

基本苗对超级稻丰源优299产量及农艺性状的影响

苏利英, 王建兵, 徐庆国*, 雷天问, 尹朝晖

(1. 惠州学院, 广东惠州 516007; 2. 湖南农业大学农学院, 湖南长沙 410001; 3. 湖南省韶山市农业技术推广中心, 湖南韶山 411300)

摘要 采用超级稻晚稻中熟组合丰源优299, 进行了不同基本苗数的大田对比试验。研究表明, 不同基本苗对丰源优299的产量、经济性状及其他农艺性状均有显著的影响, 以插植178.5万苗/hm²时的产量最高, 综合农艺性状最佳。并提出, 为了充分发挥超级稻组合的增产潜力, 应采用相应的栽培技术和管理措施。

关键词 超级稻; 丰源优299; 基本苗; 产量; 农艺性状

中图分类号 S511 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2008)09-03569-02

Study on the Impact of Different Essential Seeding of Super Rice Fengyuanyou 299 on the Grain Yield and Agronomical Trait

SU Li-ying et al (Huizhou University, Huizhou, Guangdong 516007)

Abstract In this paper, we had a contrast experiment with the different basic seeding of later super rice combination-Fengyuanyou 299. The results showed that the grain yield, economic and agronomical traits of Fengyuanyou 299 can be seriously affected by the different basic seedings. The grain yield of super rice-Fengyuanyou 299 planted in 1 785 thousand seeding per hm² was suitable and its yield was highest and its comprehensive agronomical traits was the best in this condition. In this paper it was suggested that we should improve the cultivation technique and management measure for the potential yield of the super hybrid rice combination.

Key words Rice cultivator; Basic seeding; Super hybrid rice; Fengyuanyou 299; Grain yield; Agronomical traits; Impact

丰源优299是湖南省杂交水稻研究中心选育的杂交稻新组合, 于2004年2月通过湖南省农作物品种审定, 2005年被中国农业部确定为28个主推的超级稻品种(组合)之一^[1-2]。由于该杂交稻新组合表现产量高、米质优、秧龄弹性好、耐寒、抗倒性好、制种产量较高等特点, 因此很受农户欢迎, 已成为湖南省大面积种植的杂交稻组合^[3-11]。为了进一步发挥该杂交稻新组合的增产潜力, 做到良种良法同步推广, 笔者进行了不同基本苗数对该杂交稻组合产量影响的研究, 以期对杂交稻的高产优质栽培技术提供依据。

1 材料与方法

1.1 试验设计 试验在湖南省韶山市韶山乡石山村进行, 供试超级稻杂交组合为丰源优299。基本苗数设4个处理:

76.5万/hm²; 127.5万/hm²; 178.5万/hm²; 229.5万/hm²。密度为16.7cm×23.3cm, 小区面积20.0m², 3次重复, 采用随机区组排列, 四周设保护行。

1.2 田间种植方法 丰源优299于2006年6月20日播种, 7月11日带泥移栽, 秧龄21d。大田基肥施人畜粪27000kg/hm², 施三元复合肥750kg/hm²(分别含N、P₂O₅、K₂O为10%、7%、8%)。追肥1次, 7月14日结合化学除草, 追施尿素144kg/hm², 氯化钾112.5kg/hm²。大田抽穗期叶面喷施谷粒宝, 防治病虫害4次, 防治效果佳, 禾苗生长稳健, 落色正常。于10月15日收获, 分小区单收单晒, 核计稻田实际产量。

2 结果与分析

2.1 不同基本苗数对超级稻分蘖动态的影响

2.1.1 对最高苗数和最大日分蘖量的影响(表1)。丰源优299不同基本苗处理间的最高苗数差异极显著, 最高苗数随基本苗数增加而增多。处理 最高苗数达609.0万/hm², 比处理 、 和 分别增加67.1%、39.5%和79.8%。最高苗数出现的时间随基本苗增多而提早。处理 最高苗数出

现在7月25日, 分别比处理 、 和 提早18.7和4d, 处理 ~ 最高苗数期分别出现在移栽后32、21、18、14d。大田平均单株分蘖数却表现相反的变化规律, 处理 ~ 的平均单株分蘖数分别为3.76、2.42、2.16、1.65个, 随基本苗的增加而减少。最大分蘖量同时出现在7月22日。最大分蘖量随基本苗的增加而增多。处理 的最大分蘖量达72.0万/hm², 分别比处理 、 、 增加182.4%、65.5%、24.7%。

表1 丰源优299不同基本苗的叶龄与分蘖动态

Table 1 The leaf age and tiller dynamics of the different basic seedings of Fengyuanyou 299

