DOI:10.19462/j.cnki.zgzy.20241108005

转基因棉花在新疆发展的机遇与挑战

刘光辉¹ 刘汉林¹ 王文博² 洪光辉¹ 马鑫¹ 杨金玉¹ 王慧莹¹(¹新疆锦棉种业科技股份有限公司,奎屯 833200; ²新疆生产建设兵团第七师农业发展服务中心,胡杨河 834034)

摘要:通过对国内外转基因棉花发展状况的综述,结合新疆在棉花转基因发展、优质棉基地建设以及高标准农田和智慧农业普及等方面取得的显著成效,探讨新疆发展转基因棉花的机遇与挑战。在充分考虑各种因素的基础上,通过加强品种选育和管理、推动农业现代化发展等措施的实施,新疆有望推动转基因棉花的健康发展并提升其在国内外市场的竞争力。

关键词:转基因;棉花;新疆;机遇;挑战

Opportunities and Challenges for the Development of Genetically Modified Cotton in Xinjiang

LIU Guanghui¹, LIU Hanlin¹, WANG Wenbo², HONG Guanghui¹,
MA Xin¹, YANG Jinyu¹, WANG Huiying¹(¹Xinjiang Jinmian Seed Industry Technology Co., Ltd., Kuitun 833200, Xinjiang; ²The Seventh Division of Xinjiang Production and Construction Corps Agricultural Development Service Center, Huyanghe 834034, Xinjiang)

新疆是棉花生产的主战场,也是重要的优质棉基地,拥有得天独厚的自然条件和地理环境,同时拥有较为完善的先进农业生产和优质的社会化服务团队,使得转基因棉花在这里的发展具有显著的优势和潜力。但随着全球变暖和极端天气频发,棉花种植业遭遇巨大挑战,同时还面临水资源短缺、土壤残膜污染、化肥和农药投入量大、劳动力不足等严峻的问题。本研究通过对国内外转基因棉花发展状况的梳理,探讨新疆发展转基因技术及转基因棉花的机遇与挑战,提出转基因棉花在新疆发展的重大意义。

1 国内外转基因棉花发展现状

1.1 国内转基因棉花发展现状 中国是全球最大的棉花生产国之一,也是最早进行转基因棉花研究的国家之一。2008年中央一号文件颁布以来,通过加大研发投入,转基因农作物的培育工作已初见成效,已培育出具有抗虫、抗逆、高产、优质的转基因农

作物新品种^[1]。抗病虫害品种可以减少对农药的依赖,耐旱品种可以减少对灌溉水资源的需求,不仅有助于降低生产成本,还有助于减少对环境的负面影响^[2]。如抗虫棉的转基因选育和应用在中国取得了极大的成功,2013–2022年转基因棉花新品种获批达1343次(个)^[3]。目前我国已初步建成独立完整的生物育种研发体系,已拥有抗病虫、抗除草剂、抗旱、耐盐、营养品质改良等重要基因的自主知识产权和核心技术,棉花、水稻、玉米等转基因作物的基础研究和应用研究已形成了自己的优势与特色^[4]。卫兵^[5]对国产转基因抗虫棉品种中棉所41在不同肥料运筹条件下的生育生理特性、配套技术体系及测定方法与内容等方面进行了研究。唐中杰等^[6]研究表明外源Bt基因转入棉花后能稳定遗传给后代,通过提纯复壮逐年优选,可提高转Bt基因抗虫棉特定生育时期或部分棉花器官的抗虫性。吴元龙等^[7]认为基因组编辑新技术的快速发展为杂草防治提供了新策略和机遇。杨光琴等^[8]以基因编辑与合成生物学技术为主要手段,通过人工合成基因回路以

基金项目:第七师胡杨河市财政科技计划项目(2023D02,2023C06)

