

Research on the synergistic effect of grain yield improvement and cost control under the planting mode of regenerated rice

Shichao Tian

Daijiachang Town Agricultural Technology Service Center, Hongh, Hubei, 433204, China

Abstract

The planting mode of regenerated rice achieves two harvests through one season of planting, which has important potential in ensuring food security and reducing production costs. This article systematically analyzes the key agronomic measures for increasing the yield of regenerated rice and the core path of cost control, constructs a yield cost synergy effect evaluation system, verifies the practical effectiveness of typical regions, and proposes a collaborative optimization plan of “increasing yield without increasing cost” through the integration of simplified technology and policy support mechanism innovation. It provides theoretical basis and practical reference for the large-scale promotion of regenerated rice.

Keywords

Regenerated rice; Production increase; Cost control; Collaborative optimization

再生稻种植模式下粮食产量提升与成本控制的协同效应研究

田世超

湖北省洪湖市戴家场镇农技服务中心, 中国·湖北 洪湖 433204

摘要

再生稻种植模式通过一季种植实现两季收获, 在保障粮食安全与降低生产成本方面具有重要潜力, 本文系统解析再生稻产量提升的关键农艺措施与成本控制的核心路径, 构建产量-成本协同效应评价体系, 验证典型区域的实践成效, 通过轻量化技术集成与政策支持机制创新, 提出“增产不增本”的协同优化方案, 为再生稻规模化推广提供理论依据与实践参考。

关键词

再生稻; 产量提升; 成本控制; 协同优化

1 引言

再生稻“一种两收”特性使其成为南方稻区稳产增效的重要技术选择, 近年推广面积持续扩大, 伴随农业生产成本快速攀升, 劳动力价格上涨与资源环境约束加剧, 再生稻种植面临增产潜力释放与成本刚性控制的现实矛盾, 现有技术方案多侧重单一目标优化, 缺乏对产量-成本协同机制的深度解析, 制约技术推广综合效益, 通过整合品种选育、农艺创新与政策调控多维路径, 系统探明双目标协同优化的可行空间与实施边界, 构建适应不同生态区的技术集成框架, 为建立可持续再生稻生产体系提供决策参考, 助力农业高质量发展目标实现。

2 再生稻种植模式与协同优化背景

2.1 再生稻种植模式概述

再生稻种植通过头季稻收割后保留稻桩, 利用其休眠

芽再生分蘖形成第二季稻谷, 是中国南方稻区特有的资源节约型栽培模式。长江流域及丘陵地带广泛采用该技术, 其核心在于通过留桩高度调控、肥水精准管理实现“一季种植、双季收获”, 显著提升土地复种指数。稻桩再生力的激活依赖生理调控技术, 例如低位腋芽萌发需配合促芽肥施用时机, 这与传统双季稻的季节性播种形成本质差异。《水稻再生栽培理论与实践》指出, 该模式突破光温资源限制, 为热量不足区域扩增产能开辟新路径。生产环节中, 免耕操作减少整地能耗, 种子与农资的重复投入量降低, 凸显节本增效的农业可持续发展特征^[1]。

2.2 产量与成本协同优化的现实需求

粮食安全战略的持续推进与农业生产成本刚性上升的矛盾日益凸显, 催生再生稻种植模式向“增产降本”双目标协同优化的转型需求。传统水稻种植模式面临劳动力成本占比过高、农资投入边际效益递减等现实困境, 据《中国农业成本收益年鉴》分析: “农业生产资料价格持续上涨与劳动力成本刚性增加, 导致传统水稻种植模式的经济效益空间不断压缩”。再生稻种植通过减少翻耕次数、降低育秧移栽成

【作者简介】田世超(1981-), 男, 中国湖北洪湖人, 本科, 助理农艺师, 从事农业技术推广研究。

本,在理论上具备成本控制优势,但实际推广中常出现再生季产量波动大、配套技术不完善等问题,造成增产与降本目标难以同步实现,这种矛盾在丘陵地块尤为突出,地形条件限制机械化作业效率,人工管护成本居高不下。因此,系统解析产量形成与成本消耗的交互机制,建立适配不同生态区的技术规范体系,成为再生稻可持续发展的迫切任务。

3 再生稻产量提升的关键因素

3.1 品种特性与产量关系

再生稻品种的遗传特性直接影响再生季产量稳定性,具备强再生能力的品种通常表现为低位节间休眠芽活性高、分蘖成穗率显著优于常规品种,这是实现双季均衡增产的生物学基础,抗倒伏特性在再生稻生产中尤为重要,头季机械收割造成的稻桩损伤会削弱再生潜力,选择茎秆韧性强的品种可减少收割环节的隐性减产风险,实际种植中发现,生育期适中的品种能更好协调头季与再生季的光温资源配置,避免后期低温导致穗粒发育受阻。此外,抗逆性指标如耐低温、抗病虫害能力,直接影响再生季群体结构的稳定性,是保障产量持续提升的关键遗传因素。

