

不同穗型寒地水稻高产栽培肥密模式研究

潘 博

(黑龙江省农业科学院 农产品质量安全研究所,黑龙江 哈尔滨 150086)

摘要:为了实现水稻超高产生产目标,采用小区对比法研究了不同肥密水平对不同穗型寒地水稻产量的影响,并分析其高产结构。结果表明:加大施肥量,进一步稀植后,与理论产量相比,穗重型品种松粳 9 号的实际产量仍有提高空间。中间型品种松粳 5 号和穗数型品种松粳 3 号的实际产量在 3 个密度下都有提高空间。松粳 9 号穗粒数随施肥量增加穗粒数增加幅度较大,说明靠穗重增加而增产;松粳 5 号和松粳 3 号穗粒数增加幅度较小,是靠增加穗数而增产。穗重型品种适宜密度 20 穴·m⁻²,中间型和穗数型品种适宜密度均为 23 穴·m⁻²。

关键词:穗型;寒地水稻;密度;肥量

中图分类号:S511 文献标识码:A 文章编号:1002-2767(2015)09-0038-03 DOI:10.11942/j.issn1002-2767.2015.09.0038

水稻是我国最重要的粮食作物,稻谷产量占全国谷物总产的 40%以上^[1-3]。在水稻超高产栽培过程中,经常出现因栽培措施不当而导致产量下降的情况发生^[4-8]。如何实现超高产且稳产,探索不同类型水稻品种超高产状态下合理的穗粒结构,从而进行有计划地定量栽培,选用典型具有代表性的穗数型、中间型、穗重型品种进行不同施肥量和不同密度试验,并配套以其它高产栽培技术,最终确定各类型水稻品种实现超高产指标的最佳产量结构及相应的综合栽培技术,为水稻生产实现超高产目标提供理论依据及指导。

1 材料与方法

1.1 材料

供试水稻材料为穗数型品种松粳 3 号、中间型品种松粳 5 号、穗重型品种松粳 9 号,均为 14 叶品种。

1.2 方法

1.2.1 试验设计 2014 年采用小区互比法,3 次重复,小区面积 30 m²。N:P:K=2:1:2,基肥氮和磷钾肥于水耙地前施入,密度设为 17、20、23 穴·m⁻²。施肥量见表 1。氮肥施用方法为 5 月 15 日水耙地 3%,6 月 10 日分蘖肥 20%,7 月 12 日穗肥 20%,7 月 31 日第一次粒肥 20%,8 月 15 日第二次粒肥 10%。试验地基础肥力为有机质 3.6 g·kg⁻¹,全氮 2.4 g·kg⁻¹,全磷 2.1 g·kg⁻¹,全钾 17.5 g·kg⁻¹,速效氮 114.3 mg·kg⁻¹,速效磷 37.6 mg·kg⁻¹,速

效钾 157 mg·kg⁻¹,pH6.58。4 月 20 日翻地,5 月 13 日耙地,沉降后泥深 15.7 cm。钵体育苗,每钵 2~4 粒,4 月 15 日育苗,5 月 20 日移栽。除施肥和密度按要求处理外,田间采用浅水间歇灌溉,中期晒田,综合防治病虫害等常规方法管理。

表 1 全年施肥量

Table 1 The annual amount of fertilizer

肥料种类 Kinds of fertilizers	高肥区 High fertilizer	中肥区 Middle fertilizer	低肥区 Low fertilizer
尿素/(kg·hm ⁻²)	150.0	125.0	100.0
磷酸二铵/(kg·hm ⁻²)	75.0	62.5	50.0
氯化钾/(kg·hm ⁻²)	150.0	125.0	100.0
硅肥/(kg·hm ⁻²)	250.0	200.0	150.0