日期 Date month day	叶龄 叶 Leaf age	苗数 万/hm ² No. of seedings			
		处理 Treatment	处理 Treatment	处理 Treatment	处理 Treatment
07-15	5.9	76.5	127.5	178.5	229.5
07-18	6.3	115.5	171.0	225.0	273.0
07-22	6.9	217.5	345.0	456.0	561.0
07-25	7.3	234.0	352.5	489.0	609.0
07-29	8.3	313.5	429.0	564.0	604.5
08-01	9.1	342.0	436.5	487.5	558.0
08-05	9.7	352.5	367.5	510.0	564.0
08-08	10.1	357.0	378.0	481.5	535.5
08-12	10.7	364.5	375.0	429.0	495.0
08-15	11.3	361.5	367.5	415.5	469.5
08-19	11.9	309.0	345.0	396.0	436.5

根据韶山当地气候特征, 一般晚稻品种宜在8月3日左右完成有效分蘖, 否则其后的分蘖会受寒露风的影响而不能抽穗。从该试验结果来看, 丰源优299采用的基本苗数处理 8月3日仍在分蘖, 苗数未达最大数, 而处理 、 的分蘖此时已出现负增长, 苗数均已达最大数, 处理 的最高平均单株分蘖数仅为3.76个, 而最低的处理 为1.65个, 最大分蘖量随其基本苗的增加而增多。这说明由于丰源优299的分蘖能力中等, 要按期达到合适的基本苗数必须通过增加基本苗数来实现。

2.1.2 对有效分蘖数和有效分蘖终止期的影响(表2)。不同基本苗处理的大田有效分蘖数以处理 的最多, 为174.0

基金项目 湖南省农业丰收计划基金项目。

作者简介 苏利英(1965-), 女, 湖南韶山人, 农艺师, 从事农技推广与科研工作。* 通讯作者, E-mail: huxu0309@yahoo.com.cn.

收稿日期 2007-11-26

万/hm²,处理 的最低,为124.5 万/hm²。不同基本苗处理的平均单株分蘖数以处理 最高,达2.30 个/株,处理 最低,为0.54 个/株。不同基本苗处理的大田有效分蘖数和平均

单株有效分蘖数随基本苗的增加而减少,有效分蘖终止期则随基本苗的增加而提早,处理 的有效分蘖终止期最早出现,在7月19日,比处理 、 、 分别提早7.2、1 d。

表2 基本苗数对丰源优299 有效分蘖数和有效分蘖终止期的影响

Table 2 Effects of effective tillers and effective tillering terminal stage with basic seeding number of Fengyuanyou 299

处理 Treat- ment	大田有效分蘖 Effective tillers in field		大田单株平均有 效穗数 个 Per plant average effective tillers in field	播种- 有效分 蘖终止期 d Sowing effective tillering terminal stage	移栽- 有效分 蘖终止期 d Transplanting effective tillering terminal stage	有效分蘖终止期 Effective tillering terminal stage
	穗数 万/hm ² Ears	占总穗数比例 % Percentage in total ears				
	174.0	69.5	2.30	36	15	07-26
	156.0	55.0	1.20	31	10	07-21
	153.0	46.2	0.86	30	9	07-20
	124.5	35.2	0.54	29	8	07-19

试验结果说明,较少的基本苗数有利于有效分蘖,但延迟有效分蘖终止期;而较多的基本苗数抑制有效分蘖,提早有效分蘖终止期;随着基本苗的增加,其有效分蘖终止期叶龄相对减小,叶龄指数也降低,并且叶龄指数低的分蘖株,其后段叶片数量多。这主要是因为丰源优299 分蘖能力中等,较少的基本苗数形成较少的田间苗数,这可以给植株提供足够的营养生长空间形成有效分蘖数,而较大的基本苗数可较早地使分蘖达到其合适苗数,相对来说形成了较小的单株平均生长空间,如果再继续增加,势必造成植株相互之间争夺营养生长空间,从而抑制植物的生长。另外,较大基本苗数

处理较早地达到了合适的苗数,稻株发育时间增加,因而形成了较高质量和较多数量的叶片,形成了合理的稻株生长空间结构,能最大限度地利用温光资源,为增产打下基础。

2.1.3 对成穗率的影响(表3)。丰源优299 的成穗率随其基本苗的增加而降低。处理 的成穗率最高,为68.7%;处理 的成穗率最低,为58.1%。有效穗数与基本苗数的比例,处理 、 、 、 分别为3.3 1、2.2 1、1.9 1、1.5 1,但总穗数仍是处理 的最低,为250.5 万/hm²,处理 的最高,为354.0 万/hm²,总趋势是随基本苗数的增加而增加。处理 ~ 的大田分蘖成穗率分别为60.4%、50.4%、39.7%、32.8%。

