

节水高产栽培对直播稻产量、病虫害发生和抗倒性的影响

李瑞民¹ 傅友强² 潘俊峰² 梁开明² 雷志雄¹ 陈燕¹ 黄农荣² 钟旭华^{2*}

(¹ 雷州市农业技术推广中心, 广东 雷州 524200; ² 广东省农业科学院水稻研究所, 广州 510640;

第一作者: 15016481113@163.com; * 通讯作者: xzhong8@163.com)

摘 要: 本研究以水稻品种特粘占 25 为材料, 设置农民习惯栽培、“三控”施肥和节水高产栽培 3 个处理, 研究不同处理对水稻产量、氮肥利用率、病虫害发生、抗倒性和经济效益的影响。结果显示, 与农民习惯栽培相比, “三控”施肥和节水高产栽培处理的纹枯病病情指数分别减少 56.5%~69.2% 和 70.9%~80.0%, 稻纵卷叶螟卷叶率分别降低 28.1%~66.5% 和 70.1%~71.9%, 稻飞虱百丛头数分别降低了 35.1%~77.9% 和 71.9%~80.8%; “三控”施肥处理下水稻基部第 1、2、3 节间长度分别缩短了 9.1%~20.1%、4.7%~12.9% 和 1.5%~7.8%, 节水高产栽培处理下分别缩短了 23.9%~27.4%、19.7%~26.8% 和 10.2%~21.4%, 植株抗倒性均大幅提高; “三控”施肥处理的稻谷产量增加 1.7%~5.5%、氮肥偏生产力提高了 11.7%~16.5%、纯收入增加 1 972~2 114 元/hm², 节水高产栽培处理的稻谷产量增加 9.9%~19.7%、氮肥偏生产力提高了 34.3%~46.3%、纯收入增加 2 010~4 305 元/hm²。节水高产栽培技术应用对减少水稻病虫害, 提高产量、抗倒伏能力和种植收益均具有明显的优势, 显示了良好的应用前景。

关键词: 水稻; 节水; 病虫害; 抗倒性; 节本增收

中图分类号: S511.048 **文献标识码:** A **文章编号:** 1006-8082(2017)04-0160-05

水稻是我国重要的粮食作物, 良种良法的合理配套是实现水稻绿色增产的基础^[1]。梁成刚等^[2]研究发现, 栽培管理措施对水稻单产的影响权重为施肥技术>良种选择>灌溉方式>栽插密度>病虫害防治>化控措施>育秧方式, 说明在水稻栽培管理中, 施肥、灌溉、密度和病虫害防治等措施的综合应用是增产的关键。直播稻具有省工节本的优势, 是水稻轻简栽培的重要种植方式, 但抗倒性不佳是其重要问题。水稻“三控”施肥技术具有省肥抗倒、减少病虫害和增产增收等优势, 连续多年被列入广东省农业主推技术^[3]。近期研究表明, “三控”施肥与干湿交替灌溉相结合, 可在提高产量的同时, 提高水分利用效率, 减少稻田肥料损失和温室气体排放^[4-5]。病虫害的发生是制约水稻高产、优质、高效的重要因素^[6]。此外, 华南沿海地区, 台风登陆频繁, 水稻的抗倒能力也是影响稳产性的重要因素。本研究以当地大面积种植的常规稻品种特粘占 25 为材料, 设置了农民习惯栽培、“三控”施肥、节水高产栽培 3 个处理, 研究不同栽培技术对水稻产量、抗倒伏能力、病虫害发生以及种植效益的影响, 以为水稻高产高效栽培提供依据。

1 材料与方法

1.1 试验地基本情况和处理设计

本研究分别于 2015 年早季和 2016 年晚季在广东省雷州市松竹镇刘宅村进行。该地土壤类型为粘质土, 其理化性质为: pH 值 4.95、有机质 22.98 g/kg、碱解氮 95.15 mg/kg、有效磷(P) 40.22 mg/kg、速效钾(K) 178.39 mg/kg。试验田排灌设施良好, 地面平整、连片, 地力均匀, 前茬作物一致。

