

—■ 农业部物种资源保护(农作物)项目资助 —■

中国作物种质资源 保护与利用“十二五”进展

刘 旭 张延秋 主编

中国农业科学技术出版社

卷外读

—■ 农业部物种资源保护(农作物)项目资助 ■—

中国作物种质资源 保护与利用“十二五”进展

刘 旭 张延秋 主编

中国农业科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

中国作物种质资源保护与利用“十二五”进展 / 刘旭, 张延秋主编. —北京: 中国农业科学技术出版社, 2016. 9

ISBN 978-7-5116-2726-1

I. ①中… II. ①刘… ②张… III. ①作物—种质资源—利用—中国 IV. ①S326

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 203093 号

责任编辑 张孝安

责任校对 马广洋

出版者 中国农业科学技术出版社

北京市中关村南大街12号 邮编: 100081

电 话 (010) 8210 9708 (编辑室) (010) 8210 9702 (发行部)

(010) 8210 9709 (读者服务部)

传 真 (010) 8210 6650

网 址 <http://www.castp.cn>

经销者 各地新华书店

印刷者 北京画中画印刷有限公司

开 本 787mm × 1092mm 1/16

印 张 37.25

字 数 700千字

版 次 2016年9月第1版 2016年9月第1次印刷

定 价 160.00元

版权所有·翻印必究

编委会

EDITORIAL BOARD



主 编：刘 旭 张延秋

副 主 编：王述民 马淑萍 卢新雄 李立会

编写人员（以姓氏拼音为序）：

艾 军	白昌军	白金顺	蔡 青	曹玉芬	陈建华
陈洁珍	陈 亮	崔 平	董文轩	方伟超	房伯平
高卫东	高志红	韩龙植	郝朝运	何娟娟	胡红菊
胡彦师	黄宏文	江 东	姜慧芳	姜 全	柯卫东
李登科	李鸿雁	李坤明	李立会	李文慧	李锡香
梁云涛	廖文华	刘本英	刘 方	刘 利	刘 宁
刘庆忠	刘 旭	刘艳菊	卢新雄	马淑萍	马晓岗
马志强	潘大建	邱丽娟	尚建立	石胜友	石云素
宋宏伟	宋继玲	粟建光	孙君灵	唐 君	王海平
王克晶	王 纶	王述民	王晓鸣	魏兴华	伍晓明
徐国忠	杨欣明	杨 洋	杨 勇	叶剑秋	俞明亮
张金霞	张兴伟	张学超	张延秋	张宗文	郑少泉
邹 奎	宗绪晓				

前言

PREFACE

农作物种质资源是农业科技原始创新、现代种业发展的物质基础，是保障粮食安全、建设生态文明、支撑农业可持续发展的战略性资源。农作物种质资源保护与利用工作具有公益性、基础性、长期性等显著特点。“十二五”期间，在农业部和财政部的大力支持下，中国农业科学院作物科学研究所牵头组织全国各有关单位、专家，经协同努力，扎实工作，在作物种质资源保护与利用方面取得重要进展。一是在确保库圃原有41.8万份种质资源安全保存基础上，新收集引进各类种质资源7.1万份，其中5.3万余份经鉴定、编目、繁殖，已入国家库和种质圃长期保存，是前10年入库圃保存总量的1.2倍，新增物种数385个。截至2015年底，库圃长期保存总量达到47.1万份，物种数达2452个，实现了我国农作物种质资源保存质量与数量的同步提升。二是繁殖更新了中期库和种质圃30余万份种质资源，累计向5504个单位、3.5万人次，分发了24万余份种质资源，年供种能力比项目执行初期提高了3倍多。三是鉴定筛选出各类作物优异种质1.5万份，向育种家田间展示了2万份次，超过3万人次实地考察了展示现场，索取种质资源3.2万份次。据不完全统计，育种家利用这些种质资源，培育出新品种326个，推广面积上亿亩，直接产值达50多亿元人民币。四是支撑获得国家级科技成果奖13项，省部级奖77项，获得专利32项，发表科技论文1152篇，出版专著89部；支撑国家973、863、科技支撑计划、国家自然科学基金、产业技术体系等项目608项。显然，农作物种质资源在解决国家重大需求方面的支撑作用日益显著。

