

粳稻隆科 16 不同栽插密度对其产量及构成因素的影响

赵应平¹, 曾林^{2*}, 余德元³, 王明生¹, 邵永生¹, 张朝钟², 宋云飞², 王勤², 陆顺生² (1. 云南省保山市隆阳区汉庄镇农业服务中心, 云南保山 6780013; 2. 云南省保山市隆阳区农业技术推广所, 云南保山 678000; 3. 云南省保山市芒宽乡农业综合服务中心, 云南保山 6780031)

摘要 [目的]提高隆阳区水稻单产水平,明确栽插密度与水稻产量的关系。[方法]在田间小区试验条件下,以粳稻隆科 16 为材料,采用不同栽插密度研究对其产量及构成因素的影响。[结果]栽插密度 27.0 万~33.0 万丛/hm²,栽茎蘖苗 54.0 万~66.0 万/hm²,隆科 16 产量可达 11 250~12 000 kg/hm²。[结论]隆科 16 是综合性状好的高产粳稻品种,合理密植,精确定量栽培,可以充分发挥其高产潜力。

关键词 隆科 16; 密度; 产量; 构成因素; 粳稻

中图分类号 S511 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2016)24-025-03

Effects of Cultivated Density of Japonica Rice Longke 16 on the Yield and Component Factor

ZHAO Ying-ping¹, ZENG Lin^{2*}, YU De-yuan³ et al (1. Agricultural Service Center of Hanzhuang Town, Baoshan, Yunnan 6780013; 2. Agricultural Technology Extension Institute of Longyang District, Baoshan, Yunnan 678000; 3. Agricultural Comprehensive Service Center of Mangkuan Village, Baoshan, Yunnan 6780031)

Abstract [Objective] To improve the unit yield level of rice in Longyang District, and to find the relationship between cultivated density and rice yield. [Method] Under the condition of field plot test, effects of cultivated density on the yield and component factor were researched with Japonica rice Longke 16 as the test material. [Result] Under 270 000-330 000 clusters/hm² planting density and 540 000-660 000/hm² tillers, the yield of Longke 16 reached 11 250-12 000 kg/hm². [Conclusion] Longke 16 is a high-yield Japonica rice variety with good comprehensive traits. Rational cultivation and accurate planting can fully exert its potential of high yield.

隆阳区是云南省水稻高产区,我国整县制平均单产第一,维持水稻持续高产,对保证我国粮食安全意义重大^[1]。新的品种必须有与之相配套的栽培措施,良种良法结合才能发挥其增产潜力^[2-3]。关于水稻不同栽插方式与密度对产量的影响已有许多研究报道,陆顺生等^[4]认为,栽插密度在 225 万~465 万穴/hm²,随着栽插密度的增加,最高茎蘖数、每株成穗数下降,成穗率提高,有效穗增多,每穗实粒数下降,结实率上升,千粒重相对稳定,产量增加。姚支农等^[5]试验表明,宽行窄株栽培较宽窄行栽培经济。石守设等^[6]发现,施氮量及栽插密度对产量构成因素有不同的影响,其中对单位面积穗数影响最大,每穗粒数次之,结实率、千粒重相对较小。陆春燕等^[7]研究发现,施用纯 N 180 kg/hm²、栽插 30.0 万穴/hm² 时产量最高,且与其他处理差异达极显著水平。隆科 16 号是隆阳区农业技术推广所 2005 年从云粳 21 号中发现变异株,经系统选育而成的常规稻品种,2014 年通过云南省农作物品种审定委员会审定(滇审稻 2015003 号),新品种的出现,种植方式、栽培技术呈现多样性,栽培密度也不相同。为此,笔者针对隆阳区水稻出现密度过大或有效穗不足导致产量不高的问题,采用不同密度对其产量及构成因素进行研究,以期隆科 16 号大面积高产栽培提供依据。

