

盐碱地综合利用 ①

□ 本报记者 马洪超

不毛之地变成米粮川

——吉林省白城市推进盐碱地综合治理调查

盐碱地被称为“地球之癣”，治理难度大。近日，习近平总书记在河北黄骅考察时指出，开展盐碱地综合利用，是一个战略问题，必须摆上重要位置。我国耕地后备资源总体有限，但盐碱地数量多、潜力大，全国有15亿亩盐碱地，其中5亿亩具有开发利用潜力。

东北苏打盐碱地、新疆盐碱土壤、滨海盐碱地……我国不同盐碱地类型的区域，多年来因地制宜开展了多种尝试，成效如何？如何唤醒这些沉睡的土地资源，让不毛之地变成米粮川？如何综合利用好盐碱地，做好这篇特色农业文章？我们先跟随记者去吉林省白城市看看那里的盐碱地治理情况。

日渐充裕的水源为盐碱地改水田创造了条件，不过，对盐碱地改水田的实际农田管理也要重视。刘淼说，盐碱地改良的土地平整非常重要，田面高低相差不要超过5厘米，这样才有利于实现更好改良效果，也有利于加强后期水肥管理。之后，做完机械旋耕、泡田、搅浆、沉淀排水排盐等程序，就可以灌水、插秧了。

“盐碱地改良环环相扣，具体落实环节十分重要。”刘淼说，盐碱地水田水分科学管理非常重要，此举兼有调控盐碱和预防早衰的双重作用，如果发现稻田里的水浑了，需及时排水去盐碱，换入清水。

刘淼还特别提醒，改良盐碱地水田须谨慎实施秸秆还田。一是注意秸秆还田时不能深翻土地，防止把改良层下面的盐碱土翻上来影响地力；二是因为水田在长苗期始终有水，夏季气温升高，如果是较大程度的秸秆还田，会在厌氧硫环境下产生硫化氢气体，影响稻苗生长乃至存活。

吉林省的秋季短，入冬早，降温快。每年9月20日左右，稻穗已经灌浆，就有农户给稻田排水，等待割稻。此时，“盐随水走”在稻田环节完成最后一步，稻田排出的水又一次进入地头的沟渠，沟渠再汇入河道、流向泡沼，经过耐盐碱的芦苇等水草与有关水生动物净化且检验合格后才被允许流入更大的河流湖泊。

大面积推广。种植经验表明，燕麦能吸收土壤中的盐离子，从而实现对盐碱地的改良。

去年8月份，白城市农科院与一家公司开展了盐碱地施用柠檬酸石膏种植燕麦试验，结果表明每亩施用4吨柠檬酸石膏，可明显提高燕麦出苗率。今年3月底，双方又进行了一场施用柠檬酸石膏、有机液体肥改良盐碱地的试验，研究玉米、燕麦、高粱、大豆等作物对其产生的相关反应，以及土壤物理、化学性质的变化情况，为改良利用重度盐碱地提供科学依据。

中科院东北地理与农业生态研究所也一直在研究通过作物种植来改良盐碱地。该所培育的耐盐碱水稻品种东稻4号、东稻12号、东稻122号已成为吉林省的主导品种。在此之前，该所基于羊草丰富的遗传多样性，通过相关技术，筛选和培育出了多个耐盐碱、产量高、分蘖多、粗蛋白含量高的优质高产多抗的羊草新品种（品系）。2010年和2015年，该所“重度苏打盐碱地顶级植被快速恢复核心技术”的创新与应用“苏打盐碱地大规模以稻治碱改土增粮关键技术”先后获国家科学技术进步奖二等奖。

让“熟地”多起来

随着一块块盐碱地被改造成丰产田，白城市的村民逐渐由观望者变成了参与者，还有人靠包地实现了增收。

郭晓红是大安市大岗子镇的种粮大户。前些年，她家主要是流转普通口粮地，“顶多流转10垧地、20垧地，规模不够大，忙活一年也挣不了多少钱”。随着大安市近些年盐碱地治理工作的推进，她开始盘算着租些改造后的盐碱地来种。与吉林硅谷农业科技发展有限公司对接后，她在2022年接手了该公司300垧改良1年后的盐碱地，并接受他们提供的生产技术帮助。

