

引子

“头发白了,盐碱地绿了,值!”曾是村民眼中帅小伙的刘小京,指着些许斑白的鬓发说,“这句话讲给自己,更致敬一代代为盐碱地改良付出心血的科研工作者。”

彼时,围绕粮食增产,黄淮海地区正展开一场以盐碱地治理和中低产田改造为主的农业科技战役。战役核心区之一、位于河北省沧州市南皮县东南的7万亩盐碱荒地上,10多家科研院所的30多位科研人员在这里搭窝棚、打地铺、点油灯,展开科技攻关。

已是绿油油的庄稼田。这样的变化,凝结着一代代科技工作者的接续奋斗:2013年,国家重大科技支撑计划项目渤海粮仓科技示范工程正式启动,作为工程首席科学家,时任南皮生态农业试验站站长的刘小京带领团队通过科研示范,参与环渤海地区4000万亩中低产田改造和1000万亩盐碱荒

地治理利用,实现2020年较2012年增粮100亿斤的既定目标。习近平总书记强调:“开展盐碱地综合利用对保障国家粮食安全、端牢中国饭碗具有重要战略意义。”回望脚下这片盐碱地上的沧桑巨变,刘小京更加真切地感受到这一重要论断的分量。

人民眼·盐碱地综合利用②

投身渤海粮仓科技示范工程,参与环渤海地区4000万亩中低产田改造和1000万亩盐碱荒地治理利用,中科院刘小京团队——

绿了盐碱地 建成新粮仓

本报记者 孙振 张腾扬

盘活咸水资源 利用地下水咸水改良盐碱地,降低了成本,节约了水资源

绿油油的秋葵已有一拃长,大豆结出的豆荚包着鼓鼓的籽粒,棉花已吐出饱满的絮……金秋时节,南皮生态农业试验站位于河北海兴县小山乡李良志村的600亩试验田里,一派丰收景象。然而,10多年前,这里还是村集体撂荒的盐碱地,种啥不长。

“改良这片盐碱地,我们采用了咸水结冰灌溉技术。”见记者面露不解,刘小京笑问,“见过除雪作业吗?除雪车撒的是啥,能让雪融化?”

“盐?” “对。”刘小京解释,冰雪融点是零摄氏度,而结冰盐水的冰点比这要低。撒盐作业后,含有一定盐分的冰雪,在低于零摄氏度的条件下便可以融化,“咸水结冰灌溉技术也是利用这个原理。”

原来,盐碱地地下水咸水资源丰富,寒冬时节抽取地下水咸水灌溉,之后在地表形成冰层。因融点不同,等来年开春,高浓度的结冰咸水最先融化、下渗,也把地表大部分盐分带到地下,等气温回升至零摄氏度,地表结冰的淡水融化,又起到淋洗地表盐分的作用。

知易行难。一连数年,刘小京带着团队取土样,模拟观测不同浓度的咸水结冰融化、入渗洗盐的成效。数九寒冬,他们在撂荒的盐碱地上支起窝棚,开挖水沟,开展灌溉试验。

“试验发现,利用咸水结冰灌溉技术,地表耕层的盐分可在短时间内明显降低,不耽误开春农时播种。”刘小京提及一个小插曲——起初团队向村里提出,流转撂荒地搞试验基地,村干部不好意思流转租金,“啥都不长,要什么钱。”几年后,看着地里有了收成,村干部也不好意思地找上门,“还是谈谈租金吧。”

了解治理成效后,周边十里八乡的乡亲们也主动上门学技术。“当时渤海粮仓科技示范工程已经启动,我们先在海兴县的滨海盐碱地示范应用咸水结冰灌溉技术,之后逐步在唐山、天津等滨海地区推广。”刘小京团队成员、负责技术推广的南皮生态农业试验站副站长郭凯说。不止咸水结冰灌溉技术。走进南皮生态农业试验站,一间地下室建了20个装有地下水咸水的蓄水池。郭凯说,这是他们最新的研究课题,通过蓄水池调控地下水水位,分析不同水位条件下咸水在土壤中的运动规律,掌握不同季节、时段浅层地下水水位变化情况,以及对地表盐分的影响。

