

栽培因素对寒地水稻群体结构的影响

马 波

(黑龙江省农业科学院 齐齐哈尔分院,黑龙江 齐齐哈尔 161006)

摘要:利用二次回归通用旋转设计,研究了栽培因素对寒地水稻产量和农艺性状的影响。结果表明:产量与氮肥施用量呈二次曲线关系,与密度及钾肥施用量呈正相关关系。施氮量除与千粒重有明显的负相关作用外,其余农艺性状均呈二次曲线关系。钾肥对穗长、每穗实粒数、结实率有明显的促进作用,增加密度会增加总穗数,但在高密度情况下穗数增长将趋缓。通过相关性分析可以得出,单位面积穗数对于水稻产量的影响程度最大,其次为千粒重和结实率等。

关键词:栽培因素;寒地水稻;群体结构;相关性

中图分类号:S511.048

文献标识码:A

文章编号:1002-2767(2011)04-0026-03

水稻产量水平的提高,有赖于对农艺性状的不断改良和调整^[1],同时研究栽培因子对各性状的影响作用是调控水稻群体质量的基础^[2-5]。有研究认为单株有效穗数、穗长、千粒重、一次枝梗数和二次枝梗数对产量的偏相关达显著水平^[6],也有认为杂交水稻适当稀播,少本插或扩大穴距,在保证穗数的前提下增加每穗实粒数,容易获得高产^[7],但大多以单因素为主,且对寒地粳稻的群体结构研究较少。该试验采用三因素的回归设计对寒地水稻的群体结构进行了研究,并通过相关性分析研究了产量与农艺性状之间的关系,为寒地水稻获得高质量群体提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 材料

供试品种为龙粳 21。

1.2 试验设计

试验于 2010 年在黑龙江省农业科学院齐齐哈尔分院试验田进行,土壤有机质含量 $27.8 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$,全氮 $1.22 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$,碱解氮 $113.5 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$,速效磷 $26.3 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$,速效钾 $117.4 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$,年有效积温 $2\ 650^{\circ}\text{C}$,年降雨量 550 mm 。

试验采用二次回归通用旋转组合设计进行田间小区试验,所选因素、设计水平及因子编码见表 1,共 20 个小区。氮肥施用时期及比例为底肥:返青分蘖肥:穗肥:粒肥=3:3:3:1,钾肥施用时期及比例为底肥、齐穗后各为钾肥总量的 1/2,磷肥为底肥一次性施入纯磷(P_2O_5) $469 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$,各处理相同。

1.3 测定项目

成熟期取具有代表性的植株考察主要农艺性状,每处理选 6 m^2 左右实割进行测产。所得数据采用 DPS 8.01 进行统计分析。

表 1 因子编码与实际水平

试验因素	水平间距	编码因子水平				
		-1.6818	-1	0	1	1.6818
X_1 密度/ $\text{穴} \cdot \text{m}^{-2}$	4.5	13.0	16.0	20.5	25.0	28.0
X_2 纯氮/ $\text{kg} \cdot \text{hm}^{-2}$	53.55	0	36.45	90.00	143.55	180.00
X_3 纯钾/ $\text{kg} \cdot \text{hm}^{-2}$	30.00	0	20.63	50.63	80.63	101.25

2 结果与分析

2.1 栽培因素与水稻产量的关系

根据二次回归通用旋转组合设计原理,剔除 $a=0.10$ 不显著项后,得到栽培因素与产量的数

学模型: $Y = 598.83 + 40.679X_1 + 46.011X_2 + 27.009X_3 - 25.66X_2^2$

对回归模型进行显著性检验,失拟不显著($F=2.36$),回归方程极显著($F=10.62^{**}$),说明所建立的回归模型是可靠的。根据偏回归系数的显著性,产量与氮肥施用量呈先增加后下降的二次曲线关系,与密度及钾肥施用量呈正相关关系,可见过多或过少施氮肥都不利于高产的形成。根据偏回归系数绝对值的大小可以得出,氮肥对产量

收稿日期:2011-01-12

基金项目:黑龙江省科技攻关计划资助项目(GA09B102-2-4)

