

紧扣现代农业特色优势，打造丘区农业种业强市

——四川省内江市农业科学院

加快推进种业振兴的实践与思考

肖尧¹ 张如义¹ 苏圣淞¹ 罗洪平² 陈佑才¹ 钟守生¹ 王谢³¹

(1. 四川省内江市农业科学院，四川 内江 641000；

2. 内江市林业科技推广和森林病虫害防治检疫中心，四川 内江 641000；

3. 四川省农业科学院，四川 成都 610000)

【摘要】四川省内江市农业科学院以“紧扣现代农业特色优势，打造丘区农业种业强市”为目标，以农业产业振兴为主攻方向，加快推进内江市现代农业种业振兴，在种质资源保存与研发等方面取得了明显成效，但是在种质资源保存条件、种子“芯片”研发条件、种子“芯片”研发保障等方面仍存在不足，为加快推进内江市种业振兴，应建立内江种子“芯片”种质保存库，加强内江种子“芯片”联合研发，改善内江种子“芯片”研发条件，建立内江种子“芯片”长效机制。

【关键词】 种业 产业振兴 丘区农业 内江市

【中图分类号】 F324.6 **【文献标识码】** A

种业是农业发展的根本，对保障国家粮食安全及重要农产品供给发挥着重要作用，是农业科技创新的核心载体，也是推进农业新旧动能转换的源动力^[1]。打好种业翻身仗，加快推进种业振兴，是党中央作出的重大决策部署，也是全面实现乡村振兴、农业现代化的重要内容^[2]。习近平总书记强调，“农业现代化，种子是基础，必须把民族种业搞上去，把种源安全提升到关系国家安全的战略高度”。所以，种业问题不突破，不仅威胁到粮食安全，还可能威胁到国家安全。从2011年起，我国开始全面部署种业发展工作；2017年，党的十九大提出实施乡村振兴战略，产业兴旺是基础，而种业是产业兴旺的“芯片”。在2020年中央经济工作会议上首次将“解决好种子和耕地问题”列为2021年八大重点任务之一，2021年中央全面深化改革委员会第二十次会议审议通过了《种业振兴行动方案》。本研究以四川省内江市农业科学院加快推进种业振兴为例，探讨在扎实推进巩固脱贫攻坚成果同乡村振兴有效衔接的大背景下，如何发挥种业振兴在引领乡村产业发展、加快推进农业农村现代化进程中的作用，以期为

作者简介：肖尧(1990—)，男，四川内江人，助理农艺师，本科，研究方向：农业产业化。张如义(1989—)，男，四川广元人，助理研究员，硕士，研究方向：经济作物栽培技术。

基金项目：四川省科技计划项目(2020JDRC144)

我国现代种业进一步发展提供决策参考。

1 种质资源保存与研发现状

1.1 种质资源收集保存现状

种子是现代农业的“芯片”，种质资源是种子“芯片”的原料，做好种质资源的收集、保护及利用，是推动我国种业发展的第一步，是确保农业农村高质量发展的“源头”，也是保障国家粮食安全的重要保障^[2]。四川省内江市农业科学院始建于 1936 年，是融创新研发、示范推广、成果转化、科普培训于一体的综合性、公益性农业区域创新中心，多年来持续致力于农业种质资源的收集、开发与利用，支撑引领种业及现代农业发展的作用突出。一是现有农业种质资源种类多、数量大。内江市农科院在粮油作物方面拥有水稻 20000 余份、小麦 15000 余份、玉米 2000 余份、油菜 9000 余份，共计 46000 余份。经济作物方面拥有甘蔗 300 余份、中药材 200 余份、林果 2000 余份、花卉 1100 余份、蔬菜 400 余份，其他资源 2000 余份，总计 6000 余份。畜禽水产方面拥有内江猪能繁母猪 1800 头，公猪血缘 6 个；白乌鱼新品系 2 个，亲本核心群体 1000 余对。二是现有农业种质资源保存方式多样。首先通过田间种植保存，针对甘蔗、中药材、林果、花卉等营养体繁殖类资源通过田间种植保存，目前保种面积 3.33hm²，保存资源 5000 余份。其次通过低温库保存，针对水稻、小麦、油菜等种子繁殖类资源通过低温库保存，目前建有低温库 1 个，面积 600m²，低温冰箱 4 台，入库保存 10000 余份。然后通过常温密封保存，对水稻、玉米、小麦、油菜、中药材等资源，进行密封袋存、罐存等，储存量 37000 余份。然后，通过组培脱毒、复壮保存。建有组培实验室 1 个，面积 35m²，基本满足水稻、中药材、甘蔗等作物的复壮保存。

