

文章编号: 1003-8701(2002)03-0016-05

综合农艺措施对吉粳 66 产量构成因素的影响

张俊国

(吉林省农科院水稻所, 吉林 公主岭 136100)

摘要:对吉粳 66 产量构成因素与产量的简单相关、偏相关及通径分析结果表明,对吉粳 66 产量作用最大的产量构成因素是单位面积穗数,其次为每穗粒数,而千粒重和空秕率的作用明显较小,尤其是空秕率。因此,要使吉粳 66 品种获得高产,首先应主攻穗数,在保证足够穗数的基础上再力争穗大。从栽培措施对其产量构成因素的影响来看,施氮量和插秧方式的影响较大,增施氮肥和密植能显著增加单位面积穗数。因此,获得高产的关键措施是施足氮肥($200\sim 210\text{ kg/hm}^2$)和适当密植($30.0\text{ cm}\times 13.4\sim 14.4\text{ cm}$)。

关键词:水稻;吉粳 66;产量构成因素;栽培措施

中图分类号:S511

文献标识码:A

水稻的产量最终来自于产量构成因素的乘积。由于产量构成因素中的穗数、每穗粒数、千粒重之间均为负相关关系。因此,单方面提高或者降低某一产量构成因素的水平未必能够达到增产的目的,而且不同类型品种其产量构成因素对产量的作用程度也会存在明显差异。吉粳 66(吉 91-2605)是吉林省农科院水稻所于 1996 年育成的晚熟高产品种,1998 年被评为吉林省优质品种,种植面积正在不断扩大。为了明确其产量构成因素与产量的主次关系以及栽培措施对产量构成因素的影响,于 1999 年对其进行了五因素二次回归正交旋转组合试验,为优化高产栽培措施,促使产量构成因素间协调发展,进一步提高产量提供科学依据。

1 材料与方 法

1.1 试验设计

试验于 1999 年在水稻所试验田进行,土壤为黑钙土,肥力中等,试验采用五因素二次回归正交旋转组合设计方法,各因素和水平线性编码见表 1。

试验共 36 个处理组合,分三个正交区组,正交区组内的小区随机排列。小区长 7.10 m,宽 1.80 m,面积 12.78 m^2 ,6 行区。4 月 12 日播种,采用大楼盘育苗方法,每盘播催芽种子 50 g,每小区播 2 盘,插秧时每穴均插 4 苗。本田氮肥分三次施用,其中返青肥和底肥占 55%,分蘖肥占 25%,穗肥占 20%,磷钾肥均作为底肥一次施用。本田除草和水层管理等和一般生产田相同。

收稿日期:2001-10-17

作者简介:张俊国(1954-),男,吉林省安农县人,吉林省农科院水稻所副研究员,硕士,主要从事水稻育种和栽培技术研究。

表 1 吉粳 66 五个栽培因素的设计水平及编码

因素	水平 间距	水平线性编码($r=2.0000$)				
		-2	-1	0	1	2
X_1 插秧期 (月·日)	5	0 (5·15)	5 (5·20)	10 (5·25)	15 (5·30)	20 (6·4)
X_2 插秧方式 $cm \times cm$	100	300 (30.0×10.0)	400 (30.0×13.3)	500 (30.0×16.7)	600 (30.0×20.0)	700 (30.0×23.3)
X_3 施氮量 (kg/hm^2)	50	35	85	135	185	235
X_4 施磷量 (kg/hm^2)	27.6	18.4	46.0	73.6	101.2	128.8
X_5 施钾量 (kg/hm^2)	25.0	12.5	37.5	62.5	87.5	112.5

注:施氮量指纯氮量,施磷量为 P_2O_5 量,施钾量为 K_2O 量。

1.2 调查项目

收获前每小区调查一行穗数,然后按平均数取样 5 株进行考种,调查株高、穗粒数、空秕率、千粒重等性状,小区取样后去除边株边行收获 $7.0 m^2$ 实测产量,测产结果折算成公顷产量后进行统计分析。