1.2.2 调查项目及方法 从 5 月 30 日开始生育调查,每小区定点调查 3 点,每点 5 穴,7 d 调查 1 次至抽穗期。9 月 25 日收获,每处理取 10 m²实测产量,同时调查株高、穗长、穗数、实粒、千粒重、鲜活绿叶数。记载插秧期、分蘖期、抽穗期、成熟期、收获期、倒伏及感病情况。

2 结果与分析

2.1 三个品种最终产量及生育跟踪调查结果分析

松粳 9 号 8 月 5 日抽穗,9 月 15 日成熟。松粳 5 号 8 月 6 日抽穗,9 月 15 日成熟。松粳 3 号 8 月 5 日抽穗,9 月 14 日成熟。从调查结果看出,理论产量和实测产量趋势表现基本上一致,3 个品种在本试验设计的施肥量下,各密度的产量均随施肥量的提高而提高(松粳 9 号中肥区 17 穴·m⁻²的产量略高于高肥区 17 穴·m⁻²的)。松粳 9 号在

收稿日期:2015-04-24
作者简介:潘博(1983-),男,黑龙江省虎林市人,在读硕士,助理研究员,从事农产品安全研究。E-mail:15104575777@163.com。

高肥 20 穴·m² 处理产量表现最高,理论产量达 10 554.0 kg·hm²,实测产量为 10 252.5 kg·hm²,松粳 5 号在高肥 23 穴·m²处理表现最高,理论产量达 10 657.5 kg·hm²,实测产量达 10 261.5 kg·hm²,松粳 3 号在高肥 23 穴·m²处理表现最高,理论产量达 10 375.5 kg·hm²,实测产量为10 147.5 kg·hm²。松粳 9 号穗粒数随施肥量增加而增加的幅度较

大,说明其是靠穗重增加而增产;松粳 5 号和松粳 3 号穗粒数增加幅度较小,分析其应是靠增加穗数而增产。综合各处理产量结果表明,与本次试验株型相似的各类型品种,高产栽培在施纯氮 150 kg·hm²情况下(N:P:K=2:1:2),穗重型品种适宜密度 20 穴·m²,中间型和穗数型品种密度不应小于 23 穴·m²(见表 2)。

表 2 三个品种的产量比较
Table 2 Comparison on yield of three rice varieties

品种 Varieties	项目 Items	高肥区 High fertilizer			中肥区 Middle fertilizer			低肥区 Low fertilizer		
		23 穴·m ²	20 穴·m ²	17 穴·m ²	23 穴·m ²	20 穴·m ²	17 穴·m ²	23 穴·m ²	20 穴·m ²	17 穴·m ²
松粳 9 号	理论产量/ (kg·hm ²)	10387.5	10554.0	9721.5	9304.5	8884.5	8143.5	8598.0	8260.5	7572.0
	实测产量/ (kg·hm ²)	10026.0	10252.5	7884.0	8959.5	8647.5	7930.5	8277.0	8122.5	7377.0
	株高/cm	107	109	105	102	101	101	105	101	102
	穗长/cm	18.8	18.8	18.9	18.6	18.7	18.9	18.7	18.7	18.8
	穗粒数	119	128.7	129.1	115.6	122.5	126.9	114.5	123	122.9
松粳 5 号	理论产量/ (kg·hm ²)	10657.5	10134.0	9768.0	9529.5	9250.5	8833.5	8659.5	8403.0	7938.0
	实测产量/ (kg·hm ²)	10261.5	9781.5	9442.5	9169.5	8934.0	8541.0			
	株高/cm	94	96	95	93	97	95	91	95	95
	穗长/cm	15.1	14.7	15.1	14.9	15.1	14.9	14.5	14.9	14.7
	穗粒数	119	118.5	121	117.7	122.5	117	119.3	118.1	116
松粳 3 号	理论产量/ (kg·hm ²)	10375.5	9888.0	9592.5	9381.0	9054.0	8596.5	8427.0	7828.5	7383.0
	实测产量/ (kg·hm ²)	10147.5	9687.0	9364.5	9187.5	8800.5	8419.5	8217.0	7629.0	7222.5
	株高/cm	91	92	91	94	92	95	89	89	93
	穗长/cm	11.7	12.1	12	12.3	11.7	12.2	12.2	11.6	11.6
	穗粒数	105	103	105	101	101	102	100	99	101