1.2 种子“芯片”研发现状

1.2.1 水稻“芯片”国际领先，被誉为内江的“袁隆平”

内江市农科院水稻研究所属国家现代农业产业技术体系内江综合试验站，拥有杂交水稻内香不育系原原种扩繁国家基地、国家杂交水稻原原种基地，先后承担了国家 863 计划、转基因生物品种培育重大专项、国家科技部重大专项、国际科技合作与交流计划项目等重大课题和项目。利用含有高原粳、地谷等血缘的种质资源育成“多系 1 号”“菲优”“内香”“甜香”“千乡”等全国骨干不育系，共有 129 个品种通过了国家和省级品种审定，获得植物品种权 40 余个。水稻种业服务全国、走出国门。农业部认定超级稻 3 个、国家主导品种 4 个，4 个品种引入布隆迪、越南、尼泊尔、老挝、柬埔寨等“一带一路”沿线国家。内江水稻累计应用 2000 万 hm²，新增经济效益 100 多亿元，已成为我国南方稻区大面积推广应用的当家品种之一，为四川杂交水稻引进推广、三次主栽品种换代和在全国确立“川种优势”地位作出了重要贡献。长期与中种集团、丰乐种业等国有企业、上市公司合作。科室研究水平国际领先。陈温福院士、万建民院士、颜龙安院士等著名专家鉴定认为，内江市农科院利用高原粳稻创制香型优质籼稻不育系居国际领先水平。

1.2.2 小麦“芯片”国际领先，被誉为小麦“癌症的克星”

内江市农科院小麦研究所属国家现代农业产业技术体系内江综合试验站。承担国家 863 专项子课题、国家农业科技成果转化资金项目、省育种攻关等重点课题。育成全国和四川主导品种。以种质资源簇毛麦为亲本，选育高抗至免疫条锈病、高抗白粉病的“内麦”系列新品种 15 个。小麦 15 次被遴选为全国或四川主导品种，是西南冬麦区第六次品种更换的重要品种，在渝、黔、滇、鄂、陇南、陕南、郑南等长江上游冬麦区推广种植，对控制西南区小麦病害的发生起到了至关重要的作用，育成品种累计推广 300 万 hm²，增产小麦 93.73 万 t，新增经济效益 19.48 亿元。小麦研究水平国际领先。程顺和院士等专家鉴定认为，内麦系列品种在抗性基因利用方面达到国际领先水平。该团队获省部级奖项 6 项，其中“小麦—簇毛麦远缘新种质创制及应用”项目获国家技术发明奖二等奖、教育部技术发明一等奖。团队专家黄辉跃是国务院津贴获得者，先后荣获全国优秀科技工作者荣誉、“天府农业大师”等称号，入选第十三批四川省学术和技术带头人，被誉为小麦“癌症的克星”。

1.2.3 甘蔗“芯片”国内著名，被誉为甜城美誉的“守护神”

甘蔗科研在国内知名度和学术地位较高，是国家现代农业产业技术体系四川创新团队、中国甘蔗协会副秘书长单位。承担国家星火计划、国家农业科技成果转化、四川省科技支撑计划、四川省农业重点科技计划等课题。自育川蔗 1-6 号、甜城 1-22 号、甜城 99 等新品种 29 个，其中果蔗专用品种甜城 18 号填补了国内空白。获成果奖 24 项，其中部、省级 12 项，市科技进步奖 8 项。甘蔗新品种在云南、辽宁等 10 余省市广泛种植，累计推广面积 80 万 hm^2 ，为我省农业结构调整和农业增收、恢复内江“甜城”美誉发挥了重要作用。

1.2.4 内江黑猪、白乌鱼“芯片”世界独一无二

内江黑猪是我国四大著名地方猪之一，有近 2000 年历史，其配合力好、适应性强、耐粗饲、肉质鲜美，符合当今人们对优质肉类产品的需求。自内江市启动 100 万头内江黑猪产业发展项目以来，年产能已从 8 万余头上升到 25 万余头。目前，重庆市畜牧科学院与内江市农科院合建内江猪研究所，正是聚合川渝科技力量研发“猪芯片”的历史契机。内江是“中国白乌鱼之乡”，白乌鱼发源地在内江，是内江市重要的特色经济养殖鱼类之一，因其肉质细嫩，味道鲜美，可促进人体生肌补血，具愈合伤口的药用价值，已发展到全国 10 多个省市，具备良好的产业发展基础。内江市农科院正与中国水产科学研究院淡水渔业研究中心合作，通过白乌鱼新品种审定，已实现四川省水产新品种零突破。

