

盐碱地植物栽培技术

王宝山 范海 等著
徐华凌 扈明明



科学出版社

盐碱地植物栽培技术

王宝山 范海 徐华凌 扈明明 等 著

科学出版社

北京

内 容 简 介

本书是著者在近 30 年盐碱地科研和实践工作并参考国内外同行研究成果的基础上完成的。本书突出盐碱地植物栽培技术介绍,力求图文并茂、语言简洁、通俗易懂。全书共 9 章,为了使读者更好地掌握盐碱地植物种植技术的要点并灵活运用,首先对盐碱地及其特性(第一章)、盐碱地改良和利用(第二章)、盐生植物(第三章)、盐碱土壤对植物的危害及植物耐盐性(第四章)、种植盐生植物对盐碱地的改良作用(第五章)进行了简要论述,然后重点介绍盐碱地植物栽培技术的基本理论及技术(第六章)、盐碱地主要耐盐作物栽培技术(第七章)、盐碱地主要经济植物栽培技术(第八章)、盐碱地主要绿化植物种植及栽培技术(第九章)。

本书的重点是介绍盐碱地植物栽培技术,因此,第六章到第九章介绍的 20 种耐盐植物的盐碱地栽培技术是作者多年盐碱地种植和栽培研究的积累及总结,具有非常强的可操作性和指导性,基本涵盖了我国北方盐碱地种植的大部分植物种类。

本书力求反映当今国内外盐碱地植物种植及栽培技术的最新研究成果。希望能给学习、研究盐碱地植物种植及栽培技术的综合性大学、农林院校、师范院校及科研机构的研究人员、教学人员和大学生等提供重要参考,特别是可为在盐碱地改良利用一线从事农林、园艺、农机推广的工作人员和农民提供具体技术指导。

图书在版编目(CIP)数据

盐碱地植物栽培技术/王宝山等著. —北京:科学出版社, 2017.1

ISBN 978-7-03-051492-9

I. ①盐… II. ①王… III. ①盐碱地—园林植物—栽培技术 IV. ①S688

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 322562 号

责任编辑:韩学哲 贺密青 / 责任校对:赵桂芬

责任印制:张 伟 / 封面设计:刘新新

科学出版社 出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

北京京华虎彩印刷有限公司 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2017 年 1 月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2017 年 1 月第一次印刷 印张:10 3/4

字数:235 000

定价:80.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

本书得到国家海洋 863 重点项目 (2007AA091701)、国家科技支撑计划项目 (2009 BADA7B05)、教育部博士点基金优先发展领域重点项目 (20123704130001) 和山东省自主创新及成果转化专项 (重大关键技术) 计划项目 (2015ZDJS03002) 资助。

编委名单

主 编 王宝山 教授 (山东师范大学 逆境植物重点实验室)

副主编 范海 教授 (山东师范大学 逆境植物重点实验室)

徐化凌 副研究员 (山东东营市农业科学研究院)

扈明明 总工程师 (山东东营市园林局)

编写人员

董合忠 研究员 (山东省农业科学研究院 棉花研究中心)

杨劲松 研究员 (中国科学院南京土壤研究所)

姚荣江 副研究员 (中国科学院南京土壤研究所)

宋杰 教授 (山东师范大学 逆境植物重点实验室)

杜希华 教授 (山东师范大学 逆境植物重点实验室)

邵秋玲 研究员 (山东东营市农业科学研究院)

陈敏 教授 (山东师范大学 逆境植物重点实验室)

丁同楼 博士 (山东师范大学 逆境植物重点实验室)

前 言

盐碱土是一种在全球广泛分布的土壤类型，是一系列受盐碱作用的盐土、碱土，以及各种盐化、碱化土壤的总称。据联合国教科文组织（UNESCO）和联合国粮食及农业组织（FAO）的不完全统计，世界盐碱地面积为 9.5438 亿 hm^2 ，除南极洲尚未调查外，其余五大洲均有盐碱地分布，且全球盐碱地以每年 $1 \times 10^6 \sim 1.5 \times 10^6 \text{hm}^2$ 的速率在增长。我国各类盐渍土面积约为 9913 万 hm^2 （现代盐渍土约为 3693 万 hm^2 ，残余盐渍土约为 4487 万 hm^2 ，潜在盐渍土约为 1733 万 hm^2 ），约占国土面积的 1.03%；耕地中盐渍化面积为 920.94 万 hm^2 ，占全国耕地面积的 6.62%，而且盐碱地面积逐年增加。