通信作者:王文博

及人工改造基因元件,赋予作物具备新的生物学性状,实现智能、高效、定向培育新品种。王志涛^[9]研究发现政府部门对转基因棉花的监管和评估同步加强,为转基因棉花的健康发展提供了有力保障。李雪等^[10]研究发现我国转基因生物安全评价体系在20年的监管实践中不断完善,转基因抗虫棉安全检测制度也更贴合我国转基因抗虫棉研究发展和安全保障。中国转基因商业化不仅会改变国内农业生产结构、利益分配格局,同时也对农政体系提出了更高的要求,从而走出一条符合历史发展规律的农业强国之路^[11]。我国对转基因技术的研发和应用仍保持审慎态度,但在一些领域也加大了投入和支持力度,以推动转基因技术的安全、可控和可持续发展^[12]。因此,在推动棉花转基因技术发展的同时,还需要加强科普宣传、完善法规政策、加强风险评估和监管等方面的工作。此外,国内在棉花转基因技术的研发和应用方面还应不断加强国际合作与交流,积极引进国外先进技术和管理经验,推动棉花转基因技术的不断创新和升级。

1.2 国外转基因棉花发展现状 国外棉花转基因技术的发展也呈现出蓬勃的态势。世界上的转基因农作物将循序渐进地进行推广,首先推广以棉花为代表的“非食用”作物,其次是动物饲料作物,如玉米、大豆等^[13]。许多国家和地区都在积极开展棉花转基因技术的研究和应用,并取得了一系列重要成果,这些转基因棉花品种不仅具有抗虫、抗病等优良性状,还具备耐旱、耐盐碱等特性,为棉花产业的全球发展提供了有力支撑。全球批准商业化种植的转基因作物已经有32种。全球80.4%的棉花都是转基因品种,主要是转抗虫和耐除草剂两种基因^[14]。美国是全球最大的转基因生物种植国,其法律法规相对宽松,鼓励了生物育种产业的发展^[15]。在欧美等发达国家,转基因作物已经广泛种植,并且在转基因动物和微生物等领域也取得了重要的研究成果。这些国家在转基因技术的研发、应用和推广方面具有较强的实力和优势,对全球转基因产业的发展起到了重要的推动作用。同时,拉丁美洲国家作为全球转基因作物生产的重要地区,近年来转基因棉花作物种植面积持续扩大^[16]。印度的棉花总产居全球前列,在过去其棉花种植一直受到棉铃虫等害虫的严重影响,但自从引入转基因抗虫棉花后,

其棉花产量得到显著提高,农民收入持续增加^[17]。当前农业生产和经济发展的巨大推动力是转基因育种产业,转基因育种技术迭代更新,将提升其应用范围和效果。同时政府和社会组织为确保其安全性与可持续发展,正在加强对转基因育种技术的监管和管理^[18]。

2 新疆转基因棉花发展概况

新疆作为中国最大的棉花产区之一,其转基因棉花的发展情况在国内外备受瞩目。为推动新疆棉花产业提质升级,当地加大了研发投入,着力提升种子企业创新能力,旨在促使新疆棉花产业高质量发展,并以此助力乡村振兴^[19]。同时,新疆还加强了转基因抗虫棉综合配套技术研究,为转基因抗虫棉的研发、示范、推广营造了良好环境^[20]。新疆地区充分利用了转基因技术的优势,培育出了一批抗虫性强、产量高、品质优良的转基因棉花品种,为当地棉花产业的快速发展提供了有力支撑。随着转基因技术的不断推广和应用,越来越多的棉农选择种植转基因棉花,使得新疆转基因棉花的种植面积逐年扩大。据不完全统计,新疆从2012年开始推广转基因抗虫棉,到现在种植的90%以上的棉花都是转基因抗虫棉^[21],同时,由于转基因棉花具有更强的抗虫性和适应性,其产量也得到了大幅提升,为新疆棉花产业的增产增收作出了重要贡献。

