

棉花精量播种技术的发展现状与运用分析

——以鄆城县为例

崔贵学

鄆城县什集镇人民政府,山东 菏泽 274606

摘要:分析和总结棉花精量播种技术的现状及其在现代农业中的应用。介绍了棉花精量播种技术的基本概念,探讨了该技术在鄆城县棉花生产中的发展现状。重点关注棉花精量播种技术的多个关键方面,着重分析了平地整地技术的应用,探讨了播种机械的调试,讨论了棉花种子选择标准等技术。研究结果表明,棉花精量播种技术能够显著提高播种效率和作物产量。在鄆城县的应用实例中,2BMJQ-4 型气吸式精量铺膜播种机实现了高精度的种子下放和有效的土壤覆盖,棉花的精准播种率达到 90% 以上,为棉花产量的提高提供了重要的技术保障。

关键词:棉花;精良播种技术;现状;运用

中图分类号:S562

DOI: 10.3969/j.issn.2097-065X.2024.05.025

0 引言

棉花精量播种技术作为现代农业技术的一大创新,能够有效提高播种效率,提升作物产量和品质。该技术通过精确控制播种参数,实现了对种植环境的优化。综合考虑土壤肥力、湿度等多种因素,棉花精量播种技术适用于不同地区和气候条件的区域,并在减少种子用量、降低人工成本及提高作物产出等方面展现出显著优势。山东省鄆城县作为我国重要的棉花种植基地,将精良播种技术应用到棉花管理中。本文对棉花管理相关因素进行量化分析,在此基础上寻找精良播种技术的切入点,为鄆城县棉花管理提质增效提供技术支持。

1 棉花精量播种技术介绍

棉花精量播种技术为现代农业发展提供了技术支撑,通过精确控制播种参数,大幅提高了棉花种植的效率和质量。该技术利用高度自动化和智能化的播种机械,能够根据不同的土壤条件 and 环境因素,精准调整播种深度、密度和间距,确保每个播种点都处于最佳种植状态。与传统的手工或半机械化播种方法相比,棉花精量播种技术在提高播种均匀性和精确性方面具有明显优势,同时能够减少种子用量和人工成本,降低农业生产整体成本^[1]。在棉花种植领域,棉花精量播种技术特别适用于大规模种植,使播种过程变得更加高效和标准化。其中,精量播种机能够快速而均匀地在大面积田地完成播种工作,减少对人工的依赖性,从而有效提高种植规模效益。随着农业科技的持续进步,棉花精量播种技术也在不断发展和完善,新型播种机械功能全面,操作简便。随着人工智能、物联网等技术的融合应用,这项技术有望实现更高级别的自动化和智能化,进一步

提升棉花种植的效率和品质。

2 棉花精量播种技术发展现状

鄆城县作为山东省重要的棉花生产基地,棉花种植技术经历了由传统播种向精量播种的转变过程,该县采用的精量播种机械可以精确控制播种量和播种深度,进一步优化了种子的生长环境。鄆城县采用的精量播种技术主要通过 2BMJQ-4(6/12/18)气吸式精量铺膜播种机进行实践,实现精确的种子下放和土壤覆盖、较低的种子空穴率(小于 3%),以及适应不同株行距的播种需求。鄆城县的精量播种技术在棉花种植中的应用,使得播种过程更加精准和高效,一穴一粒的精准播种率达到 90% 以上,提高了棉花的生长质量和产量。鄆城县的棉花精量播种技术仍在不断发展和完善中,该技术也会得到深度改良,进一步提高播种精度和效率,从而实现更高水平的精准农业发展目标。虽然精量播种技术在鄆城县已经取得了一定成效,但目前尚未得到区域的推广普及。尤其在小规模农户中,由于成本和技术的限制,该技术没有得到广泛的应用。同时,2BMJQ-4 气吸式精量铺膜播种机已能适应不同株行距的需求,但对于不同土壤类型和气候条件的适应性还有待提高。环境因素对播种效果也有显著影响,因此,提高机械对不同环境条件的适应性是未来发展的关键。在此基础上,精量播种机械的高效运用需要相应的操作技能和知识,目前可能存在技术知识传递不足的情况,导致播种机械的潜力没有完全发挥出来。

3 棉花精量播种技术运用

3.1 平地整地技术

平地整地旨在为棉花播种提供理想的土壤环

境。具体可根据棉花根系的生长需求和土壤养分分层分布特征,将土壤翻耕深度设定为 28~30 cm。翻耕深度不足会导致根系发展受限,而过深则可能影响土壤水分和养分的平衡。为实现这一深度标准,翻耕设备的刀片宽度、角度和速度都需调整以适应不同土壤条件^[2]。刀片宽度通常在 15~20 cm,以确保翻耕的均匀性和效率。翻耕速度则需要控制在 4~6 km/h,以确保土壤翻动充分而不造成过度压实。翻耕后,土壤的疏松度和平整度是关键指标。理想状态下,土壤颗粒大小应在 2~5 mm,保证种子与土壤的良好接触,同时避免土壤过于紧密。此外,土壤表面的平整度需控制在±2 cm 的误差范围内,保证播种机械的稳定运行和种子分布的均匀。地垄的宽度通常设定在 50~60 cm,高度在 10~15 cm,以适应棉花的根系生长和水分管理需求。地垄的直度误差应控制在±5%以内,以确保田间作业的一致性和效率(表 1)。

