
10.5	24.1	5.59	5.26
14.7	14.7	10.06	9.36

表 113—3 榛叶氨基酸含量 (%)

干物质	粗蛋白	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
84.27	12.45	0.601	1.811	0.094	0.946	0.211	0.745	1.069	0.674	0.757	0.278	0.598	0.507

表 113—4 榛叶矿物质、微量元素含量*

干物质 (%)	钙 (%)	磷 (%)	植酸磷 (%)	钾 (%)	钠 (ppm)	锌 (ppm)	铜 (ppm)	钴 (ppm)	锰 (ppm)	铁 (ppm)
84.27	1.094	0.13	0.43	0.80	0.0217	43.01	14.57	5.55	226.8	180.3

* 吉林省农业科学院。

榛的子实含淀粉 15%, 可用为加工糕点, 熬制榛子乳等, 供食用。子实中含油率高达 51.6%, 可供食用, 故为木本油料植物。种仁入药, 可止咳、开胃、明目。因此, 榛是经济价值较高的食用和药用植物。

树皮、叶、果苞均含有鞣质, 可供提取栲胶原料。木材质地坚硬致密, 心材、边材色为红白, 美观, 可做手杖、伞柄或薪炭等用。枝条可用来编筐。

榛也是水土保持的优良树种、在荒山荒坡很容易占据优势。也是很好的护田灌木。

(李建东)

十、壳斗科 Fagaceae

114. 蒙古栎

Quercus mongolica Fisch. ex Turcz.

别名 柞树、小叶柞、蒙柞。

形态特征 落叶乔木，树高 20—30m。幼树皮暗灰褐色，光滑。幼枝紫褐色，光滑，有圆点状皮孔。树皮暗灰色，具深纵裂。树冠卵圆形。单叶互生，常在小枝顶端 3—5 枚簇生；叶片倒卵形，或倒卵状长圆形，基部耳形；叶波状齿缘，通常有 8—9 对大小不等的齿裂；叶表面深绿色，背面淡绿色，有疏柔毛或无毛。花单性，雌雄同株，雄花排成细弱、下垂的柔荑花序，长 6—8cm，生于新枝叶腋；雌花单生，或 2—3 集生，每总苞中有一雌花。坚果卵形或椭圆形，顶部有突起的尖端，底部有圆形疤痕，坚果中下部为总苞形成的

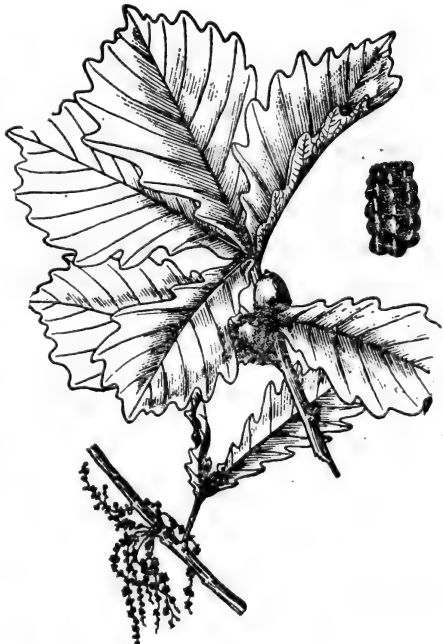


图 114 蒙古栎 *Quercus mongolica* Fisch. ex Turcz.

壳斗所包被，其上有疣状突起。种子具肉质子叶（图114）。

细胞染色体：2n = 24。

地理分布 我国东北地区，海拔600m以下山地，常见大面积纯林。山东、河北、山西、内蒙古亦有分布。国外，苏联、朝鲜以及日本也有分布。

生物学与生态学特性 蒙古栎是深根性树种，主根发达，利于固土抗风。树皮厚，抗虫、抗火性强。萌芽力强、易于萌芽更新。在东北山区生长的蒙古栎，一般年份在5月中旬开花，花期5—6月，果期8—9月；在华北地区，花期4—5月，果期9—10月。

蒙古栎林多半是原始林遭到破坏后形成的次生植被，主要生长在阳光充足的高燥山坡。耐干旱、瘠薄。年降雨量在300mm的干燥环境下亦能生长。耐寒冷，在最低气温-40℃的寒冷条件下亦能适应。

蒙古栎常成纯林。在东北，常与黑桦、紫椴、山杨、白桦；在华北，常与油松、槲树、黑桦、杨等树种组成混交林。

饲用价值 东北地区的山区农民有用蒙古栎嫩枝、树叶和坚果喂饲牛、羊、猪、鸡、兔的经验。其叶还能放养柞蚕。据资料记载：吉林省东部山区就有蒙古栎林达22.8万余亩，核计有10.03亿万株，每年可提供数以百万公斤的树叶饲料。是不容忽视的饲料资源。其树叶的化学成分如表114—1。

表 114—1 蒙古栎的化学成分*

分析项目	采集日期	饲料中的(%)							
		干物质	总能 (MJ/kg)	水分	粗蛋白	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	粗灰分
叶	80.7.17	87.95	16.3	12.05	10.28	5.96	16.31	49.34	6.06
叶	80.8.25	89.16	16.76	10.84	9.67	5.60	17.59	52.17	4.13
叶	80.9.15	88.53	16.47	11.47	10.52	5.15	18.72	49.37	4.77

* 吉林省农业科学院分析。

表 114—2 蒙古栎氨基酸成分* (%)

分析项目	采集日期	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	胱氨酸
叶	80.7.17	0.724	0.451	0.206	0.534	0.987	0.680	0.309	0.265	0.522	0.075
叶	80.8.25	0.745	0.436	0.170	0.497	0.906	0.467	0.659	0.250	0.536	/
叶	80.9.15	0.805	0.508	0.199	0.518	1.187	0.724	0.807	0.340	0.713	/

• 吉林省农业科学院分析。

表 114—3 蒙古栎矿物质、微量元素含量

分析项目	采集日期	干物质(%)	钙(%)	总磷(%)	植酸磷(%)	钾(%)
叶	80.7.17	87.95	0.887	0.17	0.027	0.77

分析项目	钠(%)	锌(ppm)	铜(ppm)	钴(ppm)	锰(ppm)	铁(ppm)
叶	0.018	27.71	9.24	36.95	587.65	135.01

• 吉林省农业科学院分析。

另据于兆英等人的研究报告指出：蒙古栎的嫩枝叶具有毒性，其人工发病试验统计如表 114—4。

表 114—4 蒙古栎嫩叶人工发病试验统计表

试验耕牛 总头数	试验期总食入 量 (kg)	日平均食入量 (kg)	发病		死亡		材料来源
			头数	(%)	头数	(%)	
6	77.2—242.5	7.15—16.2	6	100	2	33.3	内蒙古昭乌达盟

于兆英等人的报告指出：牛采食嫩叶 6—7 天后中毒发病。初期表现精神不振，厌食青草，喜食干饲料，尿量多而浊，股部及肩胛部肌群颤抖。继之，精神沉郁，食欲减少或不食，饮水减少，尿少或尿闭。粪便干硬呈算盘珠状。后期出现水肿，病程可延长 5—15 天，因肾功能衰竭而死亡。

东北地区未见中毒报道，可能与其他树叶混饲，食入量少有关。因此，在利用时，应以混饲或调制干叶粉为宜。同时要进蒙古栎嫩枝叶的毒性分析研究，以解中毒之惑。

蒙古栎木材坚硬而耐腐，可供建筑，造船，枕木，胶合板等用材。压缩木可制机械零件。树皮可药用，能收敛止泻，治痢疾。壳斗及树皮含鞣质（壳斗含16.73%，树皮含6.7%）。种子含淀粉55.76%，可酿酒。亦为野生动物，熊、野猪等所喜食。

（杨殿臣）

十一、榆科 Ulmaceae

115. 旱榆

Ulmus glaucescens Franch.

别名 灰榆、山榆、黄青榆。

形态特征 小乔

木或灌木，高3—6m。树皮暗灰色，一年生枝红褐色，被疏毛，二年生枝淡灰黄色，常具纵横裂纹。叶卵形至椭圆状披针形，长2.5—4cm，宽1—2.5cm，先端渐尖或骤尖，基部圆形或宽楔形，边缘有单锯齿，两面无毛，叶柄长5—8mm。花与叶同时开放，簇生于当年枝基部的叶腋或苞腋；花萼钟形，先端4浅裂。翅果宽椭圆形至倒卵形，长1.5—



图 115 旱榆 *Ulmus glaucescens* Franch.

2.5cm, 无毛, 种子位于翅果的近中部, 柄长2—3mm (图115)。

地理分布 在我国分布于内蒙古、宁夏、甘肃、青海、陕西、山西、河北、山东、河南等地。

生物学与生态学特性 旱榆是阳性树种, 十分耐旱, 生于干燥剥蚀的山地, 不仅生于沟谷而且也生于山顶、山坡和山麓。在土层很薄或石缝中都能正常生长发育。

据观察, 旱榆于4月下旬开花展叶, 5月下旬到6月上旬种子成熟。经试种观察, 其生长速度较白榆 (*Ulmus pumila*) 缓慢, 一年生实生苗高仅40cm左右, 基部直径0.4cm, 二年生苗高可达60—70cm。

旱榆的树型, 可分为乔木型和灌木型两种。乔木型的主干明显, 材质坚硬。灌木型是由于家畜采食而引起强烈分枝所致, 使树型形

表 115—1 内蒙古巴彦淖尔盟伊合宝日格垫状旱榆调查 (1984.8)

样方	高度 (cm)	丛径 (cm)	株/100m ²	株/亩
1	52.4	113.0	19	126.73
2	65.4	97.0	28	186.76
3	95.0	106.0	24	160.08

表 115—2 内蒙古狼山 (三贵沟、达拉沟) 旱榆调查 (1984.5)

样株	物候期	株高 (m)	冠幅 (m)	地径 (cm)	胸径 (cm)
1	果熟期	5.60	3.29	23.87	10.82
2	果熟期	5.30	4.00	17.51	13.69
3	果熟期	4.30	3.85	18.14	12.73
4	果熟期	3.45	2.80	11.14	8.91
5	果熟期	3.40	2.80	15.60	10.19
平均		4.41	3.35	17.25	11.27

成垫状。它常和小禾草等共同组成早榆+小禾草山地草场，见表115—1。

表 115—3 内蒙古哈太山早榆调查 (1984.5)

样 株	物候期	株高(m)	冠幅(m)	地径(cm)	胸径(cm)
1	果期	4.75	4.61	18.78	14.01
2	果期	3.34	1.54	10.19	5.73
3	果期	4.66	3.42	26.74	13.69
4	果期	6.20	6.28	24.51	22.28
5	果期	5.00	5.44	27.37	24.51
平均		4.79	4.26	21.52	16.07

早榆生于海拔1000—2500m石质山地的阳坡，常以建群种形成早榆疏林，在林中生长的灌木还有蒙古扁桃 (*Prunus mongolica*)、小叶鼠李 (*Rhamnus parvifolia*)、黄刺梅 *Rosa xanthina*，半灌木主要有山蒿 (*Artemisia brachyloba*)、万年蒿 (*Artemisia gmelinii*)，草本植物主要有戈壁针茅 (*Stipa gobica*)、中亚细柄茅 (*Ptilagrostis pelliotii*)、阿拉善鹅观草 (*Roegneria alashancca*) 等。

早榆分布中心地区的湿润度为0.30—0.13，年平均温度为2.0—7.5℃， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 年积温2000—3000℃， $> 2^{\circ}\text{C}$ 的无霜期100—140天，年降水量150—200mm。

饲用价值 早榆是内蒙古地区良种山羊，如阿尔巴斯、二狼山、阿拉善白绒山羊的重要饲料。山羊夏季采食其嫩枝叶，冬季采食其细枝及落叶，为良好的木本饲用植物。其枝叶的化学成分见表115—4。

早榆不仅是干旱山区山羊饲养业的重要木本饲料，而且是耐干旱地区的良好防护林树种和制做农具的优质木材。此外，树皮纤维有粘性，可做糊料、造纸和人造棉用，果实可与面粉混为食用，种子可榨油，供食用等。

表 115—4 旱榆的化学成分*

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	粗灰分	无氮 浸出物		
1983.5	果 期	9.18	11.30	2.28	17.08	8.43	60.91	3.47	0.038
1984.5	果 期	7.61	17.96	1.39	22.22	8.54	49.89	2.63	0.450
1984.5	果后营养期	7.24	11.78	2.11	31.90	6.65	47.56	2.85	0.320

* 内蒙畜牧科学院中心化验室分析。

栽培要点 旱榆造林可直播或植苗，春秋两季均可进行，春季应在土壤解冻后苗木展开前，秋季应在苗木落叶后，土壤封冻前。

直播造林：旱榆种子千粒重为 42g，其寿命较短，发芽力随着贮存年限而递减。保存 4 年后，其发芽率仅有 32%，因此最好在种子成熟后，随采随播，以保证有较高的出苗率。直播造林要提前整地，待种子采收后立即播种。播种方式可采取条播、水平沟播、带状播、点播、鱼鳞坑播、穴播等。如用楼播，可去掉果翅以利下种。其种子顶土能力弱，覆土不宜过深，以 1—2cm 为宜。

植苗造林：育苗应选土层深厚、肥沃的地块做畦，行距按 25—30cm 条播。播种期以 5—6 月为宜。在苗期应及时间苗、锄草，促进苗木的生长。

营造饲用林或防护林：于前一年进行细致的整地，选用 1—2 年的苗木进行穴植，穴的直径为 40cm，深度 40—50cm。一般采用行距 2—3m，株距 1.5—2m，亩栽 200—300 株为宜。营林后要加强对幼林的管理，幼林期应进行松土、锄草、培土，以增加土壤的蓄水能力，促进幼林的生长。营造饲用林应在株高 1m 时，自 50cm 处剪掉主干，待其侧枝长高后再剪掉顶部，以促进分枝，增加枝叶，利于家畜采食。或当造林后树高达 1m 时，开始进行轻度放牧，以控制生长高度，促使其产生分枝。

近似饲用价值的同属植物有：毛果旱榆 (*Ulmus glaucescens*)

var. *Lasiocarpa* Rehd.) 与旱榆的区别是果实被毛，利用价值同旱榆。分布于内蒙古千里山、贺兰山等地。

(赵书元)

十二、桑科 Moraceae

116. 地 瓜

Ficus tikoua Bur.

别名 野地瓜藤，土过山龙，野地果。

形态特征 为桑科无花果属落叶匍匐木质藤本，含白色乳汁。茎棕褐色，节略膨大，触地生细长的不定根。叶硬纸质，倒卵状椭圆形，长1.5—6mm，宽1—4mm，先端锐尖，基部圆形或浅心形，边缘有波状锯齿，上面被短刺毛，下面沿脉被短毛；叶柄长1—2cm。花序托具短梗，簇生于无叶的短枝上，埋于土中，球形或卵球形，成熟时红褐色；花单性，雄花生于花序托的口部，花被片2—6，雄蕊1—3，雌花生于另一花序托内（图116）。

地理分布 我国长江流域及亚热带许多省区均有分布，如湖北、湖南、广西西部、贵州、云南、四川和陕西南部，越南也有分布。

生物学和生态学特性 地瓜性喜温热，主要分布于亚热带的低山区的山坡、田地边、路旁、沟边、河滩、林边、灌丛边等各处地方。从水分条件来讲，地瓜喜生于中等湿润的环境，但它既耐干旱，也耐水淹。由于它具匍匐茎，能行营养繁殖，其竞争能力非常强盛，只要有一段已具不定根的茎，在湿润的环境便能发展成为一大片。地瓜也能与白菜、野青茅及其他杂草类生长在一起，形成以它占优势的群落。在肥沃疏松土壤上生长特别良好，但在板结的土壤上以至岩石缝里它也能蔓延生长，是一种生活力极强的植物，在

亚热带地区冬季也不枯萎，为四季常青的植物。

饲用价值。地瓜的茎叶为黄牛、水牛所特别喜食，山羊亦乐食。在四川，群众对它评价很高，认为此草对牛、羊等家畜的生长及产奶都有良好的影响，农民不仅放牧牛、羊让其采食，而且喜欢青刈舍饲牛、羊，其嫩枝叶还刈割用以喂猪。地瓜的化学成分如表116所示。

地瓜也是一种中草药，据记载全草均可入药，有祛风除湿、解毒，治风湿筋骨疼痛，散瘰疬、疗便血之效



图116 地瓜 *Ficus tikoua* Bur.

表116 地瓜化学成分（占干物质%）

采样时间	生育期	粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	粗灰分	钙	磷	ADF	木质素
5月下旬	营养生长期	10.30	3.00	18.10	57.40	11.20	2.818	0.206	31.69	5.88

此外，其果（肉质花托）味甚甜，一些地区群众喜欢采集食用。成熟的果实可作为制甜酒柚的原料。

（周寿荣）

十三、蓼科 Polygonaceae

117. 荞麦

Fagopyrum sagittatum Gilib.

(*F. esculentum* Moench)

别名 甜荞、三角麦。

形态特征 荞麦为蓼科一年生草本，高50—120cm。主根较短，侧根发达。茎直立，多分枝，有棱，中空，光滑，幼茎实心。淡绿色，后渐变紫红色，成熟后为红褐色。下部叶有长柄，上部叶近无柄；叶片三角形或卵状三角形，先端渐尖，基部心形或戟形，全缘；托叶鞘短筒状，无毛，顶端斜而截平，早落。总状或圆锥花序，顶生或腋生，花梗细长，花淡粉红色或白色，蜜集，每株可开花2000朵以上；花被5深裂，裂片矩圆形，雄蕊8，较花



图 117 荞麦 *Fagopyrum sagittatum* Gilib. (*F. esculentum* Moench)

被片短，花盘具腺状突起；花柱3，柱头头状，雌蕊与雄蕊异长。瘦果卵状三棱形，具3锐角棱，先端渐尖，褐色或灰色，光滑。种子千粒重11—32g，籽粒与秸秆比为1:1—2，皮壳率20—30% (图117)。

细胞染色体： $2n = 16$ 。

地理分布 荞麦原产于我国的湿润山区，后传到亚洲东部各国，现在欧洲及世界各地均有栽培。苏联栽培最多，其种植面积占世界荞麦总面积的65%，居第一位，我国占世界第二位。国内栽培多不集中，但以华北、东北和西北海拔较高的地区种植较多，长江以南的山区也不乏栽培。在山西种荞麦面积50万亩以上，亩产量2⁵kg左右，在雁北、吕梁及东山区，光、热、水、土资源均有利于荞麦生长。日本及我国各地常分布有野荞麦，多生长在暖温带、温带半干旱或湿润山区的荒地及路旁。

生物学与生态学特性 幼苗生长迅速，能很快覆盖地面，抑制杂草滋生。出苗后20—25天即现蕾开花，单株开花期延续25—3₅天。一般下午开花受粉，当天闭合，未受粉者次日再开。荞麦生殖生长与营养生长并进，直到收获时才停止生长，故花期长，种子成熟不一致。荞麦性喜凉爽湿润气候，不耐高温、寒冷和干热风，生育期短，一般60—90天，早熟种60天，中熟种60—80天，晚熟种80天以上，是优良填闲饲料作物。荞麦属春性短日照作物，要求总积温1000—1200℃。种子在一般管理条件下生活力两年或三年。发芽最低温度3—4℃，最适温25—31℃，最高温37—44℃，一般土温在16℃以上，播后4—5天即可发芽出苗。

荞麦生育期中需水较多，发芽需水为种子重量的45—50%，蒸腾系数450—360，空气湿度低于30—40%。具有热风时，植株萎蔫，花蕾严重脱落。但是荞麦开花时，雨水不能过多，如遇细雨连绵，受粉不好，影响籽粒产量。

荞麦对土壤要求不严，其吸收磷的能力很强，不适于其他禾谷

类作物栽培的瘠薄土壤或新垦土地均可种荞麦，但重盐碱地需改良后种植。

饲用价值 青刈荞麦柔嫩多汁，可为猪、牛、羊优良青饲料，亦可调制干草，或与甜菜叶、青玉米等混合青贮。荞麦秸可直接饲喂牛、羊或粉碎喂猪。籽粒富含淀粉、蛋白质、钙、磷、铁、维生素B₁、B₂等营养物质，可作家畜的精料（表 117）。

表 117 荞麦化学成分* (%)

样品	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
风干样品	花期	11.2	12.61	2.59	17.23	62.95	4.62

* 引自东北农学院饲料作物栽培技术。

一公斤荞麦壳含蛋白质0.057g，相当 0.5 个饲料单位。荞麦蛋白质主要由球蛋白和谷蛋白组成，其中含精氨酸 12.7%、赖氨酸 7.9%、胱氨酸 1%。

因茎叶中含一种叫“荧光素”的光敏物质，猪羊食之过多，在日光照射下会引起“荞麦疯”病，或叫荞麦疹，使家畜全身发痒、烦躁、无力、不进食。对白色皮毛的家畜更为敏感，故荞麦不宜单喂或喂之过多，宜与其他饲料混合饲用。

开花前青刈荞麦每亩可产鲜草1500—3000kg。山西农业大学小区试验，花期刈割折合亩产鲜草 1350kg。籽粒一般亩产 50—75 kg，尚可收秸秆 75—100kg。四川凉山自治州 10 万亩荞麦平均亩产籽粒 150kg。

荞麦叶量大，山西农业大学 1982 年测定，初花期叶量占总重 51.8%，茎占44.3%，花占 3.9%。青刈时宜于初花期（株高约 60cm 时）刈割，过迟则粗老适口性差。

荞麦因茎叶柔嫩易腐烂，也可作绿肥。荞麦又是蜜源植物，荞麦蜜质优良营养丰富，含 40% 葡萄糖，一亩荞麦养蜂可产蜜 2.5—

7.5kg。幼苗和花、叶中含有糖苷(盧丁Rutin),可治疗高血压、糖尿病、视网膜炎等。由于荞麦生育期短,在充分利用生长季节提高复种指数方面,它也占有相当重要的地位。近年来荞麦又成为出口物资。

栽培要点 荞麦对前作物要求不严,可在前作收后,耙茬平地抢时下种,其根能分泌有机酸,对磷钾利用率强,可用磷、钾化肥作种肥,有利荞麦生长发育。

荞麦种子内皮为绿色者具有发芽能力,黄色者不发芽,发芽率80%以上者方可作种用。当年种子发芽率高,隔年种子发芽率低,播种前应筛选、晒种。

荞麦一般春、夏、秋季均可播种,华北地区6月中下旬,华中8月上中旬、华南9月中旬播种,亚热带尚可冬播。内蒙古、东北、西北寒冷地区每年只收一季荞麦,多在4月下旬到5月上旬播种。青饲荞麦从春到秋均可播种。条播、点播、撒播均可,但以30cm行距条播最好。播量每亩3.5—6kg,也可2—2.5kg,凡荒坡、瘠地,青刈者可撒播密植,播量宜大,收籽者宜条播,播量应减少。覆土深3—4cm,播后宜镇压,以利种子发芽出苗,并能增产12—17%。

春播荞麦出苗后易受杂草危害,应尽早中耕锄草,一般需锄草2—3次,封垄后即停止。干旱地区有灌溉条件的可于花期灌水1—2次,结合追氮、磷为主的复合化肥5—7.5kg。盛花期每隔7天左右根外喷磷一次。苏联经验喷磷每公顷可增产5.5公担。此外在盛花期用拉绳法进行人工授粉或每公顷养蜂两箱,借以授粉,可显著提高种子产量。收籽粒者,于果实三分之二变灰褐色时即可收获,过迟则落粒,损失大。

(万淑贞)

118. 叉分蓼

Polygonum divaricatum L.

别名 酸浆、酸不溜。

形态特征 蓼科蓼属，多年生草本，高达1m左右。茎直立，多分枝，疏散而开展，外观呈圆球状。托叶鞘膜质。叶有短柄或近无柄，叶片椭圆形或披针形以至条形，长5—12cm，宽0.5—2cm，先端渐尖，基部渐狭、全缘、两面无毛或疏被柔毛。圆锥花序疏松开展，花小，白色或淡黄色；花被片5，深裂；雄蕊8；花柱3。瘦果椭圆形，有3锐棱，黄褐色，有光泽，比花被长（图118）。

地理分布 叉分蓼在我国分布于东北、内蒙古、河北和山西等省（区）；在国外分布于朝鲜、蒙古、苏联。属东亚成分。

生物学与生态学

特性 叉分蓼为草原中旱生植物，是草甸草原和草原群落中常见的伴生种。除盐渍化土壤外，一般的生境均可生长，适应性广，野生于山坡草地或林缘灌丛、丘陵、沟谷、沙丘、草甸及田边、路旁以及住宅附近之撂荒地。多零散分布，未见大片群落。6—7月开花，7—8月果熟。该种植



图118 叉分蓼 *Polygonum divaricatum* L.

物体分枝多，形成球形，是草原上的风滚草，种子量大，借助于滚动传播种子。

饲用价值 幼嫩茎叶，味酸甜，各种家畜适口性不等，营养价值一般，其营养成分见表 118。

表 118 叉分蓼的化学成分表*

采样日期	生育期	水分 (%)	占风干物质 (%)					钙 (%)	磷 (%)	分析 部位
			粗蛋 白质	粗脂肪	粗纤维	无氮 浸出物	粗灰分			
1959.6.24	抽茎期	9.02	17.55	3.84	18.19	49.38	10.04	1.77	0.15	干草
1959.6.24	抽茎期	84.16	19.25	4.16	19.82	45.77	11.0	0.20	0.03	鲜草

* 黑龙江省野生经济植物图志。

叉分蓼为春季或秋季的青饲料资源，该草在此期间枝叶细嫩而繁茂，于春末夏初及秋季，可供牛、猪、羊放牧用，营养期割取地上部全草，切碎可生喂。成熟后割取嫩枝也可饲喂。

叉分蓼全草及根均可入药。

(李景富 吴德成)

119. 红 蓼

Polygonum orientale L.

别名 东方蓼、苕草、狗尾巴蓼。

形态特征 本种隶属于蓼科、蓼属。为一年生大型草本，高 1—3m。茎直立，粗壮，中空，分枝，密被粗长毛。叶具长柄，叶片卵形或宽卵形，长 8—20cm，宽 4—12cm。顶端渐尖，基部近圆形或微带楔形，有时略呈心形，全缘，两面均被疏长毛及腺点，主脉及侧脉显著，两面均凸出。茎下部的叶较大，上部叶渐狭而呈卵状披针形，托叶鞘杯状或筒状，被长毛，顶端绿色而呈叶状，或为干膜质状裂片，具缘毛。花序顶生或腋生，圆柱形，长 3—10cm，

直径1—1.5cm，下垂，常由数个排列成圆锥状；苞片宽卵形；花粉红色至白色，鲜艳，花被片5深裂，裂片椭圆形，长约3mm；雄蕊7，长于花被，其中5枚与裂片互生，着生于裂片近边缘部，其中2枚与裂片对生，着生于裂片基部；花柱2，稍露出于花被外，柱头呈头状。一小坚果近圆形，扁平，两面中央略凹，先端具短尖头，直径3mm，黑色，有光泽，包于花被内（图119）。



图119 红蓼 *Polygonum orientale* L.

细胞染色体： $2n = 22$ 。

地理分布 在我国各省区均有分布，为中生植物，常见于耕地、田边、路边、河边、林缘、江河两岸、村落附近，多为栽培。国外分布在朝鲜、日本、菲律宾、印度、苏联。

生物学与生态学特性 红蓼属一年生大型草本植物，在我国北方一般在4月上旬即可出苗，6月份进入花果期，到10月份仍有新的花穗抽出，生育期可达180天左右。红蓼花果期长，果实从8月下旬相继进入成熟期，种子随成熟脱落。一株红蓼可产生种子数千粒。种子繁殖能力极强。茎多分枝，在水肥充足的开阔地上能长成枝繁叶茂的高大株丛。红蓼喜湿性强，适生在潮湿多肥的中性或微碱性土壤上。在水分条件适宜的情况下，当pH值达到8.5时，亦能生长。红蓼大都分布在世界温带地区，属长日照植物，喜光。抗

逆性强。在北方地区，能长期忍受 0°C 以下的低温。红蓼属一年生中生草本植物，多见于田边、路旁、林缘和河岸低湿地上。与之伴生的多为一年生和二年生杂草。多为中生植物，也有少数为旱中生植物。群落表现为草群高，盖度一般在60—80%之间。

饲用价值 本种植物在初花期较鲜嫩，果熟期后变粗糙，无特殊气味。干鲜比为1:6.5；茎叶比为55:45，其营养价值较丰富。粗蛋白含量高，其化学成分见表119。

表 119 红蓼的化学成分*

分析部位	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		
全草	80.40	16.02	4.34	21.02	44.85	13.77	0.71	0.12
全草	7.09	14.86	4.04	19.52	48.80	12.78	3.38	0.52

* 引自天津市饲料公司，1984，猪饲料手册，农业出版社。

本种为中等饲用植物。羊喜食，牛乐食。全年可刈割1—2次。在幼嫩期猪最喜食。其饲用方法是：幼嫩期割取地上部全草，经切碎可生湿喂。稍老后，割嫩梢，经切碎可生湿喂；或割取全棵，经切碎发酵喂。该种牧草产量很高，叶量较大，可在开花前后大量收获，供青贮发酵用。也是良好的蜜源植物，开花期从6月可一直延续到10月。全草及果实入药。全草具有祛风利湿，活血止痛作用，治疗风湿性关节炎；果实具有活血、消积、止痛、利尿作用。主治胃痛、腹胀、脾肿大、肝硬化腹水、颈淋巴结核等病。嫩苗可食用，种子可提取淀粉，用于副食品工业。红蓼叶片宽大，粉红花序下垂，姿态优美，全国各地均有栽培，供观赏。

栽培要点 本种喜水湿环境，对土壤要求不严，种子繁殖，北方清明前播种，条播，行距30—50cm，沟深3cm左右，覆土1—2cm。经常保持土壤湿润，一周左右出苗，每亩播量1—1.5kg。花前可适量追肥，并注意浇水，避免干旱减产。做为饲料，在初花

期收获较好，种子在8月下旬以后收获为宜。

(张春禾)

十四、苋科 *Amaranthaceae*

120. 空心莲子草

Alternanthera philoxeroides (Mart.) Griseb.

