

DOI : 10.19462/j.cnki.zgzy.20231201003

# 山东省南繁科研育种基地建设及发展前景

李宗豫<sup>1</sup>,王 钺<sup>2</sup>,韩 晴<sup>3</sup>,( <sup>1</sup> 山东省种子管理总站, 济南 250100; <sup>2</sup> 山东省枣庄市农业科学院, 枣庄 277100; <sup>3</sup> 山东省枣庄市台儿庄区农业农村局, 枣庄 277400 )

**摘要:**在国家支持种业振兴,发展南繁科研育种,建设南繁基地的大形势下,各省都在积极投资建设省级南繁科研育种基地。经过多年的建设、探索和创新,山东省南繁科研育种基地的土地使用政策优惠,南繁单位入驻积极主动,管理服务架构完善,在土地流转、单位入驻、设施建设,尤其在管理运行方面总结了不少经验,探索创新了“政府主导、企业主体、自主管理”的运作模式。围绕山东南繁基地及全省南繁情况,总结基地建设取得的成效,同时也指出土地流转难、基地雨季内涝严重、土壤状况不佳、非南繁季节利用率低等问题,并展望未来发展前景,为国家和其他省市南繁基地建设、管理运行提供参考。

**关键词:**南繁;育种;基地;建设;发展

## Construction and Development Prospect of Nanfan Scientific Research and Breeding Base in Shandong Province

LI Zongyu<sup>1</sup>, WANG Zheng<sup>2</sup>, HAN Qing<sup>3</sup>( <sup>1</sup> Shandong Seed Management Station, Jinan 250100 ; <sup>2</sup> Zaozhuang Academy of Agricultural Sciences, Zaozhuang 277100, Shandong ; <sup>3</sup> Agricultural and Rural Bureau of Taierzhuang, Zaozhuang 277400, Shandong )

“南繁”是指我国农作物育种工作者利用海南岛冬季气候温暖的优越生态条件,从每年9月至翌年5月,到海南岛从事农作物种质创新、品种选育、种子生产加代和种质鉴定等活动的统称<sup>[1-2]</sup>。每年

繁种基地。黄新闻等<sup>[5]</sup>研究认为县级区域性良种繁育基地建设要突出龙头企业带动作用。二是加快扶持一批示范效果好、辐射带动能力强的制繁种大户、种子生产专业合作社、制繁种家庭农场等,重点推进“种业企业+专业化制繁种主体”的发展模式,构建“利益联结、风险共担”的长效共建机制。三是加强制繁种人才队伍建设,有序推进种业企业、制繁种大户、合作社和家庭农场技术人员知识更新培训,举办职业技能大赛,不断提高制繁种主体技术水平,打造一支高水平专业化队伍。四是强化诚信意识,加强种子生产合同、制繁种主体诚信管理等制度落实,围绕种子检疫、植物新品种权、生产许可等开展制繁种基地巡查,将监管和服务相结合,为浙江省良

南繁季节,全国有29个省市,近700家南繁单位,上千名农业科技人员聚集三亚及其周边开展南繁工作<sup>[3-4]</sup>。山东省南繁科研育种基地(以下简称省南繁基地)位于海南省乐东县黄流镇国家南繁核心

种供应和种业振兴提供坚实保障。

### 参考文献

- [1] 徐瑶,王红兵,李燕. 江苏省国家杂交水稻制种大县高质量建设发展途径探讨. 中国种业, 2020 ( 1 ): 36-39
- [2] 夏艳阳,陈杰,左璐,陈星霖,雷书彦. 加快推进湖北省良种繁育基地建设的探讨. 种子, 2022 ( 11 ): 144-148
- [3] 余添发. 建宁县国家级种子基地建设的实践与思考. 中国种业, 2018 ( 5 ): 45-49
- [4] 王地,杨杰,王海潮. 汉中建设国家级油菜良种繁育基地的分析与建议. 中国种业, 2018 ( 9 ): 38-40
- [5] 黄新闻,徐加利,尹承华. 推进县级区域性良种繁育基地建设的探讨. 中国种业, 2020 ( 12 ): 41-43

