

盐碱地改良

山东省水利科学研究所编

山东人民出版社

统一书号：16099·27

定 价： 0.20 元

盐 碱 地 改 良

山东省水利科学研究所编

山东人民出版社

盐 碱 地 改 良

山东省水利科学研究所编

*

山东人民出版社出版

山东新华印刷厂德州厂印刷

山东省新华书店发行

*

1974年10月第1版 1974年10月第1次印刷

印数：1—11,000

统一书号：16099·27 定价：0.20元

前 言

我省的盐碱地和易碱地，分布较广，面积较大。改良、利用盐碱地和防止易碱地土壤盐碱化的发生，并逐步建设成为旱、涝保收的高产稳产田，对促进我省农业生产的发展，有重要意义。

解放以来，特别是无产阶级文化大革命以来，我省广大群众和专业研究人员在毛主席革命路线的指引下，通过反复实践，反复认识，进一步认清了盐碱地区旱、涝、碱三大灾害的相互关系及其危害的规律；进一步摸清了改良盐碱地的措施，即必须旱、涝、碱综合治理，从治涝入手，抗旱与改碱相结合；不断地丰富了改良盐碱地的经验，如在改良、利用的过程中，采取农、林、水综合措施，改良与利用相结合，防重于治，大搞农田基本建设，灌溉、排水，放淤洗盐，种稻改碱，耕作施肥等。

为了推广这些经验，不断提高改良、利用盐碱地的技术水平，进一步加快盐碱地改良的步伐，适应我省农业生产发展的需要，我们调查、总结了群众实践经验，综合分析了专业部门的科研成果，编写了《盐碱地改良》这本小册子，供广大社员和干部参考。由于我们的水平所限，缺点和错误在所难免，望指正。

一九七三年十月

目 录

第一章	盐碱土的基本知识	(1)
第一节	什么叫盐碱土	(1)
第二节	盐碱土的形成	(2)
第三节	盐碱土的种类和特点	(4)
第四节	盐碱土的盐碱成分	(7)
第五节	盐碱对作物生长的危害	(9)
第六节	土壤盐分的活动规律	(11)
第二章	盐碱地的排水技术	(16)
第一节	排水形式	(16)
第二节	排水沟的深度	(18)
第三节	排水沟的间距	(20)
第四节	排水沟应满足排涝的要求	(22)
第五节	防止排水沟边坡坍塌和淤积	(23)
第六节	合理规划布置排水系统	(25)
第三章	盐碱地的洗盐和灌溉	(28)
第一节	盐碱地的冲洗	(28)
第二节	围埝平种, 蓄淡压碱	(36)
第三节	盐碱地的灌溉	(37)
第四章	放淤压碱	(41)
第一节	放淤的作用和方式	(41)
第二节	放淤季节	(42)
第三节	放淤的厚度和水量	(43)
第四节	淤区的田间工程	(45)

第五节	掌握泥沙运行规律, 保证放淤质量	(48)
第六节	翻淤压碱	(52)
第五章	种稻改碱	(53)
第一节	种稻改碱的好处和条件	(53)
第二节	种稻改碱的田间工程	(55)
第三节	泡田洗盐	(57)
第四节	稻田的灌溉和排水技术	(59)
第五节	水旱轮作应注意的问题	(61)
第六章	盐碱地的耕作与种植	(62)
第一节	耕作与整地	(62)
第二节	种植耐盐作物	(66)
第七章	大力种植绿肥作物	(68)
第一节	种植绿肥作物的好处	(68)
第二节	绿肥作物栽培技术	(69)
第八章	盐碱地的植树造林	(74)
第一节	选择适宜树种	(74)
第二节	造林地的土壤改良	(75)
第三节	苗木栽植	(76)
第九章	防治灌区土壤次生盐碱化	(78)
第一节	灌区土壤次生盐碱化的发生原因和特点	(78)
第二节	灌区工程配套	(79)
第三节	灌溉渠道的防渗工程	(82)
第四节	合理灌溉	(83)
第五节	实行井、渠并用	(85)
第六节	灌区管理	(86)

第一章 盐碱土的基本知识

第一节 什么叫盐碱土

盐碱土也叫盐渍土，包括盐土和碱土两种性质不同的土壤。

盐土是指含有过量水溶性盐分的土壤。它的盐分多属中性盐，如氯化钠（食盐）、硫酸钠（皮硝）等。盐土仅呈微碱性反应，酸碱度在七至八之间。盐土由于含有过多的水溶性盐，提高了土壤溶液的浓度，使作物难于吸取土壤中的水分，造成作物黄萎、枯死。