1 材料与与方法

1.1 试验田概况 试验于 2014 年在隆阳区汉营社区农业技术推广所试验田进行,面积 0.26 hm²,该地纬度 25°8'25"N,

经度 99°14'16"E,海拔 1 641 m,年平均气温 15.5 °C,年降雨量 900~1 100 mm,年日照时数 2 349.0 h。试验田前作为蚕豆,产量 4 065 kg/hm²,土质粘土, pH 值 6.28,有机质 24.83 g/kg、全氮 1.58 g/kg、碱解氮 115.57 mg/kg、有效磷 32.04 mg/kg、缓释钾 157.62 mg/kg、速效钾 211.38 mg/kg、交换镁 235.49 mg/kg、有效硫 51.61 mg/kg、有效锌 1.13 mg/kg、有效锰 55.06 mg/kg、有效硼 0.23 mg/kg,肥力中上等。水利条件好,排灌方便。

1.2 试验设计 按《2014 年度隆阳区农业技术推广所水稻不同密度栽插试验方案》执行,采用完全随机区组排列,3 次重复,小区净面积 13.65 m²,小区长 5.25 m,小区宽 2.6 m,小区间走道 30 cm,重复间走道 50 cm,6 个处理,各处理栽插密度见表 1。

表 1 各处理栽插密度

Table 1 Cultivated density of each treatment

处理 Treatment	密度 Density 万丛/hm ²	行距 Row spacing cm	5.25 m 小区长栽插丛数 Cluster number in 5.25 m plot//丛
①	15.0	26	21
②	21.0	26	29
③	27.0	26	37
④	33.0	26	45
⑤	39.0	26	54
⑥	45.0	26	63

1.3 试验田管理 冬季翻犁晒田、春季培肥秧田,秧本田比 1:20,采取扣种稀播,2014 年 4 月 10 日播种,播净谷种 600 kg/hm²,用早育秧培育带蘖壮秧,5 月 15 日 5 叶 1 心时带 1 蘖移栽于大田。本田施生物有机肥 4 500 kg/hm² 加 40% (N:P:K=24:6:10)“榕枫”控释肥 600.0 kg/hm² 作中层肥;在栽后 3~5 d 实施化学防除;栽后 35~40 d(倒 3.0~3.5 叶

基金项目 云南省现代农业水稻产业技术体系隆阳区区域推广站 [(2009)53,云财农(2009)171]。

作者简介 赵应平(1966-),男,云南保山人,农艺师,从事农业技术推广工作。*通讯作者,高级农艺师,从事玉米育种与栽培研究。

收稿日期 2016-06-24

期,幼穗分化I~II期),视苗情追施促花肥(穗肥,平衡肥或黄塘肥)尿素 75~105 kg/hm² + 硫酸钾肥 75~105 kg/hm²。科学管水、定量灌溉,水分管理采取“清水澄田、浅水栽秧、寸水活苗、露垡分蘖、薄水孕穗、湿润壮籽”干干湿湿的间歇式管理。要求大田整平后沉澄 1~2 d 栽清水秧,达到浅插秧标准;移栽后 10 d 内保持灌浅水;移栽后 10~25 d(9.5 叶)2~3 cm 浅水灌溉,期间视苗情晒露田 1~2 次;9.5 叶~倒 3.5 叶(即 10.5 叶期)进行分次搁田,先轻后重,第一次在 9.5 叶期轻搁,隔 5 d 第二次重搁;10.5 叶至抽穗浅水勤灌,以浅水层和湿润为主;齐穗后至成熟以湿润为主,养根保叶。全生育期防虫、不防病,秧田期、大田期分别联防防稻飞虱、稻螟虫 2 次。9 月 28 日整个小区不去边行分重复、小区和品种单收单晒干称重计产,11 月 1 日室内考种结束。

1.4 记载考查项目 按照试验方案,对 3 个重复各处理定时定点进行观察记载,每隔 5 d 观察一次,其观察记载项目是产量、生育期、茎蘖动态、抗病性、农艺性状和经济性状等。收割前每小区取 10 丛单收单打,进行考种分析。