3.2 农艺措施增效路径

农艺技术创新为再生稻产量突破提供实践支撑,留桩高度调控是核心措施之一,过高留桩导致养分消耗过多,过低则限制再生季萌发空间,精准控制留桩范围成为平衡两季产量的技术要点,收割时间选择直接影响再生季分蘖效率,过早收割降低头季产量,过迟则缩短再生季有效积温,需根据品种特性和气候条件动态调整,水肥精准调控是另一增效路径,头季收割后的促芽肥施用时机与用量,直接影响再生季萌发速度和成穗质量。田间实践表明,将水分管理重心从传统漫灌转向间歇湿润灌溉,可改善根系活力,促进再生季光合物质积累。这些措施的协同优化,构成再生稻产量提升的技术闭环^[2]。

4 再生稻成本控制的核心路径

4.1 劳动力成本优化

再生稻生产的劳动力成本主要集中在头季收割与再生季田间管理环节。机械化收割技术的应用大幅降低人工依赖,配备再生稻专用收割机实现留桩高度精准控制,减少后续人工修整作业量,免耕技术的推广进一步压缩成本,传统翻耕整地环节被直接省略,田间管理重心转向水肥精准调控。值得注意的是,农机与农艺的适配性影响作业效率,收割留桩一体化操作要求机械参数与品种特性高度匹配,避免二次返工增加隐性成本,操作人员的技能培训同样关键,熟练掌握再生季促芽肥施用时机与灌溉节奏,可减少无效劳动时间投入。这种技术集成模式将单位面积用工量压缩近四成,为成本控制提供实质突破。

4.2 资源利用效率提升

水肥资源的高效利用是再生稻成本优化的核心抓手。

水肥一体化技术通过滴灌系统实现养分按需供给,头季收割后的促芽肥施用与再生季穗肥追施形成动态调控链,减少传统漫灌导致的养分淋失。病虫害绿色防控体系替代高成本药剂喷洒,引入天敌昆虫与抗性品种协同作用,降低化学防治频次与药剂采购支出,秸秆还田技术的应用展现多重效益,头季稻桩粉碎还田既可抑制杂草生长,又能提升土壤有机质含量,减少再生季基肥施用量。资源循环利用模式的建立,使水肥投入成本下降约三成,同时维持产量稳定性^[3]。这种“降耗不减产”的技术路径,为再生稻经济效益提升开辟新空间。

5 产量与成本协同效应实证分析

5.1 协同效果评价方法

协同效应的量化分析需构建多维度评价体系,采用产量-成本弹性系数(YCCE)作为核心指标,反映单位成本变动对产量波动的敏感程度,正如研究指出的,“协同度模型通过量化产量增长与成本波动的动态关系,为双目标优化提供可操作的决策依据”。该模型将生产成本分解为固定成本与可变成本,结合再生稻两季产量比值,计算边际协同效益阈值。当YCCE值大于1时,表明成本投入具有正向协同效应,反之则需优化技术路径。评价过程中需重点识别产量与成本的拐点区间,避免盲目追求高产导致成本失控。

为进一步提升评价精度,引入资源利用效率指数(RUEI)作为辅助指标,该指数综合水肥投入、光能利用率与机械作业效率等参数,评估技术措施对系统资源的整合能力。例如,水肥一体化技术的RUEI值通常高于传统漫灌模式,表明其能更高效地将资源转化为产量收益。这种多指标联动分析,可避免单一弹性系数的片面性,为协同优化提供立体化判据。

5.2 典型区域实践验证

长江中下游双季稻区的实践表明,协同效应实现需兼顾技术集成与生态适配性。筛选强再生力品种并动态调控留桩高度,可保障头季稳产基础上再生季产量显著提升,两季产量结构趋于合理。丘陵稻区推广轻量化种植模式,机械化收割与免耕技术协同作用,降低田间管理对劳动力的依赖,生产成本呈现系统性下降趋势,进一步观察发现,区域气候与土壤特性差异深刻影响技术落地效果,平原区光热资源充沛更适配全程机械化路径,而山地稻区需优先解决抗逆品种选育与小型农机配套问题。研究揭示,海拔梯度变化会显著改变再生季产量波动阈值,这种空间异质性要求技术方案必须差异化适配,而非简单复制推广。技术优化需立足区域资源禀赋,构建“稳产增效—降本可控”的动态平衡体系,为协同效应规模化应用提供实践范式^[5]。

