

现代种业发展背景下农作物良种繁育技术优化路径研究

杨彩凤

青海省农作物种子站

DOI:10.32629/as.v9i5.4011

[摘要] 研究旨在探讨现代种业发展背景下农作物良种繁育技术的优化路径。通过分析现代种业发展下农作物良种繁育的必要性,包括保障国家粮食安全、推动农业可持续发展及提升农业国际竞争力等方面。进而提出优化路径,即强化种质资源保护与深度挖掘,为良种繁育筑牢根基;推动前沿生物技术与传统育种深度融合,提升繁育效率;加强先进适用育种装备研制,保障繁育质量;构建商业化育种体系,促进繁育成果转化。研究为现代种业发展下农作物良种繁育技术的升级提供理论参考,助力农业高质量发展。

[关键词] 种业发展; 农作物; 良种繁育

中图分类号: S5 文献标识码: A

Research on Optimization Paths of Crop Seed Breeding Technologies in the Context of Modern Seed Industry Development

Caifeng Yang

Qinghai Province Crop Seed Station Xining City

[Abstract] The purpose of this study is to explore the optimal path of crop breeding technology under the background of modern seed industry development. This paper analyzes the necessity of breeding improved varieties of crops under the development of modern seed industry, including ensuring national food security, promoting sustainable development of agriculture and enhancing international competitiveness of agriculture. Then the optimization path is put forward, that is, strengthening the protection and deep excavation of germplasm resources to lay a solid foundation for improved seed breeding; Promote the deep integration of cutting-edge biotechnology and traditional breeding to improve breeding efficiency; Strengthen the development of advanced and applicable breeding equipment to ensure the breeding quality; Build a commercial breeding system to promote the transformation of breeding results. The research provides theoretical reference for the upgrading of crop breeding technology under the development of modern seed industry, and helps the high-quality development of agriculture.

[Key words] seed industry development; Crops; seed-breeding

引言

在当今种业蓬勃发展的大潮下,农作物良种繁育技术的作用日益明显。它是维护我国粮食安全的基础保证,可以解决众多人口对粮食的需求问题;是实现农业可持续发展的重要推手,有利于节约资源、保护环境;还是提高我国农业国际竞争力的有效手段,使中国农业在世界上处于有利的位置。因此,在此环境下研究农作物良种繁育技术的发展方向具有重要的现实意义。

1 现代种业发展背景下农作物良种繁育的必要性

1.1 保障国家粮食安全的基础支撑

在当今种业蓬勃发展的时代背景下,农作物良种繁育是维

护我国粮食安全的重要基础。粮食安全关系到人民生活和社会稳定,是国家繁荣昌盛的前提条件。同时伴随着世界范围内的人口增加以及人们对食物的需求日益提高,对粮食的数量和质量都有更高的期待。而农作物良种被称为农业生产的“芯片”,它的生产技术水平直接影响着粮食的产量和质量。优良农作物品种具有较强的抗逆性和广泛的适应能力、较高的产量以及优良的品质,在各种环境中都能正常生长发育并且能够抵抗各种不利条件如干旱、病虫害等影响,保证粮食的供给^[1]。通过长期的良种繁育工作,就可以不断地选育出符合市场需要以及气候变化的新品种,增加粮食产量,从而保障我国粮食安全,使国家在遇到各种困难时,能够牢牢掌握住粮食安全的主导权。

1.2 推动农业可持续发展的内在动力

农作物良种繁育是促进农业可持续发展的重要内生动力。长期以来,在传统农业生产方式中大量施用化肥、农药等生产资料,造成耕地质量下降、生态环境恶化的同时也降低了农产品品质。但是现代农业中的良种繁育更加强调选育出环保、生态、可持续的品种,这类品种更加符合自然界的规律,减少了对外部物质的需求^[2]。比如一些抗病虫害优良品种可减少农药施用量,减轻对环境的影响;耐旱耐贫瘠品种可在条件较差的土地上良好生长,节约土地资源。另外,良种繁育与农业的循环经济、生态农业等相结合,在改善品种的同时使农业资源得到充分利用,从而有利于农业生产和保护环境相统一,有利于农业可持续发展^[3]。

1.3 提升农业国际竞争力的关键要素

在全球经济一体化以及农业国际化趋势下,农作物良种繁育成为增强我国农业国际竞争力重要手段。国际间农业生产竞争日趋激烈,各国有针对性地加大良种繁育力度,以增强本国农业竞争力。拥有自主知识产权优秀品种是农业企业进入国际市场通行证。开展良种繁育工作,选育出具有较强竞争力优质高价值作物新品种,有利于提高我国农产品国际市场定价权 and 市场份额。此外,先进良种繁育技术也是国家农业科技实力表现,可以引进国外先进农业科学技术,推动我国农业科技发展。提高农作物良种繁育水平有利于我国农业更好地走向世界,参与国际竞争,在世界农业产业链上占据更有利地位,使中国由农业大国变为农业强国^[4]。