供试水稻品种为当地大面积种植的常规稻特粘占 25。栽培方式为人工撒播, 早季试验于 2015 年 3 月 9 日播种, 晚季试验于 2016 年 7 月 27 日播种, 播种量为 90 kg/hm²。试验设以下 3 个处理:

T1: 农民习惯栽培, 施肥和水管理都按农民习惯进行。早季施纯 N 165 kg/hm²、P₂O₅ 60 kg/hm²、K₂O 120 kg/hm²。磷钾肥全部作基肥施; 氮肥分 3 次施用, 基肥占 70%, 出芽肥占 20%, 分蘖中期占 10%, 分别在播种前、播种后 7 d 和 15 d 施用。按农民习惯进行水管理, 中

收稿日期: 2017-06-24

基金项目: 广东省科技计划项目(2013B050800014); 863 计划项目(2014AA10A605); 广东省农业面源污染治理项目(0724-1610A08N1125); 广东省现代农业产业技术体系项目(2016LM1066); 广东省促进科技服务业发展计划项目(2013B040200042); 国家重点研发计划项目(2016YFD0300108)

表 1 不同处理的灌溉次数和产量及其构成因素

种植季节	处理	灌溉次数 (次)	有效穗数 (万/hm ²)	总粒数 (粒/穗)	实粒数 (粒/穗)	结实率 (%)	千粒重 (g)	实割产量 (t/hm ²)
2015 年旱季	T1	5	400.5 a	96.8 c	83.5 c	86.2 b	20.0 a	6.35 b
	T2	5	352.5 b	113.8 b	100.2 b	88.1 a	20.0 a	6.70 b
	T3	4	336.0 bc	129.4 a	115.5 a	89.3 a	20.3 a	7.61 a
2016 年晚季	T1	6	334.5 c	121.9 b	99.8 b	81.9 c	19.4 a	4.59 d
	T2	6	258.0 d	137.7 a	117.7 a	85.5 b	19.0 a	4.67 cd
	T3	5	255.0 d	139.7 a	116.9 a	83.6 bc	19.0 a	5.05 c

同列数据后面不同小写字母表示在 0.05 水平差异显著,下同。

期晒田。晚季 P₂O₅ 施用量为 30 kg/hm²,其他与旱季相同。

T2:施肥按“三控”施肥技术规程进行^[7],水分管理采用农民习惯方法。旱季施纯 N 150 kg/hm²、P₂O₅ 60 kg/hm²、K₂O 120 kg/hm²。磷钾肥全部作基肥施;氮肥分 4 次施用,基肥占 20%,3 叶期占 20%,分蘖中期占 40%,穗分化始期占 20%,分别在播种前、播种后 15 d、30 d 和 60 d 施用。按农民习惯进行水分管理,中期晒田。晚季 P₂O₅ 用量为 30 kg/hm²,其他与旱季相同。

T3:节水高产栽培技术,旱季施纯 N 135 kg/hm²、P₂O₅ 60 kg/hm²、K₂O 120 kg/hm²。磷钾肥全部作基肥施;氮肥分 4 次施用,基肥占 20%,3 叶期占 20%,穗分化始期占 30%,孕穗期占 30%,分别在播种前、播种后 15 d、60 d 和 80 d 施用。水分管理除苗期匀苗后和抽穗扬花期间建立 5 cm 水层并维持 6~8 d 外,其他生育时间保持水位在地下 15 cm 至地上 5 cm 之间(自然落干至地下 15 cm 不见水,再灌水建立地上 5 cm 水层,如此循环)^[4-5]。晚季 P₂O₅ 用量为 30 kg/hm²;氮肥分 4 次施用,基肥占 30%,3 叶期占 20%,穗分化始期占 30%,孕穗期占 20%,分别在播种前、播种后 10 d、50 d 和 70 d 施用,其他与旱季相同。

1.4 调查测定项目

1.4.1 纹枯病

2015 旱季在穗分化前期进行,2016 年晚季在孕穗期进行。每小区随机选 3 个点,每个点调查 30 株,以株为单位,根据水稻叶鞘和叶片受害程度分级,记录总株数、病株数和各级病株数,计算纹枯病株发病率和病情指数。纹枯病株发病率(%)=发病株数÷调查株数×100,病情指数=Σ(病情指数级别×该病级叶片数)/(最高病情指数级别×总叶片数)^[8-10]。

