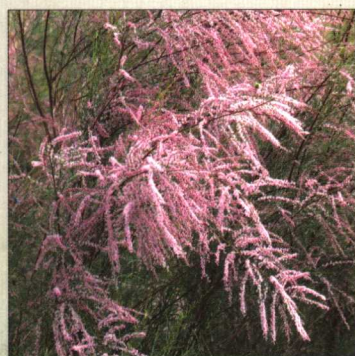


贾恢先 孙学刚 ◆ 编著

中国西北内陆 盐地植物

图 谱

Atlas of Halophytes
in Northwest Inland of China



中国林业出版社

中国西北内陆

盐地植物图谱

Atlas of Halophytes
in Northwest Inland of China

贾恢先 孙学刚 ◆ 编著



中国林业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

中国西北内陆盐地植物图谱 / 贾恢先, 孙学刚编著.
北京: 中国林业出版社, 2005.5
ISBN 7-5038-3974-0

I. 中… II. ①贾…②孙… III. 盐地植物-西北地区-图谱 IV. Q949.4-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 029704 号

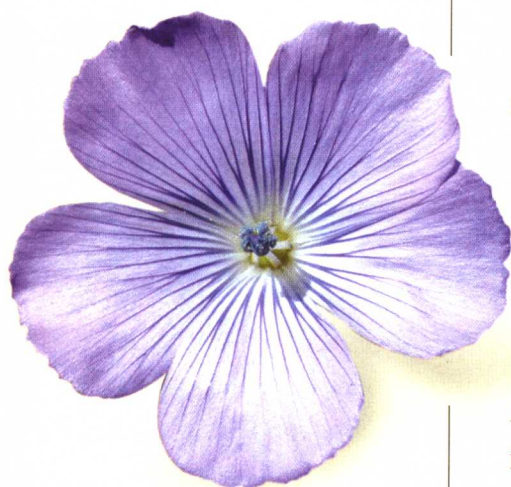
出版 中国林业出版社 (北京西城区刘海胡同 7 号 邮编 100009)
E-mail: cfphz@public.bta.net.cn 电话: 66184477

发行 新华书店北京发行所
印刷 深圳中华商务安全印务股份有限公司
版次 2005 年 10 月第 1 版
印次 2005 年 10 月第 1 次
开本 210mm × 285mm 1/16
印张 8
字数 230 千字
印数 1~3000 册

定价 68.00 元

《中国西北内陆盐地植物图谱》

编辑委员会



- 主 编** 贾恢先 (甘肃农业大学 教授)
孙学刚 (甘肃农业大学 教授)
- 副主编** 安黎哲 (兰州大学 教授)
赵曼容 (甘肃农业大学 教授)
肖 雯 (甘肃农业大学 副教授)
- 编 委** 冯虎元 (兰州大学 副教授)
陈 拓 (中国科学院寒区旱区环境与工程研究所 副研究员)
张满效 (兰州石油化工学院 教授)
李阳春 (甘肃农业大学 教授)
- 审 稿** 王勋陵 (兰州大学 教授)

Atlas of Halophytes in Northwest Inland of China

Chief Editors

Jia Huixian (Gansu Agricultural University)
Sun Xuegang (Gansu Agricultural University)

Vice Chief Editors

An Lizhe (Lanzhou University)
Zhao Manrong (Gansu Agricultural University)
Xiao Wen (Gansu Agricultural University)

Assistant Editors

Feng Huyuan (Lanzhou University)
Chen Tuo (Cold and Arid Regions Environmental
and Engineering Research Institute, CAS)
Zhang Manxiao (Lanzhou Petrochemical College)
Li Yangchun (Gansu Agricultural University)

Revised by

Wang Xunling (Lanzhou University)

序

盐生植物是盐生环境中最古老的生物类群。虽然和人类同生活在地球上，但一般人对它们了解很少，甚至感到非常陌生。主要原因是它们多分布在人迹罕至的盐生荒漠或盐渍化土地上。

提起盐渍化土地，有野外工作经历的人都会联想到那夏季水汪汪、秋季白茫茫的盐漠景观。在这种土壤上非盐生植物是很难生存的，见到的只是些其貌不扬、零星分布的盐生植物。这种土类就是盐渍土，这种成土过程就是土壤盐渍化过程。其实这种土类和成土过程自古就伴随着人类存在，而且在地球上分布的面积相当广泛，遍布了五大洲。据联合国教科文组织和粮农组织的不完全统计，世界盐渍土约9.5438亿 hm^2 ；根据国土资源部1:10000《土地资源数据集》统计，我国现有盐渍化土地3630.53万 hm^2 ，占全国可利用土地面积的4.88%；西北6省（自治区）盐渍化土地有2506.33万 hm^2 ，占全国盐渍化土地面积的69.03%，占西北6省（自治区）可利用土地面积的9.44%。而且随着人们不适当的灌溉、乱砍滥伐、破坏森林草原及过度使用化肥等，盐渍土分布范围还将不断扩展。

盐渍土和土壤盐渍化对人类的危害主要表现在对农业的危害，对生态环境的破坏和对可持续发展的威胁。其核心问题是土体中过高的可溶性盐对植物和土壤微生物形成毒害，降低了植被的覆盖率，甚至丧失土壤的生产能力，逐渐向荒漠化过渡。随着人口、粮食、土地、能源和环境矛盾的加剧，对盐渍土的防治和土壤盐渍化的改良这一古老而艰巨的课题再一次引起了世界各国政府和科学家的关注。

近百年来，对盐渍土的改良国内外采用了不少办法，如挖沟排碱、竖井压碱、化学治碱、种稻洗碱、暗管防碱等，虽然都有一定效果，但是都有很大的局限性，都不能治本。许多实践证明，真正能治本的办法还是生物的办法，应用抗盐、耐盐植物，增加绿色覆盖，减少地表蒸发，防止盐分表聚，中和土壤碱性，改良土壤结构，提高土壤肥力，使土壤生产力呈现出良性循环，达到可持续发展的目的。