表 1 平地整地关键参数

参数	标准值	影响因素
翻耕深度	28~30 cm	根系发展需求和土壤养分层分布特征
刀片宽度	15~20 cm	翻耕均匀性和效率
翻耕速度	4~6 km/h	土壤翻动充分度和压实度
土壤颗粒大小	2~5 mm	种子与土壤的接触质量
土壤表面平整度	±2 cm 内	播种机械地稳定运行和种子分布均匀性
地垄宽度	50~60 cm	棉花根系生长和水分管理需求
地垄高度	10~15 cm	棉花根系生长和水分管理需求
地垄直度误差	±5% 内	田间作业的一致性和效率

3.2 调试精量播种机

调试精量播种机旨在提高播种的精确度和效率,以满足棉花生长的特定需求。通常,气吸式播种机的行距需要调整到 66~76 cm,以匹配采棉机行距标准,实现机械化采收高效性。株距则需要调整到 9~15 cm,以确保棉花有足够生长空间,同时减少植株之间的竞争。播种机的播种深度可设定为 2~3 cm,从而确保种子在土壤中有适宜的湿度和温度,有助于提高发芽率。深度误差应控制在 1 cm 以内,以保持播种的一致性和可靠性。播种的标准设定为每穴播种 1 粒,以减少种子的浪费并提高出苗率^[3-4]。为此,空穴率应控制在 2% 以上,单粒率需达到或超过 90%,错位率应控制在 3% 以下。播种密度可设定在 $16.5 \times 10^4 \sim 27 \times 10^4$ 株/hm²。这一密度范围考虑了不同种植条件和品种的需求,允许农户根据具体情况进行适当的调整。在调试过程中,需确保播种机各个部件的连接可靠性,以避免漏

气现象发生。

3.3 选择棉花种子及播种时间

3.3.1 棉花种子的选择

选择合适的棉花种子是实现高苗齐率和壮苗率的关键因素。棉花种子的选择涉及多个维度的考量,包括种子的质量标准、品种的选择以及预处理方法。关于种子的基本质量标准,要求种子的发芽率必须大于 90%,从而保证种子生命力及出苗一致性。同时,种子的破损率应控制在 3% 以下,以确保种子的完整性和减少播种过程中的损失。此外,根据国家规定的质量标准(GB4407.1—2008),种子的净度应达到 99% 以上,生产用种纯度不低于 95%,含水率控制在 12% 以内。对于单粒精播所用的种子,其发芽率则应更高,达到 85% 以上,甚至更好的情况下超过 90%。

以鄆城县的具体地理和气候条件为例,在鄆城县的棉蒜(麦)两熟制套栽棉田,推荐选择能适应当地气候并产量高、品质优的杂交棉品种。鲁棉研 34 号、鲁 H424、中棉 99 等品种在这一地区表现出色,这些品种能够适应当地气候条件,而且能够在两熟制种植模式中保持高产量和优质纤维。对于蒜(麦)后直播的棉田,由于种植时间较晚,因此更适宜选择早熟、生长周期短的棉花品种。此品种能够在较短的生长季节内迅速成熟,减少由于季节变化带来的风险。在这种情况下,鲁棉 532 和中棉 425 等品种是理想选择。为提高种子的发芽率和出苗质量,需要对种子进行包衣处理。包衣能够保护种子免受病虫害和环境因素的影响,同时可以提供必要的营养,促进种子的健康发育。具体需要在播种前 10~15 d 选择晴好天气晾晒种子,以打破休眠状态,进一步促进出苗。

3.3.2 确定播种时间

播种时间直接影响作物的生长周期、健康状况以及最终的产量。播种时间的确定首先依赖于气候和温度条件的评估,棉花种植需要适宜的温度,当连续 7 天地膜内 5 cm 深处的地温稳定达到或超过 14 ℃ 时,则为播种的理想时机。这一温度标准主要基于棉花种子的最佳发芽温度范围,确保种子在土壤中能够顺利发芽。除温度外,土壤墒情也是决定播种时间的重要因素。土壤的水分含量对种子的发芽和初期生长至关重要,因此,播种前需要确保土壤处于良好的墒情,既不过湿也不过干。在降雨条件下,播种通常安排在雨后进行,以利用雨水改善土壤湿度^[5]。对于大面积的棉花种植,播种时间通常应在 4 月下旬之前完成,从而确保植株能充分利用整个生长季节,同时避免因播种过早带来的冷害风险。

