农科视野

玉米是我国第一大粮食作物,在我国粮食生产中的地位举足轻重。但是近年来,生产效率低、成本高、国际竞争力弱等问题一直困扰着我国玉米生产和相关产业的发展。

技术“定制”让玉米地变了样

■本报记者 胡璇子

九月中旬,秋高气爽,辽宁省铁岭县蔡牛张庄合作社 3 万亩玉米丰收在望。

9 月 15 日,中国农业科学院东北地区玉米绿色增产增效综合技术集成模式现场会在这里召开。站在葱葱郁郁的玉米地里,合作社负责人赵玉国喜不自禁地向中国农业科学院党组书记陈萌山介绍这一年来地里的新变化:化肥农药用少了,播种收割更省事了,产量不但没减反而提高了,今年收入预计要增加了。

玉米地的新变化,吸引了 200 多名种植大户前来观摩。陈萌山告诉种植户代表,中国农科院玉米绿色增产增效集成技术模式示范工作就是办“示范点”,就是要让老百姓“一看就明白,一学就会”。

“我们跟农民兄弟能把话说在一起,能把事情干在一起,这是一个很接地气的活,很有意义。”陈萌山说。

▲玉米秸秆粉碎作业

▲机械直收的籽粒 胡璇子摄

提供技术“配方”

玉米是我国第一大粮食作物,在我国粮食生产中的地位举足轻重。但是近年来,生产效率低、成本高、国际竞争力弱等问题一直困扰着我国玉米生产和相关产业的发展。

“我国玉米的竞争力不强,主要受制于价格和质量两大因素。”中国农科院作物科学研究所副所长李新海告诉《中国科学报》记者,产业的发展亟待玉米竞争力的提升,而竞争力的提升迫切需要新的技术体系来提供支撑。

在来辽宁铁岭进行示范之前,中国农科院集合院内外力量,连续 4 年在我国玉米主产区之一——黄淮海地区开展了玉米绿色增产增效技术集成模式研究与示范。

用中国农科院成果转化局处长任庆棉的话来说,绿色增产增效技术集成就是把多项技术结合起来用在某个区域的某种作物上,形成一个完整的、最科学、最优化的“配方”。他表示,单项技术带来持续增产增效不易,因而需要通过技术集成、协同攻关的方式,来摸索出适合我国国情的绿色增产增效模式。

换言之,这是一种技术的“定制”。那么,在农业供给侧结构性改革的新背景下,我国玉米另一大优势产区——东北地区又该如何“对症下药”?

2017 年,科研人员转战东北玉米主产区,进行绿色增产增效集成技术模式的探索。从降低生产成本和提质增效入手,研究团队提出了以规模化、机械化、标准化、智能化为主线的思路。

新问题也随之一环紧扣一环地出现,从品种开始,耕、种、管、收等每一环节的技术也要与新思路相配套,降低成本的同时,还要增质增效,不光要增质增效,还要使用绿色技术,减少污染。

中国农科院作物科学研究所研究员黄长玲向《中国科学报》记者细数了八项东北地区玉米绿色增产增效集成技术:密植群体调控栽培、减肥增效与免耕、全程机械化、病虫害绿色防控、玉米—大豆减肥增效轮作、籽粒收获与烘干、秸秆综合利用、生产信息化管理——这是各参与单位和团队协同合作拿出的新技术“配方”。

节本增效效果显著

八项技术精准涵盖玉米生产的全环节,给玉米地带来了实实在在的改变。

从品种和种植来说,原本每亩地种植玉米 3500 株左右,现在根据气候、土壤和品种特性,科研人员选择适宜该区域栽种的品种,并增加玉米种植的密度,早熟品种每亩增加至 5500~6000 株,中晚熟品种每亩增加至 4500~5000 株,玉米的产量得以大大提高。

从田间管理来说,减肥增效与免耕技术在未耕土地上一次性完成开沟、播种、施肥、覆土、镇压等多道作业工序,操作简单,节省成本,对环境友好。机械深松免耕不但改善土壤结构,提高耕地质量,而且提高肥料利用率。与常规模式相比,深松作业之后,玉米平均亩产可增加 75 公斤左右。杀虫灯加性诱剂、释放赤眼蜂等病虫害防控技术,防效可达 60%~70%,大大降低了病虫害的发生。