1.4.2 稻纵卷叶螟

采用平行跳跃法进行调查,每个小区选 3 个点,每个取样点剥查 30 株,记录每个调查点水稻的卷叶数。卷叶率(%)=卷叶数/总叶数×100^[11]。

1.4.3 稻飞虱

采用平行跳跃式取样调查,每个小区调查 10 个点,每个点取 3 丛水稻,采用盘拍法,白瓷盘(32 cm×45 cm)斜插于稻株基部,快速拍击稻株中下部,连拍 3 下,记录白瓷盘中稻飞虱的数量,计算稻飞虱百丛头数^[12]。

1.4.4 白叶枯病

每个小区采用对角线 5 点取样,每个点 6 丛,共 30 丛,根据陈雅寒等^[13]的方法对白叶枯病病情进行调查分析。发病率(%)=发病叶数/调查总叶数×100,病情指数=[Σ(各级病叶数×相应级数值)]/(调查总叶数×9)×100%。

1.4.5 产量及其构成因素

成熟期每个处理取 5 个点,每个点 1 m²,调查有效穗数,并实割测产。在取样点四周 0.3~0.5 m 范围内取代表性植株 10 株,共计 50 株,考查穗粒数、结实率和千粒重。

2 结果与分析

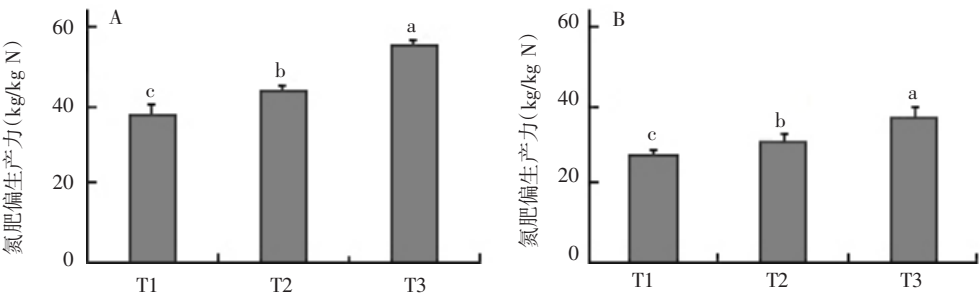
2.1 不同处理的灌溉次数、产量及其构成因素

从表 1 可知,无论是旱季还是晚季,节水高产栽培的灌溉次数均比其他两种方式减少了 1 次。与 T1 处理相比,在旱季,T2 和 T3 处理的有效穗数分别下降了 12.0%和 16.1%,但每穗总粒数分别增加了 17.6%和 33.7%,每穗实粒数分别增加了 20.0%和 38.3%,结实率也有不同程度增加,实割产量分别增加 5.9%和 19.7%。晚季不同栽培技术的产量表现与旱季趋势一致。由于受台风暴雨影响,2016 年晚季的整体产量水平较低。即便如此,T3 处理的实割产量仍然高于 T1 处理,其平均产量增加了 0.46 t/hm²,增幅为 9.9%(表 1)。

2.2 不同处理对氮肥偏生产力的影响

由图 1 可见,无论是旱季还是晚季,水稻氮肥偏生产力都表现为 T3>T2>T1,不同处理间差异达显著水平。其中,T3 处理与 T1 处理相比,旱季和晚季的氮肥偏生产力分别增加了 34.3%和 46.3%。晚季由于受台风影响,其氮肥偏生产力整体低于旱季。

2.3 不同处理对水稻病虫害发生的影响



A, 早季; B, 晚季; 氮肥偏生产力=籽粒产量/施氮量; 不同小写字母表示在 0.05 水平差异显著。

图 1 不同栽培技术对氮肥偏生产力的影响

表 2 2015 年早季水稻病虫害发生情况

处理	纹枯病		稻纵卷叶螟卷叶率 (%)	稻飞虱百丛头数 (头)
	株发病率(%)	病情指数(%)		
T1	47.34 a	5.90 a	1.85 a	29.80 a
T2	16.41 b	1.82 b	0.62 b	6.58 b
T3	10.64 c	1.18 c	0.52 b	5.73 b