利用生物防治和改良盐渍土，首先应该考虑的是盐生植物。因为它们在长期的演化进程中，对盐渍这种生态条件产生了种种适应性，有些表现在结构上、有些表现在生理上，甚至表现在基因上。总之，它们能耐受强盐渍环境，是防治和改良盐渍土的先锋种群。这类植物有两个突出的特点，一是对极端环境（包括盐渍、干旱和低温）有极强的忍耐力；二是这些植物中的许多活性物质极具开发价值，是人类未来新的粮食、医药、能源等宝贵资源。所以，改良盐渍土，利用开发盐生植物是当今生物科学家责无旁贷的使命。

要研究利用盐生植物，首先需要认识盐生植物，了解盐生植物，这就亟待出版相应的学术著作，尤其需要既科学系统，又简便实用的著述。《中国西北内陆盐地植物图谱》不失时机地出版面世，在很大程度上满足了这方面的需求。该书汇集了本书作者们多年潜心从事西北内陆盐生植物研究工作所取得的诸多成果和积累的素材，其中，导论部分凝结了作者在内陆地区盐地改良和利用的实践经验 and 理性思考，特别是在盐地农业理论体系乃至盐地特种经济农业发展模式等方面的论述颇具创意，对我国西北地区盐生资源植物的合理利用、盐渍地的改良和开发实践具有重要的导向作用，在内陆干旱区生态环境建设、国土整治、构建盐地特种经济农业等诸多方面必将做出应有的贡献。各论部分选录众多原生盐地植物和少数人工种植的经济植物，以丰富多彩的植物原色照片见长，图文并茂，所提供的素材充分体现了我国西北内陆干旱地区盐地植物区系和植物物种多样性的鲜明特色，既解决了广大科技工作者和群众对盐生植物识别上的困难，也展示了这些植物开发应用的前景和主要途径。此外，本书编著体例具有较强的可读性，面向读者广泛，的确是一本值得案头阅览和架上收藏的好书。

中国科学院院士

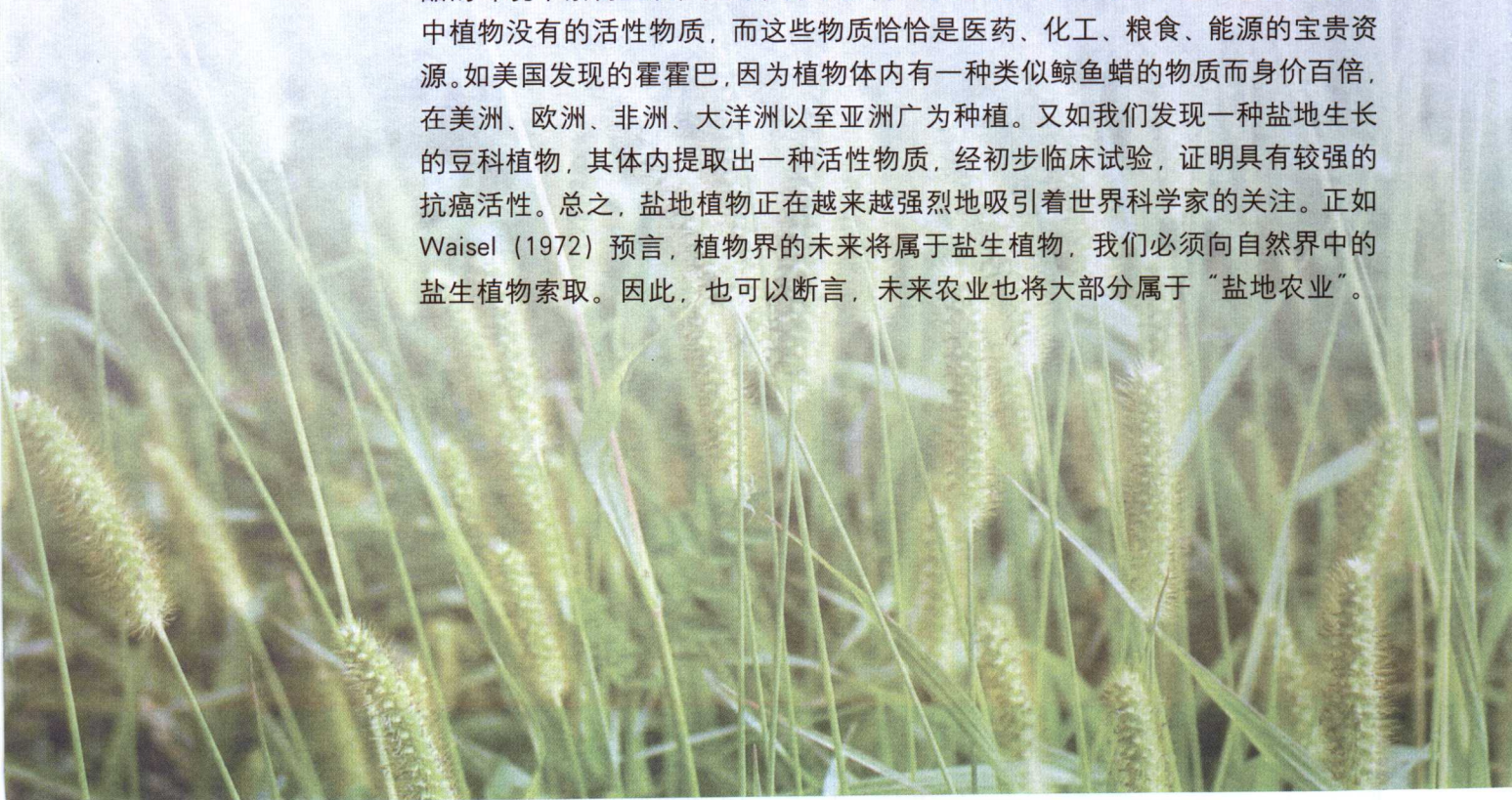
郑国锡

2005年3月29日

前言

盐渍土是地球陆地上分布最广的一种土壤类型，约占陆地总面积的 $1/4$ 。据联合国教科文组织和粮农组织的不完全统计，世界盐渍土约 9.5438 亿 hm^2 ；根据国土资源部 $1:10000$ 《土地资源数据集》统计，我国现有盐渍化土地 3630.53 万 hm^2 ，占全国可利用土地面积的 4.88% ，除少部分分布在东北、华北和沿海地区外，绝大部分分布在西北内陆。西北 6 省（自治区）盐渍化土地有 2506.33 万 hm^2 ，占全国盐渍化土地面积的 69.03% ，占西北 6 省（自治区）可利用土地面积的 9.44% ，并有逐年扩大的趋势。随着人口、粮食、土地、能源矛盾的加剧，改良、开发、利用盐渍化土地已经成为增加农业用地、减轻人口压力、改善生态环境、加速经济发展的重要内涵，也成了世界性、世纪性并关乎可持续发展的大课题。

