

水稻株型对产量影响的研究

王晓梅 崔 坤 郭树义 于福平

(吉林省农业学校,吉林 132101)

提 要 本文对当前推广 16 个水稻品种进行性状相关分析,阐述了株高、剑叶角度、长度、宽度、面积,倒 2 叶角度、长度、宽度、面积,倒 3 叶角度、长度、宽度、面积与产量关系。从而提出要想提高产量,不仅要考虑水稻的产量构成因素,而且要考虑水稻的株型。为吉林省水稻高产栽培和水稻育种提供科学依据。

关键词 水稻;株型;产量

50 年代角田等(1959)根据耐肥性与株形关系,从适应性与进化的角度提出了不同生态条件对株型的要求。1968 年 Donald 首先提出理想株形的概念,认为作物育种应选择个体间竞争最小的株型。70 年代松岛又从栽培角度提出“理想稻”的模式,上述理论的共同特点是在高肥高产条件下叶片以短厚、直立为宜,对当时以至后来的高产理论和实践影响颇大,然而随着生产的发展和研究的深入,杨守仁(1980)首先对此提出疑义,认为叶片特别是剑叶过短不利高产。最近凌启鸿等(1982)的研究发现高产品种剑叶和倒 2 叶长度对结实率无不利影响。80 年代以来剑叶长有利于群体光合速率和产量的报道已屡见不鲜,而对剑叶宽的研究结果则有相当的出入,根据上述结果研究不一致情况,作者对水稻的株高、剑叶角度、长度、宽度,倒 2 叶的角度、长度、宽度,倒 3 叶的角度、长度、宽度与产量进行相关分析,为吉林省水稻高产栽培和水稻育种提供科学依据。

1 材料和方法

本试验于 1994 年在吉林省农业学校试验地进行,供试品种 16 个,都是省内优良水稻,田间设计采用随机区组法,3 次重复,4 行区,5 米长。插秧密度为 30 厘米×13.3 厘米每穴 2 株,田间栽培管理同一水平。

主要调查和分析内容有剑叶长、宽、角度,倒 2 叶长、宽、角度,倒 3 叶长、宽、角度,株高、分蘖数、穗长、茎粗、成穗率、产量、测量时期和方法采用统一标准,3 个功能叶长、宽、角度,分别在抽穗第 2 天进行。其余进行室内考种(12 月 10 日进行)。

2 结果与分析

2.1 株高与产量相关分析

缩短茎秆是株形育种初期即矮化育种的核心内容,早期认为矮秆的主要作用是增强耐肥抗倒伏,适于密植和提高经济系数,无疑在当时产量水平不太高的条件下对提高产量发挥了重要作用,但是笔者对 16 个水稻株高与产量进行相关分析得出:水稻的株高与产量呈不显著的负相关($r = -0.218$)。说明在一定范围内适当降低株高,会提高产量。但是,株高与每穗粒数呈显著正相关($r = 0.6445^{**}$)见表 1。由此可知,株高并不是越矮越好,它有一定范围,据 1994 年试验,水稻株高在 100~115 厘米时,单株粒数多,产量高见图 1。

表1 株高与产量性状相关系数

性状	每穗粒数	每穗粒重	每公顷穗数	千粒重	产量
株高	0.6445**	0.1566	-0.1536	-0.392	-0.2718

注: $t_{0.05}=2.145$ $t_{0.01}=2.977$

2.2 叶部性状与产量因素及产量相关关系

由表2分析得出:

2.2.1 剑叶角度与每公顷穗数、每穗粒重、成穗率呈不显著正相关;与每穗粒数、单株生产力、产量成负相关。说明适当减小剑叶角度,可增加水稻产量,因剑叶角度小,群体光合速率高,主要降低消光系数,改善群体中下部光照条件。在吉林省栽培和选育品种,剑叶角度在 $15^{\circ} \pm 2^{\circ}$ 时,水稻的产量高。