在收获环节,采用玉米籽粒和收获技术这一项技术,种植户便可节本百元以上。

“玉米籽粒机械化直收是必然的趋势。”中国农科院作物科学研究所研究员李少昆告诉《中国科学报》记者,籽粒直收机械化水平低一直是我国玉米机械化生产的短板,籽粒直收比例只有 3%左右,我国缺乏适宜机械化收获籽粒的玉米品种,籽粒烘干设备也不足。从 2013 年起,他们就开始在东北地区开始了籽粒机械化直收的技术示范和引导工作。经过几年的协同攻关,现在配套的品种、技术、设备得到了很大完善。

传统的机械作业是摘穗收获,即收割玉米穗,之后还需要进行晾晒,待玉米籽粒水分小于或等于 14%,再进行脱粒、运输、储藏。采用玉米籽粒机械化直收,田间作业时便可直接收获玉米籽粒,田间落粒与落穗合计总损失不超过 5%,籽粒破碎率不高于 5%,杂质率不高于 3%。

与之配套建立烘干塔,确保籽粒及时烘干,便可安全存放与储藏。据黄长玲介绍,蔡牛张庄合作社的烘干塔运转 24 小时,3 万吨玉米籽粒的水分便可达到干燥后成品质量规定。

李少昆表示,籽粒机械直收减少了田间和传统场院晾晒环节,相比于传统机械作业,每亩降低作业成本 100~150 元;相比于人工收获,每亩节本 300 元。同时,该技术和操作还可有效降低晾晒、运输环节的损失与霉变,大幅提高了玉米的质量。

让技术落地生根

赵玉国告诉《中国科学报》记者,蔡牛张庄合作社成立已有十年,以前用传统方法种地,和其他的农民种植没什么区别。

近两年,在科研人员的指导和示范下,合作社种地的模式、方法发生了改变,“现在一亩地多收 300 斤,产量上去了,经济效益也提高了。”赵玉国说,看到地里的新变化,现在周边种植户纷纷跑来向他“取经”,“周边也全都带动起来了”。

示范现场会上,陈萌山对东北地区玉米绿色增产增效集成综合技术集成模式给予了充分肯定,并总结了三大亮点:集成技术有提升、技术落地有突破、全程机械化技术有配套。

陈萌山表示,我国农业发展进入了以科技为支撑的新的发展阶段,让农业插上科技的翅膀,农业才有竞争力,农民才能增收。提高玉米的竞争力,需要依靠科技实现绿色可持续发展。

他还特别强调了技术的落地和推广。“集成是基础,关键是示范和推广。”他说,集成技术的示范就是要形成可复制、可落地、可推广的模式,让来百姓一看就明白,一学就会。

陈萌山还鼓励科研人员深入基层,到农民中去,在推广上下功夫。他表示,农民合作社是新型农业的经营主体,是农业先进生产力的代表,新技术应用首先要与合作社做好对接。“如果对接得好,农民认可了,掌握了,我们的技术就有生命力了。”

任庆棉也向记者表示,未来绿色增产增效技术集成模式也将更着力促进于技术的推广。“下一步的目标是边研发边推广,各个项目在研究示范的同时,还要做好推广,让农民得到实惠,让技术落地生根。”

环球农业

基因决定蚂蚁是称职『植物保镖』

尽管你可能不认可蚂蚁是令人生畏的保镖,但不能否认,蚂蚁在保护植物免受敌人攻击方面做了很多让人们印象深刻的工作。现在,加大拿多伦多大学的科学家们已经确认,到底是什么决定了蚂蚁比其他保镖更称职。

科研人员对亚马逊热带雨林位于秘鲁境内的植物 Cordia nodosa 和亚马逊蚂蚁之间的关系进行了研究。他们发现,蚂蚁表达两种基因的水平显著影响了它们如何给宿主提供保护。