( 收稿日期: 2023-12-04 )

区,面积 66.7hm<sup>2</sup> (1000 亩),自 2017 年 5 月流转土地,历时 2 年建成并整体投入使用,是国家南繁规划出台以来率先完成土地流转,率先完成基础设施建设,率先整体性投入使用的首个规模化省级南繁科研育种基地。

## 1 山东省南繁科研育种基地现状

**1.1 南繁基地建立前的南繁情况** 山东省南繁科研育种制种工作始于 20 世纪 50 年代。1959 年山东省农业科学院等几家单位到海南岛加代选育农作物新品种,繁育亲本材料及杂交种子,标志着山东南繁的兴起,之后从未间断,规模逐步扩大。1971—1972 年集中开展大规模杂交高粱南繁制种,出现了一次南繁高峰,南繁人员近万人,面积约 2000hm<sup>2</sup>。1978 年改革开放以后,山东南繁呈现百花齐放、百家争鸣的局面,形成了农业科研院所、大专院校、种子企业、个人组织等自发南繁的多元化发展格局。2018 年以来,全省南繁面积在 133.3hm<sup>2</sup> 以上,各单位在三亚、陵水、乐东 3 个市县建设自有基地,位置分散、规模较小,常出现土地使用不稳定、用水用电纠纷等生产条件难以保障的问题,亟需建设安全稳定的规模化、集约化南繁基地。

**1.2 南繁基地建设** 党的十八大以来,种业发展对南繁基地建设提出新的要求。2015 年经国务院批准,原农业部、发改委、财政部、国土资源部和海南省人民政府联合出台《国家南繁科研育种基地(海南)建设规划(2015—2025)》,在海南省划定约 1.79 万 hm<sup>2</sup> (26.8 万亩)南繁科研育种保护区(含 3533.3hm<sup>2</sup> 核心区),其中在乐东黎族自治县黄流镇抱孔洋新建国家南繁核心区 667hm<sup>2</sup>。山东省是最早响应国家号召,按照国家南繁规划进行土地流转的省份。2016 年 9 月山东省人民政府印发《山东省农作物种业提质增效转型升级实施方案(2016—2020 年)》(鲁政字[2016]196 号),明确在海南省新建核心育种繁育基地 66.7hm<sup>2</sup> (1000 亩),增强山东省南繁育种科研能力。2017 年 9 月至 2018 年 9 月省财政列支 2000 万元专项资金,在国家南繁核心区海南省乐东黎族自治县黄流镇抱孔洋集中流转 66.7hm<sup>2</sup> (1000 亩)土地,山东省南繁科研育种基地自此建立,42 家单位免费入驻,推动山东南繁事业开启现代化、集约化发展新征程。

**1.3 南繁基地入驻及建设** 土地流转完成后,通过

实施 3 项行动,解决基地硬件和软件两大问题。一是公平公开分配土地。基地土地的申请本着“先到先得,先大后小”的原则,公平、公开进行。2017 年 6 月原山东省农业厅先后两次向各市农业局(农委)、全省农业科研院所、高等院校和持证种子企业下发《关于做好申领南繁科研育种基地的通知》。在前期统计、详细核实南繁基地需求面积的基础上,最终确定山东省农业科学院、山东农业大学、青岛农业大学等 42 家用地单位及使用面积。经过规划,将基地分为玉米、水稻、瓜菜杂粮 3 个区域,组织入驻单位实地勘察,采用随机分配方式,将土地分配给南繁单位,并现场签订《土地使用合同》。实现了当年流转土地,当年就投入使用。