2.2.2 倒2叶角度与每公顷穗数呈不显著负相关;与每穗粒数、每穗粒重、成穗率、单株生产力、产量呈不显著的正相关。说明适当增加倒2叶角度,可提高作物产量。因为倒2叶角度适当大一些,可以充分接受阳光,提高光合

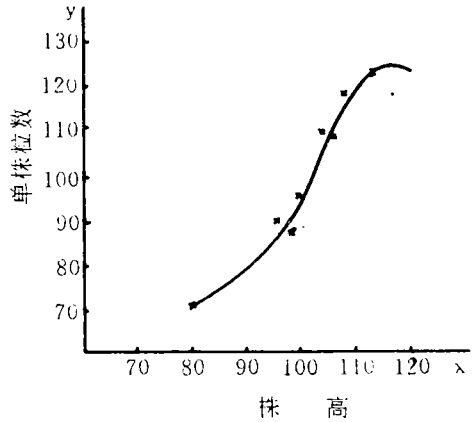


图 株高与单株粒数的关系

利用率,改善水稻群体结构,倒2叶角度在 $18^{\circ} \pm 2^{\circ}$ 范围内产量较高。

表2 叶部性状与产量因素及产量相关系数

r	水稻剑叶				倒2叶				倒3叶			
	角度	长度	宽度	面积	角度	长度	宽度	面积	角度	长度	宽度	面积
每公顷穗数	0.2705	-0.5819*	-0.3399	-0.6460**	0.2667	-0.8432**	-0.6430**	-0.8760**	-0.1115	-0.8430**	-0.5160	-7.7468**
每穗粒数	-0.1516	0.0904	-0.1130	-0.0550	0.2450	0.2980	-0.2092	-0.4283	0.2310	0.3747	-0.1132	-0.1460
每穗粒重	0.3531	-0.2417	-0.4317	-0.4280	0.3636	-0.0450	-0.2944	-0.5343**	0.3030	-0.0450	-0.3440	-0.3116
成穗率	0.1960	-0.6220**	-0.2650	-0.5260*	-0.1350	-0.2280	-0.1310	-0.4896**	0.3670	-0.2270	-0.2460	-0.4730
单株生产力	-0.1260	0.3142	-0.5622**	-0.5340*	0.0720	-0.3250	-0.5070*	-0.7510**	0.4982	0.1754	-0.5622*	-0.6069*
产量(kg/hm ²)	-0.4170	-0.0560	-0.5315*	-0.0720	0.0713	-0.3170	-0.5350*	-0.1212	0.1036	-0.7380	0.2788	-0.8732**

注: $t_{0.05}=2.145$ $t_{0.01}=2.977$

2.2.3 倒3叶角度与每公顷穗数呈不显著的负相关;与每穗粒数、单穗粒重、成穗率、单株生产力、产量呈负相关。说明适当增加倒3叶角度可以提高水稻产量。因为倒3叶角度大一些,可避免剑叶和倒2叶遮光现象,改善下部叶片通风透光,有利于光合作用。根据笔者分析结果,倒3叶的角度在 $25^{\circ} \pm 2^{\circ}$ 范围内产量较高。综上所述,水稻剑叶、倒2叶、倒3叶,都影响水稻产量。选择一个合理株型是提高水稻产量的关键。从分析结果可知,剑叶角度适当小,倒2叶、倒3叶依次增大一些,形成“塔型”比较合适。

2.2.4 剑叶长度与每穗粒重、每公顷穗数、成穗率、产量呈负相关。其中与每公顷穗数、成穗率呈显著负相关。说明剑叶长度不能过长,过长容易下披影响下部叶片透光性。剑叶较短可有利于保持叶片直立,稳定剑叶角度。剑叶长度应在 30 ± 2 厘米范围内较适宜。

2.2.5 倒2叶长度与产量呈不显著的负相关,说明适当减小倒2叶长度可以提高水稻的产量。但倒2叶长度却与每公顷穗数呈显著负相关。所以,倒2叶长度并不是越短越好,也是

