

七里营人民公社土壤次生盐碱化的原因 及其防止措施*

河南省新乡市西南郊七里营人民公社，耕地面积约15.2万亩(其中13.万亩位于人民胜利渠东一灌区)，多种植棉花、小麦，尤以棉花种植面积最广。1948年前由于缺乏灌溉，皮棉每亩平均产量只22斤，1952年开始灌溉后产量即增加一倍，至1958年每亩产量则跃增到105斤，约为灌溉前的五倍。

该地年平均降雨量约500毫米，耕地土质多属轻壤和中壤，0.5—1.0米以下大部分为砂土，部分地区有0.3—0.5米厚的粘土层。春季地下水埋藏深度在开始灌溉以前一般为3.0—3.5米，目前一般为1.5—2.0米。

根据1956年到1959年的测定，七里营人民公社及其所在的东一灌区，过去非盐碱化的耕地土壤含盐量都有不同程度的增加。在轻质土壤的地质区，0—20厘米土层全盐量，三年中一般增加了0.05—0.22%，约为原含盐量的60—200%，整个土壤剖面含盐量一般增加0.027—0.062%，为原含盐量的30%—45%。过去认为较难盐碱化的粘质土壤含盐量也有所增加，0—20厘米土层含盐量增加了0.038%，整个土壤剖面全盐量增加了0.024%，增加值分别为原含盐量的56%，其中以氯化物增加最快，例如上述两种土壤上，氯化物的含量平均分别增加了50%—290%和60%左右。

根据本地区土壤含盐量对棉花生长危害程度的大量资料归纳，土壤次生盐碱化程度的分级标准列如表1。

由于土壤盐分的积累，少部分原来是非盐碱化的已成为轻微盐碱化土地，极少部分成为中度和强度的盐碱土地。根据1956年和1959年的调查，在开始灌溉以前，东一灌区，盐碱地面积不过1,000多亩；1956年秋，轻重程度不等的盐碱地面积扩展到6,000余亩；1959年5月调查，则已扩展到12,000余亩。土壤次生盐碱化主要发展在下列三个地带：(1)长期输水渠(人民胜利渠总干渠)两岸，盐碱地呈带状分布。(2)村庄周围低洼地区，盐碱地集中呈片状分布。(3)在灌水地段，盐碱化土地多零散呈斑点状分布(盐斑)。

总干渠两岸土地盐碱化的范围约在1,000米左右，其中以400—600米内盐碱化较重。土壤次生盐碱化的发展系沿总干渠开始，而向内地延伸移动。例如，1957年—1958年，岳寨棉田重盐碱化地区主要集中在干渠两岸的200米以内，1959年开始延伸到650米；与此同时，100—200米内的重盐斑，开始脱盐而成为轻盐斑。

在村边洼地，由于地势较低地下径流不畅，地下水位高，矿化度大，所以土壤盐碱化较重。

总的说来，七里营人民公社目前土壤除少数盐斑地以外，一般土壤含盐量都不很重。但是土壤次生盐碱化有向灌水地段延伸的趋势，这就应当引起人们的密切注意。

表1 棉田次生盐碱化分级标准

程 度	级别	含 盐 量 (%)		含 氯 量 (%) (0—20 厘米)	缺 苗 率 (%)	生 长 情 况
		0—20 厘米	20—80 厘米			
非盐碱地	1	0.2 以下	0.1 以下	0.01 以下	基本齐苗	正 常
微盐碱化	2	0.2—0.4	”	”	10 以下	基 本 正 常
轻盐碱化	3	0.4—0.6	0.1—0.2	0.01—0.05	10—40	开始受到抑制
中盐碱化	4	0.6—0.8	0.2—0.4	0.05—0.1	40—70	较大的抑制
重盐碱化	5	0.8 以上	0.4 以上	0.1 以上	70 以上	生 长 困 难

一、土壤发生次生盐碱化的原因

土壤次生盐碱化的发生，主要有下列三个主要原因：

* 本文摘自全国灌区盐碱土防治会议的新乡专署水利局资料。

(1) 地下水位升高促使土壤盐分的累积: 在低地下水位时, 水分借毛细管向上的移动到达一定高度时, 因为上层土壤水分的蒸发, 毛细管会失去它的连续性而不再或者很少再向上补给, 因此地下水中盐分不能随毛细管作用上升, 地表土壤不易盐碱化。根据测定, 在轻质或中质的土壤上, 当土壤含水率低于田间最大持水量的 70% 时, 毛细管这种连续性就被破坏 (可以称它为毛管水破裂点), 但是当地下水位上升之后, 上层土壤水分长期保持在“毛管水破裂点”之上, 携带着盐分的水分不断从地下水中向上补给, 水分蒸发, 盐分留下, 日积月累, 土壤含盐大增。根据测定, 当地下水位上升到距地表 1.25—1.5 米时, 每年地下水补给量开始大于降雨的渗漏量, 土壤盐分呈现累积状态, 地下水位愈高; 土壤盐分积累就愈多。

