

张掖市制种玉米产业发展中的挑战与路径优化

——基于粮食安全与政策视角的分析

刘 鹏 雷金宏 王 博
(甘肃中垦玉种业有限公司,张掖 734000)

摘要:张掖市作为中国最大的玉米制种基地之一,在国家粮食安全保障与种业振兴行动中占据关键地位。凭借其特殊的自然禀赋与政策支持,张掖市在国内外种子市场中具有显著竞争优势。然而,在长期连作种植模式下,土壤退化、地膜残留、水资源低效利用、机械化滞后及种业创新能力不足等问题逐渐显现,严重制约了制种玉米产业的可持续发展。基于国家粮食安全政策与生态文明背景,从土地资源、灌溉效率、机械化水平及国际竞争力等多维视角深入分析张掖市制种玉米产业发展的核心问题,并设计了包括精准资源管理、水肥一体化升级、智慧农业与国际化布局在内的优化路径,为地区产业的可持续发展提供了科学依据与创新方向。

关键词:张掖市;制种玉米;粮食安全;种业振兴;绿色发展;精准灌溉;机械化;国际竞争力

Challenges and Path Optimization in the Development of the Seed Maize Industry in Zhangye City: An Analysis from the Perspectives of Food Security and Policy

LIU Peng, LEI Jinhong, WANG Bo
(Gansu Zhongken Yu Seed Industry Co., Ltd., Zhangye 734000, Gansu)

粮食安全是关系国计民生的根本性问题,而种子是粮食安全的重要保障。2021年习近平总书记在中央经济工作会议中强调,要打好种业翻身仗,牢牢把握粮食安全主动权。在国家层面上,甘肃省河西走廊的张掖市作为我国最大的玉米制种基地之一,在国家粮食安全和种业自主创新中占

据了重要地位^[1]。多年实践表明,张掖市凭借优越的自然条件与技术积累,培养出了一批优质品种,为全国玉米种植提供了重要支持^[2]。针对粮食安全与生态文明建设的双重需求,推动张掖市制种玉米产业的可持续、绿色、高效发展成为重大命题。

[8] 刘康平. 再论我国当前中小种子企业的困惑与出路. 中国种业, 2020 (5): 11-13

[9] 侯乾, 史梦雅, 陈伟刚, 李荣德. 关于品种登记命名规范的探讨. 中国种业, 2024 (1): 1-5

[10] 刘凯悦, 蔡道成. 企业应对市场营销环境变化的策略分析. 中国种业, 2014 (13): 29-30

[11] 刘石. 中小种企要做“本街最好的裁缝”. 农家参谋(种业大观), 2014 (9): 7

[12] 周玉忠, 刘少坤, 李秀丽. 新《种子法》背景下提升种企育种创新能力的策略分析. 农业科技管理, 2016, 35 (6): 72-75

(收稿日期: 2024-11-28)

然而,张掖市制种玉米产业在快速扩大的同时,面临的资源与环境矛盾也日益凸显。例如,由于多年连作而导致的土壤退化、地膜残留、化肥和灌溉资源浪费问题正逐渐成为阻碍产业绿色发展的重要因素^[3-4]。此外,全程机械化水平较低、农机设备对区域环境适应性不强,以及新技术推广受阻等问题使得张掖市的玉米制种产业在实现高产高效与生态保护的双重目标时面临严峻挑战。在国家“双碳”战略、乡村振兴战略和农业绿色发展目标的驱动下,张掖市制种玉米必须探索高效率与可持续发展相结合的路径,既要从宏观层面解决粮食安全问题,又要在微观层面实现环保与效率的平衡。本文通过整合现有研究成果,结合气候条件、政策导向及张掖市实际产业现状,系统探讨其制种玉米产业发展的现状、关键问题及优化方向。

1 张掖市制种玉米产业发展的优势与特殊地位

1.1 自然资源禀赋与种业核心地位 张掖市地处河西走廊核心区域,以其独特的自然环境条件成为全国最大的玉米制种基地。充沛的日照资源(年均日照 3000h 以上)和昼夜温差显著的气候条件,不仅有利于玉米种子胚乳充实,还极大地降低了病虫害发病率^[2,5]。此外,黑河灌溉系统为大面积制种玉米的灌溉提供了稳定的水源保障^[6]。农业农村部数据显示,甘肃省玉米制种面积占全国 33% 以上,张掖市作为重要输出地,其玉米种子供应覆盖了全国 20 个省份以上^[1]。此外,张掖市制种玉米出口量逐年攀升,成为全球农业种业市场中不可忽视的重要角色。

