

如何提高玉米杂交制种产量和质量

李 涛

宁夏农垦贺兰山种业集团有限公司 宁夏 银川 750000

摘要：提高玉米杂交制种产量和质量对农业发展意义重大。在提高产量方面，关键技术包括亲本选育与提纯，确保亲本优良稳定；花期精准调控，保障父母本花期良好相遇；采用高效栽培管理技术，为制种创造良好生长环境；进行辅助授粉与去杂去劣，提高结实率和种子纯度。在提升质量上，需严格隔离与去雄，防止混杂；适时收获与科学晾晒，保证种子成熟度和活力；运用现代化加工与仓储技术，维持种子品质；建立全程质量监控与追溯体系，保障种子质量可靠。

关键词：玉米杂交；制种产量；质量

引言：玉米是我国主要的粮食作物之一，在农业生产中占据着举足轻重的地位。随着人口的增长和对粮食需求的不断增加，提高玉米产量和质量成为农业领域的重要课题。玉米杂交制种作为挖掘玉米增产潜力、提升品质的关键途径，受到了广泛关注。科学技术的进步和农业政策的支持，为玉米杂交制种技术的发展提供了良好机遇。深入探究提高玉米杂交制种产量和质量的方法，对于保障国家粮食安全、促进农业可持续发展意义深远。

1 玉米杂交制种的基本原理

玉米杂交制种是现代农业中提高玉米产量和品质的关键技术，其基本原理蕴含着遗传学的智慧与杂种优势的巧妙运用。从遗传学角度来看，玉米的各种性状由基因决定，这些基因在染色体上呈线性排列。不同的玉米自交系具有不同的基因组合，这是因为在长期的自然选择和人工选择过程中，它们积累了各自独特的遗传信息。当两个遗传背景差异较大的自交系进行杂交时，其后代的基因组合会发生重新排列和组合。在这个过程中，原本分别存在于两个亲本中的优良基因有机会汇聚到杂交后代中，使得杂交种能够表现出比亲本更优良的性状。杂种优势是玉米杂交制种的核心原理，杂交种在生长势、抗逆性、产量等方面往往优于其亲本。这是因为不同亲本的基因在杂交后代中相互作用，产生了协同效应^[1]。例如，一个亲本可能具有较强的抗病基因，另一个亲本可能具有高效的光合作用基因，杂交种同时继承了这两种优势，从而在抗病能力和光合效率上表现出色。此外，杂种优势还体现在生理生化方面，杂交种的代谢活动更加旺盛，能够更有效地利用环境资源，促进生长和发育。在实际的玉米杂交制种过程中，需要精心选择具有互补优良性状的自交系作为亲本。通过人工授

粉的方式，确保母本接受父本的花粉，从而产生杂交种子。同时，为了保证杂交种的纯度和质量，还需要进行严格的去杂去劣、花期调节等操作。

2 提高玉米杂交制种产量的关键技术

2.1 亲本选育与提纯

亲本选育与提纯是提高玉米杂交制种产量和质量的关键环节，对整个玉米制种产业起着基础性的支撑作用。在亲本选育方面，需要精准定位目标性状。高产、抗病、抗逆等都是重要的考量因素。从丰富多样的种质资源中，筛选出蕴含优良基因的材料，这是打造优质亲本的第一步。接着，通过多代自交和严格的选择过程，逐步培育出遗传稳定、性状优良的自交系，将其作为杂交制种的亲本。配合力测定也是不可或缺的步骤，只有选择配合力高的亲本组合，才能为高产杂交种的诞生奠定坚实基础。而亲本提纯工作同样不容忽视，在繁殖过程中，亲本容易出现混杂退化的情况，这会直接导致杂交种的优势减弱，影响制种的产量和质量。因此，定期对亲本进行选优提纯是必要之举。人工套袋自交或妹交混粉繁殖是常用的提纯方法，通过精心选择典型优株，收获果穗后经过严格筛选再进行混合脱粒。并且，每3-4年用纯度更高的自交系原种替换制种用的亲本种子，能有效确保亲本始终保持高纯度，从而为杂交制种的高产和优质提供有力保障。

2.2 花期精准调控

花期精准调控是确保玉米杂交制种成功、提高产量的核心环节，其关键措施包括以下几点。（1）品种选择。选用花期相近、生育期适中的亲本组合，这是花期调控的基础。若亲本花期差异大，可通过早熟品种与晚熟品种搭配，或利用不同生态型品种进行组合，以缩小花期差距。（2）播种期调整。根据亲本生育期和当地气

