

四川省农作物及畜禽育种发展现状与对策建议

陈春燕^{1,2} 李 晓^{1,2} 林正雨^{1,2} 何 鹏¹

(¹ 四川省农业科学院农业信息与农村经济研究所, 成都 610066; ² 四川农业区划研究会, 成都 610012)

摘要:种子是农业的“芯片”, 种业是国家战略性、基础性核心产业, 是促进农业长期稳定发展、保障国家粮食与食品安全的根本。对近年来四川省农作物及畜禽育种取得的成效进行梳理, 并剖析了四川农作物及畜禽育种存在的育种基础科学研究较为薄弱、新材料创制和突破性品种严重缺乏、新品种的良种良法配套仍然不足等为主要问题。建议要强化基础性、公益性研究, 进一步聚焦育种目标, 加强协同攻关以提升育种水平, 加强育种攻关项目年度绩效管理等。旨在为管理部门制定促进四川省农作物及畜禽育种持续发展决策提供参考。

关键词:四川省; 农作物育种; 畜禽育种; 现状; 对策; 建议

Development Status and Countermeasures of Crop and Livestock Breeding in Sichuan

CHEN chun-yan^{1,2}, LI Xiao^{1,2}, LIN Zhen-yu^{1,2}, HE Peng¹

(¹ Research Institute of Agricultural Information and Rural Economics, Chengdu 610066 ;

² Sichuan Academy of Agricultural Sciences, Chengdu 610066)

种子是农业的“芯片”, 种业是国家战略性、基础性核心产业, 是促进国家农业持续稳定发展, 保障国家粮食安全和农畜产品供给的重要基石^[1-3]。农作物及畜禽育种领域的科技创新对于提升种业竞争力以及保障粮食及畜禽产品有效供给具有重大战略意义^[4]。四川是农业大省, 同时也是种业大省, 历来高度重视农作物及畜禽育种工作, 从“六五”开始, 就组织全省有关科研院所、高等院校、种子企业实施育种攻关专项, 也是四川省持续时间最长的农业科研项目^[5]。在广大育种科技人员的持续努力下, 育成了一系列农作物、畜禽新品种, 创制了一大批新材料^[6-7]。四川省农作物及畜禽育种总体研究水平跃入全国先进行列, 部分达到全国乃至国际领先水平, 为保障四川粮食和畜禽产品安全、优化农畜产品品质结构、凸显“川种优势”提供了强有力的科技支

撑, 作出了巨大贡献^[8-9]。

1 四川省农作物及畜禽育种成效

1.1 培育了一批突破性品种 四川水稻在超产与优质结合的三系杂交稻品种培育方面取得突破, 育成比对照增产 8% 以上的超高产品种——品香优桐珍, 该品种在中江县百亩示范区产量为 817.2kg/667m², 达到农业农村部超级稻认定标准。杂交水稻新品种川康优丝苗在中江县百亩示范区进行了现场测产验收, 平均产量 849.73kg/667m², 最高产量达到 910.61kg/667m², 创四川省丘陵区水稻高产纪录。育成的小麦品种生产试验产量均超过 400kg/667m², 标志着四川小麦育种整体进入 400kg/667m² 水平时代。初步育成了小粒、抗性好、株型紧凑、耐密、宜机械化生产的机糯梁 1 号和金糯 272。育成的川油 81 和川油 83 实现了高产、高油、高抗等优良性状聚合, 工业用芥酸品种实现了高芥酸、高产、高油性状的聚合; 天府 36 等花生品种实现了高油酸、高含油量、高产的聚合; 南夏豆 38、南夏豆 40 增产 20% 以上, 川豆 15 实现了宜机收、菜粮

基金项目:四川省科技计划项目(2021YFYZ0028); 四川省财政自主创新专项项目(2022ZZCX036); 四川省农业科学院“1+9”揭榜挂帅科技攻关项目(1+9KJGG009); 四川省科技计划项目(21RKX0845)

通信作者:何鹏

油兼用性状聚合。华南型无苦味黄瓜育种上走在了全国前列。在国内率先实现松乳菇室内栽培出菇,将出菇时间较传统栽培模式的2年多缩短到了5个多月;率先育成黄色大球盖菇新品种,打破了长久以来只有酒红色大球盖菇的格局。川乡黑猪新品种于2021年12月获国家畜禽新品种证书,这是我国首个具完全自主知识产权的突破性父本新品种,也是四川省第一个猪新品种,填补了我国无自主知识产权父本新品种的空白,改变了我国商品猪生产中外国种猪作为父本的垄断局面。