表3 基本苗数对丰源优299 的生育期、最高苗数和成穗率的影响

Table 3 Effects of basic seedings on bearing period, largest number of seedings and effective ear rate of Fengyuanyou 299

处理 Treat- ment	播种期 Sowing stage	移栽期 Transplanting stage	最高苗数 万/hm ² Largest number of seedings	成穗率 % Effective ear rate	总穗数 万/hm ² Total ears	始穗期 Initial earing stage	齐穗期 Full earing date	成熟期 Mature stage	全生育 期 d Whole bearing period
	06-20	07-11	364.5	68.7	250.5	09-03	09-08	10-13	115
	06-20	07-11	436.5	64.9	283.5	09-02	09-07	10-12	114
	06-20	07-11	564.0	58.8	331.5	09-02	09-07	10-12	114
	06-20	07-11	609.0	58.1	354.0	09-02	09-07	10-12	114

2.2 不同基本苗数对超级稻产量和经济性状的影响

2.2.1 对产量的影响。方差分析表明,不同基本苗处理之间的产量差异达极显著水平。由表4可见,不同基本苗处理的产量,以处理 的最高,分别比处理 、 、 增产10.1%、6.6%、8.4%。并且,不同基本苗处理的日产量也以处理 的最高,比处理 、 、 分别增产11.3%、6.7%、8.4%。

2.2.2 对经济性状的影响。丰源优299 各不同基本苗处理的有效穗数随基本苗的增加而增多(表4)。处理 最多,为354.0 万/hm²;处理 最低,仅为250.5 万/hm²。每穗总粒数和实粒数则随基本苗的增多而减少,处理 的最多,分别为134.8、111.2 粒/穗;处理 的最少,分别为100.6、80.1 粒/穗。结实率以处理 的最高,为82.5%;处理 的最低,为79.6%。丰源优299 各不同基本苗处理的千粒重相近。

上述试验结果表明,基本苗数少的处理,虽然有效分蘖多,但是其最高苗数仍未达到合适的苗数,田间有较多的空隙空间存在,有利于通风透气和利用温光资源,得到较好的营养生长空间和单株平均养分,有利于提高植株的抗病虫害能力,因此其成穗率高、每穗总粒数和实粒数最多;随着基本苗数的增加,其最高苗数趋向最合适的苗数或超过最高苗数,植株的营养生长空间越来越拥挤,或者形成不合理的营

养空间结构和较少的单株平均养分,故其成穗率就低,每穗总粒数和实粒数少;千粒重相近,说明形成实粒后,其重量大小是由其品种的遗传特性决定的,在其他栽培条件相同的条件下,与基本苗数无关。但是,由于千粒重相近,结实率虽有变化,但变化不大,最高值与最低值相差仅2.9%,故它不是决定总产量的主要因素,而总穗数是基本苗数要达到合适苗数才能达到最大,这说明合适的基本苗数是构成总穗数非常重要的因素,是形成丰源优299 高产的基础。

表4 基本苗数对丰源优299 的产量及经济性状的影响

Table 4 Effects of basic seedings on yield and economic traits of Fengyuanyou 299

处理 Treat- ment	有效穗 万/hm ² Effective ears	每穗总粒 数 粒 Total grains per ear	每穗实粒 数 粒 Effective grains per ear	结实率 % Seed setting rate	千粒重 g 1 000- gran weight	日产量 kg/(d ·hm ²) Yield Daily yield
	250.5	134.8	111.2	82.5	29.6	7 650.0 66.45
	283.5	124.6	99.8	80.1	29.8	7 900.5 69.30
	331.5	111.6	90.5	81.1	29.6	8 425.5 73.95
	354.0	100.6	80.1	79.6	29.6	7 774.5 68.25

2.2.4 最佳农艺措施组合分析。采用频数分析法,在计算机上模拟得到的625个试验组合中,产量超过45.00 t/hm²的方案有43个(表3)。由表3可知,脱毒甘薯产量在45.00 t/hm²以上,决策变量的农艺措施为:施氮量63.42~74.73 kg/hm²,施P₂O₅量67.76~82.24 kg/hm²,施K₂O量106.70~127.71 kg/hm²,密度4.60万~5.30万株/hm²。

