

甘肃省蔬菜种业发展现状及对策建议

侯 栋, 程 鸿, 胡志峰, 岳宏忠, 唐桃霞
(甘肃省农业科学院蔬菜研究所, 甘肃 兰州 730070)

摘要: 为提升甘肃蔬菜种业发展水平和核心竞争力, 针对甘肃省蔬菜种业发展现状, 重点围绕蔬菜种质资源保护利用、品种培育、人才队伍、种业基地和监管服务体系建设等方面取得的成就和存在的问题进行分析, 并就蔬菜种业创新、种业治理、产学研合作新机制、良种繁育基地建设等方面提出了思路和建议。

关键词: 蔬菜; 种质资源; 种业

中图分类号: S63-3

文献标志码: A

文章编号: 1001-1463(2022)06-0014-05

[doi:10.3969/j.issn.1001-1463.2022.06.003](https://doi.org/10.3969/j.issn.1001-1463.2022.06.003)

Development Status and Countermeasures of Vegetable Seed Industry in Gansu Province

HOU Dong, CHENG Hong, HU Zhifeng, YUE Hongzhong, TANG Taoxia

(Vegetable Research Institute, Gansu Academy of Agricultural Sciences, Lanzhou Gansu 730070, China)

Abstract: To improve the development and core competitiveness of vegetable seed industry, aimed at the development status of vegetable seed industry in Gansu, achievements and issues in protection and utilization of vegetables germplasm resources, variety breeding, talent training, seed base construction and supervision service system construction were analyzed, ideas and suggestions on vegetable seed innovation, vegetable seed industry governance, new mechanism of IUR cooperation and construction of breeding base were proposed.

Key words: Vegetable; Germplasm resource; Seed industry

种子被称为农业的“芯片”。近年来, 党中央、国务院高度重视种业振兴^[1], 种业发展已成为中国农业发展的时代命题。《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》的提出和《种业振兴行动方案》的发布实施, 为推动我国由种业大国向种业强国迈进制定了路线图。甘肃省作为我国五大商品蔬菜基地之一, 未来蔬菜产业的竞争必将是种业的竞争。因此, 国家种业安全战略的提出, 为甘肃蔬菜种业科技创新和发展创造了可遇而不可求的机遇, 同时也提出了严峻的挑战。在新的历史时期, 全面分析甘肃蔬菜种业发展取得的成就和存在的问题, 提出如何发挥甘肃蔬菜制种优势和应对短板的思路 and 对策, 对进一步创新利用甘肃地方蔬菜优良

种质资源, 创新培育重大“甘味”特色品种, 构建现代蔬菜种业科技创新体系, 打造全国蔬菜种业繁育标准化基地, 全面提升甘肃蔬菜种业在国家的战略地位和核心竞争力具有重要意义。

1 甘肃省蔬菜种业发展现状

1.1 蔬菜种质资源保护利用

1.1.1 蔬菜种质资源搜集保存成效显著 种质资源又称遗传资源, 是携带生物遗传信息的载体, 具有实际或潜在的利用价值。蔬菜种质资源包括各种蔬菜的栽培种、野生种、野生和半野生近缘种, 以及人工创造的品种、品系、遗传材料等的种子、组织、器官、细胞、染色体、DNA片段和基因等^[2], 是支撑农业科技原始创新和蔬菜育种的物质基础, 在满足人们对蔬菜种类和品质多样

收稿日期: 2022-05-11

基金项目: 甘肃省人民政府决策咨询委员会(2021年研究课题“甘肃打造种业强省对策建议”)。

作者简介: 侯 栋(1969—), 男, 甘肃镇原人, 研究员, 主要从事黄爪育种及设施农业研究工作。联系电话: (0931)7603343。Email: houdong215@163.com。