碱土中所含的水溶性盐分，多属碱性盐，如碳酸钠（碱面）、碳酸氢钠（小苏打）等，呈现较高的碱性反应，酸碱度在八点五以上。土壤胶体（指土壤中的粘粒和腐殖质）中吸附有很多钠离子，造成土壤的结构很坏，湿时分散泥泞，干时龟裂板结，致使作物出苗困难；同时由于碱有腐蚀性，能破坏根的细胞组织，危害作物生长。

我省内陆和滨海盐碱地区多是盐土，典型的碱土很少，只有零星分布的碱化盐土，例如“瓦碱”地。本书中介绍的盐碱土的种类、性质以及各项改良措施，均系指盐土而言。

第二节 盐碱土的形成

我省现有的老盐碱土（原生盐碱土），形成的原因有两种：一是海潮侵袭，海水退后造成了盐碱化土壤。例如惠民、昌潍地区滨海地带的盐碱地；二是由于岩石风化释放出的水溶性盐分，随着地表水、地下水的流动，聚积在出流不畅的局部地区，常年累月形成了盐碱化土壤，例如我省内陆黄泛平原中的洼地或洼地边缘的盐碱地。

土壤盐碱化的发生，基本上是由于蒸发量大、有盐分来源、地下水位高三个因素共同作用的结果。

一、蒸发量大

含有盐分的地下水 and 土壤水，由于水分蒸发，盐分结晶留在地表，这叫做土壤返盐；持续不断地返盐就会使土壤盐碱化。

蒸发量大，主要是指蒸发量大于降雨量。这是土壤盐碱化发生的气候因素。我国淮河以北一般年蒸发量都大于年降雨量，因而我国盐碱土的分布基本上以淮河为界。我省属半干旱型气候，平均年降雨量五百至七百毫米，而平均年蒸发量高达一千五百毫米左右，在自然情况下，返盐作用超过脱盐作用，因此，造成我省的盐碱化土壤。

二、有盐分来源

有盐分来源才有土壤盐碱化的可能性。土壤盐碱化的盐分，一般是由地下水和土壤水在蒸发的作用下，自下而上逐

渐积累的。地下水与土壤水中盐分的来源，在滨海地区，是由于海潮的不断侵袭；在内陆地区，一般是山区岩石经过常年累月的风化，产生的水溶性盐分，通过地表水、地下水的输送而来。由于山区迳流通畅，盐分不断地输出，平原地区迳流不畅，盐分不断地积累，因此盐碱地一般都分布在平原低洼地区。

鲁西北、鲁西南黄泛平原，地势低平，地表水和地下水迳流排泄微弱，在海河工程治理前，河道排出水量还不到总去水量的10%，其余90%以上水的出路靠蒸发和植物蒸腾。因此我省黄泛平原的地下水和土壤水中一般含有较多盐分，所谓好水、好地，也含盐千分之一左右。

三、地下水位高

所谓地下水位高，是指地下水埋藏深度小于地下水临界深度。

地下水位的高低与地下水的蒸发量、土壤返盐速度有密切的关系。据测定：在粉砂壤土地区，当地下水埋藏深度为二点五米时，地下水每天平均蒸发量为零点三四毫米；一点八米时为一点一八毫米；一米时为一点六九毫米。地下水越浅，蒸发量就越大，土壤就愈易盐碱化。

我省黄泛平原地区，地下水埋藏深度一般为一至四米，所以说它是一个盐碱和易碱平原。

地下水位高、蒸发量大、有盐分来源，这是土壤发生盐碱化的三个基本因素，缺少任何一个都不会发生土壤盐碱化。蒸发量大和有盐分来源这两个自然条件，在现阶段还很

难进行根本性的改变，但是地下水位的高低，则可以通过水利措施加以控制；因此在改良盐碱土和预防土壤盐碱化时，应从降低地下水位和改善地下水出流条件入手，大力修建排水工程。近年来我省广大群众响应毛主席“一定要根治海河”的伟大号召，大力整治了徒骇、马颊等骨干排水河道，这就为治碱、防碱创造了有利条件。