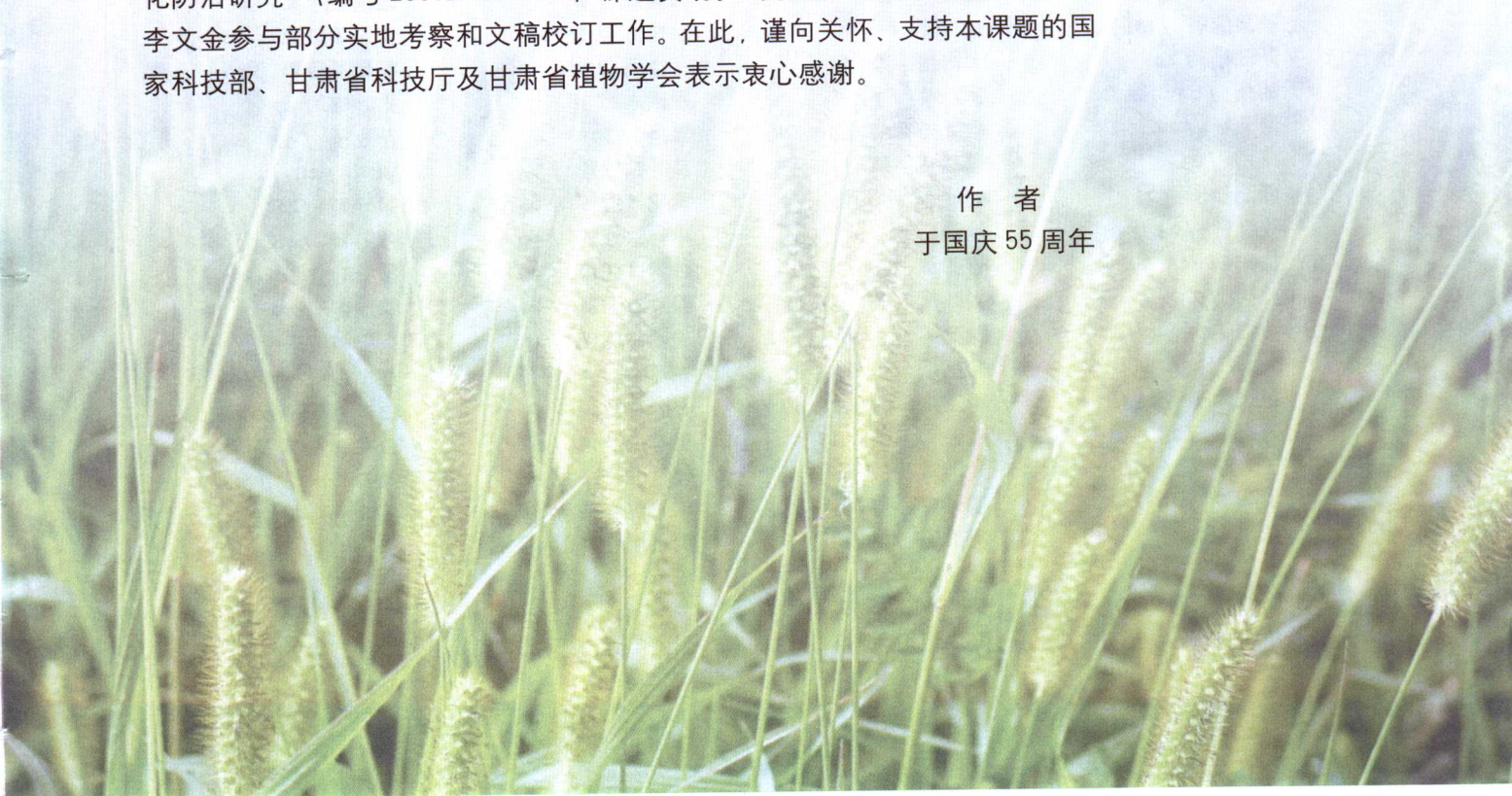
在广袤的盐渍地上，最早的生物类群之一是盐生植物。这些植物虽然其貌不扬，但是在长期的进化过程中，它们获得了对生境的适应性，可以在这种严酷的环境中繁衍生长；同时，为了抵御不良环境，其体内常产生一些其他环境中植物没有的活性物质，而这些物质恰恰是医药、化工、粮食、能源的宝贵资源。如美国发现的霍霍巴，因为植物体内有一种类似鲸鱼蜡的物质而身价百倍，在美洲、欧洲、非洲、大洋洲以至亚洲广为种植。又如我们发现一种盐地生长的豆科植物，其体内提取出一种活性物质，经初步临床试验，证明具有较强的抗癌活性。总之，盐地植物正在越来越强烈地吸引着世界科学家的关注。正如 Waisel (1972) 预言，植物界的未来将属于盐生植物，我们必须向自然界中的盐生植物索取。因此，也可以断言，未来农业也将大部分属于“盐地农业”。



无论是开发、利用盐渍荒地，还是未来的盐地农业，首先要接触的是盐地植物，它们才是盐地生态系统的生产者。所以很多群众，包括不少基层干部甚至想致力于盐地改良、盐地开发的学者，都迫切希望有一本既科学又通俗的盐地植物工具书。为了满足广大干部群众和学者的要求，我们编著了这本《中国西北内陆盐地植物图谱》。这本图谱免去了繁琐的文字描述和专业检索，只需用实物对照图谱中的群落、个体，尤其是花、果的特写照片就可以确定其种属，并且还可了解其分布和开发价值。书中共收录了西北内陆干旱地区盐地植物51科180属279种（包括1亚种10变种），被子植物各科顺序按照恩格勒系统排列，科内各属顺序参照《中国植物志》和《中国沙漠植物志》，属内各种按照拉丁文字母表顺序排列。本书虽然包含了西北内陆地区大多数盐地植物种类，但仍然存在很多遗漏，还望广大读者不吝赐教，待再版时补充完善。

