

生物技术在提高农作物抗逆性中的研究与应用

王军

民和回族土族自治县农业农村和科技局

DOI: 10.12238/ems.v6i8.8797

[摘要] 随着全球人口的增长和气候变化的挑战,提高农作物的抗逆性已成为农业发展的重要课题。生物技术,作为21世纪农业科技革命的重要组成部分,正在为解决这一问题提供全新的思路和方法。

[关键词] 生物技术;提高;农作物抗逆性;研究;应用

Research and application of biotechnology in improving crop stress resistance

Wang Jun

Minhe Hui and Tu Autonomous County Agriculture, Rural Affairs, and Science and Technology Bureau

[Abstract] With the growth of global population and the challenges of climate change, improving the stress resistance of crops has become an important issue in agricultural development. Biotechnology, as an important component of the agricultural technological revolution in the 21st century, is providing new ideas and methods to solve this problem.

[Keywords] biotechnology; Improve; Crop stress resistance; Research; application

一、引言

生物技术,这一21世纪的科学奇迹,正在农业领域中掀起一场革命,以惊人的速度重塑我们对农作物抗逆性的认知和应用。随着全球气候变化的步伐加快,极端气候事件的频率和强度不断增加,农作物的抗旱、抗病、抗虫和抗盐碱等抗逆性已成为农业生产中的决定性因素。这不仅关乎农作物的生存,更关乎全球粮食安全的保障。

以转基因技术为例,它已经在Bt棉花的培育中取得了显著的成果。这种转基因棉花能够表达一种源自土壤微生物的基因,使其对棉铃虫产生天然的抵抗力,从而大幅度减少了农药的使用,既保护了环境,又提高了棉花的产量。据国际农业生物技术应用服务组织的报告,自1996年以来,转基因作物的种植已在全球范围内减少了3.19亿公斤的农药使用。

CRISPR/Cas9基因编辑技术的出现,为改良作物性状提供了更为精确和灵活的工具。科学家们利用这一技术,已经在水稻中成功编辑了与抗稻瘟病相关的基因,显著增强了水稻的抗病能力,为全球稻米生产带来了新的希望。此外,通过克隆和功能研究植物抗逆相关基因,如耐旱基因、耐盐基

因,我们对植物的抗逆机制有了更深入的理解,为培育更多能在恶劣环境中茁壮成长的作物品种开辟了新的可能。

这些生物技术的进步不仅提高了农作物的生存能力和生产力,使它们能在干旱、高温或高盐等恶劣条件下保持良好的生长状态,增强了作物对环境变化的适应性,为全球粮食安全提供了坚实的保障。然而,我们也应意识到,这些改变可能对农业生态系统产生潜在影响,如可能影响作物的生物多样性或导致病虫害的生态平衡变化。因此,在推广和应用这些技术的同时,必须进行严谨的科学评估和有效的管理,以实现农业可持续发展的目标。

二、生物技术提高农作物抗逆性的实例

2.1 转基因作物的开发与应用

在现代农业科技的璀璨星空中,转基因作物的开发与应用无疑是一颗璀璨的明星。自1996年,第一代转基因作物在全球的农田上破土而出,这一创新技术的影响力就如同滚雪球般不断扩大。根据国际农业生物技术应用服务组织(ISAAA)的权威报告,截至2019年,全球转基因作物的种植面积已达到惊人的191.7万平方公里,相当于约25%的中国陆地面积,

这充分证明了其无可匹敌的适应性和发展潜力。

以转基因抗虫棉花为例,这种作物通过引入 Bt 基因,能够产生一种对棉铃虫等害虫具有毒性的蛋白质,从而大大降低了虫害对棉花的威胁。据估计,这种技术的使用已经在全球范围内减少了约 40% 的农药使用,同时提高了棉花的产量和质量,为棉农带来了实实在在的经济效益。此外,转基因抗除草剂大豆和玉米的出现,也极大地简化了农田管理,通过抵抗特定除草剂,可以有效抑制杂草生长,提高了农业生产效率,为全球粮食供应提供了有力保障。

另一方面,转基因技术在增强农作物抗逆性方面的贡献同样不容忽视。Golden Rice,这种被誉为“金色希望”的转基因水稻,被科学家们巧妙地植入了合成 β -胡萝卜素的基因,使得水稻米粒中富含这种维生素 A 的前体,有助于缓解全球尤其是发展中国家的维生素 A 缺乏症问题,对改善公共卫生状况起到了积极的作用。再如,通过将抗冻基因引入到作物中,科学家们成功地培育出了能在低温环境下生长的作物品种,这为在北极圈等寒冷地区种植作物开辟了新的可能,进一步拓展了全球粮食生产的地理边界。