1.5 统计分析方法 采用完全随机区组方差分析^[8],对相关数据进行统计分析。

2 结果与分析

2.1 不同栽插密度对产量的影响 由表 2 可看出,处理④产量居第 1 位,与处理③比较,产量差异未达显著水平,与处

理①、②、⑤、⑥比较,产量差异达显著水平,其中与处理⑤、⑥间产量差异达极显著水平;处理③产量居第 2 位,与处理①、②比较,产量差异未达显著水平,与处理⑤、⑥比较,产量差异达极显著水平。

表 2 不同处理产量的新复极差测验

Table 2 Duncan's test on the yields of different treatments

处理 Treatment	产量 Yield kg/小区	产量位次 Yield rank	差异显著性 Significant difference	
			0.05 水平 0.05 level	0.01 水平 0.01 level
④	15.7	1	a	A
③	14.9	2	ab	A
①	14.5	3	b	A
②	14.3	4	b	A
⑤	13.2	5	c	B
⑥	12.4	6	d	B

2.2 不同栽插密度对农艺性状的影响 表 3 表明,最高茎蘖数随着栽插密度加大而增加,处理⑥最高茎蘖数最多(为 489 万/hm²),与处理⑤比较,差异达显著水平,与处理①、②、③、④比较,差异达极显著水平;株高随栽插密度加大而升高,处理⑥株高最高(为 123.0 cm),与处理③、④、⑤相比,差异未达显著水平,与处理①、②比较,差异达显著水平;穗长变化不规则,处理④穗长最长(19.3 cm),处理③穗长 18.6 cm,居第 2 位,与处理①、②比较,差异未达显著水平,与处理⑤、⑥比较,差异达极显著水平。

表 3 不同处理的农艺性状

Table 3 Agronomic characters of different treatments

处理 Treatment	基本丛 Basic cluster //万丛/hm ²	基本苗 Basic seedlings //万/hm ²	最高茎蘖 The highest tiller//万/hm ²	株高 Plant height //cm	穗长 Ear length //cm
①	15.0	30.0	382.5eE	116.0cA	18.4aA
②	21.0	42.0	402.0dDE	116.7bcA	18.4aA
③	27.0	54.0	421.5cdBD	117.0abcA	18.6aA
④	33.0	66.0	430.5bcBD	121.0abcA	19.3aA
⑤	39.0	78.0	451.5bAB	122.7abA	16.4bB
⑥	45.0	99.0	489.0aA	123.0aA	15.8bB

注:数字后小、大写字母分别表示 0.05 和 0.01 差异水平。

Note: Different lowercases and capital letters indicated significant differences at 0.05 and 0.01 levels, respectively.

2.3 不同栽插密度对产量构成因素的影响 表 4 说明随着栽插密度加大,有效穗增加,成穗率下降,处理⑥有效穗最高(为 369.0 万/hm²),与处理①、②、③、④间差异达显著水平;处理①成穗率最高(为 87.8%),与处理③、④、⑤间差异达显著水平,与处理⑥比较,差异达极显著水平;处理④穗总粒最多(为 150.5 粒),与处理①、②、③、⑤比较,差异达显著水

平,与处理⑥比较,差异达极显著水平;处理④穗实粒最多(为 124.8 粒),与处理②比较,差异达显著水平,与处理③、⑤、⑥比较,差异达极显著水平;处理①结实率最高(为 84.1%),与处理⑤比较,差异达显著水平,与处理⑥比较,差异达极显著水平;千粒重各处理间无显著差异。

表 4 不同处理的产量构成因素

Table 4 Yield component factors of different treatments

处理 Treatment	有效穗 Effective ears 万/hm ²	成穗率 Spike-formed rate//%	穗总粒 Grain number per spike//粒	穗实粒 Number of filled grain per spike//粒	结实率 Setting percentage %	千粒重 1 000-grain weight //g	理论产量 Theoretical yield kg/hm ²
①	336.0cA	87.8aA	141.2bAB	118.7abAB	84.1aA	27.5a	10 968.0
②	342.0cA	85.1abA	139.0bAB	116.8bABC	84.0aAB	27.2a	10 866.0
③	345.3bcA	81.9bAB	138.8bAB	115.7bBC	83.4aAB	27.5a	10 986.0
④	346.2bcA	80.4bAB	150.5aA	124.8aA	82.9abAB	27.0a	11 665.5
⑤	363.0abA	80.4bAB	136.7bAB	107.0cCD	78.3bcAB	26.8a	10 410.0
⑥	369.0aA	75.5cB	128.7cB	98.3dD	76.4cB	26.5a	9 612.0

注:数字后小、大写字母分别表示 0.05 和 0.01 差异水平。

Note: Different lowercases and capital letters indicated significant differences at 0.05 and 0.01 levels, respectively.

