

机直播水稻优质高产栽培技术

刘红江¹ 张文杰² 陈留根^{1*} 郭智¹ 张丽萍¹

(¹ 江苏省农业科学院农业资源与环境研究所, 南京 210014; ² 江苏省仪征市作物栽培技术推广站, 江苏 扬州 211900;

第一作者: Liuhongjiang2004@sohu.com; * 通讯作者)

摘要:概述了机直播水稻的优质高产栽培技术,在提出机直播水稻优质高产栽培技术体系的基础上,制定了机直播水稻优质高产栽培技术规程,对相关经营机制提出了建议,并对直播水稻优质高产生产效益进行了评价,以为机直播水稻优质高产栽培技术在大面积生产上得到推广应用,为提高种地效益和保障国家粮食安全提供技术支撑。

关键词:水稻;机直播;高产栽培技术

中图分类号:F324.1;S511.048 **文献标识码:**B **文章编号:**1006-8082(2016)S1-0056-03

水稻栽培有育秧移栽和直播两种方式,过去以育苗人工移栽为主^[1]。由于直播具有减轻劳动强度、提高劳动效率、降低生产成本等优点^[2-3],近年来种植面积迅速增加^[4-5]。相关研究表明,机直播能够有效协调机插秧秧苗小、苗弱及移栽后缓苗期长,以及人工直播稻杂草发生多、穗型小和易发生倒伏、产量水平不稳定等矛盾^[6-7]。此外,经过相关栽培学家对机直播水稻杂草防治技术和直播技术的研究^[8-10],逐步明确了机直播水稻高产群体特征,建立了机直播水稻高产水肥管理技术,有力促进了机直播水稻推广面积的不断扩大。本文在前人研究的基础上,结合笔者的研究结果,建立了机直播水稻优质高产栽培技术体系,并对相关配套技术进行了研究,以期推进机直播水稻优质高产栽培技术得到大面积推广应用,为我国农业生产提质增效提供技术支撑。

1 机直播水稻优质高产栽培技术概述

在稻米生产过程中,稻种通过机械直播,应用优质水源灌溉,采用秸秆还田、增施有机肥和生物肥料等,创造适宜优质米生长发育的最佳土壤环境;施用有机无机复合肥、高效缓释肥作为基肥,中期施用水稻专用肥^[11](含钾比例高),提高肥料利用率等;做好病虫害和天敌的系统调查和预测预报工作,一旦发现天敌数量指标不能控制虫害时,适时使用高效低毒、低残农药和生物农药等防治(除)病虫草害,在生产过程中严格按照“机直播水稻优质高产生产技术规程”,使用吡虫啉防治稻飞虱,用生物农药井冈霉素防治水稻纹枯病,用杀苏防治螟虫,确保稻米的品质和安全性。

2 机直播水稻栽培技术体系

2.1 培肥地力,改善土壤持续供肥能力

水稻高产优质栽培中,通过施用有机肥及生物性肥料来增加土壤有机质含量,提高土壤肥力,增加土壤持续供肥能力,促进土壤团粒结构形成,增强土壤通透性,减轻因长期施用化肥带来的残留污染^[12]。根据生产大田实际情况,一般采用秸秆还田,以及增施商品有机肥来培肥土壤,提高土壤持续供肥能力。

2.2 精细整地,保持田面平整

在移栽稻中,水稻幼苗顶土能力较弱的问题常被忽略,但在直播稻中,如整地质量不过关,很容易出现缺苗断垄现象,田间秧苗均匀度差异较大。为保证全苗匀苗,要加强田间接地工作。根据土地利用情况,冬闲田在前作收获后应当及时翻耕晒垡,5月下旬时结合施基肥,再耕1次,晒田数日后灌水泡田,随泡随耕,使土肥相融,耙平播种。对前茬为小麦和油菜的田块及时耕翻旋耙,精细整地,达到田面平整,无裸露的残茬、杂草等,浅水不露泥,耕层深厚松软^[13]。