作者简介:马波(1982-),男,黑龙江省齐齐哈尔市人,学士,研究实习生,从事水稻育种及栽培研究。E-mail:mb20031982@yahoo.com.cn。

影响最大,其次为密度和钾肥。并且得出 X_1 (1.682)、 X_2 (1.00)、 X_3 (1.682)水平编码值时可以获得最高产量。

2.2 栽培因素与水稻农艺性状的关系

试验采用二次多项式逐步回归法,对各因素

与水稻农艺性状的关系进行分析。从回归方程可以看出(见表2),各方程均达到极显著水平,决定系数均在0.7以上,表明所选的因素对各性状有较高的决定程度。

表2 栽培因素与主要农艺性状间的多元回归模型

农艺性状	回归方程	F	R ²
穗长/cm	$Y=15.42-0.365X_1+0.791X_2+0.328X_3^2$	26.77**	0.833
每一次枝梗数/个	$Y=9.23-0.184X_1+0.586X_2-0.211X_2^2$	40.26**	0.883
每穗实粒数/粒	$Y=84.71-3.51X_1+1.563X_2-1.921X_2^2$	12.13**	0.701
单位面积穗数/穗·m ²	$Y=414.93+36.972X_1+45.272X_2-18.73X_2^2$	15.55**	0.744
结实率/%	$Y=92.69+2.557X_3-4.393X_2^2+0.698X_3^2$	71.87**	0.931
千粒重/g	$Y=26.08-0.895X_2$	52.53**	0.779

注:**表示1%极显著水平。

穗长随氮、钾肥量的增加而显著增加,但又随密度增加而显著下降。一次枝梗数随施氮量的增加而显著增加,随密度的增加而略有下降。在同一施肥量的条件下,单位面积穗数随密度的增加而大幅增多,但在高密度情况下穗数增长将趋缓;同时单位面积穗数又随着施氮肥量增加而先增加后下降。每穗实粒数有随施肥量的增加而增加的趋势,但在高氮肥、高密度条件下,每穗实粒数则会减少。结实率有随施氮量、施钾量的增加而增加的趋势,但在高密度、高氮肥情况下,增加氮肥结实率不升反降。密度对千粒重作用不明显,钾肥有增加千粒重的作用,但却随着氮肥施用量的增加而显著降低,不施氮肥的千粒重最高,与施氮处理相比差异达极显著水平。

总体来看氮肥施用量除与千粒重有明显的负相关作用外,其余性状均与施氮量呈先上升后下降的二次曲线关系。可见氮肥过多会造成生育期延迟,籽粒不饱满,无效分蘖多;氮肥过少造成营养不足,都不会获得高质量群体。钾肥对穗长、每穗实粒数、结实率有明显的促进作用,密度则对单位面积穗数的增加影响较大,但在高密度情况下穗数增长将趋缓。因此科学合理的组合肥料、密

度水平是获得高质量群体的关键。

2.3 农艺性状与产量的相关性

试验采用相关性对水稻群体结构与产量的关系进行分析(见表3)。结果表明,穗长、一次枝梗数、每穗实粒数互相之间均呈极显著正相关,同时穗长、一次枝梗数与千粒重之间存在显著或极显著的负相关,可见大穗可以增加穗粒数但却降低了千粒重。每穗实粒数与结实率呈显著的正相关,单位面积穗数与千粒重呈极显著的负相关,可见提高结实率可以增多实粒数,增加单位面积穗数会降低千粒重,其余不显著。

一次枝梗数、单位面积穗数、结实率、每穗实粒数对产量有显著或极显著的正相关作用,千粒重则与产量呈显著的负相关,其余不显著。根据相关系数的绝对值大小可以得出,各性状与产量相关程度顺序为:单位面积穗数>千粒重>结实率>一次枝梗数>每穗实粒数,由此可见单位面积穗数对于产量的影响程度最大,其次为千粒重、结实率等。因此必须通过科学的栽培管理方式协调穗数与千粒重之间的矛盾,在首先确保有效穗数的基础上,再去提高千粒重和结实率,从而构建合理的群体结构,为水稻的高产奠定基础。

表3 农艺性状与产量的相关系数

农艺性状	穗长	一次枝梗数	每穗实粒数	单位面积穗数	结实率	千粒重	产量
穗长	1						
一次枝梗数	0.889**	1					
每穗实粒数	0.657**	0.586**	1				
单位面积穗数	0.266	0.502*	-0.103	1			
结实率	0.028	0.221	0.374*	0.370	1		
千粒重	-0.475*	-0.578**	0.085	-0.579**	0.189	1	
产量	0.277	0.382*	0.074*	0.875**	0.474*	-0.548*	1