土壤盐渍化已成为全球问题。在人口逐年增加、耕地逐年减少的情况下，开发利用盐碱地具有重要意义。我国人多地少，城市化和工业化进程占据了大量耕地，且由于灌溉不当造成大量耕地盐渍化，18 亿亩^①耕地红线越来越难以守住。另外，我国约 15 亿亩盐碱地的 80% 处于荒芜状态。所以，开发利用盐碱地对国家经济发展、粮食和能源安全具有重大意义。

盐碱地可持续开发利用是公认的世界性难题。自古以来，世界各国人民积累了不少开发利用盐碱地的方法和措施，但都无法大规模推广应用。过去几十年，特别是 20 世纪 50~80 年代，我国盐碱地改良利用主要采取淡水压盐等水利工程措施，而且取得了显著效果。但是，随着我国工农业发展及城市化快速推进，淡水资源日益匮乏，可用于改良盐碱地的水资源越来越少；水利工程措施成本高，连年过量开采地下水易造成地下“漏斗”，也易造成土壤盐渍化加重。另外，我国许多滨海城市（如黄河三角洲区域的许多城市）的城市绿化主要靠把盐碱土挖走换甜土等工程措施，成本巨大，而且不可持续，只要绿化植物根系下扎到盐土或咸水处就受害死亡。“一年青，二年黄，三年进伙房”的谚语就是对这些城市绿化的生动描述。实际上，盐碱地类型不同，土壤所含主要盐的类型不同，所处地理位置和气候特点不同，土壤特性也不同。盐碱地类型不同，土壤盐渍化形成的原因也不同。特别是，世界上（包括我国）有大量盐生植物资源没有开发利用，这些盐生植物能够在不改良盐碱土壤的情况下很好地生长发育并完成生活史，在盐碱地开发利用及城市绿化方面具有重大应用价值。过去 20 多年我国在改良利用盐地技术方面也投入了大量人力和财力，积累了许多经验和做法。但是，到目前为止还没有把适合我国盐碱地开发利用的技术和方法归纳总结。为此，笔者在过去几十年主持完成国家及省级对植物耐盐机制研究及盐碱地改良和利用有关项目的基础上，邀请国内有关专家共同编著本书。

本书对盐碱及其特性（第一章）、盐碱地改良和利用（第二章）、盐生植物（第三章）、盐碱土壤对植物的危害及植物耐盐性（第四章）、种植盐生植物对盐碱地的改良作用（第

① 1 亩 $\approx 666.7 \text{m}^2$ ，下同

五章)进行了简要论述,目的是使读者能够对盐碱地的特性及成因、为什么盐碱地对植物有危害但对有些盐生植物没有危害,以及盐碱地种植盐生植物有什么好处等有所了解,也为更好地理解和使用盐碱地植物种植及栽培技术提供知识和资料。重点介绍了盐碱地植物栽培技术的基本理论及技术(第六章)、盐碱地主要耐盐作物栽培技术(第七章)、盐碱地主要耐盐经济植物种植及栽培技术(第八章)、盐碱地主要耐盐绿化植物栽培技术(第九章),其中盐碱地主要耐盐作物栽培技术涉及小麦、棉花、甜高粱、甜菜和甘薯5种作物,盐碱地主要耐盐经济植物种植及栽培技术涉及芦竹、冬枣、盐地碱蓬、菊芋、海滨锦葵、能源草和海蓬子7种植物,盐碱地主要耐盐绿化植物种植及栽培技术涉及怪柳、沙枣、白蜡、苦楝、榆树、星星草、蜀葵和秋葵8种植物。每种植物的栽培技术都是由多年直接从事该种植物盐碱地种植及栽培的专家根据自己的研究和实践编写,如盐碱地棉花栽培技术由山东省农业科学院棉花研究中心的董合忠研究员编写、菊芋栽培技术由中国科学院南京土壤研究所杨劲松研究员编写等。本书是在笔者过去近30年植物耐盐机制研究和盐碱地植物种植及栽培技术实践工作基础上参考国内外同行研究结果编写的。书中68张图中的60张是笔者自己绘制的,33个表格中的27个表格中的数据是自己的研究结果,每种植物的种植及栽培技术都是笔者第一手资料。因此,本书具有很强的指导性和可操作性。

但是,必须强调指出,本书盐碱地种植及栽培技术绝大部分是以黄河三角洲为例介绍的,我国盐碱地分布广泛,几乎各省都有,而各省盐碱地的类型、成因、地理位置及气候特点不同,读者在当地盐碱地改良利用时一定要因地制宜选好植物种类,采取科学合理的种植和栽培技术才能达到好的效果。希望本书对学习、研究和从事盐碱地改良和利用的广大研究人员、学生、农林推广人员、农民及园艺工作者等有参考价值。