2 现代种业发展背景下农作物良种繁育技术优化路径

2.1 强化种质资源保护与深度挖掘,筑牢良种繁育根基

种子是农业的“芯片”,而育种装备的机械化、自动化、智能化是提高育种效率、保证良种繁育质量的基础,也是维护国家粮食安全的根本所在。目前我国育种装备研究开发已有一定基础,在某些方面取得较大进展,但仍然有许多不足之处,影响我国种业的发展壮大,加速研发适合中国国情的高效实用育种装备迫在眉睫^[5]。

目前我国育种装备发展有四个明显不足之处。第一是核心检测装备应用滞后,在作物表型高通量获取、代谢组学观测、基因型鉴定等方面相关装备较少,传统的手工测量工作效率较低,不能很好地服务于大量育种工作对信息的需求,而高通量表型平台等高端装备的应用不足又进一步限制了育种的发展。第二是核心零部件进口,很多育种装备的重要组成部分被国外垄断,这不仅提高了使用成本,而且有技术上“黑箱子”,软件和硬件更新困难以及信息安全等方面的顾虑,不利于装备的有效发挥其作用。三是小区智能农机不足,精准播种、精准施肥施药、智能收获测产等设备缺乏,造成育种小区工作效率远低于国外发达国家,无法进行育种工作精细化管理。四是种子加工装备落后,制种基地建设滞后,检测分选、加工设备老化,影响种子纯度及质量,不能满足现代制种要求。

为了弥补不足之处以及提高良种繁育技术水平,需要围绕问题导向,精准施策,加快先进适用育种装备研究与应用。一是增加资金投入,集中力量进行关键技术研究,着重解决表型高通量获取、基因型检测等问题,发展育种机器人等智能装备,学习借鉴“BT+AI+机器人”智能育种方式,使装备自主可控、国产化替代,目前我国在制繁种装备、育种机器人等方面已取得一定成就,为国产化替代打下良好基础;二是加强关键零部件生产制造,减少对外部依赖,提高装备适用性和价格竞争力,在国内普及使用国产育种芯片、核心传感器等元器件,摆脱被国外“卡脖子”。

2.2 推动前沿生物技术与传统育种深度融合,提升良种繁育效率

良种繁育是种业振兴的重要方面,也是保障我国粮食安全的基础。伴随着生物科技的进步,分子标记辅助选择、转基因技术和基因编辑等新技术的应用,使作物良种繁育发生翻天覆地的变化,克服了传统育种的不足之处。加强先进生物技术与传统育种有机结合,取长补短,共同促进,提高良种繁育水平,选育出具有重大影响的新品种是大势所趋。

前沿生物技术为良种繁育注入强大动力,改变育种方式。分子标记辅助选择技术相当于给基因安装“GPS”,可以在幼苗阶段准确鉴定出所期望的基因型,避免传统育种中凭经验猜测基因型所带来的不确定性,大大节省育种时间,提高选择效率及准确性;基因工程技术可以将不同物种中的优良基因转移到一起,从而培育出具有抗虫、抗除草剂、营养丰富等特点的新品种,扩大了育种基因资源;而基因编辑技术就像一把“基因剪刀”,可以直接对生物体内特定部位进行切割改造,在不需要加入外来DNA的情况下改良作物性状,使得传统育种和转基因之间界限变得模糊不清,使育种更为精确、高效。

虽然我国在一些前沿生物技术的应用上取得了一定的成绩,但是与世界上的发达国家相比还有很大的差距,限制了优良品种的选育以及效率。一些关键技术受制于人,在基因编辑的基础平台工具、合成生物学的基本模块、全基因组的选择方法等领域都面临着“卡脖子”的情况,使得我国在前沿育种研究及产业化的发展受到阻碍,所选育出的品种在产量、抗性、品质等方面均落后于国外先进水平;另外,前沿生物技术和传统育种结合不紧密,许多科研院所还存在“技术脱节”,不能够把分子育种等新技术应用到杂交育种、诱变育种中去,无法产生良好的效果。

