

文章编号: 1005-0906(2007)03-0059-03

不同纯度玉米群体株高、光分布和产量的比较研究

白 鸥, 黄瑞冬

(沈阳农业大学农学院, 沈阳 110161)

摘 要: 研究了不同纯度条件下沈农 87 品种玉米群体的田间性状及产量。结果表明: 纯度与群体株高呈极显著正相关, 处理间差异显著; 随着纯度降低, 株高整齐度下降, 同一冠层高度透光率增加。产量与纯度为极显著正相关关系, 纯度每降低 1%, 产量下降 0.6%~0.7%。

关键词: 种子纯度; 玉米产量; 株高; 透光率

中图分类号: S513.04

文献标识码: A

Comparison of Plant Height, Light Distributing and Yield in Different Purity Populations of Maize

BAI Ou, HUANG Rui-dong

(College of Agronomy, Shenyang Agricultural University, Shenyang 110160, China)

Abstract: Plant height, light distributing and yield of different purity populations of maize were studied. The results showed that for Shennong 87, there was a significant positive correlation between plant height and purity, and the differences among the treatments were also significant. As the seed purity lowering, the degree of plant height regularity decreased, and the light transmittance increased at a given height in the canopy. There was a significant positive correlation between seed purity and yield, with seed purity descended by 1%, the yield loss of 0.6% - 0.7%, which was equivalent to about 70 kg/ha.

Key words: Seed purity; Maize yield; Plant height; Light transmittance

由于种子质量差而导致玉米减产的现象在我国时有发生, 其中种子纯度是种子质量重要的指标。本文通过不同纯度梯度变化下的玉米群体株高、光分布和产量的比较研究, 探讨纯度对玉米群体生长发育的影响。

1 材料与方法

1.1 试验设计

试验于 2005~2006 年在沈阳农业大学南试验田进行, 以紧凑型玉米杂交种沈农 87 及其父本为试材。采用随机区组设计, 共设 6 个纯度处理: 100%、

90%、80%、70%、60%、50%(纯度比例通过杂交种掺父本种子获得), 分别记为处理 A、B、C、D、E、F, 其中处理 A 为对照, 3 次重复。小区面积 24 m², 密度 43 335 株/hm², 在种植时严格控制纯度, 杂交种和父本分别种植, 采用穴播的方法, 每行 13 穴, 每穴 3 粒种子, 每行中间的 10 穴按设计纯度种植, 保证同一小区内行与行之间纯度相同, 但杂交种与父本的排列顺序不同, 其余 3 穴用来起保护作用, 不参与指标的测定。以 150 kg/hm² 磷酸二铵作种肥, 大喇叭口期追施 300 kg/hm² 尿素, 出苗后 5 叶期一次定苗, 施用除草剂、结合人工除草, 适时中耕, 防治病虫害。收获时以中间 6 行中按纯度设计的 60 株所得产量为标准, 换算成公顷产量进行比较。

1.2 测定方法

光照强度采用 LI-188B 型量子测定仪在大喇叭口期及灌浆期进行测定。从地面起, 每隔 50cm 测定一次, 共分 0、50、100、150、200 cm 等 5 层。在苗期、

收稿日期: 2006-12-10

作者简介: 白 鸥(1980-), 女, 在读硕士, 从事玉米栽培生理研究。

Tel: 024-88498517

E-mail: baiou@yahoo.com.cn

黄瑞冬为本文通讯作者。Tel: 024-88487135

E-mail: r_huang@126.com

拔节期、大喇叭口期、开花期测定自然株高,每小区测定连续且符合纯度变化的 10 株,求平均值,株高整齐度的计算采用 RD 法(公式见下面)。收获时在每小区中间 6 行中按纯度设计的 60 株内取有代表性的杂交种 10 穗、亲本 5 穗进行考种,利用加权平均数法求取各处理考种数据。

$$rd(\%) = \frac{\bar{X} - s}{\bar{X}} \times 100$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n X_i^2 - \frac{1}{n} (\sum_{i=1}^n X_i)^2}{n-1}}$$

2 结果与分析

2.1 株高的比较

由于种子纯度不同,玉米群体中个体生长发育的竞争力不同,导致群体株高不同。对各个生育时期玉米群体株高进行方差分析,可以看出处理 A、B 与处理 F 在拔节期差异达到极显著水平,处理 A、F 与处理 C、D、E 的差异在大喇叭口期达到极显著水平,处理 B 与处理 E 在开花期达到显著水平,说明随着植株的生长发育,玉米群体的株高的差异逐渐加大(图 1)。苗期各处理的株高相差不大,各处理玉米平均株高 40~45 cm,而后各时期的株高都是处理 A 最高而处理 F 最小,到达成株期时各处理与对照株高相差最大,差值在 20.5~54.9 cm 变动。除苗期外,其它各生育时期株高与纯度的相关都达到极显著水平,相关系数在 0.909~0.987。各时期株高与产量的相关也达到了极显著水平,相关系数在 0.910~0.969。