2015年，农业部、国家发展与改革委员会、科技部联合发布了《全国农作物种质资源保护与利用中长期发展规划（2015—2030年）》，正式启动了“第三次全国农作物种质资源普查与收集行动”，“主要农作物种质资源的精准鉴定与创新利用”已被列入国家重点研发计划。这都标志着我国农作物种质资源保护、研究和利用工作已全面进入发展新阶段。值此“十三五”启动之际，我们组织参与农作物种质资源保护与利用的专家，总结“十二五”取得的巨大成绩，梳理“十三五”面临的新挑战，明确下一步工作目标和重点研发任务，制定行动方案，通过协同攻关，潜心工作，继续推进我国农作物种质资源事业和现代种业的更大发展。

编者

2016年6月

目 录

CONTENTS

农作物种质资源保护与利用“十二五”回顾.....	1
水稻种质资源（北方）.....	22
水稻种质资源（南方）.....	31
小麦种质资源.....	37
玉米种质资源.....	46
大豆种质资源.....	54
野生大豆种质资源.....	61
食用豆种质资源.....	69
黍稷种质资源.....	79
小宗作物种质资源.....	85
棉花种质资源.....	93
麻类种质资源.....	101
油料作物种质资源.....	110
蔬菜种质资源.....	123
多年生蔬菜种质资源.....	151
西瓜甜瓜种质资源.....	160
甜菜种质资源.....	167
牧草种质资源.....	174
烟草种质资源.....	181
抗病虫、抗逆及品质鉴定.....	186
作物种质资源的长期保存与离体保存.....	198
作物种质复份保存.....	207
葡萄、桃种质资源（郑州）.....	210
梨、苹果种质资源（兴城）.....	219

桃、草莓种质资源(北京)	229
桃、草莓种质资源(南京)	236
枣、葡萄种质资源(太谷)	244
马铃薯种质资源(克山)	252
甘薯种质资源(徐州)	259
甘薯种质资源(广州)	267
龙眼、枇杷种质资源(福州)	276
砂梨种质资源(武汉)	287
水生蔬菜种质资源(武汉)	296
野生稻种质资源(南宁)	307
野生稻种质资源(广州)	315
香蕉、荔枝种质资源(广州)	326
云南特有果树及砧木资源(昆明)	333
大叶茶树资源(勐海)	346
甘蔗种质资源(开远)	356
新疆特有果树种质及砧木资源(轮台)	364
新疆伊犁野生苹果种质资源(伊犁)	369
柿种质资源(杨凌)	375
柑橘种质资源(重庆)	383
桑树种质资源(镇江)	391
茶树种质资源(杭州)	400
李杏种质资源(熊岳)	410
野生棉种质资源(三亚)	419
野生花生种质资源(武汉)	424
苎麻种质资源(长沙)	431
寒地果树种质资源(公主岭)	438
核桃、板栗种质资源(泰安)	447
山楂种质资源(沈阳)	453
山葡萄种质资源(左家)	469
橡胶树种质资源(儋州)	478

香料饮料种质资源（兴隆） 488

热带牧草种质资源（儋州） 494

木薯种质资源（儋州） 503

热带果树种质资源（湛江） 515

热带棕榈种质资源（文昌） 523

猕猴桃种质资源（武汉） 531

果梅、杨梅种质资源（南京） 546

红萍种质资源（福州） 556

食用菌种质资源..... 563

绿肥作物种质资源..... 571

西藏农作物种质资源..... 577



农作物种质资源保护与利用“十二五”回顾

王述民 卢新雄 李立会 黎 裕 何娟娟

(中国农业科学院作物科学研究所, 北京, 100081)

