

# “高精尖”享誉国际 “接地气”服务三农

## ——山东农业大学为现代农业发展提供强有力技术支撑

□ 通讯员 杨宇

农业的出路在科技,农业现代化关键在科技进步。山东农业大学作为以农业科学为优势,生命科学为特色、具有110年历史的多科性大学,紧密结合“三农”实际,充分发挥农业科研优势,加强科研攻关力度,不断突破农业发展的技术瓶颈,涌现出一大批“高精尖”和“接地气”的科研成果,获得包括国家技术发明一等奖在内的国家级科技成果奖26项,省部级以上科技成果奖近400项,为我国现代农业发展提供了强有力的科技支撑。

日前,该校再传佳讯,完成的《核果类果树新品种选育及配套高效栽培技术研究与应用》项目被授予2015年度国家科技进步奖二等奖。

### 核果类果树育种及栽培技术 3年推广300万亩

杏、樱桃、桃及李均为李属核果类果树,具有相似的生物学特点。杏抗旱性强,是我国重要的生态经济林树种;甜樱桃是“春果第一枝”,经济效益突出。但我国核果类果树产业发展一直面临品种结构不合理、野生资源濒临灭绝、早熟品种和远缘杂种胚败育制约杂交育种有效开展、“杏十年九不收”和“樱桃好吃树难栽”等问题,山东农业大学陈学森教授领衔的课题组历经30年,围绕核果类果树自然群体系统评价与优异种质挖掘、高效杂种起源演化中心之一观点,得到了国际学术界的广泛认可。针对南疆杏多年来一直沿用实生繁殖,生产群体良莠不齐,并且由于沙漠阻隔等问题,课题组对南疆杏自然群体遗传多样性进行了深入研究,并在此基础上选育出9个新品种(系)。由于这些新品种

的推广应用,南疆杏栽培面积由2000年的66万亩发展到2012年的300余万亩。新疆野生樱桃李在国内仅分布在新疆伊犁,是李属植物最原始的一个种,它的紫果类型抗氧化能力高于蓝莓,具有极高的保健价值。但这种资源破坏严重,濒临灭绝,并且由于在樱桃李果实成熟期,当地的气温高、降水少,不利于优异种质挖掘。为此,课题组在青岛胶州进行了新疆野生樱桃李迁地种植,为优异种质挖掘创造了良好条件,选育出“森果佳人”及“森果红露”2个新品种,实现了野生资源品种化,并挖掘出23份优异种质,不仅为新疆野生樱桃李资源的科学保护与持续高效利用奠定了基础,而且为其他野生植物的相关研究提供了有益借鉴。

### 首次发现高温诱导 miRNA 基因可变剪切

植物在整个生产发育过程中,经常会受到干旱、盐渍、低温、病虫害等各种生物及非生物胁迫的影响。其中,高温、低温和盐碱胁迫已成为限制作物生产和植物生长发育的重要环境因子。山东农业大学郑成超教授课题组以重要作物棉花和模式植物拟南芥为材料,将基因挖掘、机理探索与利用紧密结合,分离鉴定了多个温度和高温胁迫应答基因,高效特异表达启动子及基因表达调控元件,探讨了其调控机制,为作物遗传改良提供了新基因资源和理论支撑。课题组首次发现植物高温诱导 miR400 宿主 mRNA 前体发生可变剪切,探讨了低温胁迫下 GhDREB1 与激素的调控关系,为阐明植物应答温度胁迫的分子机理提供了新证据;解析了 GhZFP1、Gh-

类新品种8个,其中包括我国第一个胚培早熟经济栽培品种“新世纪”杏,还创制出远缘杂种新种质32份。

在资源评价、挖掘及新品种创制的过程中,课题组深入开展了核果类果树栽培生理的研究,明确了甜樱桃对贮藏氮依赖性、品质对氮供应强度敏感等特性,发明了袋控缓释肥技术,保证了根层氮素稳定供应;提出了起垄加土施硝态氮肥技术,有效解决了涝害问题;同时还研究创建了杏保护地高效栽培技术体系。良种

