

来自自主创新一线的报道

# 科技,让盐碱地变成吨粮田

六月开镰,河南省封丘县的田野里,麦浪翻滚,一片丰收景象。封丘地理位置特殊,是黄河故道、背河洼地。如今,这片建国初亩产不足百斤的盐碱地,已经成为一年收两季、亩产过千公斤的吨粮田。封丘县县长李晖感慨地说,这种翻天覆地的变化,是科技进步带来的,倾注着中科院几代科技工作者的心血。

在知识创新工程、863计划等支持下,通过自主创新,封丘发生了翻天覆地的变化:从上世纪70年代粮食无法自给,一年得吃掉国家7千万公斤返销粮,到如今成为商品粮供应基地,去年为国家供应超过6亿公斤商品粮。什么样的科技进步可以带来这样的变化?其经验能在多大范围内推广?

## 精耕细测 摸准一方水土

封丘的变化是数十年积累的结果。上世纪60年代,熊毅、席承藩两位中科院院士带领大批科研人员进驻封丘,用井灌渠排技术治理盐碱地获得成功,亩产由40公斤上升到194公斤,其经验在全国盐碱区得到推广。1982年,中科院把试验站搬到地头,在封丘县潘店镇潘店村建立农业生态国家试验站,通过推广改造低产田的复合技术,5年后潘店万亩试验区粮食亩产从194公斤上升到508公斤。

然而,随着农村劳动力的大量转移和农业生产方式向规模化、现代化转变,已有的中低产田改造经验和难以满足新形势需求。如今,在建站30年的数据积累基础上,新一代中低产田治理技术已经成型,在从2005年开始的重点推广中,潘店万亩试验区的亩产已达到小麦过500公斤、玉米过600公斤,每年粮食亩产合计过千公斤的吨粮田水平。

这些数据是如何积累的?记者来到封丘县潘店镇潘店村的封丘农业生态国家试验站采访,发现种地还真是一件很有技术含量的事情。

在长期施肥试验田里,记者看到,水泥小道两边的7块小片田地里,金黄色小麦长势不同:有的稀疏,一看就是营养不良;有的浓密,一看就是即将丰收。麦田边的水泥路面上,有白色油漆的标记,分别写着CK、NK、PK、NP、OM、NPK、1/2 OM+1/2 NPK。而附近的长期肥料定位试验,大标牌上,7种试验田的作物产量、作物养分利用率、土壤性质变化,都用精确的数据作出了20年的曲线图。

长期施肥的试验是从1989年10月起始的。中国科学院南京土壤研究所研究员、封丘农业生态国家试验站站长张佳宝介绍说,CK是不施肥,麦穗矮小稀疏;NPK是施化肥,氮磷钾都有,产量很高,说明长期施用化肥,依旧可以稳产高产;NK、NP、PK是各少施一种化肥,NP(氮磷)相对来说产量最好,说明这里不缺钾肥;OM是有机肥,产量也不错,但麦穗高度密度都略低于NPK,产量次于NPK,说明纯用有机肥会造成减产,但这种地的有机质含量会增加,地力会升高,一旦施肥

## 延伸阅读

提起国家高技术研究发展计划(863计划),不少老百姓可能觉得有些高远。其实,始终面向民生和社会发展的重大需求部署的863计划,科技成果的灿烂阳光早已普照在日常生活的各个角落。当人们深入田间地头,带着一双科技慧眼仔细探查一番,一定会有许多惊喜发现。

平常一日三餐里的科技含量有多少?来看看863的威力:为了保障国家粮食安全,提升种业科技国际竞争力,863计划在七五期间,提出到2000年创造出比当时杂交稻单产提高20%以上,双季稻平均亩产吨粮的亚种间杂交稻新组合的目标,1997年又启动了超级杂交稻研究计划。在863计划的长期支持下,我国相继推出三系法杂交水稻、两系法杂交水稻和超级杂交稻,杂交稻育种理论、技术与应用始



新一代中低产田改造技术向农家推广,让封丘县潘店镇的农田亩产大幅提高。本报记者 余惠敏摄

## 标准生产 瘠壤成为粮仓

现代农业,需要标准化的管理。在封丘试验站里精耕细测出来的技术,能否被广大农民所把握?带着这个问题,记者深入农家采访,发现这里的农民对中科院推广的种田新技术十分欢迎。

封丘县潘店镇靳堤村的60岁老农张克纪家有15亩地。去年获得了大丰收,一季小麦,亩产约1100斤;一季玉米,亩产约1300斤。今年小麦又是一个丰收年。

新技术好不好?能增收多少?记者问张克纪。

好。新技术实施四五年了,比之前亩产增加大约1000斤,每亩地增收三四百块钱。

新技术难不难?