表 3 2016 年晚季水稻病虫害发生情况

处理	纹枯病		稻纵卷叶螟卷叶率 (%)	稻飞虱百丛头数 (头)	白叶枯病	
	株发病率(%)	病情指数(%)			叶发病率(%)	病情指数(%)
T1	39.46 a	4.78 a	2.21 a	21.80 a	9.54 a	3.61 a
T2	17.44 b	2.08 b	1.59 b	14.14 b	4.63 b	1.64 b
T3	11.84 c	1.39 c	0.66 c	6.13 c	3.72 b	1.29 b

表 4 不同处理对水稻基部节间长度及水稻倒伏面积的影响

种植季节	处理	第 1 节间长度 (cm)	第 2 节间长度 (cm)	第 3 节间长度 (cm)	倒伏面积 (%)
2015 年早季	T1	2.52 c	6.65 b	9.70 d	—
	T2	2.29 c	5.79 c	8.94 e	—
	T3	1.83 d	5.34 c	8.71 e	—
2016 年晚季	T1	6.07 a	9.03 a	16.23 a	84.70 a
	T2	4.85 b	8.61 a	15.98 a	50.52 b
	T3	4.62 b	6.61 b	12.75 c	1.20 c

2015 年早季未发生倒伏。

从表 2 和表 3 可见,“三控”施肥和节水高产栽培处理明显降低了水稻病虫害的发生。与 T1 相比,2015 年早季 T2 和 T3 处理的纹枯病株发病率分别降低了 65.3%和 77.5%,病情指数分别降低了 69.2%和 80.0%,稻纵卷叶螟卷叶率分别降低了 66.5%和 71.9%,稻飞虱百丛头数分别下降了 77.9%和 80.8%。2016 年晚季表现趋势与 2015 年早季相同。与 T1 处理相比,T2 和 T3 处理的稻纵卷叶螟卷叶率分别下降了 28.1%和 70.1%,纹枯病株发病率分别下降了 55.8%和 70.0%,病情指数分别下降了 56.5%和 70.9%,稻飞虱百丛头数分别下降了 35.1%和 71.9%,白叶枯病病叶率分别下降了 51.5%和 60.0%,病情指数分别下降了 54.6%和 64.3%。

2.4 不同处理对水稻抗倒伏能力的影响

水稻的抗倒伏能力与基部节间长度和茎壁厚度密切相关^[14]。从表 4 可见,与 T1 处理相比,早季 T2 和 T3

处理第 1 节间长度分别下降 9.1%和 27.4%,第 2 节间长度分别下降了 12.9%和 19.7%,第 3 节间长度分别下降了 7.8%和 10.2%;晚季 T2 和 T3 处理的基部第 1 节间长度分别下降了 20.1%和 23.9%,第 2 节间长度分别下降了 4.7%和 26.8%,第 3 节间长度分别下降了 1.5%和 21.4%。2016 年晚季,台风“莎莉嘉”袭击雷州半岛,造成水稻大面积倒伏。试验田块 T1 处理倒伏面积达 84.7%,而采 T2 和 T3 处理的水稻倒伏面积大幅减少,分别只有 50.5%和 1.2%。

2.5 不同处理对水稻种植效益的影响

由表 5 可知,与 T1 处理相比,早季 T2 和 T3 处理的生产成本分别下降了 10.9%和 11.3%,晚季分别下降了 5.0%和 9.9%,而早、晚季水稻产值均明显提高;T3 处理的纯收入早季和晚季分别比 T1 处理增加了 4 305 元/hm²和 2 010 元/hm²,增幅分别为 59.0%和 61.8%。