1.2.5 中药材、果蔬“芯片”蓄势待发

内江市农科院在中药材种业研究方面，以道地中药材天冬为抓手，开展天冬、枳壳、佛手、栀子等特色中药材种质资源收集、良种筛选、种苗繁育等研究；制定了天冬种子种苗标准、天冬良种繁育技术规范，为内江市东兴区打造“中国天冬之乡”提供种质保障。同时，内江市农科院蔬菜研究所主要开展辣椒、甘薯新品种选育，获得省科技进步二等奖 1 项，选育川审紫薯新品种“内渝紫 2 号”大面积示范推广，制定紫薯栽培、芦笋栽培内江地方标准 2 项。果树研究所以白枇杷新品种选育为核心，收集创制种质资源 500 余份，选育肉白、果大、核小的新品种，致力于国家地理标志产品“甘露枇杷”的打造。

1.2.6 玉米、油菜等粮油作物“芯片”异军突起

内江市农科院玉米研究所已育成玉米新品种 9 个，成为内江、达州、南充、泸州等川内丘区主栽品种，正打造“矮秆大穗”西南品牌，为西南地区粮食安全提供种业保障。油菜研究所在油菜新品种选育领域异军突起，近 5 年成功育成广适性优质或专用型新品种 5 个，在长江流域优质油菜产业带及北方春油菜区 16 个省(自治区、直辖市)推广种植，应用面积超 20 万 hm^2 ，新增社会经济效益超 2 亿元，助力“天府菜油”种植面积跃居全国第一。

2 推动种业振兴面临的问题

2.1 种质资源保存条件有待改善

种质资源保存是一个系统性、科学性和延续性的农业核心工程^[3]，目前内江市农科院收集、创制、培育的种质资源均在简陋的冻库、冰箱、大棚、水塘、圈舍中简易保存，设施、设备等条件落后，使种质资源得不到有效保护，极易造成种子活力的丧失和遗传结构的改变，潜在的风险较大。例如，内江市农科院甘蔗种质资源由于条件限制，只能种植于田间保存，常遇到极端天气，造成大量死亡，导致资源流失近一半；白乌鱼没有种质库、良繁场，提纯复壮难，普遍近亲繁殖，品种退化严重，严重影响白乌鱼产业发展。

2.2 种子“芯片”研发条件有待提升

现代分子生物技术(分子标记、基因芯片、基因编辑等)已广泛应用于种质资源创新^[4],但目前内江市农科院现有分子生物技术实验条件差,难以利用分子标记技术进行辅助育种,更不能利用基因编辑、转基因等最新技术用于种质资源创新和新品种选育,仍以传统育种手段开展种子“芯片”打造,大大制约了新品种的研发进程。

2.3 种子“芯片”研发保障有待加强

内江市农科院种子“芯片”研发团队,虽取得了大量骄人成绩,但多数团队没有稳定的经费保证,既难以满足种质资源保存的需要,更难以满足新品种长期性、基础性的研发需求。在市级层面未设立针对“内江稻”“内江猪”“甜城甘蔗”、白乌鱼、中药材等种子“芯片”育种攻关专项,影响到内江农业的高质量发展。此外,市域内外也没有建立种质资源共享机制,未能实现共享交流。

3 加快现代种业振兴的对策及建议

3.1 建立内江种子“芯片”种质保存库

一是开展种质资源普查收集,加快完成内江市农作物、畜禽、水产种质资源全面普查,实施种质资源统一登记,鉴定一批优异新种质资源。二是建设资源库圃(场、区),推进一批农业种质资源库圃(场、区)建设,依托成渝地区双城经济圈农业创新平台(市农科院迁建),建成中期库为主、长期库为辅的内江种子“芯片”种质资源库,成为成渝经济圈种质资源库的重要组成部分,全面提升种质资源保护能力。三是建立健全资源保护利用体系,完善农业种质资源保护名录,确定农业种质资源保护单位,构建地方品种种质资源数据库,组织开展资源登记,实行身份信息管理。鼓励科研院所联合企业开展资源收集保存、鉴定和创制,参与特色地方品种开发。