“看到硅谷农业改良盐碱地‘一年变良田’后，我心里才有了底。”郭晓红告诉记者，她承包的盐碱地水田一垧地净收入达1万元，300垧地1年忙下来可赚300万元。“以前谁敢对盐碱地抱这样的想法啊！”她说。

“第一年的包地成本低，两三千元一垧，以后逐年提高。”郭晓红说，大安市正常黑土地的包地成本得1万多元一垧，虽然包盐碱地水田的肥料成本相对高一些，但总体算下来，还是比包普通地赚得多。

董晓东告诉记者，吉林硅谷在大安市新平安镇长和村有一块盐碱地治理项目，去年公司给村

里账户存款100多万元，村集体立马有钱了，“以前村里账上就没有超过10万元的时候”。

在白城市，因盐碱地治理而受益的不仅有种粮大户和村民，还有一些转行的人，甚至外省人也过来掘金。

前些年，大安市红岗子乡武在洲和武再新兄弟两人一直在做工程，行业不景气的时候，听说省里正推进盐碱地治理，于是，两兄弟在2015年包了300垧盐碱地，并成立了兆丰种植家庭农场，琢磨着用脱硫石膏改造盐碱地。然而，试种了几年，一垧地产粮只有六七千斤，效果不是很好。

“那时候特别迷茫，不知道自己的改良方法哪里不对。”武再新说，他们农场靠近中国科学院大安碱地生态试验站，同样是盐碱地改良后种水稻，人家地里的作物就长得特别好。于是，武家两兄弟便来学习请教。

2021年3月份，中科院东北地理所科研人员来到兆丰农场，发现他们对改良剂的使用量不达标，盐碱地改造得不彻底，于是在排水、施肥、插秧等技术方面给予了指导帮助。当年，兆丰农场轻度盐碱地产稻1.4万斤一垧，2022年接近1.6万斤一垧。兄弟两人去年又包了200公顷的盐碱地。

看到兆丰农场改造后的“熟地”越来越多，收益越来越好，不少人前来找他们租地种，黑龙江人于洪波就是其中之一。他在2021年包了50垧兆丰农场改造四五年的“熟地”，每垧7000元租金，50垧地一年可净赚二三十万元。现在，兆丰种植家庭农场已有4户这样的二次承包户。

相比大安市的这几名种植户，镇赉县大屯镇大官村英台农机农民专业合作社理事长李志国享受到盐碱地治理好处的时间更长，至今已有10个年头。目前，英台合作社经营的包括治理好的盐碱地在内的各类农田已有400多公顷，每年仅卖稻米和稻田蟹就让合作社收获颇丰。

“村里人非常敬重农业技术人员，如果春耕前马巍不来做讲座，有些村民都不敢轻易摆弄稻田。”李志国笑着说。

与当地农民喜欢种水稻情况有所不同，白城市研究培育的优质燕麦品种“墙内开花墙外香”，在河北、新疆等地更受欢迎。

“种植白燕2号燕麦，每亩可产200斤左右籽粒，可收600斤左右干草。”何峰说，由于燕麦价格相比水稻优势不够突出，本地农民更愿意种综合收益更高的水稻。不过，随着燕麦产品今后开发更成熟，燕麦营养价值更受重视，它也会迎来自己的春天。

调查手记

用好科技和市场力量

“当年治理，当年见效”，这是多家盐碱地治理单位在接受记者采访时都说的一句话。在实实在在的成果面前，这句话在一定程度上彰显着依靠科技和市场力量改良盐碱地的巨大潜力。

要真正治理好盐碱地，必须遵循绿色治理理念，将治标与治本结合起来，科学选择治理技术路线和方法，进而对症下药。治理盐碱地传统的单纯灌水洗盐方法或加酸解碱方法，常常会带来次生盐渍化面积扩大或土壤二次污染等问题。目前一些地区在盐碱地改良实践中，探索出脱硫石膏复合改良、磷石膏改良、硫酸铝改良、有机硅功能肥改良等多种技术路线，这本身就是实践创新和科技创新的结果，也将在相互竞争中形成更加符合各地实际的更佳技术路线，为下一步推进盐碱地改良提供有力支撑。