### 首次发现高温诱导 miRNA 基因可变剪切

法配套为新品种大面积推广应用提供了可靠的技术支撑。经过30年的研究,该成果(认)定新品种11个,其中国家审定3个,获植物新品种权4个,发明专利3项,形成技术规程5个,发表论文153篇,出版专著6部,有力促进了我国核果类果树产业技术进步,使核果类果树成为推动区域经济社会发展、增加农民现金收入的重要树种和支柱产业。该项目成果近3年累计推广300余万亩,新增经济效益100余亿元。

### 蔬菜集约化育苗 连续被列为山东省主推技术

育苗是蔬菜生产的首要和技术关键环节,育苗的效率和质量对蔬菜产业的规模化和专业化发展有着直接影响。长期以来,我国的育苗设施主要以日光温室和拱棚大棚的育苗性能差、环境控制能力弱、基质种类单一、育苗成本高、标准化水平低是制

备和管理软件,有效提升了我国蔬菜集约化育苗技术水平。日前,该项目荣获山东省科学技术奖二等奖。课题组与山东安信种苗股份有限公司、山东商道生物科技有限公司等多家育苗相关企业联合,有针对性地开展研究与开发,取得一系列创新成果:

在育苗设施与装备方面,他们研发出蔬菜集约化育苗专用智能自动喷水车、基质一体化生产设备、育苗灌溉施肥一体化系统、物联网温室育苗环境信息系统软件等机械、装备和管理系统软件28套套以及连廊式棚体结构等集约化育苗设施4种,显著提升以日光温室和拱棚大棚为主要设施类型的蔬菜集约化育苗的装备水平,大幅度提高了育苗效率。

### 绿色防控技术 有效治理韭菜和大蒜根蛆

在育苗基质方面,发明了以作物秸秆、菌渣和畜禽粪便为主要原料的育苗基质及其制备方法,探明了基质的适宜理化性状指标,并以发酵物为载体,研发出替代草炭型专用、免营养液、功能基质配方产品12个,减少草炭用量30%—80%,基质成本较常规草炭系降低20%以上,蔬菜育苗基质年销售量达30万立方米,实现了以农业废弃物为主要原料的替代草炭型育苗基质的产业化开发应用。

另外,选育瓜类砧木品种6个,筛选出瓜类、茄果类优质多抗砧木品种10个,并集成优化了高效嫁接方法,首次从生理和分子水平上提示了黑籽南瓜和不同类型南瓜影响嫁接黄瓜果实表面蜡粉形成的机制。根据不同蔬菜种类的特点,构建了从播种到出圃的关键点质量控制和动态综合管理育苗技术体系,先后制订了11种蔬菜集约化育苗技术标准,蔬菜集约化育苗技术连续6年被列为山东省主推技术,有效提升了蔬菜集约化育苗的标准化水平,规模化育苗成功率和整齐度提高到95%以上,研究成果已经在山东、宁夏、河南、河北等省区大面积推广应用,取得了显著的经济、生态和社会效益。

德州宁津县柴胡镇东崔村的韭菜地头上,来买韭菜的人络绎不绝。村支书崔国强乐得不拢嘴:“咱们的韭菜是按标准生产的,绝对安全,你们就放心吃吧。是山东农业大学的薛明教授和县蔬菜局给我们解决了韭蛆防治的难题。”

崔国强是韭菜种植户,过去韭菜年年种,但有产量没钱赚。“主要是韭蛆危害重,农药用得滥,自家地里的韭菜自己吃也不放心。”据崔国强介绍,采用绿色防控技术后,他生产的韭菜不仅供不应求,而且比去年多挣了好几倍的钱。

### 绿色防控技术 有效治理韭菜和大蒜根蛆

韭蛆是为害韭菜、大蒜的重要害虫,防治难度大。在多个省部级科研项目支持下,山东农业大学植物保护学院薛明教授带领科研团队经过10余年的研究,揭示了韭菜、大蒜根蛆的灾变机制,研究韭蛆的生态控制、生物防治和安全的化学防治技术,以新烟碱类药剂噻虫啉和噻虫胺、昆虫生长调节剂氟铃脲等低毒的环境友好药剂替代毒死蜱等有机磷