本书得到国家海洋863重点项目(2007AA091701)、国家科技支撑计划项目(2009BADA7B05)、教育部博士点基金优先发展领域重点项目(20123704130001)和山东省自主创新及成果转化专项(重大关键技术)计划项目(2015ZDJS03002)资助。本书得到科学出版社韩学哲女士在文字、图表及格式修改审定方面的大力帮助。在此一并表示衷心感谢。

由于笔者水平所限,不可能把盐碱地植物栽培技术各方面知识都详尽阐述,也不可能把适合我国各省(自治区、直辖市)盐碱地植物种植及栽培技术一一论述,因此,书中定有疏漏及不妥之处,敬请读者批评指正。

王宝山

2016年7月于山东师范大学

目 录

前言

第一章 盐碱地及其特性	1
1.1 盐碱地的形成	1
1.1.1 盐的来源	1
1.1.2 盐的去除	2
1.2 盐碱地的面积及分布	3
1.2.1 世界盐碱地的面积及分布	3
1.2.2 中国盐碱地的面积及分布	4
1.3 盐碱土分类及特性	7
1.3.1 盐碱土分类	7
1.3.2 盐碱土特性	8
主要参考文献	10
第二章 盐碱地改良和利用	11
2.1 水利方法	11
2.2 物理方法	12
2.3 化学方法	14
2.4 生物学方法	14
主要参考文献	17
第三章 盐生植物	18
3.1 盐生植物定义	18
3.2 盐生植物资源	19
3.2.1 盐生植物类型	19
3.2.2 盐生植物种类	20
3.2.3 盐生植物分布	21
3.3 盐生植物的开发利用及保护	29
3.3.1 盐生植物资源的合理利用	29
3.3.2 盐生植物资源的保护	30
3.4 盐生植物在植物抗盐机制研究中的作用	31
主要参考文献	31
第四章 盐碱土壤对植物的危害及植物耐盐性	32
4.1 盐渍土壤对植物的伤害	32
4.1.1 植物生长的最适盐度、耐盐阈值和存活阈值	32

4.1.2 盐害	33
4.2 植物的抗盐性	45
4.3 植物的抗盐机制	46
4.3.1 泌盐盐生植物的泌盐结构和泌盐机制	48
4.3.2 拒盐盐生植物的拒盐机制	53
4.3.3 真盐生植物及其耐盐机制	56
主要参考文献	60
第五章 种植盐生植物对盐碱地的改良作用	64
5.1 盐生植物的引种驯化	64
5.1.1 毕氏海蓬子的引种驯化	64
5.1.2 盐地碱蓬	66
5.2 黄河三角洲盐生植物的引种驯化	66
5.3 盐生植物在改良盐碱地土中的作用	68
5.3.1 降低土壤含盐量、增加土壤有机质含量	69
5.3.2 改善土壤养分平衡	71
5.3.3 增加土壤微生物多样性	72
5.3.4 增加土壤动物种类和数量	73
5.3.5 改善土壤结构	74
主要参考文献	75
第六章 盐碱地植物栽培技术的基本理论及技术	77
6.1 植物选择	77
6.2 整地与浇地	77
6.3 施肥	78
6.4 播种	79
6.5 覆膜栽培	79
6.6 保苗	80
6.7 合理密植	81
6.8 病虫害防治	81
6.9 除草	81
6.10 化控	82
6.11 灌溉与排水	82
6.12 及时收获和储藏	83
主要参考文献	83
第七章 盐碱地主要耐盐作物栽培技术	85
7.1 盐碱地小麦栽培技术	85
7.1.1 选用耐盐冬小麦品种	86
7.1.2 播前淡水压盐	86
7.1.3 施足基肥	86

