



【阅读提示】

河北省是产粮大省,也是水资源严重短缺的省份。黑龙港流域历史上曾面临土地盐碱的问题,如今又面临压减地下水超采的压力,既要保障粮食安全,又要改善地下水生态。在衡水,有一群农业科研人员,一直在寻求解决“水粮矛盾”难题的答案。他们想尽办法,要用好农田里的每一滴水。



只为滴水润良田

河北日报记者 常方圆

▲4月7日,河北省农林科学院旱作农业研究所旱作节水农业试验站,李科江查看小麦生长情况。
河北日报记者 常方圆摄

相关

一项试验做了四十多年

4月8日6时50分,河北省农林科学院旱作农业研究所助理研究员刘学形又坐上了单位的通勤大巴。

几年来,无论刮风下雨,每天早上这个时间,这辆大巴都会从位于衡水市桃城区的研究所出发,开往位于深州市的该所旱作节水农业试验站,节假日无休。“农时不等人,做试验处理,搞田间调查,到了该下地的时候,无论赶上什么日子也得去。”刘学形说。

刘学形来到试验站,是为了对化肥与秸秆配施定位试验开展田间调查。2019年,她刚进入研究所,便从前辈们手中接过了管理这项长期定位试验的任务。当时,90后的她是团队最年轻的一员,而她管理的这片地,却是试验站里最“老”的——现在的试验站虽然是2007年建立的,但这片地上的定位试验从1982年就开始了。

“2007年,原来的老试验站需要换址搬迁,我们专门花了40多万元,把老站的土原样搬到了新站,这在当时可不是笔小钱。”河北省农林科学院旱作农业研究所副所长李科江说。

给土搬家,并不是简单地把土从老站里挖出来,再到新站挖个坑埋进去就可以,要搬的是原土上,土壤结构不能被破坏。

“这可是个大工程,光是土该怎么挖,我们就设计了好几种方案。最终搬过来48个试验小区,前前后后用了一个多月时间。”李科江说。

试验小区,是田间试验中的小地块。搬家前,一个试验小区的面积是67平方米,考虑到挖土、运土的难度,搬到新站后,一个试验小区仅保留了37.5平方米。

“中间9平方米挖出1.5米深的土体,要用特制的大铁箱运输。除此之外,还要保留一部分20厘米深的耕层土。”李科江说。

也曾有人质疑,费这么大的功夫搬一些土,值得吗?

“开展长期定位试验进行数据收集与信息反馈,对农业研究意义重大,著名的英国洛桑试验站已有180多年历史。”李科江介绍,2018年,因有此项长期定位试验的基础,国家土壤质量深州观测实验站被建在了试验站里。相关调查显示,当时全国连续30年以上的长期定位试验,保存下来的只有36个。

“试验数据比我的年纪还大,实在是大宝贵了。”从前辈们口中,刘学形得知了长期定位试验坚持下来的种种不易,“以前很多时候,这个定位试验并没有专门的经费,但老师们还是克服困难坚持下来了。这是对科学的负责,也是对农业的情怀。”

一项试验做了40多年,环境变了、人换了,那份坚持从未改变。

近几年,随着国家对耕地质量问题的关注提升,长期定位试验受到的科研支持越来越多,项目不断增加,刘学形也越来越忙了。“我要把这份坚持继续下去。”她说。

文/河北日报记者 常方圆

见证盐碱地的变迁

4月7日,景县龙乡镇志清种植农民专业合作社的田里,小麦正处于拔节期,这是小麦生长发育最旺盛的阶段,麦苗已由初春的嫩绿转为深绿,更显挺拔有力。

这里也是河北省农林科学院旱作农业研究所的低平原粮食作物绿色生产示范基地,研究所在此开展了多项农业节水技术示范。当天中午,该研究所副所长李科江又开车来到了这里。

“今年小麦长得好。冬季下了几场雪,降水量比常年高了两三倍。下雪不仅补充了墒情,还在低温时防止了冻害。”看着眼前绿油油的麦田,李科江说,这样的景象,他怎么都不够。不管放不放假,李科江一有空就爱往地里跑,刚刚过去的三天清明小长假,他有两天都到了基地。“一年里,我得有三分之一的天数都在地里。”