2 结果与分析

2.1 产量构成因素间及与产量的相关分析

表 2 各处理组合的产量性状及产量调查结果

组合	栽培措施					株高 (cm)	穗数 (个/ m^2)	穗粒数 (个)	空秕率 (%)	千粒重 (g)	颖花量 (万/ m^2)	产量 (kg/hm^2)
	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5							
1	1	1	1	1	1	97.2	365.0	81.9	10.1	27.8	2.99	7 880
2	1	1	1	-1	-1	97.0	365.5	82.2	9.7	28.1	3.00	7 920
3	1	1	-1	1	-1	93.4	353.3	106.9	21.3	26.8	3.77	7 970
4	1	1	-1	-1	1	95.2	345.0	80.1	10.4	27.2	2.76	7 350
5	1	-1	1	1	-1	98.5	449.0	86.5	15.2	27.5	3.88	8 850
6	1	-1	1	-1	1	94.0	391.3	80.7	10.4	27.9	3.16	7 990
7	1	-1	-1	1	1	94.5	375.0	71.6	8.5	28.2	2.69	7 640
8	1	-1	-1	-1	-1	91.7	368.3	78.7	10.2	26.6	2.90	7 640
9	-1	1	1	1	-1	99.3	432.8	92.7	17.7	27.0	4.01	8 860
10	-1	1	1	-1	1	97.6	412.2	89.1	10.4	26.7	3.67	8 210
11	-1	1	-1	1	1	95.6	357.2	82.3	13.0	27.0	2.94	7 500
12	-1	1	-1	-1	-1	95.1	369.8	82.9	9.1	26.9	3.07	7 510
13	-1	-1	1	1	1	99.0	455.0	79.7	13.2	27.2	3.63	8 930
14	-1	-1	1	-1	-1	96.1	445.3	80.7	13.5	26.6	3.59	8 490
15	-1	-1	-1	1	-1	95.2	370.5	76.4	12.4	27.2	2.83	7 540
16	-1	-1	-1	-1	1	92.4	396.5	76.6	11.7	27.4	3.04	7 580
17	2	0	0	0	0	100.1	419.0	85.9	14.9	26.5	3.60	8 340
18	-2	0	0	0	0	94.3	358.5	75.7	12.2	27.4	2.71	7 340
19	0	2	0	0	0	97.1	331.6	87.7	10.7	26.5	2.91	7 220
20	0	-2	0	0	0	92.1	452.7	73.3	10.2	27.0	3.32	8 270
21	0	0	2	0	0	100.9	461.7	86.8	17.1	27.1	4.01	8 500
22	0	0	-2	0	0	86.0	306.9	75.4	8.6	26.4	2.31	5 890
23	0	0	0	2	0	97.2	415.4	81.1	13.3	27.8	3.37	8 370
24	0	0	0	-2	0	94.4	386.1	84.4	14.5	27.2	3.26	8 250
25	0	0	0	0	2	95.8	386.8	84.4	12.3	27.1	3.26	8 080
26	0	0	0	0	-2	94.4	431.0	81.5	13.4	26.7	3.51	8 280
27	0	0	0	0	0	96.6	390.0	86.2	12.9	27.1	3.36	8 170

注:栽培措施中的数字为栽培水平编码值,27号组合为 10 个小区(27~36 号组合)调查结果的平均数。

对表 2 的数据进行简单相关分析,结果见表 3。

表 3 吉粳 66 产量性状间及与产量的相关系数

因素	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	Y
X ₁ (穗数)		-0.987**	0.980**	-0.017	-0.158	0.483*
X ₂ (穗粒数)	-0.044		0.982**	0.055	-0.144	0.409*
X ₃ (颖花量)	0.803**	0.629**		0.072	0.053	-0.323
X ₄ (空秕率)	0.390*	0.748**	0.748**		0.039	-0.002
X ₅ (千粒重)	-0.028	-0.287	-0.150	-0.209		0.419*
Y(产量)	0.873**	0.338	0.875**	0.544**	0.161	

注:下三角数字是简单相关系数,上三角数字是偏相关系数。

从表 3 可见,穗数与颖花量、空秕率、产量,穗粒数与颖花量、空秕率,颖花量与空秕率、产量,空秕率与产量的简单相关系数达到了显著或极显著水平,其中颖花量与产量、穗数与产量及颖花量的相关系数值明显较大。由于颖花量是由穗数和穗粒数共同决定的,而表 3 中穗数与颖花量的正相关系数明显大于穗粒数与颖花量的正相关系数。因此,表 3 的简单相关结果说明了在吉粳 66 产量构成因素中,穗数对产量的影响最大。为了消除其它产量性状的影响,真实地反映所要研究的两个性状间的相关关系,对表 2 的数据还进行了偏相关分析(表 3 右上角)。偏相关结果表明,穗数与穗粒数、颖花量及产量,穗粒数与颖花量、产量,千粒重与产量的偏相关达到了显著或极显著水平,与简单相关不同的是,穗粒数对颖花量的影响与穗数同等重要,而且与产量的相关也达到了显著水平。从上述偏相关分析结果可见,穗数对产量的影响最大,其次为千粒重和穗粒数,而空秕率对产量的影响很小。