别名 水花生，水苋菜。

形态特征 空心莲子草为苋科莲子草属，多年生宿根草本植物。根为不定根系，茎有节，节生根，须根，有分枝。茎圆而长，基部匍匐，上部上升中空，有分枝。叶对生，长卵形，长4—6cm，宽1—3cm，全缘绿色，叶柄不明显，叶腋内着生叶芽。圆形头状花序，花白色，两性，花被苞片各5枚，内生雄蕊10个，雌蕊1个。蒴果卵圆形，种子细小扁平（图120）。

地理分布 空心莲草原产于拉丁美洲巴西。现在我国长江流域的江苏、浙江、四川、湖南、湖北等省都有分布。70年代时又引入长江以北的河北、北京、山东、辽宁等省。

生物学与生态学特性 空心莲子草适应性广，能在水池，湿地及陆地生长。它喜温、喜肥、耐寒性比水浮莲、水葫芦强，在10℃时开始萌芽，生长最适温度为22—33℃，低于20℃，高于33℃都生长不良，气温达5℃以下时，水上部分枯萎，水下部分仍然活着，只要不结冰，就能越冬，次年春季再生。

长江流域的空心莲子草一般在4—5月萌发生长，气温在20℃以下生长缓慢，日增长量为1—2cm，6—9月气温高，雨量多，为旺盛生长期，日增长量达2—3cm。从叶腋不断抽出新枝，并再分枝。茎蔓最长可达15m以上，分枝达数十个。9—11月，气温逐渐

降到 15℃ 以下时，停止生长。

空心莲子草夏季开花并能结籽。但由于长江流域能自然越冬，而且又有节节生根的特点，所以都是用茎蔓进行无性繁殖。

饲用价值 空心莲子草多半用来饲喂猪、羊。喂猪时多切碎或打浆后拌精料和盐喂，也可制成青贮料。喂羊时一般用整枝鲜喂，水浮莲，甘薯藤喂猪试验结果表明，青料与精料按 4:1 搭配饲养 30 天，甘薯藤平均每头增重 14.37kg，水花生略



图 120 空心莲子草 *Alternanthera philoxeroides* (Mart.) Griseb.

低，为 13.62kg。据分析，空心莲子草干物质中含粗蛋白质较高，开花期达 22.2%，粗纤维少，仅 18.5%，消化能 (DE)、代谢能 (ME) 均较高 (表 120—1)。

表 120—2 表明空心莲子草对反刍家畜，干物质中有机物质的消化率及消化能、代谢能均较高。

空心莲子草作为饲料，可以喂猪、羊、牛，还可喂鱼。据厦门水产学院研究，空心莲子草中含皂甙，因此，在饲喂时，必须在草浆中加入 0.2% 食盐，降低皂甙，鱼才能鲜食，不致中毒。空心莲子

表 120—1 空心莲子草的化学成分及能量表*

生育期	原 样 中							干 物 质 中							
	干物质 (%)	粗蛋白 (%)	粗脂肪 (%)	粗纤维 (%)	无氮浸出物 (%)	粗灰分 (%)	钙 (%)	磷 (%)	总能 (MJ/kg)	消化能 (DE) (MJ/kg)	代谢能 (ME) (MJ/kg)	消化能 (DE) (MJ/kg)	代谢能 (ME) (MJ/kg)	粗蛋白 (%)	粗纤维 (%)
开花	6.0	0.6	微	0.8	2.1	0.9	0.11	0.05	0.92	0.54	0.50	10.17	9.33	22.2	18.5
初花	9.2	2.8	0.3	1.5	2.2	0.9	0.08	0.03	0.80	0.42	0.42	8.66	8.04	16.0	18.0

* 中国饲料成分及营养价值表。

表 120—2 空心莲子草在反刍家畜饲料干物质中能量及有机物质消化率*

饲料名称	采样地点	粗蛋白质 (%)	粗脂肪 (%)	有机物质消化率 (%)		代谢能 (ME) (MJ/kg)	产奶净能 (MJ/kg)
				粗脂肪 (%)	粗蛋白质 (%)		
喜旱莲子草	江西	16.06	1.56	58.57	10.02	7.64	5.32

* 北京农业大学分析。

草也可做绿肥。鲜茎叶中含氮 0.15—0.2%，磷酸 0.09%，氧化钾 0.57%。因此空心莲子草既是青饲料也是优质绿肥。在利用时要特别注意当水花生开花后种子成熟时，不能生喂鲜料，以免家畜食后，随粪便排出体外，成为田间恶性杂草。其根或全草可以入药，有清热解毒之效。

栽培要点 在需要保护越冬的地区，当气温达 10℃ 以上时，即可放养。开始时要用绳框围住，使其稳定，在一定水面上，不致散失漂走，以利生长。同时要根据水质肥瘦适当施肥，最好用腐熟的有机肥。还要注意防止虫害，如发生斜纹夜盗虫，可用 90% 晶体敌百虫稀释 1200 倍液喷洒，喷药后要间隔 5—7 日后才能取饲。

采收，当水面上的空心莲子草长到 3cm 高时，即可开始收割。苗茬高 6—7cm，并保留叶 3—4 片，以后每长到 30cm 高时即可采收。也可以从一处连根捞起做饲料，每次捞取后，使留下的种苗适当疏散一点可加速繁殖。

保种越冬。在江苏选背向阳水面，并选老壮的植株留做种苗，密植于深水中，降霜后，上部叶枯萎压在根上，可保护过冬。

(耿华珠 王素珍)

121. 繁穗苋

Amaranthus paniculatus L.

别名 千穗谷、西粘谷。

形态特征 繁穗苋是苋科苋属一年生草本植物。直根系，主要分布在 20—30cm 的土层中。茎直立，具沟棱，呈黄绿色或红紫色，株高 1—4m。叶互生，全缘，卵状椭圆形或卵状披针形，长 4—15cm，宽 2—8cm，两面无毛。叶柄长 1—15cm，绿色，疏生柔毛。圆锥花序甚大，顶生和腋生，由多数穗状花序组成，直立，多分枝，顶生小花穗比侧生者长；花单性，雌雄同株；苞片钻形，顶端成长

芒；花被膜质。胞果卵形，盖裂，种子近球形，棕黑色或黄白色，有光泽，直径1mm左右(图121)。

地理分布 我国南北各省(区)均有栽培。繁穗苋在世界上大部分地区都能种植，在美洲从阿根廷到安第斯山脉，从危地马拉到墨西哥、美国；在亚洲从伊朗、斯里兰卡到印度，经尼泊尔到中国、蒙古、朝鲜；在非洲的埃塞俄比亚等国也有种植。

生物学与生态学特性 繁穗苋的适应

性很强，最适于半干旱和较温湿的气候，具有耐瘠薄、耐盐碱、耐酸特性，怕涝。在路旁、地边、沟头、崖岭、生荒薄地及贫瘠的酸、碱土壤都能生长。

繁穗苋种子在5℃即可发芽，但较慢，10—12℃发芽较快，幼苗遇0℃低温即受冻害，成株遇霜冻很快枯死。

在北京地区6—7月生长最快，株高每天增长3—4cm。在吉林省5月中旬播种，6月上旬出苗，7月中旬株高达60—70cm，8月上旬现蕾，株高110—130cm，8月中旬乳熟，株高190—210cm，9月上



图121 繁穗苋 *Amaranthus paniculatus* L.

旬蜡熟期，株高210cm以上，9月底种子成熟。繁穗苋为短日照植物，南种北引，现蕾开花期延迟，植株高大，茎叶生长茂盛，青饲料产量高；北种南引，现蕾开花早、植株矮小，种子产量高。

繁穗苋的再生性强，株高60—70cm时可刈割青饲。刈割后，施肥、灌水还可继续利用。据测定，该草为C₄植物，对光的利用率较高，光合强度为48mgCO₂/dm²·小时。阳光充足，气温高，生长速度快，干物质积累多，其生物量与玉米相似。据鲁北测定，亩产鲜茎叶1500—2500kg，籽粒150—250kg，南方可亩产鲜草6000—12000kg。据报道，世界最高籽粒产量达333.5—400kg/亩。

饲用价值 繁穗苋叶片柔软，茎秆脆嫩，纤维素含量低，气味纯正，适口性好，营养价值高，是猪、禽、牛的优质青饲料。青饲、打浆、青贮、干草均可，各种家畜都喜食。据中国农业科学院畜牧研究所分析，繁穗苋在现蕾期粗蛋白质占干物质的12.68%（表121—1），山东北镇农业学校分析，现蕾期的粗蛋白质达到15.45%。

表 121—1 繁穗苋的化学成分

采样部位	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		
茎	现蕾期	5.70	8.50	1.80	38.70	41.00	10.00	3.58	0.17
叶	现蕾期	9.90	23.70	4.70	11.70	42.30	17.60	2.31	0.30
全株	现蕾期	6.85	12.68	2.60	31.28	41.35	12.09	3.24	0.22

表 121—2 繁穗苋抽穗初期茎叶比*

品种	鲜重(g)			干重(g)		
	重量	茎	叶	重量	茎	叶
绿色种	100	65.6	34.4	100	50.9	49.1
红色种	100	64.5	35.5	100	50.3	49.7

* 山东省惠民地区农牧渔业局分析。

繁穗苋的叶量大，茎叶鲜重比为 1:0.52，干重比为 1:0.72。成熟期鲜叶穗比为 1:0.66，干叶粒比为 1:0.72 (表 121—2)。

繁穗苋的籽粒不仅产量高，营养丰富，其粗蛋白质含量比玉米高 36%，脂肪比玉米高 74%；比高粱高 127%；钙、磷含量比玉米高 1.59 倍 (表 121—4)。

繁穗苋还有较高的维生素，不仅是畜禽的优质饲料，也是亚洲、非洲人民喜爱的蔬菜 (表 121—6)。

表 121—6 看出，繁穗苋作为蔬菜，可以和菠菜媲美。

繁穗苋的有机物质消化率叶比茎高 40% 左右，且抽穗前比抽穗后的消化率高 (表 121—7)。

表 121—3 繁穗苋成熟期穗叶比*

品 种	鲜 重 (g)			干 重 (g)		
	重 量	叶	茎	重 量	叶	籽 粒
绿色种	100	60.2	39.8	100	58.4	41.6
红色种	100	61.3	38.7	100	58.2	41.8

* 山东省惠民地区农牧渔业局分析。

表 121—4 繁穗苋籽粒的营养成分*

(100克干物质的含量)

名称	热能 (J)	水分 (%)	蛋白质 (g)	脂肪 (g)	碳水化合物 (包括纤维) (g)	纤维素 (g)	灰分 (g)	钙 (mg)	磷 (mg)
繁穗苋	1600.7	11.3	14.5	7.5	60.4	7.5	2.9	368.5	477.5
玉 米	1509.5	10.6	9.4	4.3	74.4	1.8	1.3	9	290
高 粱	1388.3	11.0	11.0	3.3	73.0	1.7	1.7	28	287

* 引自《农业现代化研究》84.1。

栽培要点 繁穗苋种子小，千粒重 0.7—0.8g，因此整地要细，最好冬前深翻，施基肥 2000—3000kg/亩。北方春播在 4 月上旬至 5 月上旬，夏播可在 6 月。南方 3—10 月均可播种。播种量每亩

表 121—5 繁穗苋的氨基酸含量 (%)

氨基酸	采样地区	吉林公主岭	吉林公主岭	湖南长沙
	生育期	营养期	营养期 (白色种)	营养期
苏氨酸		0.05	0.05	0.08
甘氨酸		0.08	0.09	0.11
胱氨酸		0.01	—	0.04
缬氨酸		0.10	0.11	0.11
蛋氨酸		0.03	0.03	0.03
异亮氨酸		0.08	0.07	0.05
亮氨酸		0.14	0.12	0.13
酪氨酸		0.06	0.06	0.05
苯丙氨酸		0.13	0.13	0.13
赖氨酸		0.08	0.05	0.09
组氨酸		0.03	0.03	0.02
精氨酸		0.05	0.05	0.10
色氨酸		0.08	—	0.05

表 121—6 繁穗苋鲜茎叶营养成分*

(每 100g 新鲜茎叶含量)

名称	蛋白质 (%)	脂肪 (%)	碳水化合物 (%)	纤维素 (%)	灰分 (%)	V _A (国际当量)	V _{B₁} (mg)	V _{B₂} (mg)	V _C (mg)
繁穗苋	2.6	0.45	11.7	1.55	1.75	3890	0.04	0.28	66
菠菜	3.2	0.30	4.3	0.60	1.50	8100	0.10	0.20	51

* 引自《农业现代化研究》84.1.

表 121—7 繁穗苋在反刍家畜饲料干物质中能量价值及有机物质消化率*

采样地点	采样部位	生育期	粗蛋白质 (%)	粗脂肪 (%)	有机物质消化率 (%)	消化能 (DE) (MJ/kg)	代谢能 (ME) (MJ/kg)	产奶净能 (MJ/kg)
山东惠民	茎	抽穗前	17.11	0.57	44.42	7.36	4.71	3.74
山东惠民	叶	抽穗前	26.03	2.88	63.40	11.31	8.33	6.24

* 北京农业大学分析。

0.4—0.5kg，覆土1—1.5cm。也可育苗移栽。出苗后要加強管理，及时中耕除草，间苗或刈割后灌水追肥。

繁穗苋的病虫害较多，如霉斑病、造桥虫要及时防除。

繁穗苋的利用方式可根据本地条件采用间拔法，即分期间苗采收，间大留小，间密留稀，逐渐留成单株，最后一次割完。据昆明试验，5月播种，出苗后10—15天开始间苗，以后每隔10天左右间苗一次，间拔4次后完苗。大面积密播可采用全拔法，即苗高50cm开始分期分片拔收，到现蕾开花时拔完，拔完一块复种一块。湖南用这种方法每年可种3—5次。刈割法，适当稀播，早期间苗成单株。当株高60—80cm时刈割，留茬20cm，每隔20—30天刈割一次。北京从6月至10月可刈割4次，亩产鲜草6000g/kg。

繁穗苋的种子产量高。以收种为目的，种植要稀，株距15—25cm，开花时追施磷、钾肥，促进灌浆成熟。大部分种子变黑或黄时，即可收获，收获过晚落粒严重。

春播的繁穗苋也可刈割1—2次后，留种。

(谷奉天 景鼎五

陈默君 张文淑)

十五、马齿苋科 *Portulacaceae*

122. 马 齿 苋

Portulaca oleracea L.

别名 瓜子菜、蚂蚱菜。

形态特征 为马齿苋科一年生肉质草本，高10—25cm，全株平滑无毛。茎匍匐，淡绿色或带赭红色。叶对生，倒卵形，长1—3cm，宽0.5—1.5cm，先端钝圆，有时微凹。花单生或3—5朵簇生，苞片4—5，膜质；萼片2；花瓣5，黄色；雄蕊8—12；子房半下位，柱头4—6裂。蒴果圆锥形，盖裂；种子多数，肾状卵形，直径不及1mm，黑色。花期5—8月；果期6—9月（图122）。

地理分布 我国南北方各省（区）均有分布，生于平原地

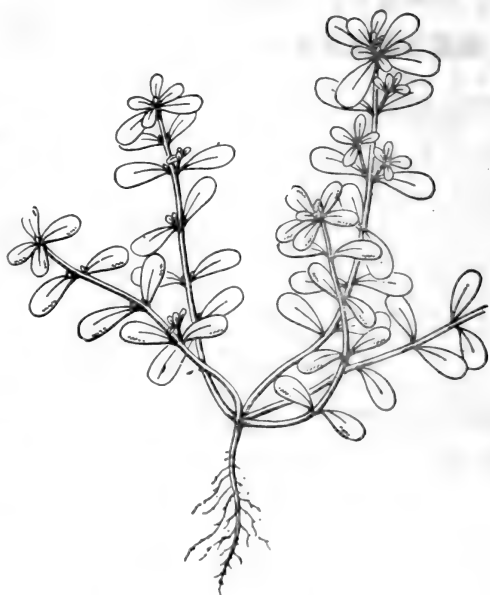


图122 马齿苋 *Portulaca oleracea* L.

的田角、地边、路旁，或海拔 1300m 的山地；广布于全世界热带和温带地区。

生物学与生态学特性 马齿苋作为一种田间常见杂草，具有广泛的生态适应性，生态幅广，它生活力强，耐旱，在干燥，贫瘠的土壤上，能生长；在湿润肥沃的菜园和农地，它生长尤为旺盛，茎粗，叶大，多汁，株型庞大，产量高，且满布作物下层，成为与作物争水、争肥，难以根除的有害杂草。马齿苋的茎常匍匐状或向上斜升，着生于作物下层，具有耐阴的特性，但在光照充足的作物隙间或菜地边缘，其生长尤为繁茂。此外，马齿苋对温度变化并不敏感，只要气温在 10℃ 以上，不论温带或热带，山区或平原，酸性土壤或碱性土壤上都能生长和定居。

饲用价值 马齿苋茎叶肥厚多汁，粗纤维多，养分丰富，是一种优等饲料（表 122—1）。又其幼嫩、微带酸味，适口性好。是猪的良好饲料，生喂、熟喂、青贮、晒干或发酵均喜食（表 122—2）。此外，马齿苋也可做蔬菜食用。全株供药用，有清热解毒功效。

表 122—1 马齿苋的化学成分

采样地点	生育期	水分 (%)	占干物质(%)					钙 (%)	磷 (%)
			粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	粗灰分	无氮浸出物		
上海	花期	9.6	21.88	4.17	12.5	25.0	36.45	0.16	0.05
湖南	初花期	12.0	21.67	3.33	18.33	9.17	47.5	0.23	0.03

表 122—2 马齿苋的氨基酸含量* (%)

氨基酸 采样部位		饲料中的含量													
		干物质	粗蛋白	赖氨酸	蛋氨酸	胱氨酸	色氨酸	苏氨酸	苯丙氨酸	亮氨酸	异亮氨酸	甘氨酸	精氨酸	缬氨酸	组氨酸
全株 (初花期)	上海	9.5	2.1	0.10	0.02	0.02	0.01	0.05	0.07	0.11	0.10	0.14	0.09	0.10	0.05

* 十二省、市、自治区配合饲料资源营养成分表。

表 122—2 表明马齿苋含氨基酸较全面，其赖氨酸的含量与萝卜茎叶、苦苣菜相差不多，色氨酸也与一般青绿饲料含量相同。

表 122—3 马齿苋的微量元素含量*

采样地点	生育期	干物质 (%)	矿 物 质				
			%	mg/kg			
上海	初花	9.5	镁	铁	铜	锰	锌
			0.09	53.09	1.97	6.41	7.66

* 十二省、市、自治区配合饲料资源营养成分表。

表122—3中可见马齿苋的铁含量较丰富。

马齿苋还可药用。有止痢、消炎功效。

(王素珍 陈默君)

十六、石竹科 Caryophyllaceae

123. 荒漠霞草

Gypsophila desertorum Fenzl

别名 荒漠丝石竹。

形态特征 本种为石竹科丝石竹属多年生草本，高6—10cm，全体被腺状柔毛。根粗壮，木质化。茎多数，密丛生，不分枝或上部稍分枝。叶坚硬，钻形，长4—9cm，宽0.5—1mm，先端锐尖，基部渐狭，全缘，叶腋内常着生2—4叶。二歧聚伞花序顶生，白色带淡紫纹，长约7mm，雄蕊10，花柱2。蒴果椭圆形，4瓣裂。种子圆肾形（图123）。

地理分布 在我国分布于内蒙古；蒙古和苏联西伯利亚也有分布。

生物学与生态学特性 荒漠霞草为多年生轴根牧草。根系入土较深，可达100cm的土层中，根

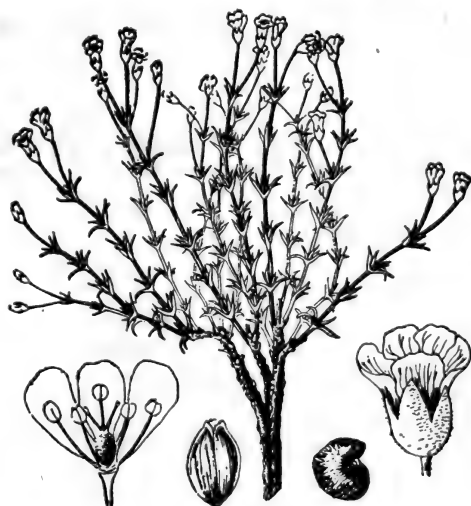


图123 荒漠霞草 *Gypsophila desertorum* Fenzl

幅常因土质而有变化，一般在砾石质地，其根幅较窄，而在较松软的砂质地，侧根常斜向下伸，根幅宽可达 50cm 左右。

荒漠霞草在干旱地区复杂多变的气候条件下，种子往往成熟不良。据观察，它以种子进行繁殖的机率很小，而由根颈部分生的茎枝，有时入土很深，最深可达 1m 左右，这样，它主要依靠分株的方式进行无性繁殖。

据在内蒙古伊克昭盟观察，荒漠霞草于 4 月下旬开始生长，7 月下旬孕蕾，8 月上旬开花，9 月上旬结实，10 月植株枯黄。

荒漠霞草是属于温带旱生多年生草本，性耐干旱，抗风沙，耐寒。主要分布于荒漠草原地带，在砂砾质棕钙土冷蒿、小针茅荒漠草原中常成为草群稳定的伴生种，它也进入砾质与砂质的干草原地带。

饲用价值 荒漠霞草为中等饲用植物。青鲜状态绵羊、山羊乐食，开花后采食较差，在干枯时羊稍食。牛、马不食。骆驼有时采食。冬季植株常由基部断碎。

据许令妊报道，在内蒙古地区测定荒漠霞草的可食性系数如表 123—1。

表 123—1 荒漠霞草的可食性系数表

畜种	春	夏	秋	冬
绵羊	43.75	72.86	83.68	94.44

表 123—2 荒漠霞草的化学成分表*

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		
开花期	6.38	13.55	1.28	16.15	52.0	17.02	3.05	0.17

* 内蒙古草原勘测设计院分析。

荒漠霞草具有中等的营养价值，据在内蒙古巴彦淖尔盟乌拉特

中后旗采样分析，它在花期的粗蛋白质含量稍低，粗纤维含量也较低，而无氮浸出物含量却甚高。其化学成分如表 123—2。

荒漠霞草为荒漠草原草场上的放牧型饲草，主要为羊所利用。

(富象乾)

124. 繁 缕

Stellaria media (L.) Cyrillus

别名 鹅肠草。

形态特征 石竹科，繁缕属一年生草本，高 10—40cm。茎细弱，直立或平卧，由基部多分枝。叶对生，卵形，长 0.5—2.5cm，宽 0.5—1.8cm，先端锐尖，有或无叶柄。花单生叶腋或成顶生疏散的聚伞花序，有长花梗；萼片 5，披针形，花瓣 5，白色，比萼片短，2 深裂；雄蕊 10；子房卵形，花柱 3—4。蒴果卵形或矩圆形，顶端 6 齿裂；种子黑褐色，圆形（图 124）。

地理分布 在我国分布很广，从东北到西南各省区均有分布，为欧、亚广布种。

生物学和生态学特性 喜生于湿润的地方，耐阴湿，荒地、路边、农田、地边、河边、沟边等各处均有生长。靠种子繁殖，结实较多，成熟时，果实易爆裂，散出种子，生活力较强。

繁缕在我国南方为冬性一年生草，常与小春作物及冬性蔬菜作物伴生。繁缕能耐低温，秋季萌发，冬季生长良好，次年春季生长旺盛，初夏开花结实，完成整个生育周期。性喜润肥沃的土壤，故在施肥多的蔬菜地生长特别良好，农民群众冬春采集繁缕和蔬菜基部枯老叶片用作猪饲料。

饲用价值 草质柔嫩，猪、牛、羊均喜食，鹅、鸭亦喜采食，鸡亦啄食其叶和嫩枝。农民群众常刈割繁缕喂猪、牛，对繁缕评价甚高，认为是优良饲草。其化学成分和营养价值如表 124 所示。繁

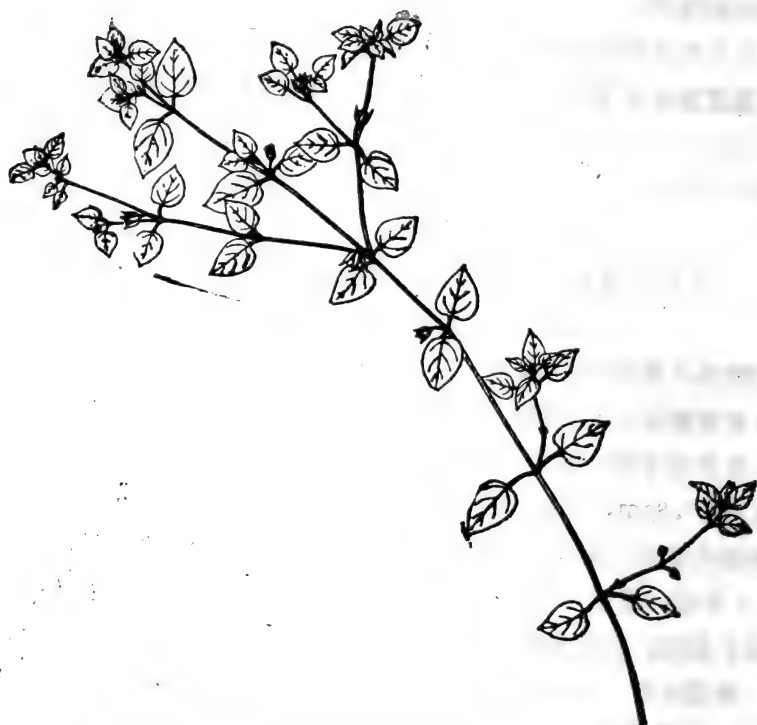


图 124 繁缕 *Stellaria media* (L.) Cyrillus

缕的粗蛋白质含量为 21.43%，粗灰分含量为 22.62%，而粗纤维含量仅 16.66%，说明其营养价值是很好的，也证明农民群众通过养猪实践而对它作出的良好评价是正确的。

嫩苗亦可做蔬菜食用。

表 124 繁缕的化学成分*

生育期	化学成分 (占干物质的%)					一公斤鲜草中含				
	粗蛋白质	粗脂肪	无氮浸出物	粗纤维	粗灰分	消化能 (MJ/kg)	比值 玉米 = 1	可消化蛋白质 (g)	钙 (g)	磷 (g)
初花期	21.43	3.57	35.72	16.66	22.62	798.38	0.06	12.1	1.5	0.13

* 四川农学院、四川省畜科所的分析资料。

(周寿荣)

十七、十字花科 Cruciferae

125. 油 菜

Brassica campestris L.

别名 菜苔、北方小油菜、芸苔。

形态特征 油菜为十字花科，芸苔属，一年生草本。直根系。茎直立，分枝较少，株高30—90cm。叶互生，分基生叶和茎生叶两种。基生叶不发达，匍匐生长，椭圆形，

长10—20cm，有叶柄，大头羽状分裂，顶生裂片圆形或卵形，侧生琴状裂片5对，密被刺毛，有蜡粉。茎生叶和分枝叶无叶柄，下部茎生叶羽状半裂，基部扩展且抱茎，两面有硬毛和缘毛；上部茎生叶提琴形或披针形，基部心形，抱茎，两侧有垂耳，全缘或有波状细齿。总状无限花序，着生于主茎或分枝顶端。花黄色，花瓣4，为典型的十字型。雄蕊6枚，为4强雄蕊。长角果条形，长3—8cm，宽2—3mm，先端有长9—24mm的喙，果梗



图125 油菜 *Brassica campestris* L.