摘要: 2011—2015年新收集各类作物种质资源71 043份, 其中, 引进27 726份。经农艺性状的初步鉴定评价、编目和繁殖, 入国家种质库和种质圃长期保存资源合计52 945份, 其中, 入国家种质库保存43 961份, 入43个国家种质圃保存8 984份。新增物种数385个, 实现了我国作物种质资源在质与量方面的同步提升。截至2015年年底, 我国收集保存各类作物种质资源470 627份, 物种数2 452个, 保存总量居世界第二位, 其中, 国家作物种质库长期保存资源总量已突破40万份, 达到404 690份, 43个国家圃保存资源65 937份。通过精准鉴定, 评价筛选出1.5万份优异农作物种质资源。共繁殖更新作物种质资源104 053份, 累计分发种质24.2万份次, 其中, 向育种家田间展示了21 998份优异种质, 先后有33 522人次参加了现场展示会, 有针对性索取32 375份(次)优异种质。年均信息共享服务达30万人次。“十二五”期间种质资源支撑效果成效显著: 已培育出粮、棉、油、糖、茶、烟、蔬菜、果树等作物新品种326多个, 获得国家级科技成果奖13项, 省部级奖77项, 获得专利32项, 发表有代表性的科技论文1 152篇, 出版专著89部, 培养博士生72名, 硕士生253名。2015年《全国农作物种质资源保护与利用中长期发展规划(2015—2030年)》颁布实施, 以及“第三次全国农作物种质资源普查收集行动”项目的启动, 标志着我国作物种质资源研究工作进入新的发展阶段。

农作物种质资源是农业科技原始创新、现代种业发展的物质基础, 是保障粮食安全、建设生态文明、支撑农业可持续发展的战略性资源。“十二五”期间, 我国作物种质资源研究紧紧围绕农业科技原始创新和现代种业发展的重大需求, 以“广泛收集、妥善保存、深入评价、积极创新、共享利用”为指导方针, 集中力量解决种质资源保护和利用中的重大科学问题和关键技术难题, 进一步增加我国种质资源保存数量、丰富多样性, 发掘创制优异种质和基因资源, 为新品种选育和种业发展提供了重要支撑作用。

一、新收集作物种质资源7.1万余份，资源保存数量与质量得到同步提升

1. 收集引进

新资源收集引进，是丰富我国库存种质资源的遗传多样性，增强国家战略资源的储备的根本保证。“十二五”期间，种质资源收集引进有以下4方面特点。

(1) 新收集种质资源71 043份，是前10年收集总量1.2倍。新增收集引进水稻、小麦、玉米、大豆、棉花、油料、糖类、茶叶、烟草、蔬菜和果树等220多种作物的种质资源71 043份(隶属706个物种)，见表1所示。其中，从国外引进27 726份，占总数的39%；属种子类的新收集作物种质资源62 059份，占到总数的87%。苗木及多年生类种质资源8 984份，占总数的13%；新增资源隶属于706个物种，其中，引进资源隶属385个物种，占总数的54%。目前这些新增资源已经初步样本登记、试种观察(引进材料需隔离试种检疫)和植物学分类鉴定后，分别临时保存于中期库或种质圃中。

(2) 在国内种质资源收集，主要是注重作物野生近缘种、边远山区、少数民族地区的地方品种、新育成优良品种以及特色种质资源的收集，获得一批珍贵作物种质资源。

①野生种质资源收集。我国的农业野生种质资源十分丰富，5年来在广西壮族自治区新收集野生稻种质资源共2 600多份，其中，含大穗种质25份，米质优的种质269份；在广东省收集到野生稻种茎样本251份，新发现了3个野生稻原生境分布点(历史资料无记载)，并在河源市首次发现了1个药用野生稻分布点。在浙皖交界的淳安县王阜乡文家村收集了当地黄色、白色和紫色的淳安黄玉米、淳安白玉米和淳安紫玉米，是不可多得的抗逆、耐瘠、广适等基因来源。在四川省凉山地区收集到荞麦属野生材料*Fagopyrum caudatum* (Sam.) A.J. Li, comb. Nov (尾叶野荞麦)、*F. crispatifolium* J. L. Liu (皱叶野荞麦)、*F. cymosum* (Trev.) Meisn. (金荞麦)、*F. densovillosum* J. L. Liu (密毛野荞麦)等，这些荞麦种都是以前没有收集保护的新物种。

②地方栽培种的收集。在黔西北海拔在1 800m以上的乌蒙山区，新收集贵州抗旱、耐瘠、优质地方老品种“1146”、“1153”等。在云南省、重庆市、四川省、湖南省及江西省等地，收集大豆地方品种432份。在陕西省、山东省、河南省、广西壮族自治区、甘肃省、四川省、新疆维吾尔自治区等地新收集到葡萄4个种，包括鸡足葡萄(*Vitis aneolatifolia* C. L. Li)、小叶葡萄(*Vitis sinocinerea* W. T. Wang)、东南葡萄(*Vitis chunganensis* Hu)和河口葡萄(*Vitis hekouensis* C. L. Li)。在河北省、甘肃省、西藏自治