蚂蚁和植物的关系是自然界互利共生现象的一个例子,即两个看似不同的物种以相互作用的方式使双方都受惠。互利共生的两个常见案例是授粉和传播种子,它们都涉及植物通过给动物提供食物奖励,吸引对方来执行重要任务。当然,互利共生的表达方式会因不同动植物而不同。

“大约 400 种热带植物进化出被称为虫菌穴的特殊结构,用来收容蚁群以捍卫自身,主要针对的敌人是植食性昆虫。”多伦多大学生态与进化生物学系副教授 Megan Frederickson 表示,她也是这项研究论文的主要作者。

因为热带雨林中有很多这样的树栖蚂蚁,整个热带树木常被蚂蚁完全覆盖。Frederickson 认为,虫菌穴给了蚂蚁一个个进化来的家,可能是因为它们能让植食性昆虫远离自己。

“我们研究的这种植物会被蚱蜢、甲虫、毛毛虫等攻击,虽然昆虫很小,但对树木造成了很大的破坏。”Frederickson 说,由于蚂蚁吃了很多昆虫和其他节肢动物,也就减少了这些植物敌人在树上的密度。

科研人员把注意力集中在这种亚马逊蚂蚁调节觅食行为的两个基因上,动物觅食行为往往决定着它的植物伙伴能受益多少。

他们在秘鲁亚马逊热带雨林工作时,给一些蚁群施用了一种能增加基因产物活性的化学物质,并观察其是如何改变蚂蚁行为的。之后再收集蚂蚁,带回多伦多进行分子分析。

“我们发现,当我们激活蚂蚁这两个基因产物时,更多的工蚁被招募来攻击植食性昆虫,结果减少了对树木的破坏。”Frederickson 表示,“工蚁的基因表达也与蚁群是否发现蚱蜢、树叶损失多少有关。”

以前,人们对于使蚂蚁成为比其他动物更称职的“植物保镖”的基因、分子机制都知之甚少。此项研究的结果表明了蚂蚁保护植物这一互利共生中的分子基础。Frederickson 表示,这项研究有一天或许能帮助我们进一步了解,什么使某些动物在授粉、传播种子等其他互利共生关系中比其他动物表现更好。(王方编译)

动态

山东举办杂粮新品种观摩会

本报讯 近日,山东作物学会、国家谷子高粱产业技术体系主办,山东省农科院作物所和山东省现代农业产业技术体系杂粮创新团队在济南共同承办了谷子高粱新品种现场观摩会。

在观摩现场,华北夏谷区部分主推品种的展示田引起了参观人员的关注。其中“济谷 20”“济谷 21”“济谷 22”是山东农科院作物所杂粮创新团队最近育成的优质高产新品种(系)。“济谷 20”在中国作物学会粟类作物专业委员会举办的第十一届全国优质食用粟鉴评会获得一级优质米的殊荣,该品种米质好、高产、抗逆,在 2016 年的华北夏谷区联合鉴定试验中表现突出,产量居所有参试品种第一位。

高粱试验田“身高”只有 1.4 米的“济粱 1 号”吸引了与会代表的目光。“济粱 1 号”是作物所自主培育的适于机械化收割的高粱杂交种,抗蚜虫、产量高。此外,与会代表相继参观了“济粱 2 号”“济甜杂 2 号”“龙米粱 2 号”等十几个来自全国各地的不同类型品种。(王方)

荒漠区煤炭基地生态保障技术研究启动

本报讯 近日,“煤炭基地生态安全保障技术”研究正式启动。该项目被列入国家重点研发计划,获经费 1384 万元。项目主持人、北京林业大学教授赵廷宁称,研究将针对国家大型煤炭基地的生态修复问题展开,重点分析煤炭开发对区域生态安全影响途径和机制,围绕矿区地貌重塑、土壤重构、植被恢复、沙尘控制、水土资源保护利用以及采排复一体化等关键技术环节,并在内蒙古乌海与宁夏灵武两地开展研究与示范。

据了解,我国 14 个大型煤炭基地中有 3 个建在西北干旱荒漠区。该区干旱风大、水资源缺乏、植被退化、土地沙化、盐渍化严重,生态系统脆弱。煤炭开发易加剧生态损坏,影响区域生态安全、经济发展、社会稳定。