李科江1988年大学毕业后,就进入了河北省农林科学院旱作农业研究所工作,但与现在不同,那时,节水还不是当地农业研究的主课题。“当时发展灌溉,主要是为了提高粮食产量。”他说。

时间继续向前回溯,20世纪80年代以前,影响衡水地区农业生产的主要障碍,还是盐碱问题。

衡水地处黑龙港流域,位于黄淮海平原的北缘,是“九河下梢”之地,土地盐碱问题由来已久。

就在李科江参加工作的那年,被称为农业科技“黄淮海战役”的黄淮海平原盐碱地综合治理全面铺开。随着农田排灌系统的完善和机井数量的增加,以及淡水压盐等措施的应用,黑龙港流域的盐碱地面貌被改变,粮食产量大幅提升。但随着工农业生产不断发展,用水量大幅增加,这一地区干旱和水源不足的问题更加突出了。

“我在20世纪90年代后期去进修了研究生,那时候的研究方向就开始转向节水灌溉了。”李科江说。

河北省是产粮大省,也是水资源严重短缺的省份,“水粮矛盾”长期存在。衡水地处华北平原环渤海复合大漏斗区域,水资源供需矛盾极为突出。

“突出限水压采、绿色高效,‘稳秋增夏’,而非一味地追求高产,是这片土地面临的课题。”李科江说。

走进一块麦田,李科江掏出了手机。

“看,这是9分钟前刚刚刷新的数据。深度10厘米的土层,土壤水分25.08%,温度17.81℃;深度20厘米的土层,土壤水分24.99%,温度13.62℃……现在的墒情,很适合拔节期小麦的生长,这说明前两天灌的‘春一水’,效果不错。”手机屏幕上,详细显示着从地表到地下1米深,不同土层的土壤水分和温度数据,李科江告诉记者,这些实时数据来自田间的土壤墒情监测仪,是开展测墒补灌的重要依据。

测墒补灌,就是在作物的不同生长期,根据实际测定的土壤墒情,按照作物的实际需求,进行定量补充灌溉。墒情好就少灌,墒情差就多灌,需要多少灌多少,让每滴水都灌出效果。

“这片地是在3月31日进行的春季第一次灌水,合作社原本想按每亩地50立方米的灌水量,但最终按我们的建议,每亩地只灌了30立方米。”李科江说。

记者注意到,虽然都是绿油油的麦田,但基地里的田和外边的田看起来有些不一样——基地里的麦田连成大片,中间没有畦埂和垄沟。

“我们应用了多种工程节水的措施,包括地埋伸缩式喷灌、指针式喷灌、浅埋滴灌、深埋滴灌等。这些灌溉方式不需要畦埂和垄沟,比传统畦灌能增加约8%的耕作面积,既能节水又带来了产量增加。”李科

江说,当地一年小麦玉米两熟种植,若是用传统畦灌,小麦季平均每亩需灌溉水150立方米,与其产量基本持平的条件下,伸缩式喷灌每亩能节水30立方米,浅埋滴灌每亩能节水50立方米,深埋滴灌每亩能节水70立方米。

农业是用水大户,河北的农业用水量占全省用水总量的一半以上。

“原来是瘠薄的盐碱地,首先要提升粮食产量解决‘吃饱饭’的问题,但现在在盐碱地的面貌已经改变,实现丰产不难了,就要做好节水的文章了。”李科江说。

给节水小麦设计“必修课”

4月14日,衡水市区出现了降雨,雨不大,却牵动着河北省农林科学院旱作农业研究所研究员张文英的神经。当天,她正在陕西参加延安市农科院组织的交流活动,虽然身处几百公里外,她还是会在空闲时,习惯性地用手机刷刷衡水的天气预报。