二是进行田间基础设施建设。由于土地交付后,没有围网、沟渠、道路、机井等基础设施,育种材料和人员安全无法保障,科研生产难以正常开展。为早日开展南繁工作,基地成立业主委员会,采取“谁使用谁建设”的原则,自筹资金 300 万元进行围网、沟渠路等田间基础设施建设。经过 2 年的努力,2019 年 3 月省南繁基地建成并整体投入使用,成为全国率先完成土地流转,率先整体性投入使用的首个规模化省级南繁基地。

三是提升科研生产条件。2022 年向省科技厅申请设立基地科研生产配套设施设备专项,投资 1370 万元,对基地田间设施和配套服务设施进行升级改造。2 年来,通过 6 次公开招标,完成田间工程规划勘测设计;购置加工机耕设备 14 台套;购置种子检验仪器 22 台套;建设田间信息采集和监控系统,115 个高清摄像头实现全覆盖;田间 3 套提水泵站及配套混凝土硬化渠已建设完成;购置科研信息楼一栋,计划总投资 2500 万元,为南繁单位提供配套服务。

**1.4 南繁基地管理运行模式探索** 探索建立“政府主导、企业主体、自主管理”的基地运行模式,提高基地运行效率。山东省种子管理总站作为基地主管单位,负责申请财政支持、流转土地、协调科研生产事宜、督促南繁登记和植物检疫、纠纷调处等。基地业主委员会制定《章程》和《财务管理制度》,注册农业服务公司,具体负责基地建设、日常运行和管理维护。出台《基地管理办法》,厘清省级南繁管理部门、基地业委会、服务公司的责任义务,提高基地管理和

服务的制度化、精细化水平。在南繁季,业委会派专人与省种子总站南繁管理同志常驻海南,负责基地建设、规范土地使用,第一时间处理基地管理、监督、运行和服务工作,为保障基地顺利运行和充分发挥作用奠定了基础。2019年4月在基地建成后的第2个月,原中央农办主任、农业农村部部长韩长赋到山东省南繁科研育种基地调研,对山东省探索创新的基地运行模式给予高度评价。兄弟省市多次到山东省基地考察学习借鉴此模式。

**1.5 南繁基地生产情况** 山东南繁作物主要有玉米、棉花、水稻、瓜菜等10多个种类,常驻省南繁基地的单位主要以筛选育种材料、进行加代繁殖等科研育种为主,以种子亲本扩繁和制种生产为辅,年可实现加代繁殖育种材料10万份以上。如登海、天泰系列玉米品种,鲁棉研系列棉花品种,圣丰系列大豆品种,华盛系列蔬菜品种等,均成为农业生产的当家品种在省内外得到大面积推广应用。近6年全省南繁用地面积、南繁单位数量、南繁人员数量均有所增加(表1)。2020–2022年受新冠肺炎疫情影响,全省南繁育种面积及人员数量有所减少。主要原因是出行受阻,在海南的育种资源无法正常收获,说明3年疫情对南繁科研育种这种跨地域性工作影响很大。然而,在这种特殊情况下,山东省南繁基地发挥了“压舱石”作用,有力支撑了南繁科研育种工作正常开展。疫情放开后,山东南繁总面积快速增加。同时,受西北制种成本升高影响,南繁单位到海南制种面积大幅增加。

表1 山东省南繁用地面积、单位、人员情况

南繁年度	南繁用地面积 (hm <sup>2</sup> )	南繁单位 数量	南繁人员 数量	省南繁基地 面积占比(%)
2018–2019	138.3	51	205	48.22
2019–2020	166.7	63	310	40.00
2020–2021	159.0	62	301	41.39
2021–2022	151.7	49	206	43.96
2022–2023	150.3	74	537	44.35
2023–2024	296.5	70	598	22.48
平均	177.1	61.5	359.5	40.07