本书编著出版得到国家科技攻关西部专项“内陆干旱封闭生态系统中盐渍化防治研究”（编号2001BA901A33）课题资助。刘晓娟、杨龙、丁品、袁晨、李文金参与部分实地考察和文稿校订工作。在此，谨向关怀、支持本课题的国家科技部、甘肃省科技厅及甘肃省植物学会表示衷心感谢。

作 者
于国庆 55 周年



Contents

目录

序 前言

第一篇 导论 / 11

- 一、研究利用盐地植物的意义 / 12
- 二、中国西北内陆盐渍区生态条件与盐渍特点 / 12
- 三、中国西北内陆盐地资源植物 / 13
- 四、中国西北内陆盐地植物资源开发主体——盐地农业 / 14
- 五、建立内陆盐地植物基因库的战略意义 / 17

第二篇 各论 / 19

节节草 / 20
侧柏 / 20
叉子圆柏 / 20
中麻黄 / 21
膜果麻黄 / 21
新疆杨 / 22
胡杨 / 22
河北杨 / 22
旱柳 / 23
西北沙柳 / 23
线叶柳 / 23
榆树 / 24
桑树 / 24
啤酒花 / 24
大麻 / 25
锐枝木蓼 / 25
沙拐枣 / 25
巴天酸模 / 26
木藤蓼 / 26
篇蓄 / 27
酸模叶蓼 / 27
西伯利亚蓼 / 27
华北大黄 / 28

单脉大黄 / 28
盐穗木 / 28
短叶假木贼 / 29
梭梭 / 29
驼绒藜 / 29
木本猪毛菜 / 30
猪毛菜 / 30
松叶猪毛菜 / 30
珍珠猪毛菜 / 31
刺沙蓬 / 31
地肤 / 32
合头草 / 33
尖叶盐爪爪 / 33
黄毛头 / 33
盐爪爪 / 34
中亚滨藜 / 34
碱蓬 / 34
盐地碱蓬 / 35
碟果虫实 / 35
雾滨藜 / 35
藜 / 36
菊叶香藜 / 36
灰绿藜 / 36

杂配藜 / 36
盐角草 / 37
白茎盐生草 / 37
凹头苋 / 37
反枝苋 / 38
马齿苋 / 38
裸果木 / 38
繁缕 / 39
芹叶铁线莲 / 39
黄花铁线莲 / 39
小叶铁线莲 / 40
甘青铁线莲 / 40
圆叶碱毛茛 / 40
长叶碱毛茛 / 41
独行菜 / 41
心叶独行菜 / 41
宽叶独行菜 / 42
钝叶独行菜 / 42
球果群心菜 / 43
毛果群心菜 / 43
菘蓝 / 43
芥 / 44
沼生蔊菜 / 44

杜仲 / 44
玫瑰 / 45
黄刺玫 / 45
鹅绒委陵菜 / 45
二裂委陵菜 / 46
铺地委陵菜 / 46
榆叶梅 / 47
苦豆子 / 47
槐树 / 48
狼牙刺 / 48
沙冬青 / 48
披针叶黄华 / 49
骆驼刺 / 49
兴安胡枝子 / 50
红车轴草 / 50
白车轴草 / 50
白花草木樨 / 51
黄香草木樨 / 51
天蓝苜蓿 / 51
苜蓿 / 52
盐豆木 / 52
毛苕子 / 52
豌豆 / 53



紫穗槐 / 53
刺槐 / 54
苦马豆 / 54
柠条锦鸡儿 / 55
小叶锦鸡儿 / 55
光甘草 / 55
胀果甘草 / 56
刺果甘草 / 56
甘草 / 56
红花岩黄耆 / 57
细枝岩黄耆 / 57
小花棘豆 / 57
黄耆 / 58
红豆草 / 58
小冠花 / 58
狭叶米口袋 / 59
牻牛儿苗 / 59
鼠掌老鹳草 / 60
老鹳草 / 60
亚麻 / 60
小果白刺 / 61
泡泡刺 / 61
白刺 / 61
骆驼蓬 / 62
多裂骆驼蓬 / 62
骆驼蒿 / 62
驼蹄瓣 / 63
戈壁驼蹄瓣 / 63
甘肃驼蹄瓣 / 64
蝎虎驼蹄瓣 / 64
大花驼蹄瓣 / 64
石生驼蹄瓣 / 65
宽叶石生驼蹄瓣 / 65
霸王 / 65
蒺藜 / 66
四合木 / 66
臭椿 / 66
远志 / 67
泽漆 / 67
地锦草 / 67
准噶尔大戟 / 68
栲叶槭 / 68
文冠果 / 68
栾树 / 69
枣 / 69
蜀葵 / 69
野西瓜苗 / 70
陆地棉 / 70

甘蒙柽柳 / 70
长穗柽柳 / 71
刚毛柽柳 / 71
多花柽柳 / 72
短穗柽柳 / 72
细穗柽柳 / 73
多枝柽柳 / 73
五柱红砂 / 73
红砂 / 74
半日花 / 75
紫花地丁 / 75
沙棘 / 76
沙枣 / 76
野胡萝卜 / 77
硬阿魏 / 77
海乳草 / 78
黄花补血草 / 78
星毛补血草 / 78
二色补血草 / 79
大叶补血草 / 79
耳叶补血草 / 79
美国红栉 / 80
天山栉 / 80
罗布麻 / 80
大花白麻 / 81
鹅绒藤 / 81
老鹳头 / 82
戟叶鹅绒藤 / 82
地梢瓜 / 82
银灰旋花 / 83
田旋花 / 83
鹰爪柴 / 83
打碗花 / 84
菟丝子 / 84
沙引草 / 85
聚合草 / 85
异刺鹤虱 / 85
鹤虱 / 86
附地菜 / 86
灰毛假紫草 / 86
蒙古莠 / 87
益母草 / 87
宁夏枸杞 / 87
枸杞 / 88
黑果枸杞 / 88
龙葵 / 89
单叶青杞 / 89
天仙子 / 89