注:**表示5%显著水平;*表示1%极显著水平。

3 结论与讨论

该试验利用回归模型,模拟了栽培因素与寒地水稻群体结构的关系,结果表明,产量与氮肥施用量呈先增加后下降的二次曲线关系,与密度及钾肥施用量呈正相关关系,氮肥对产量影响最大,其次为密度和钾肥。施氮量除与千粒重有明显的负相关作用外,其余性状均呈二次曲线关系。钾肥对穗长、每穗实粒数、结实率有明显的促进作用,增加密度会增加总穗数,但在高密度情况下穗数增长将趋缓。通过农艺性状与产量的相关性分析可以得出,单位面积穗数对于水稻产量的影响程度最大,其次为千粒重、结实率等。同时又发现穗数与千粒重之间存在极显著的负相关关系,因此要科学合理的组合肥料、密度来协调穗数与千粒重之间的矛盾,在该试验的因素水平范围内,应采用中等施氮量,较高的施钾量和密度,在首先确

保有效穗数的基础上,再去提高千粒重和结实率,从而构建合理的群体结构,营造高质量的水稻群体。

参考文献:

- [1] 孔德伟,陈德全,周良强,等. 杂交水稻几个重要农艺及产量性状的主成分分析[J]. 中国农学通报, 2005, 21(8): 117-119.
- [2] 莫惠栋. 我国稻米质量的改良[J]. 中国农业科学, 1993, 26(4): 8-14.
- [3] 凌启鸿. 作物群体质量[M]. 上海: 上海科学技术出版社, 2000.
- [4] 赵步洪, 张洪熙. 水稻超高产栽培的实践与探讨[J]. 江苏农业科学, 1998(6): 19-21.
- [5] 王术, 秦志列. 沈阳地区高产水稻群体主要农艺性状对产量的影响[J]. 沈阳农业大学学报, 2001, 32(4): 250-252.
- [6] 邱福林, 邵国军. 水稻主要性状与产量的关系研究[J]. 辽宁农业科学, 2001(3): 17-18.
- [7] 王伯伦. 水稻优化栽培[M]. 北京: 农业出版社, 1993.

Effects of Cultivated Factors on Rice Group Structure in Cold Region

MA Bo

(Qiqihar Branch of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Qiqihar, Heilongjiang 161006)

Abstract: The effects of cultivated factors on rice yield and agronomic traits in cold region were studied by quadratic general rotatory combination design. The results showed that the yield and applied nitrogen had a conic relationship, the yield had a positive relationship with the density and applied potassium. Applied nitrogen and 1000-grain weight was a significant negative correlation, the other agronomic traits showed a conic relationship. Applied potassium could promote spike length and solid grains per panicle and seed setting rate, the density could increase the total spikes, but spike in cases of high-density would be increased slowly down. The correlation analysis drew that functions of panicles per unit area on the yield was the biggest role of all, followed by 1 000-grain weight and seed setting rate, etc.

Key words: cultivated factors; cold region; rice; group structure; correlation

用食品袋生豆芽技术

利用小塑料食品袋生豆芽,豆种原料多少均可,也不受气温急剧变化的影响,既简便,又经济、卫生,是一种很有前途的芽菜生产方法。

一般家庭和蔬菜专业户都可选用。具体做法是:选用当年收获或是隔年收获的绿豆、蚕豆、黄豆,除去虫蛀、霉烂、受损的豆粒,用清水反复冲洗干净,放入盆里,加入冷水进行浸泡。加水量以超过豆子3~4 cm为宜,浸泡4~8 h(夏季浸泡时间略短些,冬季略长些),再将豆子倒入米箩内冲洗并换水。浸泡后取出,沥水,装入塑料食品袋。袋的大小,可根据原料的多少而定,一般以装完浸泡过的豆子后,袋口尚留有30%的空隙为宜。豆子装好后,把袋口用橡皮筋或棉线扎紧,放于木板上或其它器皿中,每隔一段时间,用手隔袋翻动袋里的豆子,使豆子上下湿度均匀,水分一致。12 h后解开袋口,倒出豆种,检查发芽情况,并用水冲洗豆种和食品袋,然后再按上述方法,把冲洗过的豆子装入袋中,扎口存放,待其发芽。一般在室温27~28℃的条件下,经过3~4 d,豆芽的长度可达5 cm,发芽率89%~97%。此时取出豆芽,稍加冲洗即可食用。