

DOI:10.19462/j.cnki.zgzy.20250208005

云南省罗平县杂交玉米制种现状及发展思路分析

张朝莲¹ 孔令媛¹ 燕林祥¹ 伏林² 庞绍明¹ 熊丽英¹¹云南省罗平县种子管理站,罗平 655800; ²云南大天种业有限公司,罗平 655800)

摘要:为深入贯彻落实中央种业振兴行动,进一步推动云南省罗平县玉米制种产业创新发展,对罗平县杂交玉米制种发展现状与基础进行研究分析,结合土地流转制种的现状,分析并指出杂交玉米制种存在的问题。就当地玉米种业发展,提出了建设一流基地,增强抵抗自然灾害风险能力;引进现代生产技术设备和技术,提高生产效率;引进智能核雄性不育技术,提升制种纯度;强化协调服务,保障制种地安全隔离;健全种子管理服务体系,提高监管服务水平等新时期玉米制种发展思路,以供参考和借鉴。

关键词:杂交玉米;制种;现状;发展思路;罗平县

Analysis on the Current Situation and Development Approaches of Hybrid Corn Seed Production in Luoping County, Yunnan Province

ZHANG Chaolian¹, KONG Lingyuan¹, YAN Linxiang¹, FU Lin², PANG Shaoming¹, XIONG Liying¹¹Luoping County Seed Management Station, Luoping 655800, Yunnan; ²Yunnan Datian Seed Industry Co., Ltd., Luoping 655800, Yunnan)

罗平县位于云南省东部,当地年平均降雨量 1744mm,年平均日照时数 1800h,年平均气温 15.1℃,大于 10℃活动积温 4556.5℃,全年无霜期 280d^[1],冬无严寒,夏无酷暑,十分适宜农作物生长,是一个典型的山区农业大县。2024 年全县粮食种植面积 5.67 万 hm²,总产 39.4 万 t;其中,种植玉米

2.76 万 hm²,总产 23.18 万 t,是云南省十大产粮大县之一。粮安天下,种筑基石。高质量的玉米种子是保证玉米高产稳产的关键,育好种才能产出更多更优质的粮。“十四五”以前,因农田基础设施建设不完善、制种技术落后、企农利益机制不健全等原因,罗平县制种面积较小或无制种基地。随着当地种业企业的不断发展壮大,结合中央种业振兴行动机遇,全县全力破解玉米制种产业发展难题,因地制

基金项目:罗平县省级玉米种业基地建设项目

通信作者:庞绍明

要加强产业协同优化,促进玉米种植、加工、销售等环节的协同发展,实现资源共享、优势互补,提高产业整体效益。

参考文献

- [1] 中华人民共和国海关总署. 海关统计数据在线平台. <http://stats.customs.gov.cn>
- [2] 菏泽市统计局. 菏泽统计年鉴. [2025-02-10]. <http://www.heze.gov.cn/fdnew/fdgk.html?id=1557165239194226688>
- [3] 郭宗民. 山东省菏泽市种业现状、存在问题及建议对策. 中国种业,

2022(1):34-38

- [4] 杨久涛,孙红滨,鞠正春,杨武杰,邢晓飞,潘月红. 山东省主要粮油作物大面积单产提升可行性及发展路径. 农业展望,2023,19(8):76-82
- [5] 仇焕广,李新海,余嘉玲. 中国玉米产业:发展趋势与政策建议. 农业经济问题,2021(7):4-16
- [6] 田宪玺,陈书亮,刘冉,李维克,董斌,王雪艳. 关于推进玉米产业高质量发展的调研与思考——以山东玉米产业发展为例. 中国粮食经济,2023(12):37-39

(收稿日期:2025-02-10)

宜,扎实推进玉米制种产业的发展。以土地流转制种生产为主,建立起玉米制种产业化模式,让企业不再到外县、外省去制种,建好“家门口的产业园”,带动农户增收。推动种业龙头企业与优势基地结合,共同推进国家级杂交玉米制种基地建设,实现做优基地与做强企业同步发展。