候条件,合理确定播种时间。早熟亲本可适当晚播,晚熟亲本则可适当早播,使父母本花期相遇。(3)种植密度控制。适当增加父本种植密度,可促其早熟;降低母本种植密度,能延缓其成熟,进而实现花期同步。(4)肥水管理。在玉米生长关键期,合理施肥、灌溉,促进生长发育。父本可适当多施肥水,加速生长;母本则适量控制,防止生长过快。(5)人工调控。如遇花期不遇,可对母本进行打顶、摘叶等处理,延缓生长;或对父本进行剪枝、摘心,促其早熟,确保花期精准相遇,提高制种产量。

2.3 高效栽培管理技术

高效栽培管理技术是提升玉米杂交制种产量的重要保障,具体措施如下。(1)合理密植。根据品种特性、土壤肥力等因素确定适宜的种植密度,一般制种田母本行距60-70厘米,株距20-25厘米,父本行距40-50厘米,株距15-20厘米,以充分利用光照和土地资源,提高光能利用率和单位面积产量。(2)科学施肥。遵循“基肥足、苗肥轻、穗肥重”的原则,基肥以有机肥为主,配合适量复合肥;苗期轻施提苗肥,促进幼苗生长;大喇叭口期重施穗肥,为果穗发育提供充足养分,满足玉米生长发育的营养需求。(3)水分管理。玉米生长期需保持土壤湿润,尤其在抽穗、灌浆期,要保证水分供应充足,避免干旱影响花粉活力和果穗灌浆;同时,注意雨季排水,防止田间积水导致根系缺氧。(4)病虫害防治。坚持“预防为主,综合防治”的方针,定期巡查田间,及时发现病虫害;采用物理、生物和化学防治相结合的方法,如设置黄板诱杀害虫、使用生物农药等,减少病虫害对玉米生长的影响。(5)去雄与授粉。母本去雄要及时、干净、彻底,一般在母本雄穗抽出1-2厘米时进行,可采用人工去雄或化学去雄剂处理;父本授粉要保证花粉充足、授粉均匀,可采用人工辅助授粉或放蜂授粉,提高结实率和种子产量。

2.4 辅助授粉与去杂去劣

辅助授粉与去杂去劣是提高玉米杂交制种产量和质量的关键技术,在玉米制种过程中发挥着不可替代的作用。辅助授粉是增加制种产量的有效手段,在玉米开花盛期,通常进行2-3次辅助授粉,选择上午8-11时操作最佳^[2]。可采用晃株授粉或采粉授粉的方式,不仅能避免混杂,还能改善母本行通风透光状况,减少母本空秆率,提高结实率。尤其是在花期相遇不佳或开花时气候条件不利授粉的情况下,辅助授粉的增产效果更为显著,能充分挖掘制种潜力。去杂去劣则是保证种子纯度和质量的关键环节,去杂去劣需分三次进行:定苗前,依据幼

苗叶色、叶形、叶鞘颜色等拔除杂苗;抽穗期,根据株型、植株高矮、雄穗形状等鉴别并拔除杂株、劣株;收获后脱粒前,通过穗型、粒型、粒色和穗轴色等进行穗选,除去杂穗。严格执行去杂去劣操作,能有效防止杂株传播散粉,确保杂交种子的纯度和质量,为提高制种产量提供坚实保障,从而为农业生产提供优质的玉米杂交种。

3 提高玉米杂交种质量的关键技术

3.1 严格隔离与去雄

严格隔离与去雄是提高玉米杂交种质量的关键技术,能有效保证种子的纯度和质量。(1)空间隔离。在制种田周围设置足够宽的距离,防止外来花粉混杂。一般要求与其他玉米品种隔离300-500米,确保杂交种的纯度。(2)时间隔离。通过调整播种时间,使制种田的花期与其他玉米品种错开。通常要求花期错开20-30天,避免外来花粉的干扰。(3)屏障隔离。在制种田周围设置高大的树木、建筑物或其他屏障,阻挡外来花粉的传播。屏障的高度应高于玉米植株,形成有效的隔离带。(4)母本去雄。去雄要及时、彻底、干净。在母本雄穗抽出1-2厘米时进行,确保不留雄穗或雄花。去雄后要及时清理田间,防止雄穗残留。(5)父本管理。父本要保证花粉充足、活力高。在父本开花期间,适当增加施肥和灌溉,促进花粉的产生和散播。同时,要防止父本倒伏,确保花粉能够正常散播到母本上。通过严格的隔离和去雄措施,可以有效提高玉米杂交种的质量,确保种子的纯度和活力。