不难。播种、收割都有合作社的农机,按规范来。我只需要做田间管理。什么时候打药、什么时候浇水、什么时候施肥,打多少、浇多少、施多少,都有人告诉我们,照着做就行。张克纪说,由于实施了标准化生产,田间劳动量不大,自己就能管得过来。老伴在家看着孙子孙女们,儿子儿媳们都可以出去打工挣钱。

新技术的顺利推广基于多年合作积累下来的信任感。张克纪说,中科院在这里做了几十年试验,推广的各种技术都实用有效,照着他们指导的来准没错。

新技术的顺利推广也基于它的实惠。

节水可以稳产高产。中科院遗传发育所教授张喜英说,通过选用节水高产品种、精量灌溉制度和配套节水高产栽培技术,黄淮海产区的冬小麦夏玉米可从年耗水量950毫升降到850毫升。

肥料减投也可以稳产高产。中科院土壤所助理研究员梁林洲说,通过微肥拌种(依据当地土壤特性添加其缺乏的微量锌锰元素)和在氮肥中添加硝化抑制剂(减少氮肥随水流失),可以在氮肥投入减少20%的情况下,小麦、玉米产量不减产。

新技术的顺利推广还基于基

## 持续发展 还需以水定产

新一代中低产田治理技术看起来功效神奇,它的瓶颈在哪里呢?中低产田改造,可否持续高产,最关键的因素是水。土壤可以改造,化肥种子可以远距离运输,水只能近距离调配。对缺水地区的农业生产来说,过多开采地下水资源来弥补降水量缺口是不可持续的。张佳宝说,因此,中低产田改造首先要以水定产,以水评估改造效益。

在封丘试验站的雨养试验田里,不浇水、只施肥打药的麦子产量很好。这是因为正常年景的降水量加上黄河的侧渗水量,已基本可以满足小麦所需。河南沿黄河的10个县由于黄河水害,直到目前仍然是中低产田分布最多的地区。但在新一代中低产田治理技术的评估标准下,这些过去的沿河盐碱地,其实是最适合改造最有增产潜力的准粮仓。根据封丘的大面积示范成果预计,10个县的治理总增潜力在20亿至30亿斤,治理后的粮食生产能力每年可达140亿至150亿斤。优先治理沿黄地区还能节省大量引黄水资源额度,这些用水额度可调配到豫北地区扩大灌溉面积,改变该地区维持高产靠消耗地下水的现状。

事实上,新一代中低产田治理技术,即地力、产量双跨越的技术,集成了中低产田工程治理、土壤属性障碍因子削减、农田地力提升、水肥资源高效利用和新品种及其增产潜力挖掘等五方面技术,主要创新在于通过土壤属性障碍因子削减和农田基础地力提升两方面的技术突破,以及现代工程治理和以良种为中心的水肥高效两方面的技术配套,实现中低产田地力、产量双跨越和生产方式向现代化、规模化的转变。

封丘县农业综合开发办公室主任王凯说:新一代中低产田改造和高标准农田建设工作,在封丘已推广25万亩,花了3.1亿元。项目实施后大面积增产,原来的14.2万亩中低产田小麦平均亩产不足300公斤,改造后在550公斤以上。

新一代中低产田治理技术已由中国科学院与河南省人民政府签署合作协议,从2009年起在河南5县进行大面积推广。由于成效显著,今年双方又决定在23个县市进行推广。

据悉,至2020年国家新增1000亿斤粮食生产能力的目标,三分之一有赖于黄淮海地区贡献,挖掘大面积中低产田生产潜力,已成为提升粮食产能的最主要战略。

冬春田里白茫茫,夏秋田里水汪汪,曾经是描绘黄河背河盐碱洼地的民谣,如今,这种景象再也看不到了。因为几代科研工作者扎根乡村、自主创新出的中低产田改造技术,已经让盐碱地变成了吨粮田。

防治棉铃虫而中毒人数曾超过24万人次。1997年,国外跨国公司的转基因抗虫棉开始进入我国市场,1998年至1999年占据了国内抗虫棉市场份额的95%。面对棉铃虫大爆发和国外抗虫棉垄断局面,863计划启动了抗虫基因构建研究项目,并稳定支持了棉花转化体系构建、转基因技术创新等技术。抗虫棉创制取得突破性进展,直接育种国产转基因抗虫棉新品种40多个,衍生抗

## 贴近地头 才能贴近百姓心头

余惠敏

与农村和农田零距离的封丘试验站,在中科院10多个国家级农业试验站中,综合评估排名第一。

扎根农村的封丘试验站里,有扎根农村的研究员。封丘站副站长、中国科学院南京土壤所研究员周凌云就是其中一位。他从1983年大学毕业分配到中科院南京土壤所起,每年都要在封丘累计呆半年以上。29年间,他走进封丘的每个村,学会一口地道河南话,农民们经常戏问他:南京出差回来啦?长期的一线工作中,他与同事们一起摸索出中低产田变高产田的技术,封丘几十万亩中低产田改造技术实施方案均出自他手。

