

小麦和玉米种植中抗旱品种的选育与应用

郭玉稳 邓学旺

菏泽市定陶区仿山镇人民政府 山东 菏泽 274105

摘 要：我国北方干旱严重，威胁小麦和玉米生产，选育抗旱品种意义重大，其能保障粮食安全、降本、适应气候变化。选育技术多样，包括常规、分子标记辅助、转基因和基因编辑育种，各有利弊。应用效果显著，可增产提质、节水、增强抗逆性。推广模式有企业带动和科研单位与农民合作两种，各有长短，需综合运用技术与模式，推动广泛应用。

关键词：小麦；玉米；抗旱品种；选育技术；应用推广

引言

小麦和玉米是我国重要的粮食作物，在我国粮食生产中占据关键地位。然而，我国水资源分布不均，北方作为小麦和玉米主产区，干旱问题极为突出，严重威胁粮食生产。选育和应用抗旱品种成为应对这一挑战的关键举措，不仅能提高水资源利用效率、降低生产成本，还能助力农业适应气候变化、实现可持续发展。本文将深入探讨小麦和玉米抗旱品种选育的重要性、技术、应用效果及推广模式。

1 小麦和玉米抗旱品种选育的重要性

我国水资源短缺问题突出，人均水资源占有量仅为世界平均水平的四分之一，且分布极不均衡。北方作为小麦和玉米的主产区，水资源相对匮乏，干旱问题尤为严峻，这对粮食生产构成了严重威胁^[1]。在这样的背景下，抗旱品种的选育显得尤为关键。种植抗旱品种能够显著减少灌溉用水，提高水资源的利用效率，让小麦和玉米在有限的水资源条件下依然能保持产量稳定，为国家粮食安全筑牢防线。对于干旱地区的农民而言，灌溉是一项不小的生产成本。而抗旱品种凭借自身特性，在较少的灌溉次数和灌溉量下就能正常生长，这直接减少了灌溉费用。抗旱品种在干旱环境中具有较强的抗逆性，能有效降低因干旱引发的病虫害发生率，从而减少农药的使用量，进一步压缩生产成本。稳定的产量也能切实提高农民的种植效益，为农业经济的持续发展注入动力。全球气候变化引发的极端天气事件愈发频繁，干旱作为主要表现形式之一，对农业生产的影响与日俱增。培育和应用抗旱品种成为农业生产适应气候变化的重要手段。推广抗旱品种能够降低农业生产对水资源的过度依赖，减少因水资源短缺导致的土壤盐碱化、地下水位下降等生态环境问题，为实现农业可持续发展铺平道路。

2 小麦和玉米抗旱品种的选育技术

2.1 常规育种技术

常规育种技术是小麦和玉米抗旱品种选育中最传统、最常用的方法，主要包括杂交育种、系统选育和诱变育种等。杂交育种是通过将两个或多个具有不同优良性状的亲本进行杂交，利用基因重组原理，获得具有双亲优良性状的后代。在抗旱品种选育中，育种人员通常选择抗旱性强的品种作为亲本，与产量高、品质好的品种进行杂交，经过多代选育，获得既抗旱又高产优质的新品种。在小麦杂交育种中，将抗旱性强的地方品种与高产的推广品种杂交，后代经过抗旱性鉴定和产量筛选，选育出适合当地种植的抗旱小麦品种^[2]。杂交育种的优点是操作简单、成本低，能够综合多个亲本的优良性状；缺点是育种周期长，一般需要8-10年，且受基因重组频率的限制，难以获得突破性的品种。系统选育是在现有品种的群体中，选择具有优良性状的单株或单穗，经过连续多代的选育，形成稳定的新品种。在抗旱品种选育中，系统选育主要用于从表现出较强抗旱性的品种群体中筛选出更优良的单株，进一步提高品种的抗旱性和产量。该方法的优点是育种周期相对较短，操作简便；缺点是遗传基础相对狭窄，选育出的品种改良幅度有限。诱变育种是利用物理、化学等诱变因素处理种子或植株，诱发基因突变，从中筛选出具有优良性状的突变体，培育成新品种。在抗旱品种选育中，诱变育种可以创造新的抗旱基因资源，获得常规育种难以得到的抗旱变异类型，利用 γ 射线处理玉米种子，诱发基因突变，筛选出抗旱性强的突变体，进而培育成抗旱玉米品种。诱变育种的优点是能够打破物种间的遗传壁垒，创造新的变异类型；缺点是突变具有随机性和不定向性，筛选出优良突变体的概率较低，需要大量的处理材料和筛选工作。