性需求中具有重要作用^[3]。自20世纪50年代以来,结合科研工作,在不同历史时期集中力量开展的3次农作物种质资源普查与收集工作^[4],补充收集甘肃省古老地方蔬菜资源150余份;近10年引进国内外蔬菜、瓜类种质资源约1500余份,均保存于甘肃省农业科学院种质资源库。各科研育种单位和蔬菜种业企业保存的各类蔬菜、瓜类等育种资源和中间材料约有2万余份,为新品种选育和繁育奠定了种质基础。

1.1.2 蔬菜种质资源鉴定评价工作稳步推进 开展种质资源的鉴定评价是为了更好的对其创新利用^[3]。近年来,甘肃省农业科学院蔬菜研究所等单位对收集保存的主要蔬菜种质资源,按照资源描述规范和数据标准要求,通过田间鉴定进行了主要植物学特征、果实性状、抗逆性和育种特性等性状的评价。王兰兰等^[5]利用人工接种法鉴定筛选了辣椒抗疫病材料。张茹等^[6]利用抗寒方程结合田间验证,筛选了一批耐低温辣椒种质资源。除田间鉴定手段外,还利用分子标记开展了辣椒雄性不育^[7-8]、西瓜抗枯萎病^[9]、甜瓜抗白粉病等种质资源的筛选鉴定^[10],加速了甘肃省蔬菜种质资源的鉴定评价进程。

1.1.3 蔬菜种质资源平台建设与信息开发趋于规范化和信息化 1993年甘肃省农业科学院建成甘肃省第一个农作物种质资源库,保存容量1.2万份以上^[4];2020年9月,新建“西北种质资源保存与创新利用中心”,总建筑面积10900m²,可保持种质资源20万份(次)、离体材料3000份(次),可满足全省乃至西北地区50a作物种质创新、重大品种选育等方面的科研需求,逐步实现蔬菜种质资源保存的规范化。此外,甘肃省农业科学院蔬菜研究所研制的葫芦科种质资源数据管理系统已成功投入使用,目前已建立2338份葫芦科种质资源数据信息,拥有123914条种质信息。通过二维码扫描,即可快速了解目标资源的性状指标,实现了种质资源的信息化管理。

1.1.4 蔬菜种质资源的创新利用效果明显 种质资源的创新途径包括自然突变,人工诱变、杂交、基因工程等手段,而自然突变的概率极低,因此

常采用人工杂交和诱变等育种技术进行资源创制。王恒炜^[11]利用钴60 γ 射线辐射处理西瓜干种子,通过4代系统选择,选育出5个稳定的单系,为西瓜新品种选育创制了优异资源;王兰兰等^[12]利用钴60 γ 射线辐射辣椒干种子发生突变,创制了新的辣椒种质资源;霍建泰等^[13]选择天水羊角椒、甘农线椒2个辣椒品种原种干种子进行太空诱变处理,选育出了极早熟、优质、高产、抗逆、广适的辣椒一代杂种航椒3号。侯栋等^[14]利用人工杂交选育技术育成了白皮黄瓜新品种甘丰袖玉,程鸿等^[15]通过杂交选育出了早中熟薄皮甜瓜杂交一代新品种甘甜3号。人工诱变和杂交选育技术在甘肃省蔬菜种质资源创制利用方面取得了显著发展。

1.2 品种培育和产业发展持续推进

以收集保存的蔬菜种质资源为代表性材料和育种核心亲本,利用地方特色品种的优异性状开展了特色优质皱皮辣椒、口感番茄,甘肃特色白皮黄瓜、白兰瓜、蜜瓜、旱砂西瓜、甘谷辣椒等新品种选育研究,先后选育出陇椒和天椒系列优质辣椒^[16-17]、陇番系列番茄^[18]、甘丰系列黄瓜^[19]、甘甜系列甜瓜^[20]、陇抗系列西瓜及莴笋等蔬菜新品种^[21-22]。其中甘肃省农业科学院蔬菜研究所建所以来选育瓜菜新品种78个,各地方科研育种单位与育种企业也立足地方特色,体现地方品质,以满足域内产业发展和市场需要为主,选育引进结合、科研推广并举,推广应用了一大批蔬菜新品种,至2021年底,甘肃省在农业农村部登记瓜菜新品种1960个。根据甘肃省发展年鉴统计,2020年甘肃省蔬菜播种面积达到40.18万hm²,占总播种面积的10.22%,产量达到1478.51万t,产生了巨大的经济效益和社会效益,促进了全省蔬菜产业的发展与提升。

