

打浆节水灌溉措施对水稻产量及效益的影响

王洪君, 王楠, 曹玉军, 陈宝玉* (吉林省农业科学院/农业部东北植物营养与农业环境重点实验室, 吉林长春 130033)

摘要 [目的]研究打浆节水灌溉措施对水稻产量及效益的影响。[方法]运用水田新型打浆整地技术,对打浆节水灌溉、打浆正常灌水、常规节水方法与传统栽培技术下水稻产量与效益进行比较。[结果]打浆免耕节水灌溉措施下虽然产量较常规模式略有下降,但综合分析,打浆节水灌溉总体效益较对照高 706.9 元/hm²。[结论]打浆免耕节水灌溉措施具有省工、节能、节水的效果。

关键词 打浆;节水灌溉;产量;效益

中图分类号 S511 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2015)34-026-02

Effects of Stir Pulp Technology with Water Saving Irrigation on Yield and Profit of Rice

WANG Hong-jun, WANG Nan, CAO Yu-jun, CHEN Bao-yu* (Jilin Academy of Agricultural Sciences/Key Laboratory of Plant Nutrition and Agro-Environment in Northeast Region, MOA, Changchun, Jilin 130033)

Abstract [Objective] Effects of stir pulp technology with water saving irrigation on yield and profit on rice were studied. [Method] Using new technology of stir pulp soil preparation at paddy field, rice yield and benefits were compared under different irrigation measures. [Result] The yields of no tillage stir pulp technology with water control irrigation had a slight decline than the traditional model. The comprehensive analysis showed that, the overall interests of stir pulp technology with water-saving irrigation increased by 706.9 yuan/hm². [Conclusion] The results showed that no tillage stir pulp technology with water control irrigation are labor saving, energy saving and water saving.

Key words Stir pulp; Water saving irrigation; Yield; Profit

水稻是耗水量较大的作物,也是吉林省的重要粮食作物,近年来种植面积都在 70 万 hm² 以上,占吉林省耕地面积的 14.7%^[1]。然而吉林省作为我国北方缺水省份之一,人均可占有水资源量仅为 1 520 m³,是全国人均可占有水资源量的 2/3,相当于全世界人均可占有水资源量的 1/6^[2-4]。

在主要粮食作物生产中,水稻的生长环境和生产技术措施复杂^[5]。长期以来,水田整地一直延续着传统的水田耕作模式,即运用旋耕机旱旋或先用机引的铧式犁或畜力对水田耕翻,放水泡田后,再用手扶拖拉机带水田耙耙田,最后耨平,完成水田整地的全过程,这种耕作方式生产环节多、劳动强度大,不仅工作效率低,而且资源浪费严重^[6]。而新型复合型耕整打浆机,主要由旋耕、碎茬、打浆和地表平整四部分组成,与传统模式相比,其减少泡田用水,一次进地就可完成耕、耙、平全过程^[7]。因此,运用水田新型打浆整地技术,大力开展水稻的节水灌溉措施对提高水分利用效率,实现水稻高产稳产,促进农业增效、农民增收、农业增产以及当地经济的发展有着十分重要的意义。

1 材料与方法

1.1 试验地概况 试验于 2014 年在吉林省白城市洮北区德顺乡东十家子村(45°25'N, 122°51'E)进行,试验区属温带大陆性季风气候,年均日照时数 2 885.8 h,年均气温 5.2℃,无霜期 157 d,年均降水量 399.8 mm。土壤肥力为水解性氮 129.08 mg/kg,有效磷 46.90 mg/kg,速效钾 167.00 mg/kg,有机质 34.90 g/kg,水溶性盐分总量(电导率)0.53 mS/cm, pH 7.24。

1.2 试验设计 试验以吉粳 88 为材料,设 4 个处理,3 次重复,小区面积 100 m²,采用单排单灌,灌溉水为井水。处理

①:打浆节水灌溉(直接灌水泡田,不进行耕翻和整地),采用浅一湿(干)一浅的间歇节水灌溉方法;处理②:打浆正常灌水;处理③:常规节水方法(进行耕翻和整地),采用浅一湿(干)一浅的间歇节水灌溉方法;处理④:对照(CK),为当地常规栽培方法。