曼陀罗 / 90
毛泡桐 / 90
蒙古苳芭 / 90
野胡麻 / 91
平车前 / 91
大车前 / 91
忍冬 / 92
阿尔泰狗娃花 / 92
中亚紫菀木 / 92
香丝草 / 93
小蓬草 / 93
苍耳 / 94
向日葵 / 94
狼把草 / 94
辣子草 / 95
灌木亚菊 / 95
苜蓿 / 95
黄蒿 / 96
沙蒿 / 96
灰苞蒿 / 96
猪毛蒿 / 97
湿地蒿 / 97
北艾蒿 / 98
花花柴 / 98
旋覆花 / 98
蓼子朴 / 99
砂蓝刺头 / 99
丝毛蓝刺头 / 99
牛蒡 / 100
顶羽菊 / 100
丝毛飞廉 / 100
刺儿菜 / 101
达乌里风毛菊 / 101
蒙疆苓菊 / 101
矢车菊 / 102
拐轴鸦葱 / 102
蒙古鸦葱 / 102
光鸦葱 / 103
帚状鸦葱 / 103
蒜叶婆罗门参 / 103
双角蒲公英 / 104
蒲公英 / 104
苣荬菜 / 105
苦苣菜 / 105
蒙山莴苣 / 106
河西菊 / 106
弯茎还阳参 / 106
山苦荬 / 107

海韭菜 / 107
冠芒草 / 107
芦苇 / 108
大画眉草 / 108
画眉草 / 109
小獐茅 / 109
獐茅 / 109
硬质早熟禾 / 110
碱茅 / 110
短芒大麦草 / 110
披碱草 / 111
赖草 / 111
垂穗鹅观草 / 111
冰草 / 112
菵草 / 112
虎尾草 / 113
狗牙根 / 113
棒头草 / 113
长芒棒头草 / 114
假苇拂子茅 / 114
大颖三芒草 / 114
长芒草 / 115
西北针茅 / 115
醉马草 / 115
芨芨草 / 116
中亚细柄茅 / 116
金色狗尾草 / 117
狗尾草 / 117
毛马唐 / 117
止血马唐 / 118
无芒稗 / 118
锋芒草 / 118
白羊草 / 119
扁秆蔗草 / 119
水葱 / 119
蔗草 / 120
中间型荸荠 / 120
圆囊苔草 / 120
砾苔草 / 121
小灯心草 / 121
戈壁天门冬 / 121
西北天门冬 / 122
马蔺 / 122

中文名称索引 / 123

拉丁学名索引 / 126

参考文献 / 128

中

国

西

北

内

陆

盐

第一篇

导论

Daolun

地

植

物

图

谱

研究利用 盐地植物的意义

盐渍土约占世界陆地的 $1/4$ 。我国有 3630.53 万 hm^2 ，相当于世界盐渍土的 $1/10$ 。除部分分布在华北、东北和沿海地区外，大部分分布在西北内陆，主要是甘肃河西、新疆、青海柴达木、宁夏银川平原和内蒙古西部等地。由于这一地区地形的封闭和单纯用水无法把盐排走等原因，加速了环境向荒漠化甚至极端荒漠化演替的过程。盐渍成了破坏生态、制约当地经济发展的重要因子之一。但是，就在这样一种严酷生境中，仍然分布着许许多多其貌不扬的盐生植物，据统计在 94 目有花植物中 38 目都有盐生植物，全世界有 1560 余种，仅我国内陆盐渍区就有 300 多种。它们通过泌盐、聚盐和避盐等方式适应了这种环境，是改造利用盐渍环境的先锋物种。同时，在这一特殊环境下的植物，为了抵抗严酷环境，体内常产生一些活性物质，这些物质是其他生境中植物所没有的，对人类来说常常具有重要的经济价值，如医药、化工、食品、纺织、酿造等方面有着广泛用途。Waisel 曾提出：我们必须向自然界中的盐生植物索取。可见，这将是 21 世纪充满机遇与挑战的一个领域，对解决人口、粮食、土地、能源矛盾具有重要意义。

中国西北内陆 盐渍区生态条件与 盐渍特点

中国西北内陆盐渍区位于欧亚大陆中心，大致分布在东经 $75^\circ \sim 110^\circ$ ，北纬 $35^\circ \sim 48^\circ$ 之间。因远离海洋，四周又有高山阻隔，海洋气流很难深

入，降水自东向西由 250 mm 逐渐递减到 50 mm ，甚至 20 mm 以下。相反，日照强烈，一般年辐射量约 $670 \sim 837 \text{ J/cm}^2$ ；蒸发量高出降水量十几倍乃至上百倍；干燥度大于 3 或 4，塔里木甚至可达 40。气温冬季寒冷，夏季炎热，日温差在 20°C 上下，形成了典型的干旱和半干旱气候。另外植被稀疏、地表径流严重、淋溶作用微弱，低洼部分发育着大片盐渍土，加之水系以内流为主，潜水和湖泊所含化学成分增多，以致盐碱湖泊星罗棋布，呈现出夏季水汪汪，秋季白茫茫的特殊景观。

在这一地区，盐渍主要受成土母质、内流水系、地下水位、洪积、坡积等影响，这是特征之一。如祁连山、天山夏季山洪携带含盐地层的大量盐分，随洪水流入山前平原，在气候极端干旱条件下强烈蒸发，在地表直接积盐。还有古代的残余盐土，如南疆和宁夏盐池等处的盐土，就是由于历史上形成的盐土经河流改道、地壳上升等原因形成。

特征之二是这一地区盐土分布面积大、含盐量高、盐分组成复杂。如甘肃河西走廊荒地中有 40%，青海柴达木荒地中有 90% 都是盐渍土；表层积盐量大于 5% 的极为普遍，最高可达 60% 以上，即使耕地盐化土，其耕作层含盐量一般也在 0.3% 以上。其成分除含氯化物外，还有硫酸盐、苏打等，甘肃河西、新疆焉耆还有镁盐土、新疆哈密盆地的硝酸盐土、柴达木乌图美仁等地的硼酸盐土等。

