

层薄,下伏砂层层位高,肥水分布稀少。以西安为界分为两片:西部眉户周片,东部渭华华片。

1. 眉户周片(Ⅱ_{6a}) 本片位于澧河以西的渭河两岸滩地和渭河南岸阶地。河流峪道密布,含水层组成物质复杂,肥水只分布在少数古老的大村镇内。本片肥水氮、盐含量均低,水量充沛,在开采地下水时,注意开发利用肥水。

2. 渭华华片(Ⅱ_{6b}) 本片位于坝河以东的渭河南岸和黄河西岸的阶地和滩地以及洛渭之间的沙苑。地下水受当地降水补给外,还受山区裂隙水或河水补给,肥水分布稀少,氮盐含量均低,可就地开发利用。

(二) 高塬亚区(Ⅲ₇)

本亚区位于渭北黄土塬亚区的北侧,肥水分布稀疏,只在地势低平的居民点内有少量肥水分布,地下水位埋藏较深,大量开发利用有困难。

旱涝盐咸综合治理的研究

——曲周试验区四年工作总结(1974—1977年)

华北农大曲周基点

河北省黑龙港地区的曲周城北35里,有十多万亩盐碱地,其中心地区是远近有名的“四大碱”。面积八千余亩,耕地六千亩,包括张庄、大街两个大队的全部和其他四个队的部分土地,分属三个公社。我们选择这个地区为旱涝盐咸综合治理试验区,该区和黑龙港地区其他盐碱地一样,这里春旱秋涝,地盐水咸。旧曲周县志上,明朝崇祯年间就有“曲邑北乡一带,盐碱浮卤,几成废壤,民间赋税无出”的记载。1974年春,治理试验还没有开始之前,六千亩试区里,两千多亩是红荆碱蓬丛生,地面起伏不平,盐土疙瘩林立,耕地分散,田块零乱,不少地块拿苗只有五、六成。

这个地区旱季地上水很缺,地下百米内全为矿化度在7克/升左右的咸水,未被利用。开采深层淡水的成井深度在250—300米,井灌面积仅达7%。从地上地下水源和开采利用情况看,这里的抗旱能力很低。另外,由于地势低洼,排水系统零乱不全,降雨量100毫米左右就成涝灾。试验区内盐碱地的特点是分布广(占土地面积的87%以上);含盐多(耕层含盐量多在1%或2%以上);积盐深(一米以下土体含盐量仍在0.7%左右);历史长(据书记载约两千年)。在这样情况下,应当怎样进行治理。

我们研究了历史经验和教训,认为旱涝盐咸之间存在着密切的内在联系并相互制约。旱是水少,涝是水多,地盐和水咸与地下水位抬高直接相关。所以,问题的中心在“水”字上,也就是说,“四害”是通过水分的多与少,排与蓄,以及地下水位的高与低诸矛盾的运动

而表现出来的。因此，综合治理旱涝盐咸的实质在于按照水盐运动的客观规律，人为地创造条件，科学地调节控制水量和水位，合理地调度排水、灌溉和蓄水，使矛盾转化，达到旱能灌，涝能排，碱地变好，咸水变淡。

为此，我们在试验区所采取的治理方案是：以海河工程系统为基础，从利用咸水，扩大抗旱水源入手，在地下建立一个能够勾通和统一调度大气降水、地面水、地下水（深层淡水和浅层咸水）和土壤水，排灌蓄相结合的浅层地下水库。通过它来调节和控制水量和水位，并贯彻农业“八字宪法”，达到综合治理旱涝盐咸的目的。

综合措施分工程部分和农林部分。工程措施是调控水量和水位的主要手段，包括（1）井群：一个深机井（淡水）和4—6个浅机井（咸水）为一井组，联通使用，控制七、八百亩土地，做到分层开采，咸淡混用，特别是浅井，它是建立浅层地下水库，调节水量，控制水位，排除地下水和土壤中盐分的主要设施；（2）沟网：是以深沟为骨干的深浅沟系统。干支沟联通成网，以封闭的截渗网形式将土地分割为四至五千亩左右的地块，为一相对独立的治理单元。深沟起灌、排（排涝、排咸、排盐）、蓄、补（引渗补淡）的多种作用。每一治理单元内，在浅井和深沟已能控制潜水位的情况下，再设排除地面径流的浅沟系统；（3）灌溉一排咸系统：支以下是灌排分开，灌溉渠系中还结合排除浅井抽出的咸水。为进行排灌而配之以机电动力系统；（4）坑塘：沟坑结合，以蓄水、引渗为主。这套工程措施是改变农业生产基本条件的农田基本建设。

农林措施主要包括平（地）、压（人工压盐）、肥（特别是有机肥和绿肥）、林（带）、种（科学种田）五个方面。它们是发挥和巩固工程效益，综合治理旱涝盐咸，培肥土壤，建立高产稳产农田的重要的和不可缺少的部分。

井沟渠工程措施和平、压、肥、林、种等农林措施，作用不同，又是有机配合，综合地发挥作用，在盐碱土地地区成为全面落实农业“八字宪法”的保证。但是，水是中心环节，在调控水量和水位上，浅井和深沟起着主导作用。为了科学地运用浅井—深沟体系，我们还配合科技网建立起水盐动态监测系统。