1.3 人才队伍发展壮大

经过长期的发展,甘肃省共有从事蔬菜瓜类育种的科研机构10个,主要有甘肃省农业科学院蔬菜研究所、天水市农业科学研究所、甘肃农业大学园艺学院、酒泉市农业科学研究院、张掖市农业科学研究院、兰州市农业科技研究推广中

心、天水神舟绿鹏农业科技有限公司等。从事蔬菜瓜类育种研究的专业技术人员 150 余人,高级专业技术职称人员占 50%以上。从事蔬菜制种的企业全省约 150 家,其中 85%以上以代繁为主的种子生产,企业从事蔬菜瓜类育种的技术人员约有 100 人,为甘肃蔬菜种业的发展提供了人才基础。

1.4 种业基地建设发展迅速

甘肃省已成为全国最大的蔬菜、花卉对外制种基地,世界排名前列的几大种子企业均在甘肃省拥有大量制种业务^[23],主要集中于酒泉市、张掖市。据统计,常年在酒泉制种的有荷兰、美国、日本、法国等 50 多个国家和地区的种企,先正达、巴斯夫、利马格兰、坂田等全球蔬菜前 20 强企业均在酒泉设立了制种基地。目前,仅蔬菜涉及十大类 5 500 多个瓜菜品种。肃州区国家现代种业产业园成为全国唯一以蔬菜种子为主的“国字号”产业园区。张掖市年蔬菜制种面积保持在 0.87 万 hm² 左右,有蔬菜种子企业 95 家,2017 年张掖市被农业农村部认定为国家级蔬菜区域性良种繁育基地。河西走廊地区主要为瓜类生产和制种基地,天祝县、临夏州、甘南州等冷凉地区主要为食用菌生产和菌种保存基地。全省的蔬菜制种基地在酒泉、张掖两市的带动下迅猛发展,水平提升。

1.5 政策法规和监管服务体系逐步完善

近年来,随着种业的发展,相关政策法规和监管服务体系逐步完善。政策法规方面,一是制定了《甘肃省农作物种业发展规划(2014—2020年)》和《甘肃省现代种业推进方案(2019—2035年)》,优化了蔬菜及瓜类种子基地布局,提出了不同阶段的发展目标,明确了蔬菜种业发展的思路及措施。二是修订完善了《甘肃省农作物种子条例》。《条例》指出,只从事非主要农作物种子生产的,不需要办理种子生产经营许可证,为蔬菜种业发展运营提供了有力的保障。监管服务体系方面,主要由甘肃省种子管理局负责种子行业经营、生产、品种、市场、质量等行政管理,在品种区试、种子质检服务能力提升方面,逐步形成了以省级种子质量检测中心为龙头、市县级种子质量检测

机构为辅助的种子质量检测体系^[24]。蔬菜种子在试验、示范、推广前,必须经过植物检疫机构检疫,查明确实不带植物检疫对象的,发给植物检疫证书后方可进行试验、示范和推广,省级种子质量检测中心实现了常规检验向转基因等分子检测的转型跨越^[25]。

2 存在的问题

通过各级部门种业政策的支持和蔬菜产业发展的推动,甘肃省蔬菜种业较之前取得长足的发展。但面对竞争激烈的市场环境和发展需求,甘肃省蔬菜种业还面临着巨大的挑战和亟待解决的问题,主要表现在以下几个方面。

