

尹飞虎,1954年生,湖南平江人,中国工程院院士、新疆农垦科学院研究员。自1976年从事农业科研工作以来,他率先在国内研发出滴灌水肥一体化技术、旱区滴灌条件下土壤次生盐渍化防控技术,并创建了不同区域主要大田作物水肥一体化高效利用技术模式和标准化生产田间管理技术规程。曾获得全国杰出专业技术人才、全国先进工作者等荣誉,获国家专利38件。



农民说好才是真的好

□中国科学报记者
袁一雪报道

尹飞虎曾在上世纪70年代末跟随中国工程院院士袁隆平学习,从事过水稻杂种优势利用研究。“当时在海南,我们白天在田里工作,晚上听袁老给我们上课。”

他至今还记得袁隆平经常挂在口头的一句话——“无论做什么,一定要亲自干”。这句话对尹飞虎影响深远。他认为,从事农业研究要具备“绝知此事要躬行”的实干精神。

“如果只是在实验室摆弄瓶瓶罐罐、发几篇论文,就认为一项技术获得了成功,那是不可取的。”尹飞虎说,“现在有人对创新的理解有一个误区。创新不能仅停留在论文上,而是要经过实验室、中试,最终实现产业化。这3个步骤缺一不可,才是真正的创新,因为实践是检验真理的唯一标准。”

“不能在地里发现问题的专家是不合格的。农民希望专家解决实际问题,而不是在地头讲理论。只有在地头发现问题、解决问题的,才能称为农业专家。”尹飞虎把对实践的重视传递给了学生们。他的学生往往在设计试验田时就开始介入,并跟随施工,完工后继续在试验田做实验。

“只有亲自做了,才能在对书本的理性认识上增加感性认识,有新的发现;也只有在实践中发现问题,才能真正解决问题。”他解释说。

尹飞虎一直在实践中打磨自己的研究。在解决北方缺水地区的滴灌问题后,他面向南方地区的需求,与相关专家合作解决了果树大小年的问题。果树一年或持续几年产量非常高,然后就开始出现产量降低甚至绝收的现象,此后一年或几年又进入高产期,这就是大小年现象。“出现这一情况是因为土壤肥力不够或养分失衡。我们经过研究找到了土壤缺乏的营养元素,通过滴灌系统进行有针对性的补充,彻底解决了这一问题。”尹飞虎说。

目前,尹飞虎团队主要面向3个方面开展研究:农业节水与水肥一体化、盐碱地改良、灌溉施肥自动化。“其实我的研究都围绕一件事,就是提高农民收入和幸福指数。只有在地头真的成功了,建立了示范区,农民才能相信并跟着一起做,乡村振兴才能真正实现。”

他发明了滴灌水肥一体化技术

□人民日报记者李亚楠报道

四川、宁夏、新疆……古稀之年的中国工程院院士、新疆农垦科学院研究员尹飞虎,早已习惯了这样的长途奔波——在他的努力下,16个省份建起了试验示范基地。他希望通过水肥一体化技术的推广帮助农民增产增收,为保障国家粮食安全作贡献。

近50年来,尹飞虎从事农田水利与土壤肥料方面的科研工作,取得多项创新成果,获国家科技进步奖二等奖1项,新疆兵团科技进步特等奖、特殊贡献奖各1项,省部级科技进步奖一等奖4项、二等奖3项。

耕层土壤盐分下降3.1%—7.3%
“把带有孔隙的管道铺设于地下一定深度,使水盐溶液随管道排走”

1972年,18岁的尹飞虎放弃了去机关单位、学校工作的机会,从湖南来到新疆生产建设兵团,学习农业知识,4年后进入科研单位。“我出生在农村,5岁就开始下田插秧、拔草,对土地的感情已经深深刻进了我的骨子里。”尹飞虎说。

“做农业研究,必须先在地里学习。”尹飞虎看到了当地农耕的难处:缺水、土壤盐碱含量高,作物产量上不去。为了节水,只能种小麦、玉米、棉花这些旱生作物,盐分升高了,只能种水稻压盐,但这会使水资源不足的问题更加突出。

为了更好地节水,尹飞虎等科研人员将目光投向了现代滴灌系统,但是当时高昂的成本让这项技术只能应用于设施农业,无法在大田推广。

1997年,经过科研人员努力,滴灌装置的国产化和滴灌技术的属地化得以实现,滴灌成本降至每亩700到800元,滴灌技术大面积应用成为可能。“现在新疆节水灌溉面积已超过6000万亩,占播种面积的50%以上,每亩地灌溉用水节约30%以上,滴灌设备成本已经进一步下降到每亩400元左右。”尹飞虎说,农业研究和其他领域不同,要尽可能降低成本,才能让农民真正地用起来。