在以上特定的生态条件下，广泛发育着盐生荒漠、盐生草甸和盐生沼泽。不少植物以惊人的耐力战胜了盐渍，成了这一地区的佼佼者，不愧为战胜盐渍的先锋，这确实应引起我们足够的重视。

3

中国西北内陆盐地资源植物

1. 药用植物

中国西北内陆是我国中药材重要产区之一，其中不少生长在盐渍环境中，根据我们多次赴青海、新疆、甘肃河西、宁夏、内蒙古等地考察时搜集的资料整理，至少有解表、止咳、清热、理血、祛风湿、镇静、补益、消化、祛暑、止痛、固涩、外用等六七十种。其中尤以甘草 *Glycyrrhiza uralensis*、中麻黄 *Ephedra intermedia*、宁夏枸杞 *Lycium barbarum*、黑果枸杞 *Lycium ruthenicum*、锁阳 *Cynomorium songaricum*、肉苁蓉 *Cistanche deserticola*、罗布麻 *Apocynum venetum* 等不仅产量大，还以质量好畅销国内外。

甘草俗称药中之王，也是我国出口药材中重点商品之一，研究发现，甘草天然分布与内陆盐渍区的分布有两点惊人相似，一是年降水量在 250mm 以下；二是主要分布在沙漠和绿洲间广袤的过渡带。正因为这一特殊生境造就了甘草有较强的抗盐、抗旱性能，是内陆干旱盐渍区的优势种群。中国西北内陆盐渍区的甘草无论数量和质量都为全国之冠。据《梁书·宕昌国传》（注：宕昌国位于今甘肃省）记载：天监四年（公元 505 年）其王梁弥博来朝，献甘草、当归。可见甘草作为西北的特产已有 1500 年的历史了。它不仅有清热解毒、健脾补虚、调和诸药的作用，它所含的甘草次酸和甘草甜素具有糖皮质激素和盐皮质激素的作用，能增强肾上腺皮质功能，提高机体内分泌调节能力。枸杞是一种耐盐能力很强的植物，我们在土壤含盐量 1% 左右，pH 值 8.5 以上的盐渍地上引种成功并获得丰产，既起到了防治土壤盐渍化，改善生态环境的作用，又获得了较大的收入，发挥了经济效益。枸杞具有降低血糖作用，是治疗糖代谢功能性紊乱的良药，又具有增强单核巨噬细胞的吞噬能力和细胞免疫功能，

还有抗突变作用，在防治癌变方面很有潜力。红花，可降低血脂，对治疗肥胖，防止动脉粥样硬化有好的疗效。罗布麻有治疗心脏病和降低血压的功能。此外，我们近来分析了盐地碱蓬 *Suaeda salsa*、盐角草 *Salicornia europaea* 和骆驼刺 *Alhagi sparsifolia*，种子含不饱和脂肪酸均在 70% 以上，比红花子油还高，长期或搭配食用有降低血清胆固醇和甘油三脂的作用，能阻止血液中的不正常凝固、软化血管、扩张动脉、增大血液循环、调节心脏和老化了的内分泌系统等，是当前国内外积极发掘和开发的对象。

2. 纤维植物

主要有罗布麻 *Apocynum venetum*、大花白麻 *Poacynum hendersonii*、芦苇 *Phragmites communis*、马蔺 *Iris lactea* var. *chinensis*、芡苳草 *Achnatherum splendens* 等。尤其是罗布麻，它广布于新疆塔里木、伊犁、甘肃河西、青海柴达木和内蒙古西部的盐渍荒地，常成数百数千亩的生长，在塔里木盆地东部的罗布平原有数以万亩^①的分布。整个新疆就有近 500 万亩。如以每亩最低产原麻 50kg 计算，仅新疆每年能产原麻 25000kg 以上，比全国全年麻总产量还多几倍。罗布麻的纤维柔韧细长，其细度和拉力超过细羊毛，且具抗腐、耐湿，品质比长绒棉、亚麻、苧麻、大麻还好。纤维可与丝毛混纺成高级面料，还可制成粗细绒线、渔网线、皮革线等牢固的绳索。

中国内陆地区本是亚麻的生产基地，但却忽视了对这一自然资源的开发利用。如果我们把这部分自然资源利用起来加以系统开发，不仅可以再建一批中小麻纺企业，而且还可以解决目前突出的棉粮争地问题，使野生植物资源发挥巨大的经济效益和社会效益。

罗布麻很少成单优群落，多混生有怪柳、芦苇、甘草等盐生植物。这些植物有些是珍贵的药用植物，如甘草；有些也是纤维植物，如芦苇，可以考虑综合利用。

①：1 亩 = 1/15hm²，下同

3. 油脂植物

盐地碱蓬 *Suaeda salsa*、盐角草 *Salicornia europaea* 及骆驼刺 *Alhagi sparsifolia* 等都是重要的盐地新油源。经我们分析，种子含油量分别为 13.5%、17.4% 和 18.5%。亚油酸的含量均在 70% 以上，尤以盐角草和骆驼刺更高，后者高达 78.7%，加上亚麻酸和油酸，不饱和脂肪酸的含量均在 85% 以上，是许多油脂中少见的。这些植物，在新疆、甘肃河西、青海、宁夏、内蒙古均有大面积分布，仅甘肃河西就有约 100 多万亩，多生长在非盐生植物无法生长的盐生草甸和结皮盐土上。这种土地因含盐在 10% 左右或更高，不仅无法开垦种粮，甚至造林也无法成活，但上述几种植物都生长良好，甚至形成大面积的纯群落。现在这些地方除少数用作放牧场外，多数还是处女地，如果能加以开发利用，实乃价值重大。