山东省南繁年度是指每年的10月至次年4月

## 2 存在问题

**2.1 土地流转难是南繁基地建设的拦路虎** 基地66.7hm<sup>2</sup>土地涵盖6个村,村民“争地边”现象普遍,

特别是两村交界纠纷土地面积大、涉及农户多、历史遗留问题集中暴露。土地流转难严重影响南繁基地的建设和使用,大大延长了南繁基地建设周期。为了抢抓时间,坚持土地流转一块,施工一块,分配入驻一块。将工程规划为8个施工段,每个施工段完成后闭合成一个圈,及时安排用地单位入驻开展育种工作,节省了土地流转费用,大大提高了土地的利用效率。这是山东南繁基地能够在全国率先投入使用的重要原因。

**2.2 基地雨季内涝严重** 黄流镇属沿海平原热带气候区域,热带季风气候,冬暖夏凉。年均温度20℃以上,年均降雨量为1000~1300mm,雨季集中于每年的6–9月。黄流镇沿海土地海拔很低,同时台风发生频繁,台风过后很多土地都被淹没,导致地下水位升高、土壤盐渍化<sup>[5]</sup>。每年雨季,基地土壤有3个月左右的时间全部被水浸泡,水深平均30cm,到10月份水退去后土壤板结,带走大量速效氮和有机质,耕耙困难。

**2.3 土壤状况不佳** 山东省南繁基地位于抱孔洋国家南繁核心区中部,土地较为平整,适合北方旱地作物种植。基地的土壤属于沙壤土,但不典型,土壤团粒结构少。土壤速效氮、有机质含量较低,属于低等肥力<sup>[6]</sup>。加之土壤每年泡水导致盐渍化日益加重,影响作物种植。每年的10–11月播种期,必须浇水使土壤湿润后,才能起垄种植旱地作物。因此,土壤亟需改良,打破水稻田的犁底层,降低土壤黏性,提高土壤有机质含量。

**2.4 基地科研生产条件需进一步提高** 南繁基地虽已完成基础建设,但按照当前科研育种实际需求,原规划设计不尽完善,尤其在水利排涝灌溉设施,基地智能化、信息化管理,育种核心材料安全隔离防护,种子种苗质量检测等方面还需加大设施设备的投入<sup>[7]</sup>。特别是安全防护设施还不完善,导致出现一些单位因担心核心材料失盗而对进驻省南繁基地犹豫徘徊的现象。与北京、湖南等兄弟省份相比,山东省财政支持力度、基地规模等仍需进一步加大。

## 3 发展前景

**3.1 加快提升基地条件** 积极争取省财政专项资金,按照基地田间工程设计总体规划的建设内容,完善基地排水系统、灌溉系统、电网、生产道路。对基地信息化进行提升,增加电子围栏、人脸识别系统、



远程监控系统等。通过土壤深耕深翻、秸秆还田、在非南繁季节种植绿肥作物、增施有机肥等措施,改良基地土壤。完善科研育种配套设施,改造科研信息楼,建设科研信息化展示区、试验及学术研讨区、考种挂藏区,为南繁单位提供科研、信息化、培训交流等全链条配套服务。

**3.2 发展智慧育种** 开发适应南繁特点的大数据系统,结合基地已有监控、气象、田间水位及蓄水池自动控制等系统,将生物技术(BT)、信息技术(IT)和智能技术(AT)与农业深度融合,利用现代物联网技术发展先进育种技术及手段,更好更高效地培育作物新品种。拓展科研人员获取田间数据的方式<sup>[8]</sup>,通过传感器、摄像头、无人机等,使科研人员从“眼瞪尺量”到远程育种、遥控育种,提高科研育种效率。如建设门型轨道田间表型平台,融合分布式物联网、无人机和卫星遥感等多类型平台,构建作物表型自动获取系统。基于多传感器融合技术,在作物全生长期实现全自动、全天候获取作物高通量、高维度、高分辨率表型数据。