“我们正尝试寻找最佳的地下水埋深,既有利于作物生长,又不造成土壤返盐,从而实现通过调控浅层地下水咸水水位的方式改良盐碱地。”郭凯说。

当前,治理盐碱地,理念与方式方法均已发生变化。刘小京介绍,过去主要通过修水渠、挖排水沟等工程措施,以强灌强排的方式淋洗地表盐分,投入成本高,耗水量大;如今,利用盐碱地地下水咸水资源丰富的特点,采取咸水结冰灌溉、水盐运动规律分析等方式改良盐碱地,降低了成本,节约了水资源。“通过渤海粮仓科技示范工程,咸水结冰灌溉、微咸水灌溉等多水源技术已在环渤海地区30多个县(市、区)推广约1200万亩,相比2012年,平均每亩节约淡水60多立方米,增产粮食100公斤。”

优化“雨养旱作” 变资源劣势为产业优势,盐碱地里推进农业供给侧结构性改革,种出优质“旱碱麦”

迎着金秋的阳光,步入河北沧州黄骅

市李子札村友和种植专业合作社管理的连片农田,一株株玉米长势喜人。剥开一片嫩叶,饱满、紧实的籽粒,一粒挨着一粒。“一季冬小麦,一季夏玉米,亩均纯收入超千元。”合作社负责人张志清告诉记者。边走边看,田间绿油油,田垄上仍不时可见白色盐斑——几年前,这儿还是一片盐碱地。黄骅市全年降雨不均,淡水资源匮乏,加之靠近渤海,地下水咸水在蒸发作用下不断向地表输送盐分,很多村庄土地盐碱化严重。

2015年冬,合作社刚成立时,张志清从沟塘、洼地引水灌溉,哪知刚长出的小麦苗,很多都被“咸”死了——含盐量超10克/升,是淡水的10倍以上。那

时,围绕粮食增产,黄淮海地区正展开一场以盐碱地治理和中低产田改造为主的农业科技战役。战役核心区之一、位于河北省沧州市南皮县东南的7万亩盐碱荒地上,10多家科研院所的30多位科研人员在这里搭窝棚、打地铺、点油灯,展开科技攻关。

已是绿油油的庄稼田。这样的变化,凝结着一代代科技工作者的接续奋斗:2013年,国家重大科技支撑计划项目渤海粮仓科技示范工程正式启动,作为工程首席科学家,时任南皮生态农业试验站站长的刘小京带领团队通过科研示范,参与环渤海地区4000万亩中低产田改造和1000万亩盐碱荒

地治理利用,实现2020年较2012年增粮100亿斤的既定目标。习近平总书记强调:“开展盐碱地综合利用对保障国家粮食安全、端牢中国饭碗具有重要战略意义。”回望脚下这片盐碱地上的沧桑巨变,刘小京更加真切地感受到这一重要论断的分量。

“改良这片盐碱地,我们采用了咸水结冰灌溉技术。”见记者面露不解,刘小京笑问,“见过除雪作业吗?除雪车撒的是啥,能让雪融化?” “盐?” “对。”刘小京解释,冰雪融点是零摄氏度,而结冰盐水的冰点比这要低。撒盐作业后,含有一定盐分的冰雪,在低于零摄氏度的条件下便可以融化,“咸水结冰灌溉技术也是利用这个原理。”

原来,盐碱地地下水咸水资源丰富,寒冬时节抽取地下水咸水灌溉,之后在地表形成冰层。因融点不同,等来年开春,高浓度的结冰咸水最先融化、下渗,也把地表大部分盐分带到地下,等气温回升至零摄氏度,地表结冰的淡水融化,又起到淋洗地表盐分的作用。

知易行难。一连数年,刘小京带着团队取土样,模拟观测不同浓度的咸水结冰融化、入渗洗盐的成效。数九寒冬,他们在撂荒的盐碱地上支起窝棚,开挖水沟,开展灌溉试验。

“试验发现,利用咸水结冰灌溉技术,地表耕层的盐分可在短时间内明显降低,不耽误开春农时播种。”刘小京提及一个小插曲——起初团队向村里提出,流转撂荒地搞试验基地,村干部不好意思流转租金,“啥都不长,要什么钱。”几年后,看着地里有了收成,村干部也不好意思地找上门,“还是谈谈租金吧。”

了解治理成效后,周边十里八乡的乡亲们也主动上门学技术。“当时渤海粮仓科技示范工程已经启动,我们先在海兴县的滨海盐碱地示范应用咸水结冰灌溉技术,之后逐步在唐山、天津等滨海地区推广。”刘小京团队成员、负责技术推广的南皮生态农业试验站副站长郭凯说。

