

苗期不同施肥处理对钵苗水稻生长及产量的影响

时佩佩 贺云梅 何爱萍 彭秀荣 杨序春 孙凯文 陈兰金*

(江苏省农垦农业发展股份有限公司现代农业研究院, 南京 210000; 第一作者 287419486@qq.com;

* 通讯作者: 1516692049@qq.com)

摘要:以Ⅱ优 118 和连梗 7 号为试验材料, 测定了秧苗期钵苗水稻在不同施肥处理下对氮素的吸收速度及效率, 从而比较不同处理钵苗水稻出苗、盘根和秧苗素质的差异, 探索钵苗水稻合理的秧田培肥技术, 为培育壮秧提供依据。结果表明, 当连梗 7 号秧苗期施用尿素 30 kg/667 m²、磷酸二铵 20 kg/667 m² 和苗床肥(面施)30 kg/667 m² 时, 秧苗素质较好, 有利于提高水稻产量; Ⅱ优 118 苗期施用尿素 30 kg/667 m²、磷酸二铵 20 kg/667 m² 和苗床肥(面施)30 kg/667 m² 时, 水稻根系长势较好, 能满足水稻苗期生长阶段的养分需求。

关键词:水稻; 钵苗; 基肥; 壮秧

中图分类号:S511.062 **文献标识码:**B **文章编号:**1006-8082(2018)06-0100-04

施肥是水稻高产的重要技术之一, 苗期基肥的施用不仅影响水稻前期秧苗素质, 更会影响水稻产量^[1-9]。因此, 为保证能够培育素质较好的秧苗, 最终获得稳产、高产, 本试验通过设置水稻苗期不同基肥施用量, 探索苗期科学施肥方法, 以期水稻的保优、节本、高效栽培提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验品种

供试水稻品种为Ⅱ优 118 和连梗 7 号, 种子均由大华种业黄海分公司提供。

1.2 试验地点

试验于 2016 年 5-11 月在江苏省农垦农业科学研究院黄海农科所试验田进行。土壤为粘性壤土, 肥力中等, 有机质含量 19.6 g/kg, 全氮含量 1.72 g/kg, 速效磷含量 13.23 mg/kg, 速效钾含量 119.4 mg/kg。前茬小麦。

1.3 试验设计

试验设置 6 个处理: a, 基施尿素 30 kg/667 m²+磷酸二铵 20 kg/667 m²; b, 基施尿素 20 kg/667 m²+磷酸二铵 20 kg/667 m²; c, 基施尿素 40 kg/667 m²+磷酸二铵 20 kg/667 m²; d, 基施磷酸二铵 20 kg/667 m²; e, 基施尿素 30 kg/667 m²+磷酸二铵 20 kg/667 m²+苗床肥(面施)30 kg/667 m²; f, 空白对照。以上处理肥料均在秧苗期施用, 另再施 1 次苗肥和 1 次“起身肥”, 分别施尿素 12.5 kg/667 m²。

大田期基肥用量: 尿素 10 kg/667 m² 和磷酸二铵 12.5 kg/667 m²; 分蘖肥: 尿素 10 kg/667 m²; 穗肥: 尿素 15 kg/667 m²。试验不设重复, 每个处理播种 20 个钵

盘, 约为 3.89 m², 小区净面积 3.3 m×20 m=66 m²。小区间开沟, 沟宽 66 cm。试验用钵盘由江苏常州亚美柯机械设备有限公司生产并提供, 育秧钵盘长、宽、高规格为: 61.8 cm×31.5 cm×2.5 cm, 每盘 448 孔, 孔径 1.6 cm。播种后摆好秧盘, 采用暗化出苗技术, 出苗后将秧盘摆入秧板田进行管理。

1.4 田间管理

试验于 5 月 18 日浸种, 6 月 10 日移栽, 磷肥作基肥一次性施用。Ⅱ优 118 于 10 月 9 日收获, 连梗 7 号于 11 月 8 日收获, 小区单打单收, 计实产。各处理农事操作均在同一天完成。

1.5 测定项目与方法

秧苗期测定秧苗主茎叶龄、株高、鲜质量和干质量。株高以秧盘表面到生长点的高度为准, 用直尺测量; 2 叶期随机选取 100 株新鲜秧苗, 洗净后, 吸干水分, 置于分析天平称重, 得到植株鲜质量; 另取 100 株新鲜秧苗, 放于烘箱 105℃下杀青 30 min, 再 80℃条件下烘干至恒重, 用分析天平称重, 得植株干质量。