2.4 不同栽插密度的生育期表现 参试 6 个处理大田生育期均为 141 d, 无显著变化(表 5)。

表 5 不同处理的生育期
Table 5 Growth stages of different treatments

处理 Treatment	移栽期 Transplanting date 月-日	返青期 Returning green date 月-日	分蘖期 Tillering date 月-日	最高茎蘖期 The maximum tiller date//月-日	抽穗期 Heading date 月-日	成熟期 Mature date 月-日	大田生育期 Field growth stage//d
①	05-15	05-20	05-25	06-25	08-05	10-26	134a
②	05-15	05-20	05-25	06-25	08-05	10-26	134a
③	05-15	05-20	05-25	06-25	08-05	10-26	134a
④	05-15	05-20	05-25	06-25	08-05	10-26	134a
⑤	05-15	05-20	05-25	06-25	08-05	10-26	134a
⑥	05-15	05-20	05-25	06-25	08-05	10-26	134a

注:数字后小、大写字母分别表示 0.05 和 0.01 差异水平。

Note: Different lowercases and capital letters indicated significant differences at 0.05 and 0.01 levels, respectively.

2.5 不同栽插密度的抗病性分析 由表 6 可知,参试各处理均未倒伏,高抗穗稻瘟病和中抗白叶枯病;处理①、②、③、④高抗叶稻瘟病,处理⑤、⑥中抗叶稻瘟病。

表 6 不同处理抗性观察记载

Table 6 Resistance observation and record of different treatments

处理 Treatment	抗倒性 Lodging resistance (直、斜、倒)	叶稻瘟病 Leaf blast	穗稻瘟病 Ear blast	白叶枯病 Bacterial blight
①	直	HR	HR	MR
②	直	HR	HR	MR
③	直	HR	HR	MR
④	直	HR	HR	MR
⑤	直	MR	HR	MR
⑥	直	MR	HR	MR

注:HR 高抗,MR 中抗,S 感,MS 中感,HS 高感。

Note: HR was highly resistance, MR was moderate resistance, S was susceptibility, MS was moderate susceptibility; and HS was highly susceptibility.

3 讨论

品种审定后可在适宜地区进入推广阶段,品种特征特性、生态环境、土壤类型和肥力不同,其栽培措施与技术也应因地制宜。杂交水稻冈优 725 的三维立体强化栽培的最佳栽培密度为 45 cm × 45 cm,施氮水平为 50 kg/hm²[9]。晋稻 8 号在施氮量为 210.0 kg/hm²、栽插密度为 249 990 丛/hm² 时产量最高,田间生长情况及稻米品质也较好[10]。郑晓微等[11]试验表明,机插移栽密度行株距为 30 cm × 14 cm 和 24 cm × 17 cm,即移栽密度分别为 24.45 万丛/hm² 和 23.85 万丛/hm² 时,穗形较大,群体协调,实收产量最高。陈于敏等[12]研究发现,云梗 30 号优质高产的适宜施 N 量为 150

kg/hm²,栽插密度为 60 万穴 kg/hm²。该研究表明,粳稻隆科 16 号栽插密度 27.0 万 ~ 33.0 万/hm²,栽茎蘖苗 54.0 万 ~ 66.0 万/hm²,产量可达 11 250 ~ 12 000 kg/hm²。该品种为常规粳稻新品系,株型紧凑,分蘖中等,在云南省粳稻区域海拔 1 500 ~ 1 800 m 的环境条件下种植,需进一步研究总结适宜的栽插密度、氮肥运筹和机插秧行株距等成果,以便尽快运用到农业技术推广工作中,让隆科 16 的高产潜力得到更好的发挥。