不止咸水结冰灌溉技术。走进南皮生态农业试验站,一间地下室建了20个装有地下水咸水的蓄水池。郭凯说,这是他们最新的研究课题,通过蓄水池调控地下水水位,分析不同水位条件下咸水在土壤中的运动规律,掌握不同季节、时段浅层地下水水位变化情况,以及对地表盐分的影响。

“我们正尝试寻找最佳的地下水埋深,既有利于作物生长,又不造成土壤返盐,从而实现通过调控浅层地下水咸水水位的方式改良盐碱地。”郭凯说。

当前,治理盐碱地,理念与方式方法均已发生变化。刘小京介绍,过去主要通过修水渠、挖排水沟等工程措施,以强灌强排的方式淋洗地表盐分,投入成本高,耗水量大;如今,利用盐碱地地下水咸水资源丰富的特点,采取咸水结冰灌溉、水盐运动规律分析等方式改良盐碱地,降低了成本,节约了水资源。“通过渤海粮仓科技示范工程,咸水结冰灌溉、微咸水灌溉等多水源技术已在环渤海地区30多个县(市、区)推广约1200万亩,相比2012年,平均每亩节约淡水60多立方米,增产粮食100公斤。”

时,围绕粮食增产,黄淮海地区正展开一场以盐碱地治理和中低产田改造为主的农业科技战役。战役核心区之一、位于河北省沧州市南皮县东南的7万亩盐碱荒地上,10多家科研院所的30多位科研人员在这里搭窝棚、打地铺、点油灯,展开科技攻关。

已是绿油油的庄稼田。这样的变化,凝结着一代代科技工作者的接续奋斗:2013年,国家重大科技支撑计划项目渤海粮仓科技示范工程正式启动,作为工程首席科学家,时任南皮生态农业试验站站长的刘小京带领团队通过科研示范,参与环渤海地区4000万亩中低产田改造和1000万亩盐碱荒

地治理利用,实现2020年较2012年增粮100亿斤的既定目标。习近平总书记强调:“开展盐碱地综合利用对保障国家粮食安全、端牢中国饭碗具有重要战略意义。”回望脚下这片盐碱地上的沧桑巨变,刘小京更加真切地感受到这一重要论断的分量。

“改良这片盐碱地,我们采用了咸水结冰灌溉技术。”见记者面露不解,刘小京笑问,“见过除雪作业吗?除雪车撒的是啥,能让雪融化?” “盐?” “对。”刘小京解释,冰雪融点是零摄氏度,而结冰盐水的冰点比这要低。撒盐作业后,含有一定盐分的冰雪,在低于零摄氏度的条件下便可以融化,“咸水结冰灌溉技术也是利用这个原理。”

原来,盐碱地地下水咸水资源丰富,寒冬时节抽取地下水咸水灌溉,之后在地表形成冰层。因融点不同,等来年开春,高浓度的结冰咸水最先融化、下渗,也把地表大部分盐分带到地下,等气温回升至零摄氏度,地表结冰的淡水融化,又起到淋洗地表盐分的作用。

知易行难。一连数年,刘小京带着团队取土样,模拟观测不同浓度的咸水结冰融化、入渗洗盐的成效。数九寒冬,他们在撂荒的盐碱地上支起窝棚,开挖水沟,开展灌溉试验。

“试验发现,利用咸水结冰灌溉技术,地表耕层的盐分可在短时间内明显降低,不耽误开春农时播种。”刘小京提及一个小插曲——起初团队向村里提出,流转撂荒地搞试验基地,村干部不好意思流转租金,“啥都不长,要什么钱。”几年后,看着地里有了收成,村干部也不好意思地找上门,“还是谈谈租金吧。”

了解治理成效后,周边十里八乡的乡亲们也主动上门学技术。“当时渤海粮仓科技示范工程已经启动,我们先在海兴县的滨海盐碱地示范应用咸水结冰灌溉技术,之后逐步在唐山、天津等滨海地区推广。”刘小京团队成员、负责技术推广的南皮生态农业试验站副站长郭凯说。

