

水稻精确定量栽培病虫草绿色防控技术集成应用

付红英

内蒙古自治区兴安盟扎赉特旗好力保镇农牧业技术推广服务中心，内蒙古自治区，137608；

摘要：本研究聚焦于水稻精确定量栽培病虫草绿色防控技术集成应用。在当前农业绿色发展及保障粮食安全的大背景下，传统水稻栽培与病虫草防控方式存在诸多弊端。本研究将水稻精确定量栽培技术与病虫草绿色防控技术进行集成，主要内容涵盖了精确定量栽培技术的原理应用、病虫草各方面的绿色防控技术体系构建，以及不同生长阶段的技术集成方案制定。通过实践应用表明，该集成技术能有效提升水稻生长指标、增强病虫草害防控效果，提高稻米品质与产量，具有显著的推广价值。

关键词：水稻；精确定量栽培；病虫草绿色防控；技术集成

DOI：10.64216/3080-1486.25.12.101

水稻作为我国重要的粮食作物，其产量和品质直接关系到国家粮食安全和人民生活质量。传统的水稻栽培和病虫草防控方式往往存在用药不科学、肥料使用不合理等问题，不仅增加了生产成本，还对生态环境造成了一定压力。随着农业现代化的推进，精确定量栽培和病虫草绿色防控技术逐渐成为研究热点。将这两项技术进行集成应用，对于提高水稻生产的科学性、绿色性和高效性具有重要意义，尤其在乡镇地区，推广该集成技术有助于提升当地水稻种植水平，增加农民收入，推动农业可持续发展。

1 水稻精确定量栽培技术概述

1.1 精确定量栽培的概念与原理

精确定量栽培是一种基于作物生长发育规律和环境条件，对水稻栽培过程中的各项技术措施进行精确设计和定量实施的栽培方法。其原理主要基于作物生长的动态模型和生理生态规律。通过对水稻生长过程中各个阶段的光照、温度、水分、养分等环境因素进行精准监测和分析，结合水稻品种的特性，确定最佳的播种期、种植密度、施肥量和灌溉量等栽培参数。例如，根据水稻的叶龄模式，精确判断其生育进程，从而在关键时期采取相应的栽培措施。在分蘖期，通过合理的密度和施肥管理，促进有效分蘖的发生，提高成穗率；在穗分化期，保证充足的养分供应，以增加穗粒数。这种精确的栽培管理方式能够充分发挥水稻品种的增产潜力，提高资源利用效率。

1.2 精确定量栽培对水稻生长发育的影响

精确定量栽培对水稻生长发育的各个方面都有着积极的影响。在营养生长阶段，合理的种植密度和施肥

方案能够使水稻植株分布均匀，通风透光良好，促进根系的生长和发育。根系发达的水稻植株能够更好地吸收土壤中的养分和水分，为地上部分的生长提供充足的物质基础。在生殖生长阶段，精确的肥水管理能够保证水稻穗分化和灌浆的顺利进行。例如，在幼穗分化期，适当增加磷钾肥的施用量，有助于提高颖花分化数，增加穗粒数；在灌浆期，保持合理的水分供应，能够防止叶片早衰，提高光合效率，促进籽粒的充实^[1]。

2 病虫草绿色防控技术体系

2.1 病害绿色防控技术

病害是影响水稻产量和品质的重要因素之一。水稻常见的病害有稻瘟病、纹枯病、白叶枯病等。绿色防控技术强调以预防为主，综合运用多种防治手段。农业防治方面，选择抗病品种是最经济有效的措施。不同的水稻品种对病害的抗性存在差异，乡镇地区的农民应根据当地的病害发生情况，选择适合的抗病品种。同时，合理的栽培管理措施也能够增强水稻的抗病能力。例如，合理密植、科学施肥和灌溉，保持田间良好的通风透光条件，能够降低田间湿度，减少病害的发生。生物防治是利用有益微生物或其代谢产物来防治病害。例如，利用芽孢杆菌、木霉菌等有益微生物制剂进行种子处理或叶面喷施，能够抑制病原菌的生长和繁殖。物理防治方面，采用温汤浸种等方法可以杀死种子表面携带的病原菌。

2.2 虫害绿色防控技术

水稻虫害种类繁多，如二化螟、三化螟、稻纵卷叶螟、稻飞虱等。绿色防控技术注重保护和利用自然天敌，减少化学农药的使用。生物防治是虫害绿色防控的重要

手段之一。例如，释放赤眼蜂可以防治水稻螟虫。赤眼蜂是一种寄生性昆虫，能够将卵产在螟虫的卵内，从而杀死螟虫的卵。同时，保护稻田周边的自然天敌，如青蛙、蜘蛛等，也能够有效地控制害虫的数量。农业防治措施包括合理的种植制度和田间管理。例如，及时清除稻田周边的杂草，减少害虫的栖息地；合理轮作，破坏害虫的生存环境。物理防治方面，利用害虫的趋光性，安装频振式杀虫灯诱杀害虫。这种方法能够大量捕杀成虫，减少害虫的繁殖数量。