盐碱地治理离不开资金投入，需要引导各方面力量参与进来。多年来，国家在盐碱地治理方面下了很大力气，形成了一套比较完善的配套体系。下一步要实现盐碱地治理更大成效，需要在关注技术创新的同时，不断提升社会资本治理盐碱地的积极性，加强引导和规范。只有更好运用市场力量，更好发挥政府作用，盐碱地治理才会形成更大的梯次带动效应。

盐碱地改良的具体田间管理环节同样容不得任何马虎。改良剂放多少、施肥多少、秸秆还田留在留多高、灌水洗盐碱地到什么程度……诸多细节都需严格把握。尊重科学，规范操作，才能把盐碱地改良好，把中国饭碗端得更牢。

苏打盐碱地

主要成分是碳酸钠和碳酸氢钠，具有高PH值、高钠离子、高碳酸盐和低渗透性、低养分、低钙的特性

我国有盐碱地 15亿亩
其中具有开发利用潜力的有 5亿亩

今年中央一号文件提出

持续推动由主要治理盐碱地适应作物向更多选育耐盐碱植物适应盐碱地转变，做好盐碱地等耕地后备资源综合利用试点

2014年至2023年白城市实施盐碱地

治理项目 66个 建设规模共计 49.6万亩

新增耕地 33.8万亩

多年前，吉林省白城市的盐碱滩寸草不生，飞鸟不落。如今，一切都在发生着变化。

吉林省西部松嫩平原盐碱地是东北苏打盐碱地的集中分布区，地处松嫩平原腹地的白城市是这类盐碱地的典型区域之一。苏打盐碱地的主要成分是碳酸钠和碳酸氢钠，具有高PH值、高钠离子、高碳酸盐和低渗透性、低养分、低钙的“三高三低”特性，土壤质地黏重，非常不利于植物存活与生长。

党的十八大以来，白城市抓住吉林省实施河湖连通工程等机遇，探索盐碱地综合治理途径，取得积极进展。2014年至2023年，白城市实施盐碱地治理项目66个，建设规模共计49.6万亩，新增耕地33.8万亩。

目前，白城市可开发未利用土地有491万亩，其中可开发为耕地的有347万亩，盐碱地占比较高。吉林省近日提出确保到2035年全省粮食产能跨上1000亿斤台阶，有待开发的盐碱地被寄予更多期待。

改土治碱要先行

4月中旬的白城，小草微微返青。在大安市海坨乡互助村土壤改良试验示范基地，上一季的稻茬已被农机打碎翻进田土，日后将转为有机质培肥地力。再过几天，这里将迎来从大安灌区引来的嫩江水，一旦气温条件合适，就可以灌水泡地准备插秧了。

互助村的这块盐碱地，此前不知荒弃了多少年，因为土壤质量不行，连野草都不大长。转机出现在去年春天。

2022年1月份，吉林省政府工作报告提出，加快国家粮食安全产业带建设，启动实施“千亿斤粮”生产工程。这是吉林省在2021年粮食产量首次迈上800亿斤台阶后，为进一步扛稳国家粮食安全重任而提出的新目标。

为落实这一生产工程，吉林省自然资源厅牵头在海坨乡互助村设立盐碱地土壤改良试验示范基地，吸引了11家企业参与，旨在作出示范，引领更多社会力量投身盐碱地改良。去年3月份开工改造，6月初完成水稻种植，10月份水稻收获……各参试企业纷纷交出答卷。

“我们公司是参试单位之一，秋季测产每亩产量达558.85公斤，成绩名列前茅。”吉林硅谷农业科技发展有限公司副总经理董晓东见到记者，就一同前往公司的土壤化验室，直观感受有机硅功能肥在治理盐碱地方面的功效。