这些生动的实例揭示了转基因技术在改良作物性状、提高抗逆性、适应环境变化以及解决全球粮食安全问题方面的巨大潜力。然而,我们也应意识到,任何技术的发展都伴随着挑战和争议,如生物安全、知识产权保护等问题也需要我们持续关注和研究。只有在科学、公正、透明的原则下,我们才能充分利用转基因技术,为构建可持续的全球农业体系和保障人类的粮食安全贡献力量。

2.2 通过 CRISPR/Cas9 技术改良作物性状

CRISPR/Cas9 技术,一种革命性的基因编辑工具,正在农业领域引发一场深刻的变革,特别是在改良作物性状以提高其抗逆性方面。这一技术的出现,为生物技术在应对全球粮食安全挑战时提供了新的策略和可能性。CRISPR/Cas9 系统能够像剪刀一样精确地定位并修改作物基因组中的特定序列,从而实现作物性状的精细化和定制化改良,极大地提高了改良效率和精度。

以水稻为例,科学家们已经成功地利用这一技术增强了其抗稻瘟病的能力。稻瘟病,一种由真菌引起的毁灭性病害,是全球水稻生产的主要威胁之一。通过精确编辑水稻的 OsMADS58 基因,科学家发现可以显著提高水稻对病原体的抵抗力,从而降低病害造成的产量损失。这一突破性的研究结果不仅展示了 CRISPR/Cas9 技术的潜力,也为其他作物的抗

病性改良提供了参考模型。

此外,该技术在提高玉米的耐旱性方面也取得了显著的成果。研究人员通过改变与作物水分利用效率相关的基因,成功地培育出了一种新型的玉米品种,即使在干旱条件下,这种玉米仍能保持较高的生产力。这一进展对于应对全球气候变化带来的水资源短缺问题,以及确保在干旱地区实现粮食自给具有重大意义。

这些实例充分证明,CRISPR/Cas9 技术在农作物抗逆性改良中发挥着不可替代的作用。随着技术的不断进步和应用的深入,我们有理由相信,未来将会有更多具有更强抗逆性、更高营养价值的作物品种被培育出来,以满足全球不断增长的粮食需求,同时应对气候变化和病虫害带来的挑战。

三、生物技术对农作物抗逆性的影响分析

3.1 提高农作物的生存与生产力

生物技术,作为一种革命性的工具,正在农业领域中发挥着无可比拟的作用,特别是在增强农作物的抗逆性和生产效率方面。这一创新性的科学进展,通过改变作物的基因构成,使它们能够更好地抵御病虫害和恶劣的环境条件,从而大幅度提升了全球粮食的产量。

以转基因作物为例,如抗虫棉和抗除草剂大豆,它们的成功在于引入了外源基因,赋予了作物新的生存能力。抗虫棉能够产生杀死棉铃虫的蛋白质,而抗除草剂大豆则能抵抗特定除草剂的毒性,两者都显著减少了农药的使用,保护了生态环境,同时也显著提高了作物的产量。据国际农业生物技术应用服务组织的报告,自 1996 年以来,转基因作物已在全球范围内帮助农民增加了超过 2 亿吨的粮食产量,这无疑是对全球粮食安全的重大贡献。

另一方面,CRISPR/Cas9 等基因编辑技术的出现,为农作物的精准改良开辟了新的道路。这种技术允许科学家们像编辑文本一样精确地“剪切”和“粘贴”基因,以增强作物对干旱、盐碱等环境压力的耐受性。例如,通过 CRISPR 技术改良的水稻品种,已经在实验室的干旱条件下显示出更强的生长优势,这预示着在未来的农业生产中,我们有可能培育出更多能在极端环境下茁壮成长的作物,进一步提高全球粮食的产量和供应稳定性。

对植物抗逆相关基因的深入研究,也为农作物的改良提供了新的可能性。科学家们通过克隆这些基因并研究其功能,可以设计出更适应干旱、盐碱等恶劣环境的作物。例如,一些作物中的“耐旱基因”已被发现能够调节植物的水分利用

效率,当这些基因被引入到其他作物中时,可以显著提高它们在干旱条件下的生存能力和生产力。这种基因工程的应用,不仅有助于解决由于气候变化导致的农业生产问题,也为实现可持续农业发展提供了强大的科技支持。