赵廷宁说,研究区地处西北干旱荒漠区东缘,位于我国主要的风沙移动路径中,分布有神东、宁东两大煤炭基地。其沙尘对京津冀地区大气环境质量影响严重。长期、大规模煤炭开采,导致空气污染、沙丘活化等一系列生态问题,迫切需要开展生态安全保障与生态恢复相关理论与技术研究。

据赵廷宁介绍,研究将重点解决两个科学问题:一是解决矿区生态安全保障机制问题,以满足保护性开发的需求;二是解决采煤迹地近自然地形重塑、土体重构和植被近自然恢复理论问题,满足近自然生态修复技术的理论需求。

具体研究内容包括,煤炭开发对区域生态系统的影响特征、区域生态影响范围界定、生态风险识别与评价、生态系统损毁累积效应与监测预警、采煤迹地微立地特征与植被演替规律、适生抗逆树草种筛选、植被优化配置模式与快速营建技术、植被保育技术研究等。(铁铮)

河南研发出芝麻产后减损干燥贮藏成套装置

本报讯 日前,河南省农科院在平舆县康博汇鑫油脂有限公司召开现场观摩会,对该院农副产品加工研究所副所长黄纪念团队研发的芝麻产后减损干燥储藏成套装置进行现场观摩。

该装置的研制得到了农业部公益性行业专项子课题“油料产地化产后减损干燥贮存技术装备研究与示范”的支持。

黄纪念介绍说,此次观摩的设备有自己的关键技术,首先是通过自主研发的芝麻脱蒴设备将收割后的芝麻蒴从植株上脱离下来,再采用热泵干燥设备在 65℃的环境下对芝麻蒴干燥 3 小时,待干燥至芝麻蒴裂口后采用圆形旋转筛筛分,实现芝麻籽与芝麻蒴的分离,然后再采用红外滚筒干燥设备将芝麻籽干燥,最后充入二氧化碳气体密闭贮藏。

据悉,该设备工作效率高、劳动强度低、受天气影响小,示范线中的芝麻脱蒴设备,每台一天可以处理 2~3 亩芝麻,热泵干燥设备每批处理新脱芝麻蒴 800 斤左右。(史俊庭)

陶建敏:让南方种出好葡萄

■本报记者 王方

“根据市场选好葡萄品种,教会农民葡萄栽培技术,自己所学的专业只有和生产结合,才会觉得充实,觉得有价值。”南京农业大学园艺学院教授陶建敏接受《中国科学报》记者采访时表示。

“夏黑”“阳光玫瑰”“美人指”“金手指”“维多利亚”“醉金香”在我国南方地区的种植推广,或多或少都与陶建敏有着密切的关系。早在 2001 年,陶建敏就建起了江苏省首个采用避雨连栋大棚模式栽培的葡萄园。如今,他引进、研发的包括 H 型极短梢修剪在内的一整套葡萄栽培技术体系水平先进,在南方葡萄产业中发挥着重要作用。

选品种 推技术

江苏省南京市高淳区桠溪镇瑶宕村栽培“夏黑”葡萄,每年产值 100 多万元,成为当地特色的农业产业。这一成绩的背后离不开陶建敏这位葡萄教授。2008 年,陶建敏成为瑶宕村的首批科技特派员,他的到来为瑶宕村的葡萄产业带来了希望。

陶建敏是国家葡萄产业技术体系岗位科学家,长期从事果树新品种引种、选育和栽培技术推广等普及工作;也是国家“948”项目承担者,负责跟踪国际前沿农业技术,快速引进和推广应用;同时他还承担农业部、财政部重大农业技术推广试点工作,具体负责葡萄新品种、新技术推广,帮助农民提高种植效益,增加收入。

陶建敏二十年来积极推广葡萄优质、高效新品种,这些产品符合市场需求,得到了很好的反响。

“‘夏黑’大约是我们在 1998 年引进来的,2002~2003 年开始推广。‘夏黑’在很多地方推广年亩产值达到 3 万元以上。”他说。再如“阳光玫瑰”是市场上最好的葡萄品种之一,尽管价格高,但在广东等地仍然十分受欢迎,未来发展空间很大。