区等地收集到苹果地方资源,如“中国彩苹”“香果”“槟子”及“西藏八宿变叶海棠”等,并在甘肃省收集到梨优异地方品种“黑梨”等。

③新育成优良品种的收集。新育成品种聚合了较多的优质、抗病虫、抗逆等优异性状的基因,是作物种质资源重要的组成部分。本专项新收集的育成品种以大田作物居多,其中,包括育成小麦品种或优良品系1404份,育种家创造的优异资源500余份,包含了小麦与中间偃麦草的远缘杂交中间材料和黑粒小麦等特异资源445份。以及水稻育成品种1256份、大豆639份、谷子627份、棉花189份等。

④特色种质资源的收集。特色种质资源是我国人民多样化膳食结构的物质基础,也是增加农民收入的重要源泉。例如,在西北地区收集到一个玉米特长穗资源“30268”,穗长达到35cm;在新疆维吾尔自治区、甘肃省、青海省、河北省、贵州省、云南省等地新收集到特异苹果资源“红肉苹果”“伏羲果”“木瓜苹果”等特色苹果资源,并在云南省抢救性收集变叶海棠特异类型。收集引进一批桃特色种质资源,如红肉桃资源10份,短低温毛桃资源4份,极抗寒的琯春桃资源3份。收集引进一批草莓特色种质资源,如西藏林芝色季拉山上采集的18份野生草莓,内蒙古自治区、四川省采集的7份野生草莓。新收集到一批特异类型的龙眼资源,如“骨龙眼A”“骨龙眼B”果皮为红色,一年多次开花结果,“中安1号”“标桂龙眼”“庆海1号”为一年两次开花结果,“Daw”“HDIU20”等有香气、优质。

(3)在财政部支持下,农业部于2015年7月发布《第三次全国农作物种质资源普查与收集行动实施方案》。专项行动方案目标:全面普查2228个农业县各类作物种质资源,征集种质资源4万~4.5万份;选择种质资源丰富的665个农业县,组织专业调查队伍进行实地系统调查,抢救性收集资源5.5万~6万份;对收集的10余万份种质资源进行繁殖和鉴定评价,并编目入库(圃)保存7万份;建立全国农作物种质资源分布、图像和地理生态数据库,并依据国家相关规定开放共享。为此,该行动方案的实施,将进一步丰富我国作物种质资源多样性,为作物育种和种业发展提供雄厚的物质基础。

(4)国外种质资源收集引进注重育种急需和资源战略储备相结合。例如,通过国外引进130份玉米近缘野生种资源,经初步鉴定和扩繁后存入国家粮食作物中期库,为我国玉米种质资源保护和利用提供新的内涵。从俄罗斯引进新增山黧豆野生种11个,其中,*Lathyrus cicera* L.被称为“红豌豆”,被认为是栽培山黧豆*Lathyrus sativus* L.的直系野生种,两者之间容易杂交成功,可通过人工杂交有目的挖掘该野生种中可能存在的特殊抗病、抗虫、抗逆基因,用于抗性资源创新。从美国、加拿大、蒙古、ICARDA等国家和

国际组织引进了各类小宗作物资源4258份,其中,大麦3674份、燕麦554份,谷子30份,包括了一些小宗作物资源新类型和新物种,如从加拿大引进的燕麦材料中,包括80多份野生新材料,再如从蒙古引进的大麦和燕麦资源多为20世纪收集的地方品种,遗传多样性非常丰富。从国外引进的油菜野生近缘物种7个,分别是野生甘蓝*Brassica villos*、*Brassica incana*、*Brassica cretica*、*Brassica robertian*、*Brassica maurorum*、*Brassica macrocarpa*、*Sinapis arvensis* L.;新增由国外引进的芝麻物种数2个(*Sesamum radiatum*、*Sesamum mulayanum*)。从美国、加拿大、英国、意大利、俄罗斯、德国、缅甸、秘鲁、斐济、印度、乌干达、老挝等十多个国家,引进有性繁殖蔬菜资源1093份,其中,明确分类的资源中新增物种8个。