有一定范围。倒2叶长度应在 35 ± 2 厘米范围内比较适合,产量较高。

2.2.6 倒3叶的长度与每公顷穗数,产量呈极显著的负相关,说明减小倒3叶的长度可提高水稻产量。因为倒3叶过长,影响水稻下部的通风透光。降低了下部叶片光合效率。倒3叶长度应在 36 ± 2 厘米产量较高。综上分析,水稻剑叶、倒2叶、倒3叶长度都不能过长。在一定范围内,尽量选一些长度短的叶形,才能保持叶片直立性,才能使叶片空间分布合理,改善群体结构,光合效率高。

2.2.7 剑叶、倒2叶的宽度与每公顷穗数、每穗粒数、粒重、成穗率、产量成负相关。其中与产量呈显著的负相关,适当减小剑叶和倒2叶宽度,可提高水稻产量。关于剑叶和倒2叶宽度研究有不同观点,一种是剑叶越宽,水稻叶面积指数越大,产量越高;另一种是剑叶越窄、短,越能保持叶片直立性,透光条件好,促进高产。笔者认为剑叶和倒2叶宽度应在一定范围内,剑叶宽为 1.4 ± 0.1 厘米,倒2叶宽度为 1.1 ± 0.1 厘米。在这个范围内,适当减少剑叶、倒2叶宽度能提高水稻产量。

2.2.8 倒3叶宽度与产量呈不显著正相关,说明倒3叶的宽度应适当宽一些,有利提高叶面积指数。但目前育出的品种倒3叶宽度只在 1.0 ± 0.1 厘米范围内。

2.2.9 剑叶、倒2叶、倒3叶面积与每公顷穗数、每穗粒数、每穗粒重、成穗率产量呈负相关。其中与每公顷穗数呈极显著负相关。说明叶面积过大会影响水稻分蘖数从而影响产量,特别是倒3叶的叶面积与产量呈极显著的负相关。因为叶面积过大影响水稻后期灌浆,群体光合效率低,光合产物很难输送到子粒中去,造成成穗率下降,产量降低。

2.3 茎粗、分蘖数与产量因素及产量关系

茎粗与每穗粒数成不显著负相关;与每穗粒重、成穗率、单株生产力成正相关。分蘖数与每穗粒数、成穗率成负相关;与每穗粒重和单株生产力呈正相关(见表3)。适当增加茎粗可提高单株生产力和产量。如果无限增加茎粗,分蘖数下降(茎粗与分蘖数相关系数 $r = -0.226$)本研究的茎粗适宜范围 $0.5\sim 0.6$ 厘米表现高产,因为在这个范围内即不影响分蘖数又不倒伏,因而产量高。

表3 茎粗、分蘖数与产量相关系数

r	每公顷穗数	每穗粒数	每穗粒重	成穗率	产量
茎粗(cm)	0.22912	-0.3605	-0.1893	0.0326	-0.2360
分蘖数	0.7266**	-0.2816	0.0083	-0.027	0.6822**

3 结 论

要想提高水稻产量,不仅要考虑水稻的产量构成因素,而且同样要考虑水稻的株型。从上述影响株型的性状与产量因素相关分析可知,每个性状都可以影响产量。也就是说产量是综合性状互相作用的结果,不能单独强调某一性状对产量的影响。必须优化各主要性状的组配来提高水稻产量。在吉林省应选择株高为 $100\sim 115$ 厘米,剑叶角度较小为 $15^\circ\pm 2^\circ$,倒2叶角度 $18^\circ\pm 2^\circ$,倒3叶角度 $25^\circ\pm 2^\circ$,剑叶较短,在 30 ± 2 厘米范围,倒2叶长 35 ± 2 厘米,倒3叶长 36 ± 2 厘米,剑叶较窄 1.4 ± 0.1 厘米,上部叶片直立,下部叶片较平展,茎较粗,在 $0.5\sim 0.6$ 厘米,分蘖力较强的优良水稻品种。

参 考 文 献

- 1 杨守仁. 水稻理想株型育种的理论和方法初论. 中国农业科学, 1984, 3
- 2 王伯伦. 水稻高产优化栽培模式. 沈阳农业大学学报, 1988, 2