大田期调查基本苗数、茎蘖数。基本苗数: 定点计数连续 10 丛秧苗总数, 根据株行距, 换算为单位面积秧苗数; 茎蘖数: 在不同生育时期定点调查总茎蘖数; 成熟期测产, 考察有效穗数、每穗粒数、结实率和千粒重。

1.6 数据统计及分析

所得数据用 Excel 2003 软件进行数据整理和绘图, 用 SPSS 19.0 统计分析软件进行差异显著性检验

收稿日期: 2018-05-09

表 1 连梗 7 号秧苗期主要性状

处理	株高 (cm)	根数 (条)	叶龄 (叶)	地上部鲜质量 (g/百株)	地下部鲜质量 (g/百株)	地上部干质量 (g/百株)	地下部干质量 (g/百株)
a	9.66	7.70	2.56	4.41	4.69	1.58	1.38
b	9.13	7.80	2.68	5.60	6.51	1.54	1.38
c	9.58	8.40	2.80	6.77	6.64	1.92	1.61
d	9.17	7.65	2.65	5.93	6.87	1.72	1.38
e	10.38	8.35	2.64	6.52	6.13	1.95	1.39
f	9.04	8.65	2.85	6.82	8.41	1.76	1.43

表 2 II 优 118 秧苗期主要性状

处理	株高 (cm)	根数 (条)	叶龄 (叶)	地上部鲜质量 (g)	地下部鲜质量 (g)	地上部干质量 (g)	地下部干质量 (g)
a	10.98	8.60	2.31	7.84	6.19	2.17	1.69
b	11.64	8.50	2.37	8.01	5.30	2.27	1.52
c	11.68	8.30	2.34	8.36	7.15	2.28	1.67
d	11.62	7.75	2.20	8.22	6.74	2.24	1.59
e	11.86	8.50	2.53	9.18	5.54	2.59	1.83
f	11.06	8.95	2.15	6.80	6.40	1.90	1.73

(LSD 法)。

2 结果与分析

2.1 不同处理秧苗期各主要性状调查结果

由表 1 可知, 在秧苗期连梗 7 号的株高以处理 e 最高, 其他处理株高相近, 无明显差异; 处理 f 的根数最多, 其次是处理 c 和 e, 其他处理根数相近; 不同处理的叶龄相近, 差异较小。根系在土壤中的生长具有可塑性, 其发育特性将直接影响地上部的生长, 活跃根系为地上部生长提供了充足营养、水和植物激素, 可促进地上部生物产量提高。从表 1 可以看出, 处理 a 地上部和地下部鲜质量均最小, 处理 f 均最大, 而处理 e 地上部和地下部鲜质量、地下部干质量居中, 但其地上部干质量较大。水稻根系生长良好, 有利于地上部干物质积累, 更有利于壮秧形成。

从表 2 可以看出, 处理 e 的株高最高。处理 b、c、d 的株高相当, 处理 a 和处理 f 的株高较为接近; 处理 f 根数最多, 处理 a 次之, 处理 b、处理 e 两者根数相同, 处理 a 较处理 b 和 e 约多 1.1%, 最少的是处理 d; 各处理叶龄差异不大; 地上部鲜质量较大的是处理 e, 与处理 f 相差 2.38 g, 同时其地上部干质量也最大, 与处理 f 相差 0.69 g, 地下部鲜质量虽中等, 但其地下部干质量最大, 说明其根系长势较好。

2.2 秧苗期施肥对水稻茎蘖动态的影响

从图 1 可以看出, 连梗 7 号移栽后 8 d (6 月 18 日) 各处理之间茎数无显著性差异; 移栽后 15 d, 各处理分蘖迅速增加, 35~42 d 后分蘖数达最大, 各处理茎蘖数均达 26 万/667 m² 以上, 其中处理 a 和处理 f 分蘖