表 5 不同处理对水稻种植经济效益的影响

种植季节	处理	化肥成本	农药费	机耕机收费	人工费	种子费	生产成本	(元/hm ²)	
								产值	纯收入
2015 年早季	T1	1 755 a	1 133	2 100	3 750	293	9 225	16 517 b	7 292 c
	T2	1 513 b	776	2 100	3 600	234	8 223	17 492 b	9 264 b
	T3	1 469 b	776	2 100	3 600	234	8 178	19 773 a	11 597 a
2016 年晚季	T1	1 628 a	780	2 100	3 750	293	8 550	11 805 c	3 255 d
	T2	1 407 b	780	2 100	3 600	234	8 121	11 988 c	5 369 d
	T3	1 362 b	405	2 100	3 600	234	7 701	12 971 c	5 265 d

每 50 kg 稻谷按当地市场收购价 130 元计算,化肥、农药均按当地售价计算。根据病虫害情况,2015 年早季农民习惯栽培多施了 1 次农药,而 2016 年晚季节水高产栽培少施 1 次农药。

3 结论与讨论

大量研究表明,水稻“三控”施肥技术能够有效控制水稻的无效分蘖,改变水稻群体的光、温、气的分布,缩短水稻基部节间长度,提高抗倒能力,减少病虫害^[15-16]。本研究结果也表明,水稻“三控”施肥技术能够显著降低水稻病虫害的发生(表 2 和表 3)。节水高产栽培处理的病虫害发生也比农民习惯栽培明显降低,并且其效果优于“三控”施肥技术,原因可能与该处理采用节水灌溉有关。节水灌溉改变了稻田小气候环境,株间空气湿度减小和昼夜温差变大,可能抑制了病原菌的繁殖和传播^[17]。

在华南双季稻区,倒伏是影响水稻产量的最重要因素之一,而倒伏的发生除了恶劣天气外,水稻自身基部节间过长也是主要诱因^[18]。潘俊峰等^[19]研究发现,水稻基部节间较长,节间内结构性碳水化合物少,是导致水稻茎倒的重要原因。梁开明等^[20]最新的研究发现,光强会对正在伸长节间的长度产生显著影响,并建议通过栽培措施调控水稻群体透光率,避免水稻基部节间过度伸长而降低水稻抗倒伏能力。水稻“三控”施肥技术的优势之一就是可降低水稻基部节间长度,减少倒伏,从而增加水稻产量^[21-22]。水稻节水高产栽培处理在“三控”施肥技术的基础上,进一步降低了前期氮肥施用比例,使水稻基部节间进一步缩短,抗倒伏能力进一步增强(表 4)。

随着劳动力、肥料、农药、种子等生产成本的增加,节本成为提高种稻效益的重要途径。大量研究表明,水稻“三控”施肥技术能够节约氮肥 20%左右,增加水稻产量 10%左右^[22-23]。本研究中,早、晚季“三控”施肥技术都能降低肥料成本、减少打药次数(表 5),加上稻谷产量提高,使水稻生产净收益明显增加。节水高产栽培处理的生产成本进一步降低,产量更高,且操作简单,显示了良好的应用前景。

参考文献

[1] 朱德峰,张玉屏,陈惠哲,等. 中国水稻高产栽培技术创新与实践

[J]. 中国农业科学,2015,48(17):3 404-3 414.

[2] 梁成刚,汪燕,何加林,等. 栽培技术对水稻单位面积产量的权重研究[J]. 中国农学通报,2013,29(6):142-147.

[3] 钟旭华,黄农荣,郑海波,等. 水稻“三控”施肥技术规程[J]. 广东农业科学,2007(5):13-15.

[4] Liang K, Zhong X, Huang N, et al. Grain yield, water productivity and CH₄ emission of irrigated rice in response to water management in south China[J]. *Agr Water Manage*, 2016,163: 319-331.

[5] Pan J, Liu Y, Zhong X, et al. Grain yield, water productivity and nitrogen use efficiency of rice under different water management and fertilizer-N inputs in South China[J]. *Agr Water Manage*, 2017, 184: 191-200.

[6] 王艳青. 近年来中国水稻病虫害发生及趋势分析[J]. 中国农学通报,2006,22(2):343-347.

[7] 钟旭华. 水稻“三控”施肥技术操作指南[J]. 江西农业,2012(5):38-39.

[8] Wiwattanapatapee R, Chumthong A, Pengnoo A. Preparation and evaluation of *Bacillus megaterium*-alginate microcapsules for control of rice sheath blight disease [J]. *World J Microb Biot*, 2013, 29(8): 1 487-1 497.