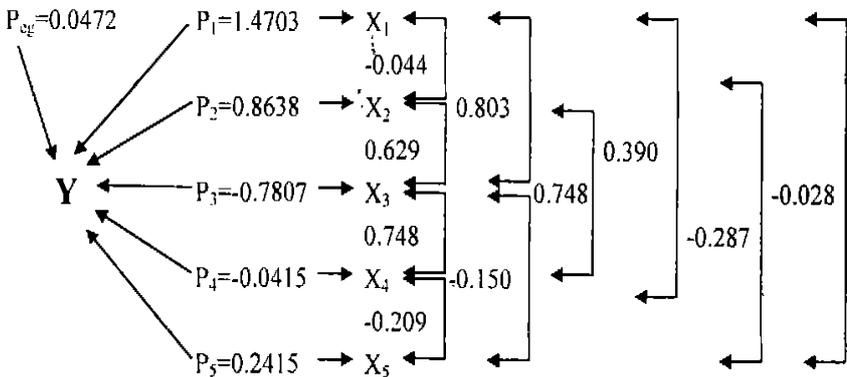
2.2 产量构成因素对产量的通径分析

水稻产量的形成是其产量构成因素间综合作用的结果。由于各产量构成因素间既相互联系又相互制约,为了明确吉粳 66 各产量构成因素对产量的直接作用和间接作用程度,对

表 4 吉粳 66 产量构成因素对产量的直接和间接通径系数

因素	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
X ₁ (穗数)	<u>1.470 3</u>	0.038 3	-0.626 5	-0.016 2	0.006 8
X ₂ (穗粒数)	0.065 1	<u>0.863 8</u>	-0.490 7	-0.031 0	-0.069 4
X ₃ (颖花量)	1.179 9	0.542 9	<u>-0.780 7</u>	-0.031 0	-0.036 2
X ₄ (空秕率)	0.573 6	0.646 0	-0.583 9	<u>-0.041 5</u>	0.050 3
X ₅ (千粒重)	0.041 4	-0.248 3	0.117 1	-0.008 7	<u>0.241 5</u>

注:画横线数字为直接通径系数,其余为间接通径系数。



P_i 为直接通径系数, X₁ 为穗数, X₂ 为穗粒数, X₃ 为颖花量, X₄ 为空秕率, X₅ 为千粒重, Y 为产量, P_ε 为剩余通径系数

图 1 吉粳 66 产量性状与产量的通径系数

吉粳 66 的产量构成因素进行了通径分析,以便栽培上抓住主攻目标,获得高产(表 4、图 1)。

从表 4 和图 1 可见,在吉粳 66 产量构成诸因素中,单位面积穗数对产量的直接作用最大($P_1=1.4703$),可以说起着决定性作用;其次为颖花量,虽然直接作用为负,但是它是通过穗数($P_{31}=1.1799$)和穗粒数($P_{32}=0.5429$)间接对产量起作用;而千粒重和空秕率对产量的直接作用均较小。这也说明了吉粳 66 是一个典型的穗数型品种,要使其获得高产,栽培上的主攻方向应是尽量增加单位面积穗数,然后再力争穗大,并且适当提高千粒重。

2.3 栽培措施对产量构成因素的影响

为了明确产量构成因素在不同栽培条件下的变化规律,进行了主要栽培措施与产量构成因素的简单相关分析,结果详见表 5。

表 5 主要栽培措施与吉粳 66 产量构成因素的简单相关系数

栽培措施	产 量 因 素				
	穗数	穗粒数	颖花量	空秕率	千粒重
插秧期	-0.103 4	0.165 3	0.013 8	0.002 7	0.186 4
插秧方式	-0.480 6*	0.555 0**	-0.030 3	0.102 2	-0.170 2
施氮量	0.673 7**	0.235 9	0.673 6**	0.277 1	0.235 0
施磷量	0.119 6	0.117 9	0.162 7	0.317 5	0.202 6
施钾量	-0.142 2	-0.226 6	-0.245 4	-0.317 5	0.283 6

从表 5 可见,栽培措施与吉粳 66 产量性状的简单相关只有插秧方式与单位面积穗数、穗粒数,施氮量与单位面积穗数、颖花量达到了显著或极显著水平。具体表现为随着插秧方式即行株距的加大,单位面积穗数显著下降,而每穗粒数却极显著增加,随着施氮量的增加,单位面积穗数和颖花量均极显著增加,其余栽培措施与产量性状的相关均不显著。