7.1.4 播种	86
7.1.5 冬小麦冬前管理	86
7.1.6 返青至灌浆期管理	87
7.1.7 适时收获	87
7.1.8 覆膜穴播是盐碱地小麦栽培的核心技术	87
7.2 盐碱地棉花丰产栽培技术	88
7.2.1 改良培肥盐碱地	89
7.2.2 促进出苗和成苗	90
7.2.3 科学施肥	90
7.2.4 简化棉田管理	91
7.2.5 注意事项	92
7.3 盐碱地甜高粱栽培技术	92
7.3.1 选种	94
7.3.2 选地及整地	94
7.3.3 大水压碱	94
7.3.4 施基肥	94
7.3.5 翻地整地	95
7.3.6 播种	95
7.3.7 田间管理	95
7.3.8 收获	96
7.3.9 储藏	96
7.4 盐碱地甜菜栽培技术	97
7.4.1 选用适合的耐盐甜菜品种	98
7.4.2 播前淡水压盐	98
7.4.3 施肥	98
7.4.4 播种	98
7.4.5 除草	100
7.4.6 防治病虫害	100
7.4.7 收获和越冬储存	100
7.5 盐碱地甘薯栽培技术	101
主要参考文献	105
第八章 盐碱地主要经济植物栽培技术	107
8.1 盐碱地芦竹栽培技术	107
8.1.1 整地与基肥	109
8.1.2 合理密植	109
8.1.3 田间管理	110
8.1.4 芦竹田套作	111
8.1.5 收获	111
8.2 盐碱地冬枣栽培技术	111

8.2.1	生物学特性	111
8.2.2	枝芽特点与花芽分化规律	112
8.2.3	育苗	112
8.2.4	建园与管理	113
8.2.5	肥水管理	114
8.2.6	整形修剪	115
8.2.7	提高座果率的主要措施	115
8.2.8	病虫害防治	116
8.2.9	采收与储藏	118
8.3	盐碱地盐地碱蓬栽培技术	118
8.3.1	作为蔬菜栽培技术要点	119
8.3.2	收获种子的高产栽培技术	120
8.4	盐碱地菊芋栽培技术	121
8.4.1	生物学特性	121
8.4.2	经济价值	121
8.4.3	滨海盐碱地菊芋水、肥、盐耦合特性	122
8.4.4	盐碱地菊芋栽培技术	123
8.5	盐碱地海滨锦葵栽培技术	126
8.5.1	海滨锦葵的生物学特性	126
8.5.2	海滨锦葵的利用价值	127
8.5.3	盐碱地海滨锦葵种植技术	127
8.6	盐碱地能源草栽培技术	129
8.6.1	‘杂交狼尾草’种苗的越冬储存	129
8.6.2	移栽大田前淡水压盐	130
8.6.3	覆盖地膜	130
8.6.4	施足基肥	130
8.6.5	移栽	130
8.6.6	种植后管理	131
8.6.7	适时收获	131
8.6.8	选择适宜时间保存种苗	131
8.7	盐碱地海蓬子栽培技术	131
8.7.1	大田整理	132
8.7.2	播种	132
8.7.3	田间管理	133
8.7.4	收获期管理	133
	主要参考文献	133
第九章	盐碱地主要绿化植物种植及栽培技术	135
9.1	盐碱地柽柳种植及栽培技术	135
9.1.1	育苗	137

9.1.2 扦插后管理.....	138
9.1.3 盐渍土怪柳造林及城市绿化技术.....	139
9.2 盐碱地沙枣种植及栽培技术.....	140
9.2.1 播种育苗	141
9.2.2 扦插育苗	141
9.2.3 沙枣组织培养与快速繁殖.....	142
9.2.4 田间管理	142
9.3 盐碱地白蜡种植及栽培技术.....	143
9.3.1 砧木育苗	144
9.3.2 良种嫁接	144
9.3.3 造林	145
9.4 盐碱地苦楝种植及栽培技术.....	146
9.4.1 果实的采收与种子处理.....	147
9.4.2 播种育苗	147
9.4.3 定植及管理.....	148
9.4.4 病虫害防治.....	149
9.5 盐碱地榆树种植及栽培技术.....	149
9.5.1 砧木苗培育.....	150
9.5.2 良种嫁接	151
9.5.3 出圃造林	152
9.5.4 栽培管理	152
9.6 盐碱地星星草种植及栽培技术.....	153
9.6.1 选种	153
9.6.2 播种	153
9.6.3 田间管理	154
9.6.4 适时刈割和储存.....	154
9.6.5 星星草作为盐碱地绿化草坪草的栽培管理技术.....	154
9.7 盐碱地蜀葵种植及栽培技术.....	155
9.7.1 育苗	156
9.7.2 移栽	157
9.7.3 花期水肥管理.....	157
9.7.4 修剪方法	157
9.7.5 病虫害防治.....	157
9.7.6 定期更换	158
主要参考文献	158