2.2 分子标记辅助育种技术

分子标记辅助育种技术是借助与目标性状紧密连锁的分子标记,在育种流程中对目标性状开展间接选择,以此提升育种效率的一种育种方式。它突破了传统育种仅依靠表型选择的局限,能从遗传物质层面实现对目标性状的精准把控。在小麦和玉米抗旱品种的选育中,该技术展现出独特优势。其核心在于先定位与抗旱性相关的基因或QTL(数量性状座位),再利用开发出的分子标记对这些基因或QTL进行追踪与选择,进而实现对抗旱性的早期选择和精准选择。科研人员通过构建高密度的小麦和玉米遗传图谱,成功定位到多个影响作物抗旱性的QTL,涵盖了根系发育、水分利用效率等多个关键方面,并针对这些QTL开发出特异性分子标记。在育种实践中,利用这些分子标记对杂交后代进行检测,能快速甄别出含有抗旱QTL的个体,有效减少育种过程中的盲目性,大幅缩短育种周期,让优良抗旱品种的培育更具针对性。分子标记辅助育种技术的优点显著,其选择过程不受环境因素干扰,即便在复杂的田间环境中,也能保证选择的准确性;它能在作物生长早期就对其抗旱潜力进行评估,实现早期选择,极大提高了育种效率。该技术也存在一定局限,前期需要投入大量精力进行目标性状的基因或QTL定位,研究成本较高;而且分子标记的开发、检测及数据分析等环节都需要专业的技术平台和人才支持,对科研条件有较高要求。

2.3 转基因育种技术

转基因育种技术是一种通过人工手段将外源基因导入受体作物基因组中,使作物能够稳定表达出人们所需优良性状,进而培育出新品种的现代化育种方法。这种技术打破了传统育种中物种间的生殖隔离限制,为作物性状改良提供了更广阔的空间。在小麦和玉米抗旱品种的选育工作中,转基因育种技术发挥着不可忽视的作用。它能够精准地将与抗旱性能密切相关的各类基因,如调控作物水分利用效率的抗旱基因、维持细胞渗透压稳定的渗透调节基因以及增强细胞抗氧化能力的抗氧化基因等,导入小麦和玉米的基因组内,从而从分子层面提升作物的抗旱性^[3]。以玉米育种为例,科研人员将拟南芥中特有的DREB(脱水响应元件结合蛋白)基因导入玉米植株后,该基因会在玉米体内发挥作用,在干旱条件下启动一系列信号传导机制,增强玉米自身相关抗旱基因的表达,促使玉米合成更多的抗旱物质,有效提高其在缺水环境中的生存能力和生长态势。转基因育种技术的优点十分突出,它能够按照人们的意愿定向改良作物的特定性状,避免了传统育种中性状随机组合的弊端,

大大提高了育种的针对性和效率。该技术显著缩短了育种周期,能够在较短时间内快速获得具有特定优良性状的品种,加快了抗旱品种的培育和推广进程。

2.4 基因编辑育种技术

基因编辑育种技术是近年来发展起来的一种新型育种技术,主要包括CRISPR/Cas9技术等。该技术通过对作物基因组中的特定基因进行精准编辑,实现对目标性状的改良。在小麦和玉米抗旱品种选育中,基因编辑育种技术可以对与抗旱性相关的基因进行编辑,如敲除负调控抗旱性的基因或增强正调控抗旱性的基因表达,从而提高作物的抗旱性。利用CRISPR/Cas9技术编辑小麦中的某个负调控抗旱基因,使其功能丧失,从而增强小麦的抗旱能力。基因编辑育种技术的优点是编辑精准,能够实现对目标基因的定点修饰,育种效率高,且编辑后的作物与传统育种获得的品种相似,生物安全风险相对较低;缺点是技术还不够成熟,对复杂性状的改良难度较大,且在一些国家和地区的监管政策还不明确。

3 小麦和玉米抗旱品种的应用效果

3.1 提高产量和品质

在干旱环境中,抗旱品种凭借自身独特的生理机制,能维持较好的生长状态,进而实现产量提升。像山西干旱地区种植的“晋麦47”,即便处于水分匮乏的条件下,依旧能稳健生长,相比当地普通小麦品种,平均增产幅度超过10%;甘肃干旱地区推广的“陇春30号”,平均亩产较对照品种提高了8%-12%,充分彰显了抗旱品种在增产方面的显著成效。抗旱品种在干旱条件下的品质也有较好保障。小麦的蛋白质含量、面筋含量等关键品质指标较为稳定,不会因干旱出现大幅波动,保证了面食的口感与营养价值;玉米的淀粉含量、脂肪含量等同样能维持在较好水平,为饲料加工和食品工业提供了优质的原料支撑。