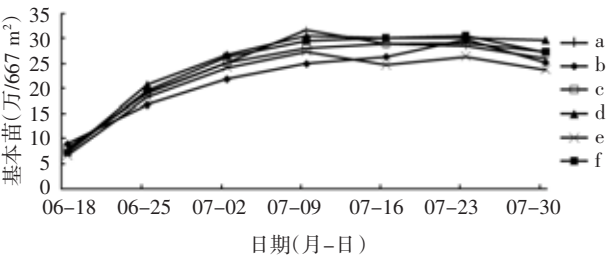


图 1 连梗 7 号茎蘖动态

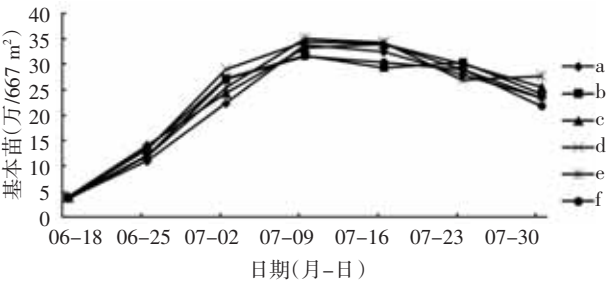


图 2 II 优 118 茎蘖动态

较快, 茎蘖数分别达 31.62 万/667 m² 和 30.46 万/667 m²。之后, 无效分蘖逐渐枯死, 移栽后 50 d, 各处理茎蘖数达到稳定状态。

从图 2 可以看出, 移栽后 8 d (6 月 18 日), 各处理水稻茎蘖数差异不显著, 之后茎蘖数呈持续增加态势, 7 月 9 日达高峰苗, 最多的是处理 e (35.12 万/667 m²), 最少的是处理 f, 比处理 e 少 10% 左右。随后各处理分蘖数呈下降趋势, 7 月 30 日以后茎蘖数趋于稳定。

2.3 秧苗期施肥对水稻茎蘖及成穗的影响

由表 3 可见, 连梗 7 号基本苗数表现为处理 e<d=f<a<c<b; 高峰苗数最少的处理 e 和最多的处理 a 两者

表 3 连梗 7 号苗期施肥处理群体成穗动态

处理	基本苗数 (万/hm ²)	高峰苗数 (万/hm ²)	有效穗数 (万/hm ²)	成穗率 (%)
a	113.54 c	474.3 b	365.25 bc	77.01 b
b	132.75 e	446.1 d	373.20 d	83.66 b
c	122.10 d	435.28 c	361.05 cd	82.95 b
d	108.30 b	456.67 e	374.85 d	82.08 b
e	99.15 a	409.30 a	356.55 b	87.11 c
f	108.30 b	456.94 de	320.55 a	70.15 a

同列数据后不同小写字母表示处理间在 0.05 水平差异显著。下同。

表 4 II 优 118 苗期施肥处理群体成穗动态

处理	基本苗数 (万/hm ²)	高峰苗数 (万/hm ²)	有效穗数 (万/hm ²)	成穗率 (%)
a	53.85 ab	507.83 c	275.85 bc	54.32 b
b	56.70 abc	475.62 a	281.55 ab	59.20 d
c	60.75 c	509.72 b	276.75 bc	54.29 c
d	56.55 abc	517.30 d	300.30 d	58.05 d
e	52.95 a	526.78 e	281.25 a	53.39 a
f	58.80 bc	473.72 a	267.90 c	56.55 e

表 5 连梗 7 号苗期不同基肥处理产量结构

处理	有效穗数 (万/hm ²)	实粒数 (粒)	千粒重 (g)	结实率 (%)	理论产量 (t/hm ²)	实产 (t/hm ²)
a	365.25 bc	118.82 e	29.11 c	81.09 a	12.633 d	11.025 e
b	373.20 d	116.71 c	28.75 b	81.85 b	12.522 d	10.651 d
c	361.05 cd	115.12 b	28.85 b	88.26 f	11.991 c	10.568 c
d	374.85 d	110.12 a	28.61 b	87.44 e	11.810 b	10.425 b
e	356.55 b	123.70 f	29.31 c	84.20 d	12.927 e	11.182 f
f	320.55 a	118.31 d	26.40 a	83.75 c	10.012 a	9.295 a

表 6 II 优 118 苗期不同基肥处理产量结构

处理	有效穗数 (万/hm ²)	实粒数 (粒/穗)	千粒重 (g)	结实率 (%)	理论产量 (t/hm ²)	实产 (t/hm ²)
a	275.85 bc	177.31 f	30.66 a	93.31 c	14.998 f	12.968 f
b	281.55 ab	151.79 c	30.90 a	89.02 a	13.206 c	12.349 c
c	276.75 bc	165.32 e	30.89 a	95.28 d	14.135 e	12.731 e
d	300.30 d	137.92 b	30.90 a	94.63 d	12.799 b	11.948 b
e	281.25 a	154.90 d	30.90 a	93.37 c	13.462 d	12.540 d
f	267.90 c	131.62 a	31.40 b	89.82 b	11.074 a	10.089 a