农药,发明了噻虫胺和氟铃脲等6个高效低毒的环境友好型农药混用组合,创建了防治根蛆定位施药技术,集成了两项绿色防控技术规程,制定了2项山东省地方标准。韭菜收割后在韭菜根部定位喷药,药液用量45kg/667㎡,在土壤喷药后再浇水。定位施药与常用大水漫灌的传统方式相比,地表局部施药有利于使为害幼虫处于较高浓度的药剂下,不仅防治效果好,还可大大降低农药的使用量,产品符合国家和出口产品的农药残留标准。日前,薛明教授完成的《韭菜和大蒜根蛆灾变机制及绿色防控关键技术研究与项目》荣获山东省科技进步奖二等奖。2012至2015年,该技术,在德州、济宁、潍坊以及泰安等地建立了大面积示范基地,并在全省广泛推广,用于露地和设施栽培韭菜生产中根蛆的防治,使化学农药用量减少30%以上,示范区产品达到绿色和无公害标准,获得了显著的经济、社会和生态效益。

由烟台市农科院小麦研究所王江春研究员主持选育的烟农5158小麦新品种是我国目前利用太空诱变技术与常规育种相结合育成推广面积最大的品种。具有以下突出特点:一是高产稳产。连续多年高产田实打亩产均在650kg以上,最高实打亩产739kg。二是优质强筋、面粉白度高。达到国家优质强筋小麦标准,面粉白度80.1—81.1,可生产不用添加增白剂的高白度面粉,是2007年以来山东省审定的面粉白度最高的品种。三是抗逆抗病性强。抗旱,耐旱,抗青干,较抗倒伏,抗土传病毒病,田间综合抗性好。四是适应性广。先后通过山东、安徽、江苏3省审(认)定,连续多年在黄淮海区中肥和旱地累计推广种植8334万亩,增收优质小麦19.14亿公斤。

# 烟台市农科院稳居全国农业科研院所科研综合实力“百强”

山东省烟台市农业科学研究院是综合性农业科研单位。“七五”以来,在历次农业部组织的全国农业科研院所科研综合实力评估中稳居“百强”,位列地市级农科院所前茅。全院下设小麦、苹果、大樱桃、甘薯、蔬菜、葡萄与葡萄酒、玉米、生物技术工程等15个研究所,研究领域涵盖粮油作物、果树、蔬菜、园林花卉等产业链条上的育种、栽培、植保、土壤、农产品检测、生物技术、情报信息等24个学科。

全院现有研究员27名(二级、三级研究员各3名)、副高级职称33名,博士18名,硕士68名,国家外专千人计划特聘专家1名,“泰山学者”1名,省、市有突出贡献专家7名,享受国务院特殊津贴人员14名,全国先进工作者4名,全国五一奖章获得者4名,省、市先进工作者8名,山东省富民兴鲁劳动奖章获得者5名。

目前建有国家苹果育种中心(烟台)、果品及苗木质量监督检验测试中心(烟台)、果品质量安全风险评估实验室、小麦玉米国家工程实验室烟台试验站、果树无病毒苗木繁育基地、小麦原种繁育基地、甘薯原种扩繁基地、大樱桃良种苗木繁育基地和国家现代农业产业技术体系小麦、苹果、梨、葡萄、甘薯、花生、蔬菜7个综合试验站等国家级科研平台,山东省甘薯示范工程技术中心、山东省酿酒葡萄良种工程实验室、山东省现代农业产业技术体系水果、薯类、小麦、玉米岗位专家和烟台市农产品质量安全综合检验检测中心、烟台大学农学院、烟台市苹果工程技术研究中心等省、市级科研平台,设有院士工作站和博士后科研工作站。

近年来,先后主持、承担国家863计划、国家公益性行业科研专项、国家粮食丰产科技工程、国家科技支撑计划、国家成果转化资金、948项目、国家重大攻关计划、山东省科技攻关计划、山东省良种工程等各级课题、项目,获各类科技成果奖211项(国家科技进步二等奖3项、三等奖4项,国家发明三等奖1项)。