1 杂交玉米制种现状与基础

1.1 罗平县玉米制种产业发展历程 罗平县早在1979年就利用本地的鸡场黄玉米、白龙潭白玉米等品种,组配出了罗杂一号、罗杂三号等品种间杂交种,并分离选育了鸡Ⅱ、罗黄01、平1、岗Ⅰ等一大批优良自交系种质资源^[2]。2007年种子管理体制改革前,原罗平县种子管理站(公司)就选育了罗单3号、罗单10等10个杂交玉米品种。改革后新组建的云南大天种业有限公司持续加大杂交玉米新品种研发,先后选育了罗单566、罗单297、西抗18、大天006、大天2416、大好969等具有自主知识产权的玉米新品种89个^[3],在云南省杂交玉米种子市场占有率达15%以上,在西南地区的市场占有率达10%左右。获国家植物新品种保护授权61件,新品种保护数量及审定推广新品种数量跃居全省前列。罗单297杂交玉米品种入选国家农作物优良品种推广目录^[4],获云南省农作物优良大品种推广后补助;企业研发的罗单566DT是云南省第一个通过国家审定的转基因品种。这些品种的选育,是在省内陆良、建水和省外新疆、海南等地完成,以委托代繁的模式生产种子。

1.2 制种基地建设初具规模 2021年种业振兴行动开始实施。罗平县抓住国家、省、市重视种业工作的发展机遇,遵照“一年开好头、三年打基础、五年见成效、十年实现重大突破”的种业振兴部署安排,推动种业高质量发展。2022年12月罗平县委、政府印发《罗平县种业振兴行动实施方案》(罗办通〔2022〕86号),并通过招商引资,2023年1月成功引进大北农集团与罗平县达成制种大县战略合作协议。2023年罗平县人民政府印发了《关于成立罗平县县企合作共建制种大县协调推进领导小组的通知》,成立罗平县县企合作共建制种大县协调推进领导小组和工作推进专班,并将深入实施种业振兴行动,发展玉米制种基地2000hm²列为县人代会重点工作。云南大天种业有限公司在政府的大力支持下,

通过积极探索企农利益联结机制,引导合作社以土地流转、订单生成、吸纳务工等方式,把农户紧密嵌入到玉米制种的产业链中,带动了农户稳定增收,共计流转土地2800hm²,为罗平建设制种大县奠定了基础。2023年全县备案生产玉米品种25个,面积2372.8hm²,制种企业是云南大天种业有限公司;2024年全县共有4家种子公司春夏播生产玉米品种30个,面积1992.1hm²,其中,云南大天种业有限公司生产玉米品种26个,面积1958.7hm²。

1.3 种子企业生产和加工能力快速提升 企业兴则产业兴。罗平县现有种业企业2家,其中,云南大天种业有限公司为农业产业化国家龙头企业和国家(省)农作物种业阵型企业,是云南省首家取得选育生产经营相结合、有效区域为全国的种子生产经营许可证(A证)的种业企业和取得转基因种子生产经营许可证(G证)的种业企业,公司种子生产经营许可证已覆盖A、B、C、D、E、G领域。2022年云南大天种业有限公司成为大北农集团旗下种业企业,公司的“飞燕”商标先后荣获云南省著名商标、云南省名牌产品,2023年成为全国育繁推一体化种子企业和中国种子信用骨干企业。公司建有3条现代化种子加工系统、果穗烘干线5条、60t果穗烘干仓110个、籽粒烘干仓80个、小包装生产线8条,同时还建有10000m²种子储藏库和晒场,年生产能力25000t。云南大天种业有限公司种子加工中心已发展成为西南地区最先进、使用效率最高的种子加工中心,为罗平县发展玉米制种提供了坚实的加工场所。