长3—15mm。种子球形，紫褐色（图125）。

细胞染色体： $2n = 20$ 。

地理分布 北方小油菜原产我国西部，分布于我国的西北、华北、内蒙古及长江流域各省（区）。世界各地也广泛分布。

生物学与生态学特性 油菜不是一个单一的物种，它包括芸苔属中许多种，根据我国油菜的植物形态特征，遗传亲缘关系，结合农艺性状，栽培利用特点等，将油菜分为三个类型，即白菜型油菜、芥菜型油菜和甘蓝型油菜，每个类型中又包括若干个种。白菜型油菜：主要有两个种，一是小油菜的原始种（*B. campestris*），一是普通白菜的油用变种（*B. chinensis* var. *oleifera* Mak.）。

白菜型油菜生育期变幅较大。北方春小油菜的生育期60—130天；冬小油菜130—290天。

油菜的阶段发育比较明显，冬性型油菜，春化阶段要求0—10℃，需经过15—30天；春性型介于春、冬型之间，对温度要求不甚明显。油菜为长日照植物，每天日照时数为12—14小时，能满足日照要求，开花结实。增加日照，可以提前开花结实。反之，则延缓发育。

油菜依生育特点和栽培管理不同，可分为苗期、蕾苔期、开花期和角果发育成熟期。苗期时间长，一般为60—90天。春性强的油菜，苗期较短。这个时期主要是叶片生长和根系建成。蕾苔期是从植株露出花蕾到第一朵花开放为止。这个时期是营养生长和生殖生长两旺阶段。营养生长较快，每天植株增高2—3cm，叶片面积增大，茎生叶生长并开始分枝。

蕾苔期受类型、品种、温度及栽培管理条件诸因素的影响，一般为30天左右。

油菜有25%的植株开花时，即为初花期，75%植株开花为盛花期，花期约30天左右。油菜的开花顺序：主茎先开，分枝后开；上部分枝先开，下部分枝后开；同一花序，则下部先开，依次陆续向上

开放。油菜的开花期对土壤水分和肥料要求迫切，特别是磷、硼元素尤为敏感。

油菜的子实期是从终花至种子成熟，一般为1个月左右。这个时期对矿物质营养的需要逐渐减少，特别是氮肥不宜太多，氮肥过多会贪青晚熟，对油分积累不利。

油菜是根深、枝叶繁茂、生长期长的作物。要求生长在土层深厚、肥沃、水分适宜的土壤中。土壤pH在5—8，以弱酸或中性土壤最为适宜。较耐盐碱，据营口市盐碱地利用研究所资料，在含盐量为0.2—0.26%的土壤中能正常生长。

饲用价值 油菜是猪、禽的优良青绿饲料。茎秆和果壳含粗蛋白质2.1—3.1%，粗脂肪2.3—4.7%，粉碎后可做家畜的饲料。

油菜子榨油后的饼渣含有丰富的蛋白质，同时有多种氨基酸和矿物质营养，是畜禽的优良饲料(表125)。菜子饼含有硫代葡萄糖甙(芥子毒素)，这种物质本身无毒，但遇到芥子酶时，就会发生水解，产生噁唑烷硫酮和异硫氰酸盐和腈类等有毒性物质，这些物质在消化吸收过程中，可变成促甲状腺素物质，使单胃家畜发生甲状腺肿大，消化道受损，但对反刍类家畜无毒害。

表 125 油菜的化学成分

样品来源	样品类别	水分 (%)	占干物质 (%)				粗灰分	钙 (%)	磷 (%)
			粗蛋白	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物			
四川、名山	油菜叶(鲜)	95	26.0	6.0	14.0	30.0	24.0	0.16	0.03
四川、成都	油菜秆(干)	10	2.30	2.55	51.33	35.04	8.78	0.65	0.02
江西	油菜果壳(干)	12.3	3.1	4.7	36.9	49.1	6.2	—	—
四川、荣昌	油菜全株	95.1	22.45	4.08	14.28	36.74	22.45	0.12	0.04
十三省市27 样品平均值	油菜籽饼	7.8	36.4	7.8	10.7	37.1	8.0	0.73	0.95

用菜子饼做饲料时，应先打碎，用温水浸泡8—12小时，除去浸泡水，加清水煮一小时，并经常搅动，使毒素蒸发后即可与其他

饲料搭配饲用。

国外已选育出不含或少含硫代葡萄糖甙的油菜品种。

油菜的花期长，也是良好的蜜源植物。

栽培要点 种植油菜的方法有两种，即直播或育苗。北方多采用直播，南方则以育苗为主。大面积种植多用直播，小面积多为育苗。

油菜种子较小，千粒重 2.5—4g。要求整地精细，施足底肥，根据利用目的，选择不同的行距。做青饲用，25—40cm 行距，播量 0.3—0.4kg/亩，若收子用则加大行距，减少播种量。饲用的油菜可条播，也可撒播。育苗的油菜，要先做苗床，整地更精细，施肥、灌水条件较好，苗床撒播，待长到 1—2 片真叶时，即可移入大田。

在油菜生长期，要施肥、灌水，保证苗壮。北方冬季要覆盖一层有机肥以保温防冻。

(王 培)

126. 芜菁甘蓝

Brassica napobrassica Mill.

别名 洋蔓菁、灰萝卜、凤尾萝卜。

形态特征 芜菁甘蓝是十字花科芸苔属二年生草本，有蜡粉。块根肥大，近球形或纺锤形，淡绿色，淡紫色或淡灰黄色，直径 10—15cm，通常上半部露出地面，淡紫色，下半部埋入土中，淡黄色，有时全埋土中，在中部以下两侧有两行须根，黄色。茎于次年春季抽出，高 80—100cm，直立，有分枝。基生叶具柄，顶端圆钝，边缘有不规则的钝波状齿，上面蓝绿色，下面浅绿色；茎生叶矩圆状披针形，近全缘，无柄，略抱茎。花黄色。长角果，长 4—8cm，喙长 3—8mm，每一角果含种子 10—20 粒。种子近球，深褐色（图 126）。

地理分布 芜菁甘蓝原产于亚洲西部和欧洲。传入我国已有近百年的历史，在我国高寒地区如东北、内蒙古、河北坝上栽培较多，产量很高。华北、华东、西南、中南等地区如江苏、云南、贵州、湖南和天津、上海等省市都有栽培。湖南省在60年代从华北地区引入，由于适应性强，可利用冬闲地种植，并可与油菜、蚕豆、大、小麦等秋冬作物间作套种，产量高，含淀粉较多，因而在全省普及，作为猪的优质饲料。



图126 芜菁甘蓝 *Brassica napo-brassica* Mill.

生物学与生态学特性 芜菁甘蓝适应性广，耐寒性强。种

子能在2—3℃时发芽，幼苗能忍受-2—-3℃低温，成年植株则能忍受短时间的-7—-8℃的低温。生长的最适温是13—18℃。幼苗耐热性较强，块根形成期不耐炎热，要求昼夜温差大的凉爽气候。故在夏季炎热地区可秋播，而东北、内蒙古等高寒地区则可春播。芜菁甘蓝生长期长达120天，秋播宜适当提早，以延长其生长期，使块根充分膨大。耐瘠薄，对土壤的选择不太严格，在肥沃疏松的壤土生长最好，但在新开垦地或轻盐碱地上，在适当施肥的情况下也能生长良好。在粘重的低洼易涝土地上则生长不良，易烂根死亡。苗期较耐干旱，块根膨大期则必须供给充足的水分。

在北京，芜菁甘蓝于7月上中旬播种，3—4天齐苗。以后进入叶片生长期，到9月上旬以后叶生长达最大值，肉质根逐渐膨大，

生长迅速，到11月中旬，气温降低，生长停止，即可收获。冬季挖沟埋藏，第二年春季3月中下旬土壤解冻，气温上升，即可把已通过春化阶段的种根定植。种植成活后迅速抽苔，4月下旬到5月上旬开花，6月上中旬角果变黄，种子成熟，千粒重3.2g。

饲用价值 芜菁甘蓝营养价值较高，但适口性稍差，鲜叶稍苦。块根略带辛辣味，猪能较好采食，但喂量过多时亦有不喜采食的表现。奶牛不宜大量饲喂，如喂量过多，可使牛奶有苦味或特殊气味。鲜叶和块根都能制成优质的青贮料，块根经秋冬贮存后可减少其辛辣味，改善适口性。国外，如新西兰的南岛大面积种植芜菁甘蓝，作为冬季羊的补充饲料，他们用电围栏划区轮收利用，收到良好的经济效果。

芜菁甘蓝的块根含有大量碳水化合物，其茎叶含有丰富的粗蛋白质和胡萝卜素。据北京市农业科学院畜牧研究所采样分析，芜菁甘蓝的块根和茎叶的化学成分如表126)。

表 126 芜菁甘蓝块根和茎叶的化学成分

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
块 根	10.91	13.47	0.55	9.71	67.84	8.43
茎 叶	11.99	22.94	4.5	9.92	47.79	14.85

芜菁甘蓝每公斤茎叶含胡萝卜素24.75mg。

芜菁甘蓝可作食用，主要作腌菜，亦可煮食或炒食。作为饲用是一种多汁饲料，可用以饲喂猪、羊、牛等家畜。宜鲜喂，制成青贮料或直接放牧用。块根产量高，一般亩产3000—3500kg，高产者达5000—7500kg。茎叶一般亩产1000—1250kg。

栽培要点 芜菁甘蓝的栽培方法有直播和移栽两种。高寒地区宜春季播种，夏季炎热的地区宜夏秋季播种。直播的，播前整地施肥，按行距50—60cm起垄。条播，每亩用种子0.2—0.3kg，覆土

深1—2cm。如土壤干旱，播后立即灌溉，出苗后及时间苗，最后按株距25—30cm定苗。田间管理主要是中耕除草，防治虫害，并适当追肥、浇水，苗期可适当追施氮肥，促进叶片生长，为后期肉质根膨大创造条件。虫害主要为蚜虫及菜青虫，可用乐果及敌百虫800—1000倍液喷雾防治。移栽的播期要适当提早，选用肥沃土壤作苗床，稀播。每0.1亩苗床需用种子0.1kg左右。出苗后注意间苗、浇水、松土、除草等项管理工作。播后25—30天，当幼苗长有4—5片真叶时即可移栽定植。直播后约120天，移栽后约100天，当气温下降，块根充分膨大并停止生长即可收获。块根除直接饲用，还可挖沟或窖存起来留作冬春饲用。温暖地区可留在露地过冬。芜菁甘蓝块根极耐寒，即使受冻亦不影响饲用。采种用母根则不能受冻，特别要注意保护顶芽。第二年春季定植。芜菁甘蓝可能与芜菁、白菜、萝卜、油菜等十字花科蔬菜杂交授粉，使品种退化。故采种时须注意隔离采种，采种田最好与上述十字花科蔬菜采种田相隔1000m以上。

(苏加榕)

127. 芥 菜

Capsella bursa-pastoris (L.) Medic.

别名 芥、芥菜。

形态特征 本种隶属于十字花科，芥属，为一年生或二年生草本植物。茎直立，有分枝，高5—50cm。全株稍有单毛及星状毛。基生叶丛生，呈莲座状，平铺地面，具长柄，大头羽状分裂，不整齐羽状分裂或不分裂，连叶柄长3—10cm，宽8—20mm；茎生叶无柄，狭披针形，长1—4cm，宽2—13mm，先端锐尖，基部箭形且抱茎，全缘或具疏细齿。总状花序顶生和腋生，花后显著伸长；萼片狭卵形，长约1.5mm，宽约1mm，具膜质边缘；花瓣白色，

矩圆状倒卵形，长约2mm，具短爪，雄蕊6枚，4强，基部有两个蜜腺。短角果倒三角形或倒心形，长5—8mm，宽4—7mm，扁平，先端微凹，有极短的宿存花柱。种子2行，长椭圆形，细小，扁平。长0.8—1mm，宽0.3—0.5mm，厚0.3mm。种子黄色，子叶背倚（图127）。

细胞染色体：
 $2n = 32$ 。

地理分布 分布几遍全国各地。全世界温带地区均有分布，为世界广布种。

生物学与生态学特性 荠菜的生育期因地区性的水热条件差异而不同，在我国东北地区，从3月份开始萌发或返青，到6月中下旬开始枯黄，其生育期仅为120天左右，大约经过半个月左右的休眠期，又开始萌发，长出新苗，并且新苗的发生一直可延续到10月份。其第二次萌发的幼苗，生育期大约为100天左右。而且，这些再次萌发的植株在当年还可以产生成熟的种子，种子落地后，仍能萌发。所以，在整个生产季节，荠菜可以通过种子繁殖2—3次。在我国南方，例如上海一带，全年除12—2月份不能生长外，其他10个



图 127 荠菜 *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medic.

月都能良好生长，即使到了11月份还可以开花结实。荠菜属一或二年生草本植物，广泛生于湿润的休闲地、田边、果园等地，多分布于海拔较低的平原地带。适宜在pH为7.5—7.8的中性和微碱性土壤上生长。它要求有较好的水热条件和光照，在年降雨量为350—800mm的地区能良好生长。荠菜耐寒，抗旱，能长期忍受0℃以下的低温。荠菜有较强的抗低温能力。在北方10月份以后气温急剧下降，夜间温度经常达到-5℃以下，当其伴生种因寒冷而濒于死亡时，它依然能繁茂地生长。相反，荠菜对炎热反应较敏感，因此，到6月份以后，当天气渐渐变得炎热时，开始枯黄死亡。荠菜的种子在12—15℃的温度下，即可萌发，最适发芽温度15—20℃，当温度低于5℃和高于30℃时不发芽。种子寿命较长，其发芽力可保持5年以上。由于荠菜多生于果园、菜地、沟边和撂荒地等一些特殊的生境中，其群落结构也相当不稳定。在南方少数城市郊区也有栽培供食用。优势种以一年生植物与田间杂草、道旁杂草为主，以形成单一的植物群落，成片生长。

饲用价值 荠菜全草质地鲜嫩，柔软，无特殊气味，富含水分，其干鲜比为1:7，茎、叶和花序的鲜重比为36:28:36。荠菜营养价值较高，其化学成分见表127。

表 127 荠菜的化学成分*

分析部位	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		
全草	87.92	24.75	2.73	22.60	39.93	10.09	0.28	0.19
全草	12.39	21.55	2.42	14.09	44.08	12.86	1.11	0.68

* 引自天津市饲料公司，1974，猪饲料手册，农业出版社。

本种为中等饲用植物，青草牛、马、羊均最喜食；干草马、牛最喜食，羊喜食。因其萌发返青早，产量高，可作为家畜的早春饲草，到了

每年的晚秋，因其重复大量繁殖，还可重复利用。另外，荠菜还是优良的猪饲料，始花期质地鲜嫩，适口性好，易消化，营养丰富，鲜草蛋白质含量2.99%，风干后蛋白质含量为21.55%，而且富含钙及维生素C。做为猪饲料，以青生喂为宜，或放牧自行采食。现蕾开花后，茎、叶粗老，应切碎或发酵后饲喂。但开花后期，因其茎、叶质地粗老、硬化，而饲用价值降低。荠菜的幼株可作蔬菜食用，炒食、做汤或做馅均可。荠菜种子含油率为20—30%，种子油可食用或作为工业用油，可制油漆、肥皂等。该植物也是一种蜜源植物，因其数量多，分布广，花期早，有蜜粉，对早春蜂群繁殖很有利。

全草、根及种子均可入药。能凉血止血、清热利尿，可治肺结核、肾结核尿血、肠炎、血痢等症。种子能治眼痛，有明目作用。

(张春禾)

128. 独行菜

Lepidium apetalum Willd.

别名 腺独行菜、辣辣、羊拉罐儿。

形态特征 本种属于十字花科，独行菜属。为一年生或二年生草本植物，高5—35cm。茎直立或斜升，多分枝，被白色短腺毛。基生叶莲座状，平铺地面，羽状浅裂或深裂，叶片狭匙形，长2—4cm，宽5—10mm，叶柄长1—2cm，茎生叶狭披针形至条形，长1.5—3.5cm，宽1—4mm，有疏齿或全缘。总状花序顶生，再排列成圆锥花序，果后伸长；花小，不明显，花梗长约1mm，萼片4，舟状，椭圆形，长约0.5—0.7mm，宽0.3mm，边缘膜质，无毛；花瓣极小，匙形，长约0.3mm；有时退化成丝状或无花瓣；雄蕊2—4，位于子房两侧，伸出萼片外。短角果扁平，近圆形或椭圆形，直径3mm，无毛，顶端微凹，具2室，每室含种子1粒。种

子矩圆形，长约1.5 mm，宽约0.8 mm，厚约0.3 mm，表面具微小的瘤状突起，棕色（图128）。

细胞染色体： $2n = 18$ 。

地理分布 独行菜分布于我国东北、华北、西北及西南地区。

生物学与生态学特性 独行菜为一或二年生草本植物，在华北地区3月下旬即可返青，种子在4月出苗。7月中旬至8月进入枯黄期，生育期大约为120天左右

（表128—1）。成熟种子落地后，经两周左右休眠后，于当年8—9月又开始出苗，幼苗在当年只进行营养生长，第二年才能开花结实。该种植物分枝能力较强，当上部枝条被家畜采食后，其下部茎很快进行分枝，具有较强的再生能力。繁殖方式是通过种子或越冬幼苗。独行菜的适应性和抗逆性都很强，对土壤条件要求不严，最适pH为7.5—8.5之间，在各种土壤中都能生长良好。独行菜具有抗旱的特性，适于生长在稍干燥的向阳地上，喜光性强，在过分湿润的土壤条件下，反而生长不良。独行菜比较耐寒冷，种子在5℃的环境下即可萌发；



图128 独行菜 *Lepidium apetalum* Willd.

表 128—1 独行菜的生育期表

出苗期	返青期	分枝期	现蕾期	开花期	结果期	成熟期	枯黄期
4月	3月下旬至 4月上旬	4月中旬至 4月下旬	4月下旬至 5月上旬	5月上旬	5月上旬至 6月中旬	6月中旬至 7月中旬	7月中旬至 8月中旬

同时它亦耐炎热。种子在 30℃ 条件下，发芽率最高，可达 84%，在 20℃ 时，其发芽率仅为 77%。种子在吸水萌发时，首先在外表形成一层非常粘的水膜，这层膜会对种子胚芽的出土起到保护作用。独行菜广泛生于沙质草原及盐化草甸以及田野、路旁、居民点附近和放牧过重的地方。它常与多种一、二年生植物和少数多年生植物形成不稳定的群落。这类群落虽然由多数一、二年生植物构成，但在降雨量较多的情况下，生长良好，群落总盖度可达 50—80%。

饲用价值 本种植物在春季质地柔软鲜嫩，夏季变得粗糙，并具有辛辣味。其干鲜比为 1:6，茎叶比为 70:30，营养价值较丰富，其化学成分见表 128—2。

表 128—2 独行菜的化学成分*

采样地点	生育期	水分 (%)	占干物质 (%)					钙 (%)	磷 (%)
			粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	粗灰分	无氮浸出物		
内蒙古哲盟通辽	果期	7.13	6.51	4.87	25.32	10.48	52.82	1.41	0.29

* 内蒙古哲里木盟畜牧兽医科学研究所分析。

从独行菜的化学成分表看出，粗蛋白含量较低，但钙含量较丰富，为良等饲用植物。青鲜草各种家畜均采食，但因具有辛辣味，所以采食率不高。调制干草后，羊、骆驼采食，经过霜冻后，牛、羊喜食。青鲜草经过青贮发酵，辛辣味消失，各种家畜均喜食。幼嫩期，猪喜食；稍老后，不甚喜食。作为猪饲料，幼嫩期割取地上部分，经切碎生湿喂。现蕾期割嫩枝梢，与其他野菜混合生湿喂或发酵喂。

独行菜全草及种子可入药。全草能清热利尿、通淋，治肠炎腹泻、小便不利、血淋、水肿等病。种子（药材名：葶苈子）能祛痰定喘，泻肺利水，治肺病、喘咳痰多、水肿、小便不利等疾患。

种子还可榨油，供工业用。

栽培要点 独行菜喜欢温和而凉爽的气候，排水良好而肥沃的砂质土壤，不宜栽培在低洼容易积水的地区。用种子繁殖，4—5月播种，条播或撒播均可，覆土1—1.5cm，保持土壤湿润，约10天左右出苗，6月份追肥一次。

（张春禾）

129. 西洋菜

Nasturtium officinale R. Br.

别名 凉菜、豆瓣菜。

形态特征 西洋菜是十字花科多年生的水生植物。茎匍匐或半匍匐向上丛生，形成40—50cm草层。茎绿，中空，具节，节节生根，分生出侧茎。奇数羽状复叶，小叶片呈卵形。总状花序，顶生，花白色。角果圆柱形，具短喙。种子小，呈卵形，褐色（图129）。

地理分布 西洋菜原产于欧洲，引入广东栽培已有五、六十年历史。目前，在广东、广西、福建、湖南等省均有栽培，用于蔬菜和饲草。据湖南湘潭市红旗农场1978年从广州引种，做饲用栽培，经过四



图 129 西洋菜 *Nasturtium officinale* R. Br.

表 129—1 西洋菜化学成分及营养价值表

项目	干物质%	占干物质的(%)				钙%	磷%	总能 (MJ/kg)	消化能(猪) (MJ/kg)	代谢能(鸡) (MJ/kg)	可消化粗蛋白 质(猪) (g/kg)	
		粗蛋白	粗脂肪	粗纤维	粗灰分							
现蕾期	6.31	30.62	5.90	14.51	14.92	34.05	1.38	1.03	15.05	12.37	8.78	219

注：消化能、代谢能及可消化粗蛋白质系根据畜牧杂志1979年2期张子仪“对猪鸡饲料营养价值评定方法中若干问题的商榷”一文换算而成。

年试种观察，年亩产鲜草达10000kg以上。1982年用0.6亩地测产，上年9月下旬移植，3月下旬收割，收鲜草8100kg，折亩产13500kg。后全场扩种60余亩，为发展养猪，解决冬春饲草，起着重要作用，被认为确是一种较好的冬春水生饲料。由于它具有高产和耐寒等特点，是我国南方有发展潜力的饲用植物。

生物学与生态学特性 西洋菜性喜湿润环境，在湿润情况下，才能生长良好，形成草丛，稍受干旱则生长受阻。故在整个生育期中，对水分十分敏感，适宜在种植地田面具水浸情况下才能正常生长。喜欢冷凉气候，在广州地区，当气温15—20℃时生长旺盛，25℃以上则生长缓慢，故在2—5月生长迅速。要求肥沃深厚水田种植，种植在畜舍附近肥沃地上，生长特旺。因为西洋菜具有发达的分枝再生力，茎节着地生根形成新的植株，故侵占空间的能力极强，形成密集的草丛，能较好地抑制其他杂草滋生。

饲用价值 西洋菜柔嫩多汁，纤维含量较低，适口性优良，为各种畜、禽所喜爱，并且无异味，具有较高的营养价值，据湖南农学院分析结果如表129—1。

从表129—1可知，西洋菜干物质中含粗蛋白质达30%以上，粗纤维仅有14.5%，比其他水生饲料优质。根据其生物学特性，西洋菜不但质量高，而且能为青饲料淡季（冬春）提供青绿饲草，具有特殊意义。因为冬春两季，牧草处于寒冷环境，生长受到抑制，而西洋菜则能提供青饲料和一部分维生素，在家畜饲养上具有特殊意义，根据湖南农学院试验材料，西洋菜每年亩产鲜草1000₀kg，水浮莲25000kg，与年亩产稻谷750kg比较（不包括稻草），则单位面积营养物质产量远比种水稻为高（表129—2）。

由此可看出，西洋菜单位面积营养物质中可消化粗蛋白质为水稻的7倍多。

栽培要点 选择肥沃深厚和有灌溉条件处种植，深耕和施足基肥（每亩施畜粪3000—5000kg），耙平，水浸田面1cm左右待植。将种茎切成长约15—20cm，按行株距15×20cm穴植，每穴5—6条种茎，植深5—7cm。植后灌浅水1—

表 129—2 单位面积营养物质产量比较表

饲料名称	产量 (kg/亩)	干物质 (%)	总 能		消化能 (猪)		粗蛋白质 (%)	可消化粗蛋白		粗纤维 (%)	钙 (%)	磷 (%)
			MJ/kg	MJ/亩	MJ/kg	MJ/亩		g/kg	kg/亩			
稻 谷	750	83.6	15.46	11599.5	11.58	8686.04	6.8	25	19	8.2	0.03	0.27
西洋菜	10000	6.31	0.92	9196.0	0.75	7524	1.93	14	140	0.92	0.09	0.06
水浮莲	25000	7.10	1.09	27170	0.84	20900	1.30	8	200	1.40	0.10	0.20

注：1. 稻谷、水浮莲的能量、可消化蛋白质及常量营养成分引自中国农业科学院畜牧研究所主编《猪、鸡饲料成分及营养价值表》，农业出版社，1979年11月。

2. 稻草未计算在内。

2cm。适施追肥,当生长旺期,每割一次,每次每亩追施尿素5—6kg,并经常保持水深2—3cm。如发现黄条跳蚬及小菜蛾,蚜虫为害时,可用80%敌敌畏稀释800倍液喷杀。

(陈德新)

十八、蔷薇科 Rosaceae

130. 星毛委陵菜

Potentilla acaulis L.

别名 无茎委陵菜、纳布塔嘎日—陶来因—汤乃（蒙名）。

形态特征 多年生矮小草本，植株全部被星状毛、叶丛高1.2—3(5)cm，生殖枝高1.5—7(10)cm，具细长横行根状茎，褐色，自节上分生新植株。主茎甚短，自基部分枝，掌状三出复叶，小叶倒卵形，基部楔形，边缘具钝齿，灰绿色，托叶革质，与叶柄合生。花黄色，单生或由2—5朵形成聚伞花序，萼片5，卵状披针形，副萼片5，条形，花瓣5，宽倒卵形，雄蕊多数。雌蕊多数。瘦果椭圆形，褐色（图130）。

地理分布 分布于我国东北平原，河



图130 星毛委陵菜 *Potentilla acaulis* L.

北北部，内蒙古锡林郭勒盟，乌兰察布盟中、南部，伊克昭盟东部，陕西、甘肃、宁夏黄土高原和西藏。国外分布于蒙古，苏联哈萨克斯坦、西伯利亚和远东地区。

星毛委陵菜作为常见的伴生植物，出现于蒙古高原东部的波状平原及黄土高原丘陵、山地的大针茅 (*Stipa grandis*) 草原，蒙古高原典型草原带的西北针茅 (*Stipa krylovii*) 草原以及广布于东起华北平原，西至祁连山，北界冀北山地、阴山、南达河南伏牛山的长芒草 (*Stipa bungeana*) 草原中。同时，也是山地草原于旱生境最常见的杂草成分，出现在蒙古高原及其以南相邻地区，阴山、晋北山地、贺兰山的小针茅 (*Stipa* sp.) 草原中。

在新疆，它也是山地草原的伴生种，经常见于阿尔泰、天山北坡及准噶尔西部山地针茅 (*Stipa capillata*) + 新疆针茅 (*S. saneptana*) + 吉尔吉斯针茅 (*S. kirghisorum*) 草原，或沟叶羊茅 (*Festuca sulcata*) 草原中。

星毛委陵菜作为杂类草成分，参与冀北山地以北的黄土丘陵地区，东鄂尔多斯及甘肃、宁夏南部的百里香 (*Thymus mongolicus*) 草原，或由小针茅草原因过度放牧和强烈风蚀影响演替而来的冷蒿 (*Artemisia frigida*) 草原，能时常在群落中起优势作用，而在水分条件略好的森林草原地带的过牧阳坡、半阳坡，可成为群落建群种，组成次生的星毛委陵菜草原。此外，也是东北、内蒙古东部丘陵、山地分布很广的羊草 (*Leymus chinensis*)、线叶菊 (*Fitifolium sibiricum*) 草原的重要伴生植物。

生物学与生态学特性 星毛委陵菜是温带、暖温带草原性的旱生、中旱生植物，广泛分布在我国森林草原及典型草原地带。生长在不接受地下水影响的高原、丘陵或山坡地，土壤为淡栗钙土、栗钙土、暗栗钙土或黑垆土、浅黑垆土、山地栗钙土等，质地可自壤质、沙壤质、沙质到砾石质，能忍耐较强石质化生境，反映了具有较强的耐旱性和石生性。

根据在宁夏南部黄土丘陵坡地观察，星毛委陵菜的物候期如表 130—1。

表 130—1 星毛委陵菜的物候期(月.日)

返青期	现蕾期	开花期	结果期	果熟期	果后营养期	枯黄期
4.15	4.28	5.4	5.20—6.15	6.15	6.20—10.20	10.20

另据报道，在内蒙古花期为 5—6 月，果期为 7—8 月。

在宁夏固原县黄土丘陵坡地上，调查星毛委陵菜的单株鲜重为 1.0—1.59g，风干重 0.46—0.75g，干鲜比为 1:2.28；株丛结构为茎占总重的 30—40%，叶占总重的 46—50%，花占总重的 10—23%，茎:叶:花 = 1:1.37:0.47。

星毛委陵菜以根茎进行营养繁殖，往往在草群中聚生成直径 30—40cm 的斑块状，春季开花期，使草原在草绿色背景上形成一团团黄色的花斑。该草在一定程度上比较耐牧，可成为针茅属草原放牧偏途演替的代替种，例如黄土高原中，西部的星毛委陵菜型于草原上，经常出现的牧草有长芒草、赖草 (*Leymus secalinus*)、糙隐子草 (*Cleistogenes squarrosa*)、硬质早熟禾 (*Poa sphondylodes*)、牛枝子 (*Lespedeza potaninii*)、茵陈蒿 (*Artemisia capillaris*)、阿尔泰狗娃花 (*Heteropappus altaicus*)、火绒草 (*Leontopodium leontopodioides*) 等，地上部生物量鲜重 143g/m²，其中星毛委陵菜为 34g/m²，占 23.7%。但它并不能忍受过分地践踏和重牧，在花期过度放牧利用情况下，便会逐渐衰退。

饲用价值 属于放牧型草，适口性不良，仅为中等偏低的饲用植物。绵、山羊春季 (四、五月) 吃其嫩枝叶和花。整个夏季不爱吃或不吃，马、驴在早年缺草时才吃；因为生长低矮，牛、骆驼无法采食。冬季枝叶保留较好，为山、绵羊所采食。对羊只保膘有一

定意义 (表130—2)。本种是早春的蜜源植物, 又因根茎发达, 作为良好的地被植物在山、丘坡地有保持水土的积极作用。

表 130—2 星毛委陵菜的化学成分

物候期	占风干原样 (%)					钙 (%)	磷 (%)	消化能 (MJ/kg)	代谢能* (MJ/kg)
	粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	粗灰分				
营养**	9.57	2.76	12.26	43.83	20.42	2.15	0.45	13.65	11.18
果后营养	8.74	2.37	22.70	37.79	24.20	—	—	16.99	11.35

* 消化能、代谢能均以Schnder公式推算, 以牛羊为对象, 为风干原样的含量。

** 各物候期分析样本分别采自宁夏回族自治区盐池县麻黄山和固原县, 由宁夏农学院畜牧兽医系饲养分析室分析并计算。

(郭思嘉 刘士洁)

131. 鹅绒委陵菜

Potentilla anserina L.