2. 入库圃安全保存

通过对新收集引进资源的基本农艺性状的鉴定,其中,有52945份编目繁殖入国家种质库和种质圃进行长期保存,其中,入国家作物种质库43961份(表2),入43个国家种质圃8984份。新增物种数385个,实现了我国作物种质资源在质与量方面的同步提升。截至2015年年底,我国收集保存各类作物种质资源470627份,物种数2452个,保存总量居世界第二位,其中,国家作物种质库长期保存资源总量已突破40万份,达到404690份(表2),43个国家圃保存资源65937份(表3)。10个国家作物种质中期库保存可供分发种质资源471430份(表4),较长期库保存数量多6.6万余份,这部分为待整理编目繁种入国家长期库保存的种质材料。

随着种质资源在库圃保存时间的延长,进行了库存种质的生活力监测,并不间断实施种质圃保存资源的生长势(衰老)、病虫害、自然灾害监测,以及对活力低弱、受病虫害严重的资源进行及时更新或复壮,确保库圃47万份种质资源的长期安全保存。2011—2015年国家长期库监测了34种作物4.1万份库存种子活力,表明国家库保存的多数作物种子可安全保存20年以上,对个别发芽率低的种质资源,及时进行了繁殖更新和再入库。此外,“十二五”期间,国家作物种质库新库建设项目在2015年4月得到国家发改委正式批复立项(发改农经〔2015〕773号)。该项目建成后,长期保存能力将从40万份提升到150万份(低温种子库110万份、试管苗库10万份、超低温库20万份、DNA库10万份),以满足今后50年我国作物育种、现代种业发展等对作物种质资源的重大需求;此外有国家热带作物中期库和近20个国家作物种质资源圃改扩建项目列入农业部种业提升工程的建设,以不断建立完善国家农作物种质资源保护设施体系。目前,国家级作物种质资源保护设施体系包括长期库1座、复份库1座、中期种质库10座、种质圃43个,种质信息系统中心1个和

原生境保护点189个,为我国作物种质资源持久安全保存与有效利用提供了可靠保障。

二、鉴定和创新出一批优异农作物种质资源,为育种及农业原始创新提供了重要核心材料

“十二五”以来开展了重要育种性状精准鉴定的探索,建立了多年多点、数据高效采集的表型精准鉴定模式,发展了抗病虫、抗逆、品质、氮磷高效等育种急需性状的鉴定方法和标准。相关单位利用这些优异种质已在生产中发挥重要作用。如中国农业科学院作物科学研究所利用其筛选和创制的玉米优异种质材料,携手8家玉米种业公司,共同组建联合创新有限公司,搭建创新平台,旨在利用科研机构所拥有的资源优势,并为支撑我国民族种业发展探索新机制。据统计,2011—2015年共完成17520份(次)主要作物种质资源的抗病虫、抗逆和品质性状的特性鉴定,包括粮食作物11905份、棉花950份、油料1830份、麻类886份、其他作物1949份。其中,评价筛选出4041份特性突出、有育种价值的种质资源。

1. 抗病虫种质

通过对不同作物、不同病害分生理小种的接种鉴定,筛选出一批抗性突出的优异种质,例如,抗水稻纹枯病的水稻种质IR 3380-13、IR 78525-140-1-1-3等;高抗二化螟的水稻种质IR 80420-B-22-2、藤系180等;高抗褐飞虱的水稻种质IR 32720-138-2-1-1-2、IR74286-55-2-3-2-3等。抗长管蚜的小麦种质丰强4号、苏邛麦1号等;抗赤霉病的小麦种质宁8164、川80-1283等。抗纹枯病的玉米种质黄包谷(00232012)、紫红玉米(00724007)等;抗粗缩病的玉米种质08F241、辽68等;抗拟轮枝镰孢穗腐病的玉米种质沈11-11、丹599等。以及高抗锈病的野生大豆ZYD05173,抗菌核病种质垦丰10等。