2023年罗平县新取得主要农作物杂交种子及其亲本种子生产经营许可证(B证)种业企业1家(云南创记中恒农业科技有限公司),该企业自成立以来,即将品种自主创新研发列为企业发展根基,现今多个自主选育品种有望获得审定。

1.4 地方企业有专门的研究机构与育种人员 相比大田作物种植,玉米制种技术要求更高,流程相对复杂,对于工作人员的专业知识技能以及专业操作水平要求较高,专业人才是标准化制种基地建设效果的重要基石^[5]。云南大天种业有限公司拥有3个研发团队、1个玉米研究所、1个企业技术中心和1个重点实验室,并入选农业农村部西南山地玉米育种重点实验室。云南大天种业有限公司抽调20余

名骨干技术员为玉米制种基地管理人员,对标国家种子生产要求,从玉米种植选地、整地、播种、施肥、病虫害防治等制种全过程进行现场操作培训指导,培育乡村产业技术工人 200 余名,引导种植户进行全过程规范化、标准化种植。为确保制种玉米种植科学规范、优质高产,针对当年气候情况,结合品种实际情况,根据父母本花期差异及出苗情况,错期播种,并采取相应的田间管理、营养调整等措施,以保证花期相遇。在制种的关键环节,分区域和品种,结合不同地区的农艺和气候特点提炼技术要点,定期为种植户进行玉米制种技术讲解示范,科学田间管理,进一步提升制种玉米种植户的种植技能和质量意识,做到良法与良种配套,解决种植农户“不会种”和“种不好”的问题,提高制种玉米产量和质量,为产业振兴打下基础。

1.5 制种玉米储、运、销系统完善 罗平县位于滇、桂、黔 3 省结合部,西经石林至昆明市 207km,北距曲靖市政府驻地 132km,东至贵州省兴义市 86km,南距广西西林县 156km,交通便利,南昆铁路、汕昆高速、罗八高速横贯县境,黄罗、钻块、罗乃等公路纵贯县境,富罗高速正在施工中,全县已实现过境公路高速化,县乡公路及旅游景区公路油路化,通村公路水泥化。运输网络四通八达,制种玉米能快速运输至目的地,为抢占市场先机、提高市场占有率提供了有力的运输服务保障。

1.6 种业监管有序推进 罗平县种子管理站对全县制种的种子质量进行监督检查,从品种、质量、备案等方面监管制种基地,涉及种子生产基地的隔离检查、田间花检和收贮抽检工作;围绕种子亲本来源、基地检测等关键环节,实施严格的转基因监管措施。2 年来完成制种基地转基因样品检测 55 份,且检测结果均为阴性。大力推行制种基地承诺制度,与辖区内制种企业签订《杂交玉米制种基地监管承诺书》《种子质量安全承诺书》《农作物种子企业生产经营信用承诺书》,强化企业责任意识和自律意识。罗平县“十四五”期间未发生重大种子质量事故,种业领域未审先推、套牌侵权、制假售假、无证生产经营、基地套购抢购等违法行为得到全面遏制。