总的来说,生物技术在提高农作物抗逆性和生产效率方面的潜力是巨大的,它正在改变我们对农业的传统认知,为全球粮食安全和环境保护提供了新的解决方案。然而,同时我们也需要关注和解决相关的伦理、法规和社会接受度等问题,以确保这项技术的健康发展和广泛应用。

3.2 对环境适应性的改善

生物技术,作为一种强大的工具,正在农业领域中发挥着革命性的影响,特别是在提升农作物的抗逆性和环境适应性方面。以抗虫棉为例,这种转基因作物通过引入源于土壤微生物的Bt基因,使得作物自身具备了抵抗害虫的能力,从而显著降低了对化学农药的依赖。据估计,自1996年以来,Bt棉花的种植已经在全球范围内减少了480万吨的农药使用,这不仅保护了农田生态,也降低了农民的生产成本和健康风险。

此外,CRISPR/Cas9基因编辑技术的出现,为农作物的遗传改造提供了更为精确和高效的方法。科学家们利用这一技术,成功地改造了水稻的基因,使其能够在高盐分的环境中茁壮成长。这一突破性的进展意味着,原本无法种植的盐碱地现在也能成为农田,极大地扩展了种植区域,缓解了全球粮食供应的压力。

进一步的研究揭示了植物抗逆性相关基因的复杂网络,为改善农作物的环境适应性开辟了新的研究方向。例如,科学家们已经鉴定出一些关键的耐旱基因,这些基因的表达可以使得作物在面临干旱等极端气候条件时,仍能保持较高的生产力。随着全球气候变化带来的不确定性和极端天气事件的增加,这种通过基因工程改良的作物品种将对保障全球粮食安全起到至关重要的作用。

总的来说,生物技术在农作物抗逆性提升上的应用,不仅提高了农业生产的效率和可持续性,还为环境保护和全球粮食安全提供了有力的科技支撑。然而,同时我们也应注意到,任何技术的应用都需要在充分的科学评估和社会讨论的基础上进行,以确保其长期的生态和社会效益。

3.3 对农业生态系统的影响

生物技术在提高农作物抗逆性的同时,对农业生态系统也产生了深远影响。转基因作物如抗虫棉和抗除草剂的玉米,

通过引入外源基因,显著降低了害虫和杂草对农作物的损害,从而减少了农药的使用。据估计,转基因作物的种植已在全球范围内减少了农药使用量的37%,降低了化学农药对土壤和水源的污染。

另一方面,CRISPR/Cas9等基因编辑技术的出现,使得我们能够更精确地改良作物,比如增强其对极端气候的适应性。这种技术可以避免传统育种中可能带来的不良副效应,有助于维护农业生态系统的多样性。基因编辑作物的广泛应用也可能带来未知的生态风险,如基因流动可能对野生近缘种产生影响,因此需要在科研和监管层面进行谨慎评估和管理。

四、结论

生物技术在农作物抗逆性领域的应用已经展现出巨大的潜力和实际效果。转基因作物的开发,如抗虫的Bt棉花,通过引入特定基因,使作物能够抵抗害虫的侵袭,从而提高产量和减少农药使用。CRISPR/Cas9技术则更像是一种精准的“基因剪刀”,能精确地修改作物基因,以增强其对干旱、盐碱等环境压力的耐受性。

这些生物技术的应用不仅提高了农作物的生存与生产力。据统计,转基因作物的种植已在全球范围内帮助农民平均提高了20%的产量,同时减少了20%的农药使用。通过改良作物的抗逆性,还能改善其对环境变化的适应性,如培育出的抗旱水稻品种,能在水资源日益紧张的条件下保证粮食生产。

生物技术对农作物抗逆性的提升也可能带来一些潜在影响,如可能影响农业生态系统的复杂性与稳定性。因此,未来的研究和应用中,需要在提高农作物生产力和保障生态安全之间找到平衡,实现可持续的农业发展。总的来说,生物技术是革新农作物抗逆性策略的重要途径,但其应用必须伴随着深入的科学研究和严格的监管措施,以确保农业的长期繁荣和环境的健康。

[参考文献]

- [1]朱亚波,戴亚红.新品种试验的设计与分析:以提高农作物产量和抗逆性的策略为例[J].种子科技,2023,41(2):130-132.DOI:10.19904/j.cnki.cn14-1160/s.2023.22.041.
- [2]葛永群,王明俊,周志丹.等离子体种子处理技术抗逆性研究[J].农机科技推广,2013,(07):44+46.
- [3]提高农作物抗逆性和果实糖度的新材料——植物粘着剂[J].中国农技推广,1998,(06):22.