2. 抗逆境种质

在人工控制逆境环境下,鉴定筛选出部分抗逆境种质,包括:水稻孕穗期强耐冷种质珍富15、日引A16、MALIXIU、BNA128、BNA290、BNA312、BNA313、BNA711、BNA774、BNA872、BNA877等,在公主岭冷水浇灌条件下仍表现为极强耐冷或耐冷。小麦耐旱性极强种质中作83-50003、品冬904017-9、石84-7085、泰山7号、烟中1934等;耐湿性极强种质烟C228、冀资辐85-2712、品冬4615-5、廊8505、品冬904024-6、河波小麦等;玉米耐旱性极强的种质CN788、赤L376、早215、米毫及子包谷等;大豆耐旱性极强种质大白眉、茶豆等;耐酸铝性种质锦豆34、铁丰23等;极强耐盐性种质石豆2号、汾豆60等。

3. 品质特性突出种质

通过对主要作物营养品质、加工品质的综合分析,评价筛选出一批品质特性突出的

优异种质,例如,蛋白质含量高、直链淀粉含量低的水稻双优种质New bonnet、BNA66、BNA85、BNA108、BNA109等。具有优异蛋白亚基组合的小麦种质晋麦67号、淮麦18、徐6142、中江971、川80-1283、豫8826(春)、保丰09-2、烟农0761等;以及高蛋白豌豆种质G4315(Jugeva Kirju)、G4308(PERFECTION)、G4560(白豌豆)等。

三、作物种质资源的支撑作用日益显著

2011—2015年间,国家作物中期库和种质圃共繁殖更新种质资源104053份,为提供分发利用奠定了良好基础。同时,采取多种有效措施,如上网公布优异种质目录、田间展示等方式,使得分发的种质资源数量和质量均大幅度提高。“十二五”期间,累计分发种质24.2万份次(表5、表6),在日常分发供种基础上,向育种家田间展示了21998份优异种质,先后有33522人次参加了现场展示会,有针对性索取32375份(次)优异种质,年平均供种分发数量比“十一五”提高了近20%。分发提供资源支撑或服务于各类科技计划项目、课题2380余个,国家科技进步奖13项,省部级科技进步奖77项,新品种326个,重要论文1152篇,重要著作89部。由此可见,作物种质资源在解决国家重大需求问题的支撑作用日益显著。

1. 支撑作物育种和种业发展

据初步统计,“十二五”期间,全国育种、科研、教学和生产单位利用本项目提供的优异种质资源,已经培育出粮、棉、油、糖、茶、烟、蔬菜、水果等新品种326多个,推广面积上亿亩*,直接产值50多亿元人民币。

(1) 粮食作物。利用小麦种质“Yuma/*8 Chancellor”为亲本,育成新品种3个,其中,抗白粉病小麦新品种“扬麦11”,已成为长江下游地区主栽品种,累计推广面积达2315万亩;利用“宁麦资25”(携抗白粉病Pm2+Mld)为亲本,育成的“扬麦13”,成为全国推广面积最大的弱筋小麦品种;利用创新种质“95175”,育成“远丰175”,对控制陕西等西北麦区条锈病流行发挥了重要作用;利用“ZKZS289”育成通过河北省审定的玉米新品种“石玉10号”,利用“H111426”育成通过国家审定的玉米新品种“巡1102”;利用高产、抗倒性强、高抗大豆花叶病毒病的大豆种质中品661为亲本,育成中黄59(2011年北京审定)、中黄61(2012年国家审定)、中黄66(2012年北京审定)、中黄67(2012年北京审定)和德大豆1号(2011年云南审定)等5个品种。

(2) 纤维作物。利用棉花抗逆、早熟种质“Tamcot SP37”和早熟、优质性状种质

* 1亩 $\approx$ 667m²,15亩=1hm²,全书同

“锦444”，育成适合我国西北内陆棉区种植的新品种中棉所49，该品种对全国棉花产业的稳定做出了卓有成效的贡献，“棉花品种中棉所49的选育及配套技术应用”获得2014—2015年度中华农业科技奖一等奖。利用定亚17、Red wood65、陇亚7号等麻类抗旱资源，先后育成陇亚10号和陇亚11号等系列抗旱高产胡麻新品种，在甘肃省、内蒙古自治区、陕西省等累计推广500万亩，新增产值1.0亿元。利用优质、高纤、抗性强亚麻品系96056和高纤、抗倒、早熟的品系96118，通过系谱法和抗病鉴定选择育成黑亚20号，2010—2013年累计增加效益8379.8万元，该品种的选育及推广，获2014年度黑龙江省农业科学技术二等奖。