[9] Vidhyasekaran P, Ponmalar T R, Samiyappan R. Host-specific toxin production by *Rhizoctonia solani*, the rice sheath blight pathogen[J]. *Phytopathology*, 1997, 87(12): 1 258-1 263.

[10] 方中达. 植病研究方法[M]. 北京:中国农业出版社,1998.

[11] 徐雪亮,王奋山,刘子荣,等. 转 *cry1Ab/cry1Ac* 基因水稻赣绿 1 号对田间稻纵卷叶螟和二化螟及其捕食性天敌的影响 [J]. 植物保护学报,2017,44(1):1-7.

[12] 黄金金,陈琼,马辉刚,等. 水稻品种对稻飞虱的耐害性评价[J]. 江西农业大学学报,2016,38(1):97-105.

[13] 陈雅寒,王颖,汝冰露,等. 皮尔瑞俄类芽孢杆菌 BC-39 对水稻白叶枯病的防治研究[J]. 杂交水稻,2017,32(2):55-57.

[14] 李国辉,钟旭华,田卡,等. 施氮对水稻茎秆抗倒伏能力的影响及其形态和力学机理[J]. 中国农业科学,2013,46(7):1 323-1 334.

[15] 曹开蔚,黄大山,黄农荣,等. 江西省水稻“三控”施肥技术试验示范[J]. 广东农业科学,2010(12):27-28.

[16] 刘永坚,文家旺,阮立华. 2013 年水稻“三控”施肥技术在信宜市应用试验初报[J]. 农业科技通讯,2015(12):91-93.

[17] 李道西,彭世彰,徐俊增,等. 节水灌溉条件下稻田生态与环境效应[J]. 河海大学学报:自然科学版,2005,33(6):27-31.

[18] 史占忠,王晓明. 水稻倒伏原因及防御技术措施 [J]. 北方水稻,2014,44(4):56-58.

- [19] 潘俊峰, 李国辉, 崔克辉. 水稻茎鞘非结构性碳水化合物再分配及其在稳产和抗逆中的作用 [J]. 中国水稻科学, 2014, 28(4): 335-342.
- [20] 梁开明, 李晓娟, 钟旭华, 等. 拔节期光强对水稻基部节间长度的影响[J]. 中国稻米, 2017, 23(2): 32-37.
- [21] 黄农荣, 胡学应, 钟旭华, 等. 水稻“三控”施肥技术的示范推广进展[J]. 广东农业科学, 2010(12): 21-23.
- [22] 李东升, 黄农荣, 雷志雄, 等. 水稻“三控”施肥技术在雷州地区的试验示范[J]. 安徽农学通报, 2014, 20(12): 40-41.
- [23] 麦荣骥, 黄红保, 黄农荣, 等. 阳东县水稻“三控”施肥技术试验示范[J]. 广东农业科学, 2011(12): 62-63.

Effects of Water-saving and High-yield Cultivation on Yield, Pests and Diseases Incidence, Lodging Resistance of Direct-seeding Rice

LI Ruimin¹, FU Youqiang², PAN Junfeng², LIANG Kaiming², LEI Zhixiong¹, CHEN Yan¹, HUANG Nongrong², ZHONG Xuhua^{2*}

(¹ Agricultural Technology Extension Center of Leizhou City, Leizhou, Guangdong 524200, China; ² Rice Research Institute, Guangdong Academy of Agricultural Sciences, Guangzhou 510640, China; 1st author: 15016481113@163.com; * Corresponding author: Xzhong8@163.com)