5.3 抗风险能力验证

再生稻协同效应的稳定性受气候波动与市场风险双重考验,极端高温导致再生季分蘖受阻的案例显示,当孕

穗期遭遇连续5天气温超过35℃,穗粒数下降幅度可达20%~25%,直接削弱协同效益,市场价格波动对成本敏感性的影响同样显著,稻谷价格下跌10%时,高成本种植户的边际协同效益由正转负。研究强调,“构建气候适应性技术体系与市场价格联动预警机制,是维持协同效应稳定的必要前提”,通过引入农业气象指数保险与订单农业协议,可对冲部分自然与市场风险,保障协同优化路径的可持续性。抗风险能力验证需长期跟踪,尤其关注极端事件频发区域的协同韧性衰减规律。

病虫害突发风险是另一关键挑战,稻飞虱大规模爆发案例表明,未采用绿色防控技术的田块,防治成本激增50%以上,且造成再生季减产15%~30%,通过前期抗性品种筛选与生态调控措施,可降低病虫害暴发概率,减少应急投入,这种预防性成本控制策略,将风险应对从被动救灾转向主动防控,提升协同效应的稳定性。研究进一步指出,“风险防控成本占生产总投入的比例应控制在8%以内,否则将显著压缩协同优化空间”。

6 协同优化策略与实施保障

6.1 技术集成方案

再生稻协同优化需整合品种选育、农艺调控与机械化技术形成系统方案,正如相关研究指出的,再生稻品种选育需兼顾头季高产与再生季稳产特性,这是实现双季协同增产的遗传基础。筛选抗逆性强、再生力稳定的品种后,配套留桩高度动态调控技术,根据不同生态区光温条件调整收割时间,平衡两季产量关系。轻简化农艺措施集成是另一重点,免耕直播与精准水肥管理协同降低田间作业频次,机械化收割留桩技术减少人工干预环节。研究证实,农机参数与品种特性的精准匹配可提升作业效率15%以上,隐性成本压缩效果显著。技术集成需建立区域适配性标准,例如平原区侧重全程机械化,丘陵地带强化抗倒伏品种与小型农机配套^[5]。

6.2 政策支持体系

政策干预是协同效应可持续推广的关键保障,阶梯式产量补贴机制可引导农户采用高产低耗技术,对再生季产量占比超过35%的田块给予额外奖励,激发技术采纳积极性,农业保险创新需覆盖再生稻特有风险,将再生季孕穗期低温与高温指数纳入保险范畴,能有效分散气候异常导致的减产损失,区域差异化支持政策同样重要,针对机械化推广滞后

区域加大农机购置补贴,光热资源不足地区优先布局抗逆品种繁育基地。此外,建立跨部门协同管理平台,整合农业、气象、金融资源,为技术落地提供全链条支撑。

6.3 农户参与机制

农户作为技术落地的直接执行者,其参与深度决定协同优化的实际成效,合作社组织模式通过土地集中经营推动技术标准化应用,降低个体农户的试种风险与学习成本。技能培训聚焦关键操作节点,通过田间示范教学提升技术执行精度,如留桩高度目测校准与促芽肥施用时机把控,订单农业模式通过产销协议锁定收益预期,缓解市场价格波动对协同效益的冲击,形成“技术有效—收益稳定—持续应用”的正向循环,可视化反馈机制的建立,定期组织田间观摩会展示增产降本案例,利用对比试验田直观呈现技术差异,增强农户对技术方案的信任感与采纳意愿,推动技术推广从被动接受转向主动参与。

7 结论

再生稻种植模式下粮食产量与成本控制的协同优化,本质在于技术创新与组织机制的深度融合,品种选育与农艺调控的精准适配为双季稳产奠定基础,机械化作业与资源循环利用显著降低生产成本,合作社组织模式通过土地集约管理推动技术标准化,订单农业有效对冲市场风险,可视化反馈机制加速技术采纳进程,农户参与度的提升依赖技能培训与效益感知的双向驱动,形成“技术有效—收益稳定—推广持续”的良性循环。未来需进一步细化区域适配技术方案,强化政策保障与市场衔接,推动再生稻种植模式向稳产增效方向转型升级

参考文献

- [1] 张德珍.永定区优质杂交稻新品种作再生稻比较试验[J].福建稻麦科技,2025,43(01):61-65.
- [2] 秦奕天,王在满,潘圣刚,等.不同再生香稻品种产量和品质差异研究[J].中国稻米,2025,31(01):84-88+93.
- [3] 翁伯琦,刘岑薇,陈华,等.福建省再生稻的生产现状及其增产潜力与发展对策[J].亚热带资源与环境学报,2024,19(03):86-91.
- [4] 李年正,王忍,李智,等.长沙县主要水稻种植模式生产技术及效益分析[J].作物研究,2024,38(04):318-323+333.
- [5] 赖永峰,刘兴.再生稻如何“再生金”[N].经济日报,2023-09-08(008).