别名 曲尖委陵菜、仙人果、蒴麻。

形态特征 多年生匍匐草本。根肥大, 富含淀粉。纤细的匍匐枝沿地表生长, 可达97cm, 节上生不定根、叶与花梗。羽状复叶, 基生叶多数, 叶丛直立状生长, 高达15—25cm, 叶柄长4—6cm, 小叶15—17枚, 无柄, 长圆状倒卵形、长圆形, 边缘有尖锯齿, 背面密生白绢毛。花鲜黄色, 单生于由叶腋抽出的长花梗上。瘦果椭圆形, 宽约1mm, 褐色, 表面微被毛 (图131)。

地理分布 我国东北、西北、华北及西南各省 (区) 均有生长。广布于亚洲、欧洲及北美大陆。

生物学与生态学特性 在东北草原地区一般于4月中旬, 距地面10cm地温稳定在10℃以上, 平均气温14℃时, 萌发返青, 5月中下旬始花, 7月下旬终花, 花期持续达60—75天, 第一朵花

开后7—12天开始结果，果期持续70天。
9月中下旬早霜后，地上部植株枯萎，整个生育期约达150—155天。

鹅绒委陵菜分布广，数量多，是广幅型中生耐盐植物。在海拔150—3600m的低湿环境中都能生长。是杂类草甸、根茎禾草草甸、苔草草甸、沼泽化草甸及杂类盐生草甸、杂类草高寒草甸中常见的伴生种。在我国北方及

青藏高原一些低湿河漫滩上还有小片以其为建群种的鹅绒委陵菜草甸。在沟谷、河滩以及灌溉的农田边埂上可见小片生长。

鹅绒委陵菜对土壤要求的适应性较强，在黑土、山地黑土、草甸土、沼泽化草甸土，高山草甸土以及不同盐渍化程度的草甸土，均能正常生长发育。在pH6—8.5的土壤环境中亦可生长。

鹅绒委陵菜长期生长在地下水水位高的低湿环境，具有很强的耐涝性。在易受内涝的松嫩平原的低湿草地被水淹渍35天的情况下，仍能发出新叶。

鹅绒委陵菜喜光而不耐炎热干旱。在暑天，连续3—4天，气温达30—35℃，炎热无雨时，叶子易卷起，7—10天时，小叶上部干枯，15天左右，地上部整株枯死。



图 131 鹅绒委陵菜 *Potentilla anserina* L.

饲用价值 鹅绒委陵菜质地柔软，鲜草无特殊气味，干草具清香气味。东北草原地区7月份其干、鲜草比值为1:4，干草率为25%，属柔软多汁，营养价值较高的牧草，其化学成分如表131。

表 131 鹅绒委陵菜化学成分*

样品类别	水分(%)	占干物质(%)				
		粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	灰分
青干草	29.32	20.66	7.47	19.48	42.15	10.24

* 青海省铁卜加草原改良试验站分析。

鹅绒委陵菜为匍匐型牧草，植株低矮且多基生叶，不便刈割干贮利用。青鲜草叶片糙涩，牛、羊少量采食，属中等偏低牧草。东北中部农业地区有的农户将此草鲜嫩茎叶切碎，掺拌在饲料中喂养鸡鸭，据说能增加产蛋量。

鹅绒委陵菜全株含鞣质15.25%，全草可提取烤胶及黄色染料。此外，全草还供药用，国外资料报道：能治疗肿瘤、坏血病等症；榨取汁液内服，可排除尿结石，治疗结石症。青海、甘肃的高寒地区所产本种的根部肥大，富含淀粉，可供食用，特称蕨麻。

栽培要点 选向阳、地下水位高的低平地块，以黑土、草甸土及含有一定腐殖质的砂壤土为良好土质。秋季结冻前将地块浅翻20cm，切碎土块、耙平，做畦(畦宽2m、长10m，畦埂20cm)。翌年春季4—5月份，将母株株丛连根带叶分开，按20×20cm的株、行距栽植畦池中，埋植土深4—6cm，然后灌水(为了省水，最好在雨前栽植)。雨季前锄草两次。也可在6—8月份的雨季用埋条法繁殖。一般喂饲家禽可随喂随割，一年中，每块地可刈割3—4次，每次间隔20—25天，在第二次割后，可据地力情况酌施氮肥。

(杨殿臣)

132. 毛二裂叶委陵菜

Potentilla bifurca L. var. *canescens* Bong.

et Mey. (*P. bifurca* var. *pygmaea* Kitag.)

别名 二裂委陵菜、鸡冠草、希日根（蒙名）。

形态特征 多年生矮小草本，具木质化的根状茎，暗褐色。全株被绢状白色柔毛。茎自基部分枝，直立或斜升，高5—12cm，干旱生境中则匍匐地面。单数羽状复叶，小叶7—13，小叶片先端常二裂，顶生小叶常三裂，基部楔形，全缘，两面被伏柔毛；托叶膜质。聚伞花序顶生，

具花3—5朵；萼片矩圆形，副萼片条形，花冠鲜黄色，直径12—15mm，雄蕊多数，雌蕊多数。瘦果，近椭圆形，长约2mm，褐色(图132)。

本种植物常于基部产生病态的营养体变性，形成红紫色或肉红色的组织增生，形似鸡冠。关于此变态的发生，说法不一：一说是人畜践踏受伤，流出红色汁液结痂形成；一说是菌或虫寄生刺激植物体发



图 132 毛二裂叶委陵菜 *Potentilla bifurca* L. var. *canescens* Bong. et Mey. (*P. bifurca* var. *pygmaea* Kitag.)

生变态增生，一说是基部幼芽密集簇生形成红紫色垫状幼芽丛。

地理分布 遍布我国北方各省区，自东北、华北、内蒙古、陕西、甘肃、青海至新疆、西藏，南方分布于华中和四川。国外分布于蒙古、苏联和朝鲜。

它经常作为伴生成分生长在东北、内蒙古东部及松嫩平原外围的贝加尔针茅 (*Stipa baicalensis*) 草甸草原，在甘肃陇东一带，它伴生于小尖隐子草 (*Cleistogenes mucronata*) 草甸草原。它又是广布黄土高原中西部喜暖的长芒草 (*Stipa bungeana*) 草原的常见伴生种。在新疆，出现在阿尔泰山、天山北坡与准噶尔西部山地的针茅 (*S. capillata*)、沟叶羊茅 (*Festuca sulcata*) 草原，针茅+新疆针茅 (*S. sareptana*) + 吉尔吉斯针茅 (*S. kirghisorum*) 草原。在西藏羌塘高原南部及雅鲁藏布江中游河谷，生长于固沙草 (*Orinus thoroldii*) 草原中。毛二裂叶委陵菜可以一直上升到高原、高山，出现在新疆天山南北坡高山带的假羊茅 (*Festuca pseudovina*) 高寒草原，帕米尔高山带山坡和剥蚀平面上的银穗羊茅 (*Festuca olgae*) 高寒草原，以及广布于青海西部高原、祁连山南北坡、藏南湖盆、雅鲁藏布江中上游、喜马拉雅山北麓的紫花针茅 (*Stipa purpurea*) 高寒草原，和藏南湖盆区山坡地、山间盆地的藏籽蒿 (*Artemisia salsoloides* var. *wellbyi*) 高寒草原中。在高寒而湿润的生境，它又可成为因过牧偏途演替而成的杂类草草甸的伴生种。例如，出现于新疆巴尔雷克山和天山北坡西段亚高山带的高山糙苏 (*Phlomis alpina*) 草甸，北疆一些山间谷地的白花老鹳草 (*Geranium albiflorum*) 草甸，在藏南喜马拉雅山的北坡、雅鲁藏布江流域、唐古拉山地、青海东南部、川西、甘南山地、北部昆仑山、祁连山等山地，毛二裂叶委陵菜可以上升到4600—5200m的高山带，出现在小嵩草 (*Kobresia pygmaea*)，或矮嵩草 (*K. humilis*) 高寒草甸内。

生物学与生态学特性 毛二裂叶委陵菜为矮小草本，高5—

13cm，丛径6—12cm，视生境而异。根长42—62cm。据在宁夏南部黄土丘陵调查，单株鲜重0.45g，风干重0.25g，干鲜比1:1.8。

毛二裂叶委陵菜的物候期如表132—1。

表 132—1 毛二裂叶委陵菜的物候期*(月.日)

返青期	现蕾期	开花期	绿果期	果熟期	果后营养期	枯黄期
4.17	5.8	5.12	5.20—7.10	7.15	7.25—10.12	10.12

* 观察于宁夏南部固原县河川乡丘陵坡地。

毛二裂叶委陵菜花期长，每年自5月中至8月陆续开花、结果。

毛二裂叶委陵菜是生态广幅的中旱生或旱生植物，作为最常见的群落伴生种广泛分布在典型草原和森林草原地带的干草原和草甸草原草场中，也少量地出现在荒漠草原边缘地带水分条件较好的阴坡。在山地，习见于林缘、灌丛和山地草甸，亚高山、高山草甸。分布的高度一般在4700m以下，然而在西藏的山地有时可见于5000—5200m的高山带。毛二裂叶委陵菜主要是作为伴生种出现在各种草场中，一般不构成群落的建群种。例如，在宁夏南部黄土丘陵的长芒草+茵陈蒿 (*Artemisia capillaris*) 干草原中，毛二裂叶委陵菜地上部生物量为14.0g/m²，占群落地上部生物量(174g/m²)的8.04%。

毛二裂叶委陵菜分布的土壤可以是黑钙土、黑垆土、浅黑垆土、湘黄土、淡栗钙土、栗钙土、高山草原土或高山草甸土。它具有一定程度的耐盐性和耐沙、抗旱性。例如，可以在青藏高原西部阿里地区、伴生在沙生针茅 (*Stipa glareosa*) 荒漠草原；它又可出现在北疆准噶尔盆地的沙质、沙壤质轻盐渍化草甸土上，与芨芨草 (*Achnatherum splendens*)、赖草 (*Leymus secalinus*)、甘草 (*Glycyrrhiza uralensis*) 等耐盐中生植物参与组成盐生的铃铛

刺 (*Halimodendron halodendron*) 草甸化灌丛。

饲用价值 毛二裂叶委陵菜属中等饲用植物，青鲜状态绵、山羊于春季喜食，夏秋及干枯后乐食；牛、马仅稍吃，干旱生境生长过于低矮，往往大家畜无法采食。骆驼四季乐食。其化学成分如表 132—2。

表 132—2 毛二裂叶委陵菜的化学成分*

采样地点	生育期	水分 (%)	占干物质 (%)					钙	磷
			粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	粗灰分	无氮浸出物		
宁夏盐池	营养期	4.14	13.53	2.64	17.02	15.31	49.5	1.17	0.18
宁夏固原	果熟期	5.25	12.83	3.20	22.41	14.62	46.94	—	—
宁夏西吉	果后营养期	8.04	9.69	3.95	15.32	14.62	56.42	1.12	0.15

* 宁夏农学院畜牧兽医系饲养分析室分析。

毛二裂叶委陵菜为药用植物。春、夏季挖取带根全草，切碎晒干，可治痔疮；秋季采其变态茎叶，晒干入药，有凉血、止血的功能。因花期长，为一种辅助蜜源植物。

本种在植株大小和柔毛的疏密方面变异较大，据此划分为若干变种。正种叶柄和花茎下部被疏柔毛或微硬毛，小叶椭圆形或倒卵状椭圆形，花径 7—10mm，产于苏联西伯利亚。植株较矮小，全株被密或稀疏绢状伏毛的为毛二裂叶委陵菜 (*P. bifurca* L. var. *canescens* Bong. et Mey. = *P. bifurca* L. var. *pygmaea* Kitag.)；茎下部无毛，叶表面无毛，叶缘及叶背面沿脉有伏毛，花径达 2mm，花托及萼片散生伏毛，副萼无毛的小二裂委陵菜又名小叉叶委陵菜 (*P. bifurca* L. var. *glabralata* Lehm. = *P. semiglabra* Juz.)；习见于森林草原带或草原带山地较湿润的生境。植株较高大，叶片较大，叶柄及花茎下部被柔毛，花径 1.2—1.5cm 的为高二裂委陵菜 (*P. bifurca* L. var. *major* Ledeb.)。

(郭思嘉 刘士洁)

133. 委陵菜

Potentilla chinensis Ser.

别名 翻白菜、老鸦翎、白头翁。

形态特征 多年生草本，高30—60cm。根圆柱状，木质化，黑褐色。茎直立或斜升，有毛。单数羽状复叶，基生叶丛生，具小叶11—25，狭长椭圆形或椭圆形，长1.5—4cm，宽5—15cm，羽状中裂或深裂，裂片三角状披针形，下面密被灰白色毡毛及柔毛；茎生叶与基生叶相似。伞房状聚伞花序顶生，花多数，黄色，直径约1cm。瘦果肾状卵形，稍有皱纹（图133）。

地理分布 委陵菜分布于我国东北、华北、内蒙古、西北，以至西南等地区；蒙古人民共和国北部、苏联的乌苏里边区，朝鲜、日本也有分布。

生物学与生态学特性 旱生植物，对土壤不苛求，适应性广，生于山坡、丘陵草坡、路旁、林缘和灌丛下，是草甸草原及干草原的常见植物。在东北花期（5）6—8月，果期7—9月。

饲用价值 委陵菜的青草；马嗜食，牛乐食，

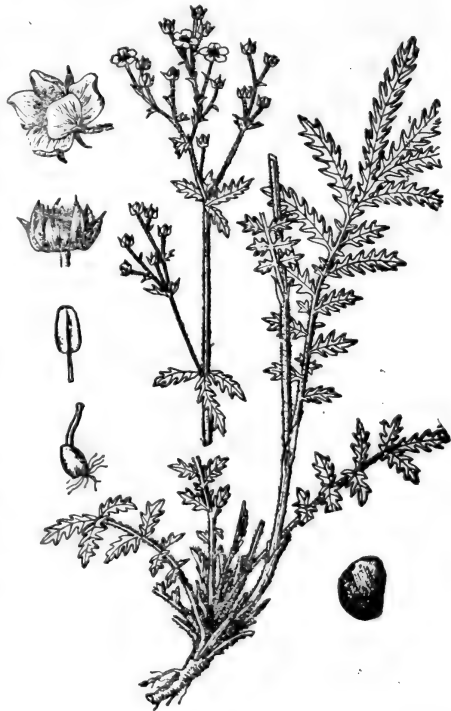


图133 委陵菜 *Potentilla chinensis* Ser.

羊喜食，其干草，马、牛嗜食，羊最喜食。该牧草营养价值一般，营养成分见表 133。

表 133 委陵菜的化学成分表*

部位	饲料种类	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		
地上部	干草	1959.6.16	开花期	7.70	9.88	4.47	22.31	55.73	7.61	1.89	0.180
地上部	鲜草	1959.6.16	开花期	68.76	11.01	3.68	24.14	52.08	9.09	0.64	0.061

* 黑龙江省野生经济植物图志。

委陵菜主要做猪饲料。4月下旬即可用于放牧，6—7月间青刈舍饲，或作为猪的发酵饲料。8月后质地粗硬，所以晚期饲用价值不大。但制成干草和其他饲草混合饲喂，适口性增加。另外，花期为辅助蜜源植物，茎、叶及根均可做鞣料，提取单宁；全草可供药用。

(李景富 吴德成)

134. 多茎委陵菜

Potentilla multicaulis Bunge

形态特征 多茎委陵菜为蔷薇科委陵菜属多年生草本，高10—25cm。根粗壮，木质化，常有残余棕褐色托叶。茎多数，倾斜或呈弧形上升，密被长柔毛和短柔毛。奇数羽状复叶，基生叶有小叶6—8对，小叶片矩圆形，羽状深裂，裂片矩圆状条形，上面深绿色，散生柔毛，下面密生灰白色毡毛和柔毛，叶柄上有长柔毛，托叶膜质，大部与叶柄合生；茎生叶与基生叶同形，但小叶较少，叶柄较短，托叶革质。伞房状聚伞花序，具少数花，总花梗及花梗密生灰白色长柔毛和短柔毛，花直径约1cm，萼片5，三角状卵形，

副萼片5，披针形，花瓣5，黄色，宽倒卵形。瘦果椭圆状肾形，褐色，包被在宿存的花萼内（图134）。

地理分布 多茎委陵菜主要分布于我国的东北、华北、西北的甘肃、青海、新疆以及西南地区。

生物学及生态学特性 多茎委陵菜在青海一般4月返青，6至7月开花，8至9月结果，9月中旬种子成熟。植株低矮，再生力弱，但耐践踏，耐牧性强，家畜常年四季利用。多茎委陵菜返青至抽薹期间生长缓慢，抽薹以后生长迅速。



图134 多茎委陵菜 *Potentilla multi-caulis* Bunge

多茎委陵菜适应范围广，从东北至西北、华北至西南都有分布，能适应海拔3000—3600m地区，也能适应低海拔的东北地区，并生长发育良好。多茎委陵菜为中早生植物，在干旱草原、草甸草原都以伴生种出现在各类草场中；对土壤要求不甚严格，沙化土壤至草甸土都能生长，pH值7.1—8.1的土壤中生长发育良好；能在干旱的荒漠中生长，在草甸草原潮湿的草场发育也很好。

多茎委陵菜的抗寒力强，青藏高原3600—4200m的海拔地区，高而冷，冬季气温一般在 -37°C 以下，多茎委陵菜都能越冬。抗旱

能力也强，在荒漠、半荒漠干旱草原上都有分布。耐盐碱。

多茎委陵菜在干旱草原、草甸草原、半荒漠芨芨草 (*Achnatherum splendens*) 草原上都以伴生种出现在各类草场上，多茎委陵菜生态可塑性很广。个别地段多茎委陵菜能形成层片，植丛，也可形成小片群落。在半荒漠的芨芨草草场上，以芨芨草为优势种，多茎委陵菜往往形成植丛伴生于芨芨草堆下，有时形成小片群落；在干旱草原上，以针茅 (*Stipa*) 属为建群种群落中一般伴生、散生在草场上；在草甸草原上常伴生于以高山嵩草 (*Kobresia pygmaea*)、圆穗蓼 (*Polygonum sphaerostachyum*) 为优势种的草场中，并能形成植丛。

饲用价值 多茎委陵菜植株矮小，能形成植丛，全株茎秆叶片质地柔软，无臭、无味、无刚毛、刺毛；叶片和花序占比例较大，耐践踏，耐牧。一般只能用作放牧利用。

多茎委陵菜富含营养成分，生育期的各个时期都含有较高的粗脂肪，粗蛋白质，碳水化合物及矿物质，粗纤维含量低，易于消化。化学成分见表 134。

表 134 多茎委陵菜的化学成分表

分析项目	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		
干草	抽穗期	6.1	8.8	19.1	3.7	57.5	10.9	1.98	0.15

多茎委陵菜各个生育期各类家畜均喜采食，开花前期羊、牛最喜食，开花后期牛最喜食，羊喜食，马乐食；该草常年四季各类家畜都采食，秋季牛、羊食后能增膘。

多茎委陵菜植株矮小，一般都伴生于各类草场，一般产量不高，与优势种伴生的草甸草原亩产青草 100—175kg，干旱草原亩产青草 40—60kg，半荒漠的芨芨草草场一般 250kg 左右，多茎委陵菜单

神亩产青草20—30kg,即使形成小层片小群落亩产青草40—50kg。
全株可入药,可杀虫,止血。

(方 饭)

135. 多裂委陵菜

Potentilla multifida L.

别名 细叶委陵菜。

形态特征 多裂委陵菜为蔷薇科委陵菜属多年生草本。直根圆锥形,木质化;根状茎短,多头,包被棕褐色,老叶柄与托叶残余。茎斜升或近直立,高20—40cm;茎、总花梗与花梗均被长柔毛和短柔毛。奇数羽状复叶,具长柄,通常具小叶7,小叶片羽状深裂几达中脉,裂片条形或条状披针形,先端锐尖,边缘向下反卷,上面伏生短柔毛,下面被白色毡毛;托叶膜质,与叶柄合生部分长达2cm;茎生叶与基生叶同形,但叶柄较短,小叶较少,托叶革质。伞房状聚伞花序,生于茎顶端,花直径10—12mm;萼片5,三角状卵形,密被毛,副萼片5,条状披针形;花瓣5,黄色,



图 135 多裂委陵菜 *Potentilla multifida* L.

宽倒卵形。瘦果椭圆形，褐色（图 135）。

地理分布 多裂委陵菜主要分布于我国的东北、西北、华北等省，四川、西藏也有；欧亚北部、北美也有分布。

生物学与生态学特性 多裂委陵菜返青早，在青海一般 4 月初萌发，6 月孕蕾，7 月开花，8 月底至 9 月初种子成熟。

多裂委陵菜具有广泛的适应性，从海拔不高的东北、华北到青藏高原海拔 4200m 处都能适应。喜生长于山坡草地；在青藏高原喜生长在海拔 3300—3600m 的河滩、阳坡干旱草地、砂砾土壤或石缝间；在退化的沙化草原也有生长，阳坡平滩也有分布。耐瘠薄土壤、砂砾土壤，石缝中生长也良好。

多裂委陵菜抗寒性较强，在 -30 — -36.5°C 的低温下能安全越冬，幼苗在青藏高原早春气温突然降至 -3°C 左右，不受冻害；具有较强的抗旱力，对水、温要求不严格，耐盐碱力强。

多裂委陵菜具有广泛的生态可塑性。在草甸、干旱草原上，常以伴生种或常见种出现在各类草场上。在阳坡干旱草原，常与针茅属 (*Stipa*) 为优势健群种的各类针茅组成的旱生密丛型地石植物伴生；在青藏高原上的高寒、潮湿的草甸上，常以伴生种出现在以高山嵩草 (*Kobresia pygmaea*)、线叶嵩草 (*K. capillifolia*)、圆穗蓼 (*Polygonum sphaerostachyum*) 为优势种的草场上，这类草场盖度大，亩产鲜草 340—400kg 左右。

在滩地、阳坡常与旱生密丛性禾草为优势种的紫花针茅 (*Stipa purpurea*)、西北针茅 (*S. sareptana*)、短花针茅 (*S. breviflora*) 以及芨芨草 (*Achnatherum splendens*) 等伴生，盖度不大，亩产鲜草 100—125kg，返青早。

饲用价值 多裂委陵菜植株低矮，全株质地柔软，叶片在茎秆均匀分布，无臭、无味，无刚毛、刺毛。多裂委陵菜从幼苗到果后的各个时期，都含有较为丰富的营养物质，一般粗蛋白质、粗脂肪含量都比较高，粗纤维含量极低，具有易于消化的优点，维生素及

矿物质丰富。其营养化学成分见表 135。

表 135 多裂委陵菜的化学成分表

分析项目	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
干草	花期	—	10.86	5.26	19.97	53.91	10.00	2.40	0.21

多裂委陵菜多用于放牧，在天然草场上一年四季均可放牧牛、羊、马。多裂委陵菜茎秆叶片柔软无毛，春、夏、秋、冬，牛、羊喜食，夏、秋，马、牛最喜食；各类家畜常年采食全株。

多裂委陵菜目前很少栽培，因其植株矮小，故一般产量很低，天然草场上伴生者与其建群种一般亩产青草 100—200kg，折合干草 40—75kg；能形成层片或小群落的多裂委陵菜亩产干草 25—40kg。但再生力强，常年可用作牧地放牧。

多裂委陵菜地上全草可入药，具止血、杀虫、祛湿热之作用。

(方 俊)

136. 朝天委陵菜

Potentilla supina L.

别名 伏委陵菜、野金梅草。

形态特征 属于蔷薇科，委陵菜属，为一年生或二年生草本植物。高 10—50cm，根细长或较粗壮。茎平卧、斜升或近直立，多分枝，疏生柔毛。羽状复叶，基生叶有小叶 7—13 枚，小叶倒卵形或矩圆形，长 0.6—3cm，宽 4—15mm，先端圆钝，边缘有缺刻状锯齿，上面略粗糙，无毛，下面被伏毛；茎生叶与基生叶相似，有时为三出复叶，托叶阔卵形，三浅裂。花单生于叶腋，花梗长 8—20mm，稀可达 30mm，密被柔毛；花黄色，6—8mm；萼片三角

形，副萼片卵形，与萼片近等长；花瓣倒卵形，先端微缺或钝。瘦果卵形，微皱，黄褐色。

细胞染色体： $2n = 34$ 。

地理分布 在我国分布于黑龙江、吉林、内蒙古、新疆、河北、河南、陕西、甘肃、山东、四川。国外朝鲜、日本、苏联（西伯利亚、远东地区）、北美洲均有分布。

生物学与生态学特性 朝天委陵菜为一或二年生草本植

物，在我国北方3月中旬开始返青，种子在5月上旬至6月上旬开始萌发出土，9月上旬至10月进入枯黄期，返青的植株生育期大约为180天左右，实生苗的生育期大约为120天左右。幼苗一般在当年只生长根和簇生叶，经过越冬才能抽薹开花（表136—1）。

该植物个别植株开花结实后并不枯死，表现多年生杂草的特征，其再生能力强，在生长季刈割地上部分后，可在茎基部生出新枝。主要靠种子和越冬苗返青的方式进行繁殖。朝天委陵菜为耐盐碱的旱中生植物，对土壤条件要求不严，最适pH为7.5—8.5。适生于低湿、多水分的草甸及盐化草甸上。性喜温暖湿润的气候，在较高的温度



图136. 朝天委陵菜 *Potentilla supina* L.

表 136—1 朝天委陵菜的生育期表

出苗期	返青期	分枝期	现蕾期	开花期	结果期 (嫩果期)	成熟期	枯黄期
5月上旬 至 6月上旬	3月中旬 至 4月下旬	4月下旬 至 5月下旬	5月下旬 至 6月中旬	6月中旬 至 7月中旬	7月中旬 至 8月上旬	8月上旬 至 9月上旬	9月上旬 至 10月

下生长快而品质好。朝天委陵菜具有很强的抗逆性，耐寒冷和较抗盐碱，可忍受一定的土壤湿度。种子的发芽力强，最适发芽温度为20—25℃。在草原带的低湿地草甸及盐化草甸中常成为芨芨草+杂类草群丛中的伴生植物。

饲用价值 朝天委陵菜在花前期质地柔嫩，无气味，富含水分，干鲜比为1:6.5；茎叶比为55:45。营养较丰富，化学成分见表136—2。

表 136—2 朝天委陵菜的化学成分*

采样地点	生育期	水分 (%)	占干物质 (%)					钙 (%)	磷 (%)
			粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	粗灰分	无氮浸出物		
内蒙古哲盟通辽	花期	8.07	12.41	3.83	23.23	10.0	50.53	1.74	0.33

* 内蒙古哲里木盟畜牧兽医科学研究所分析。

本种为中等饲用植物，羊喜食，为草甸草原放牧场上的耐牧植物种类，可为家畜提供早春和晚秋牧草。

全草可入药，能滋补、收敛、清热、止血，主治肠炎、痢疾、各种出血、感冒发热。

(张春禾)

137. 地 榆

Sanguisorba officinalis L.

别名 黄瓜香、山枣子。

形态特征 多年生草本，高达2m，无毛。根粗壮。茎直立，上部多分枝。单数羽状复叶，小叶5—15，矩圆状卵形至椭圆形，长2—6cm，宽0.7—4cm，先端锐尖或钝，基部近心形或近截形，边缘有尖圆牙齿。花小而密集，形成顶生圆柱形的穗状花序，每花有苞片2，披针形；萼裂片4，花瓣状，紫红色；无花瓣；雄蕊4，花柱短于雄蕊。瘦果宽卵形或椭圆形，长约3mm，棕褐色，有纵棱。千粒重1.25g(图137)。

地理分布 在我国分布于东北、华北、西北、华中、西南。遍及欧亚大陆及北美。

生物学与生态学特性 具有强壮的根系，适应性强，生态幅度广，性喜湿润环境，甚至能



图137 地榆 *Sanguisorba officinalis* L.

在浅水处生长。耐寒力强，在华北地区可分布到海拔 2800m 的山地，能成为林缘、亚高山或河滩杂类草草甸的优势种或建群种。北方地区每年 4 月下旬返青，6 月下旬孕蕾，7 月开花，8 月结实，在五台海拔 2400m 的亚高山五花草甸中，地榆产量可占草群总产草量的 6.1—13.5%，是草群中产量最高的草种，分种盖度可达 19.5%，频度达 90%。生长高度在亚高山草甸中一般较矮，只有 30—40cm，在土壤肥沃的沟谷或河滩散生的高度可达 2m。

地榆在现蕾之前生长较慢，在亚高山草甸中测定结果表明，从 4 月底开始返青，至 6 月 27 号的 57 天中，生长高度只有 12cm，平均日增长高度为 0.2cm，6 月末出现花蕾，至 7 月 27 日的 30 天里，植株高度可达 23.9cm，净长 19cm，平均日增长 0.63cm，8 月之后生长变慢，至 8 月 26 日株高达到 28.8cm，平均日增长 0.16cm。

地榆再生性能也比较强，在华北区亚高山草甸中，6 月 29 日刈割，至 7 月 29 日的 30 天内，再生草高达 16.4cm，平均每日增长 0.55cm，到 9 月 16 日株高可再次达到 10cm，平均日增长 0.2cm，年可利用 3 次。

饲用价值 地榆草质柔嫩，无毛，无异味。从株丛结构上看叶片较少，且多集中在植株的下半部，上半部主要是茎秆和花序，开花后的地榆株丛（8 月中旬），地上部分以风干物质计算，叶仅占总重的 15.4%，而茎占 57.0%，花序占 27.6%。

由于地榆株丛茎多叶少，所以从整个地上部分化学成分来看，粗蛋白质含量不高，地榆的化学成分如表 137。

栽培要点 栽培地榆过去多为药用，可用种子繁殖，也可分根繁殖，选择富含腐殖质的壤土或沙质壤土，土壤水分条件要好，播前要把地整平耙细、上松下实。播种期宜在早春或 8 月份，土壤水分适宜时进行。用条播方法，行距 40—50cm，用种子繁殖时，亩播种量 1—1.5kg，播种深度 1.5—2.0cm，苗高 10cm 时可进行一次间苗，

表 137 地榆的化学成分

生育期	水分 (%)	占绝对干物质的 (%)					钙 (%)	磷 (%)	说 明
		粗蛋 白质	粗脂肪	粗纤维	无氮 浸出物	粗灰分			
花期(1)	9.22	8.8	2.60	36.70	45.2	6.7	0.86	0.02	样品采自山西省沁原 县太岳山亚高山草地 山西省五台山
花期(2)	11.6	8.2	1.97	24.03	56.9	8.9	1.68	0.08	

(1) 山西省农牧厅饲料成分分析室分析。

(2) 山西省忻州地区农牧局饲料分析室分析。

株距30—40cm，分根繁殖可于早春萌芽前，将根挖出，根据根的大小，分成3—4株不等，按行距45cm，株距30cm，穴播。

(新宗立)

十九、牻牛儿苗科 Geraniaceae

138. 草原老鹳草

Geranium pratense L.