“毕竟,我的工作就是研究农作物和水,对天气难免更敏感。”张文英说。

当天20时,河北省农林科学院旱作农业研究所旱作节水农业试验站,4个原本处于打开状态的大棚逐渐闭合,把棚下种植的小麦盖了起来。天气预报显示,试验站所在的深州市当晚可能有降雨,因此,工作人员进行了盖棚操作。

都说春雨贵如油,为什么试验站的小麦却不能淋雨,还得专门盖棚“保护”起来?这是因为专家正对棚内的小麦进行抗旱、节水鉴定。

4月15日,回到衡水第一天,张文英就又到了试验站,查看小麦情况。

“小麦的节水性和抗旱性是两个指标,节水要求比现有的灌溉方式更少浇水,抗旱的要求则更严苛,要做到不浇水。”张文英解释,鉴定过程要对小麦全生长周期的用水进行精确控制,因此要排除下雨的影响。

进行抗旱、节水鉴定的小麦被种在一个个“水泥池”中,池子的设计也不一般。

“鉴定池深3.5米,水泥封底,其中2米为土层,1.5米为沥水层。这种设计是我们首创的,能隔绝地下水干扰,还能防止盐分长期在土壤中积累。”张文英说,鉴定池的设计还曾获得国家发明专利。

除了在旱棚内接受严格的缺水考验,进行抗旱、节水鉴定的小麦还要同时进行田间自然鉴定。目前,在试验站进行抗旱、节水鉴定的小麦种质资源达到了600多种,这些小麦来自全国各地。

张文英介绍,河北省农林科学院旱作农业研究所是目前全国唯一能同时进行小麦、谷子、玉米抗旱鉴定的单位,也是全国唯一能进行小麦节水鉴定的单位。不仅如此,研究所还制定了国内第一个“农作物品种抗旱性鉴定规程”,创制了小麦节水性评价和谷子抗旱性鉴定评价体系,形成了行业标准。

品种决定了小麦整个生长周期的耗水量,培育抗旱节水品种,是重要的生物节水措施。而建立科学准确的评价指标体系,开展抗旱、节水鉴定,则是培育抗旱节水品种背后的关键技术。

“咱们河北在小麦的抗旱节水鉴定技术上,绝对处于全国领先地位。”说起团队的工作,张文英难掩自豪,但在很长一段时间里,这项令她自豪的技术,在农业节水研究领域,却是一项相对不起眼的技术。“十一五”以前,张文英团队的研究,甚至一直没有国家专项资金的支持。

“还好我们一直坚持了下来,现在国家对农业种质资源越来越重视了。”从1998年参加工作起,张文英就把抗旱鉴定选为了主要研究方向,“这项工作对抗旱节水品种选育很有意义。”



▲4月8日,河北省农林科学院旱作农业研究所旱作节水农业试验站,科研人员查看蒸渗仪运行情况。本组图片由河北省农林科学院旱作农业研究所提供

20多年,鉴定了千余份小麦,张文英练就了“火眼金睛”的本事。每年送到试验站进行鉴定的新小麦有200多种,种上一季,到了第二年,张文英基本能做到“一眼分辨”。在她眼里,小麦就像小孩子,每一种都有自己的特点。

张文英把被鉴定的小麦看作孩子,可从某种程度上来说,这些却都是“别人家的孩子”。

选出抗旱、节水性好的小麦,能帮助他人更好地选育新品种。“这正是我们工作的意义。”张文英说。

目前,小麦抗旱和节水规程,已经列入国家和河北省节水小麦品种区域审定程序之一。可以说,到试验站进行节水鉴定,是全国节水小麦品种的一堂“必修课”。而张文英,就是这堂课的设计者。

经河北省农林科学院旱作农业研究所鉴定,30个小麦品种被列入河北地下水压采品种推广名录,在全省推广。“目前在黑龙港流域,小麦节水品种已经实现全覆盖。”张文英说。

让好技术不仅仅停留在纸面上

“老刘,浇地呢?现在干活是不是省事几多了,在屋里看着机器就行了。”

“是啊,不用到外面晒着了,屋里躺着就能把地里的水浇上。”