利用水表记载进水量,泡田 3~5 d,浸透水层 5~7 cm 后进行插秧,种植密度 3~4 苗/穴,株行距为 30.0 cm,插后补水护苗。各小区肥料用量及方法如下:纯氮(N) 180 kg/hm²、有效磷(P₂O₅) 100 kg/hm²、有效钾(K₂SO₄) 60 kg/hm²,氮肥分 3 次施入(底肥 50%、返青分蘖肥 30%、穗肥 20%),磷肥全部作为底肥 1 次施入,钾肥分为底肥和孕穗期追肥 2 次施入,用量各占 50%,除草等田间管理与一般生产田相同。

1.3 技术要点 具体操作中实行以浅水灌溉、湿干交替控水减排技术为主的科学灌溉方式,实行科学管水,确保满足水稻在不同生育时期的水分要求,做到既满足水稻生长,又不能长期淹灌,以实现稳产、高产、节支的目的。具体水分管理措施为插秧至分蘖期要浅水插秧,中浅水层缓苗,浅水分蘖;拔节至出穗期以浅水为主,适当晾田;出穗至成熟期,出穗至乳熟期灌浅水,蜡熟至黄熟期以浅水为主,浅湿交替灌溉。浅湿灌溉的田间水分控制标准^[8]为插秧和返青期潜水,保持 20~30 mm 浅水层;分蘖期、拔节期、出穗期浅湿交替,每次灌水 20~30 mm;乳熟期浅、湿、晒交替,灌水后水层为 10~20 mm。

1.4 测定项目

1.4.1 灌水量。按不同处理,分别进行单灌,利用水表精确记录每个小区的用水量。

1.4.2 产量和产量构成。成熟期每处理取 10 穴进行株高测定并考种记产,折合成公顷产量。

2 结果与分析

2.1 不同处理产量及产量构成因素 如表 1 所示,各处理

基金项目 吉林省科技支撑计划重点科技攻关项目(20130206006NY)。
作者简介 王洪君(1981-),男,吉林松原人,副研究员,硕士,从事植物生态研究。*通讯作者,副研究员,博士,从事植物生态研究。

收稿日期 2015-11-06

间产量及产量构成因素没有明显差异,株高、穗长、穗数表现为打浆正常灌水处理最高;穗粒数、千粒重、结实率、产量均表现为对照(常规灌水)最高。与对照(常规灌溉)相比,打

浆节水、打浆正常灌水、常规节水处理分别减产 125.2、93.0 和 184.5 kg/hm²。

表 1 不同处理产量及产量构成因素对比

处理	株高 cm	穗长 cm	穗数 ×10 ⁴ 个/hm ²	穗粒数 粒	千粒重 g	结实率 %	产量 kg/hm ²	较 CK 减产 kg/hm ²
①	93.8a	16.1a	454.5a	79.8a	23.8a	86.7a	9 962.3a	125.2
②	94.6a	16.6a	466.5a	82.6a	24.9a	86.1a	9 994.5a	93.0
③	91.1a	15.8a	445.5a	81.4a	23.2a	85.8a	9 903.0a	184.5
④(CK)	94.0a	16.4a	465.0a	85.6a	25.4a	88.1a	10 087.5a	-

注:同列数据后小写字母相同表示在 0.05 水平差异不显著。

2.2 不同处理灌水量及节水效果 从表 2 可以看出,打浆灌溉 2 个处理节水效果非常明显,其中泡田用水与常规灌溉相比均节约用水 25%;打浆节水灌溉处理与常规灌溉相比整