形态特征 多年生草本，高30—90cm。根状茎短，具多数肉质粗根。茎直立，向上分枝，枝上密被腺毛，叶对生，肾状圆形，直径2.5—6cm，掌状7—9深裂，裂片菱状卵形或倒卵状楔形，上部深羽裂或羽状缺刻，两面均被稀疏伏毛；基生叶和下部茎生叶有长柄。聚伞状花序生于小枝顶端，梗长2—5cm，生2花；花梗长1—3cm，密被白色腺毛；萼片5；花瓣5，蓝紫色，长于萼片1.5倍。蒴果长约3cm（图138）。

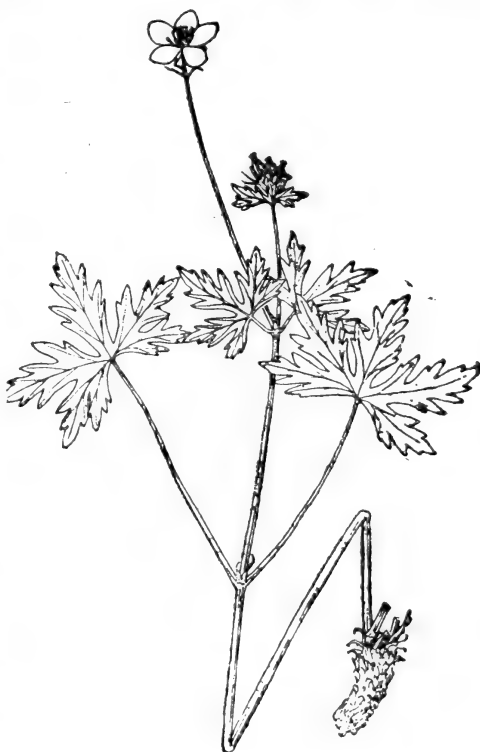


图138 草原老鹳草 *Geranium pratense* L.

地理分布 我国分布在东北、华北、西北、四川等地，朝鲜、日本、蒙古、苏联、欧洲及北美也有。

生物学与生态学特性 草原老鹳草4月中旬开始返青，5月至6月中旬分枝，6月下旬至7月上旬初花，7月中至8月盛花，8月中旬结实。

草原老鹳草适宜生长在湿润的环境中，根系发达，具有肥厚的肉质块根。耐寒性强，不耐旱，再生性强。

草原老鹳草是中生多年生草本植物。它是草甸草场的重要组成部分。在山地疏林内部，山地河谷阶地或平原河岸和扇缘地带都有分布。分布于阿尔泰山至天山北部的中山带，山地草原与森林垂直带之间，海拔高度1000—2100m。土壤为深厚的壤质黑土。在东北平原和内蒙古高原的森林草原地带，也有广泛的分布。它的生态幅度很广，分布的生境条件很复杂。从开阔平原到低山丘陵，到河滩阶地都有老鹳草的分布。因此它可发育在黑钙土，栗钙土，草甸土上。主要分布在温带半湿润到半干旱地区。在天山、阿尔泰山山地草甸和大兴安岭两麓森林草原地带，气候较湿润，草原老鹳草发育良好。

草原老鹳草在天山北坡中山带森林—草甸带内，成为建群种或亚建群种。共同混生植物有白三叶草 (*Trifolium repens*)、大看麦娘 (*Alopecurus pratensis*)、草地早熟禾 (*Poa pratensis*)、无芒雀麦 (*Bromus inermis*)、偃麦草 (*Elytrigia repens*)、苏鸢尾 (*Iris ruthenica*) 和山糙苏 (*Phlomis oreophila*) 等。

草原老鹳草在东北平原和内蒙古高原的森林草原带也有广泛的分布。常与建群种中生根茎禾草和种类繁多不占优势的杂类草混生，种类有无芒雀麦、拂子茅 (*Calamagrostis epigeios*)、野古草 (*Arundinella hirta*)、细叶白头翁 (*Pulsatilla turczanowii*)、歪头菜 (*Vicia unijuga*) 等。

饲用价值 草原老鹳草质地柔软。绵羊、山羊、马和牛喜食叶

片和花序，马最喜食。调制成干草或枯草各种家畜都喜食。冬季枝叶易折断，脱落。植株含水量较高，刈割后遇雨易霉烂。因此在调制干草时应注意当地的天气变化。

草原老鹳草营养价值高，见表 138，粗蛋白质含量略高于禾草，纤维素含量低于禾草（初花期15.94%）。在结实期含脂肪和钙较高（粗脂肪4.49%、Ca1.59%）。

表 138 草原老鹳草在反刍动物饲料干物质中能量价值及有机物质消化率*

牧草名称	生育期	粗蛋白质 (%)	粗脂肪 (%)	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)	NND	
草原老鹳草	开花期	15.06	2.89	64.01	11.13	8.55	6.10	1.95	乌鲁木齐

* 北京农业大学分析。

(蒋瑞芬)

二十、芸香科 Rutaceae

139. 北芸香

Haplophyllum dauricum (L.) Juss.

别名 草芸香、呼吉—额布苏（蒙古族名）。

形态特征 本种属于芸香科芸香草属多年生草本，高6—25 cm，全株有特殊香气。茎丛生，直立。单叶互生，无柄，条状披针形至狭长圆形，长0.5—1.5 cm，宽1—2 mm，全缘，灰绿色，两面被腺点。花聚生于茎顶，黄色，萼片5，花瓣5，雄蕊10，子房3室。蒴果，种子肾形（图139）。

地理分布 在我国分布于东北、华北、西北；蒙古、苏联也有分布。

生物学与生态学

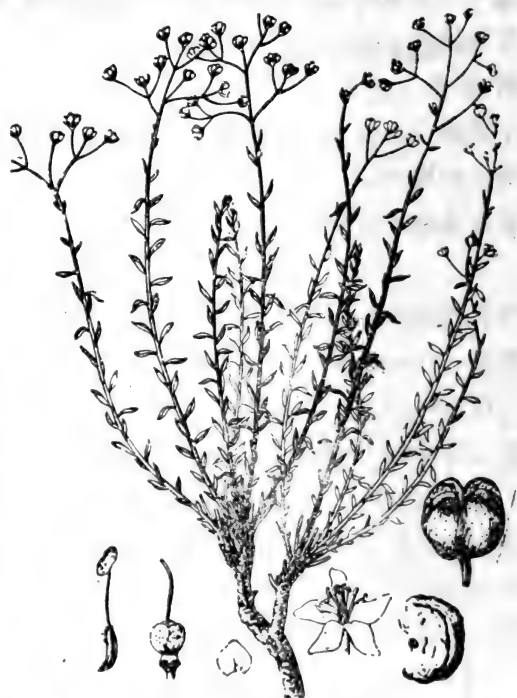


图139 北芸香 *Haplophyllum dauricum* (L.) Juss.

特性 北芸香为多年生轴根牧草。茎基部埋于土中的部分略粗大，木质，淡黄色，主根入土较浅，仅达20余厘米，根幅较窄，宽可达40cm，侧根较少，常呈水平状分布。

据在内蒙古荒漠草原地带观察，北芸香于4月下旬开始生长，5月下旬孕蕾，6月至8月中旬开花，花期较长，8月下旬结实，9月下旬地上部分干枯。

北芸香属于温带旱生多年生草本，性耐干旱，耐寒。广泛分布于草原和荒漠草原。在草原地带波状高平原的石质或砂质丘陵坡地上，常出现于以大针茅、羊草、丛生禾草等为建群种的群落中，而为伴生种。在荒漠草原的砂质或砾质棕钙土、淡灰钙土上，它稀疏地出现于戈壁针茅 (*Stipa gobica*)、石生针茅 (*S. klemenzi*)、女蒿 (*Hippolytia trifida*) 为建群种的群落中。

饲用价值 北芸香是放牧场上的中等饲用植物。自春季返青时起至秋季，绵羊、山羊乐意采食它的嫩枝叶与花，牛、马不食。内蒙古西部地区的牧民认为它是羊、骆驼的抓膘草。

据许令妊报道，在内蒙古地区测定北芸香的可食性系数如表139—1。

表 139—1 北芸香的可食性系数表(%)

	春	夏	秋	冬
绵 羊	66.66	84.87	82.66	69.70

据分析，其化学成分如表139—2。

表 139—2 北芸香的化学成分*

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	粗灰分		
开花期	13.41	9.00	3.80	43.40	34.73	9.07	1.35	0.18

* 内蒙古农牧学院分析。

表 139—3 北芸香化学物质的消化率表

生育期	粗蛋白质(%)	粗脂肪(%)	无氮浸出物(%)	粗纤维(%)
开花期	93.02	52.81	46.46	39.99

北芸香在天然草场上散生，主要为小畜所利用，在局部地区是骆驼喜食的牧草，并有催肥作用。

(富象乾)

二十一、大戟科 Euphorbiaceae

140. 木 薯

Manihot esculenta Crantz

别名 树番薯、树薯。

形态特征 木薯是大戟科木薯属直立亚灌木，多年生，株高1.5—3m。具块根和吸收根，块根呈纺锤状或圆柱状。茎具节，节上具芽点。叶互生，

柄长约30cm，叶片掌状，3—7深裂或全裂，生于叶柄顶端。

圆锥花序顶生及腋生，花单性，雌雄同株，无花瓣，花萼钟状，5裂黄白而带紫色，雄花具雄蕊10枚，雌花子房3室。

蒴果，椭圆形，长1.5cm，有纵棱6条。种子扁长，千粒重57—74g(图140)。

地理分布 木薯原产于巴西亚马孙河



图140 木薯 *Manihot esculenta* Crantz

流域，分布于南美热带等地区。19世纪输入缅甸、越南，以后又从越南引入我国。目前，在我国大致分布在北回归线以南的广东、广西、云南、福建、台湾和湖南的南部等省（区）。据联合国粮农组织1970年资料，世界木薯产量约为90958000吨，其中产于拉美各国的占39%，巴西占33%，亚洲占28%。

生物学与生态学特性 木薯在热带地区为多年生，但在有霜冻的地区则为一年生，由此可见它是一种喜温而不耐霜的植物。一般年平均温度在18℃，一年中有7个月以上无霜期，年降雨量在300mm以上的地区均可种植。木薯是喜阳植物，如果阳光不足，茎叶徒长且柔弱，块根产量低，引起植株倒伏。木薯虽然是耐旱植物，但过于干旱，块根贮藏养分减弱，纤维增多，产量下降。木薯对土壤要求不高，各类土壤均可种植，但以土层深厚为宜。它对钾肥敏感，供应不足，会影响块根膨大。由于植株高大，不宜密植，过密会影响通风透光，植株生长细弱，也会降低块根产量。

饲用价值 木薯因含有丰富的碳水化合物，是一种高能量饲料，据广西畜牧所分析，木薯的化学成分如表140所示。

表 140 木薯的化学成分

部 位	成 分	干物质	占 干 物 质 的 (%)				
			粗蛋白	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	粗灰分
块 根		37.31	3.24	0.70	2.47	92.19	1.40
叶		28.04	19.25	7.16	21.1	44.47	8.02

从表140中可知，木薯的块根富含淀粉，叶片富含粗蛋白质，无论块根或叶片均含粗纤维量低，故是良好的饲料。

鲜薯块和鲜叶片均含有氰氢酸（HCN），对畜禽有毒害作用，氰氢酸的含量，因品种而异：苦味种如印尼细叶、印尼大叶、南洋紫皮等品种，含氰氢酸量较高，但甜味种如面包木薯（马来红）等

则含量较低。木薯一般要经过处理后才能饲用，叶片和块根切片经过晒干，氰氢酸基本消失，粉碎后可直接饲用。块根榨取淀粉，薯渣经水漂洗数次，其毒素含量极低，饲喂禽畜无不良影响。据国外资料，薯渣也可喂鸡，在日粮中占10%效果很好。

木薯鲜叶可直接投喂木薯蚕，不会中毒，故是木薯蚕的好饲料。

栽培要点 木薯宜在土壤深厚、疏松、排水良好、阳光充足的地方种植。每亩施基肥（厩肥）1500—2000kg，起畦（畦宽70—100cm）种植。

种茎要求充分老熟，粗壮，节间短，无病虫害，表皮无损坏等。按15—20cm为一段，每段应有3—5个芽点为宜。

广东、广西和福建等地，一般3月份开始种植，扦插方式有直立扦、斜扦和平扦等。无论哪种方式，须注意种茎不能倒扦，种茎露土面2—3cm。一亩扦插株数多在800—1000株。

木薯虽耐瘠薄，但不高产。据华南农业大学资料，亩产块根1500kg，茎1500kg，叶500kg的，需从土壤中吸取氮207kg，磷1.5kg，钾16.1kg，其比例为13:1:11，故在施肥应着重氮和钾的应用。

在种植后30天左右，常会出现在同一种茎中小苗丛生，要进行选苗，将弱苗摘去，保留1—2枝壮苗即可，如发现缺株，要及时补插。

种植后50—60天，要进行中耕除草，并结合培土，如插植时的基肥不足，可结合加施基肥。当种植后70—80天要进行第二次培土，增加土层，防止倒伏，并结合摘顶（摘芽）（如植株生长较差可推迟进行），以节省养料，提高块根产量。

木薯常见的虫害有金针虫、白蚁、蝼蛄、象鼻虫等，为害嫩芽、种茎的髓部，一经发现要及时防治。

我国南方多在11—12月份收获。收获时，不要伤薯，保持块根

完整。鲜薯不耐贮藏，多为将之切片晒干贮藏备用。加工提取淀粉的薯渣，可晒干或调制发酵饲用。种茎是来年种植的种苗。收薯后宜将放在背风、阴暖保温处，或用于稻草覆盖越冬。

(陈德新)

141. 肥牛树

Muricococcum sinense Chun et How

别名 米硬 (壮语)。

形态特征 肥牛树为大戟科肥牛木属多年生常绿乔木。肥牛树的名称是根据广西群众用其叶饲牛，并认为可使牛肥壮而得名。肥牛树植株高大，成年树通常高7—10m，最高可达30m有余，枝叶繁茂，树冠婆娑。单叶互生，叶面深绿，嫩叶略带淡紫红色，叶肉稍厚，两面光滑，叶片呈长椭圆形或倒卵状长椭圆形，长8—15cm，宽6—10cm，叶缘钝锯齿状，羽状脉，叶具短柄，长4—6mm。穗状花序，腋生，花细小，单性



图 141 肥牛树 *Muricococcum sinense* Chun et How

同株，无花瓣，有小包片，雄花顶生，团聚，雌花基生，少数。雄花萼在花芽时近球形，闭合，开放时萼合状，3—4裂，雄蕊通常4枚，有时3—8枚，突出，花丝中等粗厚，基部或超过中部合生，花药劲直，长方形，药室贴连，平行，侧面纵裂。退化子房深2裂，雌花萼杯状，顶部3裂。胚珠每室一颗。蒴果近似球形，径约10—15mm，表皮粗糙有小瘤状突体，分裂为3个2裂的分果片，种子径约6mm，表面光滑，有不规则的小斑纹，淡褐色（图141）。

地理分布 肥牛树是我国珍贵的稀有植物之一，原产于中国广西西部岩溶地区，主要分布于广西的天等、大新、隆安、德保、靖西、龙州、宁明、崇左县。

生物学与生态学特性 肥牛树原产于亚热带气候的广西西部石灰岩山区，喜欢夏凉冬温，年差较小，日温差大，年雨量1400—1500mm的岩溶山原气候。它能忍受零下4—7℃的低温和较长时间的干旱，四季保持青绿，抗寒耐旱性较强。在石灰岩地区，不论石山，土山，山坡，平地、路旁、屋边，都能生长，而最适宜在pH值6.5—8的环境湿润、土壤较为肥沃的黑色或棕色石灰土上生长，在pH值4.5—5的酸性土壤上也能正常生长发育，但不如在中性至微碱性的石灰土上生长良好。

种子千粒重80—95g，据广西畜牧研究所分析，含脂肪量高达44.68%，收获的种子若不加处理，则容易失去发芽能力。一般在适宜的环境条件下，种子落地后7—10天便可发芽出苗，一个月左右可长出1—2片真叶。幼龄树苗生长很缓慢，据调查三年龄的植株平均高度3—3.5m，径围27—30cm，但经砍收后的再生枝丛伸长较快，一年可伸长2m以上。肥牛树的寿命很长，据称可达数百年之久，仍生长不衰。肥牛树的根系发达，并具有分解利用石灰岩的能力，能在岩石的缝隙中长得枝叶繁茂。肥牛树的开花结实习性很不规则，有些年份开花结实较多，有些年份则少数植株或个别枝条开花结果。大叶型肥牛树一般是3—4月开花，6—7月果实成熟，小

叶型肥牛树则6—7月开花，9—10月果实成熟。

饲用价值 肥牛树是我国特有的珍贵木本饲用植物。肥牛树叶含蛋白质较高，营养丰富，适口性好，牛、羊喜吃，马次之，产叶量较高，收获期很长。3龄树平均每株年产叶25.8kg，高可达40kg，10龄以上的每株可收叶50—100kg，高可达250kg以上，可以连续长期收获。肥牛树能耐低温干旱，冬季保持青绿，到秋、冬的叶子略带甜味，适口性更佳，是冬季枯草期饲料不足的优良饲料植物。

据广西畜牧所分析，其化学成分如表141。

表 141 肥牛树的化学成分

生育期	水分(%)	占干物质(%)					钙	磷	备注
		粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	粗灰分	无氮浸出物			
结果期	3.34	11.97	4.09	26.15	10.95	46.84	3.17	0.16	大叶种
开花期		13.09	4.25	29.06	9.02	44.58	2.50	0.19	小叶种

肥牛树除作饲用植物之外，其木质细微坚实，可作机械工业，建筑和家具用材，种子油可供工业用。此外，肥牛树较为耐粗放，寿命很长，四季青绿，也是绿化石山地区，营造饲料林、风景林的优良树种。

(李兰兴)

二十二、椴树科 Tiliaceae

142. 糠 椴

Tilia mandshurica Rupr. et Maxim.

别名 大叶椴、玻璃叶、菩提树。

形态特征 落叶乔木，高达 20m。树皮灰褐色，老时纵浅裂。幼枝和芽外面有黄褐色星状毛。单叶互生，圆状叶心形或歪卵形，较大，长 8—12cm，宽 7—11cm，叶基部偏斜形，先端长突尖，边缘有粗锯齿，锐尖呈芒状，表面绿色，背面密生白色星状毛。花 7—12 朵组成下垂的聚伞花序，叶状苞片舌状，中部以下与总花梗合生。花黄白色，退化雄蕊成花瓣状，花内含丰富的花蜜。核果扁球形或球形，密被



图 142 糠椴 *Tilia mandshurica* Rupr. et Maxim.

黄褐色绒毛(图142)。

地理分布 广布于我国东北、华北地区及山东、江苏、江西等省。此外，朝鲜、苏联远东地区亦有分布。

生物学与生态学特性 糠椴是速生阳性树种，当主干砍伐后，能够从其基部萌发新的枝条。东北地区的红松针阔混交林和落叶阔叶杂木林中的糠椴，一般在5月中旬放叶，6月下旬开花，花期可达30—40天左右，9月果期，9月中下旬经初霜后落叶，生育期120—130天。

糠椴需要温和湿润的气候条件，在年平均气温变动于0—6℃、日平均气温 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的持续期为120—150天、 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的积温约为2500—3200℃、年降水量500—1100mm、年平均相对湿度变动于60—75%的条件下生长最适宜。

糠椴喜生于山地坡度在30°以下的缓坡或斜坡上。在土层深厚、湿润，排水良好、富含腐殖质，代换性盐基含量较丰富的微酸性暗棕壤上生长最佳。

糠椴常与色木(*Acer mono*)、紫椴(*Tilia amurensis*)、春榆(*Ulmus propinqua*)等在红松阔叶林的采伐迹地上形成落叶阔叶杂木林。亦是红松针阔混交林的混生种和山杨林、柞树林的伴生种。

饲用价值 糠椴是叶量丰富的木本饲料植物。在东北长白山区的农民，每年夏秋时节上山采收椴、柞、胡枝子等树叶，经自然晾晒或利用烤烟楼烘干，制成树叶粉，喂饲畜禽。在叶粉占饲料量的5—10%，可使畜禽产量增加10—15% (产蛋量和产肉量)，饲养周期缩短55—59天，有明显的经济效益。

糠椴树叶是优良的能量饲料，粗脂肪和无氮浸出物的含量丰富。蛋白质中含有家畜生长发育所需要的各种必需氨基酸。其中，蛋氨酸、异亮氨酸的含量高于豆科胡枝子叶的2—3倍，而胱氨酸则高于11倍，此外，还含有其他植物叶子很少含有的色氨酸。其化学成分

及氨基酸含量见表 142—1 及 142—2。

糠椴木材质软而轻，材色洁白，不翘不裂，可制家具、炊具、衣柜等；亦是胶合板、火柴杆、铅笔杆的良好原料；化学加工可制人造丝、毛、棉等；树皮纤维可供造纸和纺织用，剥取伐倒的树皮，水磨粉碎，过滤可食用；花能分泌花蜜，是优良的蜜源植物；亦可药用，有发汗、镇静、解热之功效。

糠椴树体庞大，树干通直，树叶美丽，树姿清幽，夏日黄花满树，芳香馥郁，亦是优良的绿荫树的行道树种。

栽培要点 糠椴在落叶阔叶杂木林中，主要以天然下种或天然萌芽来自然更新。在栽培条件下，要选择阳光充足、土层松软、湿润的微酸性土壤，在春、秋两季采用压条法进行无性繁殖。若用种子繁殖，必须使种子经过一年的后熟作用，才能提高其萌发力。在营造人工林时，要注意对其锈病、黑斑病、角斑病、叶斑病等病

表 142—1 糠椴叶化学成分*

分析项目	采集日期	何 料 中 的 (%)											
		干物质	总能 (MJ/kg)	水分	粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	粗灰分	总磷	植酸磷	钙	钾
叶	80年7月15日	87.90	3.91	12.10	12.24	6.43	16.57	45.50	6.76	0.11	—	24.73	—
叶	80年8月2日	94.84	4.02	5.16	11.60	3.71	21.44	50.35	7.44	—	—	—	—

* 吉林省农业科学院分析 (钾除外)。

表 142—2 辣椒叶氨基酸成分* (%)

干物质	粗蛋白质	苏氨酸	甘氨酸	胱氨酸	缬氨酸	蛋氨酸	
87.90	12.24	0.550	0.655	1.655	0.144	0.976	
干物质	异亮氨酸	亮氨酸	苯丙氨酸	赖氨酸	组氨酸	精氨酸	色氨酸
87.90	0.254	0.145	0.047	0.437	0.120	0.541	0.412

* 吉林省农业科学院分析。

害的防治。

(杨殿臣)

二十三、柽柳科 Tamaricaceae

143. 多枝柽柳

Tamarix ramosissima Ledeb.

别名 红柳。

形态特征 柽柳科灌木或小乔木，通常高2—3m，多分枝，枝紫红色或红棕色。叶披针形、卵状披针形或三角状披针形，长0.5—2mm，先端锐尖，略内弯。总状花序生于当年枝上，长2—5cm，宽3—5mm，组成顶生的大型圆锥花序；苞片卵状披针形；花梗短；萼片5，卵形；花瓣5，倒卵形，淡红色或紫红色；花盘5裂；雄蕊5；花柱3，棍棒状。蒴果长圆锥形，3瓣裂。种子顶端簇生柔毛（图143）。

地理分布 广泛分布于新疆塔里木盆地、准噶尔盆地和吐鲁番盆地，甘肃河西走廊，内蒙古巴丹吉林沙漠、乌兰布和沙漠、库布齐沙漠、腾格里沙漠、毛乌素沙地、乌兰察布高原，宁夏河东沙地，及青海柴达木盆地。在国外分布于阿富汗、伊朗、土耳其、蒙古、苏联及欧洲东部。

生物学与生态学特性 多枝柽柳3月中旬至4月开始萌发生长，5月下旬至7月开花，或花期一直延续到9月底至10月初，6月下旬开始结果，7月上旬开始成熟。在一个花序上，果熟期不一致，下部果实先熟，顶部者最后成熟，持续时间较长。果熟后种子即行飞散，种子小难于采集。故若采种，应及早采果，以防籽落。种子长0.4—0.5mm，每克种子约6万粒。

根系发达，直根深入土中，接地下水，最深者可达10余米。侧根多水平分布，甚广阔，且多细根。根株萌发力强，耐沙埋，沙埋后可于根颈处萌发大量纤细的不定根，枝条亦迅速向上生长。由于这种特性，在沙区往往形成高大的柽柳沙堆，成为独特的景观。也耐风蚀，因风蚀而暴露的根系，可萌发出很多新枝条。它还极耐沙害，据观察，即使迎风面的树皮被沙石打光，仍能依赖背风面残留的树皮顽强生长。



图 143 多枝柽柳 *Tamarix ramosissima* Ledeb.

生长较快，寿命长，在适宜条件下，幼龄期年平均高生长50—80cm，4—5年高达2.5—3m，10年生可达4—5m，地径7—8cm。寿命可达百年以上。

多枝柽柳耐旱、耐热，尤对沙漠地区的干旱和高温有很强的适应力。据测定，当沙地水分降低到0.5%时（远低于一般的凋萎湿度），仍能维持生命达20余天。在绝对最高气温达47.6℃、地面高温达70℃的新疆吐鲁番盆地，能正常生长。它的耐寒性也很好，能耐-40℃的严寒。

多枝怪柳为喜光灌木，不耐荫蔽。喜低湿而微具盐碱的土壤，在土壤含盐量 0.5—0.7% 的盐渍化土壤上能很好生长，但在土壤表层 0—40cm 含盐量 2—3% 的盐土上生长不良。对流沙适应能力差，在高大流沙丘上栽植，亦生长不良。

多枝怪柳主要生长在干旱地区的湖盆边缘和河流沿岸，成为盐化低地及其上沙丘群上的一种建群植物，群落覆盖度 20—30% 至 40—70%，伴生植物种随生境条件亦有很大差别。在塔里木盆地地下水水位 2—4m 的较湿润的盐渍化较轻的盐化草甸土和草甸盐土上，伴生有铃铛刺 (*Halimodendron halodendron*)，个别地段有残留的胡杨 (*Populus euphratica*)，还有长穗怪柳 (*Tamarix elongata*) 等几种怪柳，草本层常见的有芦苇 (*Phragmites australis*)、假苇拂子茅 (*Calamagrostis pseudophragmites*)、小獐茅 (*Aeluropus littoralis*) 等，总盖度可达 40—70%。在额济纳河下游草甸盐土上，伴生有黑果枸杞 (*Lycium ruthenicum*)、大花白麻 (*Poa cynum hendersonii*)、苦豆子 (*Sophora alopecuroides*)、芨芨草 (*Achnatherum splendens*) 等，总盖度达 40—60%。在乌兰布和沙漠北部湖盆周围重盐渍土上，伴生有小果白刺 (*Nitraria sibirica*)、碱蓬 (*Suaeda sp.*)、芦苇等，总盖度 30—40%。

饲用价值 多枝怪柳在我国干旱地区对养驼业是重要的饲料。在春夏季节，骆驼乐食其嫩枝；到秋季则不喜食其粗硬的枝条。青鲜时其他家畜不食；秋后山羊和绵羊采食其脱落的细枝；马和牛不食多枝怪柳。

多枝怪柳的嫩枝叶富含无氮浸出物和灰分，粗蛋白质含量中等，而粗纤维含量是较低的 (表 143—1)。其蛋白质品质是中等的，9 种必需氨基酸总量占其干物质的 4%，大体同谷实玉米中所含者相仿 (表 143—2)。综合论之，多枝怪柳可评为中等的饲用植物。

多枝怪柳当前除饲用外，主要用于营造农田防护林和固沙林。

表 143—1 多枝桤柳嫩枝叶的化学成分

采样时间	采样地点	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		
9.5	宁夏中 卫*	开花期	7.80	13.56	2.83	21.06	49.96	12.59	2.02	0.20
6.12	蒙古**	始花期	8.41	10.06	0.26	18.85	58.31	12.52	1.92	0.15

* 中国科学院兰州沙漠研究所分析。

** 引自A. A. 尤纳托夫著、黄兆华等译，蒙古人民共和国放牧地和刈草地的饲用植物，1958年，科学出版社。

表 143—2 多枝桤柳嫩枝叶和玉米谷粒
所含必需氨基酸比较*

必需氨基酸 饲料	占干物质(%)										
	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	总计
多枝桤柳嫩枝叶	0.46	0.39	0.12	0.31	0.75	0.50	0.58	0.24	0.65	—	4.00
玉米谷粒	0.64	0.27	0.11	0.26	0.78	0.86	0.31	0.14	0.37	—	3.91

* 多枝桤柳样品采自宁夏中卫，由中国农业科学院畜牧研究所分析，玉米谷粒的数据据中国农业科学院畜牧研究所、中国动物营养研究会合编《中国饲料成分及营养价值表》232—233页所列换算而得。

造林可植苗或扦插，一般以植苗为好。采用播种或扦插育苗。种子在发芽期和苗期要求土壤湿润，宜经常灌水。播种以春播为好，也可夏播。多采用“水面落种法”播种，每平方米水面撒种子10g，如方法得宜，每平方米可得苗500余株。当年苗高50—80cm时，即可出圃。扦插育苗时，选1cm粗的一年生枝条，截成30—40cm长的插穗，在春季扦插。

宜选地下水位较高、轻度或中度盐化沙地及有灌溉条件的其他土壤造林。造林地应保持土壤湿润，以提高苗木成活率。

(黄兆华 姚育英)

二十四、伞形科 Umbelliferae

144. 胡萝卜

Daucus carota L. var. *sativa* Hoffm.