第一章 盐碱地及其特性

盐碱地 (saline soil) 通常是指土壤中某些盐离子含量超过了大多数植物生长发育的耐受范围并对植物产生伤害的土壤。通常把含盐量大于或等于 0.2% 的土壤 (或土壤溶液电导率大于或等于 4dS/m) 称为盐碱地。实际上, 盐碱地是盐土和碱土的总称, 前者土壤表层中含有大量中性盐, 如氯化物和硫酸盐等; 后者土壤表层中主要含碱性盐, 如碳酸盐和重碳酸盐等。盐碱地对所有作物及绝大多数植物的生长发育及产量都会产生显著影响, 只有盐生植物能够在盐碱地上正常生长发育并完成生活史。

按照植物抗盐性可以把植物分为两种类型: 一类能在盐渍生境中正常生长和发育, 并且可以完成其生活史, 这类植物称为盐生植物 (halophyte); 另一类不能在盐渍生境中正常生长和发育, 其生长发育很容易受到盐分胁迫的伤害, 开始时生长发育迟缓, 后来受害死亡, 这类植物称为非盐生植物 (nonhalophyte) 或甜土植物 (glycophyte)。显然, 盐生植物和非盐生植物不是分类学概念, 所以同一科或属中有非盐生植物也有盐生植物。

现有的农作物基本都是非盐生植物。如何使作物正常生长在盐渍生境中并能获得较高的产量, 这是长期以来科学家研究的热点问题之一。当今世界人口急剧增长, 耕地不断减少, 急需开发利用世界上现存的大面积盐碱土地。而开发利用盐碱地, 一方面要了解盐碱地形成的原因, 土壤水盐运动规律, 减少土壤盐分的积累, 利用栽培措施提高单位面积生物量及经济产量; 另一方面要了解盐分危害植物的原因, 特别是盐生植物抗盐机制, 利用基因工程等手段培育抗盐作物新品种。

1.1 盐碱地的形成

1.1.1 盐的来源

土壤中的盐分, 除来自宇宙尘埃和火山活动外, 还来自岩石风化、灌溉和其他人类活动。

火山爆发将大量可溶性盐类释放到大气中, 从大气再降落到海洋或土壤, 或通过河流将可溶性盐流入海洋, 使海洋中的盐分增加, 日积月累, 越来越多。海洋中的盐分再通过一定方式从海洋转移到陆地, 如可通过风吹或风暴潮将海水带到陆地。每千克雨水中含 6~50mg NaCl, 离海洋越远含盐量越低, 如果雨水中 NaCl 含量为 10mg/kg, 那么每年降水 100mm, 每公顷土壤将增加 10kg 盐。因此, 离海洋越近, 土壤含盐量越高。另外, 沉积在海洋中的化石盐也可以被重新溶解带到陆地上, 或通过地下水流到植物根际, 逐渐形成一定含盐量的盐渍土壤。

岩石中含有不少盐类, 由于岩石的风化作用, 使大量可溶性盐从岩石中分解出来,

形成尘埃被风吹到空中，通过雨水再淋溶到土壤中，使土壤盐分不断增加。淋溶到土壤中的可溶性盐类也会流入到地下水中，使地下水矿化度逐渐增大。干旱季节，由于土壤蒸发量大于降雨量，矿化度高的地下水从土壤蒸发到大气中，而地下水中的可溶性盐即留在土壤的表层，日久天长，土壤表层的盐分越来越多，原来非盐渍化的土壤即变成盐渍化土壤。

土壤本身也含有一些不溶性的盐分，经过土壤物理、化学和生物的作用，这些不溶性的盐分即变成可溶性的盐分，使土壤含盐量增加。如果采用矿化度较高的水灌溉农田，或灌溉方法不当，如大水漫灌，使地下水位上升，也会造成土壤盐分的增加。我国黄河两岸大量使用黄河水灌溉导致大量农田次生盐渍化。

近年来，我国北方地区保护地栽培（塑料大棚等）发展迅速，为了提高单位面积生物量过量使用化肥导致大量农田次生盐渍化。

一方面由于全球气候变暖海平面上升，另一方面沿海城市超量开采地下淡水导致地下水位下降，甚至形成漏斗，海水渗入到沿海的陆地造成海水倒灌，一定时间后造成沿海大量农田次生盐渍化。

生物体分解产生的离子如果不能被有生命的生物吸收利用，则进入土壤。

另外，利用含盐量高的工业废水灌溉都会使土壤盐分增加，严重时造成土壤盐渍化。

1.1.2 盐的去除

土壤中的盐分不断生成，也不断去除，当生成大于去除时盐分就在土壤中（特别是表层）积累，超过 0.2% 就形成盐碱地。土壤中盐分去除主要靠降雨和淡水灌溉把土壤中可溶性盐径流到土壤深层乃至到河流及海洋。所以，降雨、蒸发及蒸降比是控制土壤盐分的关键指标，蒸降比越大，返盐越严重，土壤含盐量越高，反之亦然。这也就是为什么盐碱地主要分布在我国北方，特别是北方沿海地区，以及西北干旱、半干旱地区的主要原因。