2 杂交玉米制种存在问题

2.1 良种繁育基地建设滞后,抗灾能力差 罗平

是一个典型的雨养旱作区,其玉米种植主要集中在旱地。每年播种季节,农户们必须依赖适时的降雨来抢墒播种。如果立夏时节遭遇持续干旱,降雨不足,将极大地影响播种进度,特别是对于需要精心安排错期播种的玉米制种生产,水分不足会显著影响种子的产量。玉米开花授粉期间遇到持续干旱,气温高于 28℃ 以上,田间持水量低于 5%,水分供应不足,会致使花丝授粉力减弱,雄穗花粉量减少,生活力下降,从而导致玉米结实不良而减产。通过实施高标准农田建设,部分种子基地基础设施条件得到改善,但建设标准仍不够高,财政资金投入有限,缺乏专项资金支持,基础设施建设依然相对滞后。2023 年严重干旱,因无水源保障,给玉米种子生产带来了严重影响,导致减产。为避免再次受气候条件制约,改变靠天吃饭、雨养作物的局面,云南大天种业有限公司 2024 年投资 1500 万元在罗平县腊山街道、罗雄街道新建一批抗旱设施,新建水井 56 口,新挖蓄水池 60 个(15m×20m 规模 30 个、10m×15m 规模 30 个),新建 10kV 变压器 7 台。钻井出水后通过新建电路抽水到蓄水池,再通过滴灌带灌溉技术引入地块。因基地建设没有完工,致使 2024 年制种面积、产量分别比 2023 年降低 414.1hm²、101kg/667m²。高标准农田建设分布范围广,没有集中安排在玉米制种基地区域,截至 2024 年,全县建成高标准农田 38520hm²,且大多需要提质改造,旱不能灌,涝不能排,农田基础设施薄弱,严重制约着良种繁育基地建设和发展。

2.2 种子生产机械化程度低,成本高、效率低 玉米制种全程机械化技术包括整地、播种、中耕、植保、去雄、收获六大环节。罗平县玉米制种只有整地、植保 2 个环节实现了机械化,多数生产环节以人工操作为主。特别是对于耗时费力的去雄作业和收获环节,完全依靠人工完成。去雄作业不仅用工量大、劳动强度高,而且生产成本低、效率低。根据雄穗的生长状况,人工去雄需要在整个去雄期内进行 5~6 次,这种反复多次的操作进一步增加了人工投入。人工成本为每人 100 元/天,即便是熟练的农户,一天最多也只能完成 1334m²(2 亩)的去雄作业,这无疑延长了整个去雄周期。

2.3 去雄操作不彻底,影响种子纯度 玉米制种过程中去雄质量是决定种子纯度的核心要素。去雄操

作要求在母本雄穗未露出之前进行拔除,以杜绝自花授粉风险,提高种子纯度。但在实际生产中,多重因素会导致去雄不达标:制种田规模大、品种多样性高、播种期延迟及补种操作,造成植株生育进程分化明显;部分制种田块母本去雄操作不彻底,特别是弱株的清理不彻底,有整株散粉情况。由于玉米去雄要求时间短、任务重、用工数量大,会造成玉米去雄不达标或超过授粉时间,使玉米制种纯度不足而转为商品玉米销售。

2.4 土地流转困难增加隔离处理难度,影响种子纯度及质量 玉米制种的基础工作之一是土地流转。然而,在田间生产过程中,部分农户不愿配合流转土地,选择种植普通商品粮玉米,这给种子生产企业的隔离处理带来了巨大挑战。隔离区的设置是为了防止与其他玉米品种串粉混杂。2024年云南大天种业有限公司在罗雄街道进行土地流转时,遇到几户农户拒绝流转土地,并在其土地上种植商品粮玉米。尽管制种企业采取了时间隔离措施,但部分地块的玉米花期仍与商品玉米的尾粉花期重叠。虽然企业使用了塑料布设置高屏障进行人工隔离,但仍无法完全避免串粉风险。在收获玉米种子时,种植商品粮玉米地块周围的制种地必须单独收获、筛选杂穗,并单独脱粒、筛选杂粒,以防止混杂影响种子纯度。如果混杂的种子过多,这些种子只能作为商品玉米处理。玉米制种基地的土地流转与隔离处理密切相关,隔离措施的安全性直接影响到制种的产量和质量。

2.5 种业管理服务体系不完善、监管力度不足 罗平县农业综合行政执法队于2020年成立,但在2023年经历撤并,短时间内两次机构改革导致种业监管面临诸多困难,主要表现为执法人员队伍不稳定、熟悉种子专业知识的人员匮乏等问题。同时,种子管理站因编制大幅缩减、人员严重老化,导致监管力量不足、业务水平参差不齐,出现人才断层的现象。此外,由于执法对象数量庞大、执法内容繁杂,现有监管人员难以满足当地种子监管和服务的实际需求,种业管理服务体系和监管能力亟待加强。