3.2 适时收获与科学晾晒

适时收获与科学晾晒对保障玉米杂交种质量起着关键作用,是提升种子品质、确保农业生产成效的重要环节。适时收获直接关乎种子的成熟度和活力,当玉米果穗达到成熟状态,应迅速开展收获工作。对于同时成熟的父、母本果穗,必须严格分开收获,杜绝错行、交叉收获的现象,防止种子混杂。那些落在地上难以分辨父、母本的果穗,应果断舍弃,作为粮食另行处理。若收获过早,种子尚未充分成熟,内部营养物质积累不足,会导致发芽率降低,影响下一季的播种效果;若收获过晚,种子可能遭遇自然灾害,如暴雨、大风等,使种子受损,进而影响其质量和发芽能力。科学晾晒是保证种子质量的重要后续步骤,收获回来的果穗要严格分开晾晒,并进行细致筛选,去除杂穗、病穗和秕穗,保证种子的纯净度。采用网袋晾晒降水是一种有效的方法,装袋前要严格把控,选用合适规格的网袋,装袋量控制在总体积的70-80%,避免过满影响晾晒效果。网袋

应离地晾晒，可通过搭架放置，且每隔7天翻动一次，确保晾晒均匀。脱粒晒干后进行储藏时，要将种子含水量严格控制在13%以下，这样可以有效抑制种子的呼吸作用，减少营养物质的消耗，确保种子在储存期间保持良好品质，为下一季播种提供优质的种子资源，从而保障玉米杂交种的质量和产量，推动农业的稳定发展。

3.3 现代化加工与仓储技术

现代化加工与仓储技术是确保玉米杂交种质量稳定和延长种子寿命的重要环节，其关键措施如下。（1）精选分级。采用先进的种子加工设备，对收获的玉米种子进行精选分级，去除杂质、病粒、虫粒和不饱满的种子，确保种子的纯度和净度达到高标准。（2）干燥处理。在种子收获后，及时进行干燥处理，将种子的含水量控制在安全范围内（一般低于13%），防止种子在仓储过程中发生霉变和发芽率下降。（3）药剂处理。对种子进行药剂处理，如包衣处理，可以有效防治种子在仓储和播种初期的病虫害，提高种子的抗逆性和发芽率。（4）包装标识。使用高质量的包装材料，确保包装的密封性和防潮性。同时，在包装上明确标注品种名称、种子质量指标、生产日期、保质期等信息，方便用户识别和使用。（5）仓储管理。建立现代化的仓储设施，保持仓库的通风、干燥、清洁和恒温条件。定期检查种子的仓储状况，及时发现并处理可能出现的问题，确保种子在仓储期间的质量不受影响。

3.4 全程质量监控与追溯体系

全程质量监控与追溯体系是提高玉米杂交种质量的重要保障，贯穿于种子生产、加工、销售的各个环节。在生产环节，需建立严格的质量监控机制。从制种基地选择开始，要保证基地符合生产条件且隔离条件良好。播种时，对种子质量、播种深度和密度等进行监控。生长期间，密切关注田间管理情况，包括施肥、灌溉、病虫害防治等，确保各项操作科学合理。去杂去雄阶段，

严格执行标准，保证母本去雄彻底，父本杂株率和母本散粉株率控制在规定范围内。加工环节同样不容忽视，对种子的烘干、精选、包衣等过程进行实时监控，确保加工工艺符合要求，去除杂质、瘪粒和病虫害粒，提高种子的净度和发芽率^[3]。销售环节要建立完善的追溯体系，为每一批次种子赋予唯一的标识代码，通过信息化手段，记录种子从生产到销售的全过程信息，包括产地、亲本来源、生产时间、加工工艺、检测报告等。消费者可以通过扫描二维码等方式，快速查询种子的详细信息。一旦发现质量问题，能够迅速追溯到问题源头，采取相应的处理措施，同时也能增强消费者对种子质量的信任，促进玉米杂交种市场的健康发展。

结语

在未来，持续加强技术创新与推广、优化各项措施是推动玉米杂交制种产业升级，实现农业现代化和可持续发展的关键。一方面，要加大科研投入，运用基因编辑、分子标记辅助选择等前沿技术，精准改良亲本性状，提升杂交种的抗逆性、产量和品质。另一方面，加强技术推广力度，通过建立示范基地、开展培训等方式，让先进技术快速普及到基层。同时，根据市场和环境变化，动态优化制种流程和管理模式。如此，方能为玉米产业繁荣提供有力支撑，确保粮食安全，促进农业绿色、高效发展。

参考文献

- [1] 刘爱玲,贾丽梅,刘海荣,蒋万雪,王玉霞,冉彩娟.如何提高玉米杂交制种产量和质量[J].种子科技,2024,42(3):17-19.
- [2] 孙渤.玉米杂交制种产量与种子质量提升的集成技术路径探析[J].中外食品工业,2025(14):100-101.
- [3] 陈红玲.提高玉米杂交种制种产量和质量的措施探究[J].种子科技,2021,39(11):29-30.