更为重要的是,玉米制种在国家粮食安全体系中占据重要地位。根据《种业振兴行动方案》和《张掖市种业振兴行动实施方案》部署要求,到 2026 年,玉米制种规模及产能稳步增加,面积稳定在 6.67 万 hm^2 (100 万亩),产种量达到 4.5 亿 kg 以上。因产量高、品质优、稳定性强,张掖市制种玉米在国内外市场中具备显著竞争优势,在保障国家粮食安全和实施“种业翻身仗”中的角色不可替代。

1.2 国家种业振兴行动对张掖市制种产业的推动

种业振兴是应对国际种业竞争压力、保障我国粮食安全的重要方向。自 2021 年《种业振兴行动方案》

发布以来,我国明确提出实行种业科技自立自强,推动种质资源保护与利用,构建全新的现代化种业体系。在政策推动下,国家对张掖市制种产业的支持力度不断加大。例如,通过政策推动龙头企业(如恒基利马格兰、亚盛种业、隆平高科、北京顺鑫种业等)在张掖市落地技术示范基地,增强其技术研发能力,并扩展高附加值种子的生产规模。这些政策目标为张掖市制种产业的高质量发展注入了强劲动力,同时使其在全面提升种源自主可控、维护粮食安全方面具有重要意义。

2 张掖市制种玉米产业发展中的核心瓶颈

2.1 土地连作与土壤退化的恶性循环 多年来,张掖市玉米制种采用连作种植模式,虽在短期内满足了市场需求,但长期依赖单一作物生产体系,使得土壤地力下降问题愈发显著。程红玉等^[3]的研究表明,张掖市连作玉米田地膜使用量迅速上升,但残膜回收力度不足。在田间监测中,残膜数量和质量分别以每年 136.79 万片/ hm^2 和 13.416kg/ hm^2 进行增长,大量残膜导致土壤通气性和持水能力大幅下降。此外,由于连作对氮、磷等肥料需求量大,不合理的化肥施用导致过量氮素淋失,进一步加剧了土壤盐碱化风险和地下水污染问题^[7]。从政策层面看,国家强调发展绿色农业与农田减排技术,但连作模式与轮作优化的缺失显然与之相悖。解决这一矛盾不仅要落实地力保护政策,还需从种植结构调整入手。

2.2 农业水资源效率低,灌溉难题突出 水资源的短缺与低效利用是西北地区农业生产的主要难题。尽管河西走廊拥有黑河流域作为基础灌溉水源,但张掖市农业用水消耗量已接近区域水资源承载上限^[6]。此外,传统漫灌与过量灌溉方式依然广泛存在,已成为结构性水资源浪费的直接原因。即使在推广滴灌技术的田块,由于未实现精细化管理,水肥一体化的实际运用效果大打折扣,其节水潜力难以完全释放^[8-9]。

在“双碳”目标背景下,农业节水技术与精准灌溉需求愈发迫切,但如何高效地推广水肥一体化技术,针对性地解决农户生产观念的滞后性问题,依然是张掖市农业用水优化中的重要难点。

2.3 机械化与劳动效率的两极化矛盾 机械化是提高农产品生产效率的核心手段。但如王林等^[10]

分析,张掖市机械化主要集中于播种与收获环节,其他环节依旧无法摆脱对人力的高度依赖。以烘干为例,当前设备不足或农户不愿加大投资,导致八成以上种子以自然风干方式为主,易造成种子含水量偏差,影响终端商品性与售价^[11]。此外,现有农机尤其缺乏适应小条田块的精准作业功能,难以满足制种玉米对机械化作业的高精度需求^[10-12]。机械化的滞后不仅涉及高昂成本分摊问题,也反映了现代农作技术推广在农民教育层面的短板。

2.4 国际竞争力与种业创新能力不足 随着国际种业市场竞争的加剧,张掖市作为我国占比最高的制种玉米产地,所面临的外部压力也在增加。孙奇等^[13]指出,国内种子企业虽然在产能上具有优势,但在育种资源多样性与新品种创新能力上与国外名企仍存差距,这也限制了张掖市制种玉米在国际市场中的竞争力。

3 针对性的优化路径

优化路径的设计必须建立在张掖市作为河西走廊核心制种基地的区域特点、产业瓶颈和国家粮食安全战略的深刻理解之上。同时,产业问题与解决方案不能仅限于当前困境的修补,还需要立足于国家种业发展的大局,在技术、政策、环境与市场机制下进行全方位的系统性升级。以下从4个维度提出优化路径,加入更有创造性和适应性的解决方案。