2.3 草害绿色防控技术

草害会与水稻争夺养分、水分和光照，影响水稻的生长发育。绿色防控草害应综合运用多种方法。农业防治方面，通过合理的耕作制度和栽培管理措施，减少杂草的发生。例如，进行深耕晒垡，能够破坏杂草的种子和根系；合理密植，使水稻群体尽快封行，减少杂草的光照和生长空间。生物防治可以利用一些有益生物来控制杂草的生长。例如，在稻田放养草鱼等草食性鱼类，它们可以食用稻田中的杂草。物理防治方面，采用人工除草或机械除草的方法。人工除草虽然劳动强度大，但除草效果好，尤其适用于小面积稻田；机械除草则效率较高，适用于大面积稻田。化学防治方面，应选择低毒、低残留的除草剂，并严格按照使用说明进行操作，避免对水稻和环境造成不良影响^[2]。

3 技术集成模式与方法

3.1 栽培与防控技术的协同原理

水稻精确定量栽培技术与病虫草绿色防控技术的集成应用基于协同原理。精确定量栽培技术通过优化水稻的生长环境和栽培管理措施，提高水稻的生长势和抗逆性，从而减少病虫草害的发生。例如，合理的施肥和灌溉管理能够使水稻植株生长健壮，增强其对病虫害的抵抗力。同时，病虫草绿色防控技术的实施也能够为精确定量栽培创造良好的生长环境。通过有效的病虫草防控，减少了病虫草对水稻的危害，保证了水稻能够按照精确定量栽培的设计方案正常生长发育。两者相互促进、相互补充，共同提高水稻的产量和品质。例如，在精确定量栽培中合理的种植密度和通风透光条件，有利于减少病害的发生，而有效的病害防控又能够保证水稻群体结构的稳定，实现栽培目标。

3.2 不同生长阶段的技术集成方案

在水稻的不同生长阶段，应根据其生长特点和病虫草害的发生规律，制定相应的技术集成方案。在秧苗期，

精确定量栽培方面，要精确控制播种量和苗床的温湿度，培育壮秧。病虫草绿色防控方面，采用种子处理技术，如用生物制剂进行拌种，预防苗期病害和虫害。同时，对苗床进行除草，保证秧苗生长环境良好。在分蘖期，精确定量栽培要根据叶龄和群体动态，合理追肥和灌溉，促进有效分蘖的发生。病虫草绿色防控方面，重点防治水稻螟虫和纹枯病。可以采用生物防治方法，释放赤眼蜂防治螟虫；通过合理的水分管理，降低田间湿度，预防纹枯病的发生。在穗分化期，精确定量栽培要保证充足的养分供应，促进穗粒数的增加。病虫草绿色防控方面，加强对稻纵卷叶螟和稻飞虱的监测和防治。可以利用频振式杀虫灯诱杀成虫，同时结合生物防治和化学防治方法，控制害虫的危害。在灌浆期，精确定量栽培要保持合理的水分和养分供应，防止叶片早衰。病虫草绿色防控方面，注意防治稻瘟病和后期的虫害，确保水稻正常灌浆，提高千粒重。

3.3 乡镇地区技术集成的实践案例分析

某乡镇推广水稻精确定量栽培与病虫草绿色防控技术集成应用，成效显著。技术推广初期，乡镇农技部门组织农技人员开展培训，传授该技术知识，同时建立示范基地与样板田，让农民直观感受技术效果。示范基地中，依水稻品种与土壤肥力精准设定播种期、种植密度、施肥及灌溉量；病虫草防控则综合生物、物理、农业手段，如释放赤眼蜂治螟虫、装频振式杀虫灯诱虫、用有益微生物制剂防病。经数年实践，当地水稻平均亩产较传统种植增10%-15%，化学农药用量减30%-40%，稻米品质与市场价格提升，农民收入显著增加^[3]。

4 技术集成应用效果评估

4.1 对水稻生长指标的影响

技术集成应用对水稻生长指标产生了积极的影响。在株高方面，通过精确定量栽培技术的合理调控，水稻植株的株高更加整齐一致，避免了过高或过矮现象的发生。适宜的株高有利于水稻群体的通风透光，提高光合效率。在叶面积指数方面，技术集成应用使水稻的叶面积指数在不同生长阶段保持合理的水平。在分蘖期，适当的叶面积指数能够保证水稻充分利用光能，促进分蘖的发生；在穗分化期和灌浆期，合理的叶面积指数能够维持较高的光合速率，为穗粒发育和籽粒充实提供充足的光合产物。在根系发育方面，精确定量栽培的合理施肥和灌溉措施促进了水稻根系的生长和发育。根系更加发达，根长、根重和根表面积都有所增加，能够更好地吸收土壤中的养分和水分，增强水稻的抗逆性。