2.2 松粳 9 号各处理综合表现及最高产量结构分析

松粳 9 号产量 10 554.0 kg·hm²时的产量结构为,平方米实粒数 42 213.6 粒(328 穗·m²×128.7 粒·穗⁻¹),千粒重 25 g。成穗率 80.8‰,结实率 95.9‰,田间单株分蘖 4.5 个。松粳 9 号各处理综合表现除产量差异外,其它性状如株高、抽穗期、成熟期、抗病虫、抗倒伏等表现基本一致。在施纯氮 150 kg·hm²条件下,插 20 穴·m²(每穴 2~4 苗),按设计方案平衡施肥,可收获穗数 328 穗,获得产量 10 554.0 kg·hm²的高产,密度大于 20 穴·m²或小于 20 穴·m²产量都下降,大于 20 穴·m²产量降低较小,小于 20 穴·m²产量降低

较多。说明穗重型品种在超高产栽培中,在足肥(施纯氮 150 kg·hm²)条件下,要保证 20 穴·m²的密度,即在保证一定收获穗数条件下靠增加每穗粒数而增加产量,不是越稀越高产,在肥力水平较低时产量随密度增大而增加。综上,穗重型品种超高产(产量 9 750~10 500 kg·hm²)产量构成为:平方米实粒数 3.9 万~4.2 万粒(305~330 穗·m²,20 穴·m²,15~17 穗·穴⁻¹,128.7 粒(实粒)·穗⁻¹),成穗率 81‰以上,结实率 96‰。

2.3 松粳 5 号各处理综合表现及超高产产量结构分析

松粳 5 号产量为 10 657.5 kg·hm²时的产量结构为,平方米实粒数 41 876.1 粒(351.9 穗·m²×

119 粒·穗⁻¹),千粒重 25.5 g。成穗率 78.9%,结实率 96.4%,田间单株分蘖 4.1 个。调查结果表明,3 个不同施肥水平各处理产量均随密度增大而增加,高肥高密度(150 kg·hm⁻²、23 穴·m⁻²)处理产量最高,说明中间型品种在一定范围内增穗对增产作用大,高产栽培应保证收获足够的穗数。其它性状如株高、抽穗期、成熟期、抗病虫、抗倒伏等表现基本一致。中间型品种超高产(产量达 9 750~10 500 kg·hm⁻²)栽培产量结构为,平方米实粒数 3.8 万~4.1 万粒(320~350 穗·m⁻²,23 穴·m⁻²,14~15 穗·穴⁻¹,119 粒(实粒)·穗⁻¹),成穗率 79%以上,结实率 96%。

2.4 松粳 3 号各处理综合表现及超高产产量结构分析

松粳 3 号产量为 10 375.5 kg·hm⁻²时的产量结构为,实粒数 41 538 粒·m⁻²(395.6 穗·m⁻²×105 粒·穗⁻¹),千粒重 25 g。成穗率 74.1%,结实率 96.9%,田间单株分蘖 4.7 个。调查结果表明,各处理产量均随密度增大而增加,高肥高密度(150 kg·hm⁻²、23 穴·m⁻²)处理产量最高,说明增大密度对穗数型品种作用大,超高产栽培应以增加穗数为主要对策。其它性状如株高、抽穗期、成熟期、抗病虫、抗倒伏等表现基本一致。穗数型品种超高产(产量达 9 750 kg·hm⁻²)栽培产量结构为:平方米实粒数 3.9 万粒(370 穗·m⁻²,23 穴·m⁻²,16 穗·穴⁻¹,105 粒(实粒)·穗⁻¹),成穗率 74%以上,结实率 97%。