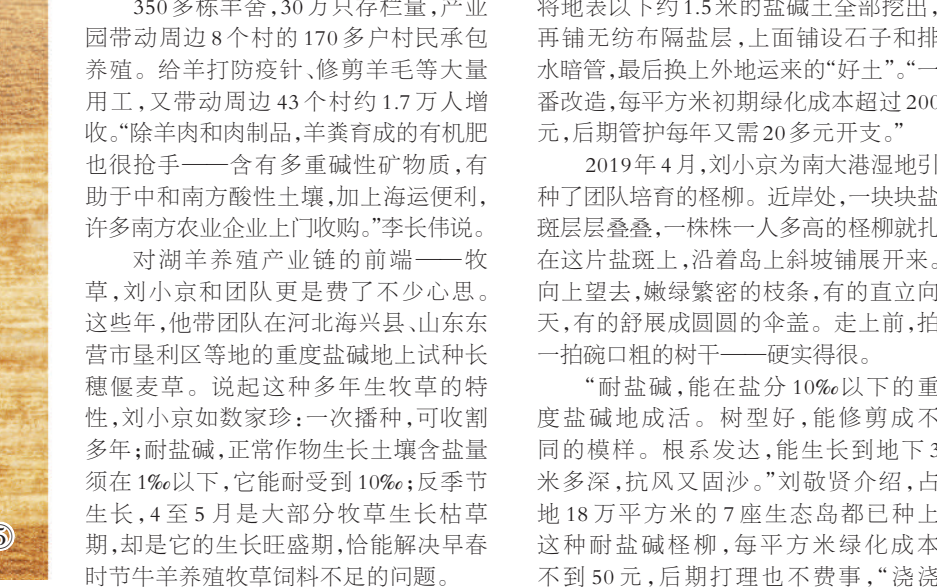
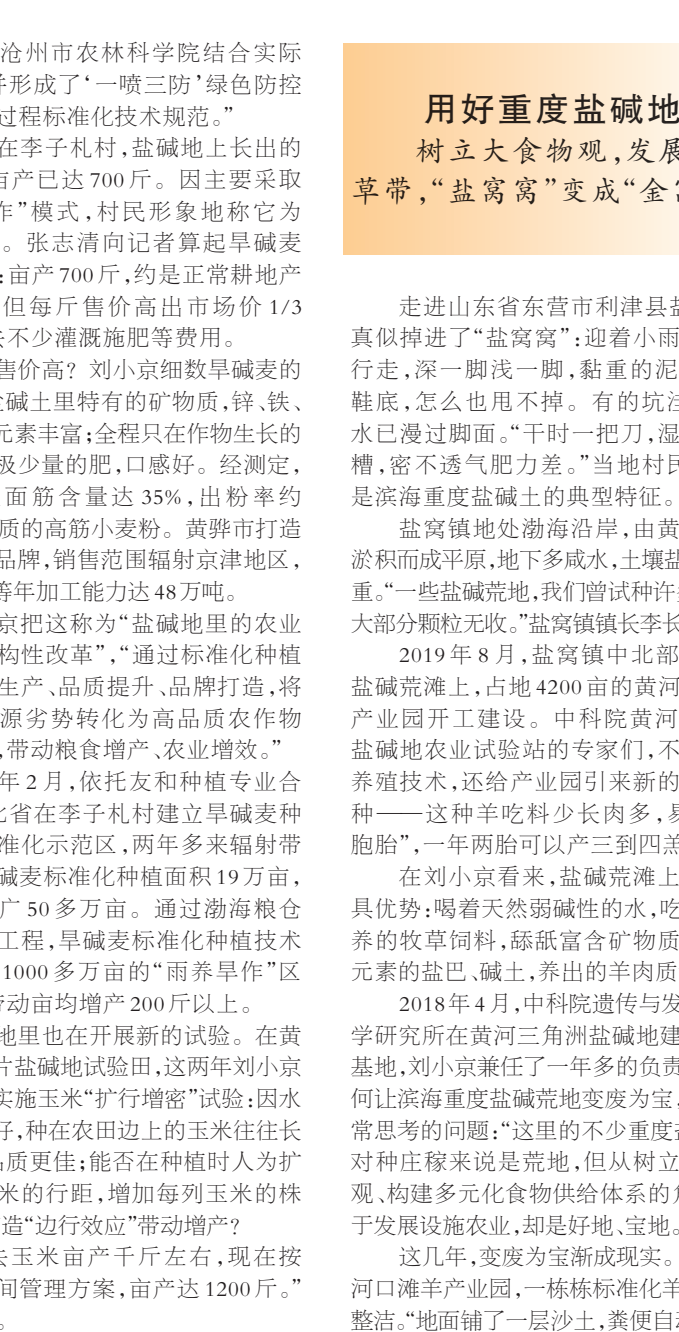
不止咸水结冰灌溉技术。走进南皮生态农业试验站,一间地下室建了20个装有地下水咸水的蓄水池。郭凯说,这是他们最新的研究课题,通过蓄水池调控地下水水位,分析不同水位条件下咸水在土壤中的运动规律,掌握不同季节、时段浅层地下水水位变化情况,以及对地表盐分的影响。