4月7日下午,志清种植农民专业合作社的田间,李科江看到了景县龙乡镇南桥村村民刘书运,便同他聊了两句。合作社正在进行春季灌溉,刘书运负责的一片地,用的是伸缩式喷灌。

同李科江在地里走了一天,记者发现,碰到干活的农民,他都能叫上名字再聊两句。

“好技术不能仅仅停留在纸面上,要让农民说好,让庄稼‘说’好。”李科江说。走在麦田里,看到有的地块麦苗不均匀,李科江便会忍不住说几句,“这就是播种没播好,和播种机质量有关,和干活不精细也有关。”

别看李科江平时和农民们相处总是和颜悦色的,可一旦干起活来,他也是个会红脸的人。“前两年,南桥村的农机手老孟就没少被我训。有一次愣把他给训急了,事后我还请他喝了顿酒。”李科江说,着急发火,是因为他心疼庄稼、心疼时间,“一年这地里只能种这么一次小麦、玉米,该干好的活儿没干好,就补不回来了,一年的时间就浪费了。人这一辈子,又有几个一年呢?”

走到深埋滴灌试验田里,李科江停下来仔仔细细看了一番。

常见的浅埋滴灌,滴灌带一般铺设在地下3到5厘米处。而深埋滴灌,则会滴灌带铺设在地下30厘米处,让水借助土壤毛细管的作用,扩散到作物根层。

去年,试验田收获的小麦亩产达630公斤,与合作社其他地块基本持平,玉米亩产达918公斤,创造了景县的高产纪录。但试验田的小麦亩均用水量仅为80立方米,比传统畦灌节水近一半。

而在2017年,李科江刚开始探索深埋滴灌技术在小麦、玉米种植中的应用时,产量却没那么高。

“开始两年小麦亩产只有400公斤。”李科江后来才发现,问题出在配套的农艺措施上,传统的播种方式播种深度只有3至5厘米,并不适合深埋滴灌技术。

转机出现在2019年,李科江外出参加了一场关于保护性耕作的交流活动,他受到启发,探索把保护性耕作和深埋滴灌结合起来。

“用了免耕技术,播种前不进行旋耕、翻地等,直接开沟10厘米,再将种子往下播2厘米。这样种子离滴灌带就更近了,水分更容易吸上去,出苗率就有保障了。”李科江解释。

2020年,小麦、玉米产量立竿见影地提升了。

“任何一项技术应用到农业生产中,都不是单一存在的。节水丰产研究是个复杂的问题,但农民需要的只是个简单的办法。”李科江说。

对此,河北省农林科学院旱作农业研究所研究员曹彩云有着同样的感受。

从1997年参加工作起,曹彩云就开始开展微咸水利用的研究。“长期试验结果证明,用含盐量4.5g/L的微咸水浇棉花,2.5g/L的微咸水浇小麦,2g/L的微咸水浇玉米,作物生长基本不受影响。”曹彩云介绍,她研究的微咸水补灌技术,在小麦拔节期,利用微咸水直接灌溉或咸淡水混浇,能达到既不影响产量,又缓解淡水资源紧张的最佳效果。

“咸水利用的问题,从盐碱地治理之初就被关注。从科研的角度来看,这是一个没有争议的好方向,但从农民种地的角度来看,这不是他们必须用的办法。”研究咸水利用20多年,曹彩云的研究越来越深入、越来越精准,但近两年,她把关注的重点转向了如何把咸水利用技术变得更易推广,如何让这项技术与其他技术配套,成为农民增收增收的好办法。

长期与土地和农民打交道,让李科江和曹彩云对这片土地和这片土地上的人充满深情,这份深情又转化为一种责任感,融入了他们的每一项具体工作。

在明年小麦收获的时节,李科江将迎来自己60岁的生日。但他说,自己还不想离开这片土地。深埋滴灌的研究已经有了明显成效,但也还有待解决的问题,农机怎么配套、成本怎么降低?他还要继续研究下去,为这片土地寻找更好的答案。