3 新疆发展转基因棉花的机遇

3.1 地域优势 新疆地域辽阔,土地肥沃,拥有大片适宜棉花生长的土地资源,这为转基因棉花的规模化种植提供了良好的条件。同时,新疆的气候条件也特别适合棉花生长,日照时间长、昼夜温差大等因素有利于棉花的光合作用和养分积累,使得新疆棉花具有品质优良、产量高的特点。2019–2023年新疆棉花种植面积和产量统计情况见表1。

3.2 新疆放开转基因棉花审定与示范推广 2023年起国家和新疆棉花品种试验实施方案同时新设转基因组试验,标志着新疆进一步放开转基因棉花试验与示范推广,为新疆棉花产业的创新发展提供了重要机遇。通过引进和应用先进的转基因技术,新疆棉花产业在品种改良、产量提升和品质优化等方面取得了显著进展。转基因棉花具有抗虫、抗病、抗逆性强等优良特性,有效提高了棉花种植的效益和竞争力。

表1 2019–2023年新疆棉花种植面积和产量统计结果

年份	面积(万hm ²)	占全国棉花总种植面积的比例(%)	产量(万t)	占全国总产量的比例(%)
2019	254.05	76.00	500.2	84.90
2020	250.19	78.92	516.1	87.30
2021	250.62	82.76	512.9	89.50
2022	249.70	83.20	539.1	90.20
2023	236.93	84.98	511.2	90.99

3.3 打造新疆优质棉基地 打造新疆优质棉基地将充分利用当地优势资源,通过规模化种植、科学化管理、标准化生产等措施,进一步提升新疆棉花的品质和产量。在打造优质棉基地的过程中,新疆注重加强科研创新和技术推广,并与国内外科研机构 and 高校积极开展合作。齐学礼等^[22]建议充分发挥新型举国体制优势,集聚各方优势力量,构建梯次分明、分工协作、适度竞争的作物育种学科协同攻关联合体,引进先进的转基因技术和科研成果,推动棉花产业的科技创新和转型升级。同时,加强棉花种植技术的培训和推广,提高棉农的种植水平和技能,确保棉花生产的可持续发展。此外,新疆还积极推动棉花产业的绿色发展。在打造优质棉基地的过程中,注重生态环境保护,采用生态友好的种植技术和管理措施,减少农药和化肥的使用,降低对环境的污染。同时,加强对于棉花废弃物的处理和利用,以推动棉花产业的循环经济发展。

3.4 打造新疆高品质纺纱基地及服装产业 新疆棉花产量占我国棉花总产量的比例已超过90%。棉花产业一直是新疆的支柱产业,2021年新疆棉花产业经济贡献700亿元,主产棉区棉农65%以上的家庭收入来自棉花,棉花产业可吸纳就业100万人。其中,纺织规模已达2000余万锭,纺织就业100余万人^[23]。发展纺织服装产业,新疆不仅具有资源产区优势,还具有区位优势。2023年11月1日新疆自贸试验区正式揭牌,进入全面启动建设阶段。新疆棉花和纺织服装产业集群要着眼全国布局,将新疆棉花和纺织服装产业打造成具有国际竞争力、行业引领力的现代化重点产业和民生产业集群,为推进中国式现代化的新疆实践贡献力量^[24]。

3.5 打造新疆高标准农田全覆盖及智慧农业全覆盖 新疆还积极响应国家关于农业现代化的号召,致力于打造高标准农田全覆盖及智慧农业全覆盖。在高标准农田建设方面,新疆注重提升农田基础设

施水平,加强土壤改良和水利设施建设,推广先进的农业技术和管理模式,确保农田的高产稳产和可持续发展,2023年新疆自治区(不含兵团)上图入库的高标准农田达到264.4万hm²,提前2年完成“十四五”建设目标任务。智慧农业技术的应用在新疆棉花产业中尤为突出。通过无人机植保、智能灌溉、精准施肥等技术的使用,棉花种植的效率 and 品质得到了显著提升。同时,通过物联网、大数据、人工智能等现代信息技术的应用,实现了农业生产的智能化、精准化和高效化^[25]。