植物、土壤动物和微生物通过其自身活动也能吸收、转化部分盐分。特别是植物在盐碱地改良及生态修复过程中起着非常重要的作用。一方面，由于其生物量大，能够把土壤中的盐分吸收到体内，一部分转化成有机物，另一部分储存在体内。当把这些植物收获后或被牛、羊等动物吃掉后，盐分也就从土壤中去掉了。另一方面，当植物在盐碱地上覆盖后通过降低蒸发而抑制返盐，进一步促进植物及土壤动物和微生物繁殖及生长，加速土壤盐分去除。这也就是为什么盐碱地经过多年种植植物后会变成良田的原因。

可见，要防止农田次生盐渍化首先必须从控制向土壤输入可溶性盐入手，才能从根本上解决问题。其次通过合理灌溉及种植耐盐植物去除土壤过多盐分也是盐碱地治理的重要手段。有关土壤中盐分来源及去除总结于图 1-1。

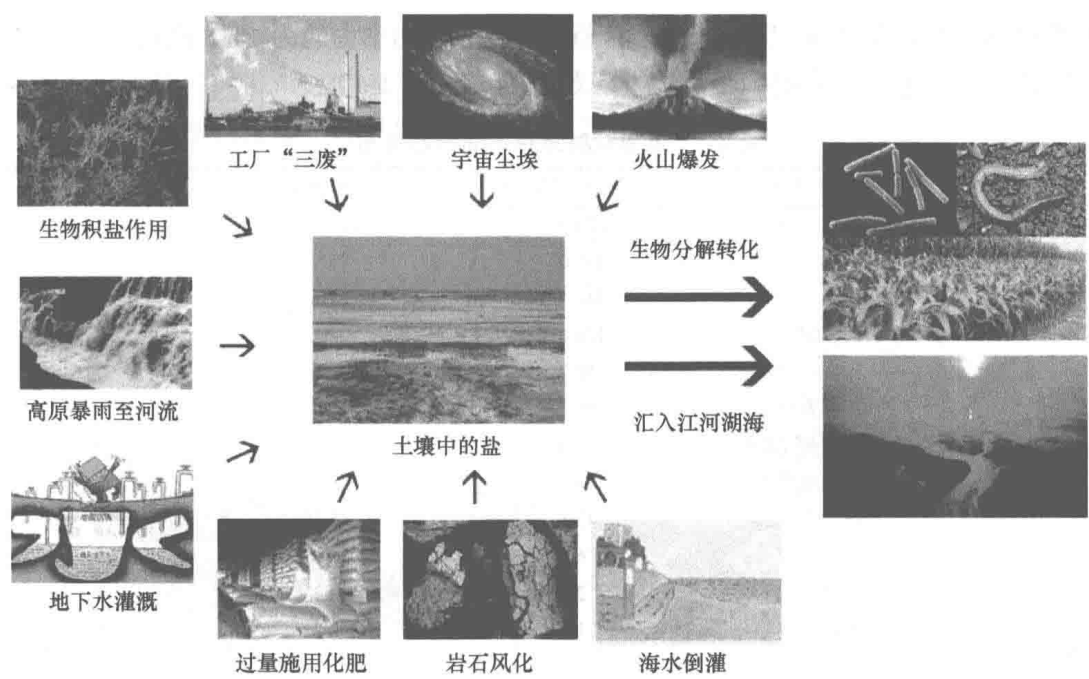


图 1-1 土壤中盐的平衡
来源: 小箭头所示; 去除, 大箭头所示

1.2 盐碱地的面积及分布

1.2.1 世界盐碱地的面积及分布

世界五大洲及其大多数岛屿的滨海地区, 以及干旱、半干旱地区都有盐碱地分布, 各种类型的盐碱地(盐土、盐化土壤、碱土及碱化土壤)总面积约达 9.5 亿 hm^2 , 其中大洋洲面积最大, 其次是亚洲, 欧洲最少(图 1-2)。