3.1 构建农业资源精准管理体系,突破土地承载极限

3.1.1 引入地力监测与动态优化机制 土壤和土地是制种玉米可持续发展的基础。当前张掖市的连作种植模式在一定程度上是市场需求倒逼的结果,解决连作导致的土壤退化和地力下降问题,仅靠传统的秸秆还田和轮作间作等单一方法是不够的^[14-15]。

基于此,应通过构建地力监测与动态优化机制,对土壤进行全生命周期的管理,将数据化、量化决策落实到每个田块。例如,在张掖市推广“土壤健康档案”模式,利用遥感、大数据与田间试验相结合,定期对土壤有机质、盐分、pH值、养分含量等信息进行采集、监控与建模,并将数据纳入区域农业资源动态调整中,确保每块田地的持续产出能力。这不仅能够为种植户提供科学的种植指导,也能帮助政府精准制定土地轮作与休耕计划。

3.1.2 建立大地膜绿色治理工程 针对地膜残留问题,可探索构建大地膜绿色治理工程:以可降解地

膜替代为短期重点,同时结合具有自主知识产权的新型地膜全回收机械化技术,解决现有高成本与低回收率间的矛盾。未来可推广可循环多次使用的耐用膜或组合材料膜,从源头减少污染。政府需要通过财政补贴或循环农业基金,推动相关产品在张掖市的规模化使用,培育这项绿色技术的商业化生态体系。

3.1.3 鼓励空天地一体化绿色地力技术 在国家“双碳战略”背景下,张掖市需从生态农业入手,充分利用空天技术(遥感和无人机监控)、地面施肥自动化设备以及田间微生物改良技术等,将绿色和高效种植技术结合起来。例如,在实践中加入玉米根际固氮微生物制剂的试验^[16-17],逐步推广“减少化肥依赖、提升地力”的绿色地力恢复手段,从根本上摆脱“高肥料输入=高产”的恶性循环。

3.2 发挥灌溉与水肥一体化潜力,破解水资源瓶颈

3.2.1 区域性精准水资源调控 张掖市制种玉米用水效率低、灌溉方式传统,暴露了灌溉模式单一与区域水资源规划不足的问题。为此,可建立基于区域特点的水资源动态调控平台。推广利用地表水、井水、雨水的复合供水模式,实行“分区供水”“灌区联动补给”,最大限度增加灌溉用水保障。同时,通过精准水表和流量计监控,实现灌溉全过程的动态调节,在高效用水中嵌入奖惩机制,引导农民从传统漫灌向精准灌溉转型。

3.2.2 从普及膜下滴灌到智能化水肥一体化 尽管膜下滴灌在张掖市已有一定推广,但现有技术多为非智能化操作,缺乏对作物需水规律的精准匹配。发达国家已广泛部署智能灌溉技术,通过结合传感器网络控制水肥释放,是未来提升水资源效率的重要方向。张掖市可重点推动“作物生长阶段—土壤湿度—气象条件”的动态监控系统,建立水肥实时调整模型,使水肥一体化迈向智能化、平台化管理。同时,借助大数据建立张掖市制种玉米智能灌溉平台,集成天气预报、水肥模型、用地历史数据等,辅助精准决策,提高关键灌溉阶段的资源利用率。

3.3 推进种子加工全程机械化与智慧农业融合

3.3.1 填补后期烘干与加工机械化短板 在全程机械化中,种子烘干与加工环节的短板问题最为明显。不完善的种子烘干不仅影响种子商品化率,同时导

致资源浪费。为了填补这一问题,可通过设备集中化与合作梯度投资激励,组建区域性种子烘干加工中心。示范单位应引入智能热风式或真空烘干技术,并安装数字化水分检测系统,将烘干作业生产率提至2~3倍,同时保障种子的商品质量。政府和龙头企业可联合提供种子加工服务,降低农民自行投资负担。

3.3.2 大规模引入智慧农业技术与无人装备 根据张掖制种基地的小条田块特点,应加速研发窄幅多功能机械,并补偿无人驾驶作业环节的机械不足。农业机械与智慧技术的结合是未来农业现代化的核心方向,如智慧植保无人机、水肥精准调配机器人等,可在制种产业中逐步应用。企业可以与科研机构合作,推出张掖市专属适应性机型,并通过农业合作社推广使用。

3.4 打造国际竞争力的种业创新集群

3.4.1 构建“种业硅谷”型联合研发体系 张掖市的种业整体竞争力相较国际仍有差距,特别是在种质创新和绿色育种领域薄弱。未来应聚焦于种源创新,推动以地方政府牵头、企业与科研院所联合的设计育种平台建设。例如,利用基因组编辑技术快速定向培育抗逆性玉米品种,并推广智能分子育种技术缩短培育周期,通过主攻性状研发建立中国独特的种质资源库。