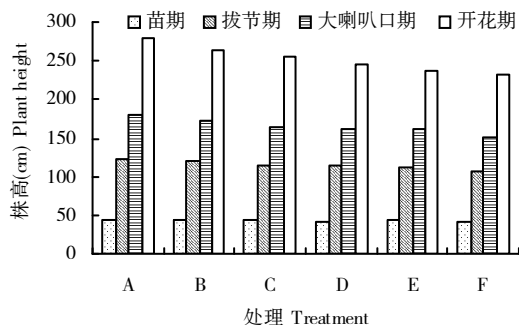


图 1 各生育时期不同纯度玉米群体平均株高的比较

Fig.1 Comparison of plant height in different purity populations of maize

不同纯度玉米群体株高整齐度间差异在拔节期和开花期达到极显著水平。从不同纯度玉米株高整齐度的动态比较图来看(图 2),不同纯度玉米群体整

齐度最大值出现的时期不同。处理 A 在开花期整齐度最高,达 94.9%。处理 B 在大喇叭口期最高,为 90.7%。处理 C、D、E、F 都是在拔节期整齐度最高,纯度低的玉米群体株高整齐度最大值出现的时间较早。各个时期之间的比较,除了苗期,其余生育时期株高整齐度都是处理 A 最高,且远远高于其它处理。株高整齐度与纯度的相关在拔节期以后达到极显著水平,随着纯度的降低,株高整齐度降低。株高整齐度与产量的相关也在大喇叭口期和开花期达到极显著水平。

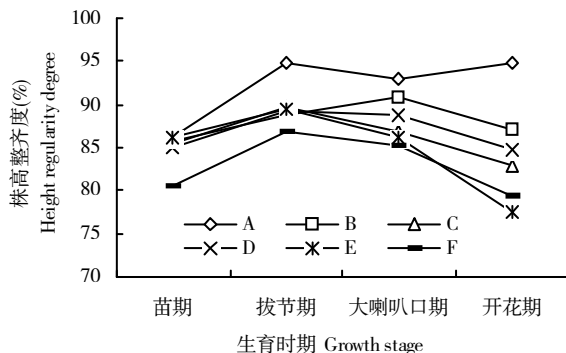


图 2 不同纯度玉米群体株高整齐度动态比较

Fig.2 Changes of height regularity degree of different purity populations of maize

2.2 透光率的比较

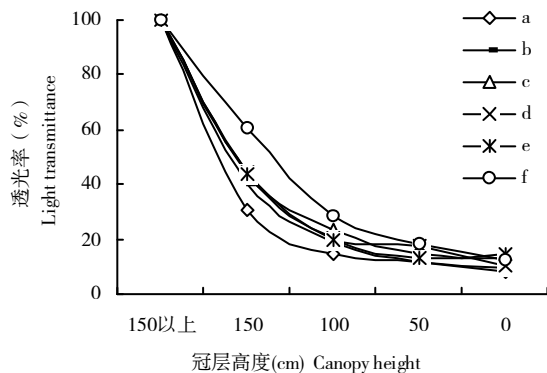


图 3 大喇叭口期不同纯度玉米群体透光率的比较

Fig.3 Comparison of light transmittance in different purity populations of maize at booting stage

光在不同纯度玉米群体中的分布符合 Beer-Lambert 定律。大喇叭口期不同纯度群体冠层光分布图(图 3)显示,随着纯度的降低,同高度冠层上的透光率增加,且在 100~150 cm 处表现最为明显。相关分析显示在 150 cm 冠层处透光率与纯度的负相关达到显著水平($r=-0.885$)。透光率在 150 cm 以上的冠层中下降速率较快,在 150~100 cm 冠层高度之

间出现转折点,在 100 cm 以下的冠层中下降的趋势较缓。且高纯度群体透光率下降由快转慢的转折点接近 150 cm 冠层高度处,而低纯度群体透光率下降由快转慢的转折点接近 100 cm 冠层高度处。说明纯度高的玉米群体平均株高较高,在接近 150 cm 处叶片密集,截光多,而低纯度群体的平均株高较低,在 100 cm 处叶片茂盛,截光多。灌浆期纯度与透光率的相关性没有大喇叭口期明显,但依然表现出随纯度的降低,同高度冠层上透光率升高的趋势,在 50 cm 处透光率与纯度的负相关达到显著水平($r=-0.861$)。