别名 红萝卜、丁香萝卜、药性萝卜。

形态特征 胡萝卜是伞形科胡萝卜属二年生植物。播种当年形成肥大的块根，有红、黄两种色泽，状如圆锥或圆柱形。块根上有裂，倒根。越冬块根移栽后，抽出花茎，高90—100cm，茎上有白色绒毛，莲座叶是3—4回羽状，全裂叶，裂片狭小。表面密被茸毛，早熟种叶片小，叶柄短而细，晚熟种叶片大。叶柄长而粗。复伞形花序花小，五瓣白色。中间的花常带紫色，雄蕊先熟，虫媒受粉，天然异交二心皮干



图144 胡萝卜 *Daucus carota* L. var. *sativa* Hoffm.

果，果面有毛，成熟时沿中缝裂成两半，各含种子一粒。果实和种子有细刺，易粘着在一起（图 144）。

细胞染色体： $2n = 22$ 。

地理分布 胡萝卜原产于中亚细亚一带。它在欧洲已有 2000 年以上的栽培历史。我国于元代从小亚细亚传入。南北方均有栽培，目前以陕西、甘肃、宁夏、新疆、四川各省区栽培较为普遍。

生物学与生态学特性 胡萝卜种子在 $2-4^{\circ}\text{C}$ 时即开始发芽，适温是 $18-25^{\circ}\text{C}$ 。胡萝卜幼苗的耐热力和耐寒力都强，幼苗和成长的植株都能忍受零下 $3-5^{\circ}\text{C}$ 的低温。肉根和生长的最适温度是 $13-18^{\circ}\text{C}$ 。叶子生长的适宜温度是 $23-25^{\circ}\text{C}$ 。在开花期和种子灌浆期要求较高的温度，最适温度为 25°C 。胡萝卜在 $2-6^{\circ}\text{C}$ 的低温下经 40—100 天才通过春化阶段。胡萝卜为长日照植物，其耐旱力强，最适宜的土壤湿度为田间饱和持水量的 60—80%。土壤中水分过少，肉质根瘦小粗硬；且带有苦味。种子发芽时要吸收种子本身重量的 100% 的水分，从播种到出苗期和叶簇与根系旺盛发育期是供应水分的紧要关头。长期干旱，突然降雨或浇水，易引起块根皮裂，影响品质，水分过多，块根生长不良。土壤中氮素过多，常使叶簇过茂，肉质根相对地较小，且干物质含量减少。钾能促进形成层的分生作用，对增产有显著效果，磷的功效不显著。胡萝卜的根系和同化器官是在生长的前半期形成的，这时要注意营养元素的供应。但在形成肥大肉质根的时期，将要吸收极大量的营养物质，此时供应足够的营养元素更为重要。

胡萝卜的适应性较强，对土壤要求不严。只要是土壤肥沃，疏松而深厚，生长均好。但土壤粘重、泥泞生长不相宜。在中性或弱酸性土壤中生长好（ $\text{pH}5.5-7.0$ ）。

饲用价值 胡萝卜的消化率很高，蛋白质达 73%，脂肪达 77%，无氮浸出物达 99%。因其营养成分好，香甜适口，易于消化。是各种畜禽的良好多汁饲料，同时又是优良维生素 K 的补充饲料。其

块根和茎叶的营养成分见表 144—1、144—2及144—3。

表 144—1 胡萝卜的化学成分 (%)

分析项目	水分	粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	粗灰分
食用胡萝卜	88.69	1.27	0.68	0.25	9.22	0.89
饲用胡萝卜	81.34	0.88	0.24	0.32	15.68	1.24
胡萝卜缨	81.94	3.87	0.09	3.34	7.59	3.17
青贮胡萝卜缨	84.32	1.17	0.53	2.65	6.07	4.67

表 144—2 胡萝卜的化学物质的消化率表

样品说明	饲 料 中						
	物质 (%)	总能 (MJ/kg)	消化能(猪) (MJ/kg)	代谢能(鸡) (MJ/kg)	粗蛋白 (%)	可消化粗蛋白(猪) (g/kg)	粗纤维 (%)
胡萝卜缨 (甘肃)	24.2	4.14	3.10	2.30	4.3	28	2.9
胡萝卜青贮	23.6	3.27	2.81	—	2.1	16	6.7
胡萝卜缨青贮	19.7	3.10	2.10	—	3.1	11	4.4
胡萝卜 (甘肃)	14.9	2.59	2.14	1.59	1.3	7	0.9

样品说明	干 物 质 中					
	总能 (MJ/kg)	消化能 (猪) (MJ/kg)	代谢能 (鸡) (MJ/kg)	粗蛋白 (%)	可消化粗蛋白(猪) (g/kg)	粗纤维 (%)
胡萝卜缨 (甘肃)	17.16	12.73	9.50	17.3	119	11.9
胡萝卜青贮	16.45	11.05	—	10.5	63	26.1
胡萝卜缨青贮	13.77	11.93	—	8.8	50	18.6
胡萝卜 (甘肃)	17.54	14.48	10.63	8.7	49	6.0

胡萝卜的产量很高。一般亩产块根 3000—4000kg, 鲜叶 1600—2000kg。耐贮藏, 适于加工, 是家畜冬春季主要多汁饲料之一。

饲喂胡萝卜块根时, 洗净泥土, 除去腐烂块根。结冻的在室内解冻后马上喂。切碎的块根不可久放。用胡萝卜喂公畜可提高繁殖

表 144—3 胡萝卜的必需氨基酸成分表* (%)

分析项目	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	胱氨酸
饲用胡萝卜(风干)	0.04	0.02	0.01	0.04	0.05	0.03	0.04	0.02	0.03	0.02	0.01
胡萝卜缨(鲜)	0.17	0.11	0.07	0.33	—	0.15	0.15	0.09	0.15	0.06	0.04
胡萝卜叶	0.20	—	0.07	0.17	0.25	0.23	0.15	0.09	0.15	0.05	—
胡萝卜(平均)	0.05	0.03	0.02	0.08	—	0.03	0.04	0.02	0.03	0.03	0.02

* 摘自《猪鸡饲料成分及营养价值表》。

力，提高幼畜的生长发育。胡萝卜块根是马最喜欢吃的多汁饲料。每匹马每天可喂 5—10kg。喂胡萝卜的乳牛，所产黄油味美色黄，每头乳牛每天可喂 15—25kg。喂饲家禽时能提高产卵率及卵的孵化率，通常每只成鸡每日喂 50g，鸭可喂 100g。

胡萝卜除鲜喂外，其新鲜叶可制成青贮料，或将鲜叶打浆、青贮，效果也好。也可干贮，即将胡萝卜叶晒干，晒时不可着雨，最好阴干，然后粉碎贮存备用。喂马、牛、兔、羊时可不用粉碎。

栽培要点：

选地和整地：播种胡萝卜的地必须选土层深厚，土质疏松、排水良好、富含有机质的砂质壤土或壤土，胡萝卜肉质根入土深，吸收根分布也较深，除深耕外，表土还要细碎、平正，结合深耕施入腐熟基地。

播种：播前磨去种子上的刺毛，春播时可行浸种。每亩播量 1—1.5kg，播种方法为平畦撒播或高垄条播。垄距约 50cm，条播两行，株距 10cm，覆土 1.5cm。在西北和华北地区，多在 7 月上旬到 7 月下旬播种。东北及高寒地区，则提早至 6 月开始播种。为了均衡供应畜禽饲料，也可进行春播夏收。种子发芽最低温度为 4—8℃，一般平均气温 7℃ 左右即可播种。春播胡萝卜也可与玉米间作。不仅粮料兼收，而且胡萝卜生长后期，由于玉米遮荫，降低

田间温度，有利于根质根生长。在甘肃河西走廊，群众于小麦田灌最后一次水时，在麦地撒上胡萝卜种子，麦收后立即除草、间苗和灌水，亩产块根 1500kg 左右。黑龙江省中南部地区，7 月中小麦收后及时复种胡萝卜，小麦不减产，又多收一茬胡萝卜。此外，胡萝卜尚可与甜菜、茄子、辣子等混种。

田间管理：间苗与中耕除草。不论条播、撒播，在幼苗期进行 2—3 次间苗，第一次在幼苗 1—2 片真叶时进行；在幼苗 4—5 片叶时进行第二次间苗或定苗，一般结合间苗进行中耕除草。

灌溉与施肥：发芽期种子发芽很慢，因此，从播种到出苗，应连续灌 2—3 次水，或播前灌足水，经常保持土壤湿润，夏播胡萝卜苗期正逢雨季，须注意排涝。叶旺盛生长期，适当控制水分。进行中耕蹲苗，防止叶部徒长。肉质根肥大期，要求多量水分，须及时充足灌水，胡萝卜使用新鲜厩肥或每次施肥量过大，都易发生叉根，一般追肥 2—3 次，第一次在定苗前后进行，以后每隔 20 天左右追第二次或第三次。

收割：春胡萝卜在播后 90—100 天收获；秋胡萝卜收获期，寒冷地区在 10 月中下旬开始收获；上冻较晚的地区，则在立冬后收获。收获不宜过晚，以免肉质根受冻，不耐贮藏。

(陈宝书)

二十五、旋花科 Convolvulaceae

145. 刺旋花

Convolvulus tragacanthoides Turcz.

别名 木旋花。

形态特征 小半灌木，高5—15cm，全株被有银灰色绢毛。茎分枝多而密集，节间短，老枝宿留成黄色刺，颇倾鹰爪状，整株呈具刺的座垫状，丛径20—30cm。叶互生，狭倒披针状，条形，长0.5—2cm，宽0.5—1.5cm，先端钝圆，基部渐狭，无柄。花单生或2—3朵生于花枝上部，花梗短；萼片5，卵圆形，先端尖，外面被黄棕色毛；花冠漏斗状，长约2cm，粉红色，顶端5浅裂；瓣中带密生毛，褶及花冠下部无毛；雄蕊5，不等长；子房有毛，柱头2裂。蒴果，近球形，径约8mm，有毛（图145）。

地理分布 分布于我国陕西北部、甘肃、宁夏、内蒙古、青海（柴达木）、四川西北部、新疆等省区。国外蒙古、苏联哈萨克斯坦地区也有。

生物学与生态学特性 为强旱生小半灌木，早春4月中、下旬萌发，在宁夏5月底至6月上旬开花，6—7月结实；内蒙古6—7月开花，8—10月结实。主要生长在半荒漠区的干燥山坡、山麓、山前丘陵和山间盆地，有时可伸入荒漠腹地地区，其分布与土壤质地的强砾石化密切相关。

它也能生长在沙漠地区的沙砾质生长地上，如内蒙古乌兰布和沙漠、狼山、贺兰山西麓山前倾斜平地，作为伴生种出现在沙冬青

(*Ammopiptanthus mongolicas*) 草原化荒漠草场中；在东阿拉善的巴彦乌拉山、狼山和巴丹吉林沙漠南部浅山、丘陵、石质坡地、山前砂砾质洪积扇和洪积坡地，时常成为绵刺 (*Potania mongolica*) 草原化荒漠群落的伴生植物。它又可与超旱生小灌木半日花 (*Helinthemum soongoricum*) 共同组成建群层片，出现于西鄂尔多斯桌子山南部石质残丘上；并在新疆准噶尔盆地有零星分布。它总是作为沙砾质、砾石质荒漠、半荒漠草场的伴生植物，出现在这些干燥生境，组成不同类型的干荒漠草场。如在宁夏河东、内蒙古乌兰布和沙漠西部、甘肃河西走廊等地的剥蚀低山，山前丘陵和山间盆地的淡灰钙土或灰漠土上，生长在珍珠柴 (*Salsola passerina*) 荒漠群落内；在甘肃西部的石质低山、山沟，出现在合头草 (*Sympegma regelii*) 与松叶猪毛菜 (*Salsola laricifolia*) 等组成的荒漠群落中；在中阿拉善雅布赖山山麓洪积扇、山前平地及附近石质低山坡地，伴生在戈壁短舌菊 (*Brachanthemum gobiicum*) 荒漠草场内。在广布于东起鄂尔多斯西部、西至准噶尔盆地，

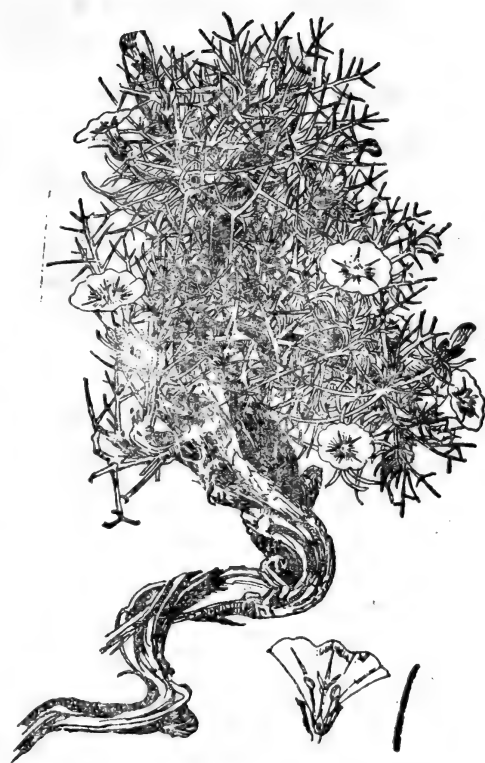


图 145 刺旋花 *Convolvulus tragacanthoides* Turcz.

星分布。它总是作为沙砾质、砾石质荒漠、半荒漠草场的伴生植物，出现在这些干燥生境，组成不同类型的干荒漠草场。如在宁夏河东、内蒙古乌兰布和沙漠西部、甘肃河西走廊等地的剥蚀低山，山前丘陵和山间盆地的淡灰钙土或灰漠土上，生长在珍珠柴 (*Salsola passerina*) 荒漠群落内；在甘肃西部的石质低山、山沟，出现在合头草 (*Sympegma regelii*) 与松叶猪毛菜 (*Salsola laricifolia*) 等组成的荒漠群落中；在中阿拉善雅布赖山山麓洪积扇、山前平地及附近石质低山坡地，伴生在戈壁短舌菊 (*Brachanthemum gobiicum*) 荒漠草场内。在广布于东起鄂尔多斯西部、西至准噶尔盆地，

北抵阿拉善南部、南迄柴达木与祁连山南麓的红砂 (*Reaumuria soongorica*) 荒漠中, 凡是盐渍化不甚强、地面强沙砾质、砾质的生境, 刺旋花也是常见的伴生种。

刺旋花根系粗壮, 叶片狭细, 全身密被银灰色绢毛, 并形成刺垫状的生活型, 说明它具有很强的耐旱性。无论当地气候发生何种程度的干旱, 只要稍有降雨, 它总是能够返青、生叶、开花、结果, 唯物候期可能因干旱而推迟。春季降水正常的年份, 它生长旺盛, 满株遍开粉红色喇叭花, 象一个个漂亮的花环, 撒满山坡平地, 赋予荒漠或荒漠草场以瑰丽的季相。

饲用价值 刺旋花因遍体具刺, 大大影响其适口性, 绵、山羊于春季吃其嫩枝叶和花, 骆驼四季吃当年枝条, 马、牛不吃, 就饲用价值仅能评为低等。

此外, 刺旋花是早春的蜜源植物, 在荒漠半荒漠区的沙砾质、砾石质山坡、丘陵对水土保持和固沙有一定作用。

(郭思嘉 叶翠琼)

146. 蕹菜

Ipomoea aquatica Forsk.

别名 藤藤菜、空心菜、竹叶菜。

形态特征 旋花科, 甘薯属一年生, 匍匐草本, 全株光滑。茎圆柱形, 中空, 浮于水面或匍匐于地面。叶互生椭圆状卵形或长三角形, 长6—15cm, 先端短尖或钝, 基部心形或戟形, 边缘全缘或波状, 具长叶柄; 有的品种叶呈长披针形或披针形。聚伞花序腋生, 具一至多花, 总花梗长3—6cm; 苞片2; 萼片5, 宽卵形; 花冠漏斗形, 淡紫色或白色。蒴果卵球形; 内含种子2—4粒, 宽卵形, 种皮厚, 坚硬, 黑褐色 (图146)。

地理分布 亚洲、非洲、大洋洲热带自生湿地。我国南方广泛

栽培，如四川、贵州、云南、湖北、安徽、湖南、江西、江苏、浙江、福建等省区栽培较多。特别在广州、福建、四川等省4—11月均可生长、收获。一般作春夏季常用蔬菜，其老的茎叶或栽培专用作饲料。

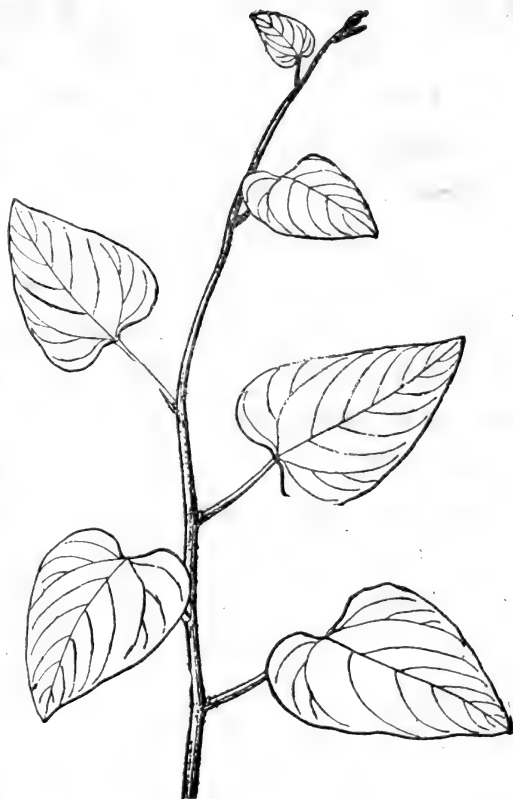


图 146 蕹菜 *Ipomoea aquatica* Forsk.

生物学与生态学

特性 蕹菜喜温暖的水湿环境，能耐高温，生长的最适温度为 25°C 左右， 10°C 以下生长停滞，不耐寒冷，早霜冻茎叶枝即枯死。蕹菜是短日照植物，在我国南方短日照条件下能开花结实。

每克种子20—30粒。在北方长日照条件下，不易开花结实，留种困难。有的品种在长江流域以至广州都不能开花，或者开花都不能结实，故一般都用营养体行无性繁殖。

蕹菜依其结实与否分为子蕹和藤蕹两种类型，前者有种子和营养两种繁殖方式，而后者只能靠无性繁殖。也有依其对水分的适应和栽培法分为旱蕹或水蕹两种类型。子蕹的品种和类型：分布于广州的有大骨青、大鸡白、大叶黄、白壳及剑叶等品种，茎叶粗大，产量高，以水生为主，也可旱植。子蕹在湖南、湖北有白花蕹菜和

紫花蕹菜，前者质地柔嫩而产量高，后者茎叶带紫色，纤维较多，品质较差。四川栽培的子蕹有小蕹菜，又叫早蕹菜，茎蔓较细，节间短，较耐旱，叶较大，早熟，以幼苗供食，品质较差。浙江的子蕹有温州的空心菜和游龙空心菜。

藤蕹的地方类型和主要品种：广州有细通菜和丝蕹两个品种，均不能结实，茎叶细小，早植为主，产量低，品质优良。湖南的藤蕹，茎秆粗壮，质地柔嫩，生长期长。四川的藤蕹叫大蕹菜，又名水蕹菜，叶片较少，质地柔嫩，生长期长，产量高，主要栽于水田，也可在低湿地栽培。广西的藤蕹小叶尖，叶箭形，浓绿色，品质脆嫩，耐肥，耐热，不耐干旱和低温，花白色，种子极少，用扦插方法进行繁殖。

饲用价值 蕹菜既是夏、秋良好的蔬菜，也是高产的多汁青绿饲料，群众常以其幼嫩茎叶作蔬菜，以其老茎叶作饲料，或者专门栽培作养猪的青饲料。由于其生长期长（4—11月）且可多次收获，供青期长达7—8个月之久，许多养猪场和农家栽培利用非常广泛。直播采收幼苗者，每亩产量1000—1500kg，多次采收者亩产在5000kg以上，蕹菜的营养价值如表146所示。

表 146 蕹菜的化学成分与营养价值*

化学成分（占干物质的%）					钙（%）	磷（%）
粗蛋白质	粗脂肪	无氮浸出物	粗纤维	粗灰分		
16.00	8.00	43.00	13.00	20.00	—	—
13.86	5.94	50.50	11.88	17.82	0.18	0.01

营养价值（其干物质含量）				
总能（MJ/kg）	消化能（MJ/kg）	代谢能（MJ/kg）	粗蛋白质（%）	粗纤维（%）
16.80	10.70	9.95	15.4	13.3
16.55	11.12	10.37	13.9	11.8

* 资料来源于新疆、上海。

栽培技术 薤菜的栽培应根据其生物学特性和当地气候特点，着重抓好栽培季节，播种育苗，管理和留种等环节。

栽培季节：长江中下游各省由于春暖迟，用种子繁殖，一般于4月开始播种，如果有保温苗床可以提早到3月。露地栽培可于4—7月分期播种。四川较为温暖，一般于3月下旬播种。广州冬季不冷，早熟品种1月份即可播种，用薄膜覆盖栽培，春季即可收获，中熟及暖熟品种以2—3月播种为宜。

用无性繁殖，四川于2月在温床催芽，3月在露地育苗，4月下旬定植露地。湖南于4月下旬行扦插繁殖，于6—7月植株衰老时再扦插一次。广州是用宿根长出的新侧芽于3月定植露地。

播种育苗技术：早春播种薤菜，由于气温较低，出芽缓慢，如遇低温多雨天气，容易烂种，可于播前先行浸种催芽，并用塑料薄膜覆盖育苗，不仅可解决烂种问题，还可提早利用，直播者，每亩播种量10kg，如要育苗间拔出售种苗，每亩播种量在20kg以上。播种有用钉耙松土覆盖，或用浓厚的人畜粪尿覆盖，以利出芽。苗高3—5cm，要加强水肥管理，经常保持湿润和有充足的养分。苗高20—25cm，开始间拔出售或定植，育苗一亩可供15—20亩定植之用。此外，也可用点播或条播。

薤菜的管理：旱地栽培可在苗长17—20cm时，按15cm左右的株行距定植，以后要经常保持土壤湿润肥沃。水田栽培时，应施足底肥，按20—25cm的行距定植，如是扦插，苗长20—24cm，可斜插入土2—3节，以利生根。定植后温度高低，应维持约3—4cm深的浅水，以利日晒，提高土温，加速生长，旺盛生长期，宜维持10cm左右的深水，以充分满足其对水的需要，也有利于降低过高的土温。每采收一次，施一次肥，可用腐熟人粪尿，追肥应先淡后浓，最大浓度40—50%。浮水栽培时，将其秋苗编在辫形的藤篾或稻草绳上，或用棕绳，竹枝将秧苗夹紧漂浮水面，两端固定，但可因水面升降而上下浮动。同样，也需施肥才能保证旺盛生长。

留种方法：子蕕留种时，应选不太肥沃的旱地，于6月种植，行距60×30cm，每穴2株，并立支柱引蔓，以利开花结实。11月收回种株，待后熟后脱粒，每亩可收种子75kg左右。

藤蕕留种各地的方法不同：湖南长沙于10月下旬选晴天挖出根茎作为种蕕，略加晒干，贮地窖中。贮时先放稻草，再放种蕕，上面覆盖稻草防寒越冬。四川省藤蕕的留种，先选向阳和排水良好的旱地，控制施用氮肥，以培育组织充实老健藤蔓；于8月份再选向阳、浅薄、贫瘠的石谷子坡地或沙壤土，将上述藤蔓横埋土中，仅留茎尖³—7cm在外，以进一步使藤蔓老化，于11月上旬挖出晾晒2—3天，捆把贮藏于坛形的窖中，保持10—15℃的温度，75%的湿度。如温度低于10℃时，常受寒害，高于25℃则会引起腐烂，湿度过高也易腐烂，过低则干枯，应注意调节温度、湿度。贮藏至次春取出育苗。

(周寿荣)

147. 甘 薯

Ipomoea batatas (L.) Lam.

别名 地瓜、红薯、山芋。

形态特征 甘薯为旋花科甘薯属蔓生草本植物。根分为纤维根、块根和牛蒡根。纤维根呈须状，细而长，着生很多根毛，多分布在表土层30cm内；块根呈纺锤形、圆形、圆筒形、梨形、块状，块根表面光滑或有条沟，皮白、黄、红、紫色；牛蒡根，长0.3—1m，粗0.2—2cm。茎匍匐或半直立，长0.7—7m，粗4—8mm，纯绿、褐绿或紫绿色，茎表面有茸毛，茎上有节。单叶，心脏形、肾形、三角形和掌形，叶缘有全缘和深浅不同的缺刻，叶色为浓绿、淡绿、褐绿和紫色。叶脉掌状，叶脉色分绿、部分紫和全紫，叶片两面都有毛。丛集成聚伞形花序，有3—15朵小花，或单生；淡红或紫红

色，双性花，雄蕊5个，雌蕊一个，柱头二裂。蒴果球形或扁球形，内有1—4粒种子，种子褐色或黑色，球形、半球形或不规则三角形（图147）。

地理分布 甘薯原产南美洲。主要分布于南美、墨西哥、印度、印度尼西亚、美国、日本和非洲各地。我国各地均有栽培，以山东、河北及河南、江苏面积最大。



图147 甘薯 *Ipomoea batatas* (L.) Lam.

生物学与生态学特性 甘薯是喜温植物，不耐寒。15℃以上幼苗发根缓慢，20—27℃发根速度明显增快；18℃以上茎叶才能正常生长，18—30℃是茎叶生长最适温度。35—38℃茎叶生长不良。20—30℃是块根膨大适宜温度，22—24℃块根膨大最快。气温低于15℃茎叶停止生长，低于10℃茎叶枯死。块根在-2℃时受冻害，贮藏期间的安全温度为10—15℃，低于9℃受冻害。甘薯生长期要求积温3000℃以上。

甘薯在任何土壤上都能生长，但以土层深厚，具有一定肥力的砂质壤土为宜。甘薯耐酸也耐盐碱，在土壤pH4.2—8.3范围内均能生长，但以pH5—6生长最好。土壤水分以最大持水量的60—70%（绝对含水量的16—18%）为宜。

甘薯生长期适宜的降水量为450mm。栽插后至封垄前要

求土壤持水量保持在 60—70%；茎叶盛长期达到 70—80%；块根膨大期在 70% 以下。甘薯的蒸腾系数约 250—500。

甘薯是喜光不耐阴的植物，日照充足，有利块根形成。日照长短对甘薯的生长发育影响很大，短日照促进开花。

甘薯根系强大，吸肥力强，据分析，每 500kg 鲜薯中含 N 1.75 kg、P 0.87kg、K 2.75kg。每形成 500kg 鲜薯植株要从土壤中吸收 N1.75kg、P0.75kg、K2.9kg。甘薯需钾多，氮居第二位。钾肥有促进碳水化合物合成和转运的能力，促进根部形成层的活动，增强细胞分裂，使薯块不断膨大。氮素对茎叶早发和旺长有促进作用。一般春薯栽插后 90 天，夏薯在栽插后 40—60 天氮素积累达最高峰，再过 20 天左右，茎叶生长达最高峰，以后转入块根膨大阶段。

饲用价值 甘薯茎叶柔嫩多汁，适口性好，营养价值高（表 147—1），薯块富含淀粉，是很好的能量饲料，钙、磷丰富、粗纤维少。

表 147—1 甘薯的化学成分表*

采样地点	采样部位	干物质 (%)	粗蛋白质 (%)	粗脂肪 (%)	粗纤维 (%)	无氮浸出物 (%)	粗灰分 (%)	钙 (%)	磷 (%)
河南	茎叶	15.9	2.8	0.5	3.0	7.3	2.3	0.29	0.05
上海	薯块	19.4	1.2	0.2	0.8	15.8	1.4	0.07	0.05
江苏	薯干	85.7	3.2	0.8	2.5	76.6	2.6	0.21	0.11

* 十二省市、自治区配合饲料资源营养成分表。

甘薯营养丰富，氨基酸含量也较全面，仅赖氨酸、色氨酸和组氨酸含量较少，在饲喂中应注意补充（表 147—2）。

甘薯含铁量很高，锌、硒含量较低（表 147—3）。

甘薯含胡萝卜素和硫胺素也较丰富（表 147—4）。

猪、鸡对甘薯的消化能、代谢能与胡萝卜、甜菜大致相同（表 147—5）。

表 147—2 甘薯的氨基酸含量* (%)

氨基酸	采样部位	甘薯藤	薯干	薯块	甘薯叶糠
	采样地点	湖南望成	福建惠安	上海	四川达县
粗蛋白质		2.7	4.4	1.2	14.7
赖氨酸		0.08	0.22	0.06	0.55
蛋氨酸		0.02	0.05	0.02	0.12
胱氨酸		0.03	0.13	0.01	0.46
色氨酸		—	0.04	0.02	0.15
精氨酸		0.10	0.15	0.02	0.51
苏氨酸		0.08	0.18	0.03	0.48
苯丙氨酸		0.08	0.51	0.03	0.55
酪氨酸		0.05	0.21	—	0.33
亮氨酸		0.14	0.28	0.07	0.77
异亮氨酸		0.08	0.05	0.05	0.46
甘氨酸		0.08	0.15	0.06	0.54
缬氨酸		0.11	0.23	0.04	0.60
组氨酸		0.03	0.06	0.03	0.19

* 十二省、市、自治区配合饲料资源营养成分表。

表 147—3 甘薯的微量元素含量*

采样部位	采样地点	干物质 (%)	微量元素 (mg/kg)				
			铁	铜	锰	锌	硒
茎叶	吉林	83.7	—	24.4	53.4	—	—
薯块		27.9	100	4.1	12.0	—	—
薯干	河南	88.9	140	4.0	4.5	5.0	<0.2

* 中国饲料成分及营养价值表。

甘薯的茎叶是猪、牛、羊的好饲料，青绿多汁，育肥效果好。一头成年猪日喂量 5—8kg，打浆或切碎，拌入糠麸。乳牛每天喂 30—40kg。茎叶与薯块青贮，是猪的优良饲料，甘薯茎叶与玉米青贮是奶牛的优良饲料。薯块煮蒸，喂猪，消化率提高 1 倍。

甘薯产量高，北方割藤 2—3 次，亩产鲜藤 4000—5000kg，南

表 147—4 甘薯的维生素含量*

采样部位	采样地点	干物质(%)	维生素 (mg/kg)			
			胡萝卜素	硫胺素	核黄素	烟 酸
甘薯叶		17	67.4	1.3	2.8	14.0
甘薯茎	北 京	鲜	23.2	—	—	—
甘薯茎叶青贮	北 京	鲜	18.6	—	—	—
块 根		32.9	11.4	10.4	0.3	4.4
茎 叶	北 京	风干	2.1	—	—	—

* 中国饲料成分及营养价值表。

表 147—5 甘薯的消化能及代谢能*

采样部位	采样地点	原 样 中										
		干物质 (%)	粗蛋白 (%)	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)
甘薯藤	山东	88	8.1	2.7	28.5	39.5	9.3	1.63	0.08	15.26	5.02	
	—	24.6	1.1	—	0.8	—	—	0.03	0.01	9.76	1.55	1.47
薯干	—	90.0	3.1	—	3.0	—	—	0.06	0.07	4.31	3.85	3.68

* 中国饲料成分及营养价值表。

方割 3—5 次，亩产鲜藤 6000—10000kg。每亩收块根 2500—3000 kg。

栽培要点 甘薯栽培要结合当地情况，利用目的，选择适宜的品种。饲用多选用茎叶和块根都高产的品种。北方要提前温床育苗，南方可露地育苗，也可选小块薯直播，产量高，省工。

育苗的甘薯在地温稳定在 15℃ 以上时栽插。栽插之前要整地、起垄、施足底肥。栽插密度每亩 5000—7000 株。若以收薯块为目的，可适当稀植。

春薯前期防旱，适当灌水，土壤持水量要保持在 60—70% 左右，茎叶旺盛生长期，保证土壤水分充足，块根膨大时期注意防涝排水。

甘薯全生育期中要中耕培土 2—3 次，结合灌水，追施氮肥 20—30kg/亩（分 2—3 次追肥），促进茎叶生长，提高产量。

薯蔓封垄后，可开始第一次刈割，留茬不要太低，一般要 25—30cm，以利再生。以后每隔 30—50 天割一次。春薯一般可割 4—5 次，夏薯 3—4 次。薯块于初霜前收获。

（蒋钟怀 陈跃君）

二十六、水麦冬科 Juncaginaceae

148. 海 韭 菜

Triglochin maritimum L.