七里营人民公社及其所在的东一灌区地下水位逐年上升, 从开始灌溉以前的 3—3.5 米, 到以后各年分别上升至下列数值 (见表 2)。

表 2 七里营人民公社历年地下水深度

年 份	1954	1955	1956	1957	1958	1959
最低地下水位月平均深度(米)	2.64	2.23	2.01	2.07	1.95	1.70
年平均深度(米)	2.16	1.85	1.56	1.78	1.53	—

地下水上升的结果, 使一些地区水位长年保持在上述不稳定水深以上, 土壤盐分开始大量积累, 造成土壤次生盐碱化。但是由于土壤质地不同对土壤盐碱化的影响也是有区别的; 土质较轻, 毛管上升作用剧烈, 土壤盐分积累就较强。测定结果表明: 在地下水埋藏深度大于 2 米时, 轻质土壤上比重质土壤多积累了 50% 的盐分, 而当地下水上升到 1.8 米以内时, 前者比后者积累的量则多达几倍。

(2) 土地不平引起灌水地段上土壤盐分的重新分配: 在土壤发生次生盐碱化的最初阶段, 土地不平, 灌水和降雨不能淹没地形较高的地区, 高地淋洗作用微弱。而干旱和未灌溉期间隆起的地面蒸发大, 土壤盐分较大量地积累, 土壤盐碱化较重。根据测定, 地面高差 0.1—0.3 米时, 表层含盐量的积累可相差 5—6 倍之多。

二、防止土壤次生盐碱化的措施

七里营人民公社及其所在的东一灌区导致土壤次生盐碱化的根本原因是地下水的升高, 土壤次生盐碱化的发生首先开始于长期输水渠和村边洼地, 并沿着长期输水渠向两岸灌水地段移动, 因此, 防止本地区土壤次生盐碱化的基本措施应当是: 控制灌区地下水位

的变化。

根据观测研究, 本区灌溉土地地下水位上升的基本原因是: 灌溉水和渠道渗漏水抬高了原有的地下水位。

1. 防止灌溉地区地下水位上升的标准

(1) 根据本区的初步研究, 土壤不受盐碱化的地下水临界深度表 3。

表 3 各种土壤的地下水临界深度

土壤质地	毛细管水强烈上升高度(米)	地下水安全深度(米)
轻壤砂壤土	1.40~1.80	1.9~2.3
中壤轻壤土	1.20~1.50	1.6~1.9
胶土	0.8~1.00	1.3~1.5
土层中有胶土层	1.00~1.20	1.5~1.7

(2) 防止土壤盐分大量积累的地下水警戒深度

本区轻壤土和砂壤土当地下水位上升到距地表 1.5 米左右时, 土壤改良状况开始变得极不稳定, 土壤含盐量显著积累。因此, 这个深度是防止土壤次生盐碱化的最起码要求, 可命名为“警戒深度”。

2. 控制地下水位防止盐碱化的制度

为了控制地下水在上述安全深度标准内变动以满足作物正常生育和防止土壤次生盐碱化, 兹举出最低地下水位时期安全水深在 2.0 米地区的控制制度为例。根据下降速度 (这个速度根据历史地下水观测资料确定) 计算, 至 3 月中旬春灌前, 下降了 0.2 米。春灌期间 (3—6 月), 地下水位在过去无控制条件下, 一般上升 0.4 米, 为了防止土壤盐碱化, 人为控制只上升 0.2 米, 而仍回升至安全深度; 至汛期, 在无控制条件下, 多雨年份一般地下水位上升至距地表 0.5 米, 为了保证作物正常生育与丰产, 汛期水位应在 1.0 米以下。按 1.0 米计算, 至雨季过后的 9 月中旬, 有控制的地下水位仍下降到安全深度, 而无控制的则降到 1.8 米; 至秋种播前灌水时, 无控制与有控制的又分别上升 0.4 米和 0.2 米; 到 11 月中冬灌时, 分别下降到 1.7 和 2.1 米; 冬灌后, 又分别上升 0.2—0.4 米; 至年底, 有控制的地下水位回复至起始水位, 无控制的则升高到 1.4 米。