3 杂交玉米制种发展思路

3.1 建设一流基地,增强抵抗自然灾害风险能力 制种基地是保障用种安全的重要载体,也是落实“藏粮于地、藏粮于技”,进而实现“藏粮于种”的

重要支撑。经过2年规模化制种的实践与探索,罗平县依托种业基地建设项目,已初步建成部分基地。为进一步提升基地建设水平,罗平县积极争取申报国家级玉米制种大县项目,结合高标准农田建设,加强农田基础设施建设,在优势区建设制种基地,加快推广先进适用的节水灌溉技术,配套建设田间机耕道路、滴灌管网、水池、泵站、机井等田间基础设施,改善玉米生产条件。在基地布局上,打破乡镇区域界限,划定重点建设片区,整体推进。以罗雄和腊山街道金圭大道沿线的大水塘村、幸多禄村、外纳村、大明村、羊者窝村、以龙村、新寨村、法金甸村;马街镇妈依村、下鲁墨村;九龙街道九龙河两岸的腊庄村、阿耶村、以德村等为重点,充分发挥交通便利、土地平整、水源条件较好、空间隔离效果理想等优势,通过土地流转,建设布局合理、集中连片、高产稳产、相对稳定的生产基地。同时,建议制种企业及早购买农业保险,做好风险防控管理和防范,切实降低制种农户和种业企业生产经营风险。

3.2 引进现代生产技术与设备,提高生产效率 随着劳动力短缺和制种成本的上升,全面推进机械化已经是必然趋势。现代玉米制种产业需要大量现代机械设备参与,鼓励和引导制种公司引进先进的生产技术与设备,因地制宜推进种子生产关键环节的机械化,提高机械使用率,发挥农业机械节本增效的作用。2024年7月罗平县种子管理部门和种业企业代表参加了全国农业技术推广服务中心在新疆昌吉举办的全国机械化制种现场观摩及技术培训班,观摩了玉米机械化去雄和雄性不育制种现场。之后,罗平县对使用机械化去雄适应的地块、机型、田间建设、品种、种植模式等“宜机化”细节做了深入调查分析及交流探讨,加快补齐制种玉米机械化去雄的短板弱项,确定了制种玉米机械化去雄技术路线,结合罗平县制种基地选择在平坝且田间道路适宜机械化的实际,支持以云南大天种业有限公司为龙头,引进适宜当地使用的北斗卫星导航播种机、无人植保机、自走式轻量化玉米制种去雄机和制种玉米收获机等设备和技术,促进农机农艺结合,提高生产效率。引进并建立AI技术驱动下的智慧制种系统,实现智能查苗、智能去雄、果穗高通量考种,提升制种现代化水平。

3.3 引进智能核雄性不育技术,提升制种纯度

当前,中国农业大学研发的智能核雄性不育技术可免除或减少去雄环节,降低花期管理的人工成本;还可避免机械去雄造成的叶片损伤,确保制种产量。由于不育化彻底,避免了自交苗产生,提升了杂交种纯度^[6]。为确保制种玉米的质量和产量,杜绝母本去雄不及时、不彻底、不干净,母本雄穗遗漏、弱株散粉的情况发生,引入前沿制种技术可减少人工成本投入,实现降本增效,提升种子生产科技水平。