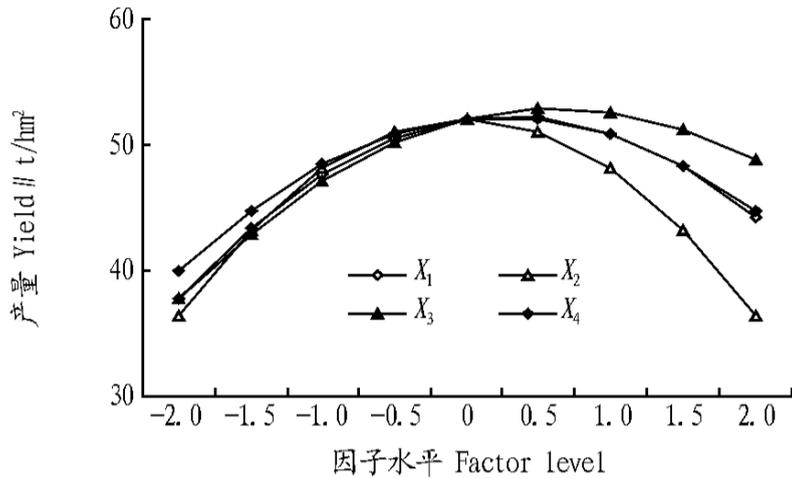


图1 单因子对脱毒甘薯的产量效应

Fig.1 Effect comparison among 4 experimental factors in sweet potato

3 讨论

甘薯感染病毒后,影响到薯苗的正常生理过程,导致光合作用减弱,呼吸作用增强,病毒加速叶片衰老,绿叶功能期缩短;病毒还与质体竞争磷、氮等养分。甘薯脱毒后,生长特性及需水、需肥规律等发生了变化,生长旺盛,结薯早,产量高^[14-15]。John等研究了磷、钾缺乏对甘薯生长的影响^[16],Sharma等的研究表明,甘薯需施氮50~80 kg/hm²、P₂O₅ 50 kg/hm²、K₂O 50~80 kg/hm²^[17]。该研究表明,氮、磷、钾及密度与脱毒甘薯产量之间的关系呈抛物线型回归关系,在一定的范围内,随施肥量和密度的增加,产量增加,超过一定范围再增加施肥量和密度将造成减产,随着产量的提高,脱毒甘薯对钾的需要量增加。该试验条件下,豫薯7号脱毒甘薯的最高产量达53.00 t/hm²,产量在45.00 t/hm²以上的农艺措施组合为:施氮63.42~74.73 kg/hm²,施P₂O₅ 67.76~82.24

kg/hm²,施K₂O 106.70~127.71 kg/hm²,密度4.60万~5.30万株/hm²。因此,在种植脱毒甘薯时,应增施钾肥,适量施用氮、磷肥,控制合理的种植密度,才能获得高产。

参考文献

- [1] CADENA HINOJOSA MA, CAMPBELL R N. Characterization of isolates of four aphid-transmitted sweet potato viruses [J]. *Phytopathology*, 1981, 71: 1086-1089.
- [2] JEEVA ML, BALAKRISHNAN S. Characterization, purification and serology of sweet potato feathery mottle virus in India [J]. *Journal of Root Crops*, 2004, 30 (1): 24-30.
- [3] CAI B B, MOYER J W. Differential properties of three sweet potato virus strains [J]. *Phytopathology*, 1979, 69: 1023.
- [4] NOME S F, SHALLA T A, PETERACENT J. Comparison of virus particles and intracellular inclusions associated with vein mosaic, feathery mottle and russet crack diseases of sweet potato [J]. *Phytopathology Zeitschrift*, 1974, 79: 169-178.
- [5] TSAY H S, TSENG M T. Embryoid formation and plantlet regeneration from anther callus of sweet potato [J]. *Bt Bull Acad Sinica*, 1979 (20): 117-122.
- [6] CARWELL G K, LOCK R D. Root and shoot initiation by leaf, stem and storage root explants of sweet potato [J]. *Plant Cell Tissue Organ Culture*, 1984 (3): 229-236.
- [7] 宋伯符, 王胜武, 谢开云, 等. 我国甘薯脱毒研究的现状及展望 [J]. *中国农业科学*, 1999, 30 (6): 43-48.
- [8] 杨永嘉. 脱毒甘薯的研究和应用 [J]. *中国甘薯*, 1993 (5-6): 25-28.
- [9] 孔祥生, 张妙霞, 郭秀璞, 等. 甘薯茎尖分生组织培养快速繁殖技术研究 [J]. *河南农业大学学报*, 1998, 32 (2): 133-137.
- [10] 陈选阳, 陈凤翔, 袁照年, 等. 脱毒甘薯对一些生理指标的影响 [J]. *福建农业大学学报*, 2001, 30 (4): 449-453.
- [11] 陈明灿, 张妙霞, 孔祥生, 等. 脱毒甘薯增产机理的研究 [J]. *湖北农学院学报*, 2000, 20 (1): 13-15.
- [12] 苗艳芳, 孔祥生, 李友军, 等. 脱毒甘薯增产机理及最佳氮钾配比研究 [J]. *西北农业学报*, 2000, 9 (2): 114-116.
- [13] 翁定河, 陈石品. 脱毒甘薯不同世代对生育特性及产量的影响 [J]. *杂粮作物*, 2001, 21 (1): 29-31.
- [14] 丁希泉. *农业应用回归设计* [M]. 长春: 吉林科学技术出版社, 1986: 123-176.
- [15] 袁志发, 周静芋. *试验设计与分析* [M]. 北京: 高等教育出版社, 2000.
- [16] JOHN K S, HILL P S, NAIR G M, et al. Phosphorus and potassium deficiency symptoms in sweet potato under sand culture [J]. *Journal of Root Crops*, 2004, 30 (1): 5-9.
- [17] SHARMA R P, DAYAL T R. Harvest higher yield of sweet potato in Northwest region of India [J]. *Indian Farming*, 1997, 47 (6): 23-30.