Abstract: In this study, Texianzhan 25 was grown in farmers' fields under farmer practices (FP), "three control" (TC) and "water-saving and high-yield cultivation" (WSHY), respectively. The rice yield, nitrogen use efficiency, pests and diseases incidence, lodging resistance and economic benefit were investigated. Compared with FP, the disease index of sheath blight, leaf roll rate of *cnaphalocrocis medinalis* and rice planthopper under TC and WSHY treatments were decreased by 56.5%~69.2% and 70.9%~80.0%, 28.1%~66.5% and 70.1%~71.9%, 35.1%~77.9% and 71.9%~80.8%, respectively. The basic internode length of the 1st, 2nd and 3th internode under TC treatment were reduced by 9.1%~20.1%, 4.7%~12.9% and 1.5%~7.8%, which were also reduced by 23.9%~27.4%, 19.7%~26.8% and 10.2%~21.4% under WSHY treatment, respectively. Lodging resistance was greatly increased under TC and WSHY treatments. The grain yield, nitrogen partial factor productivity and income of TC treatment were increased by 1.7%~5.5%, 11.7%~16.5% and 1 972~2 114 yuan/hm², and which were increased by 9.9%~19.7%, 34.3%~46.3% and 2 010~4 305 yuan/hm² of WSHY treatment. In a word, WSHY treatment has obvious advantages and show a good application prospect.

Key words: rice; water-saving; pests and diseases; lodging resistance; reduce cost and increase income

(上接第 159 页)

- [3] 曾勇军, 吕伟生, 石庆华, 等. 水稻机收减损技术研究[J]. 作物杂志, 2014(6): 131-134.
- [4] 李艳大, 叶厚专, 古新序, 等. 江西水稻种植机械化的现状与发展趋势分析[J]. 中国农机化, 2012(5): 13-16.
- [5] 李学武, 孙明湘, 鲁亚军, 等. 超级稻大面积推广机械化插秧的可行性研究[J]. 中国农机化, 2011(2): 34-36.
- [6] 陆江林, 张文毅, 金诚谦. 我国水稻育插秧机械化制约因素分析[J]. 中国农机化学报, 2013(2): 30-34.
- [7] 李木英, 黄程宽, 谭雪明, 等. 不同机插条件下双季稻不同品种的分蘖特性[J]. 中国农机化学报, 2016(2): 245-252.
- [8] 杨苏岷, 薛莉, 周钦辉, 等. 新沂市水稻机插栽培现状及对策[J]. 现代农业科技, 2010(12): 90-91.
- [9] 熊启平, 龚中, 刘艳华. 对农机购置补贴政策的思考[J]. 农机市场, 2009(12): 38-40.
- [10] 夏正禧. 江苏连云港多形式做好农机购置补贴政策宣传工作 [EB/OL]. [2017-03-05]. 江苏省农业机械化信息网, http://www.jsnj.gov.cn/136/142/201605/t20160516_233523.html.
- [11] 李杰, 邓建平, 杨洪建, 等. 江苏省水稻机插集中育秧技术的发展与应用[J]. 中国稻米, 2016, 22(3): 56-59.
- [12] 孙益东. 水稻机插秧推广缓慢的制约因素分析和探索[J]. 现代农业科技, 2013(19): 72-73.

Application of Machine Transplanting in Double Cropping Rice in Jiangxi Province: Status Quo, Problems and Countermeasures

WU Qingxiang, ZENG Yongjun*, CHENG Huihuang, CHENG Chen, SHI Qinghua, PAN Xiaohua

(Collaborative Innovation Center for the Modernization Production of Double Cropping Rice, Jiangxi Agricultural University/ Key Laboratory of Crop Physiology, Ecology and Genetic Breeding, Ministry of Education/ Jiangxi Key Laboratory of Crop Physiology, Ecology and Genetic Breeding, Nanchang 330045, China; 1st author: wuqx0791@163.com; *Corresponding author: zengyj2002@163.com)

Abstract: This paper analyzed the status and problems of application of machine transplanting technique in rice with the data collected from twenty four towns of eight counties in double cropping rice areas in Jiangxi Province. The results showed that machine transplanting had lower cost and higher income compared with the other planting methods. The planting methods were affected by farmers' age, education, land scale and funds and so on. In other words, the younger a farmer is, the better he or she is educated, the greater the scale of land management, the proportion of farmers using machine transplanting technology is relatively higher. Meanwhile, the promotion of machine transplanting technology is restricted by the complex of seedling raising, high cost of the machine and transplanting, small and scattered paddy fields. Finally, the corresponding countermeasures were put forward.

Key words: double cropping rice; machine transplanting technique; Jiangxi Province