4 新疆发展转基因棉花的挑战及措施

4.1 新疆棉花种植总面积在减少并趋于稳定 值得一提的是,近年来新疆棉花种植总面积在减少并趋于稳定,这主要是由于农业结构调整、水资源管理以及市场需求变化等多种因素的综合影响。虽然种植总面积有所减少,但新疆通过提高单产、优化品种结构、推广先进技术等措施,确保了棉花产业的持续稳定发展。2024年10月新疆维吾尔自治区农业科学院经济作物研究所发布新疆棉花品种源棉8号万亩示范田实收单产突破500kg。

4.2 棉花品种“多、乱、杂”,区域市场没有大品种 首先,新疆棉花品种繁多,但缺乏统一的标准和规范,这导致市场上存在大量的棉花品种,且品质参差不齐,难以形成具有竞争力的区域大品种,不仅影响了棉花产业的整体形象,也增加了生产和加工的难度。其次,由于缺乏统一的管理和规划,新疆棉花品种的更替较为频繁。新引进的品种往往未能根据品种特性进行优化布局,导致优良品种的特性未能得到充分发挥,不仅浪费了资源,也影响了棉花产业的可持续发展。为了解决这一问题,新疆应加强棉花品种的选育和管理 work。通过引进和培育优良品种,建立统一的品种管理和推广机制,优化品种布局,提高棉花品质的稳定性和一致性。同时,加强品种知识产权的保护和管理,促进棉花产业的健康发展。

4.3 疆外种子企业对新疆本土种子企业的冲击

随着内地棉花面积的进一步缩减,新疆棉花主战场的地位得到进一步巩固。疆外种子企业开始进入新疆市场,对新疆本土种子企业带来了不小的冲击。疆外种子企业通常具有更强的资金实力、技术优势和品牌影响力,他们的进入加剧了市场竞争,使得新疆本土种子企业面临更大的生存压力。同时,疆外种子企业的进入也可能导致新疆棉花品种更加多样,进一步加剧了棉花品种“多、乱、杂”的问题。为了应对这些挑战,新疆本土种子企业需要加大研发投入,引进和培育高端人才,提升育种技术和创新能力;与国内外科研机构合作,开展联合育种,引进和改良优质棉花品种。优化品种结构,根据市场需求和生态环境,筛选和推广适宜新疆种植的优质、高产、抗逆性强的棉花品种,逐步淘汰低质、低效品种,减少品种“多、乱、杂”的现象。加强品牌建设,提升产品知名度和美誉度。拓展销售渠道,加强与大型棉花加工企业和纺织企业的合作,形成稳定的供应链。同时政府和行业协会也应发挥积极作用,共同维护新疆棉花产业的健康发展。

4.4 不确定能否有统一市场的转基因棉花品种大面积推广

首先,转基因棉花品种的性能表现是关键因素之一。新疆目前种植的的转基因棉花品种,在抗虫性、产量和品质等方面表现出了显著的优势。如果这些品种在实际种植中能够持续稳定地表现出良好的性能,那么它们就有可能获得更广泛的推广和应用。其次,政策和市场环境也是影响转基因品种推广的重要因素。政府对转基因作物的政策导向和市场需求的变化都会直接影响到转基因品种的推广程度。如果政策环境有利于转基因作物的发展,且市场需求对转基因棉花有较高的要求,那么转基因棉花品种就有可能得到更广泛的推广。

5 结论

综上所述,新疆在转基因棉花发展、优质棉基地建设以及高标准农田和智慧农业普及等方面取得了显著成效。这些举措不仅提升了棉花产业的竞争力和可持续发展能力,也为新疆农业现代化进程注入了新的动力。未来,随着技术的不断进步和应用的不断深化,新疆棉花产业将迎来更加广阔的发展前景。但新疆转基因棉花品种能否大面积推广取决于其性能表现、政策和市场环境等多个因素的综合