3.4 强化协调服务,保障制种地安全隔离

玉米制种田的四周必须有严格的隔离区,隔离又分为时间隔离、空间隔离和屏障隔离。时间隔离就是采取提前或延迟播种的方法错开制种田玉米母本的吐丝期和周围玉米的散粉期以达到安全隔离的目的。空间隔离时,制种田与其他玉米花粉来源地水平距离应不少于300m。屏障隔离有2种方式,一是种植高秆作物隔离,二是自然屏障如房屋、山岭、林带隔离。制种玉米隔离区安全设置直接关系到玉米杂交种子的纯度,是制种区选择的重中之重,以天然屏障进行隔离最好。2年来罗平县玉米制种能迅速达到近2000hm²的规模制种,得益于县委政府重视、多部门协作,做好规划布局、土地流转、种植等工作,为推进种业基地项目建设献计出力。国家和云南省应该出台相关政策,合理提高供地农户的补贴标准,保障玉米生产用地,积极推动制种基地的长期发展;各乡镇(街道)和有关部门应继续加强沟通协作,引导农户顺利续租,积极推动土地经营权继续流转,对玉米制种基地的落实、制种合同签订、隔离带标准控制、制种玉米倒茬等方面的工作进行规范,推进玉米制种产业健康发展;鼓励企业整村流转土地,建立长期、稳定、可控的生产基地。针对部分不愿意租地的农户,隔离制种措施是保障玉米制种纯度的重要举措。要清楚农户当季种植的作物,若是种植商品粮玉米,制种玉米与商品粮玉米花期必须间隔30d以上,确保制种玉米与商品粮玉米的有效花期不遇;在不具备时间隔离的条件下,300m直线范围内不允许种植其他商品粮玉米;在时间、空间隔离都不具备的前提下,利用30m以上的树林或高山等自然屏障阻断隔离。

3.5 健全种子管理服务体系,提高监管服务水平

为有效保障玉米种子的质量,确保农业生产用种安全,必须对种子生产进行全过程监管,尤其是对玉米制种的花期、制种基地的田间质量、生产档案进行重点检查。健全种子管理服务体系,前提是要充实人员,不再缩减编制,避免只出不进,造成人员严重不足、断层的局面。同时,落实经费,加强现有管理人员的业务水平培训,提高监管服务水平,推动全县种子产业持续健康发展。针对制种区域面积广、执法力量有限的现状,引入了无人机巡检技术,检查效率提升50%以上,有效延伸了监管的深度和广度。

种子是农业的“芯片”,是发展现代种业、保障粮食安全的基础。罗平县加快产业转型升级布局打造种业大县,全面落实国家、省、市关于种业振兴的工作要求,通过流转土地为企业提供了稳定的生产基地,为当地群众提供了就近务工的机会,为农民带来了实实在在的收益。农企共赢的模式为罗平县经济发展注入了新的活力,也为农民增收致富开辟了新的道路。但也存在繁育基地建设滞后、生产机械化程度低、去雄操作不彻底、隔离处理困难和种业管理服务体系不完善等问题。下一步,罗平县将突出良田、良种、良机、良法融合,建设以制种企业为主体、产学研深度融合、育繁推高度一体化的现代化种业体系,生产出高产优质的玉米种子,实现农业增效、农民增收。

参考文献

- [1]田明,庞永丽,赵冲明,胡峻,张德多,刘双泽,李家波.罗平县农业产业发展优势与存在问题探讨.云南农业科技,2024(7):130-132
- [2]燕林祥,张朝莲,孔令媛,雷元宽,刘秀英.罗平县农作物种质资源保护利用现状、存在问题与对策建议.中国种业,2021(3):27-30
- [3]黄永国.云南省曲靖市罗平县政协常委陈乔保:为百姓粮仓立“芯”.人民政协报,2024-07-03(006)
- [4]种业管理司.国家农作物优良品种推广目录(2023).(2023-03-02)[2025-02-08].http://www.moa.gov.cn/xw/bmdt/202303/t20230302_6422033.htm
- [5]龚立鸿.玉米制种及高产栽培技术分析——以开阳县为例.数字农业与智能农机,2024(1):69-71
- [6]祖祎祎.推广应用国产去雄机械、雄性不育制种技术,“两条腿走路”突破玉米制种全程机械化瓶颈——破解关键“卡点”驱动产业变革.农民日报,2024-07-11(6)

(收稿日期:2025-02-08)