

粳稻高产育种中经济性状选择目标的探讨

张 淮¹, 王爱玲²

(1. 信阳农业高等专科学校, 河南 信阳 464000; 2. 河南省农业科学院, 河南 郑州 450002)

摘要: 通过对河南省粳稻区试中数十个粳稻品种的产量与 9 个经济性状间的关系进行统计分析, 明确了影响产量的主要因子顺序: 有效穗> 穗粒数> 基本苗(负向)> 株高> 千粒重, 提出粳稻高产育种要以强分蘖力为前提, 着力选择偏大穗或大穗, 并兼顾选择较高的植株类型, 不可追求大粒品种。

关键词: 粳稻; 经济性状; 逐步回归分析; 通径分析; 产量

中图分类号: S511.2⁺2 **文献标识码:** A **文章编号:** 1004-3268(2005)12-0035-02

豫粳 6 号育成已 10 余年, 至今仍然是河南省粳稻的当家品种。连续多年所有参加省粳稻区域试验的品种的产量, 除个别杂交粳稻外, 几乎没有超过豫粳 6 号的。笔者通过对数十个参试品种的产量与经济性状间的关系进行分析研究, 希望找出隐含的规律, 探讨出粳稻高产育种中经济性状的选择目标, 为育种工作者提供有益的参考。

1 材料与方法

依据河南省农业科学院粮食作物研究所汇总的 1998~2002 年 5 年的《河南省中晚粳联合区域试验汇总报告》和南阳市种子管理站的《2000 年河南省南部稻区粳稻良种区域试验汇总报告》, 将每一年的每个参试品种在全部试点的平均值作为一组数据, 共计 56 组数据。每组数据包括基本苗数 x_1 、最高苗数 x_2 、有效穗数 x_3 (以上均以万/hm²为单位)、成穗率(%) x_4 、株高(cm) x_5 、每穗总粒数 x_6 、每穗实粒

数 x_7 、结实率(%) x_8 、千粒重(g) x_9 、产量(kg/hm²) x_{10} (即 y)等 10 个变量的实测值(表 1)。对上述数据资料进行综合统计分析, 首先通过相关与逐步回归分析, 确定影响产量的主要性状, 继而进行通径分析, 明确主要性状对产量的影响程度, 以提出具体的选择目标。

2 结果与分析

2.1 相关与回归分析

2.1.1 单相关系数 对表 1 的 10 个变量进行单相关分析, 仅将各性状与产量的单相关系数列于表 2。表 2 显示, 基本苗数 x_1 与产量 y 呈极显著负相关; 有效穗数 x_3 、最高苗数 x_2 、株高 x_5 与产量 y 呈极显著或显著正相关; 其余变量与产量相关都不显著。

2.1.2 产量的最优回归方程 以 x_{10} (即 y)作为因变量, $x_1 \sim x_9$ 作为自变量。采用逐步回归分析方法, 得到产量的最优回归方程如下:

表 1 1998~2002 年河南省粳稻区域试验各品种经济性状及产量

编号 N	年份	品种	试点数	基本苗数 x_1	最高苗数 x_2	有效穗数 x_3	成穗率 x_4	株高 x_5	每穗总粒 x_6	每穗实粒 x_7	结实率 x_8	千粒重 x_9	产量 $x_{10}(y)$
1	1998	豫粳 6 号	7	113.9	508.4	414.0	82.1	105.6	120.2	106.9	89.7	24.7	9 007.5
2	1998	郑粳 9305	7	110.1	401.3	322.8	80.9	105.1	147.0	120.9	80.5	25.1	8 601.0
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
55	2002	白香粳	8	117.6	399.3	308.6	77.3	109.5	128.4	106.2	82.7	27.4	8 118.0
56	2002	新香粳 154	8	120.6	518.9	386.6	74.5	95.7	122.7	95.7	78.0	24.2	8 107.5
		平均值		120.0	456.0	352.6	77.6	101.7	124.0	106.1	85.9	25.0	8 022.3
		标准差		14.6	61.2	48.3	4.2	8.8	18.8	14.7	4.1	1.2	714.0

收稿日期: 2005-06-27

作者简介: 张 淮(1975-), 女, 河南桐柏人, 讲师, 本科, 主要从事生物统计教学及研究工作。

表 2 各性状与产量间的相关系数

r _{1, y}	r _{2, y}	r _{3, y}	r _{4, y}	r _{5, y}	r _{6, y}	r _{7, y}	r _{8, y}	r _{9, y}
-0.3579 **	0.4172 **	0.4458 ***	0.0967	0.2665 *	0.0505	-0.0356	-0.1970	-0.2407