第三节 盐碱土的种类和特点

盐碱土的种类，有的按地区分，如滨海盐土、内陆盐土；有的按盐碱成分分，如氯化物盐土、硫酸盐盐土；有的按形态特征分，如油碱、瓦碱。

按地区分，我省的盐碱土分为滨海盐土和内陆盐土两大类。

一、滨海盐土

主要分布于土质海岸的渤海湾和莱州湾一带，南自胶莱河口；北至马颊河口，与河北省的滨海盐土区相接，包括惠民地区的无棣、阳信、滨县、沾化、利津、垦利、广饶和昌潍地区的寿光、潍县、昌邑等县。

滨海盐碱地区均为退海之地，加上现代海潮的不断侵袭，就形成了滨海盐土。我省滨海地区受大潮侵袭非常频繁，近三十多年来渤海湾沿岸就经历了七次大潮的侵袭。据调查：一九三八年大潮入侵的地面高程为五点二米（大沽零点，以下同），一九六四年大潮入侵的地面高程为四点七米。

又据历史资料记载，近百年最大的一次海潮为一八九〇年，入侵范围约四十至五十公里，相当于目前地面高程七至七点五米。现在大面积的盐碱荒地，主要分布于一八九〇年大潮的入侵范围之内。

我省滨海盐土的基本特点是地下水埋藏浅，约一至三米；水面坡降非常平缓，约万分之一左右；矿化度很高，一般为20—35克/升，在地面高程低于四米的地区，地下水矿化度高达70—80克/升，远远超过海水的含盐量。深层淡水一般埋藏在四百米至五百米以下，矿化度1克/升左右，多为碳酸氢盐盐水，酸碱度在九左右。土壤盐分在剖面上的分布呈现上下都重，在耕地中也仅有一层不厚的淡土耕作层。土壤与浅层地下水的盐分，以氯化钠为主，约占全盐量的70%。

依据上述特点，滨海盐土的改良与利用应该是修筑防潮堤，防御海潮侵袭；搞好排水工程，排出土壤和地下水中过多的盐分；充分利用黄河水沙资源，通过灌溉、冲洗、放淤，逐步形成较厚的淡土层和较淡的表层地下水；在有条件的地区，开发深层地下淡水；搞好平地整畦，加强对作物的田间管理，并大力发展绿肥作物，用地和养地相结合，培肥地力，以达改良土壤目的。

二、内陆盐土

主要分布于菏泽、聊城、德州地区和济宁、惠民两地区的西部，大部分为斑状的盐碱耕地，盐碱荒地多为撩荒地，有零星分布。

内陆盐土按形态特征可分为三种：

1. 油碱：盐分中以氯化镁、氯化钙、氯化钠为主，占全盐量的50—70%，其次是硫酸盐类，属硫酸盐氯化物盐土。由于含有吸湿性强的氯化镁和氯化钙，形成常年潮湿，土色灰暗，所以又叫“万年湿”、“黑油碱”。群众以“管出不管长”形容油碱地难保苗的特点。油碱一般分布于地下水位长期过高的砂壤土地区，是一种处于强烈盐化的土壤。

2. 白碱：以硫酸钠为主，氯化钠次之。硫酸盐约占全盐量的50—60%，属氯化物硫酸盐盐土。白碱地区较油碱地区的地下水出流条件略好，未形成氯化镁和氯化钙等盐类的大量聚积。由于硫酸钠、氯化钠在表土聚积，而形成表土的白色盐结皮或白色盐霜。

3. 瓦碱：以碳酸氢钠为主，并含有少量的碳酸钠，总盐量较油碱和白碱都低，属碳酸氢盐盐土。瓦碱表土有厚约一厘米、呈薄片状或层状的密实硬壳层，土色浅而带白色，透水性极弱，溶液呈强碱反应。群众以“管长不管出”来形容。瓦碱地出苗困难，但出苗后容易保苗。

内陆盐碱地的基本特点：大片的盐碱多分布于黄河或黄河故道两侧的背河槽状洼地，如聊城县的放马场，平原县及陵县北部的平陵大洼，在耕地中多呈斑状零星分布。土壤盐分垂直分布上重下轻，呈“丁”形，表层含盐量一般在0.4%以上。七十米以内的地下水大多可以开采利用，但地区差异很大。水文地质条件好的地区，单井出水量一般每小时七十立方米左右，矿化度一般小于2克/升。少数水文地质条件差的地区，地下水矿化度在4克/升左右，不能用于灌溉。