从上述分析可见,对吉粳 66 产量构成因素影响较大的栽培措施是施氮量和插秧方式,而施钾量、施磷量及插秧期的影响则明显较小。此外,对与吉粳 66 产量关系密切的穗数、穗粒数和千粒重进行了变异系数计算,结果见表 6。

表 6 吉粳 66 主要产量构成因素的标准差及变异系数

项 目	穗数	穗粒数	千粒重
X	392.30	82.60	27.10
S	40.20	6.80	0.48
CV(%)	10.20	8.20	1.77

从表 6 可见,单位面积穗数的变异系数最大,穗粒数次之,千粒重的变异系数最小。这也表明了在这 3 个产量构成因素中,穗数的可塑性最大,其次为穗粒数,而千粒重的可塑性很小。因此,要使吉粳 66 获得高产,只能在穗数和穗粒数上做文章,即通过高产栽培措施,尽量增加单位面积穗数,并且适当提高每穗粒数。结合上述栽培措施对产量构成因素影响的分析,要达到这一目的,施氮量每公顷不能少于 200 kg,插秧方式以中等偏密(30.0 cm × 13.4~14.4 cm)为宜,施磷(P_2O_5)量每公顷 120~130 kg,施钾(K_2O)量每公顷 50 kg 左右,插秧期在 5 月 22~24 日。

3 小 结

通过对吉粳 66 产量构成因素与产量的简单相关、偏相关及通径分析,明确了对吉粳 66 产量作用最大的产量性状是单位面积穗数,其次为穗粒数,而千粒重和空秕率的作用明显较小,尤其是空秕率。这也证明了吉粳 66 是典型的穗数型品种,穗子不大,分蘖力中等,但饱满粒率和千粒重高。因此,在栽培上应根据各产量构成因素对产量的重要程度,抓住主要矛

盾,采用相应的促控措施,培育高产的群体质量结构,最终获得高产。

从栽培措施对吉粳 66 产量构成因素的影响来看,施氮量和插秧方式的影响较大,增施氮肥可极显著增加穗数和颖花量,加大插秧行株距则使穗数显著下降,但穗粒数极显著增加,由于穗数对产量的作用明显大于穗粒数。因此,吉粳 66 获得高产的关键措施是适当多施氮肥,并且插秧的行株距应稍小,不宜稀植栽培。

水稻的产量是由产量构成因素组成的复杂系统,任何一个优良品种,都只有在其最适宜的栽培条件下,产量构成因素间才能达到协调发展,形成健壮发达的高产群体,表达出最大的产量潜力。不同类型品种的遗传特性不同,各产量构成因素对产量的作用大小也不会完全一致。因此,每个新育成的优良品种,都应及时进行高产栽培技术研究,明确主要栽培措施及产量构成因素与产量的关系,然后各项栽培措施选择最优的组合,良种结合良法,最终获得高产。

参考文献:

- [1] 张俊国,等·中早熟水稻优良新品系吉 89-45 高产、稳产规范化栽培技术初探 II·产量构成因素对产量的作用[J]. 延边农学院学报,1994,(1).
- [2] 张俊国,等·优良水稻品种吉粳 63 高产栽培技术体系的研究——若干株型性状与产量的关系[J]. 粳稻科技,1992,(2):18-23.
- [3] 林文雄,等·杂交水稻高产栽培技术体系的研究[J]. 福建农学院学报,1989,18(3):269-274.
- [4] 张三元,等·栽培密度对水稻新品种“玉丰”产量构成影响的研究[J]. 吉林农业科学,1997,(2):7-10.

Study on Effect of Synthetical Agronomic Measures to the Yield Component Factor of Jijing 66

ZHANG Jun-guo

(Rice Research Institute of Jilin Academy of Agricultural Sciences, Gongzhuling 136100, China)

Abstract: The component factor of yield in Jijing 66 and the simple connection, slanting connection to the yield and path coefficient were analysed. The results showed: The most important factor to yield in jijing 66 was the number of the ears of the grains per unit area; the second most important factor to yield was the number of grains per ear, while the function of the weight one thousand grains and blighted rate were little clearly. Especially blighted rate. So if we want to make Jijing 66 high yield, first we must raise the number of the ears and try to grow big ear of grains on the basis of enough number of ears. We see the influence from planting measure to each factor which interfered with yield, the function of fertilizer N dressed and planting ways were the most; Increasing fertilizer N and close planting can increase the number of the ears per unit area, so, It is the most important way to give enough fertilizer N (200~210 kg per ha) and then proper close planting (30.0 cm × 13.4~14.4 cm)

Key words: Rice; Jijing 66; The component factor of yield; Planting measures