2.3 选择品种,适当提早播种

选择产量水平较高、稻米品质优良、抗性好、市场前景好,以及相对耐迟播早熟的品种进行直播。

由于机直播水稻需要在前茬作物收获后才能播种,为了确保水稻产量,应适当提早播种,使水稻在8月底9月初齐穗。根据水稻灌浆结实期日平均温度在21℃~26℃、相对湿度为80%~85%时最有利于优质稻米的形成推算^[14-15],不同茬口水稻播期具体为冬闲田5月底至6月初,前茬为油菜或三麦的为6月5-10日。

收稿日期:2016-09-09

基金项目:国家科技支撑计划项目(2012BAD04B08);中央财政农业技术推广资金项目[TG(15)049]

2.4 确定适宜的群体起点

基本苗过多,不仅使群体中期调控难度增大,也会导致稻米整精米率下降,外观品质变劣,直链淀粉含量提高。但基本苗数过少,不仅产量难以保证,且因单株营养面积增大,分蘖期延长,籽粒充实的整齐度低,垩白增多,稻米品质也变差^[16-17]。因此,在适宜的群体起点密度基础上,对水稻群体生长进行合理的调控,既有利于高产,又能发挥品种的优质特性。根据机直播水稻生长特点及推广品种的生育特性、产量形成规律,结合相关研究结果,一般机直播水稻的播栽密度,核心示范区应该控制在8~10万丛/667 m²,示范方控制在8~9万丛/667 m²,大面积控制9~10万丛/667 m²。

2.5 控氮增磷、钾,优化施肥方案

在实际生产中,化肥特别是无机氮肥施用量偏大^[18](每667 m²施纯N 22~24 kg)、化学农药的频繁使用,不仅增加了种稻成本,使种稻效益显著下降,同时也恶化了农田生态环境,严重影响了水稻生产的可持续发展。因此,除采用秸秆还田为主、增施有机肥培肥土壤外,无机肥料坚决执行控氮增磷、钾施肥方案,即控制无机氮肥施用量,在氮、磷、钾比例协调的基础上,适当提高磷、钾肥的施用量,氮肥采用基肥、穗肥平衡施用的措施。同时重视硅肥及与米质有关的锌、镁、硒等微量元素肥料的合理施用。在土壤肥力较好、基肥和追肥氮源充足时,后期还可以叶面喷施磷、钾肥1~2次(如0.3% KH₂PO₄溶液)。视苗情补充氮肥,不仅能提高结实率和粒重,更有利于提高整精米率,减少垩白发生。

肥料运筹具体措施:纯N用量17~18 kg/667 m²,磷、钾肥各9~10 kg/667 m²。P、K肥中,基肥:追肥=5:5,追肥时间为抽穗前15 d,追肥中可以用多元复合肥。N肥施用时期分别为2叶期、5叶期、促花肥(抽穗前25 d)、保花肥(抽穗前15 d),施用量分别占总施N量的35%、25%、20%、20%。

2.6 高效的水分管理技术

长期淹灌或生育后期脱水过早,都不利于提高产量和改善品质^[19-20]。因此,采用湿润出苗;3叶期至有效分蘖临界叶龄期保持浅水层,促进分蘖早发、快发、多发、壮发;有效分蘖临界叶龄期至倒3叶期进行多次轻搁田,保持群体适宜、平稳生长,控制无效生长和基部节间长度;倒3叶期至抽穗期进行水层灌溉,保证颖花分化多、退化少,实现穗大粒多;抽穗后进行干湿交替的间歇灌溉,成熟前7 d断水,以延长叶片的光合寿

命,促进稻根健壮,干湿壮籽,活秆成熟,达到增加穗粒数、结实率和粒重而高产,既提高籽粒充实度和整精米率,又节省用水的效果。

2.7 培育健壮个体提高植株抗性,综合防治病虫害

过量使用化学农药会使稻谷中有害化学物质残留量增大,因而化学农药宜不用或少用。坚持预防为主,通过培育全苗匀苗、秧苗早发等手段促进秧苗生长,培育健壮个体提高植株抗性,及早建立优势群落以控制草害;以无毒或低毒、无残留或低残留的高效生物农药取代剧毒、高残留的化学农药,以新型生物农药取代传统的杀虫剂、杀菌剂,降低土壤残留^[21]。