3. 控制措施

(1) 控制排涝措施

排涝是保证秋季作物丰产的重要措施, 在控制地下水位上升、防止土壤次生盐碱化问题上, 排涝也起着极

为重要的作用。

有无排涝设施以及不同标准的排涝设施对于汛期地下水的升高影响很大。例如,在如同 1956 年型的雨量时,无排涝设施的地下水位上升了 2 米,若按 1.5—2.5 昼夜排尽田面积水标准而设计的排涝设施,地下水上升 1.4 米,而按 1.0—1.5 昼夜排尽田面积水的设施,地下水只升高 1.1 米。除了这一年以外,按照 1.0—1.5 昼夜排尽田面积水的设施,基本上都能控制地下水升高不超过 1 米。

根据我们对治涝问题的研究,从保证棉花大面积丰产出发,上述标准也能满足要求。

按照这种标准设计的排涝设施,在汛期十年一遇的日降雨 127 毫米时,能在 1.0—1.5 昼夜排尽积水,此时的排水模数为 0.252 立升/秒/亩。

相应于这个标准,对于拥有 15 万余亩耕地的七里营人民公社需要解决汛期 39 立方米/秒的排水出路。在田间,一般地区实行灌排两用渠道,地势稍低地区实行台田沟网均能加速田面积水的汇集与排除。

(2) 控制灌溉措施:从七里营人民公社的生产实践和试验资料看来,比较易行而又收效甚佳的控制办法是减少灌水定额与严格执行田间用水计划。净灌水定额达到 70—80 公方/亩,地下水升高 0.375~0.475 米;灌水定额降到 50—60 公方/亩,地下水升高高度降到

0.15—0.25 米。如果能够严格控制每次净灌水定额在 30—40 公方/亩,那么,灌水后,可以使地下水不上升或只微微上升。执行小定额灌水的关键在于实行土地平整推行短小的沟畦,例如将灌水沟畦缩短为 30—40 米,在土地平整质量较好的条件下完全有可能将灌水定额压减为 30~40 公方/亩。

为了制止沿长期输水渠两岸土壤次生盐碱化的发生与发展,减少总干渠对两岸地区地下水水位的影响具有决定性作用。

对七里营人民公社为排涝而开挖于总干渠两侧的排水沟观测分析表明,这种排水沟起到了截断总干渗水,降低近干渠附近地区较高地下水水位的作用。初步的研究分析结果证明,它基本上能解决总干渠对两岸强烈影响区范围(400米)的地下水问题,因而是项防止土壤盐碱化沿长期输水渠发展的有效措施。

排水截水沟的深度至少应在地面下 1.7—2.0 米,排水截水沟的水流应当保持通畅,否则失去作用。

在地下水基本被控制以后,由于盐分在不同地区以及同一地段上的不同部位的不均匀积累,盐斑仍有发生的可能性。上面讨论所提出的地下水控制标准还是偏低的,因而更应在灌水地段上,采用水利与农业综合措施,防止盐斑的发生,保证全地段上作物均匀正常生长和普遍的丰产。

平原鹽漬地區河網化措施及其效益

宋 榮 華

在党的总路线的光辉照耀下,随着农业生产大跃进,我国水利建设正推向新的阶段。目前不少地区实现了河网化,它是一个引、蓄、调、灌、排综合利用的新型水利土壤改良系统,为全面开发利用盐硷土、改造洼地开辟了途径。

继安徽省淮北地区大搞河网化之后,河北、河南、山东等省也先后在平原、低洼的盐硷土地区实现了河网化,几年来的实践证明,它不仅在根治旱涝灾害和防治土壤盐碱化方面行之有效,而且在扩大肥源、发展水产、经营林带、利用水能、改善航运、实现大地园林化、经营多种化、交通水运化、农村电气化等各方面都有着极其重要的意义。

河网是在统一规划的基础上,以河流为骨干,将平原水库、洼淀、湖荡、坑塘、井泉、渠道联系起来,河网内

都节节设置闸门与涵洞,以便对整个流域的水盐动态进行人为控制。河网化在灌排关系上基本上是分立的;在排蓄方面又是统一的,灌溉系统虽然分立,但从整体来看,又是统一的、完整的,从内水到外水都进行统一调度,合理利用。排水系统则从下到上,脉络相通,既能拦蓄当地径流防止洪涝为害,截托地下水和地面水进行自流灌溉,必要时又能排水排盐,降低地下水位和淡化地下水,促使土壤迅速脱盐。充分利用水源并能达到上泄下蓄,上排下用、适当少排、排而为目的。根据河南省原阳县跃进机械农场的试验,原来低洼易涝的耕地实现河网化之后,3小时降雨 114.17 毫米,河网蓄水等于降雨总量的 7.2%,稻田蓄水 69%,坑塘蓄水 6.5%,土壤蓄水 4.3%,蓄水总量达降雨总量的 87%,因而有效的防止了内涝和内涝所能引起的