与品种相配套的技术模式,也是陶建敏的研究课题。经过多年研发,他摸索出一套完整的技术体系,能够快速应用于生产,为葡萄种植户发挥效益。葡萄稀植、限根、局部改良土壤、H 型整形避雨栽培模式技术体系在江苏省及我国南方地区应用,已成为南方地区葡萄栽培的重要方向。

我国南方雨水过多,导致葡萄生产中普遍存在病虫害发生严重、用药频繁、果品质量安全隐患多等突出问题,可以说,南方地区并不适宜发展葡萄产业。而且,即使是打过多次农药的葡萄,因天气因素,也不一定保证每年都有好的效益。

陶建敏认为,一个很小的技术解决了一个很大的产业问题,这就是避雨栽培。“以前南方地区不能种葡萄,应用这项技术后,南方葡萄种植面积已占全国总面积的 1/3。仅以江苏为例,20 年前葡萄种植面积为 5 万 ~6 万亩,现在已接近 60 万亩。”

“因为这项技术的应用推广,葡萄生产中打药次数明显减少、病虫害显著减轻,果品安全级别提高,正常管理的情况下能达到绿色食品的标准。”陶建敏说。此外,许多不抗病的葡萄品种在南方地区栽培成功,极大地提升了南方葡萄的品质、栽培规模和栽培效益。

走在农村一线

陶建敏表示,避雨栽培技术是基础,还应综合推广其他技术。如局部土壤改良新技术,就是对单株葡萄树实行控根施肥,砌起固肥池,大量集中施肥,而不是对整块地做改良。

“从上往下俯看,葡萄植株呈现出‘H’型,枝条直,既规范又标准,而不是以前随意长的样子。”陶建敏说,在避雨栽培条件下采用 H 型整形及根域限制栽培技术,控根池外种植草坪,具有省肥、节水、易改善土质、修剪简便、果实品质优、标准化程度高、干净美观,适宜观光采摘等优点。

在南京市八卦洲,采用该技术体系亩栽 9 株“阳光玫瑰”葡萄,2016 年一株产值达 1 万元以上。连云港市灌南县居丰葡萄合作社种植葡萄连年亏本,在南京农业大学安排下通过技术扶贫,实现 2016 年十亩“阳光玫瑰”产值 20 多万元,整个合作社扭亏为盈。

为了让农民把这套技术体系真正学到手,陶建敏写了一本书,对避雨栽培技术和 H 型修剪作了详尽的描述,不仅有对避雨栽培技术的概述,更针对南京及周边地区的环境、资源禀赋量化了设施构建的数据,配以生动的插图,一目了然。书中对避雨栽培中的覆膜技术的覆膜时间、覆膜方法、避雨栽培管理也作了通俗易懂且详尽的阐述。

陶建敏在葡萄园指导农民。

除了瑶宕村,陶建敏参加南京市科协的“百名专家进百村”工程还签约了南京市江心洲和六合县新集镇两个点的科技帮扶工作。通过各个环节的技术辅导,这些地方的葡萄栽培水平都有了很大的提高,实现了较高的效益。

此外,他还积极参与南京农业大学组织的多种形式的“送科技下乡,促农民增收”活动,作为江苏省科技特派员,一年中有 1/3 的时间从事农村一线的科技推广工作。

陶建敏在各地每年进行葡萄栽培技术培训 40 多场次、培训农民 2000 多人次,从葡萄修剪、花期管理、病虫害防治、合理施肥、优质高产栽培技术、无公害栽培技术、新品种推广等方面进行全面的技术指导工作。

即使人不在现场,他也能随时为果农提供技术咨询服务,因为手机号码早已公布。在葡萄生长季节特别是花期,他每天都能接到几个咨询葡萄栽培技术问题的电话。

“从很多的咨询问题可以看出在郊县开展技术推广的迫切性,农村科技工作必须通过多种形式的技术推广活动才能满足广大农民对科技的需求。”陶建敏说。