1.2 创制出一批优异新材料 自主创制了四川省首个甜糯双隐性自交系TB17-103,对培育四川高产、优质鲜食甜糯玉米奠定了材料基础。创制出抗溃疡病4倍体红肉猕猴桃母本材料,优异红肉猕猴桃育种材料创制国际领先。筛选出1株适宜本地区青贮的乳酸菌鼠李糖乳杆菌753(LR753)。首次鉴定伍隍猪种质资源,将推动伍隍猪新品种的认定以及伍隍猪种质资源的开发利用。在对白羽黑喙优质肉鸭母本育种素材BH1持续选育的基础上,引入地方白羽肉鸭血缘,创制与选育出了父本育种素材BH2,经过至少2个世代的选优提纯,目前2个品系特色鲜明、优势突出。

1.3 广泛应用了一批育种新技术 多个农作物及畜禽育种攻关项目组构建了基因技术平台,开展基因组研究,育种态势从2.0向3.0版本迈进。构建了小麦功能基因快速定位及基因组研究平台,突破小麦等超大基因组物种重要目标基因发掘瓶颈。构建了鸭茅等牧草的高密度遗传图谱,基于全基因组关联分析(GWAS)高效鉴定调控牧草重要农艺性状关键基因。利用基因编辑技术创造出镉低积累香型水稻材料。完整构建了猪47种不同部位骨骼肌的精细转录调控图谱,明确了其在能量代谢和收缩特性等方面的分子调控差异。

1.4 攻克了一批“卡脖子”技术 以问题导向为突破口,破解了一批“卡脖子”技术。针对四川麦区小麦季累计降水不足200mm,严重制约了四川旱地小麦生产,研制出旱地小麦秸秆覆盖蓄水保墒水肥高效利用绿色生产技术,促进了旱地小麦生长期水肥高效利用。建立了低世代水稻材料抗性筛选、新品种抗性鉴定评价、生产品种抗性丧失跟踪监测、稻瘟病原菌致病性监测等立体化服务监测体系。国内率先突破了大花序桉生根难的问题,部分无性系的

规模化繁育最高生根率可达100%,同时解决了秋冬季容器苗焦枯病的桉树癌症。建立了地方猪遗传资源纯度鉴定、种群分类、分子系谱构建的技术体系,弥补了传统系谱保种的不足。开展了肉用山羊重要经济性状关键功能基因的发掘与应用,阐明了肉用山羊肌肉发育调控分子机制。

2 存在的主要问题

2.1 育种基础科学研究较为薄弱 目前我国育种技术包括常规育种和生物育种两条路径。在四川农作物和畜禽育种中常规育种仍占据主导,其工作主要依赖于育种专家的经验 and 机遇,往往存在很大的盲目性和不可预测性。现代种业已进入“常规育种+现代生物技术育种+信息化育种”的4.0时代^[10],以全基因组选择、基因编辑、合成生物学及人工智能等技术融合发展为标志的新一轮科技革命早已开启^[11]。四川省在生物育种这个能显著提高育种效率的技术运用上还处于起步阶段,尤其是功能基因的挖掘和基因编辑技术的创新严重不足,育种行业面临前所未有的机遇与挑战。

2.2 育种新材料创制和突破性品种严重缺乏 虽然四川育种团队创制的新材料、育成的新品种数量较多,但育种新材料创制和突破性品种严重缺乏。许多育种单位受制于资金的限制,缺乏创新动力,现有品种的选育上仍然是利用已有亲本,采用广泛配组或修饰育种对亲本进行简单改良,在育种基础新材料培育方面没有大的改观,从而造成严重的品种同质化,突破性新品种较少,尤其缺乏具有自主知识产权的新材料、新品种。四川每年收集很多农作物和畜禽种质资源,但开展深度鉴定、评价和利用的种质资源不足,收集的大部分种质资源尚未得到有效利用,对野生和地方种质资源的利用也较少。

2.3 新品种的良种良法配套仍然不足 良种良法对实现高产、优质、高效、安全生产十分重要。但当前适应现代作物生产的栽培技术和畜禽养殖技术还不多,资源高效利用、环境安全和优质高效栽培及养殖技术亟待创新。主要表现在共性栽培理论研究系统性和深度不够,栽培技术与现代农业生产发展结合不够,适应逆境胁迫的栽培模式与减损技术不够,良种、良法、良机融合亟需加强。

3 对策建议

3.1 强化基础性、公益性研究 加快构建种业自主

创新体系,继续强化基础性、公益性研究。重点加强育种理论方法和技术、分子生物技术、品种检测技术、种子生产加工和监测检验技术等基础性和重大基因挖掘与功能解析、功能基因挖掘、基因编辑、基因组等技术等前沿原创性突破和应用技术性研究,以及常规作物育种、无性繁殖材料选育和转基因生物新品种培育等研究,重点培育优质绿色超级稻、优质功能水稻、优质节水小麦、抗赤霉病小麦、耐旱宜机收玉米、抗虫耐除草剂玉米、优质蛋白玉米、高产高蛋白大豆、耐除草剂大豆等重大战略性新品种。