4. 芳香油植物

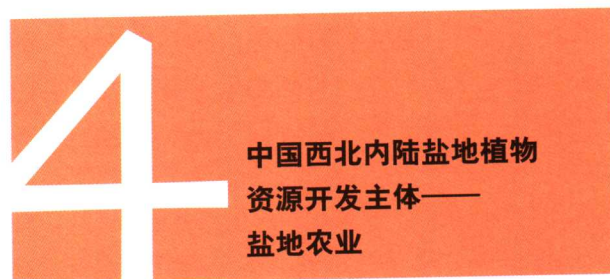
大面积分布的有沙枣 *Elaeagnus angustifolia*、玫瑰 *Rosa rugosa* 等。主要用于食品加工、香料、环境美化等方面。玫瑰的祖先生长在欧、亚两洲气候干燥地区，我国西北是原产地之一，甘肃永登素有“玫瑰之乡”的称号。因该植物花瓣里含有“牻牛儿醇”，可提炼高级香料，其价值在国际市场上比黄金还贵。我们曾在甘肃河西走廊引种，证明它不仅耐旱，也耐盐渍。只要地力中等、排水良好、轻度盐渍地上均可种植，而且栽培方法简单，成活率高。种植既可选地埂路边，又可绿化荒山荒地。不但可保持水土、美化环境，还可大幅度地增加经济收入。发展玫瑰在西北具有得天独厚的优势，真乃一举数得。沙枣也是乡土树种，适应性强，耐干旱，抗盐碱，分布面广，花中所含芳香油可提取高级香精，也是正待开发的香料植物之一。

5. 淀粉植物

有鹅绒委陵菜 *Potentilla anserina* 和沙枣等，在西北广大盐渍区均有分布和栽培。它们不与粮争地，不需要花费很大代价，只要适时组织采收就能获得许多淀粉原料，用于酿造、医药乃至食用等。

6. 维生素类植物

沙棘 *Hippophae rhamnoides ssp. sinensis*、泡泡刺 *Nitraria sphaerocarpa* 等都含有丰富的维生素 C 和维生素 A，既可作提取维生素的原料，又可用来生产高级饮料。目前，西北生产的沙棘果汁不仅畅销国内，而且也蜚声国际市场。白刺，群众又叫“沙漠樱桃”，浆果中维生素等含量不亚于沙棘，而且在西北干旱盐渍荒漠区蕴藏量远远大于沙棘，这种植物如能开发利用，其价值还将大于前者。

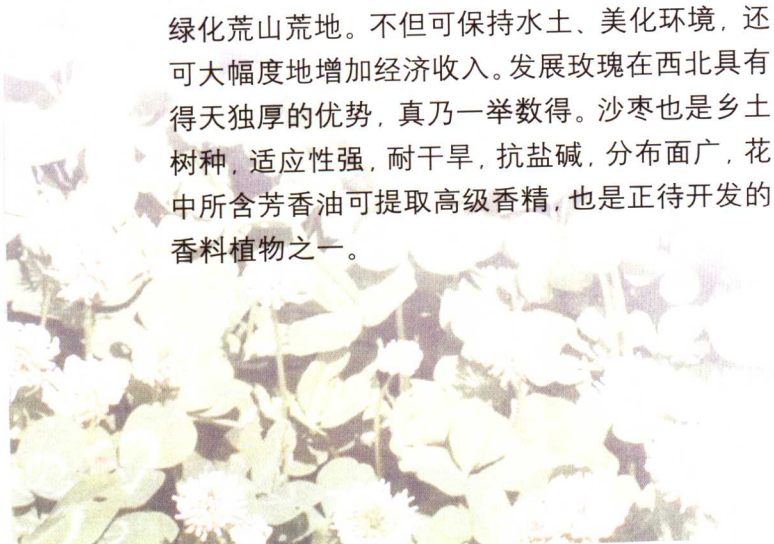


(一) 未来西北内陆农业主要是建立在盐渍条件下的农业体系

随着人口、粮食、能源矛盾的加剧，必须有计划、有步骤地开垦部分宜农荒地。而在我国西北干旱、半干旱地区分布大量可垦宜农荒地资源中绝大部分是盐渍土。

在西北内陆现有耕地中，因灌溉不当引起的次生盐渍加重导致产量降低甚至弃耕的土地也不下 1 亿亩。

土壤盐渍的加重和面积的扩大是总的趋势。



因为随着山体、岩石的风化,成土母质可溶性盐随水重新分配,加之内陆流域的封闭性,所以山前洪积冲积扇,以及河流的沿途和终端盐分只可能逐渐加重,面积逐渐扩大。

所以西北内陆未来的农业,必然是建立在“盐地”这样一个立地条件下的农业体系。

(二) 盐地农业的概念及特征

1. 盐地农业的概念

盐地农业是指在土壤表层或亚表层(一般厚度为100cm左右),水溶性盐类累积量超过0.3%,致使大多数植物的生长受到不同程度抑制甚至不能成活的生境中,应用耐盐抗盐的植物(包括盐地植物和具潜在抗盐能力的非盐生植物)进行种植生产的一种特殊农业,称为盐地农业。

2. 内陆盐地农业的特征

(1) 内陆盐地农业应该是节水型农业 中国西北内陆“干旱”与“盐渍”是一对孪生因子。干旱是内陆盐渍成因与动力之一。

西北内陆地区降水量一般都在250mm以下,而相反蒸发强烈,多数地区都在2000~3000mm,是降雨量的十几倍,这成了潜水蒸发、土壤盐分积累和浅层地下水浓缩矿化的重要因素。

水资源严重不足,占全国总面积25.6%的西北内陆地区,水资源只有1206.54亿 m^3 ,仅占全国水资源总量27210亿 m^3 的4.43%。

西北的河流主要是内陆河,在新疆、青海、甘肃、内蒙古四省、自治区内陆河流域,面积共245.64 km^2 (约合368463万亩),其中耕地仅占总面积的1.59%,水浇地占总面积的1.3%,仅耕地中盐渍地就约占1/3。

一般农作物耗水量大,因此有“没有灌溉,就没有农业”的说法,如以种植小麦为例,需灌水250~310 m^3 /亩(生育期灌水5次,各次灌水

定额60 m^3 /亩),产量为290~350kg/亩。实际目前每公顷灌水高达6000~15000 m^3 ,既浪费水资源,又会引起土壤次生盐渍化。而种植耐盐牧草紫花苜蓿、沙打旺、草木樨,只需灌水100~180 m^3 /亩,而种植耐旱、抗盐的植物红豆草、怪柳、枸杞、沙枣,一般只需80 m^3 /亩。经测定,红豆草植物体总含水量只有69.2%,比苜蓿少近8个百分点,但它束缚水含量还要高出苜蓿4.8%,所以它是节水农业的良好种质资源。有条件的地区如能进行滴灌则用水还会大大减少。