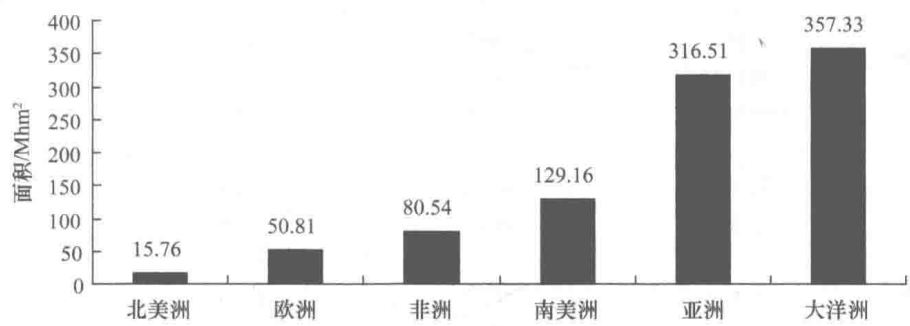


图 1-2 世界各大洲盐碱地面积

根据联合教科文组织(UNESCO)和联合国粮食及农业组织(FAO)不完全统计, 全世界共有约 9.54 亿 hm^2 盐碱地, 其中次生盐渍化土壤 1.50 亿 hm^2 (FAO, 2008), 主要分布在亚洲、非洲和南美洲地区, 大约有 50% 的国家和地区有盐碱地, 分布于 112 个国家和地区, 其中盐碱地面积超过国土面积 10% 的有 21 个国家和地区。亚洲盐碱地面积最大的是哈萨克斯坦和中国, 大洋洲的澳大利亚盐碱地面积最大, 有 1.58 亿 hm^2 。全

世界盐碱地面积占陆地面积的平均值约为 6%，美国和加拿大约为 1%，而其他国家都超过平均值，巴拉圭、吉布提和哈萨克斯坦超过 40%（表 1-1）。

表 1-1 世界盐碱地在不同国家分布

洲	分布地	总面积/Mhm ²	盐渍土面积/Mhm ²	占总面积比例/%
亚洲	哈萨克斯坦	271.5	128.6	47
	中国	955.0	75.0	8
	伊朗	164.3	27.5	17
	蒙古国	156.0	24.1	15
	印度	315.7	22.5	7
	巴基斯坦	80.2	15.9	20
	乌兹别克斯坦	44.6	10.9	24
	土库曼斯坦	48.7	9.0	19
	伊拉克	43.8	6.1	14
	斯里兰卡	6.5	0.6	9
	科威特	2.4	0.2	8
	卡塔尔	1.1	0.2	18
非洲	埃及	100.1	9.1	9
	索马里	62.7	9.0	14
	肯尼亚	58.2	8.3	14
	博茨瓦纳	59.9	7.2	12
	突尼斯	16.4	1.8	11
	吉布提	2.3	1.0	44
欧洲	乌克兰	60.2	10.2	17
	匈牙利	9.3	2.3	25
	南斯拉夫	12.8	1.2	9
	摩尔多瓦	3.4	0.9	27
南美洲	阿根廷	277.2	51.6	19
	巴拉圭	40.7	17.3	43
	智利	74.9	8.3	11
	巴西	12.8	1.2	9
北美洲	美国	934.4	12.3	1
	加拿大	989.3	6.8	1
大洋洲	澳大利亚	766.7	158.0	21
全球		13 490.7	836.9	6

1.2.2 中国盐碱地的面积及分布

中国盐碱地主要分布在长江以北地区，其中黄淮海平原、松辽平原，以及新疆、青海、宁夏等有大量盐碱地分布。按土壤化学特征，将中国盐碱土地分成 8 个土壤盐渍区（图 1-3）。中国盐渍土壤总面积约 1 亿 hm²（14.7 亿亩），其中现代（活性）盐渍土壤面

积约 0.37 亿 hm^2 (5.54 亿亩)、残余盐渍化土壤面积 (包括残余盐土和绝大部分含水溶性盐的漠境土壤) 约 0.45 亿 hm^2 (6.73 亿亩)、潜在盐渍化土壤面积 (包括一旦发展灌溉, 由于采取的水利措施不当导致地下水位上升, 而有可能发生次生盐渍化和次生碱化的各种土壤及一些心底土体中存在积盐层的土壤) 约 0.17 亿 hm^2 (2.6 亿亩)。