个生育期间节水 21.25%;打浆正常灌水与常规灌水相比整个生育期间节水率达 6.25%。

表 2 不同处理各时期灌水量及节水效果

处理	泡田用水 m ³ /hm ²	移栽—分蘖 m ³ /hm ²	分蘖—出穗 m ³ /hm ²	出穗—成熟 m ³ /hm ²	全生育期 m ³ /hm ²	节水量 m ³ /hm ²	较 CK 节水率 %
①	2 250	2 250	3 300	1 650	9 450	2 550	21.25
②	2 250	2 700	4 200	2 100	11 250	750	6.25
③	3 000	2 250	3 300	1 650	10 200	1 800	15.00
④(CK)	3 000	2 700	4 200	2 100	12 000	-	-

2.3 经济效益分析 在水稻产量略减的情况下,应用打浆整地技术,实行浅水灌溉、湿干交替控水技术为主的科学灌溉方式稻田可节省翻地费 700.0 元/hm²,节约水电费 382.5 元/hm² (2 550 m³/hm² × 0.15 元/m³),2 项合计可减少支出 1 082.5 元/hm²,扣除水稻减产损失 375.6 元/hm² (125.2 kg/hm² × 3.0 元/kg),总效益可以提高 706.9 元/hm²。

3 结论与讨论

(1) 在水稻全生育期,应实施高效用水,最大限度地降低灌溉定额,达到节水、高产、高效的目的。该试验初步证明了打浆免耕节水灌溉省工、节能、节水的效果,虽然产量较常规灌溉相比略有下降,但综合相关因素分析,打浆节水灌溉总体效益显著增加。

(2) 水田耕整是水稻生产中重要和基本的环节,运用先进的机械和经济的耕作模式提高水稻生产水平,改变水稻传统的生产方式,在满足水田生产耕作要求的同时,实现高效节能降耗,一直是广大农民的迫切愿望和需要。该试验表明水稻应用打浆整地技术在泡田环节可节水 750 m³/hm²,占总节水量达 30%,同时实行浅水灌溉、湿干交替控水措施在水稻整个生育期间可节水 1 800 m³/hm²,占总节水量达

70%。

(3) 吉林省水稻插秧期短且比较集中,给水泡田普遍较晚,因此打浆整地免耕技术可争抢农时,以保证水稻有足够的灌浆时间,为高产稳产奠定基础。稻田若连续多年不耕翻,土壤紧实度会逐渐加重,土壤保肥能力变弱,随之加重病虫害草害的发生,造成水稻严重减产,因此结合生产实际,统筹效益的原则,建议一般旋耕 2~3 年后,翻耕 1 年。

参考文献

- [1] 包和平,王晓波,李春成. 吉林省中部地区水稻土主要肥力指标的主成分分析[J]. 灌溉排水学报,2010, 29(2): 64-67.
- [2] 时述凤. 吉林省水资源利用状况分析及建议[J]. 吉林工程技术师范学院学报,2011, 27(11): 68-69.
- [3] 张文范,张辉,赵继军. 吉林省水资源现状及保护[J]. 东北水利水电, 2009(4): 37-39.
- [4] 张文范,张辉,赵继军. 吉林省水资源问题及解决对策[J]. 水文,2009, 29(4): 68-70.
- [5] 张曦成. 营口稻区抗旱节水种稻技术研究[J]. 农业科技与装备,2014 (12): 36-37.
- [6] 刘杰. 新型水田打浆整地机研制的意义及推广分析[J]. 技术推广,2015 (7): 67.
- [7] 简兆启. 水田打浆机的推广与应用[J]. 吉林农业,2011(11): 46.
- [8] 郝智. 水稻节水灌溉及其对环境的影响[J]. 中国工程科学,2002(4): 8-16.

(上接第 25 页)

- [3] 张勇跃,刘志坚,张仙美,等. 大豆区试中品种的丰产性、稳产性及适应性分析方法比较[J]. 杂粮作物,2002,22(2): 90-93.

- [4] 杨立明. 甘薯新品种龙薯 9 号的高产潜力和稳产特性[J]. 山西农业大学学报,2006,26(3): 236-238.