“我们正尝试寻找最佳的地下水埋深,既有利于作物生长,又不造成土壤返盐,从而实现通过调控浅层地下水咸水水位的方式改良盐碱地。”郭凯说。

当前,治理盐碱地,理念与方式方法均已发生变化。刘小京介绍,过去主要通过修水渠、挖排水沟等工程措施,以强灌强排的方式淋洗地表盐分,投入成本高,耗水量大;如今,利用盐碱地地下水咸水资源丰富的特点,采取咸水结冰灌溉、水盐运动规律分析等方式改良盐碱地,降低了成本,节约了水资源。“通过渤海粮仓科技示范工程,咸水结冰灌溉、微咸水灌溉等多水源技术已在环渤海地区30多个县(市、区)推广约1200万亩,相比2012年,平均每亩节约淡水60多立方米,增产粮食100公斤。”

迎着金秋的阳光,步入河北沧州黄骅

迎着金秋的阳光,步入河北沧州黄骅



浮桥边歇一歇脚。一座座人工浮桥,通往湖面上的7座生态小岛,远远望去,满眼的绿。

这里是河北省沧州市渤海新区南大港湿地,紧邻渤海。过桥,登岛,近岸处,可以看到白花花的圈斑纹。手指蘸一下,送到嘴边,味道苦咸。湿地管理人员刘敬贤介绍,这里属于因河流淤积形成的沼泽湿地,水面盐分常年超5克/升。

盐碱地上何以种出大片的绿? “一年绿,两年黄,三年烧柴进灶膛”,渤海新区曾流传这样的谚语。刘小京解释:“一些沿海重盐碱地区常被称作‘绿化禁区’。种下的树木随着根系生长,几年后一旦接触到高浓度的地下水咸水,很快就会干枯。”

如何解决这一问题?前些年,刘小京带团队在沿海重盐碱地区调研,一些工业园区的绿化工程让他印象深刻:先将地表以下约1.5米的盐碱土全部挖出,再铺无纺布隔盐层,上面铺设石子和排水暗管,最后换上外地运来的“好土”。一番改造,每平方米初期绿化成本超过200元,后期管护每年又需20多元开支。”

2019年4月,刘小京为南大港湿地引种了团队培育的柽柳。近岸处,一块块盐斑层层叠叠,一株株一人多高的柽柳就扎在这片盐斑上,沿着岛上斜坡铺开生长。向上望去,嫩绿繁密的枝条,有的直立向天,有的舒展成圆形的伞盖。走上前,一拍碗口粗的树干——硬实得很。

“耐盐碱,能在盐分10‰以下的重度盐碱地成活。树型好,能修剪成不同的模样。根系发达,能生长到地下3米多深,抗风又固沙。”刘敬贤介绍,占地18万平方米的7座生态岛都已种上这种耐盐碱柽柳,每平方米绿化成本不到50元,后期打理也不费事,“浇浇水就能活。”

这些年,刘小京团队已在沿海滩涂、工业园区试种推广耐盐碱树种约800万平方米。他算经济账,更算生态账:“在这些地区试种推广耐盐碱树种,构建滨海地区生态屏障,能防止海岸侵蚀,改善滨海地区微气候,减少水分蒸发,降低土壤含盐量,对提升滨海地区生态系统服务功能具有重要作用。”

试种推广并非易事。为培育出耐盐碱、树型好的柽柳品种,刘小京带领团队在盐碱滩涂、荒地寻找存活的野生柽柳品种,试种后开展筛选、培育,仅品种选育就做了近10年。

如今,刘小京和团队又在探索,酝酿着新的研究课题。“党的二十大报告提出,提升生态系统碳汇能力。我们做过测算,3年生柽柳林的碳汇量是80吨/公顷,10年生能达120吨/公顷,比有的乔木林还高。”看着昔日盐碱滩涂上绿起来的耐盐柽柳、白蜡、金叶榆等,刘小京已在筹划科研新计划,“我们将进一步研究耐盐植物的固碳能力,提升滨海地区森林系统碳汇增量,为推进碳达峰碳中和作贡献。”