2.3 产量的比较

从表 1 中可以看出,随着纯度的降低,产量下

降。相关分析表明,产量与纯度的相关达到极显著水平($r=0.987\ 02$)。从产量下降百分率与纯度的相关方程可以看出纯度在 100%~50%范围内,每降低 1%,产量下降 0.6%~0.7%。方差分析结果显示,处理 A、B 与处理 E、F 差异极显著,处理 A 和处理 C、D 差异显著。不同范围纯度与产量的回归方程表明,纯度在 90%~60%阶段,产量下降速率最快,纯度每降低 1%,产量降低 81.07 kg/hm²。相邻处理产量差异比较显示:B-C>D-E>E-F>A-B>C-D,其中处理 B、C 产量差异达 1 283 kg/hm²,是所有相邻处理间差异最大的,处理 C、D 产量相差最小,达 158.7 kg/hm²。结果说明种子纯度低于 90%时,玉米产量会显著降低;若纯度低于 70%,将严重影响玉米产量。

表 1 不同纯度玉米群体产量的比较
Table 1 Comparison of yield in different purity populations of maize

处 理 Treatment	纯度(%) Seed purity	产 量 (kg/hm ²) Yield	相邻处理产量差值(kg/hm ²) Yield reduction between neighborhood treatments	比对照减产百分含量(%) Yield reduction percentage to CK	5%显著水平 5% Level of significance	1%显著水平 1% Level of significance
A	100	11 571.3	—	—	a	A
B	90	10 991.3	579.9	5.0	ab	A
C	80	9 707.7	1 283.6	16.1	bc	AB
D	70	9 549.0	158.7	17.5	bc	AB
E	60	8 341.9	1207.1	27.9	cd	B
F	50	7 652.9	689.0	33.9	cd	B

表 2 不同纯度范围产量与纯度回归方程
Table 2 Regression equations of seed purity and maize yield at different purity ranges

纯度范围(%) Purity range	回归方程 Regression equation		相关系数 Correlation coefficient
	产量与纯度 Yield and purity	产量降低百分数与纯度 Yield reduction percentage ratio and purity	
100~70	Y=4 206.96+73.50X	Y=63.64-0.64X	0.963*
90~60	Y=3 567.19+81.07X	Y=69.17-0.7X	0.966*
80~50	Y=4 021.34+73.72X	Y=65.25-0.64X	0.966*
100~50	Y=2 775.13+59.36X	Y=68.02-0.68X	0.990**

注:* 为 5%显著水平;** 为 1%显著水平。
Note: *represents 5% level of significance;**represents 1% level of significance.

3 讨 论

纯度对玉米群体株高的影响随着玉米的生长发育而逐渐表现。株高整齐度与种子纯度在大喇叭口期以后达到极显著正相关,因此可以通过测定大喇叭口期或开花期的株高整齐度来初步判定种子纯度。也可以通过直接测定群体株高来反映种子纯度的大小。

不同纯度玉米群体中的光分布符合 Beer-

Lambert 定律。随纯度降低,同高度冠层的透光率增加,这种负相关在大喇叭口期的 150 cm 和灌浆期的 50 cm 处达到显著。透光率在群体中下降由快转慢的转折点高度随着纯度的降低而降低。

产量与纯度极显著正相关。纯度在 100%~50%范围内,每降低 1%,产量下降 0.6%~0.7%。纯度在 90%~80%阶段产量下降最快,纯度在 80%~70%阶段产量下降较慢,以后又加快。生产上玉米种子纯度应该在 95%以上。按产量价值计算,(下转第 70 页)

(上接第 61 页)纯度每降低1%,效益约损失 70 元 /hm²。
提高种子纯度是确保玉米高产的重要条件。

参考文献:

- [1] 郭善维,等. 杂交玉米种子纯度下降原因与对策[J]. 山西农业, 2004(6):31-32.
- [2] 任艳军,等. 玉米种子纯度下降原因及提高对策浅析[J]. 农业与技术, 2004, 24(1):25-26.
- [3] 张焕裕. 作物农学性状整齐度的指标方法新论 [J]. 湖南农业科学, 2006(1):24-6.

- [4] 隋存良,等. 影响玉米整齐度的主要因素及其与产量的关系[J]. 山东农业科学, 2005(4):33.
- [5] 向发洪,等. 玉米区试中植株整齐度对产量的影响及记载方法的讨论[J]. 湖北农业科学, 1999(2):8-10.
- [6] 王鹏文,等. 玉米群体光分布特征及其对产量和品质的影响[J]. 华北农学报, 1999, 14(3):60-64.
- [7] 翟广谦,等. 玉米田间整齐度、单株生产力和群体产量的相关分析[J]. 玉米科学, 1998, 6(2):52.
- [8] 王长英,等. 玉米杂交种纯度与产量的相关性研究[J]. 中国农技推广, 1999(3):36.

(责任编辑:李万良)