2.1 优异种质资源的鉴定评价和深度挖掘利用亟须加强

目前,甘肃省收集保存的蔬菜种质资源已有 2 万余份,而经过精准鉴定和基因深度挖掘的资源少之又少,严重影响了优异资源的有效利用。原因有以下几方面:一是实验室条件平台还不完善,尤其是专业化、智能化的硬件设施非常短缺。二是掌握高精尖技术的专业人员比较缺乏。三是种质资源鉴定技术手段较为传统滞后,目前主要利用的是田间表型观察,或者利用抗逆生理指标筛选,且主要集中在苗期。四是科研经费不足。随着现代生物技术的不断发展,我国已有成熟的高通量精准表型鉴定平台和基因深度挖掘条件,但由于科研经费缺乏,检测费用昂贵,导致很多资源无法进行精准鉴定。基于上述原因,甘肃省蔬菜种质资源优异性状还未得到充分挖掘利用。

2.2 原始创新能力不强,自主研发品种市场竞争力不足

由于科研平台、人才及科研经费的严重短缺,导致关键育种技术创新不足,功能基因挖掘研究欠缺,尤其是一些重要农艺性状基因(如风味品质、抗病、雄性不育、雌性系等)的挖掘、功能机制研究等滞后,在重大基因挖掘与功能解析、重要性状形成的分子机制、基因编辑、合成生物等技术研究基本处在空白期,使得自主研发的蔬菜品种市场竞争力较小,尤其是作为全国夏秋露地蔬菜优势产区和西北内陆出口蔬菜重点生产基地,

在设施蔬菜高端品种和夏秋露地蔬菜进口品种占地较高,种源不可控风险较高。此外,各育种机构分工不明确。通过对从事蔬菜作物研究的机构进行比较发现,从事辣椒等茄果类和葫芦科蔬菜育种的机构较多,白菜类、甘蓝类(娃娃菜、青花菜)等叶菜类和根茎类蔬菜缺少育种机构,导致叶菜类和根茎类蔬菜种业在市场中没有地位,全是外来品种。

2.3 研发体制和种子市场规范化有待改进提高

政策上促进校企合作和科技要素流动,取得了一定成效。由于存在一系列体制障碍和制度制约,育种人才、种质资源等科技要素向种子企业流动的机制不畅,以市场为导向的技术研发体制还远没有形成,极大制约了甘肃省蔬菜育种资源要素活力发挥,阻碍了种业整体水平提升。其次,外资企业、民营企业分割给销售环节的利益较大,而国有企业事业单位机制不灵活,品种推广力度小,导致市场占有率低。此外,新选育的蔬菜品种亲本材料容易被偷走,使得市场上经常出现被克隆的相似品种,种子市场“劣币驱逐良币”的现象屡见不鲜,导致蔬菜种子企业损失惨重^[26]。

3 发展对策与建议

3.1 强化蔬菜种业创新能力

一是组建甘肃蔬菜种业科技创新联盟。按照全省蔬菜产业振兴要求,紧盯市场发展趋势,组织协调全省科研育种单位的技术力量,统筹做好基础研究和应用研究深度融合,形成应用基础研究、新种质创制、商业育种等不同梯次的研究团队,避免低端重复研究。二是以甘肃省农业科学院蔬菜研究所和甘肃农业大学园艺学院等科研院所和高等院校为依托,搭建专业化、智能化资源鉴定评价平台和基因发掘平台,加强优异资源分子水平的研究和利用。三是加强育种技术创新。在开展杂交育种的同时,需大力开展细胞育种(十字花科、茄科的雄核培养和葫芦科的雌核培养)、基因工程育种(品质及抗逆基因的挖掘及功能分析)、组学及基因编辑等新技术的辅助育种,推动甘肃蔬菜种业由传统育种技术向现代生物育种技术的快速发展。