4.2 对病虫草害防控效果的评估

技术集成应用在病虫草害防控方面取得了显著效果。在病害防控方面,通过综合运用农业防治、生物防治和物理防治等措施,水稻主要病害的发生程度明显降低。例如,稻瘟病的发病率比传统种植方式降低了30%~40%,纹枯病的病情指数也显著下降。在虫害防控方面,对水稻螟虫、稻纵卷叶螟和稻飞虱等害虫的防治效果良好。赤眼蜂等生物防治手段的应用,使螟虫的卵寄生率提高,害虫的虫口密度显著降低。频振式杀虫灯的使用,大量捕杀了害虫的成虫,减少了害虫的繁殖数量。在草害防控方面,通过农业防治和物理防治相结合的方法,稻田杂草的数量明显减少,杂草对水稻生长的影响得到有效控制。

4.3 对稻米品质和产量的影响

技术集成应用可同时提升稻米品质与产量。品质上,该技术减少化学农药施用,大幅降低稻米农药残留,契合绿色食品标准;且依托精确定量栽培,水稻能获取充足均衡养分,进而改善外观与口感,使米粒饱满透明、蒸煮后柔软有弹性。产量上,技术集成通过科学栽培管理与病虫草害防控,提高水稻穗粒数、千粒重等,平均亩产较传统种植增10%~15%,部分高产田增幅更高,既提升农民收入,也助力国家粮食安全。

5 乡镇推广应用策略与建议

5.1 加强技术宣传与培训

在乡镇地区推广水稻精确定量栽培病虫草绿色防控技术集成应用,加强技术宣传与培训至关重要。乡镇农业部门可以通过多种渠道进行技术宣传,如举办技术讲座、发放宣传资料、利用广播和电视等媒体进行宣传。同时,组织专业技术人员深入田间地头,为农民进行现场指导,解答农民在技术应用过程中遇到的问题。定期举办培训班,邀请专家对农民进行系统的技术培训,提高农民的技术水平和应用能力。培训内容应包括精确定量栽培技术、病虫草绿色防控技术以及技术集成应用的方法和注意事项等。通过宣传和培训,让农民充分认识到该技术集成应用的优势和重要性,激发他们的积极性和主动性^[4]。

5.2 建立示范基地与样板田

建立示范基地和样板田是推广技术集成应用的有效方式。乡镇政府可以选择一些有代表性的地块,建立

示范基地和样板田。在示范基地和样板田中,严格按照技术集成应用的方案进行种植和管理,展示技术的实际效果。组织农民到示范基地和样板田进行参观学习,让他们直观地看到技术集成应用所带来的增产、提质和绿色环保等效果。同时,在示范过程中,技术人员要向农民详细讲解技术要点和操作方法,让农民能够更好地理解和掌握该技术。通过示范基地和样板田的辐射带动作用,吸引更多的农民采用该技术集成应用。

5.3 政策支持与保障措施

政府应出台相关的政策支持和保障措施,推动水稻精确定量栽培病虫草绿色防控技术集成应用在乡镇地区的推广。财政方面,给予采用该技术集成应用的农民一定的补贴,如种子补贴、肥料补贴、生物防治药剂补贴等,降低农民的生产成本。信贷方面,为农民提供小额贷款,支持他们购买相关的农业生产资料和设备。同时,加强农业技术服务体系建设,为农民提供技术咨询、病虫害监测和防治指导等服务。建立农业保险制度,降低农民在生产过程中面临的风险。

6 结语

本研究通过对水稻精确定量栽培病虫草绿色防控技术集成应用的研究和实践,取得了显著的成果。集成技术能够有效提升水稻生长指标,增强病虫草害防控效果,提高稻米品质和产量。在乡镇地区的推广应用实践表明,该集成技术具有良好的可行性和推广价值。未来的研究方向可进一步深入探索技术集成的精准化和智能化,结合现代信息技术,实现对水稻生长环境和病虫草害的实时监测和精准调控。同时,加强对技术集成应用的长期生态效应研究,确保农业的可持续发展。进一步完善乡镇地区的推广应用体系,提高农民的参与度和技术应用水平,为保障国家粮食安全和农业绿色发展做出更大贡献。

参考文献

- [1] 王艳霞. 水稻精量栽培施肥试验前期调查初报[J]. 现代农村科技, 2020, (04): 74.
- [2] 孙丽. 水稻超高产栽培技术研究进展[J]. 上海农业科技, 2016, (02): 30-31+69.
- [3] 周宜当. 浅析水稻病虫害绿色防控技术与经济效益[J]. 华中昆虫研究, 2023, 17(00): 107-111.
- [4] 严章青. 植保无人机在农田病虫害防治中的实践探究[J]. 种子科技, 2023, 41(24): 67-69.