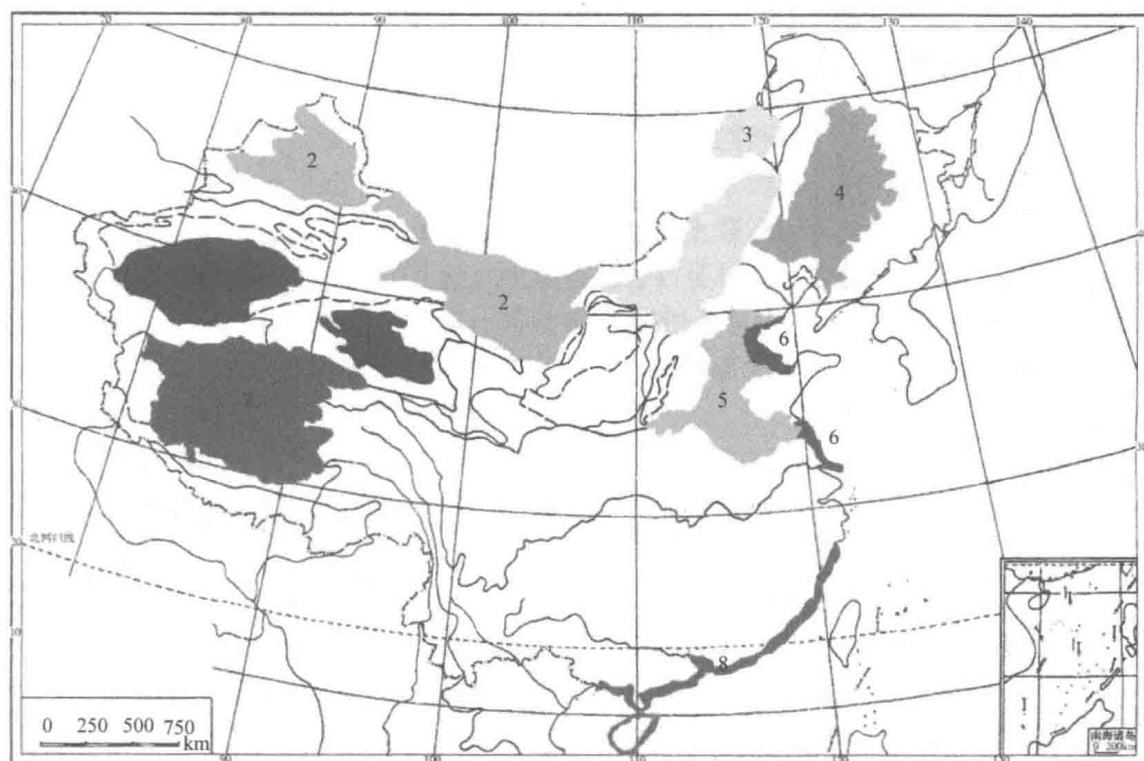


图 1-3 中国盐碱土的分布示意图 (改自赵可夫和李法曾, 1999) (彩图请扫二维码)

1. 内陆盆地极端干旱盐渍土区 (■); 2. 内陆盆地干旱盐渍土区 (■); 3. 内蒙古高原半干旱盐渍土区 (■); 4. 东北平原半干旱半湿润盐渍土区 (■); 5. 黄淮海平原半干旱半湿润盐渍土区 (■); 6. 滨海盐渍土区 (■); 7. 青藏高原高寒和干旱盐渍土区 (■); 8. 热带和亚热带海岸盐沼区 (红树林区: ■)

也有人根据中国盐碱土壤类型和分布地理气候特性, 把中国盐碱地分为滨海盐渍区、黄淮海平原盐渍区、荒漠及荒漠草原盐渍区和草原盐渍区四大类型。其中, 滨海盐碱地是中国重要的盐碱土地资源, 中国有 1800 多万公里^①海岸线, 所以滨海盐碱地分布十分广泛。

中国各省份盐碱地面积尚没有具体详细统计资料。笔者根据目前已发表的文章及有关资料, 把中国各省份盐碱地面积总结于表 1-2。中国盐碱地主要集中于西部六省 (自治区) (陕西、甘肃、宁夏、青海、内蒙古、新疆), 其盐碱地面积约占全国盐碱地面积的 66.6%, 这些省 (自治区) 普遍气候干旱, 蒸降比大, 地形封闭或低平, 有利于盐分的上升、聚积 (顾国安, 1984)。在该区域中, 新疆盐渍化程度最高, 盐渍化耕地面积约 1.26 Mhm^2 , 其盐碱地面积占其土地总面积的 6.6%, 为其土地耕地面积的 270.94%, 远远高于全国平均水平。这与新疆的地质、地貌、气候等特点相关, 该地区属于远离海洋的内陆盆地, 河流多属于内陆水系, 其前山带分布有大量岩盐、石膏, 风化侵蚀后经地下水及地表水向下游搬运, 使该地区土壤母质中普遍含盐, 加之气候干旱, 蒸发强烈,

① 1 公里=1000m, 下同