3.2 节约水资源

抗旱品种具备高效利用水分的生理特性,能在较少的水分供应下维持正常生长,从而大幅减少灌溉用水。相关研究数据显示,种植抗旱小麦品种可减少灌溉次数2-3次,每亩能节约灌溉用水50-80立方米;种植抗旱玉米品种则可减少灌溉次数1-2次,每亩节约灌溉用水30-50立方米。对于水资源短缺的地区而言,这样的节水效果意义重大。它不仅能缓解当地农业用水的紧张局面,降低因争水引发的矛盾,还能减少抽取地下水等灌溉行为对生态环境的影响,为农业的可持续发展提供了水资源保障,也为应对干旱缺水的挑战开辟了有效途径。

3.3 增强抗逆性

抗旱品种在干旱条件下展现出较强的抗逆性，能有效抵御干旱引发的病虫害等逆境胁迫。就小麦而言，抗旱品种在干旱环境中叶片蒸腾作用较弱，使得植株体内水分含量相对较高，这种状态不利于蚜虫等喜干旱环境的害虫生存繁殖，从而减少了害虫的危害。对于玉米，抗旱品种通常拥有更为发达的根系，在干旱时能更深入土壤吸收水分和养分，为植株生长提供充足的物质基础，进而增强了植株自身的抗病能力，降低了因干旱导致植株长势衰弱而感染病害的概率，保障了作物在逆境中的生长稳定性。

4 小麦和玉米抗旱品种的推广模式

4.1 企业带动推广模式

企业带动推广模式以种子企业为核心，通过与农民建立紧密合作关系来推广抗旱品种。种子企业会搭建专门的种子生产基地，保障抗旱品种的优质种源供应，同时构建覆盖广泛的销售网络，让农民能够便捷地购买到所需种子。在整个推广过程中，企业不仅负责抗旱品种的选育、生产和销售环节，还会为农民提供全方位的技术服务，比如种植技术指导、田间管理建议等，并且做好售后服务，解决农民在种植过程中遇到的各种问题。农民通过购买种子企业的抗旱品种，能获得专业的技术指导，从而提高种植成功率，同时也能得到一定的产量保障。这种模式的突出优点是市场导向性强，企业能敏锐捕捉市场需求，据此推广适合不同地区、不同种植条件的抗旱品种，推广效率较高^[4]。不过，其缺点也较为明显，由于企业以追求利润最大化为目标，对于那些市场需求小、利润空间有限的偏远地区，可能会忽视当地的推广需求，导致这些地区的农民难以接触到优质抗旱品种。

4.2 科研单位与农民合作推广模式

科研单位与农民合作推广模式是农业科研单位与农民携手推进抗旱品种推广的有效方式。科研单位将自己选育的抗旱品种带到农民的田间进行试验示范，让农民在实际种植过程中亲身观察和感受抗旱品种在产量、

抗旱性等方面的优势，进而主动接受和推广这些品种。在合作过程中，科研单位会为农民提供专业的技术指导和系统的培训，帮助农民掌握抗旱品种的种植技巧，提高种植水平；农民则为科研单位提供试验场地，并且及时反馈种植过程中的各种情况和数据，为科研单位进一步改良品种提供实践依据。这种模式的优点是能紧密结合农业生产实际，推广的品种经过田间试验检验，具有较强的适应性，农民基于亲身经历，接受度也比较高。但该模式也存在不足，受科研单位人力、物力等条件限制，推广范围相对较小，推广速度也比较慢，难以在短时间内实现大面积推广。

结语

小麦和玉米抗旱品种的选育与应用，对保障我国粮食安全、促进农业可持续发展意义深远。选育技术的不断创新，为培育优良抗旱品种提供了有力支撑；显著的应用效果，如增产、节水、增强抗逆性等，彰显了抗旱品种的巨大潜力。而有效的推广模式，能加速抗旱品种的普及。未来，需持续加大科研投入，完善推广体系，充分发挥抗旱品种优势，应对水资源短缺和气候变化挑战，让农业在稳定发展中为国家粮食安全和经济繁荣筑牢根基。

参考文献

[1]油梅红,景三革.现代农业技术在小麦和玉米种植中的应用与效果[J].种子科技,2024,42(5):158-160.

[2]李舒.小麦和玉米种植中精准农业技术的应用研究[J].粮油与饲料科技,2024(2):195-197.

[3]董桂臻.现代农业技术在小麦和玉米种植中的应用分析[J].中文科技期刊数据库(全文版)自然科学,2024(6):0188-0191.

[4]崔英英.现代农业技术在小麦和玉米种植中的发展策略研究[J].中文科技期刊数据库(全文版)农业科学,2024(7):0061-0064.