2.5 超高产栽培综合配套技术

根据试验结果,无论哪个类型品种进行超高产栽培,必须采取综合配套栽培技术。钵体旱育苗,大棚三膜覆盖,秧龄 35 d 左右,叶龄 3.5~4.0,适期移栽(4 月 15-20 日),本田足肥(纯 N150 kg·hm⁻²,N:P:K=2:1:2)平衡施肥,减少前期施肥量,增加后期施肥量,配合适宜密度(主

要是平方米穴数,穗重型品种适宜密度 20 穴·m⁻²,中间型品种适宜密度 23 穴·m⁻²,穗数型品种适宜密度 23 穴·m⁻²),浅湿交替灌溉,增加根系供氧,当田间茎蘖数达到计划穗数的 80%时多次晒田控蘖,综合防治病虫害,特别注重防治稻瘟病和二化螟。

3 结论

本试验结果表明,继续加大施肥量,穗重型品种再稀植一些,产量仍有提高的空间,而中间型和穗数型品种的产量在 3 个密度下都有提高的空间,能提高多少产量、还需增加多少施肥量有待于继续进行试验研究。

试验所选用的 3 个品种穗重型品种松粳 9 号为散穗型品种,中间型品种松粳 5 号为半直穗型品种,穗数型品种松粳 3 号为直穗型品种,而且松粳 5 号和松粳 3 号均为剑叶直立紧凑型品种,同样面积能容纳更多的穗数,这也是松粳 5 号产量表现最高的原因。

参考文献:

- [1] 方福平. 中国及世界粳稻生产现状[J]. 世界农业, 2005(12):22-15.
- [2] 陈温福,潘文博,徐正进. 我国粳稻生产现状及发展趋势[J]. 沈阳农业大学学报,2006(6):801-805.
- [3] 张凤鸣,孙世臣. 黑龙江省的水稻生产与发展[J]. 黑龙江农业科学,2007(2):3-15.
- [4] 万靚军. 水稻氮肥运筹效应及技术改进的研究[D]. 扬州:扬州大学,2006.
- [5] 张洪程,吴桂成,戴其根,等. 水稻氮肥精确后移及其机制[J]. 作物学报,2011(10):1837-1851.
- [6] 王秀芹,张洪程,黄银忠,等. 施氮量对不同类型水稻品种吸氮特性及氮肥利用率的影响[J]. 上海交通大学学报:农业科学版,2003(4):325-330.
- [7] 李杰,张洪程,董洋洋,等. 不同生态区栽培方式对水稻产量、生育期及温光利用的影响[J]. 中国农业科学,2011(13):2661-2672.
- [8] 张洪程,吴桂成,吴文草,等. 水稻“精苗稳前、控蘖优中、大穗强后”超高产定量化栽培模式[J]. 中国农业科学,2010(13):2645-2660.

Research on High Yield Cultivation Pattern of Fertilizer and Density for Different Panicle Type Rice

PAN Bo

(Quality and Safety Institute of Agro-products, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin, Heilongjiang 150086)

Abstract: In order to achieve super high yield rice production, the effect of different fertilizers and densities on rice yield of different panicle types rice was studied by using plot method. The results showed that with the increasing of the amount of fertilizer, spaced planting, compared with the theoretical yield, the actual yield of Songjing 9 had room for improvement. The actual yield of Songjing 5 and Songjing 3 had improved in the three densities. Songjing 9 panicle with fertilization increased grain number per panicle increased greatly, increasing yield by the increasing panicle weight; grains per panicle of Songjing 5 and Songjing 3 increased to a lesser extent, increasing yield by increasing the panicle number per plant. suitable density of heavy panicle type rice variety was 20 points·m², suitable density of intermediate type and panicle weight type varieties was 23 points·m².

Keywords: panicle type; rice in cold region; density; fertilizer