相差 65 万/hm²;空白对照 f 的有效穗数最少,成穗率最低,处理 e 成穗率最高。

从表 4 可见, II 优 118 基本苗数表现为处理 c>f>b>d>a>e。各施肥处理的高峰苗数均多于对照 f,部分处理成穗率低于对照,其中成穗率最低的为处理 e,与处理 f 相差 3.16 个百分点。

2.4 秧苗期施肥对水稻植株性状及产量构成的影响

从表 5 可见,连梗 7 号不同施肥处理之间的产量及产量构成存在显著差异,处理 e 实粒数、千粒重最高,理论产量和实产也最高。

从表 2 和表 6 可知, II 优 118 处理 a 秧苗素质较

处理 e 差,但其理论产量和实产最高,虽然处理 e 秧苗素质最好,但其受移栽后水、肥、气、热等因素影响,其产量次于处理 a 和处理 c。

3 小结

本试验结果表明,在水稻苗期施肥,可为水稻生长发育提供必要的养分,为水稻产量的提高提供物质基础。当连梗 7 号秧苗期施用 30 kg/667 m² 尿素、20 kg/667 m² 二铵和 30 kg/667 m² 苗床肥时(处理 e),有利于地上部和地下部干物质积累,为秧苗生长创造良好的营养条件,有利于水稻后期生殖生长,最终提高产量; II 优 118 秧苗期施用 30 kg/667 m² 尿素、20 kg/667 m² 二铵和 30 kg/667 m² 苗床肥时(处理 e),能够促进水稻根系生长,地上部和地下部干物质积累较大,土壤供肥能力持久有效,水稻根系长势较好,能满足水稻苗期生长阶段养分需求,最终获得较高产量。

参考文献

[1] 钱鑫,陈林,陶浚元,等. 不同处理的缓释稀土(硅钙)复合肥作基肥对水稻生理和产量的影响[J]. 北方水稻,2013(3): 8-12.

[2] 陈镜任,梁炜,刘海冲. 不同基肥用量对水稻旱直播产量的效应[J]. 广西农学报,2009(1): 4-5.

[3] 林月荣,韦永月. 不同基肥与穗粒肥比例对水稻抛秧成穗率及其产量的影响[J]. 广西农学报,2002(2): 5-7.

[4] 周乐文,李鑫,施洁. 不同量尿素作基肥对水稻产量的影响[J]. 农村科技,2012(7): 26-27.

[5] 张军,王兴龙,方书亮,等. 氮肥运筹对钵苗机插稻产量及形成的影响[J]. 中国稻米,2016,22(2): 39-42.

[6] 潘圣刚,黄胜奇,翟晶,等. 氮肥用量与运筹对水稻氮素吸收转运

(下转第 107 页)

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):3404-3414.
- [2] Abibou N, Mathias B, Frank E, et al. Variability and determinants of yields in rice production systems of West Africa [J]. *Field Crop Res*, 2017, 207: 1-12.
- [3] Kirandeep K Mani, Clayton A Hollier, Donald E. Groth. Effect of planting date, fungicide timing and cultivar susceptibility on severity of narrow brown leaf spot and yield of rice [J]. *Crop Prot*, 2016, 90: 186-190.
- [4] Arouna A, Lokossou J C, Wopereis M C S. Contribution of improved rice varieties to poverty reduction and food security in sub-Saharan Africa[J]. *Global Food Security*, 2017, 14: 54-60.
- [5] 张洪程,戴其根,霍中洋,等. 水稻超高产栽培研究与探讨[J]. 中国稻米,2012,18(1):1-14.
- [6] 唐宗琴. 有机稻栽培存在的问题及对策 [J]. 南方农业,2009(7): 47-54.
- [7] Song C, Qinying G, Guang, et al. Seasonal differences in the rice grain yield and nitrogen use efficiency response to seedling establishment methods in the Middle and Lower reaches of the Yangtze River in China[J]. *Field Crop Res*, 2017, 205: 157-169.
- [8] 武国星. 粤北地区水稻种植关键技术研究[D]. 广州:仲恺农业工程学院,2014.
- [9] 练德进,林巧玉. 对水稻白叶枯病、纹枯病分级标准的商榷[J]. 植物保护,1993,8(4):53.
- [10] 彭化贤,刘波微,陈小娟,等. 水稻稻瘟病拮抗细菌的筛选与防治初探[J]. 中国生物防治,2002,18(1): 25-27.
- [11] 金连登,张卫星,杨银阁,等. 我国有机水稻的标准化生产与风险控制[J]. 中国稻米,2015,21(3):16-19.