结合病虫害常年发生特点,建议具体做法是:前中期注意除草,特别是在播后苗前、4叶期两个时期要施用除草剂进行化学除草。注意稻飞虱、螟虫、纹枯病等病虫害的防治。

3 制定机直播水稻优质高产栽培技术规程

结合前人研究,以及本研究团队多年的研究成果,综合考虑本技术应用区域的生产条件、经济状况等因素,充分发挥科研与生产实践相结合的优势,制定出机直播水稻优质高产生产技术规程,主要包括产地环境、产量及产量结构、稻米品质、肥料使用准则、农药使用准则、栽培技术要点等内容。通过相关技术规程的制定与应用,为机直播水稻标准化生产提供技术支撑,为生产优质安全绿色稻米提供技术保障。

4 促进产业化发展

为了进一步发挥本技术的示范推动作用,带动机直播水稻的总体生产水平,提高稻米产量与品质,改善种稻环境,增加种稻效益,需要分别建立核心区、示范区、辐射区,选用适合机直播的优质高产水稻新品种,示范推广机直播水稻优质高产关键技术体系。

按照“区域化种植、标准化生产、企业化经营、产业化开发”的发展思路^[22],基地实施统一品种、统一肥药供应,以“企业+合作农场+农户”经营模式,实行订单种植和收购,使产、供、销体系一体化,确保农民种稻效益的提高。

5 机直播水稻优质高产生效益评价

5.1 经济效益

通过机直播水稻优质高产生技术体系的示范推广,示范区水稻产量平均提高5.0%左右。由于采用机

直播水稻优质高产生产技术,示范区稻米品质有了明显改善,稻米主要品质指标达国家优质稻米2级以上。示范区每kg稻谷较普通稻谷增0.20元,每667m²约增收190.6元。农户农药施用次数平均减少1.0次,平均用药量减少约21.0%,加上氮肥施用量减少等因素,每667m²增收节支共210.6元,有效提高了农民种植水稻的收入^[23]。

5.2 社会效益

在本技术体系的推广过程中,注重技术的推广辐射,注重提高示范区农民的科技素质。通过建立科技人员直接到户、良种良法直接到田、技术要领直接到人的长效机制,培训与指导科技示范户,并带动周边的广大农民,增强了示范区农民科学种田的意识,提高了科技示范户和广大农民的生产技能和科学种田的水平,培养了科技示范户及广大农民的学习能力、自我发展能力、辐射带动能力,促进了农业增长方式的转变^[24]。

5.3 生态效益

示范推广本技术的主要目标是高产、优质、绿色、节本增收。因此,通过高肥、高水、高化学投入是难以实现的。本技术体系的示范推广是建立在对环境友好的基础上,通过培肥地力,减少氮肥使用,高效节能的灌溉技术,培育健壮秧苗,提高群体质量,增加植株抗性,减少农药使用量,使用高效低毒、低残农药和生物农药等防治病虫害等手段,实现了稻米品质优良,稻米主要品质指标达国家优质稻米2级以上,稻米安全品质经具有相关资质的农畜水产品质量监督检验测试中心抽样测定,确认符合国家绿色稻米标准。同时又减少成本,减轻农业面源污染,稻田可持续生产能力得到显著改善和提高^[25-26]。

参考文献

- [1] 张祖建,谢成林,谢仁康,等. 苏中地区直播水稻的群体生产力及氮肥运筹的效应[J]. 作物学报, 2011, 37(4): 677-685.
- [2] 朱富国,杨玉春,邢美亮,等. 直播水稻生产的风险及栽培对策[J]. 农业科技通讯, 2008(5): 98-100.
- [3] 殷本华,孙作林. 江苏省直播稻发展现状、问题及技术对策[J]. 中国稻米, 2005(2): 28.
- [4] 周林杰,罗兵前. 江苏省直播稻技术应用现状与对策[J]. 江苏农业科学, 2008(3): 16-19.
- [5] 卢百关,秦德荣,樊继伟,等. 江苏省直播稻生产现状、趋势及存在问题探讨[J]. 中国稻米, 2009(2): 45-47.