西北内陆不仅降水少,而且降水时间分布不均,主要集中在7、8、9三个月。如果改变一般农作物的春种,而利用牧草或耐盐植物秋播秋种,则可转弊为利。如甘肃景泰9月份土壤含水量可达14%~15%,能满足一般植物发芽所需的土壤水分含量。而到了春季,土壤水分含量不足7%,一般作物无法发芽,即便是耐旱植物无灌水时种子也难发芽。

所以盐地农业必须选择耐旱抗盐的植物,发展以节水型为主的农业。

(2) 盐地农业应该以免耕型农业为主 其做法是利用多年生的牧草或乔灌木进行农业生产而形成免耕少耕农业,其优点除能大幅度减轻劳力外,还有以下几点:

全年候绿色覆盖。盐地免耕型农业是以多年生植物为生产对象,所以它对土地可以达到全年候的覆盖,这样可以明显地减少地表蒸发,将地表蒸发转变为植物蒸腾。蒸腾所引起的土壤水盐运动方向是向根区的,而蒸发引起的水盐运动方向则是直接向土壤表面的。这样既可减少水分丧失,又可减轻可溶性盐随水的蒸腾经毛细管作用大量聚于地表,防止土壤次生盐渍化。

蓄水保墒。翻耕形成犁底层阻隔水分的下渗不利蓄墒,而免耕则保持了良好的土壤结构,有利于植物根系发育及土壤水分下渗,避免受降雨或灌水形成结皮,不仅可以减少地表径流和水分

蒸发而且还可促进水分渗透,提高水分利用率。

减少风蚀。风蚀是西北内陆农业生产的又一不利因子,仅以甘肃河西为例,8级以上大风全年有68.5天,风起沙扬,形成沙尘,刮走了表土,掩埋农田。在多年生植物的覆盖下,就可以大大减少风蚀的危害,使生态环境逐渐改善。

培肥地力,改良土壤。由于植物根系的活动和枯枝落叶返回土壤中,不仅增加了土壤有机质含量,而且可以明显改善土壤通透性,表现为土壤容重减小,土壤孔隙率增大,有利于雨水及灌溉水入渗及盐分的不断下移,同时植物根系产生的有机酸和植物降解物能降低土壤pH值,使土壤碱性逐渐中和。

(3) 盐地农业应发展成盐地特种经济农业

农作物为人类提供淀粉、蛋白质和油脂等营养物质是最重要、最基本的功能。但是,随着科学的进步,认识水平的提高,人们发现需要越来越多的其他微量的生物活性物质,这些成分对维持人体健康关系密切。另外,许多化工、医药原料也不是少数农作物可以提供的,因此必须从野生植物中去寻找。而盐地植物,因为长期生长在特殊的生境中,体内常产生一些活性物质,这些活性物质常常是珍贵的化工、医药、食品、能源原料,如美国西部盐生荒漠发现的霍霍巴,因体内含有一种类似鲸鱼蜡的物质而身价百倍。总之,我们不仅可以从这些植物中获取常规的淀粉、蛋白质、油脂等初级农产品,而且还可获取植物次生代谢产物、如多糖、萜类、黄酮、生物碱、香料及其他生物活性物质。如我们研究发现盐角草、骆驼刺油中 α -亚麻酸含量高,可抗衰老;蓖麻油经裂解提取十一烯酸甲脂和庚醛,可合成二氢茉莉酮、麝香-781等多种香料;枸杞除直接食用外,还可提取枸杞多糖这种高级保健食品;罗布麻既可提取降压药,又将其纤维制成高级保健面料等。甚至我们可以利用广袤盐地上的植物发展生物能源,以解决当前国际上的石油危机。这就是我们提倡的“盐地特种经济农业”。

(三) 盐地特种经济农业的几种成功模式

1. 盐地草产业

畜牧业是大农业的重要组成,而现代畜牧业的发展,一定要建立在草产业的基础上。以建立人工草地生态系统,采用集约化生产代替以超载放牧,破坏天然草地生态系统的落后生产。如甘肃河西走廊,有土地27.7万 hm^2 ,其中耕地只有1.04万 hm^2 ,而草地约8.18万 hm^2 ,未利用土地17万 hm^2 ,发展草产业大有潜力。如利用草地的2%和未利用土地的1%发展草产业,大约相当50万 hm^2 ,以生产紫花苜蓿计算,播种后第二年就可年产鲜草2500kg/亩,50万亩则为125万t,价值2亿多。因为适口性好,营养价值高,可放牧、可青贮或制成干草,实为广盐渍区一个经济增长的亮点和盐地特种经济农业的模式之一。

2. 盐地药产业

药品在世界经济发展中占有重要地位,2000年销售额达3500亿美元,估计2010年可能突破6000亿美元。而且随着环保意识的加强,中药材越来越受到青睐。中药很重视质地性,原因是在特定环境条件下生长的中药材有着其他环境中无法替代的有效成分和药理活性。而在内陆盐地这一特殊生态环境条件下生长的甘草、麻黄、枸杞、黑果枸杞、罗布麻、红花、肉苁蓉、锁阳等都是其他生境无法相比的一些内陆盐地地道中药材,因品质上乘,药效独特而蜚声海内外。如甘草、麻黄等最适合在盐渍沙地上生长,现人工在盐渍土上种植成功,仅麻黄一项每亩纯收入在1800元以上。又如枸杞,在土壤含盐量1.0%时还能正常生长,现在甘肃景泰盐渍区已发展约万亩,果实肉厚、味甜、个大质优,很受客商欢迎,每亩纯收入2000元左右。还有锁阳和肉苁蓉,它们是以盐地植物白刺、枸杞、梭梭为寄主的寄生植物,因有补肾壮阳、延年益寿之功效而被誉为“沙漠人参”和“不老草”,具较高的经济效益和社会效