参考文献

- [1] 朱德峰,程式华,张玉屏,等. 全球水稻生产现状与制约因素分析[J]. 中国农业科学,2010,43(3):474-479.
- [2] 刘博,李建国,姚继攀,等. 水稻新品种辽梗 401 特征特性及配套技术措施[J]. 辽宁农业科学,2016(2):89-90.
- [3] 金传旭,钟芹辅,黄大英,等. 栽插密度与穴栽苗数对水稻产量及其构成因素的影响[J]. 贵州农业科学,2012,40(4):85-87.
- [4] 陆顺生,曾林,万卫东,等. 优质籼稻不同品种、密度对其产量及构成因素的影响[J]. 中国农学通报,2003,19(2):50-52.
- [5] 姚支农,付国林,李定超. 水稻不同栽插方式与栽培密度对产量的影响[J]. 耕作与栽培,2010(2):40-41,61.
- [6] 石守设,尹海庆,扶定,等. 施氮量和栽插密度对郑稻 18 产量及其构成因素的影响[J]. 中国农学通报,2010,26(10):115-121.
- [7] 陆春燕,覃佳佳. 不同施氮量与栽插密度对杂交稻 C 两优 9 号产量及其构成因素的影响[J]. 安徽农业科学,2015,43(36):66-68.
- [8] 马育华. 田间试验和统计方法[M]. 北京:农业出版社,1989:146-150.
- [9] 文静,戴维,侯锡学,等. 三维立体强化栽培密度和氮肥管理对水稻产量及氮素吸收利用的影响[J]. 西南农业学报,2012,25(1):183-187.
- [10] 于晓慧,王广元,李广信,等. 不同施氮量和栽插密度对晋稻 8 号产量及品质的影响[J]. 中国稻米,2011,17(4):45-47.
- [11] 郑晓微,吴树业,刘珊,等. 育秧方式与机插密度对早稻机插栽培的产量影响[J]. 中国农学通报,2014,30(33):41-45.
- [12] 陈于敏,世荣,韩蕊,等. 施氮量和栽插密度对'云梗 30 号'产量和品质的影响[J]. 西南农业学报,2014,27(4):1419-1423.

(上接第 24 页)

参考文献

- [1] 李玉帆,明军,刘新艳,等. 15 个百合种和品种的食用性比较研究[J]. 园艺学报,2013,40(S1):2693.
- [2] 孙红梅,李天来,李云飞,等. 百合鳞茎低温处理效应初报[J]. 沈阳农业大学学报,2003,34(3):169-172.
- [3] 徐琼,师桂英,贺新红,等. 低温处理对观赏百合种球碳水化合物及蛋白质代谢的影响[J]. 甘肃农业大学学报,2010,45(3):74-80.
- [4] 管毕财,龚熹,郭琼. 低温打破龙牙百合休眠过程中可溶性蛋白的变化[J]. 南昌大学学报(理科版),2006,30(5):492-495.
- [5] 王建宇. GA₃ 处理及冷藏对百合地上部分生长发育的影响[J]. 北方园

- 艺,2012(10):62-64.
- [6] 宁云芬,龙明华,叶明琴. 低温解除休眠过程百合鳞片的氨基酸含量变化[J]. 北方园艺,2011(13):80-83.
- [7] 管毕财,杨柏云,罗丽萍,等. 低温解除龙牙百合休眠过程中糖类物质的转化[J]. 南昌大学学报(理科版),2005,29(1):92-95.
- [8] 刘建常,魏周兴. 兰州百合鳞茎增重规律的探讨[J]. 中国蔬菜,1994(5):27-30.
- [9] 夏宜平,黄春辉,郑慧俊,等. 百合鳞茎形成与发育生理研究进展[J]. 园艺学报,2005,32(5):947-953.
- [10] 李翊华,安丽萍,李彬,等. 低温对百合鳞茎内源激素含量变化的影响[J]. 中国沙漠,2011,31(5):1208-1213.