3.4.2 建立种业国际示范区与跨境市场战略 张掖市应探索出口型制种农业基地,面向全球种子市场需求建设国际标准化制种示范区。同时,依托“一带一路”倡议优势,加快与中亚、东南亚等农业市场的对接,推动自主培育玉米种子在国际市场份额的提升。在国际化布局中,鼓励地方政府为制种企业提供出口补贴与技术推广支持,从市场端为张掖市特色种业注入新动力。

4 结论

张掖市制种玉米产业在中国粮食安全与种业振兴目标中具有不可替代的重要地位。通过本文的分析可以看出,尽管张掖市在资源禀赋、政策支持及产业规模上具有显著优势,但土壤退化、灌溉用水效率低、机械化水平不足、新技术推广缓慢及国际竞争力不足等问题构成了主要发展瓶颈。针对这些问题,本文提出基于精准管理、先进技术推广和多层次政策支持的优化路径:通过动态地力监测与轮作制度

强化农业资源保护;加强智能化灌溉与水肥一体化,提高灌溉效率;补齐烘干与加工环节机械化短板,并推广智慧农业技术;建设种业创新平台和国际化示范区,增强在全球范围内的市场竞争力。

参考文献

- [1] 王海军,丁亮. 张掖市制种产业发展现状及趋势浅析. 甘肃农业, 2024 (1):14-18
- [2] 殷雪莲,褚超,白青华,郭萍萍. 张掖制种玉米生长期气候条件分析及气候品质认证. 中国农学通报,2022,38 (2):71-77
- [3] 程红玉,师伟杰,肖占文,张雪晶,赵芸晨,马银山,肖让. 张掖市玉米制种连作田地膜残留特征及对土壤物理性状的影响. 甘肃农业大学学报,2024,59 (6): 49-56
- [4] 燕玉贞,王文棣. 玉米制种产业发展问题浅析. 热带农业工程, 2021,45 (2):33-35
- [5] 褚超,殷雪莲,万巧锐,狄增文,雷俊. 河西走廊中部光能资源变化对玉米制种业的影响. 安徽农业科学,2022,50 (1):220-223
- [6] 李常亮,雒天峰,康燕霞. 甘肃省内陆河流域水资源承载能力. 干旱区研究,2025,42 (1): 63-71
- [7] 郭世乾,崔增团,师伟杰,程红玉,肖让,肖占文,赵芸晨,曹建祖. 氮、磷、钾及其配施对制种玉米养分吸收利用的影响. 干旱地区农业研究,2020,38 (2):221-226
- [8] 李侠,肖让,张永玲,吴克倩,俞海英,刘文凯. 不同灌溉定额对膜下滴灌制种玉米生育期土壤含水量的影响. 农业科技与信息,2020 (23):44-45,47
- [9] 赵致禧,肖占文,程红玉,王治江,付余业. 河西灌区玉米制种高产高效水肥一体化运筹技术模式. 中国种业,2022 (6):56-59
- [10] 王林,张东昱. 张掖玉米制种机械化应用现状及对策. 中国种业, 2022 (2):67-70
- [11] 杨丽. 甘州区制种玉米机械烘干现状及思考. 农业机械,2024 (8): 68-70
- [12] 孔东升,吴尧,王林. 制种玉米全程机械化存在的问题及对策建议——以甘肃省张掖市为例. 中国种业,2024 (8):32-38
- [13] 孙奇,刘丹,刘刚,周英,刘德才,赵天辉. 玉米育种现状及育种效率的有效提升路径探析. 种子世界,2024 (10):141-143
- [14] 刘兴斌,马宗海,闫治斌,樊廷录,陈绍江,王学,马世军,闫富海,马明帮,秦嘉海. 不同秸秆发酵还田对制种玉米田土壤肥力质量和玉米品质的影响. 干旱地区农业研究,2022,40 (5):230-241
- [15] 李健全,王志刚. 不同施肥方式对制种玉米产量及经济效益的影响. 农业技术与装备,2024 (11):193-195
- [16] 肖让,张永玲,赵芸晨,郭世乾,崔增团,师伟杰,吴克倩,俞海英. 不同抗旱措施配施菌肥对河西绿洲土壤改良和制种玉米产量的影响. 水土保持学报,2021,35 (3):341-349
- [17] 肖占文,赵致禧,赵芸晨,程红玉,马银山,濮超,付余业. 化肥减量下有机肥配施土壤调理剂和生物菌肥对玉米连作土壤的生态修复效应. 中国土壤与肥料,2023 (10):48-54

(收稿日期:2024-12-22)