考量。在充分考虑各种因素的基础上,通过加强品种选育和管理、推动农业现代化发展等措施的实施,新疆有望推动转基因棉花的健康发展并提升其在国内外市场的竞争力。

参考文献

- [1] 吴学民. 多举措推动绿色植保技术发展. 民主与科学, 2024 (1): 36-38
- [2] 唐衍彬. 通过生物育种创新促进农村经济发展. 分子植物育种, 2024, 22 (5): 1718-1723
- [3] 粟月萍, 何鲁桂, 唐青青, 胡亭亭, 许星朋, 程伟东. 基于文献计量学分析转基因育种研究态势. 分子植物育种. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/46.1068.S.20240512.1621.002.html>
- [4] 吉菁菁. 我国生物育种产业化迈出坚实一步. 北京科技报, 2023-11-27 (005)
- [5] 卫兵. 转基因抗虫棉的生育类型与配套栽培技术研究. 种子科技, 2023, 41 (24): 7-12, 105
- [6] 唐中杰, 谢德意, 许守明, 聂利红, 吕淑平, 王明坤. 2005-2020年转Bt基因棉花抗虫性变化及其与产量性状的相关性分析. 作物杂志, 2023 (2): 77-82
- [7] 吴元龙, 惠凤娇, 潘振远, 尤春源, 林海荣, 李志博, 金双侠, 聂新辉. 后基因组时代发展抗除草剂作物的机遇及挑战. 中国农业科学, 2023, 56 (17): 3285-3301
- [8] 杨光琴, 王冠英, 余露, 张献龙, 聂新辉, 李建, 金双侠. 棉花基因编辑工具开发及分子育种进展与展望. 科学通报, <https://link.cnki.net/urlid/11.1784.N.20240205.1453.007>
- [9] 王志涛. 转基因育种产业发展及法律问题探析. 分子植物育种, 2023, 21 (11): 3648-3652
- [10] 李雪, 朱永红, 肖冰, 李静, 张换祥, 刘晓佩, 梁晋刚. 我国20年转基因抗虫棉育种成果及转基因生物安全监管政策分析. 农业科技管理, 2022, 41 (2): 41-43, 89
- [11] 胡冰川, 刘会静. 美国农政体系与转基因商业化——兼论中国转基因作物推广的影响. 世界农业, 2023 (12): 5-17
- [12] 方慕之. 2024年农业科技9个发展趋势. 科学大观园, 2024 (5): 54-57
- [13] 季生. 转基因产业迎来窗口期. 经理人, 2023 (12): 14-15
- [14] 孙眉. 生物育种: 大势所趋. 农民日报, 2024-05-14 (008)
- [15] 唐勇. 不同国家转基因生物法律法规对生物育种产业的影响比较分析. 分子植物育种, 2024, 22 (4): 1164-1169
- [16] 邓宗豪, 文羽涵, 邹平. 拉美国转基因作物发展及其启示. 农村经济与科技, 2024, 35 (5): 37-41
- [17] 贺志勇. 生物育种对国民经济与粮食安全的贡献分析. 分子植物育种, 2024, 22 (13): 4505-4510
- [18] 李浩辉, 刘彩月, 张海文, 王旭静, 唐巧玲, 王友华. 2022年度全球转基因作物产业化发展现状及趋势分析. 中国农业科技导报, 2023, 25 (12): 6-16
- [19] 徐园. 新疆棉花产业助力乡村振兴优化路径研究. 广东蚕业, 2023, 57 (11): 109-111

DOI:10.19462/j.cnki.zgzy.20241204003

哈尼梯田稻种资源挖掘与利用综述

罗文学 张耀 苏正亮

(云南省红河州农业科学院,蒙自 661199)