早播种有助于延长棉花的生长期,但同时也需避免遭遇春季晚霜的风险。

3.4 播种质量

播种速度是播种质量控制的首要参数。精量播种机的播种速度应控制在 3.5 km/h,这一速度主要基于确保播种均匀性和准确性的考虑。过快的播种速度会导致排种器工作不稳定,从而影响播种的均匀性和精准度。同时,播种机的动力输出转速应控制在 400 r/s。这一转速的设定有助于确保播种机内部机械部件的稳定运行,减少机械故障的可能性。保持风机在高转速下运行,有助于确保种子顺利通过风道,减少播种过程中的堵塞和漏播现象。同时,对于无人驾驶自动精量播种机,应在驾驶舱内安装安全报警器。这一装置能够对排种器进行实时监控,一旦发现异常排种情况,立即发出报警。这种及时反馈机制是确保播种质量的重要环节。在播种过程中遇到报警情况时,应立即停止播种,并对精量播种机的播种量、行距、株距等关键参数进行检查和调试。只有确保排种器正常工作后,才能继续播种。此外,播种完成后,还需要及时检查棉田的缺苗率。当缺苗率超过 20%或连续缺苗数超过 5%时,应立即采取人工补种措施,以确保播种的均匀性和有效性。

3.5 回收残膜

残膜回收的主要目的是减少塑料地膜对土壤和环境的污染,同时提高资源的再利用率。具体来说,在播种前需要对田间残留的地膜进行彻底清理。这一工作通常由专门的地膜回收机械完成,这类机械能够有效分离土壤和地膜,减少对土壤结构的破坏。地膜回收机械的选择应基于其工作效率和对地膜回收的完整性。例如,选择的机械应具有足够的工作宽度(如 1.5~2 m)和适宜的操作速度(2~4 km/h),以保证作业的高效率。就精量播种机而言,当其在使用过地膜的土地上进行播种时,需调整播种机的行距和株距参数,以适应原有地膜的铺设模式^[6]。这一调整能够确保地膜的二次利用、减少新地膜需求。行距和株距等参数应与原地膜铺设的规格一致,如果原地膜的行距为 60 cm,株距为 20 cm,那么播种机的相应参数也应调整为行距 60 cm、株距 20 cm。

3.6 水肥管理

水肥管理是确保作物健康生长和提高产量质量的关键环节。水管理主要依赖于滴灌和微喷灌技术,此类技术通过精确控制水分的释放,确保水分直达植物根部,减少蒸发损失。滴灌系统的关键参数

包括滴头流量和滴灌带的间距。滴头流量一般设置在 1.6~4 L/h,滴灌带间距根据作物行距调整,通常为 40~60 cm。滴灌的频率和持续时间则根据土壤类型、气候条件和作物生长阶段调整,以确保土壤中的水分处于最佳水平。肥料管理方面,基肥主要以有机肥或农家腐熟肥为主,辅以磷肥。基肥的施用量一般为 30~40 t/hm² 的有机肥,磷肥则根据土壤测试结果确定,通常为 30~50 kg/hm²。追肥以氮肥、磷肥和钾肥为主,其中氮肥的总施用量一般为 180~220 kg/hm²,分三到四次施用(表 2)。追肥时机应根据棉花的苗期、蕾期、开花期等生长阶段来确定,硼肥和锌肥等微量元素肥料则通常与水肥一同通过滴灌或微喷灌施用,其施用量需要根据土壤测试结果和作物需求量来调整。

表 2 棉花水肥管理相关参数

滴头流量(L/h)	1.6~4
基肥施用量(t/hm ²)	30~40
磷肥施用量(kg/hm ²)	30~50
氮肥施用量(kg/hm ²)	180~220

4 结语

棉花精量播种技术的推广及应用,对于提升播种精确性、均匀性具有重要的作用,同时能够显著降低种子的用量和人工成本,为农业生产的经济性和高效性开辟新路径。鄞城县对播种机械的改装和调试,以及对种子选择和播种时间的精准控制等技术实践,棉花精量播种技术实现了高效率的播种和作物生长。此外,通过精细的水肥管理和残膜回收等措施,该技术能够进一步促进农业可持续发展。

参考文献：

[1] 李佼,付永强,钟军. 棉花精量播种技术现状与运用分析[J]. 新农民,2021(6):64-64.

[2] 刘江涛,李珊珊,李涛. 棉花免地膜精量播种机关键技术研究[J]. 河北农机,2022(19):2-4.

[3] 王广春,马勇,朱瑞升. 鲁西南棉花机械化精量播种一播全苗配套技术[J]. 农业知识,2022(11):18-19.

[4] 向彩云. 河北邢台棉花机械化播种技术要点[J]. 农业工程技术,2021,41(2):36-37.

[5] 孟令帅,马尔岚,范亚祖. 气吸式棉花精量播种器装置设计与试验[J]. 河北农机,2022(13):22-24.

[6] 董万城,张立新,李文春,等. 新疆棉花播种机械应用现状及发展趋势[J]. 新疆农机化,2021(2):11-15.

作者简介:崔贵学,男,1977 年生,助理农艺师。研究方向为农业技术。