（3）油料作物。利用优异油菜种质创制的特异资源多彩高产观光油菜种质美农801（乳白）和美农802（杏黄），对打造升级版农村观花经济意义重大，已在江西省婺源、湖北省黄陂木兰、广东省珠海和海南省文昌十余地区试验示范，产生了显著社会和经济效益；利用花生优异种质“粤油13”，育成新品种“泉花551”，该品种已通过福建省和国家南方片和长江流域片审定；利用抗黄曲霉、抗青枯病种质育成中花6花生品种，在接种条件下平均产毒比普通品种减少80%以上，使黄曲霉抗性资源鉴定和遗传分析作为“花生抗黄曲霉优质高产品种的培育与应用”创新点获得2015年湖北省科技进步一等奖。

（4）蔬菜作物。利用本专项提供的优异辣椒资源，育成的“赣丰辣玉”“赣丰辣线101”和“赣丰15号”等3个新品种，累计推广应用面积10.48万亩，新增产值10480.0万元，农民新增纯收入6288.0万元，社会经济效益和生态效益显著；利用瓠瓜种质“三江口葫子”，育出新品种“浙蒲2号”，该新品种已成为长江流域设施瓠瓜的主栽品种之一，累计增产1000万kg；利用优异种质“香丝瓜”，育成露地和保护地兼用的丝瓜杂交一代新品种“江蔬一号”，在江苏省占丝瓜生产总面积的95%以上，累计增产可达28000万kg，累计增加产值近30亿元。

（5）果树作物。筛选出的晚熟、高糖低酸、早结丰产、优质的杂柑新品种“沃柑”，通过了重庆市审定，在广西壮族自治区武鸣、云南省宾川等地示范种植成功，成为当地果农致富增收的“摇钱树”，仅在广西壮族自治区就发展面积达到10万亩以上，实现经济效益3亿元。山东省农业科学院果树研究所依托国家核桃、板栗种质圃优质种质，育成了核桃新品种“岱香”“鲁果3号”等新品种，至今已推广2万亩，创社会效益1亿多元。

2. 支撑科技成果

支撑获得国家级重要科技成果有：山西省农业科学院果树研究所利用国家太谷枣圃优异种质资源，培育冷白玉等系列新品种，推广示范面积10多万亩，创经济效益7亿元，荣获2011年度国家科技进步二等奖。中国农业科学院郑州果树研究所利用桃圃优异种质培

育优质、广适桃新品种19个。2012年桃新品种种植面积216.7万亩,占全国桃种植面积的20%,获得2013年度国家科技进步二等奖。中国农业科学院作物科学研究所率领全国小麦种质资源研究团队,筛选、创制优异种质17份,有关育种单位利用这些优异种质培育新品种38个,累计种植面积1.64亿亩,获2014年度国家科技进步二等奖。北京市农林科学院蔬菜中心利用国家西瓜甜瓜中期库提供的优异种质资源,开展西瓜优异抗病种质创制与京欣系列新品种选育及推广研究工作,相关成果获2014年国家科技进步二等奖。

3. 支撑重大项目(课题)和科学研究

(1) 支撑重大项目(课题)。国家种质库(圃)保存的资源为国家“973”重大项目、国家“863”项目、国家科技支撑计划、国家自然科学基金、产业技术体系等项目立项和顺利实施提供了重要支撑作用。例如,支撑国家“973”等重大项目有:“农作物核心种质构建、重要新基因发掘与有效利用研究”,“主要农作物骨干亲本遗传构成和利用效应的基础研究”。这两个项目拟解决的关键科学问题:构建核心种质并从中发掘重要新基因遗传学基础和解析骨干亲本的遗传基础,并从种质资源中筛选和创制候选骨干亲本。在产业技术体系方面,多数种质资源库圃都为各自作物的产业体系提供大量优异种质或亲本材料。