别名 活鲁（藏名）。

形态特征 水麦冬科水麦冬属多年沼生草本。根状茎粗壮，垂直向下，斜生或横生，有多数须根。叶全部基生，通常不越过花序，叶片半圆柱形，宽约 2mm，上部稍扁，基部鞘状，包着花茎，宿存。叶舌长约 3—5mm。花莖直立，高 10—60cm。总状花序，长 10—20cm，其总花梗上密集着生多数花。小花梗长约 1mm，花后常稍延长。花被片 6，鳞片状，外轮 3 枚宽卵形，内轮 3 枚较狭，绿紫色。雄蕊 6 枚。心皮 6，柱头呈毛笔状。蒴果椭圆形，具六棱，长 3—5mm。果梗直或弯，长约 3—5mm（图 148）。

地理分布 在世界广泛分布于北半球和南美洲。在我国分布于东北、华北、山东、西南、西北等地。在四川主要分布于阿坝、甘孜自治州海拔 3400—4200m 地带的沼泽和半沼泽及其他低湿草地中。凉山州少数地方（布拖、西昌）亦有分布。

生物学及生态学特性 海韭菜能行种子繁殖，也能行营养繁殖。春季返青较早，夏季开花结实。结实后仅花茎变粗老坚硬，而叶片仍较柔软并保持绿色，海韭菜性喜潮湿环境，生于沼泽、半沼泽、湿润沙地、海边及盐滩等处。在川西高原沼泽和半沼泽草地中，海韭菜常与木里苔草 (*Carex muliensis*)、华扁穗草 (*Blysmus sinompressus*)、四川蒿草 (*Kobresia setchwanensis*)、花萼驴蹄草

(*Caltha scaposa*)、

水麦冬 (*Triglochin*

palustres) 等植物

伴生或结合组成群落。

饲用价值 绵羊和山羊喜食。在四川阿坝藏族自治州，藏族牧民对海韭菜及其同属水麦冬评价甚高。他们统称这两种草为“活鲁”草。当地牧民有一条放牧经验叫“赶活鲁草”，春季牧民都很喜欢赶羊群到海韭菜和水麦冬分布多的地方去放牧，让羊采食海韭菜和水麦冬，他们认为羊吃



图 148 海韭菜 *Triglochin maritimum* L.

表 148 海韭菜的化学成分*

采样月份	生育期	占干物质的(%)					钙(%)	磷(%)
		粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	粗灰分	无氮浸出物		
6	初花期	28.8	3.2	17.0	11.9	39.1	0.65	0.42
7	盛花期	22.4	3.7	16.3	10.3	47.3	2.39	0.21
8	完熟期	17.8	4.1	34.5	8.6	35.0	1.66	0.15
	结实期	8.16	2.59	41.87	9.90	37.48	1.45	1.13

* 四川省草原研究所，四川农业大学。

了这两种草,有抓膘和驱虫的功效。甚至认为,如果某一年,羊群没有吃到海韭菜就会出现生长不良。经观察也证明藏绵羊的确很喜欢采食海韭菜和水麦冬。据有的资料记载海韭菜属多盐的或有咸味的植物,分析资料(如表 146)也证明海韭菜的粗蛋白质含量很高,这些都可能是它对藏绵羊适口性特别好的原因。

海韭菜的化学成分如表 148 所示。

从表中所列材料可见海韭菜含粗蛋白质及粗灰分均较高。在沼泽及其他低湿草地中,是饲用价值较高的野生饲用植物。

(周寿荣)

二十七、天南星科 Araceae

149. 大 藻

Pistia stratiotes L.

别名 大叶莲、水莲花、水浮莲。

形态特征 大藻为天南星科大藻属漂浮水面的草本，须根发达，悬垂水中。主茎短缩，叶簇生于其上，呈莲座状。叶倒卵状楔形，长2—8cm，先端钝圆而呈微波状，基部有柔毛，两面被微毛。花序生于叶腋间，总花梗短，佛焰苞长约1.2cm，背面被毛，肉穗花序，稍短于佛焰苞，雌花在下，仅有1雌蕊，贴生于佛焰苞，雄花2—8朵生于上部，与佛焰苞分离。果为浆果状，内含种子10—15粒，椭圆形，黄褐色（图149）。

地理分布 大藻原产于热带和亚热带的小溪或淡水湖中，在南亚、东南亚、南美及非洲都有分布。在我国珠江三角洲一带野生较多，由于它生长快，产量高，因此南方各省都引入放养。逐渐从珠江流域

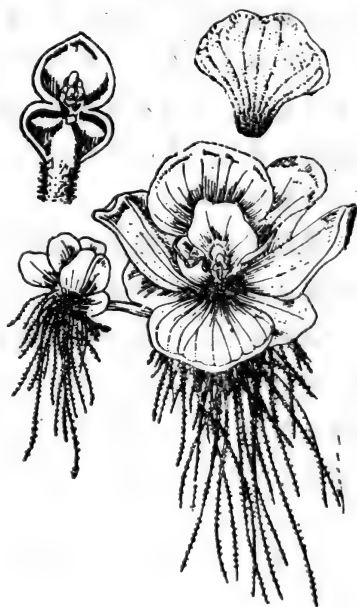


图149 大藻 *Pistia stratiotes* L.

移到长江流域，湖南、湖北、四川、福建、江苏、浙江、安徽等省。70年代又北移过了黄河，但由于气温低，生长期短，产量不高，没有推广开来。

生物学与生态学特性 大藻喜高温湿润气候，耐寒性不如水葫芦和水花生。一般在温度15—45℃之间都能生活，10℃以下常常发生烂根掉叶，低于5℃时则枯萎死亡。适宜生长发育的温度是23—35℃时生长繁殖最快，江南的夏季一个月内每株可繁殖50—60株。

大藻喜氮肥，在肥水中生长发育快，分株多，产量高，肥料不足时，叶发黄，根变长，产量也低。它能在中性或微碱性水中生长。而以pH6.5—7.5为好。它还喜欢清水，流动水对其生长不利，因此不能象其他水生植物那样在河流中放养。

大藻在自然条件下，主要靠无性繁殖。在广东、广西大部分地区全年生长，能够自然越冬，但冬季生长缓慢。长江流域4—10月份可以露天放养，只能在6—9月生长，产量低，因此很少养殖。大藻开花结实不一致，在夏季高温多雨季节，陆续开花结实，江浙一带7月开花，北京8月开花，从开花到种子成熟需60—80天，种子成熟时，果皮裂开，自然脱落于水中。成熟的种子也可以进行繁殖。种子千粒重1.55g。

饲用价值 大藻多做猪的饲料，根茎叶都很柔嫩，含粗纤维少，常打浆或切碎混以糠麸喂猪，多为生喂或发酵后喂，也有制成青贮喂的。据原农科院江苏分院试验，大藻干物质消化率为60.88%。按糠、麸、豆饼、干大藻为40:10:10:40比例组成的饲料经165天喂猪试验，始重15kg小猪，平均日增重为0.29kg。干大藻占50%的平均日增重只有0.203kg。说明大藻饲喂比例不宜过多。其化学成分如表149。

大藻是水生植物，含水较多，纤维少，比较柔嫩，是南方养猪普遍利用的一种青饲料。大藻也可以做绿肥，鲜草的养分含量，氮为0.22%，磷酸0.06%，氧化钾0.11%，既可以做基肥，也可以

表 149 大藻化学成分

采样地点	水分	占 干 物 质 (%)					分析单位
		粗蛋白	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	粗灰分	
北京鲜样	94.4	14.00	4.46	20.00	53.86	7.68	北京市畜牧所
武汉鲜样	89.5	20.95	9.52	17.14	36.20	16.19	华中农学院
广州鲜样	94.1	11.86	3.39	22.03	40.69	22.03	华南农学院

做追肥。

栽培要点 大藻在自然条件下，是以无性繁殖方式延续后代和发展的，主要是放养管理。在珠江流域可以全年放养，四季常青。长江流域则可以放养7—8个月，其余时间要保护越冬。除无性繁殖外，也可用种子繁殖，这是在不能自然越冬的地方采用的方法。

放养管理：在温度不低于10℃的地方，可以全年放养，而在冬季有霜的地方就需要保护越冬，并在春季气温升到15℃以上时，拿到露天放养。

大面积放养时注意施肥，防除杂草、病虫害和适时采收。大藻是喜肥植物，肥足产量高。据原华东农科所试验测定，在水中含氨态氮0.3mg/100ml时，每亩水面产量1625kg，单株重19g，在含氨态氮0.9mg/100ml水中，则产量为5469kg，单株重89g。为了保证大藻迅速生长繁殖要施足底肥，经常追肥，用腐熟的有机肥施入塘中较好。大藻病虫害主要有蚜虫、卷叶虫、青虫、粉甲虫和黄萎病。危害最大的是蚜虫和黄萎病，防治蚜虫可用40%乐果乳剂和水200倍喷雾。黄萎病出现后，蔓延很快，要及时发现，及早防治，可用波尔多液（石灰0.5kg、硫磺0.5kg，加水80—100kg）喷雾，或用代森辛加水800倍喷撒。喷撒药液后要间隔一周左右才能喂养，以免中毒。

大藻长满水面时，就可以随用随捞，但每次捞取不宜过半，要保证有足够的种苗继续繁殖，同时将留下的植株均匀拨散开，以利

生长，每亩产量为2.5—5万kg，高产的可达7.5万kg左右。

保苗越冬：在冬季气温较低或有霜冻的地区，大藻必须加以保护才能越冬。一般多用酿热物，马粪、秸秆等做成温床，使床温保持在15℃以上，就能安全越冬。在越冬期间，要选用健壮种苗，掌握适宜温度，阳光充足，水质清洁，并保持一定肥力，及时防治病虫害，就能使越冬良好。春暖后移入露天放养。

种子繁殖：秋季采收的成熟种子，到第二年春季，在温床或温室育苗。先将种子浸在4—6cm清洁水中，保持温度30—35℃，并有充足的阳光，3—5天即可发芽。9—12天结束。种子发芽后即浮到水面生长，出现叶片和根后，生长加快，要及时给予一定养分，长到5—6片叶时开始分蘖，即为成苗，从发芽到成苗大约需时40—50天。种子育苗的优点是省工省钱，不要设备保护越冬，而且种子苗适应性强，分蘖多，生长旺盛。但也存在一些缺点，如种子苗小，生长慢，必须提前育苗，才能提前放养。

(王素珍)

二十八、雨久花科 Pontederiaceae

150. 水葫芦

Eichhornia crassipes (Mart.) Solms

别名 凤眼莲、凤眼蓝、水绣花。

形态特征 雨久花科、凤眼莲属，多年生浮水草本，高20—70 cm。多须根，悬垂于水中（或根生于泥中）；茎极短，具长匍匐枝。

叶基生莲座状，宽卵形或菱形，长和宽2.5—12cm，先端钝圆，基部浅心形、截形、圆形或宽楔形。

全缘，光亮，每株有叶6—12片；叶柄长短不等，中下部膨胀成葫芦状的气囊；花蕊多棱角；花序穗状，花蓝紫色，花被漏斗形，管长1.5—1.7cm，6裂，卵形，矩圆形或倒卵形，外面近基部有腺毛，上裂片中央具一黄斑；

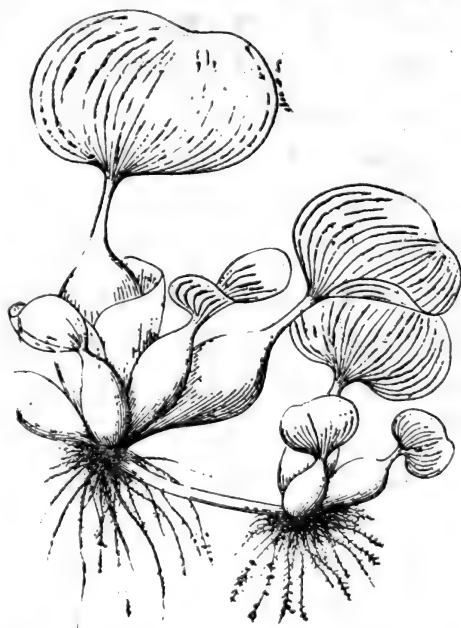


图 150 水葫芦 *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms

雄蕊6，3长3短；雌蕊1，子房3室。蒴果卵形。花期6—9月，果期8—10月（图150）。

地理分布 原产南美。我国东北、华北、华东、西南等地广泛栽培或逸为野生；国外美洲、非洲和亚洲等地五十多个国家也有栽培。

生物学与生态学特性 水葫芦为多年生饲料和绿肥用作物，它喜温、好湿，适于在静水或水流缓慢的水塘、沟渠生长，对酸、碱不敏感，对水质肥瘦和水的深浅要求不严格；但要获得高产，则应有充足的氮、磷、钾等营养元素的供应。其抗寒力较强，一般只要温度能保持在7—10℃以上，就可以完全越冬。水葫芦在其原产地南美并无明显的生长期和休眠期，只是引入温带和亚热带地区以后，才形成相对的生长期和休眠期。

水葫芦分无性繁殖和有性繁殖。只要温度适宜，水葫芦就能继续不断的进行无性繁殖。其特点是先由短缩茎节上的腋芽形成匍匐枝，再由匍匐枝先端的芽产生新的植株。匍匐枝较长，嫩脆易断，断离后形成为独立的新株。新株经7—8天后，又可再分出新株。就这样，在适宜的条件下，一个母株，在30天内能增殖40—80株，繁殖极快。除无性繁殖外，水葫芦还可用种子育苗繁殖。在种子繁殖中，关键的问题是如何提高种子的结实率，以获得大量的种子。这是因为水葫芦的受精子房在水中发育，在自然受精情况下，其结实率仅为10.5%。因此近年推广了人工授粉法。其结实率可达80—90%。

水葫芦的生长繁殖因气温的变化而极为明显。一般是生长速度随温度的升高而加快，其生长能力之强是其他植物所不能比拟的。每年清明前后，气温升至13℃以上时，越冬的种株开始恢复生长，潜伏芽萌动抽生新叶；当气温升至25—35℃时，植株生长和分株迅速加快；生长最旺盛时，每一单株每月约可抽生分株40—50株，这时的鲜草产量亦为最高。当气温上升为35℃以上时，水葫芦的生长

却受到抑制。水温上升至43℃，水葫芦则大量死亡。秋冬时节，气温下降至15℃，水葫芦即停止生长，并转入休眠期。越冬时，气温维持在7℃以上，植株仍能自然越冬，但气温低于0℃以下时，水葫芦则因受冻害而枯萎死亡。除气温对水葫芦生长发育的影响较大外，水质因子对水葫芦的生长和鲜草产量亦有影响，据北京市畜牧所测定，水质较肥，每升含氮24.25mg的水池，水葫芦植株高大，茎叶肥厚，亩产鲜草45—50吨，而每升含氮2—3mg的瘦水塘，水葫芦植株矮小，根伸长，亩产鲜草仅10—15吨，而且水葫芦所含蛋白质也较低。

饲用价值 水葫芦柔软多汁，鲜嫩可口，而且营养丰富（表150）。

水葫芦容易消化，不仅可以喂猪，又可喂牛、羊和家禽，是最喜食的优等饲料，如将水葫芦加工制成草浆，还是饲喂草鱼的好饲料。在饲用方式上，一般是将水葫芦全草打浆、发酵、青贮，还可以冻贮，水藏，都能长期保持原有鲜嫩的特点。

水葫芦在适宜的环境条件下，

表 150 水葫芦的营养价值表

生育期	原 样					中					干 物 质				
	干物质 (%)	粗蛋白 (%)	粗脂肪 (%)	无氮浸出物 (%)	粗灰 (%)	粗纤维 (%)	钙 (%)	磷 (%)	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 (%)
营养期 (全株)	5.0	0.7	0.2	1.9	1.9	1.0	0.09	0.02	0.79	0.46	0.42	7.37	6.82	16.7	18.3
营养期 (去根)	5.4	1.2	0.2	2.4	0.7	1.0	0.07	0.01	0.83	0.42	0.38	8.17	7.58	14.0	20.0

中国饲料成分及营养价值表。

生长快，产量高。生长最快时每亩水面一天可增长鲜草700kg，一般亩产可达25—40吨，在华南地区，亩产竟达50—75吨，可供30—40头猪的青饲料。由于水葫芦具有生长快、产量高、管理简便、不占耕地等许多优点，现已成为我国从南到北养猪业上普遍应用的一种水生饲料。

此外，水葫芦用作绿肥，每50kg鲜草相当于硫酸铵0.57kg，过磷酸钙0.22kg，硫酸钾0.07kg，肥效较高；又其嫩叶和叶柄可作蔬菜，还可净化污水。

养殖要点：

放养：每年清明前后，气温升至13℃时，先将自然越冬或保护越冬的种苗，用草绳、竹木框等围起来，让其育苗繁殖，待种苗增长后，应将围圈逐渐放大，直至水葫芦长大成片，便可进行大范围水面放养。放养的种苗每亩水面最好是500—1000kg，至少应有150—250kg，种苗放养后应加强管理，如水质不肥，植株瘦小，叶片发黄应及时追肥。追肥以腐熟的有机肥为好，可直接施入水中，也可用1—3%的硫酸铵溶液喷撒，都可促进生长。

采收：水葫芦放养1—2个月后，当植株生长十分茂密时即可采收。采收时先采丛密高大，发育较老的植株。每次采收量可达全部植株的1/3左右。一般夏季每隔7天即可采收一次。入秋后，每隔15天才能采收一次。秋分、寒露时节则应停止采收，以利留种越冬。

越冬保苗：水葫芦除在两广和福建能自然越冬外，我国其他地区都需保护越冬。进行保护越冬时因地区气候不一所采取措施也不一样。在江苏、江西、湖南等地，稍加保护即可越冬，如将种苗放在背风向阳的塘边，加盖塑料薄膜，避免霜雪直接伤害，即可安全越冬；还可放入泉水及流水中，利用水温保护心芽生机，也可安全越冬。在我国北方，群众创造了多种办法，如自然温室保种、温泉、自然井或热电厂循环水保种，利用马粪等酿热物保种，和阳畦旱栽保种等，都能促使水葫芦安全越冬，为第二年提供良好、健壮

的种苗，以利水葫芦扩养。

(耿华珠)

二十九、鸢尾科 Iridaceae

151. 细叶鸢尾

Iris tenuifolia Pall.

别名 老牛筋、圆马莲、锁牛牛。

形态特征 鸢尾科多年生草本。须根多数，细长，棕褐色，植株基部有棕褐色的纤维状枯死叶鞘。基生叶狭条形，长30—40cm，灰绿色，坚韧。花茎长10—20cm，下部具鞘状退化叶；苞片稍膨大呈窄纺锤形，膜质，有花1—2朵，蓝紫色，花被管细长，外轮花被3，倒卵状披针形，斜展，内轮花被片3，倒披针形，直立；花柱分枝3，花瓣状。蒴果卵圆形或近球形（图151）。



图 151 细叶鸢尾 *Iris tenuifolia* Pall.

地理分布 在我

国分布于东北、河北、内蒙古、山西、陕西、宁夏、甘肃、青海、新疆；欧洲、中亚、哈萨克斯坦、西伯利亚、蒙古也有。

生物学与生态学特性 细叶鸢尾为多年生密丛型草本植物。据陈世锁在内蒙古荒漠草原地带波状起伏高平原砂质棕钙土上观察研究，它具粗壮须根，入土深度可达1.3m，根幅约50cm左右。其分蘖节多位于地面以下7—8cm的深处。

据在内蒙古伊克昭盟观察记载，细叶鸢尾于3月下旬开始生长，4月上旬孕蕾，4月中旬至5月中旬开花，5月下旬至6月上旬结实，6月中旬至9月中旬为果后营养期。

细叶鸢尾是温带旱生多年生植物。多分布于荒漠草原和草原地带，为小针茅草原的常见伴生种，也分布于针茅草原、羊草草原中。常生于干燥的沙丘、沙地或砂砾质地以及山坡等处。在黄土高原壤质的侵蚀黑垆土丘陵山地，细叶鸢尾作为偶见种时常出现在长芒草干草原群落内。

饲用价值 细叶鸢尾为中等牧草。它在春季返青早，绵羊、山羊喜食其花和少量的嫩叶，其他家畜在青鲜时不食或少量采食。冬季残留良好，枯草或青干草羊、骆驼喜食，马乐食，为家畜的“度荒草”。

细叶鸢尾有良好的营养价值，据分析，其开花期的粗蛋白质含量较高，粗纤维含量与多年生禾本科植物比较相近或偏低。其化学成分分析如表151。

表 151 细叶鸢尾的化学成分表*

生育期	水分(%)	占干物质的(%)					钙(%)	磷(%)
		粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	粗灰分		
盛花期	11.13	19.61	3.88	36.42	32.99	7.10	4.66	0.47
嫩果期	7.59	13.90	2.42	46.28	31.05	6.35	2.59	1.40

* 内蒙古农牧学院分析。

细叶鸢尾在荒漠草原和草原地带，于冬春季适宜放牧利用，或在开花期调制干草作贮备饲草。此外，在上述地带草场上的砂质土壤地上，用它作补播牧草亦具有一定价值。

(富象乾)

中 名 索 引

二 画

- 二色胡枝子 172
- 二色棘豆 180
- 二裂叶委陵菜 248, 404
- 二裂委陵菜 401
- 丁香萝卜 437
- 丁桂委陵菜 227

三 画

- 三芒草 58
- 三角麦 354
- 三角藻 324
- 三裂艾菊 261
- 干生苔草 218
- 土过三龙 352
- 寸草苔 303
- 大火草 173
- 大叶章 30
- 大叶补血草 295
- 大叶杨 331
- 大叶野豌豆 210
- 大叶白麻 188, 435
- 大叶椴 429
- 大叶莲 457
- 大茅草 85
- 大花野麻 266

- 大碟子草 85
- 大针茅 149, 396
- 大白柠条 154
- 大看麦娘 48, 418
- 大翼豆 116
- 万年蒿 125, 238, 240, 251, 349
- 女蒿 25, 261
- 川青锦鸡儿 309
- 小灰菜 291
- 小叶樟 30
- 小叶柞 340
- 小叶鼠李 178, 349
- 小牛放 229
- 小米 118
- 小画眉草 54, 57
- 小尖隐子草 182, 402
- 小白果刺
- 小狸藻 223
- 小花棘豆 2
- 小香蒲 231
- 小针茅 83, 396
- 小嵩草 227, 402
- 小蒿 302, 309
- 小蓬 233, 301
- 小獐茅 1, 188, 266, 311, 435
- 山地针茅 396, 402

山地紫菀 16

山芋 448

山坡草 15

山杏 178

山杨 174,331

山枣子 414

山萵苣 267

山菠菜 276

山蒿 349

山榆 347

千穗谷 366

叉分蓼 358

叉毛蓬 303

马齿苋 372

马草 8

马唐 161

马尾松 78

四 画

六月禾 82

火绒草 228,397

无芒雀麦 48

无芒隐子草 23,248,308,418

无茎委陵菜 395

无叶假木贼 233

无脉苔草 29,225

五节芒 85

五脉山黧豆 33

云南黄芪 153

木里苔草 223,454

木地肤 233,302

木贼 317

木旋花 442

木薯 423

戈壁短舌菊 54,443

戈壁针茅 54,349,42

车状垂头菊 225

内洛克狗尾草 118

中亚紫菀木 308

中亚滨藜 280,312

中亚细柄草 349

中国香青 251

中间偃麦草 44

长芒草 54,124,182,238,396,402

长穗怪柳 435

贝加尔针茅 83,402

水毛茛 223

水麦冬 231,455

水花生 363

水浮莲 457

水莎草 231

水苋菜 363

水木贼 226

水葱 229

水葱蕨草 229

水葫芦 461

水莲花 457

水绣花 461

牛仔草 71

牛皮菜 281

牛尾蒿 249

牛枝子 126,397

毛二裂叶委陵菜 401

毛白杨 330

毛果苔草 33

毛果早榆 350

毛红柳 295
毛柞柳 266
毛茛状金莲花 29
毛花雀稗 93
毛偃麦草 50
毛条 154
毛菅草 317
乌合日—西鲁黑 246
乌拉草 222
乌拉苔草 222
凤尾萝卜 382
凤眼莲 461
凤眼蓝 461
巴西苜蓿 191
双叉细柄草 69

五 画

半日花 443
头花杜鹃 106
头穗莎草 231
平榛 340
玉米 132
玉蜀黍 132
石生针茅 149,308
本氏针茅 124
札蓬棵 306
东方蓼 359
卡松古鲁狗尾草 113
北方冠毛草 52
北方小油菜 379
北芸香 420
甘青针茅 251

甘草 48,167,403
甘薯 448
叶用甜菜 281
四合木 54
四川嵩草 29,445
四籽野豌豆 214
白三叶草 418
白羊草 179,182,238,241
白头翁 405
白草 238
白茅 77
白灰菜 291
白梭梭 299
白花地榆 33
白花黄芪 148
白刺 188,435
白桦 174
白柳 283
白榆 348
白沙蒿 156
白莲蒿 240
白藜 288
瓜子菜 372
仙人果 398
鸟喙豆 214
发草 28,48
包米 132
包谷 132
加拿大杨 329
加杨 329
丝茅草 77
色木 430
辽宁栎 174

六 画

羊胡子草 23
羊茅 106、228
羊草 311、396
江柳 336
沙生针茅 24、54、308、403
沙生旋覆花 266
沙冬青 309、443
沙拐枣 7
沙棘 126、238
冰草 35、83、102、105、241
兴安胡枝子 125、128
米硬 426
杉叶藻 226
亚历山大三叶草 198
西北针茅 396、410
西伯利亚三毛草 48
西伯利亚冰草 4
西伯利亚白刺 295、315
西伯利亚滨藜 279、312
西北枸杞 89
西洋菜 391
西粘谷 366
西藏鹅观草 89
圭亚那柱花草 191
吉尔吉斯针茅 396、402
地三叶草 204
地丁 170
地瓜 448
地白蒿 309
地榆 414
百里香 126、182、248、396

芒秆 85
芒萁草 129
艾蒿味克 1
芨芨草 89、103、105、280、402、408、
410、435
老鸦翎 405
老芒麦 35、40
老牛筋 466
达乌里胡枝子 16
灰化苔草 220
灰菜 288
灰条菜 288
灰杨 20
灰脉苔草 33
灰萝卜 382
灰绿藜 291
灰绿碱蓬 280、310
灰枸杞 89
灰榆 347
早熟禾 48、83
吊丝草 22
曲尖委陵菜 398
华北驼绒藜 284
华扁穗草 216、225、454
优若藜 286
合头草 54、309
全叶马兰 261
全叶紫菀 261
向日葵 252
向阳花 252
多花胡枝子 177
多枝黄芪 150
多枝怪柳 20、188、295、433

多茎委陵菜 406
多裂委陵菜 409
多根葱 303
竹叶菜 444
羽毛三芒草 6
红砂 54、309、444
红柳 433
红萍 324
红萝卜 437
红狐茅 63
红蓼 59
红薯 448
纤毛鸭嘴草 79
牡蒿 78
阴山胡枝子 179
异穗苔草 103
异果山绿豆 162