**3.3 建设面向全省的综合性平台** 以更加开放的管理和服务,逐步开展农药、化肥、栽培技术等研究,遵循科学逻辑,瞄准共性需求,将信息化室、种子实验室、数据平台等向科研团队24小时开放,建设面向全国的省级综合性科研平台<sup>[9]</sup>。加强与农业科研院校、种业企业的交流合作,共建、共享、共用这一省级平台。定期开展技术培训和育种交流,鼓励进行品种审定和登记,支持优良品种就地转化。

**3.4 构建省级南繁育种新格局** 在全省南繁布局上,全面部署推进种业振兴工作,重点支持育繁推一体化企业、阵型企业、上市公司、特色优势企业,拿出土地优先给有科研实力的单位开展南繁,鼓励育种创新。构建以省南繁科研育种基地及配套服务区为核心,以科研院所、大型种业集团为龙头,以专业化种业企业为支撑,以服务型种业企业为配套的产业集群<sup>[10]</sup>,形成繁育作物多样化、繁育主体多层次的南繁育种新格局。

**3.5 由季度南繁转变为全过程南繁** 进一步丰富南繁工作内涵,由过去的种子加代繁育、制种繁种为主,向农作物基础研究、种质资源保护、新品种鉴定推广、农药试验、农业机械试验鉴定、国外优良种质

资源引进、种子出口等农作物种业全产业链转变,由农作物季度南繁向全年多个生长周期的全过程南繁转变。在这里孕育的新种良种将从实验室走向田间,从海南岛撒向全国,推动南繁育种向多样化发展,助力国家南繁核心区建成集科研、生产、销售、科技交流、成果转化为一体的服务全国的“南繁硅谷”。

## 4 结语

建设南繁科研育种基地是党的十八大以来,在以习近平同志为核心的党中央坚强领导下,解决的一项长期没有解决、多年没有办成的大事。南繁基地在保障国家粮食安全、加快现代农业发展和培育科研育种人才等方面发挥着不可替代的作用。下一步,在农业农村部 and 山东省农业农村厅领导下,在海南省各级农业部门支持帮助下,山东省南繁科研育种基地将进一步强化政策扶持、完善制度设计、创新运行机制,着力打造服务全省的集中稳定、运行顺畅、监管有力、服务高效的现代化综合性科研育种平台,对种业基地建设进行更加深入的探索,为国家种业振兴战略提供强大助力。

## 参考文献

- [1] 赵久然,王帅,李明,吕慧颖,王道文,葛毅强,魏珣,杨维才.玉米育种行业创新现状与发展趋势.植物遗传资源学报,2018,19(3): 435-446
- [2] 许恒瑜,王萍,张雨良,方艳玲,郭安平.南繁硅谷建设的分析与思考.农学报,2019,9(1): 89-95
- [3] 国家南繁工作领导小组办公室.中国南繁60年.北京:中国农业出版社,2019
- [4] 喻俊杰,陈斌,汤义华,孙统庆,吴连勇.新形势下加快江苏南繁科技服务体系构建的思考.中国种业,2020(3): 20-23
- [5] 郑良永,曹启民,夏炜林,易杰祥.海南岛黄流镇土壤盐渍化的成因与改良措施初探.热带农业科学,2005,25(3): 26-30
- [6] 李宗豫,赵洪侠.黄流镇国家南繁核心区土壤现状及改良措施.农业工程技术,2020,40(29): 40-42
- [7] 钟球,黄乃崇,鞠忠良.对广西农业良种海南南繁育种基地建设的思考.农村经济与科技,2020,31(10): 273-282
- [8] 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,2019,1(27): 1-9
- [9] 彭卓,潘燕荣,袁龙江.中国农业科学院海南南繁综合试验基地建设发展的思考.农业科技管理,2018,37(1): 48-51
- [10] 余剑,王瑜,吴琼,李翔.以产学研合作加速商业化育种进程——关于中种集团产学研合作的研究.中国种业,2016(12): 36-39

(收稿日期:2023-12-01)