陈剑平院士来院指导小麦田间试验

### “烟农5158”何以获得省科技进步一等奖?



“烟农5158”选育者王江春

由烟台市农科院小麦研究所王江春研究员主持选育的烟农5158小麦新品种是我国目前利用太空诱变技术与常规育种相结合育成推广面积最大的品种。具有以下突出特点:一是高产稳产。连续多年高产田实打亩产均在650kg以上,最高实打亩产739kg。二是优质强筋、面粉白度高。达到国家优质强筋小麦标准,面粉白度80.1—81.1,可生产不用添加增白剂的高白度面粉,是2007年以来山东省审定的面粉白度最高的品种。三是抗逆抗病性强。抗旱,耐旱,抗青干,较抗倒伏,抗土传病毒病,田间综合抗性好。四是适应性广。先后通过山东、安徽、江苏3省审(认)定,连续多年在黄淮海区中肥和旱地累计推广种植8334万亩,增收优质小麦19.14亿公斤。

## 2015年烟台市农业科学院科技与工作创新大事记

3月:启动科企合作育种新模式,开始打造集团成果转化中心

顺应国家加快推进现代种业发展的趋势,联合与山东、江苏、安徽等省8个种子子公司开展小麦、玉米、花生育种工作,实现了科研单位育种优势和种子子公司资金与多点试验优势的有效结合。同时,与烟台市供销社在试验示范、基地建设、技术培训等方面联合开展科技为农服务,致力于利用供销社在农村的网络资源优势打造新的集团成果转化中心。

4月:组建烟台苹果创新团队,集成创新烟台苹果提质增效生产技术

整合全院7个学科36名科研人员组建烟台苹果科技创新团队,建设种质资源评价与新品种选育、病虫害及检疫性生物防控、土壤肥力控制、质量安全与风险评估、抗性砧木育种与脱毒良种培育、栽培与种苗繁育等6个功能实验室,在首席专家负责下进行协同攻关、集成创新,开展烟台苹果共性和关键技术研究,力求3—5年内生产环节上从根本上解决苹果面积、产量增加与价格波动之间矛盾。

5月:在世界范围内首次发现烟草疫霉能够侵染樱桃《一种威胁樱桃生长的新病害的发现与鉴定》在美国《Plant Disease》杂志(SCI收录)发表。烟台地区

樱桃苗在夏季多雨季节时易爆发萎蔫猝倒,更甚者导致整个苗圃的樱桃苗全部死亡。通过对病菌基本形态、ITS序列比对等方面的研究,在世界范围内首次发现烟草疫霉能够侵染樱桃,并将该病命名为“樱桃茎腐叶枯病”。

6月:“烟农1212”小麦新品种系创2015年山东省小麦亩产最高纪录

22日,山东省农业厅小麦高产创建验收专家组在莱州高产攻关田进行实打实测,“烟农1212”平均亩产809.13公斤,创2015年山东省小麦亩产最高纪录。

11月:《土生金周刊》创刊发行,烟台农业科技信息

服务体系基本形成

19日,每周面向全市农民免费赠阅7万份的科技服务类报纸《土生金周刊》正式创刊。这是继年发行量达16万册的《烟台果树》,实现农民与农业专家第一时间、第一现场“互联互通”的“微农”手机APP和向全市农民与市民提供最新、最权威农业科普知识的烟台农科院官方微信之后我院推出的又一全新为农信息服务体系,标志着传统媒体与现代媒体相互融合的烟台农业科技信息服务体系基本形成。

11月:“烟农5158”荣获山东省科技进步一等奖4日,《高产、广适、高白、强筋小麦新品种“烟农

5158”的选育与应用)通过山东省科学技术奖励委员会评审,获山东省科学技术进步一等奖,这是我院在小麦育种领域继“鲁麦14”“烟农19”之后,获得的第3个山东省科技进步一等奖。

12月:全国小麦新品种高产纪录保持者“烟农999”通过国家审定

烟农999小麦新品种是烟台市农科院第一个通过全国黄淮海区南片试验田审定的强筋小麦品种。2014年亩产达到817.0公斤,创下了全国冬小麦单产最高纪录。2015年在安徽阜阳经专家实打验收,平均亩产796.7公斤,创造了安徽省小麦单产的最高纪录。