参考文献

- [1] 阳和华, 徐秋生, 周坤炉. 高产优质杂交晚稻新组合丰源优299 [J]. *杂交水稻*, 2004, 19 (5): 70-71.
- [2] 伟成. 丰源优299水稻 [J]. *湖南农业*, 2004 (6): 9.
- [3] 邓应德, 肖层林, 刘阳梅, 等. 丰源优系列杂交组合生长后期耐冷性评价 [J]. *湖南农业科学*, 2005 (2): 7-8, 11.
- [4] 雷天问, 尹朝晖. 优质高产中熟杂交晚稻——丰源优299 [J]. *中国农技推广*, 2006 (2): 25.
- [5] 雷天问, 肖柏木, 尹朝晖, 等. 杂交晚稻新组合丰源优299的特征特性及其栽培技术 [J]. *杂交水稻*, 2005, 20 (4): 39-40.
- [6] 吴海波, 陈长金, 何国波. 杂交晚稻新组合丰源优299示范表现及高产栽培技术 [J]. *杂交水稻*, 2006, 21 (1): 51-52.
- [7] 张颜山, 邓基宣, 李伟明. 杂交晚稻新组合丰源优299优质高产制种技术 [J]. *杂交水稻*, 2005, 20 (5): 25-26.
- [8] 李胜琳. 水稻品种耐冷性及评价策略 [C]// 作物抗逆性鉴定的原理与技术. 北京: 北京农业大学出版社, 1989: 167-176.
- [9] 林登豪. 野生稻人工气候箱耐冷性鉴定研究初报 [C]// 作物抗逆性鉴定的原理与技术. 北京: 北京农业大学出版社, 1989: 226-236.
- [10] 段传嘉. 水稻品种抽穗开花期耐冷性研究 [C]// 作物抗逆性鉴定的原理与技术. 北京: 北京农业大学出版社, 1989: 196-205.
- [11] 张旭, 林道宜, 何子儒, 等. 低温对晚稻开花结实危害指标的研究 [C]// 作物抗逆性鉴定的原理与技术. 北京: 北京农业大学出版社, 1989: 117-195.

(上接第3570页)

3 讨论

3.1 丰源优299的适宜插植基本苗 不同基本苗数对丰源优299的产量有极显著的影响,表现为有效穗数随基本苗数的增加而增多。同时试验结果表明,丰源优299的基本苗少,低位分蘖少,有效分蘖期长,有效穗少,导致抽穗不整齐,产量偏低;如果基本苗过多,则其低位分蘖多,有效穗多,但分蘖多,群体大,个体发育不良,病害较重,也不利于高产。试验表明,该组合的基本苗以150万~165万/hm²为佳。

3.2 超级稻的配套栽培技术 超级稻晚稻中熟杂交组合在湖南栽培全生育期大多为113~115 d,全生育期较短,有效分蘖期短(在移栽后15 d以内),因此在超级稻晚稻中熟栽培上,需扩大秧田面积,适量增加大田用种量,以保证适宜的基本苗数^[4-6]。同时用烯效唑拌种,培育带蘖壮秧,带泥浅栽,利于返青快分蘖早,返青后立即追施分蘖肥,促进低位分蘖的发生,提高成穗率,适时控苗,防止分蘖过多,以减轻病虫害危害,达到环保节本增效的目的。