依据上述情况，内陆盐碱土都与洼涝相关联，因而在治理途径上，首先要建立完整的排水系统，排出涝水和控制地下水位，以改善水文状况；积极开发利用浅层地下水，实现井灌、井排；充分利用黄河水，实行控制性的灌溉、冲洗和放淤；根据不同的具体条件，合理实行井灌、渠灌相结合，达到控制地下水位和防碱、改碱的目的；同时要整平土地，加强田间管理，多施有机肥料，广种绿肥，改良土壤。

无论滨海盐碱地区，还是内陆盐碱地区，都应大搞植树造林，这对调节小气候，加强生物排水和广开肥源都有重要意义。

第四节 盐碱土的盐碱成分

盐碱土里含有的盐分种类很多，最主要的有以下七种：

氯化钠 (NaCl)：就是食盐。

硫酸钠 (Na_2SO_4)：也叫皮硝。

碳酸钠 (Na_2CO_3)：就是日常用的碱面。

碳酸氢钠 (NaHCO_3)：也叫小苏打。

氯化钙 (CaCl_2)：一种能吸湿的防潮剂。

氯化镁 (MgCl_2)：即点豆腐的盐卤。

硫酸镁 (MgSO_4)：也叫泻盐。

上述盐分都是由强碱和强酸中和后产生的盐类，它们的共同特点是：

一、在水中有很大的溶解度，20℃时，一升纯水能溶解

九十六克到七百多克的盐分。所以我们在化验土壤中的含盐量时，用五倍于土的蒸馏水，就可以把土壤中的盐分完全浸提出来。

表1—1 土壤中主要盐类的溶解度 (20°C纯水)

盐类名称	CaCl ₂	MgCl ₂	NaCl	MgSO ₄	Na ₂ CO ₃	Na ₂ SO ₄	NaHCO ₃
溶解度 (克/升)	744	545	360	360	225	189	98

二、这些盐分在水中离解后产生阴离子和阳离子，如氯化钠在水中离解后产生氯离子和钠离子。上述七种盐类在水中离解后就产生四种阴离子和三种阳离子。四种阴离子是 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、 HCO_3^- 、 CO_3^{2-} ；三种阳离子是 Na^+ 、 Ca^{++} 、 Mg^{++} 。了解土壤中的盐碱成分时，只需测定所含离子的种类就可以确定。

三、这些盐分在水中都有很强的导电能力，它的电导率（毫欧姆/厘米）与盐分含量成正比，即水中含盐愈多，电导率数值愈大。在土壤盐分测定方法中有一种简单而快速的方法叫做电导法，就是根据这种性质设计的。

四、它们的水溶液都能形成较高的渗透压，当土壤溶液中含盐过多时，就可以使作物根毛吸不进水去。

五、它们的水溶液冰点比较低，含盐多的土壤在冬季不容易结冰，随着土壤水分的活动，仍然返盐。

这些盐分，在不同类型的土壤中，它们之间的含量比例是不一样的，同一类型的土壤由于总含盐量不同，各种盐分组成比例也不同，如滨海盐土中主要含氯化钠，约占总盐量

的70~80%。当总盐量大于1%时，阴离子中以氯根为主，约占阴离子总量的80%，硫酸根和碳酸氢根约占阴离子总量的20%，阳离子中则以钠离子为主，约占阳离子总量的80%，其余为镁、钙离子。当总盐量减少至0.2%左右时，阴离子中氯根下降到占阴离子总量的50%左右，而硫酸根和碳酸氢根分别增高到30%和20%，阳离子中钠离子下降到占阳离子总量的50%左右，而镁、钙离子增高到50%左右。掌握了这种盐分组成变化规律，在测定出一种主要离子的含量后，即可推算出总盐量，或者在测定了总盐量后，就可以了解它的各种离子的大概数量。内陆盐土的成分比较复杂，依其类型的不同，有的以硫酸盐为主，有的以氯化物为主，还有的以碳酸氢盐为主。

第五节 盐碱对作物生长的危害

一、盐分过多，土壤水就变为无效

空气、阳光、温度、养分、水分是作物生长不可缺少的五个基本条件。作物依靠它的根吸收土壤水分和养分，通过叶子的光合作用，制造成作物生长所需要的各种物质。作物根吸收土壤水分，主要是靠根毛的细胞液渗透压高于土壤溶液的渗透压。当土壤里盐分太多时，土壤溶液的浓度就相应的增大，渗透压随之增高，如果土壤溶液的渗透压超过根毛细胞液渗透压时，水分就不能被根吸收，相反根毛里的水会倒渗出来。用盐腌制咸菜时，水从萝卜中渗出来就是这个道理。所