七 画

冷蒿 54、128、182、248、396
沟叶羊茅 396、402
杜鹃 69
克氏针茅 83
豆瓣花 391
麦蕨草 39
茵草 10
花花柴 140、265、295
花萼驴蹄草 29、223、454
花蒿 231
苏古禾力格—协日乐玄 249
芦苇 20、89、140、231、266、435
苘米 10
苇状狐茅 59

苇状羊茅 59
苇状野青茅 15
芜菁甘蓝 382
芸苔 379
旱柳 336
旱榆 347
串叶松香草 272
鸡冠草 401
谷子 118
希日根 401
阿拉格—奥日图哲 180
阿尔泰狗哇花 397
阿尔泰针茅 149
阿氏旋花 248
阿拉善鹅观草 349
角果碱蓬 280、311、312
角果藜 302
针茅 69、241
卵穗状荸荠 225
条叶垂头菊 223
纵翅碱蓬 315

八 画

空心莲子草 363
空心菜 444
宜安草 93
宝日—阿日白 74
宝日—塔嘎日 261
油菜 379
油蒿 20、188
河柳 336
河蒴苣花 238
法国菠菜 276

泽泻 231
波斯三叶草 202
丽氏落草 129
顶羽菊 140
青海杜鹃 106
青海固沙草 87、402
青海鹅观草 102、105
青紫披碱草 34、40
苦豆子 48、187、191、435
苦豆根 187
苦马豆 140
苦麻菜 267
苦参 190
苦荚菜 267
茅草 77
苔草 78、251
茄叶碱蓬 312
松叶猪毛菜 307
披针叶苔 16
披针苔 103、222
披碱草 40、103
披针叶黄华 196
拂子茅 20、418
刺沙蓬 54
刺果粉藜 279
刺旋花 442
刺槐 185
砂蓝刺头 248
非洲狗尾草 117
虎尾草 54、57
虎榛子 126、173、238
和日斯 310
委陵菜 16、405

香莠子 57
贫花鹅观草 107
狗尾草 57、161、248
狗尾巴草 359
乳白黄芪 148
金纽扣 302
金露梅 69
细毛鸭嘴草 79
细叶委陵菜 409
细叶米口袋 170
细叶苔 103
细叶猪毛菜 307
细叶鸢尾 466
细柄草 22、309
细柄茅 69
细秆羊胡子草 223
细绿萍 320
线白杨 33
线叶眼子菜 223
线叶嵩草 69、410
线叶菊 396
兔子毛 25
虱子草 54
驼绒蒿 283
驼绒藜 54
肥牛树 426
肥披碱草 40
肥状苔草 223、225

九 画

扁秆早熟禾 97

扁穗牛鞭草 71
扁穗草 216
扁穗雀麦 12
美洲黑杨 329
兹 28
兹拉克 216, 224
洋姜 256
洋菠菜 276
洋槐 185
洋蔓菁 382
活鲁 454
冠芒草 52, 58
歪头菜 418
春榆 430
栉叶蒿 54, 246
柠条锦鸡儿 154
柠条 54, 154
柞树 340
椴木 78
枯骨草 90
柳树 336
珍珠柴 54, 280, 443
玻璃叶 429
- 树番薯 423
树薯 423
茫草 359
芥菜 385
菜苔 379
荠荠菜 385
荆条 179
荒漠霞草 375
荒漠丝石竹 375

莞 229
茭蒿 182, 235
荞麦 354
草木樨 16, 48
草地早熟禾 418
草玉梅 33
草莓三叶草 200
草原老鹳草 417
茵陈蒿 397, 403
芨草 8
苻菜 231
药性萝卜 437
胡萝卜 437
胡枝子 172
胡杨 20, 435
查干—奥日图哲 183
南迪狗尾草 117
指叶蒿 249
柴胡 251
星星草 57, 280
星状凤毛菊 228
响杨 331
蚂蚱菜 372
绒毛胡枝子 179
垂穗披碱草 103
垂穗鹅观草 40, 69, 102, 104
胖姑娘 265
狭叶米口袋 170
狭叶青蒿 251
狭叶香蒲 231
独行菜 388
骆驼刺 302

十 画

唐古特白刺 280
唐松草 251
高山嵩草 227、408、410
高山柳 69
高山绣线菊 89
高羊茅 59
高原早熟禾 102、105
宽叶羊胡子草 225
宽叶雀稗 95
凉菜 391
准噶尔隐子草 303
海韭菜 223、454
料豆 163
格氏补血草 315
翅碱蓬 311
碧达菜 281
菘 231
盐生车前 1
盐生雅葱 295
盐生假木贼 233、302
盐角草 311
盐节木 2、294
盐爪爪 280、315
盐穗木 295、296、315
埃及三叶草 198
烈香杜鹃 106
鸭茅 48
圆马莲 466
圆柱披碱草 16
圆穗蓼 228、408、410
蚊子草 33

蚊蚊草 57
秣食豆 163
笔头草 317
笔花豆 191
胀果甘草 140、188、266
钻天杨 330
铁秆蒿 179、240
铁马鞭 71
锋芒草 58
铃铛刺 20、188、403、435
疏叶骆驼刺 188、266
疏花针茅 89
狼尾草 161
狼毒 16

十 一 画

麻落粒 279
麻黄 109
粗麦 110
菊芋 256
菱角 231
扫帚花 263
扫帚鸡肠 263
酥茅草 77
黄瓜香 414
黄青榆 347
黄花长管马先蒿 225
黄花苜蓿 48
黄芪 128
黄刺梅 349
黄蔷薇 238
野古草 16、173、418
野决明 196

野麦子 12
野地果 352
崙地瓜藤 352
野青茅 15、78
野艾蒿 251
野豌豆 211、33
眼子菜 231
甜芥 354
甜草 167
猫尾草 48
猪毛蒿 54、248
猪毛菜 54、306、443
假木豆 162
假地豆 402
假羊茅 402
假香野豌豆 210
假苇拂子茅 19、188、435
偃麦草 47、418
银叶山蚂蝗 160
银穗羊茅 402
得日伯根—哈札嘎日—额布苏 25
绵刺 54、309、443
绿叶山蚂蝗 116、162
绿萍 320
绣线菊 173
隐花草 1
隐子草 179

十 二 画

裸果木 309
善变鹅观草 103
普儿芒 249
湖草 220

游公英 2、140
落草 82
葵花 252
蓝花棘豆 16
粟 118
棉条 140
椒条 140
棘皮桦 174
喜旱莲子草 363
硬质早熟禾 16、102、397
硬骨草 90
搔日归—哈札日—额布苏 23
博乐蒿 233、303
塔头苔草 33
鄂尔多斯冷蒿 126
朝阳花 252
朝天委陵菜 411
黑麦 110
黑龙江野豌豆 207
黑果枸杞 435
黑药鹅观草 100、105
黑褐苔草 69
黑沙蒿 156
鞑靼草 222
悬钩子 173
雀稗 161
喀什蒿 242
紫大麦草 48、74
紫羊茅 16、63、69、105
紫槐穗 142
紫花针茅 402、410
紫花芨芨草 103
紫野麦 74

紫椴 430
椴孤茅 241
销牛牛 466
铿草 317
铺地黍 90
短花针茅 89,126,149,308,410
短叶假木贼 309
短芒三毛草 129
短芒披碱草 40
短柄鹅观草 100,105
短颖鹅观草 16
鹅观草 173
鹅肠草 377
鹅绒委陵菜 398
疏叶骆驼刺 139
黍 161

十 三 画

新疆针茅 89,396,402
满江红 324
慈菇 231
奥古图那音—苏乐 52
榆钱菠菜 276
槐花条 210
雾水藜 54
蒙古禾—协日乐玄 242
蒙古栎 343
蒙古蒿 242
蒙古锋芒草 54
蒙古扁桃 349
蒙柞 340
著状亚菊 24
赖草 102,397,403

矮泽芹 223
矮生嵩草 89,402
锦鸡儿 178

十 四 画

榛 173
榛子 340
榛材 340
酸不溜 358
酸枣 179
酸浆 358
碱蓬 2,310,435

十 五 画

截叶铁扫帚 78
蕨麻 398
蕨状满江红
蕨 251
箭杆杨 331
篦齿蒿 246

十 六 画

澳大利亚雀麦 12
薤菜 444
糙毛鹅观草 89,103
糙隐子草 25,83,397
糙苏 402

十 七 画

糠椴 429
藜 2,288
穗花槐 140
穗序野古草

十八画以上

鹰嘴黄芪 145

鹰嘴紫云英 145

藤藤菜 444

繁缕 377

繁穗苋 366

霸王柴 54,309

蔗草 231

翻白菜 405

囊果碱蓬 314

鳞萼棘豆 184

藏异燕麦 67

藏蒿草 225

藏野燕麦 67

藏籽蒿 402

拉丁名索引

A

- Acer mono* 429
Achnatherum purpurascens 219
Achnatherum regelianum 103
Achnatherum splendens 89, 103, 105, 280, 403, 408, 410, 435
Acroptilon anstrale 140
Aeluropus pungens (Bieb) C. Koch (*A. littoralis* (Gouan) Parl.) 1, 188, 266, 311, 435
Agropyron cristatum 35, 83, 102, 241
Agropyron sibiricum (Willd.) Beauv. 4
Agropyron sp. 126
Ajania achilleoides 25
Alnus cremastogyne 78
Alhagi pseudoalhagi 302
Alhagi sparsifolia Schap. 139, 266
Alisma plantago-aquatica 231
Allium polyrrhizum 303
Alopecurus pratensis 47, 418
Alternanthera philoxeroides (Mart.) Griseb. 363
Amaranthus paniculatus L. 366
Ammopiptanthus mongolicas 309, 443
Amorpha fruticosa L. 140
Anabasis aphyua 234
Anabasis brevifolia 309
Anabasis salsa 234, 302, 315
Anaphalis sinica 251
Anemone tomentosa 173
Anemone vivularis 33
Aneurolepidium chinense 311, 396
Aneurolepidium dasystachys 102
Aristida adscensionis 54
Aristida heymannii 58
Aristida pennata Trin. 6
Armeniaca cibirica 178
Artemisia boratalensis Poijak. 233, 303
Artemisia brachyloba 349
Artemisia capillaris 397, 403
Artemisia dracunculus 251
Artemisia frigida 54, 126, 128, 182, 248, 395
Artemisia gmelinii Web. et Stechm. 179, 238, 240, 251, 349
Artemisia giraldii Pamp. 182,

235

- Artemisia gracilescens* 302, 309
Artemisia japonica 78
Artemisia kaschgaria Krasch.
242
Artemisia lanvandulaefolia 251
Artemisia mongolica Fisch. et
Bess. 244
Artemisia ordosica 20, 156, 188
Artemisia pectinata Pall. 246
[*Neopallasia pectinata* (Pall.)
Poljak.] 246
Artemisia salsoloides 402
Artemisia scoparia 54, 248
Artemisia sphaerocephala 156
Artemisia subdigitata Matf. 249
Artemisia terrae-albae 309
Arthraxon hispidus (Thunb.)
Makino 8
Arundinella chenii 16
Arundinella hirta 173, 418
Aster oreophilus 16
Asterothamnus centrali-asiaticus
309
Astragalus cicer L. 145
Astragalus galactites Pall. 148
Astragalus polycladus Bur. et
Franch. 150
Astragalus sp. 128
Astragalus yunnanensis Franch.
153
Atriplex cana 315
Atriplex centralasiatica 280, 312

- Atriplex hortensis* L. 276
Atriplex sibirica L. 279, 312
Azolla filiculoides Lam. 320
Azolla imbricata (Roxb.) Nakai.
324

B

- Bassia desyphylla* 54
Batrachium trichopyllum 223
Beckmannia syzigachne (Steud)
Fern. 10
Beta vulgaris var. *cicla* L. 281
Betula duburica 174
Betula platyphyllum 174
Blysmus sinocompressus Taeng
et Weng 216, 225, 454
Bothriochloa ischaemen 179
Bothriochloa ischaemum 182,
238, 241
Brachanthemum gobicum 54, 443
Brassica campestris L. 379
Brassica napobrassica Mill. 382
Bromus catharticus Vahl 12
Bromus inermis 48, 418
Bupleurum chinense 251
Butomus umbellatus 231

C

- Calamagrostis arundinacea*
(L.) Roth 15
Calamagrostis epigeios 20, 418
Calamagrostis pseudophragmites

- (Hall. f.) Koel. 19,188,435
- Calamagrostis langsdorffii* (Link) Trin 30
- Calligonum leucocladum*
- Calligonum* ssp. 6
- Caltha scaposa* 29,223,455
- Cancrinia discoidea* 302
- Capillipedium parviflorum* (R. Br.) Stapf 22
- Capsella bursa-pastoris* (L.) Medic. 385
- Caragana korshinskii* Kom. 54, 154
- Caragana pekinensis* 178
- Caragana tibetica* 309
- Carex appendiculata* 33
- Carex aridula* V. Krecz, 218
- Carex atrofusca* 69
- Carex cinerascens* Kukenth. 220
- Carex duriuscula* 303
- Carex enervis* 29,225
- Carex heterostachya* 103
- Carex lanceolata* 16,103,222
- Carex lasiocarpa* 33
- Carex leiorrhyncha* 222
- Carex maximowiczii* 222
- Carex meyerina* Kunth 222
- Carex muliensis* Tang 223,224, 454
- Carex secbrirostris* 223
- Carex stenophylla* 103
- Carex* spp. 78,251
- Carex tato* 33
- Ceratocarpus arenarius* 302
- Ceratoides arborescens* (Losinsk.) T sien. et C. G. Ma (Eurotia arborescens A. Los.) 283
- Ceratoides latens* 54
- Chamaesium paradoxum* 223
- Chenopodium album* L. 288
- Chenopodium glaucum* L. 291
- Chenopodium* sp. 2
- Chloris virgata* 54,58,161
- Cleistogenes mucronata* 182,402
- Cleistogenes mutica* 248
- Cleistogenes songorica* (Roshhev.) Ohwi (*C. mutica* Keng) 308
- Cleistogenes squarrosa* (Trin.) Keng 25,83,179,397
- Cleistogenes thoralidii* 309
- Convolvulum ammanii* 248
- Convolvulum tragacanthoides* Turcz. 308,442
- Corylus heterophylla* Fisch. ex Trautv. 340
- Cotoneaster acutifolius* 89
- Cotoneaster zabelii* 89
- Cremanthodium lineare* 223
- Cremanthodium plantagineum* 225
- Crypsis aculeata* 1
- Cyperus gomperata* 231

D

- Dactylis glomerata* 48
Dasiphora fruticosa 69
Daucus carota L. var. *sativa*
 Hoffm.
Deschampsia caespitosa (L.)
 Beauv. 28, 47
Desmodium heterocarpum 162
Desmodium intortum 116, 162
Desmodium uncinatum DC. 160
Desmodium triangulare 162
Deyuzia langsdorffii (Link.)
 Kunth 30
Deyuzia sp. 78
Digitaria sanguinalis 161

E

- Echinops gmelinii* 248
Eichhornia crassipes (Mart.)
 Solms 461
Eleocharis ovata 225
Elymus breviaristatus 40
Elymus cylindricus 16
Elymus dahuricus Turz. var.
violens C. P. Wang et H. L
 Yang 34, 40, 103
Elymus nutans 40, 69, 103
Elymus sibiricus 35, 40
Elymus tangutorum (Nevski)
 Hand-Mazz. 39
Elytrigia intermedia (Host)
 Nevski 44

- Elytrigia repens* (L.) Desv. ex
 Nevski 47, 418
Elytrigia trichophora (Link.)
 Nevski 50
Enneapogon borealis (Griseb.)
 Honda (*Pappophorum boreale*
 Griseb.) 52, 58
Ephedra sinica 169
Equisetum heleocharis L. 226
Equisetum hiemale L. 317
Eragrostis minor 54
Eragrostis poaeoides Beauv. 57
Eriophorum gracile 223
Eriophorum latifolium 225

F

- Fagopyrum sagittatum* Gilib.
 (*F. esculentum* Moench) 354
Festuca arundinacea Schreb. 59
Festuca olgae 402
Festuca ovina 83, 228
Festuca pseudovina 402
Festuca rubra L. 16, 63, 70
Festuca sulcata 83, 241, 395, 402
Ficus tikoua Bur. 352
Filipendula palmata 33
Filifolium sibiricum 396

G

- Geranium albiflorum* 402
Geranium pratense L. 417
Glycine max (L.) Merr. 163
Glycyrrhiza inflata 140, 188, 266

Glycyrrhiza uralensis Fisch.
48, 167, 403
Gueldenstaedatis stenophylla
Bunge 170
Gymnocarpus przewalskii 309
Gypsophila desertorum Fenzl 375

H

Halimodendron halodendron 20,
188, 435
Haloenemum caspica 2, 292
Haloenemum strobilaceum (Pa-
ll.) Bieb. 2, 294
Halostachys caspica (Bieb.) C.
A. Mey. 296
Halostachys belangeriana 295
Haloxyton persicum Bunge ex 6
Boiss. et Bubse. 299
Haplophyllum dauricum (L.)
Juss. 420
Helianthus annuus L. 252
Helianthus tuberosus L. 256
Helictotrichon tibeticum (Ro-
shew.) Keng f 67
Helinthemum soongoricum 308,
443
Hemarthria compressa (L. f.)
R. Br. 71
Heteropappus altaicus 397
Hippuris vulgaris 226
Hippolytia trifida (Turcz.)
Poljak. 25, 261

Hippophae rhamnoides 126, 238
Hordeum violaceum Boiss. et
Hohen. 48, 74
Hordeum vulgare 112

I

Imperata cylindrica (L.) Beauv.
var. *major* (Nees) C. E. Hu-
bb. 77
Inula ammophila 266
Ipomoea aquatica Forsk. 444
Ipomoea batatas (L.) Lam. 448
Iris tenuifolia Pall. 466
Ischaemum ciliare Retz. 79

J

Juncellus strobinus 231

K

Kalidium cuspidatum 280
Kalidium foliatum 2, 315
Kalimeris integrifolia Turcz.
ex DC. 263
Karelinia caspia (Pall.) Less.
140, 265, 295
Kobresia capillifolia 69, 410
Kobresia humilis 89, 402
Kobresia pygmaea C. B. Clarke
227, 402, 408, 410
Kobresia setchwanensis 29, 454
Kochia prostrata 234, 302
Koeleria cristata (L.) Pers. 82
Koeleria tibetica 225

L

- Lactuca indica* L. 267
Lathyrus quinquerivius 33
Leontopodium leontopodioides
 228, 397
Lepidium apetalum Willd. 388
Lespedeza bicolor Turcz. 172
Lespedeza cuneata 78
Lespedeza dahurica 16, 128
Lespedeza floribunda Bunge 177
Lespedeza inschanica 179
Lespedeza potaninii 126, 397
Lespedeza tomentosa 179
Leymus chinensis 311, 395
Leymus secalinus 397, 403
Limonium gmelinii 295, 315
Lycium ruthenicum 435

M

- Macroptilium atropurpureus* 116
Manihot esculenta Crantz 423
Medicago falcata 48
Melilotus suaveolens 16, 48
Miscanthus floridulus (Labill.)
 Warb. 85
Muricococcum sinense Chun et
 How 426

N

- Nanophyton erinaceum* (Pall.)
 Bunge 233

- Nasturtium officinale* R. Br. 39¹
Neopallasia pectinata 54, 246
Nitraria sibirica 280, 295, 315,
 435
Nitraria tangutorum 188, 280
Nymphoides peltata 54

O

- Orinus thoroldii* 402
Orinus kokonorica (Hao) Keng 87
Ostryopsis davidiana 126, 173,
 238
Oxytropis bicolor Bunge 180
Oxytropis coerulea 16
Oxytropis glabra 2
Oxytropis squammulosa DC. 184

P

- Panicum repens* L. 90
Paspalum dilatatum Poir. 93
Paspalum thunbergii 161
Paspalum wettsteinii Hackel. 95
Pedicularis langiflora 225
Pennisetum alopecuroides 161
Pennisetum centrasiaticum 238
Petrosimonia sibirica (Pall.)
 Bunge 303
Phleum alpina 402
Phleum phleoides 48
Phragmites communis 20, 89, 140,
 231, 266, 295
Pinus massoniaia 78
Pistia stratiotes L. 457

Plantago maritima var. *salsa* 2
Poa alpigena 102
Poa annua 47
Poa pratensis L. var. *anceps*
 Gaud. 97
Poa sphondylodes 16, 83, 102, 397
Poachynum hendersonii 188, 266,
 435
Polygonum divaricatum L. 358
Polygonum orientale L. 359
Polygonum sphaerostachyum
 228, 408, 410
Populus canadensis Moench 329
Populus davidiana Dode 174, 331
Populus euphratica 20, 435
Populus nigra L. var. *thevestina*
 (Dode) Bean 333
Populus pruinosa 20
Populus pyramidalis 330
Populus tomentosa 330
Portulaca oleracea L. 372
Potamogeton pusillus 223
Potamogeton spp. 231
Potania mongolica 54, 443
Potentilla acaulis L. 395
Potentilla anserina L. 398
Potentilla bifurca L. var. *cane-*
sces Bong et Mey (*P. bifurca*
 var. *pygmaea* Kitag.) 248, 401
Potentilla chinensis Ser. 16, 405
Potentilla multicaulis Bunge 406
Potentilla multifida L. 409
Potentilla saundersiana 228

Potentilla supina L. 411
Prunus mongolica 349
Pteridium aquilium var. *latiu-*
sculum 251
Ptilagrostis dichotoma 70
Ptilagrostis pellicotii 309, 349
Puccinellia tenuiflora 280

Q

Quercus liaotungensis 174
Quercus mongolica Fisch. ex
 Turcz. 340

R

Rahus sp. 173
Reaumuria soongorica 54, 315, 444
Rhamnus parvifolia 178, 349
Rhododendron anthopognides 106
Rhododendron capitatum 106
Rhododendron przewalskii 106
Rhododendron spp. 69
Robinia pseudoacacia L. 185
Roegneria alashancca 349
Roegneria breviglumis 16
Roegneria brevipes Keng 100
Roegneria hirsuta 89, 103
Roegneria kokonorica 102
Roegneria komji 173
Roegneria melanthera 102
Roegneria nutans (Keng) Keng
 102, 104
Roegneria pauciflora (Schwein.)
 Hylander 107

Roegneria thoroldiana 89
Rosa hugonis 238
Rosa xanthina 349

S

Sagittaria natans 231
Salicornia europaea 311
Salix matsudana Koidz. 336
Salsola collina Pall. 54, 306
Salsola laricifolia (Turcz.)
Litv. 307, 443
Salsola passerina 280, 443
Salsola ruthenica 54
Sanguisorba officinalis L. 414
Sanguisorba sitchensis 33
Saussurea stella 228
Scirpus spp. 231
Scirpus tabernaemontani Gmel.
(*S. validus* Vahl.) 229
Scorzonera salsula 295
Secale cereale L. 110
Setaria anceps Stapf cv. *kazungua* 113, 116
Setaria italica (L.) Beauv. 118
Setaria vividis 58, 161, 248
Silphium perfoliatum L. 272
Sophora alopecuroi des L. 48, 435
Sophora flavescens
Spiraea alpina 89, 106
Spiraea sp. 173
Stellaria media (L.) Cyrillus 377
Stellera chamaijasme 16
Stipa baicalensis 83, 402

Stipa breviflora 89, 126, 149, 308,
410
Stipa bungeana Trin. 54, 124,
182, 395, 402
Stipa capillata 395, 402, 303
Stipa careptana 402
Stipa glareosa 24, 54, 83, 308,
349, 395, 403
Stipa gobica 54
Stipa grandis 149
Stipa kirghisorum 402
Stipa klemenzii 149, 308
Stipa krylovii 83, 89, 149, 39 5
Stipa penicillata 89
Stipa przewalskii 251
Stipa purpurea 89, 402, 410
Stipa roborowskyi 89
Stipa sareptana 89, 396, 402, 410
Stipa spp. 69, 241, 395
Stylosanthes guianensis (Aubl)
Sw. 191
Suaeda corniculata 280, 311
Suaeda glauca Bunge 280, 310
Suaeda heteroptera 311
Suaeda physophora Pall. 314
Suaeda przewalskii 312
Suaeda pteranrha 315
Suaeda sp. 2, 435
Swainsonia salsula 140
Sympegma regelii 54

T

Tamarix elongata 435

Tamarix hispida 266, 295
Tamarix ramosissimae Ledeb. 20
 188, 295, 433
Taraxacum sp. 2, 140
Tetraena mongolica
Thalictrum sp. 251
Thermopsis lanceolata R. Br. 196
Thymus mongolicus 126, 182, 248,
 395
Thymus serpyllum
Tilia amurensis 430
Tilia mandshurica Rupr. et Ma-
 xim. 429
Tragus berteronianus 54
Tragus monogolorum 58
Tragus racemosus 54
Trapa bispinosa
Trifolium alexandrinum L. 198
Trifolium fragiferum L. 200
Trifolium resupinatum L. 202,
Trifolium subterraneum L. 204
Triglochin maritimum L. 223,
 454
Triglochin palustres 231
Trisetum livinowii (Domin.)
 Nevski 129
Trisetum sibiricum 47
Trollium ranunculoide 29

Typha angustifolia 231

Typha minima 231

U

Uicularia intemedica 223

Ulmus glaucescens Franch.

347, 350

Ulmus propinqua 430

Ulmus pumila 348

V

Vicia amoena 211

Vicia amurensis Oett. 207

Vicia pseudorobus Fisch. et C.

A. Mey. 210

Vicia sp. 33

Vicia tetrasperma Moench 214

Vicia unijuga 418

Vitex chinensis 179

W

Wikstroemia chamaedaphne 238

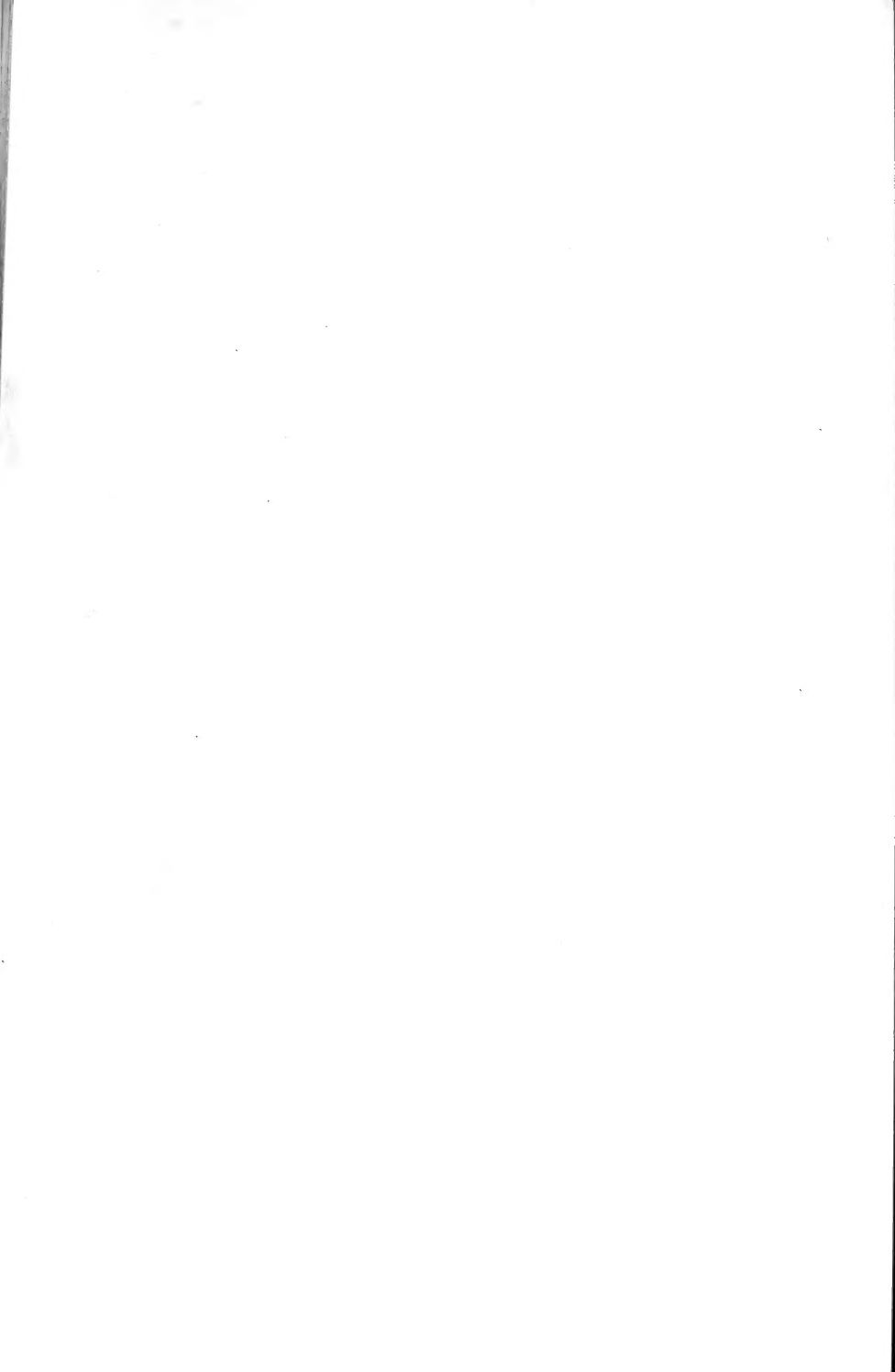
Z

Zea mays L. 131

Zizania latifolia 231

Ziziphus guguba 179

Zygopyllum xanthoxylon 54



中科院植物所图书馆



S0024017

187-227

89.10.9

来源 西单书

书价 9.65

书号 144464

开票日期 89.10.9.

25114

66.3074

144

中国饲用植物志 第二卷

1989

借者	借期	借者	还期
金淑宁	89.12.30		
李	89.12.30		

66.3074

144

注 意

25114

- 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