(2) 支撑基础科学研究。作物种质资源在解决和探讨重大科学问题方面的作用日益显著。例如,中国水稻研究所国家水稻种质资源中期库,负责我国水稻种质资源的收集、鉴定评价、中期保存与供种分发。该库收集保存国内外水稻种质资源7.5万余份,对外分发4万余份次,利用单位育成品种37个,累计推广6273万亩,社会及间接经济效益显著。该库系统对水稻种质资源进行单株有效穗数、每穗粒数、抽穗期、抗旱性和落粒性等10多项表型性状的鉴定,获得在多样性和代表性方面的研究样本。中国科学院韩斌研究员利用国家水稻种质资源中期库提供1083份栽培稻和部分普通野生稻资源,研究认为水稻驯化从中国南方地区的普通野生稻开始,经过漫长的人工选择形成了粳稻;处于半驯化中的粳稻与东南亚、南亚的普通野生稻杂交而形成籼稻。该研究解开了困扰植物学界近百年的栽培稻起源之谜,证明了中国古代农业文明的辉煌,同时阐明了栽培稻的驯化过程对今天利用基因组技术改良作物有重要意义,该成果于2012年10月4日在《Nature》在线发表;韩斌研究员又以国家水稻种质资源中期库所提供的950份代表性国内外水稻材料,鉴定了一些可能影响水稻群体分化的基因组区段和候选基因,并系统研究了抽穗期和产量相关性状的遗传基础,建立了能够用于更精确地对大规模自然资源群体候选基因进行筛选和鉴定的研究体系。该成果发表于2012年44卷第1期的《Nature Genetics》。中国科学院遗传与发育研究所傅向东研究员通过对国家水稻种质资源中期库提供的Basmati等29份国外长粒型水稻品种

的分析,发现该类型品种中GW8基因等位变异相同,说明该单倍型已在生产中被广泛利用,提升了水稻品质,相关研究成果发表于2012年44卷第8期的《Nature Genetics》。上述研究案例表明,丰富的种质资源和进行表型鉴定是深入开展科学研究,探讨科学问题的基本条件。

四、作物种质资源中长期发展规划制定与颁布等

《全国农作物种质资源保护与利用中长期发展规划(2015—2030年)》(以下简称《规划》),于2015年2月首次由农业部、国家发改委、科技部联合颁布。该《规划》的颁布是我国作物种质资源保护和利用发展史上的标志性事件。规划明确了今后一个时期我国农作物种质资源保护与利用的总体思路、基本原则、发展目标、主要任务、行动计划及保障措施等,是加快促进我国农作物种质资源支撑民族种业发展的战略规划和行动指南。

《规划》提出的相关行动计划,如“第三次全国农作物种质资源普查与收集行动”项目已于2015年4月正式启动,由农业部牵头,中国农业科学院作物科学研究所组织实施。《规划》中提出的“作物种质资源精准鉴定与创新利用”行动计划,已列入科技部国家重点研发计划专项,该项目主要研究水稻、玉米、小麦、大豆、棉花、油菜、蔬菜等七大农作物初筛特异种质和应用核心种质的表型和基因型特点,重点开展产量、品质、抗病虫、抗逆、养分高效、适于机械化等性状的多年多点表型精准鉴定,以及全基因组水平基因型鉴定,建立表型和基因型数据库;建立种质资源高效创新技术体系,创制具有育种利用价值的新种质,并提供育种利用。该项目于2015年11月16日发布项目申报指南,将于2016年启动实施。为此,随着《规划》相关行动计划的实施,将使我国由种质资源大国发展成为基因资源强国,全面支撑我国新型育种体系和现代农作物种业发展。

2015年11月4日,第十二届全国人民代表大会常务委员会第十七次会议通过《中华人民共和国种子法》修订,种质资源部分的第十条增加了“占用种质资源库、种质资源保护区或者种质资源保护地的,须经原设立机关同意”的条款,从立法明确规定了种质资源保护设施是受国家法律保护的。第十一条部分条款修订为:“向境外提供种质资源,或者与境外机构、个人开展合作研究利用种质资源的,应当向省、自治区、直辖市人民政府农业、林业主管部门提出申请,并提交国家共享惠益的方案。受理申请的农业、林业主管部门经审核,报国务院农业、林业主管部门批准”。因此,对于国家作物种质资源库和种质圃,如有关部分需动用或搬迁保护设施,须经农业部批准同意。在与国外机构进行种质资源合作交流方面,需预先提出申请,且需有国家共享惠益的实施方案,相关部分才能受理和批准。