The Selection of Organic Rice Cultivars in North of Guangdong

WU Guoxing¹, LIU Guanghua^{1,2*}, GAN Yonghong¹, LAO Chuanzhong², LIU Bo³

(¹ College of Agronomy, Zhongkai University of Agriculture and Engineering, Guangzhou 510225, China; ² Huashi Institute of Modern Agricultural Innovation of Shaoguan City, Shaoguan, Guangdong 512000, China; ³ Guangdong Jinyou Company, Shaoguan, Guangdong 512005, China)

Abstract: To select the cultivars with good quality, strong resistance, moderate growth period and higher yield is the prerequisite for organic farming. Under the condition of organic farming, several conventional rice varieties in the North of Guangdong were tested. The results showed that Meixiangzhan was accounted for preferred variety in organic rice cultivation in the North of Guangdong, while black rice was suggested as a special nutrient rice in production.

Key words: organic farming; rice; variety selection

(上接第 102 页)

- 及产量的影响[J]. 土壤,2012,44(1): 23-29.
- [7] 吴敬民,许学前,姚月明. 基肥不同施用方法对水稻生长及稻田周围水体污染的影响[J]. 土壤通报,1999,30(5):232-234.
- [8] 周远红,采丙秀,吴功元. 基肥与穗肥比例对机插水稻成穗率及产量的影响[J]. 大麦与谷类科学,2011(1):45-46.
- [9] 张祥明,郭熙盛,武际,等. 江淮地区稻田基础土壤肥力与水稻合理施用技术研究[J]. 中国农学通报, 2009,25(15):131-135.
- [10] 卢辉. 磷酸二铵作水稻基肥的效果 [J]. 安徽农业科学,2003,31(4):674.
- [11] 杨松,沈进松,王进友,等. 钵苗机插水稻育秧关键技术[J]. 中国稻米,2016,22(5):74-77.
- [12] 连长伟,黄传军,王军. 水稻不同基肥应用效果试验[J]. 现代化农业,2016(4):6-8.
- [13] 刘自圣,于振禄,杜守奎. 水稻不同基肥应用效果试验[J]. 北方水稻,2009(4):31-33.
- [14] 吴弦业,王英日. 水稻基肥不同肥料品种施用方式试验研究[J]. 农业科技通讯,2010(8):100-102.
- [15] 梁瑞凤. 水稻基肥不同施肥方法对产量影响 [J]. 北方水稻,2007(2):37-38.
- [16] 吴敬民,姚月明,陈永芳. 水稻基肥机械深施及肥料运筹方式效果研究[J]. 土壤通报,1999,30(3):110-112.
- [17] 施振云,黄卫峰,陆美英. 杂交水稻氮、钾肥施用技术研究[J]. 土壤肥料,2005(3):39-41.
- [18] 吴桂成,宋秋泉,吴建明,等. 甬优 1540 钵苗机插 850 kg/667 m² 群体指标与精确定量栽培技术 [J]. 中国稻米,2017,23(1):86-89.
- [19] 吕小红,付立东,王宇,等. 氮肥运筹对滨海稻区钵苗机插水稻生长发育及产量的影响[J]. 中国稻米,2018,24(1):92-95.

Effects of Different fertilizer on Growth and Yield of Rice with Pot Seedling Raising

SHI Peipei, HE Yunmei, HE Aiping, PENG Xiurong, YANG Xuchun, SUN Kaiwen, CHEN Lanjin*

(Jiangsu Agricultural Development Co. Ltd. Modern Agricultural Research Institute, Nanjing 210000, China; 1st author: 287419486@qq.com; *Corresponding author: 1516692049@qq.com)

Abstract: In order to provide a basis for the cultivation of strong seedlings and explore the reasonable fertilization techniques of rice with pot seedling raising, an experiment was conducted using II you 118 and Liangeng 7 as materials, the nitrogen absorption rate and efficiency under different fertilizer at seedling stage were measured, and the emergence of rice seedlings of different treatments was investigated. The results showed that it had high yield and fine seedling quality when applying urea 30 kg/667 m², diammonium 20 kg/667 m² and seedling bed fertilizer 30 kg/667 m² at seedling stage of Liangeng 7 and II you 118.

Key words: rice; pot seedling; basal fertilizer; strong seedling