四年来，在各级党委的领导下，在普及大寨县的伟大运动中，各项农田基本建设工程和农林措施进展较好。目前试验区有深井12眼，浅井48眼，挖沟8.85万米，动土78.52万方；各级建筑物110多座，扬水站一座；植树28万余株；6300亩耕地全部进行了粗平，其中1500亩进行了细平；种二年和多年生绿肥三百多亩，井、沟、渠、林、路、田、电已初具规模，过去的老碱窝初步展现出社会主义大农业的景象。

试验期间，为了抗旱防涝除盐和改咸，通过浅井抽水调控潜水位，共抽水205天，抽出咸水235万方，排除盐量约1.18万吨。另外，为了灌溉和压盐，冬春季引河水180万方，开采深层淡水32万方。

配合浅井、深沟工程的兴建，还进行了大规模的农田基本建设，从而有效地调控了区域性的水量和水位，综合治理了旱涝盐咸。现在整个试验区内，河水灌溉7—10天，井灌15天，全试区能够普浇一遍；防涝能力由过去不到100毫米就发生涝害提高到一次连续降雨350毫米以上可不受涝；盐碱地面积由87%下降到28%，试区两米土体储盐量由4.03万吨降到2.90万吨；60%的浅井水矿化度由7克/升左右降到5克/升左右。

在农业学大寨的运动中，随着农业生产条件的改善和科学种田的普及，试区所在大队的产量也有了稳步的增长，先进大队增产幅度较大。张庄大队治理前单产两百多斤，

治理后一年上《纲要》，连续两年过《黄河》，1977年小麦一季超《纲要》，全年达九百斤。大街大队治理后，三年三大步，一年“上纲”，二年“过河”，三年“跨江”（由1973年单产130斤提高到1976年的809斤）。1977年单产达到850斤。

以上是综合治理旱涝盐咸及生产情况，科研成果初步总结有以下几个方面：

1. 从理论和实践上初步研究了旱涝盐咸的相互关系并提出了综合治理的途径。旱涝盐咸是在一定条件下，自然界水分运动的一种具体反映，研究这种水分运动和水盐平衡的规律性是认识和治理旱涝盐咸的关键。在地上水源不足，地下浅层水咸（矿化度低于7克/升）的涝洼盐碱地区（仅河北平原就有二千万亩左右），综合治理旱涝盐咸的途径是：从利用咸水、扩大抗旱水源入手，在地下建立一个能够调控水量和水位，排灌蓄相结合的地下水库，使水分运动和水盐平衡服从抗旱防涝和除盐改咸的需要，从而建立高产稳产农田，主要的措施是以浅井和深沟为主的“井沟结合，农林水并举”的综合治理方法。

2. 咸水利用：试验区四年来十五项咸水利用试验的结果表明，只要具备良好排水条件和采用科学方法，矿化度低于7克/升的微碱性咸水是可以用于灌溉小麦、高粱、玉米、棉花等作物的。增产幅度一般在2—6成，多则一倍以上。此外，还可用于冲洗改良盐碱地。

根据咸水灌溉过程中土壤水盐动态变化和运动规律，初步总结和提出了计算和预测咸水灌溉时土壤水盐状况的经验公式。此外，探讨了小麦、棉花不同生育期的耐盐指标。根据以上的试验和研究，提出了咸水灌溉的“三看”诊断法（即通过看水、看土、看苗的方法来判断能否灌？何时灌？灌多少和灌几次？）和其他六项技术和方法。

3. 调节水盐运动，搞好防涝除盐：通过浅井—深沟体系对潜水位及土壤中水盐运动的方向和强度的调控，能够取得更好的防涝除盐的效果。浅井群抽水时，潜水位日降值平均为2.4—5厘米。因此，根据防涝除盐的要求，结合灌溉，从浅井中抽出咸水，可使潜水位按一定速度和幅度下降。三年试验表明，这样做不仅可以使旱季积盐过程基本停止，还可提高防涝能力约二倍以上。如能配合灌溉压盐，积盐过程可变为脱盐过程，脱盐率可达12—24%（指两米土体，下同）而一般条件下对照区盐碱土的积盐率为15—30%。

雨季是盐碱土的自然脱盐季节。除降雨量、降雨强度、地面平整程度和土壤渗透性影响土壤脱盐外，潜水位是十分重要的因素。试验证明，旱季和雨季浅井抽水，可使雨季潜水位控制在2.5米以下，大大加速土壤的自然脱盐过程，使两米土体脱盐率由无抽排措施的4—5%剧增至20—48%。由于抑制了积盐过程和加速了脱盐过程，四年来，盐碱地面积由87%下降到28%，排除两米土体盐量约1.1万吨。

4. 咸水改造：浅层地下咸水限制了水利化的发展，又是土壤盐碱化的祸根，并加剧工农业用水的矛盾。为了根治旱涝盐必须改造咸水。在综合治理过程中，地下咸水化学的动态变化的研究，初步揭示出咸水化学在综合措施的作用下动态变化的规律性和咸水淡化的阶段性，明确了咸水的可分割性和改造的可能性，从而拟定了咸水分级，咸水改造（利用）水质指标和曲周试验区咸水淡化的界限指标。目前试区地下咸水已普遍出现淡化趋势，60%的浅井区地下水的矿化度已由7克/升下降为5克/升，局部排咸，脱盐和补淡水条件好的地段，咸水矿化度已降为4克/升左右，接近淡化第一界限指标（≤4克/升）。

另外，在农林水综合措施下，也进行了土壤改良、作物营养诊断和土壤培肥的科学试验，对指导大田生产起了积极的作用。