3.2 加强内江种子“芯片”联合研发

一是启动种业关键核心技术攻关,加强国内同行以及种业企业的交流与合作,尤其畅通与西南地区高校、科研机构交流渠道,形成政产学研推一体化的现代种业联合攻关体系,加快突破一批种业关键核心技术。二是组建一批育种攻关联合体,推进科企合作,推动要素聚合、技术集成、机制创新,促进种质资源、数据信息、人才技术交流共享,建立联合实验室等方式,强化“大”品种培育及开发利用力度,共享研究成果和利益。三是实施全市农业生物育种重大科技项目,着力推进国家生猪大数据中心内江运营中心、国家生猪技术创新中心国家重点区域级畜禽基因库等平台建设,承接国家和地方农业生物育种重大科技项目,开展优势特色品种创新。四是加快成果转化推广应用,创新种业科技成果评价体系,构建新品种科学评价体系,建立基础性研究成果鉴定、奖励和政策性补助制度。通过组建内江市现代种业联盟或协会,促进全市科技创新成果在种业产业孵化。

3.3 改善内江种子“芯片”研发条件

一是争创现代农业(种业)产业园,聚焦内江黑猪、资中血橙、威远无花果、特色水产、精品蔬菜等五大特色产业,力争创建市级现代农业(种业)产业园,争取纳入国家现代农业(种业)产业园布局。二是强化种业基地建设,认定并创建一批地方特色农作物种子种苗基地,重点推进水稻、玉米、大豆、蔬菜等制种基地建设;建设一批畜禽供种基地;在全市优势区域布局建设重要经济鱼类种质资源场,加强水产保种场、原良种场建设。三是打造成渝地区双城经济圈现代种质资源创新平台,通过现代分子手段创制一批关键性状突出、遗传基础明确、利于育出好品种且具有自主知识产权的优异种质基因,培育一批具有高产优质、资源高效、绿色生态、环境友好等特性的水稻、小麦、玉米、白乌鱼、内江猪等地方新品种、新品系,助力“甜城味·大千故里”品牌打造,更好地让内江种子“芯片”服务种业。

3.4 建立内江种子“芯片”长效机制

一是提升技术支撑服务能力，开展种子、种畜禽质量抽检与监督测试，力争建设一批国家级、省市级品种区域试验站(测试站)、生产性能测试站、种子质量检测站。其次，组建和完善内江种子“芯片”创新技术体系，设立内江种子“芯片”保护与研发专项^[5]。然后，建立以农业种质资源信息系统为核心的全市农业种质资源共享利用平台。二是建立种业振兴工作推进机制，建立内江市农业种质资源鉴定评价综合中心，制定内江市种质资源管理细则，落实管理责任，专门力量来抓种质资源普查保护、良种试验示范、检验检测和执法监管等工作。三是要提高振兴种业的认识，牢固树立种子是农业“芯片”的理念，坚决打好种业翻身仗。全面净化种业市场。对前期市场中暴露出的一些种业问题，实施种业可追溯管理，健全质量检测体系，加强种业知识产权保护，保护种子使用者的合法权益。四是将现代种业发展纳入一般公共预算予以保障，完善种业发展的财政投入机制。通过贴息等方式，支持市级种业骨干企业发展，重点开展良种繁育基地建设。发挥农业相关基金引导作用，支持种业企业做大做强。支持种业企业开展种子生产，将水稻、玉米等粮油作物制种纳入种粮大户补贴范畴；探索开展种业生产保险试点，建立政府支持、企业参与、商业化运作的种业生产风险分担机制。

参考文献:

- [1]王以中. 北京现代种业产业链创新发展研究[J]. 中国种业, 2020(12):1-3.
- [2]朱华平, 葛毅强, 方磊. 走向种业强国之路[J]. 中国农村科技, 2019(9):13-16.
- [3]张恺祺, 职占锋, 张兆旭. 南京种业发展现状与对策[J]. 中国种业, 2018(9):28-30.
- [4]韩铁, 侯军岐, 余少杰. 论我国种业研发平台建设与管理[J]. 价值工程, 2016, 35(36):44-46.
- [5]傅新红. 中国农业品种技术创新研究[D]. 重庆: 西南农业大学, 2004.