如果说封丘站与农村,是地理上的零距离,那么研究员们与农民,就是心理上的零距离。翻阅封丘站研究人员做出的新一代中低产田改造技术方案,你会发现,他们为农民考虑得十分细致周到,也许,在寻找新一代增产技术的时候,他们已经把自己当成了农民。

以秸秆还田为例。秸秆焚烧污染环境,是近年来广受诟病又无法根治的难题。机械化秸秆粉碎直接还田是近年来推广的一项重要技术,但在很多地方农民并不买账。究其原因,是因为简单的秸秆还田容易带来缺苗断垄、黄苗高脚苗,以及病虫害爆发等问题,导致减产。

怎么办?先找原因,再找方案。

缺苗断垄、黄苗高脚苗,是因为秸秆影响播种,灌溉使秸秆飘浮堆积压苗,腐解有害有机物影响根生长。这有两种解决方法:一是用标准的机械化精播匀播技术改善播种质量,让苗可以出好出齐;二是用机械将秸秆在行间开沟掩埋,这样作物出苗期可以根本不接触秸秆。

病虫害爆发,与秸秆本身可能带有病菌以及腐解过程不能抑制病虫害有关。在腐解成肥料之前,堆积的秸秆已经为病菌提供了养料与藏身之所。于是,他们除了研究如何预防病虫害方法外,又研究如何在行间掩埋的秸秆中添加有机肥或快腐剂,利用其中含有的腐解微生物和活性有机物,既可以对土壤接种腐解微生物,又可以激发土壤中土著腐解微生物,促进秸秆以堆肥形式快速腐解,同时有效抑制病虫害。

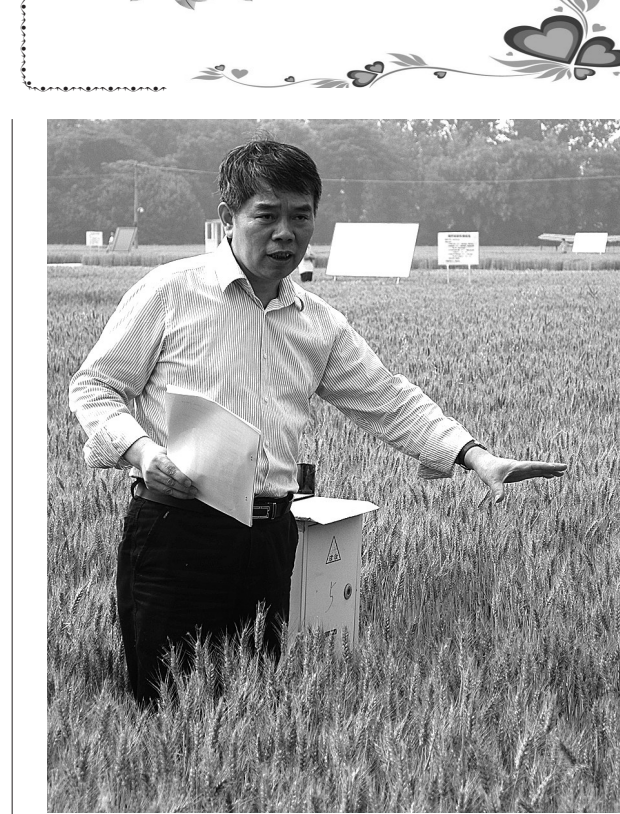
研究到这里,还没完,还要考虑这些有机肥从哪里来。过去农民广泛使用畜禽粪便堆制农家肥,就是有机肥,但是农家肥堆制时间长,劳力密集,而且还有浓烈臭味,已经被现在的农民所放弃。是勉励农民们不怕脏不怕累自制农家肥,还是研究如何生产出跟化肥一样方便的有机肥?封丘站的研究员们选择了后者,他们与生产厂家合作研发的有机肥生产技术,已经可以用大型养殖场的动物粪便作为原料,生产出颗粒状的有机肥,完全可以商业化运输、机械化施肥,农民用起这种有机肥来,就跟用化肥一样简单方便。

秸秆还田衍生问题消除技术和精制有机肥激发式秸秆还田技术,体现了封丘站研究员们对在农村推广新技术的每一步骤的细致考虑。更简单方便、更生态环保,这是现代农业和现代农民的需求。

封丘站的研究员们把论文写在大地上,把实验做在农田间。他们提供的技术方案,想农民所想,解农民所急,简单、实惠、便捷、环保,自然更容易得到农民的拥护和支持,更容易被推广。

自主创新的技术,如何才能贴近实际?封丘试验站的故事,给了我们最生动的启示。贴近老百姓的地头,才能贴近老百姓的心头。贴近老百姓的心头,才能让技术传入田间地头。

采访感言



中国科学院南京土壤研究所研究员、封丘农业生态国家试验站站长张佳宝在实验田中给学生讲课。本报记者 余惠敏摄