节水问题解决了,但是在干旱地区,滴灌过程是一个积盐的过程。针对传统滴灌技术造成的耕层土壤盐分上升等问题,尹飞虎团队对灌溉系

统进行调整优化,研发了滴灌农田土壤盐渍化灌排协同防控技术。

“首先是水盐调控,我们对高频次、每次少量的灌溉模式进行调整,减少灌溉次数、增加每次灌溉量,结合土壤深松作业,盐分就会随水下移。”尹飞虎介绍,“最重要的是暗管排盐技术,把带有孔隙的管道铺设于地下一定深度,使水盐溶液随管道排走。”

经定点和抽样测试,这项技术应用区耕层土壤盐分下降3.1%—7.3%,棉花根冠比由0.21:1提升到0.4:1,有效控制和降低了滴灌田耕层土壤盐分的积聚。

亩均节本增产30%左右
“实现水肥一体化,才能提高施肥效率”

滴灌可以节水,但如何在实现节水的同时又增产增效?要想高产,更重要的是肥料,传统的施肥方法效率较低,还浪费肥料。“实现水肥一体化,才能提高施肥效率。”尹飞虎思考。

但难题摆在面前:常用的肥料中,磷肥难溶于水,它和杂质会堵塞滴孔,因此,要做到水肥一体化必须研发一种可溶于水的磷肥。

为此,尹飞虎跑遍磷矿丰富的云贵川等地区。为了摸清磷元素在土壤和作物中的运移规律,他将沿途收集的标本带回实验室做同位素实验。由于实验材料辐射性很强,做实验必须穿上笨重的铅衣,又闷又热。作为团队负责人,尹飞虎身体力行,经常一干就是大半天,热得汗流浹背。

磷肥制备常用的方法有湿法和热法两种。湿法工艺制备的磷肥,杂质含量高,而且随之产生的大量磷石膏还会对环境造成污染;热法制备的磷肥杂质少,水溶性好,但成本较高,一吨就要1万多元,同时还会产生副产品——泥磷,这种副产品遇到空气就会燃烧,处理难度大,对环境也不友好。

“如果能回收利用泥磷,从中提炼高纯度的磷,成本就会低很多,同时还能解决环境污染问题。”尹飞虎分析。探索的过程并不轻松,尹飞虎带领团队历经一次次失败,花了3年多时间,才找到泥磷的创新回收方法和工艺,回收率从70%提高到95%,成本也降至每吨约3000元。

解决了这个问题,适合滴灌系统

的高水溶性复合肥于1999年问世了,由于不同地区土壤成分不同,尹飞虎又带领团队研发出了适应我国北方地区不同土壤条件、多种作物主要生育期专用的无机、复合含碳素等4类80多种配方的系列产品。

2009年以来,尹飞虎团队带着滴灌水肥一体化技术走进河北、内蒙古、吉林等10多个省份,推广应用于棉花、小麦、玉米、红枣、葡萄等10多种作物种植。目前,在全国大田中的年应用面积已经达到1.3亿亩,每亩可节约成本、增产30%左右。“用了这项技术,内蒙古赤峰市的玉米亩产从300多公斤增加到了近700公斤,每亩地还可节省30%到50%的肥料。”尹飞虎说,“好技术要在田间地头真正为农民服务。”

推动灌溉施肥自动化智能化
“以前一个人管几十亩地,现在可以管几百上千亩地”

解决了肥料的问题,尹飞虎又将目光转向灌溉施肥自动化、智能化,“我们的目标是通过智能化灌溉让种地越来越轻松。”尹飞虎说,在农业领域搞智能化,操作方法必须简单明了,让农民能用、会用。

目前,经过尹飞虎团队的努力,很多地方已经实现了通过手机操作控制滴灌系统。“以前一个人管几十亩地,现在可以管几百上千亩地。”尹飞虎介绍。

滴灌球阀也在不断更新换代,“刚开始,一个阀只能管10亩地,现在一个阀能管30—40亩地,这样每亩地的成本就降下来了。”尹飞虎说,在新疆生产建设兵团某连的200亩大田里,新一代球阀已经安装使用了4年,没有出现质量问题。

“下一步是实现全自动,通过传感器采集信息,收到反馈后,系统根据需求自动启动滴灌程序。”目前这项工作已经在宁夏进入示范阶段,今年将在伊犁巩留县和石河子市等三地分别建立示范区。

“其实我所有的研究都围绕着一件事,就是提高农民收入。”为了实现这个目标,尹飞虎一直坚持跟农民打交道,了解他们的需求。在交流过程中,常常有农民紧紧握住尹飞虎的手表示感谢,两双沾满泥土的手握在一起,心也紧紧地贴在一起。