注: 达到或超过 0.05, 0.01, 0.001 显著水平分别以 *, **, *** 标出

$$\hat{y} = -3025.5 - 14.0x_1 + 14.1x_3 + 21.6x_5 + 23.1x_6 + 107.8x_9 \quad F = 14.1780^{**}$$

在 9 个性状中, 只有有效穗数 x_3 、每穗总粒数 x_6 、基本苗数 x_1 、株高 x_5 是影响产量的极显著因子, 而千粒重 x_9 则接近 $F_{0.10}$ 水平。

2.2 通径分析

2.2.1 通径系数及其显著性 上述 5 个重要因子对产量的通径系数为: $P_{y,1} = -0.2854$, $P_{y,3} = 0.9557$, $P_{y,5} = 0.2666$, $P_{y,6} = 0.6095$, $P_{y,9} = 0.1811$ 。其 F 值分别为: $F_1 = 9.0838^{**}$, $F_3 = 38.6084^{**}$,

$F_5 = 7.3351^{**}$, $F_6 = 15.6141^{**}$, $F_9 = 2.6595$ 。这表明, 它们对产量 y 影响的大小顺序为: $x_3 > x_6 > x_1 > x_5 > x_9$, 即有效穗数 $>$ 每穗总粒数 $>$ 基本苗数 $>$ 株高 $>$ 千粒重。

2.2.2 决定系数及其显著性 决定系数显著者如下: $d_{y,1} = 0.0815$, $d_{y,3} = 0.9134$, $d_{y,5} = 0.0711$, $d_{y,6} = 0.3715$, $d_{y,35} = -0.0732$, $d_{y,36} = -0.8048$, $d_{y,39} = -0.1046$, $d_{y,56} = 0.1047$ 。只有 1 个不显著。

2.2.3 单相关系数的剖分 将前述 5 个重要因子对产量 y 的单相关系数剖分结果列于表 3。

表 3 河南省粳稻区试品种主要经济性状与产量的相关系数剖分汇总结果

性状	与产量的相关系数	直接关系(通径系数)	通过 x_j 的间接关系				
			x_1	x_3	x_5	x_6	x_9
x_1	-0.3579	-0.2854		-0.0141	0.0242	-0.0843	0.0018
x_3	0.4458	0.9557	0.0042		-0.0383	-0.4210	-0.0547
x_5	0.2665	0.2666	-0.0259	-0.1373		0.1964	-0.0333
x_6	0.0505	0.6095	0.0395	-0.6602	0.0859		-0.0242
x_9	-0.2407	0.1811	-0.0028	-0.2887	-0.0490	-0.0813	

表 3 表明: (1) 基本苗数 x_1 对产量 y 的负相关系数及株高 x_5 对产量 y 的正相关系数, 基本上或大部分是直接作用, 通过其他因子对 y 的间接作用很小; (2) 有效穗数 x_3 和每穗总粒数 x_6 对产量 y 的直接正作用都高度显著, 但两者均被通过对方对 y 的显著负作用严重干扰, 前者被后者抵消近半, 后者被前者全部掩盖。这是由于众多参试品种要么成穗数多而每穗总粒数少, 要么每穗总粒数多而成穗数少造成的。

3 结论与讨论

根据以上剖析结果, 可做出几点简要结论, 以供粳稻育种者参考或商榷。

1) 有效穗数对产量的直接作用为 0.9557, 其相对决定程度为 0.9134, 极为显著, 表明它是影响产量高低的最重要因子。因此, 高产品种必须成穗数多。

2) 每穗总粒数对产量的直接作用为 0.6095, 其

相对决定程度为 0.3715, 也极显著, 它对产量影响的重要程度仅次于有效穗数。因此, 高产品种不仅要成穗数多, 而且应该是大穗或偏大穗类型。

3) 基本苗数对产量的直接作用为 -0.2854, 极显著, 居第 3 位, 表明基本苗少相对产量高。

4) 株高对产量的直接作用为 0.2666, 居第 4 位。增加株高虽有减穗作用 ($d_{y,35} = -0.0732$), 但其增粒作用的相对决定程度 ($d_{y,56} = 0.1047$) 更大。因此, 高产品种应属于较高的植株类型。

5) 千粒重对产量直接作用 (0.1811) 的决定程度仅为 0.0328, 不显著, 但它通过有效穗数对产量的负作用决定程度 ($d_{y,39} = -0.1046$) 却显著。因此, 高产品种不可追求大粒品种。

6) 根据上述几点, 粳稻高产品种, 从亲本选择、 F_1 及分离世代, 自始至终都要特别着重分蘖力的考察与选择。即以强分蘖力为前提, 着力选择偏大穗或大穗, 并兼顾选择较高的植株类型, 不可追求大粒品种。