- [6] 曾雄生. 直播稻的历史研究[J]. 中国农史, 2005, 24(2): 3-16.
- [7] 徐迪新,徐翔. 中国直播稻、移栽稻的演变及播种技术的发展[J]. 农业考古, 2006, 12(3): 6-9.
- [8] 沈小燕,顾建人. 水稻精量机直播高产栽培技术初探[J]. 上海农业科技, 2010(5): 58-59.
- [9] 余珺,陶光灿,郭兴强,等. 黄淮平原麦茬直播稻分蘖发生规则及其与产量构成的关系[J]. 中国农业科学, 2008, 41(3): 678-686.
- [10] 顾树平,李刚,张强,等. 上海地区晚茬水稻机直播分蘖发生特性及其与群体生产力的关系[J]. 上海农业科学, 2015, 31(2): 117-121.
- [11] 孙义祥,袁慢慢,邬刚. 不同土壤肥力水平下钙对水稻专用肥增产效应的影响[J]. 中国农学通报, 2014, 30(9): 77-81.
- [12] 王长军,王肇陟,王世荣. 生物有机肥、腐殖酸对水稻产量和土壤化学性质的影响[J]. 江苏农业科学, 2016, 44(1): 93-95.
- [13] 李莲,王宝金,朱玉银. 高沙土地地区秸秆全量还田机条播水稻的优势与配套技术[J]. 耕作与栽培, 2012(2): 43-44.
- [14] 高继平,隋阳辉,张文忠,等. 水稻灌浆期冠层温度对植株生理性状及稻米品质的影响[J]. 中国水稻科学, 2015, 29(5): 501-510.
- [15] 赵黎明,李明,郑殿峰,等. 灌溉方式对寒地水稻产量及籽粒灌浆的影响[J]. 中国农业科学, 2015, 48(22): 4 493-4 506.
- [16] 许铄,唐磊,张洪程,等. 不同机械直播方式对水稻分蘖特性及产量的影响[J]. 农业工程学报, 2014, 30(13): 43-52.
- [17] 王在满,罗锡文,陈雄飞,等. 水稻机械化穴播技术对稻米品质的影响[J]. 农业工程学报, 2015, 31(16): 16-21.
- [18] 汪军,王德建,张刚. 太湖地区稻麦轮作体系下秸秆还田配施氮肥对水稻产量及经济效益的影响[J]. 中国生态农业学报, 2011, 19(2): 265-270.
- [19] 姬静华,霍治国,唐力生,等. 早稻灌浆期淹水对剑叶理化特性及产量和品质的影响[J]. 中国水稻科学, 2016, 30(2): 181-192.
- [20] 张亚洁,陈莹莹,闫国军,等. 不同种植方式下氮素营养对陆稻中旱3号和水稻扬粳9538米质的影响[J]. 作物学报, 2009, 35(10): 1 866-1 874.
- [21] 吴福民,周国民,刘才忠,等. 博特防治水稻纹枯病和稻曲病药效试验[J]. 江苏农业科学, 2003(3): 79-80.
- [22] 张艳红,姜松辉. 上禾之道:产业化经营,共赢发展——上禾“公司+科研+农户+金融+市场”的经营模式解析[J]. 粮油加工, 2007(5): 40-42.
- [23] 吴健强,朱速松,张大双,等. 不同栽培方式下水稻产量相关性状及经济效益对比研究[J]. 现代农业科技, 2015, 20(5): 15-16.
- [24] 魏兴华,汤圣祥,余汉勇,等. 中国水稻国外引种概况及效益分析[J]. 中国水稻科学, 2010, 24(1): 5-11.
- [25] 李宗岭,王琪玲,谢韵清. 水稻生产全程机械化技术集成效益分析[J]. 农业科技推广, 2015(10): 28-30.
- [26] 柳开楼,李大明,黄庆海,等. 红壤稻田长期施用猪粪的生态效益及承载力评估[J]. 中国农业科学, 2014, 47(2): 303-313.