图①:河北沧州黄骅市友和种植专业合作社种植的旱碱麦喜获丰收。 图②:河北沧州渤海新区南大港湿地,刚栽种柽柳时的盐碱地旧貌。 图③:柽柳长成后的南大港湿地。 图④:刘小京(右一)和团队成员做实验。 图⑤:河北沧州黄骅市旱碱麦收割。 图⑥:刘小京(右一)和团队成员做实验。

本版责编:孔祥武 杨彦 戴林峰 版式设计:沈亦伶

用好重度盐碱地 树立大食物观,发展滨海草带,“盐窝窝”变成“金窝窝”

走进山东省东营市利津县盐窝镇,真似掉进了“盐窝窝”:迎着小雨在田间行走,深一脚浅一脚,黏重的泥粘连着鞋底,怎么也甩不掉。有的坑洼地,积水已漫过脚面。“干时一把刀,湿时一团糟,密不透气肥力差。”当地村民说,这是滨海重度盐碱地的典型特征。

盐窝镇地处渤海沿岸,由黄河泥沙淤积而成平原,地下多咸水,土壤盐碱化严重。“一些盐碱荒地,我们曾试种许多作物,大部分颗粒无收。”盐窝镇镇长李长伟说。

2019年8月,盐窝镇中北部的一片盐碱滩涂上,占地4200亩的黄河口滩羊产业园开工建设。中科院黄河三角洲盐碱地农业试验站的专家们,不仅提供养殖技术,还给产业园引来新的湖羊品种——这种羊吃料少长肉多,易生“双胞胎”,一年两胎可以产三到四羔。

在刘小京看来,盐碱滩涂上养羊别具优势:喝着天然弱碱性的水,吃着高营养的牧草饲料,舔舐富含矿物质和微量元素的盐巴、碱土,养出的羊肉肉质鲜嫩。

2018年4月,中科院遗传与发育生物学研究所黄河三角洲盐碱地建立试验基地,刘小京兼任了一年多的负责人。如何让滨海重度盐碱荒地变为宝,是他经常思考的问题:“这里的不少重度盐碱地,对种庄稼来说是荒地,但从树立大食物观、构建多元化食物供给体系的角度,用于发展设施农业,却是好地、宝地。”

这几年,变废为宝渐成现实。步入黄河口滩羊产业园,一栋栋标准化羊舍干净整洁。“地面铺了一层沙土,粪便自动过滤,

团队成员沧州市农林科学院结合实际推出的,并形成了‘一喷三防’绿色防控管理等全过程标准化技术规范。”

如今在李子札村,盐碱地上长出的冬小麦,亩产已达700斤。因主要采取“雨养旱作”模式,村民形象地称它为“旱碱麦”。张志清向记者算起旱碱麦的收益账:亩产700斤,约是正常耕地产量的2/3,但每斤售价高出市场价1/3多,还省去不少灌溉施肥等费用。

为何售价高?刘小京细数旱碱麦的好:吸收盐碱土里特有的矿物质、锌、铁、钾等微量元素丰富;全程只在作物生长的关键期施极少量的肥,口感好。经测定,加工后湿面筋含量达35%,出粉率约76%,属优质的高筋小麦粉。黄骅市打造“旱碱麦”品牌,销售范围辐射京津地区,带动面粉等年加工能力达48万吨。

刘小京把这称为“盐碱地里的农业供给侧结构性改革”,“通过标准化种植带动绿色生产、品质提升、品牌打造,将盐碱地资源劣势转化为高品质农作物产业优势,带动粮食增产、农业增效。”

2020年2月,依托友和种植专业合作社,河北省在李子札村建立旱碱麦种植农业标准化示范区,两年多来辐射带动周边旱碱麦标准化种植面积19万亩,黄骅市推广50多万亩。通过渤海粮仓科技示范工程,旱碱麦标准化种植技术在环渤海1000多万亩的“雨养旱作”区域推广,带动亩均增产200斤以上。

玉米地里也在开展新的试验。在黄骅市的一片盐碱地试验田,这两年刘小京正带队实施玉米“扩行增密”试验:因水热吸收较好,种在农田边上的玉米往往长势更好,品质更佳;能否在种植时人为扩大每列玉米的行距,增加每列玉米的株数,通过打造“边行效应”带动增产?

“过去玉米亩产千斤左右,现在按专家的田间管理方案,亩产达1200斤。”张志清说。