化验室里，一名工作人员取出两份等量的本地盐碱土，分别倒入两个透明饮料瓶。随后，取出一定量的有机硅功能肥，倒入其中一个瓶子。再往两个瓶子里注入大半瓶纯净水，拧好瓶盖，左右手各持一个瓶子使劲摇晃。只见装入有机硅功能肥瓶子里的盐碱土迅速变成众多团粒结构，而没有添加的那瓶盐碱土被浸润成了极细的粉末，稍作沉淀，两者的对比更加鲜明。

工作人员介绍，有机硅分子结构独特，经络合作用，可降低土壤中盐离子的活跃度，促进土壤微颗粒形成团聚体，改善土壤通透性，有利于土壤微生物繁殖，给植物根系营造良好的生长环境。得益于有机硅功能肥的相关功效，吉林硅谷农业在互助村的盐碱地改良试验地块实现了当年治理、当年见效。

去年参与互助村盐碱地改良试验的11家企业，有的采用有机硅调理技术，还有的采用脱硫石膏复合改良技术、磷石膏改良技术、硫酸铝改良技术等，并选用耐盐碱水稻品种，使盐碱地新开水田快速改良成丰产水稻田。

“对苏打盐碱土改良必须考虑土壤中盐的成

分、地下水位等多种因素，按照技术配方实施，符合技术要求后才可以插秧。”华清农业开发有限公司总经理、清华大学盐碱地区生态修复与固碳研究中心副主任刘嘉说，他们探索出脱硫石膏复合改良技术，2014年在大安建立了1100公顷盐碱地改良示范基地，2017年实施的大安市叉干项目做到了当年改良、当年种植、当年收获，获得国家环境保护科学技术奖一等奖。在此次互助村盐碱地改良过程中，公司在示范基地新增耕地面积68.2公顷。

多年来，诸多院校和科研单位也在白城市开展盐碱地改良试验，取得了重要进展。中国科学院东北地理与农业生态研究所就是其一。该研究所以酸性磷石膏为改良剂，探索出物理与化学方法同步快速改良技术，可中和苏打盐碱地的强碱性，同时增加土壤絮凝性和透水性，排盐降碱效果显著，实现了苏打盐碱地当年治理、当年见效的目标。

“植物之所以难以在盐碱地里生长，一是由于高浓度盐碱导致的渗透胁迫，使植物吸水困难，造成植物的生理干旱；二是由于离子毒害，盐碱离子会破坏植物细胞膜的结构和功能，同时影响植物对养分的吸收，最后导致植物死亡。”中科院东北地理所高级工程师刘淼介绍，传统的单纯泡田洗盐技术在短期内无法快速消除盐碱障碍，不仅会造成水资源大量浪费，还会拉长治理年限。所以，重度盐碱地改良必须坚持“以耕层改土治碱为基础，以灌排洗盐为支撑”，而且改土要先行，通过改良剂将其中的盐碱成分降至合理水平。

盐随水来随水走

4月20日，记者赶到引嫩（江）入白（城）供水工程渠首的白沙滩泵站时，恰逢泵站提水作业，附近的输水渠波光粼粼，源源不断地将水送向远方。

这渠江水对推进当地盐碱地治理发挥着不可替代的作用。刘淼告诉记者，盐碱地治理须遵循“盐随水来，盐随水走”的规律，这样才能实现事半功倍的效果。

“盐随水来”有地理、气候等方面的历史成因。与周边相比，吉林省西部地区地势相对较低，湿地湖泊较多，西边是大兴安岭山脉，东边是长白山山脉，松花江和嫩江在此汇流，之后沿东北方向流到省界。白城市属于干旱半干旱地区，年降雨量不足400毫米，蒸发量却达1800毫米以上。这样一来，河流带来的冲击盐碱在此汇集沉淀，大量的蒸发却使地下水在土壤里不断上升和挥发，盐分则留在了地表土壤中。这就是白城市苏打盐碱地的成因和难以治理的原因所在。

“盐碱是由水带来的，也需要用水把它送走，实现‘以水压盐’‘盐随水走’。”刘淼说，这离不开加强水利工程建设，打通河湖水系让盐碱地治理有水可用，盐碱稻田排水有处可去。