3.2 着力提升种业治理能力

一是加强农作物品种权保护法规制度的落实,建立保护监管制度。二是以制度创新引领育种体制创新,允许公益性事业单位以自育的蔬菜品种为经营范围开展种子经营,其经营收益按同级财政管理要求上缴国库后,返还部分用于成果奖励及育种接续研究;鼓励各育种单位和个人开展育种创新研究,鼓励成果转化,保护知识产权,严厉打击剽窃育种、搭便车育种、修饰性育种行为;在植物新品种保护制度创新的基础上,借鉴UPOV1991文本中的相关内容建立实质性派生品种制度,将实质性派生品种作为原始品种权的延伸,充分保护原始育种者的创造价值,并对原始育种者的许可权进行约束。三是创新种业行政管理体制,建立统一的植物新品种行政管理部门,高效管理;完善植物新品种研究投资机制,省、市财政应当建立农作物育种专项预算,支持公益性科研单位开展基础性、区域性、公益性育种研究,鼓励激励种业企业投资开展应用性和竞争性研究。四是建立育种者和遗传资源提供者利益平衡制度,完善植物遗传资源来源披露制度,明确由虚假披露植物遗传资源来源和非法获取利用植物遗传资源取得的品种权无效相关制度。

3.3 大力推进产学研推协同创新机制

以分工协作和利益联结为根基,处理好基础公益性研究与商业化育种之间的关系,在合理分工的基础上建立蔬菜种业创新链上下游的高效协作机制^[27],实现蔬菜种业高质量发展。一是创新研企合作机制。赋予公益性科研单位和种业企业不同职责使命,做到分工明确、各司其职,又优势互补、形成合力。由政府主管部门牵头,组织科研院所及具有育种优势的企业,搭建人才、技术、资金、激励保障平台,对接需求,实现育种科技资源与推广转化资源的互补,建立健全上中下游紧密衔接、产学研深度融合的科研联合体。二是鼓励各科研单位积极开展良种联合攻关项目,建立一批规范化、标准化和规模化的育种制种基地,完善基层农技服务体系,加大蔬菜良种推广

力度。三是提高种企的专业化分工程度。针对领头企业和优势企业,应当鼓励他们自主建设育种研发平台或与科研院所和高等院校合作共建育种创新联合体,有效落实科研成果有条件共享和收益按比例分享的利益联结机制;针对中小型种企,应支持其利用地方特色品种在市场上形成独特的竞争优势,比如具有“甘味”特色的庆阳白黄瓜、靖远早砂瓜、甘谷辣椒、康县黑木耳等,有效发挥其在种业创新链中的支撑和对接功能。与此同时,要充分依托国家级种业科技成果交易平台,引导科研单位将重要成果入股到企业,提高企业的创新能力。

3.4 建立河西走廊国家现代蔬菜良种繁育基地

规划建立甘肃蔬菜高质量种子生产基地,包括高标准农田建设、蔬菜种子生产设施建设、制种田精确定位数据库建设、病虫害预警与防控体系建设、种子生产废弃物无害化处理与环境保护体系建设、生产监管体系与监管队伍建设等综合优良体系,建立甘肃制种基地准入制度,提高准入门槛,打造甘肃种业公共品牌。

参考文献:

- [1] 唐仁健. 全力以赴推进种业振兴[J]. 中国种业, 2021(10): 1-2.
- [2] 刘旭, 李立会, 黎裕, 等. 作物种质资源研究回顾与发展趋势[J]. 农学学报, 2018, 8(1): 1-6.
- [3] 阳文龙, 李锡香. 我国蔬菜种质资源工作70年回顾与展望[J]. 蔬菜, 2019(12): 1-9.
- [4] 吕迎春. 甘肃省农作物种质资源研究进展及开发利用对策[J]. 中国农学通报, 2013, 29(33): 6-10.
- [5] 王兰兰, 程鸿. 辣椒苗期抗疫病鉴定及抗性机制的研究[J]. 甘肃农业科技, 1996(3): 37-39.
- [6] 张茹, 王兰兰, 陈灵芝. 耐低温辣椒种质资源的快速筛选[J]. 甘肃农业科技, 2020(4): 24-27.
- [7] 魏兵强, 王兰兰, 陈灵芝, 等. 辣椒胞质雄性不育保持基因的分子标记[J]. 西北植物学报, 2010, 30(9): 1755-1759.
- [8] 魏兵强, 王兰兰, 陈灵芝. 辣椒胞质雄性不育基因的分子标记[J]. 西北农业学报, 2010, 19(10): 166-168; 173.
- [9] 冯建明, 郭绍贵, 吕桂云, 等. 西瓜抗枯萎病相关EST-SSR的信息分析[J]. 华北农学报, 2009, 24(3): 87-91.
- [10] 程鸿, 孔维萍, 李继平. 基于甜瓜 *CmROR2* 基因的抗白粉病种质筛选方法及其应用: 甘肃, CN108486272A [P]. 2018-09-04.
- [11] 王恒炜. 西瓜新突变系的筛选及利用研究[J]. 甘肃农业科技, 2003(4): 30-31.
- [12] 王兰兰, 陈灵芝, 程鸿. 辣椒钴 60γ 辐射突变体的筛选及利用研究[J]. 北方园艺, 2008(5): 45-46.
- [13] 霍建泰, 张廷纲, 包文生, 等. 利用太空诱变、AFLP技术及日光温室加代选育航椒3号辣椒一代杂种[J]. 干旱地区农业研究, 2007(5): 85-88.
- [14] 侯栋, 岳宏忠, 张东琴, 等. 黄瓜新品种‘甘丰袖玉’[J]. 园艺学报, 2015, 42(2): 397-398.
- [15] 程鸿, 孔维萍, 侯栋. 薄皮甜瓜新品种‘甘甜3号’[J]. 园艺学报, 2021, 48(S2): 2873-2874.
- [16] 王兰兰, 陈灵芝, 张茹, 等. 辣椒新品种‘陇椒11号’[J]. 园艺学报, 2020, 47(6): 1221-1222.
- [17] 唐瑞永, 程凤林, 高辰发, 等. 辣椒新品种‘天椒22号’[J]. 园艺学报, 2021, 48(S2): 2841-2842.
- [18] 宋远佞, 邵景成, 杨永岗, 等. 保护地早熟番茄陇番8号的选育[J]. 中国蔬菜, 2000(3): 33-35.
- [19] 岳宏忠, 侯栋, 张东琴, 等. 黄瓜新品种‘甘丰春玉’[J]. 园艺学报, 2016, 43(5): 1007-1008.
- [20] 孔维萍, 程鸿, 岳宏忠, 等. 薄皮甜瓜新品种甘甜5号的选育[J]. 中国蔬菜, 2021(9): 97-99.
- [21] 刘东顺, 齐立本, 赵晓琴, 等. 优质抗病丰产西瓜新品种陇抗9号的选育[J]. 甘肃农业科技, 2002(9): 23-26.
- [22] 刘明霞, 陶兴林, 朱惠霞, 等. 早熟耐抽蔓紫叶茼蒿笋新品种“红竹3号”的选育[J]. 北方园艺, 2022(2): 157-161.
- [23] 殷芳群, 黄玺, 程璐, 等. 甘肃出口种子贸易现状及对策研究[J]. 植物检疫, 2020, 34(5): 74-77.
- [24] 杨晓明, 第红君, 王福明, 等. 甘肃省现代种业发展现状与对策[J]. 中国种业, 2022(1): 8-13.
- [25] 高璠. 甘肃现代农作物种业发展现状及对策建议[J]. 甘肃农业, 2020(9): 78-79.
- [26] 王志丹, 石鑫岩, 张慧. 我国蔬菜种业发展现状、问题及政策建议[J]. 中国瓜菜, 2021, 34(9): 120-123.
- [27] 胡霞, 周旭海. 中国现代种业发展的路径分析——基于政产学研用协同创新的视角[J]. 云南社会科学, 2021(3): 76-83+188.