为解决存在问题,必须抓住重点、靶向施策,促进前沿生物技术和传统育种结合。一是加强前沿生物技术研发,集中力量开展基因编辑工具、基因转化技术等关键技术研究攻关,摆脱对外依赖,做到核心技术自主可控,从而服务于融合育种;二是消除障碍,让前沿生物技术与传统育种紧密结合,在亲本选择、后代鉴定、性状改良等各个环节都应用分子标记辅助选择、基因编辑等技术。

2.3 加强先进适用育种装备研制,保障良种繁育质量

育种装备机械化、自动化、智能化是提高育种效率、保证优良品种繁育的基础和前提条件。目前我国育种装备研发虽然

有一定基础,但是在一些方面还很欠缺。比如作物表型高通量获取设施装备、代谢组学观测仪器、基因型鉴定仪器、智能考种仪器等使用较少,造成育种数据分析速度慢;大量的育种装备的核心零部件需要从国外购买,装备价格高昂而且有部分关键技术为“黑箱”,设备软件及硬件更新换代难以及维护困难,表型信息保密问题等。育种小区智能化农业机械不足,如精准播种机械、精准施肥用药、智能收获测产等装备欠缺导致小区工作效率仅为国外先进水平十分之一甚至更低;种子加工能力和技术支撑不足,制种基地建设以及制种机械更新缓慢,种子检测分选设备及加工设施落后造成种子生产和加工纯度不高。

为了促进良种繁育工作发展,需要加快适合我国国情的先进实用育种设备研发速度。增加对育种设备研发经费支持,在全国范围内集中优势科技力量进行重点突破,在表型高通量获取、基因型鉴定、智能考种等方面取得进步,使我国拥有自主知识产权并能够代替进口产品。注重育种设备重要零部件自主研发和生产,减少对外部市场依赖程度,使所用设备更加符合实际需求并且具有竞争力。积极开发适用于育种基地智能化农业机械,以提高育种基地管理水平和工作效率,达到精细化育种目标。同时,重视种子加工技术和工艺提升,引进及自主研发先进的种子检测分选设备以及加工设备,使种子生产加工更加机械化、智能化,保证优质种子供应。

2.4 构建商业化育种体系,促进良种繁育成果转化

商业化育种体系是沟通科研与生产、加速优良品种科技成果转化转移的重要纽带。目前我国种业企业发展水平普遍较低,“小、散、弱”,大部分研发力量集中在高等院校及科研单位,企业未成为良种科技研发投入和创新主力军,以企业为主体的商业化育种机制尚未形成。因此造成科研与生产相割裂的局面,良种科技成果不能及时转变为现实生产力,不利于良种繁育技术和我国种业的发展。

为提高良种繁育水平,必须建立以企业为主体的商业化育种机制。发挥企业在自主创新、投入研发及促进科技成果转化

进程中主导作用,引导和支持企业增加育种投入,建立完善研发机构,打造一批具有较强市场竞争力的“育繁推一体化”种业企业。加强企科合作,让科研院所为企业提供技术支持,企业为科研人员提供项目资金支持,形成“企业提要求,科研院所出主意,成果大家共享,利益互相回馈”的良性循环,使科研更好地服务于生产实践。健全成果转化机制,探索更多元化的利益分配方式以及更紧密的合作方式,解决科研到生产的“最后一公里”,加快优良品种推广速度与应用范围。同时,政府要加大支持力度与指导,改善营商环境,为商业化育种体系建设营造良好的政策氛围和市场空间,促进我国种业产业向高水平、高效能方向发展。

3 结束语

现代种业发展对农作物良种繁育技术提出新要求。从加大种质资源保护和利用力度、加快现代生物技术和常规育种技术融合步伐、重视先进适用育种设备研发应用及健全商业化育种机制等方面着手,有利于提高良种繁育水平。今后应进一步加强支持和创新,不断健全和完善相关技术和制度,促进我国农作物良种繁育技术达到新高度,更好地服务于现代农业发展。

【参考文献】

- [1]邓万香.浅谈乐都区现代种业发展的现状及建议[J].青海农技推广,2025,(04):68-69+78.
- [2]赵咏馨.优质农作物良种推广模式创新与农民技术接受度提升研究[J].农业开发与装备,2025,(04):172-174.
- [3]刘洁.山东省东营市盐碱地种业创新发展探讨[J].中国种业,2025,(04):14-17.
- [4]汪聪,叶章运.探索良种繁育新路径,助推农作物提质增效[J].种子科技,2025,43(06):42-44.
- [5]杨永华,黄生延,张彦昌.浅析农作物品种利用现状与发展[J].云南农业,2024,(03):15-17.

作者简介:

杨彩凤(1990--),女,汉族,青海乐都热人,本科,农艺师,研究农作物种子方面。