作为吉林省重点水利工程之一，引嫩入白工程自2011年开始供水并全面发挥效益，年均提水超3亿立方米，对当地的农业灌溉、湿地补水、城市供水等发挥了巨大作用。得益于这一工程，位于引嫩入白供水工程渠首的镇赉县，如今已有超半数的耕地改为水田，成为吉林省水稻产量第一县，年产水稻近20亿斤。

引嫩入白工程是白城市河湖连通供水工程的一个缩影。近年来，吉林省大力实施西部地区河湖连通工程，依托自然河湖水系和兴修的水利，以提水、引水、分水方式，将嫩江、洮儿河、霍林河等水系资源打通，当地的湖泊湿地再次丰盈起来。

“河湖连通工程对于白城市增加降水量、促进粮食增产、改良盐碱地等发挥了重大作用。”白城市水利局工程科副科长王家欢告诉记者，为进一步推进盐碱地治理，助力“千亿斤粮食”产能建设，吉林省将在“十四五”时期推进大水网建设，谋划实施引嫩入白扩建一期（黑鱼泡灌区）工程、大安灌区二期（排干）扩建工程等一批重大水利工程。

选育作物改良土质

吉林省农业科学院水稻研究所副研究员马巍今年39岁，2010年到吉林省农科院参加工作，2014年被派到位于镇赉县嘎什根乡的试验基地。那时，吉林省农科院刚与该县大屯镇大官村英台农机农民专业合作社开展盐碱地选育水稻品种合作不到两年，正是缺人手的时候，于是他又被安排兼顾大官村的试验田。

当时，引嫩入白供水工程已开始供水两三年了，镇赉县正积极推进水田开发。给盐碱地改良田找到更适宜的水稻品种，成为当地科研机构的一致想法。马巍来到大官村后，从育苗到插秧，从田管到秋收，大部分时间都花在了稻田里。他每年都会从吉林省农科院带来几十个水稻试验品种，从中筛选遗传比较稳定、具有杂种优势的新品种。

“除了注意观察抗病性、抗倒伏、抗低温、丰产度等性能，选育出一个水稻新品种需要花费七八年时间。”马巍说，在地头“被看好”的成熟水稻籽粒，只能算是育种材料，还需要在本地和海南南繁基地进行扩繁加代，正常情况下需要种七八代（约4年时间），才能实现育种材料的稳定。此后，还需要在研究机构逐层进行评比试验和过审，变成审定品种后才可以大面积推广到相应盐碱地地区。

吉林省农科院水稻研究所和马巍的家都在公主岭市，往返镇赉县需要坐好几个小时的车，平时很难照顾家人。马巍到镇赉县一干就是9年。他和同事们共同选育出的吉穗816、吉穗830等耐盐碱高品质水稻新品种在镇赉县得到大面积推广。

马巍说，早在1988年，吉林省农科院水稻专家们就来到镇赉县考察，认为这里泡沼众多、靠近嫩江，比较适合发展水稻种植，便向村民详细讲解种植技术，手把手地教农民种水稻，使这里水田逐渐多起来。为了探索改良盐碱地种水稻的方法，从筛选好品种，到把握栽培技术，再到改进育苗方式，老一代专家们一个方案一个方案地试验，终于在2004年将吉穗88试验成功，盐碱地种出了超级稻品种，产量明显增加。此后，新品种不断出现，品种和产量越来越好。

随着镇赉县越来越多的轻度和中度盐碱地被改良，马巍和同事正向PH值大于9、盐分大于3‰的重度盐碱地治理做探索，结合物理、生物、化学法改良盐碱地土质，并争取选育出更好的水稻品种，反过来促进重度盐碱地治理。

与吉林省农科院采取“以稻治碱”思路相近，白城市农业科学院这些年一直探索通过种植燕麦、葵花等作物改善盐碱地土质，着力选育和优化新品种。

走进白城市农科院办公楼一层的展览室，只见左手一侧摆满了各个品种的燕麦干穗样本，分别标注着白燕1号、白燕2号等字样。该院副院长何峰介绍，他们目前已选育出白燕系列新品种27个，其中白燕2号、白燕7号在全国得到