摘要:种质资源是作物育种的物质与遗传基础,哈尼梯田稻种资源丰富,蕴含着丰富的遗传多样性和优异基因,但这些宝贵资源尚未得到充分的利用与开发。鉴于社会发展可能带来的种质资源遗失风险,提出进一步加强稻种资源保护和系统鉴定与评价策略,并探讨了适应现代农业发展需求的哈尼梯田稻种资源创新与利用途径,旨在保护哈尼梯田稻种资源的多样性,为地区水稻育种提供新选择,推动哈尼梯田的可持续发展。

关键词:哈尼梯田;种质资源;水稻育种;遗传多样性

Summary of Mining and Utilization of Rice Resources in Hani Terraces

LUO Wenxue, ZHANG Yao, SU Zhengliang

(Honghe Academy of Agricultural Sciences, Mengzi 661199, Yunnan)

水稻是全世界主要的粮食作物之一,其育种研究对确保粮食安全和推动可持续发展至关重要。随着社会进步和人们生活水平提升,对水稻品质、产量及抗性的要求日益提高。稻种资源是育种基础,水稻矮秆育种和杂种优势利用的技术突破均得益于优异种质资源的发掘。当前水稻品种的同质化趋势加剧,遗传基础狭窄,遗传多样性减少。野生稻和地方种质遗传多样性丰富,因此发掘和利用优良种质资源是突破水稻遗传基础狭窄的有效策略^[1]。

哈尼梯田位于云南省红河州南部的红河、绿春、金平、元阳等县,2013年获世界文化遗产殊荣,也是全球重要的农业文化遗产之一。受当地错综复

杂的地形、地貌以及丰富多样的民族习俗的影响,哈尼梯田稻区孕育出了种类繁多且独具特色的地方水稻品种^[2]。近年来,随着社会的快速发展和人口结构的变化,青壮年劳动力大量外出务工,寻求更为稳定和丰厚的收入来源,再加之传统稻种相较于外来杂交稻收益更低,导致出现了梯田闲置与传统稻种无人愿意栽种的困境。这不仅威胁到了哈尼梯田的稻种多样性,也对哈尼稻作文化的传承与发展构成了严峻挑战。如何有效应对这一挑战,是亟待深入研究的重要课题。

1 哈尼梯田稻种资源的调查与收集

为满足稻种资源保护与利用的需求,自20世纪50年代起我国就开始开展稻种资源的征集工作。步入“七五”计划时期后,国家大力支持科技攻关项目和基础研究工作,农业部门得以广泛深入开展稻种

基金项目:云南省重大科技专项计划(202402AE090035);农业种业成果集成创新与转化示范(202305AR340003)

通信作者:苏正亮

[20]李雪源,王俊铎,梁亚军,郑巨云,龚照龙,艾先涛,郭江平,莫明.

新疆转基因抗虫棉发展回顾、现状及建议. 中国棉花, 2019, 46(8):4-5, 24

[21]于江艳. 新疆大面积推广转基因抗虫棉. (2016-08-12) [2024-11-08]. <https://news.ifeng.com/c/7fc29pKt4Za>

[22]齐学礼,陈艳艳,王永霞,赵明忠,董海滨. 中国作物育种先进技术的研发现状与发展建议. 分子植物育种, <http://kns.cnki.net/kcms/detail/46.1068.S.20240102.1707.020.html>

detail/46.1068.S.20240102.1707.020.html

[23]马亮,韩婷,张晓琦. 新疆棉花,凭什么是世界级? . 初中生世界, 2021(55):22-23

[24]陈丽,宋玉兰,王广良. 新疆棉花和纺织服装产业集群高质量发展战略选择. 棉纺织技术, 2024, 52(5):89-97

[25]刘宇. 农业农村高质量发展面临的困境与优化措施探析. 河南农业, 2024(2):75-77 (收稿日期:2024-11-08)