3.2 进一步聚焦育种目标 以需求为导向,围绕农业生产经营主体、市场消费者、自然条件变化对品种的需求,发掘携带优异基因资源的种质材料,定向培育一批具有自主知识产权的高产、优质、抗逆、高效利用养分的核心种质资源,选育高产、高抗、高适应性、优质专用“三高一优”农作物新品种,同时选育具有自主知识产权的突破性畜禽新品种。以问题为导向,着力解决农作物和畜禽品种生产中的“卡脖子”痛点难题。针对解决农作物“疑难杂症”、提升关键性状、适应机械化生产等迫切需要,科学适当提高品种审定标准,以高标准开展农作物和畜禽品种选育。

3.3 加强协同攻关提升育种水平 强化四川农作物和畜禽育种攻关“首席负责、单位协同、联合攻关”的模式。优化育种材料在项目间的交换机制,充分发挥育种材料、智力、信息、资金等资源的综合配置效率和规模效应^[12],整合信息技术、遗传育种、生物技术、农机、植物保护、营养与加工、农技推广等多学科开展联合攻关,充分发挥多部门、多领域综合协作优势,促进目标性状突出的新品种培育。探索科技成果共享机制,形成更高水平的科技成果。

3.4 加强育种攻关项目年度绩效管理 对四川省农作物及畜禽育种攻关项目主持单位和参加单位,实行“年度考核、目标管理、动态调整”的绩效考核。

以育种攻关目标任务为导向,分类制定科学公正的评估指标体系和绩效考核办法,开展年度考核。进一步完善和落实首席专家负责制、主持单位负责制,鼓励主持单位制定具有倡导性的项目内部过程管理的制度规范,积极调动项目参与人员和参加单位交流协作。充分发挥专家咨询组的作用,在年度考核、中期评估等环节加强过程监督,根据专题研究和管理情况,实施动态调整的运行管理机制,有进有出。

参考文献

- [1] 蒋和平,蒋黎,王有年,詹琳. 国家粮食安全视角下我国种业发展的思路与政策建议. 新疆师范大学学报(哲学社会科学版),2022,43(4): 77-88
- [2] 解沛,宋子涵,熊明民. 中国种业发展现状与对策建议. 农业科技管理,2022,41(1): 9-12
- [3] 王以中,辛翔飞,林青宁,宋金波. 我国畜禽种业发展形势及对策. 农业经济问题,2022(7): 52-63
- [4] 孙好勤. 基于品种创新的中国种业强国目标的实施. 农学学报,2019,9(3): 11-15
- [5] 周华强,王敬东,刘长柱,汪继红,冯文帅. 深化政府种业科研项目管理改革——以四川农畜育种攻关科技专项为例. 科技管理研究,2016,36(5): 166-171
- [6] 蒋小松,张红,何志平. 关于加快推进四川现代种业创新发展的建议. 决策咨询,2021(5): 3-6
- [7] 彭建华,何希德,喻春莲,王自鹏,刘雅琴,向跃武. 产学研协同创新的实践与思考——以四川省“十一五”杂交水稻育种攻关为例. 农业科技管理,2014,33(6): 28-31
- [8] 李晓,陈春燕. 四川主要农作物育种态势分析. 北京:科学出版社,2012
- [9] 徐旭,王万霞. 四川省畜禽种业发展成效、问题及建议. 四川畜牧兽医,2022,38(4): 14-17
- [10] 刘振伟. 努力提高种业知识产权保护法治化水平——关于《中华人民共和国种子法》修改. 中国种业,2022(2): 1-4
- [11] 王向峰,才卓. 中国种业科技创新的智能时代——“玉米育种4.0”. 玉米科学,2019,27(1): 1-9
- [12] 何希德,李跃建,张颢. 四川省农作物育种攻关回顾与展望. 软科学,2003,17(5): 79-81

(收稿日期:2022-10-19)

2022 年中国种业信用明星企业名单

1. 袁隆平农业高科技股份有限公司
2. 安徽荃银高科种业股份有限公司
3. 江苏省大华种业集团有限公司
4. 北大荒垦丰种业股份有限公司
5. 山东登海种业股份有限公司
6. 辽宁东亚种业有限公司

7. 中国种子集团有限公司
8. 九圣禾种业股份有限公司
9. 合肥丰乐种业股份有限公司
10. 北京金色农华种业科技股份有限公司

(来源:中国种子协会)