

“O₂”基因的转入对玉米灌浆特性的影响^{*}

史桂荣

(黑龙江省农科院玉米研究中心)

摘要 利用 8 个高赖氨酸玉米自交系和 8 个同型普通玉米自交系,按 Griffing 模式分别配制杂交组合。这两组杂交种在院内试验地种植,随机区组设计。生育期间测定其灌浆特性。结果表明普通玉米较高赖氨酸玉米在子粒鲜重、体积及干重等性状普遍为高。干重净生长速率普通玉米也高于高赖氨酸玉米,而鲜重、体积净生长速率表现为前期普通玉米高于高赖氨酸玉米,而中、后期高赖氨酸玉米高。

关键词 普通玉米 高赖氨酸玉米 灌浆速率

中图分类号 S513

玉米不仅是粮食作物,而且还是重要的饲料作物。自从 Mertz 等人发现 Opaque-2 (简称 O₂) 隐性突变基因可使玉米子粒赖氨酸的含量提高一倍以来,世界各国都开展了以改良蛋白质品质为目标的玉米育种工作。与此同时,我们发现,由于“O₂”基因的转入也给玉米子粒带来一些不良影响,如胚乳软质,百粒重降低,子粒后期脱水较慢,不利于玉米的贮藏、加工等等。针对这些缺陷,高赖氨酸玉米育种的进一步任务显然在于改善这些不良性状,使之适合于生产的要求,为此我们进行了本研究,目的是为了了解“O₂”基因转入后对这些性状的影响,为我们在高赖氨酸玉米育种中有针对性地改良这些性状,提供了一定的理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料 用本院回交转育成的 8 个“O₂”玉米自交系: 458RP₂/O₃ 甸₁₇/O₃ 153-17/O₃ 红玉米/O₃ 早₃₀/O₃ 吉₆₃/O₃ 吉₈₁₈/O₃ C₁₀₃长₃/O₂ 及 8 个同型普通玉米自交系,按 Griffing 模式,分别配制杂交种,每组各得 28 个杂交组合。

1.2 试验方法 1995 年将两组杂交组合 (共计 56 个) 种植在黑龙江省农科院试验地内,试验采用随机区组设计,三次重复,在抽丝后 15 天,每一小区取一代表性植株,在果穗中下部取 10 粒完好子粒,立即封好苞叶,每隔四天从同一果穗上取样一次,共取样 5 次,在子粒完整时再测一次,每次取样后立即测定其鲜重,后用排水法测体积,然后烘干至恒重测定其干重。

将子粒成熟时测得的 10 粒干重除以抽丝至成熟的天数,得到平均灌浆速率,用后一次测得的子粒鲜重、体积、干重分别减去上一次测得的子粒鲜重、体积、干重,再除以间隔天数,所得值即为鲜重、体积、干重的净生长速率。

2 结果与分析

2.1 “O₂”基因的转入对平均灌浆速率的影响 将带有“O₂”基因的 28 个杂交组合及相应的普通玉米杂交组合的平均灌浆速率计算出来。试验结果表明: 普通玉米的平均灌浆速率均高于

“O₂”玉米,二者差值最大为 1.67mg/粒·天,平均差值 0.56mg/粒·天,普通玉米的平均灌浆速率值在 6.92~ 5.23之间,“O₂”玉米的平均灌浆速率值在 6.14~ 4.75之间,t₁测验结果表明二者差异极显著,这说明“O₂”基因转入后,使玉米子粒的平均灌浆速率降低了,这可能是导致“O₂”玉米的百粒重低于普通玉米的主要原因。

2.2 “O₂”玉米与普通玉米灌浆特性的变化规律 将普通玉米和高赖氨酸玉米每次 28个组合取样所获得的玉米子粒鲜重、体积及干重的平均值分别绘入图 1图 2图 3(虚线代表普通玉米,实线代表“O₂”玉米)。

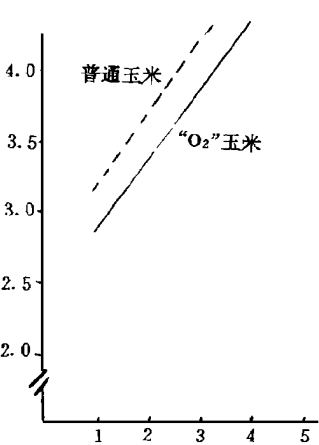


图 1 鲜重灌浆速率变化规律

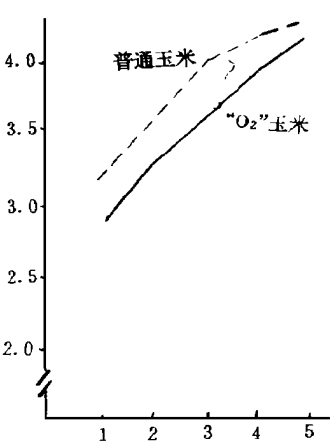


图 2 体积灌浆速率变化规律

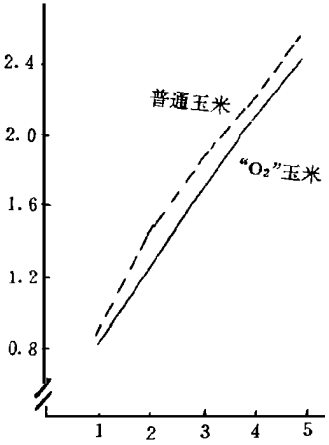


图 3 干重灌浆速率变化规律

从图 1可以看出,“O₂”玉米的子粒鲜重始终低于普通玉米。从图 2图 3同样可以看出,普通玉米的子粒体积和干重始终大于“O₂”玉米。其结果与前人所做结果基本一致,由此可以看出,无论从库容量还是最终子粒实际大小,普通玉米均高于“O₂”玉米。

2.3 “O₂”基因的转入对净生长速率的影响 为了明确“O₂”基因转入后对净生长速率的影响,我们将每两次取样后增长量除以天数所得的平均净生长速率计算出来,由此分别绘出鲜重(图 4)、体积(图 5)、干重(图 6)的净生长速率变化图(虚线代表普通玉米,实线代表“O₂”玉米)。

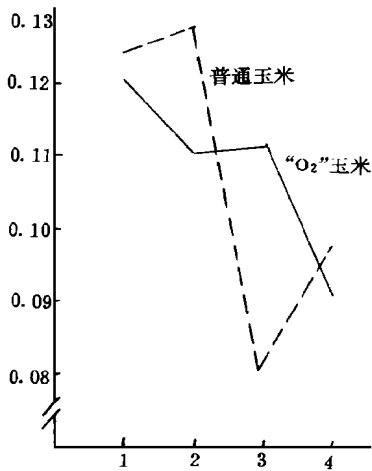


图 4 鲜重净生长速率变化

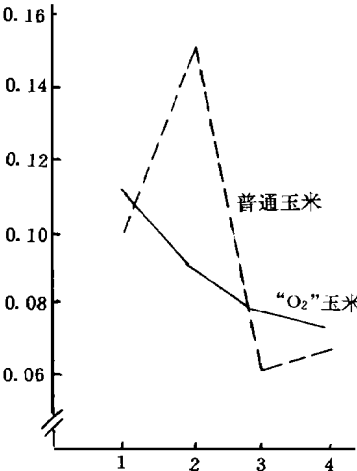


图 5 体积净生长速率变化

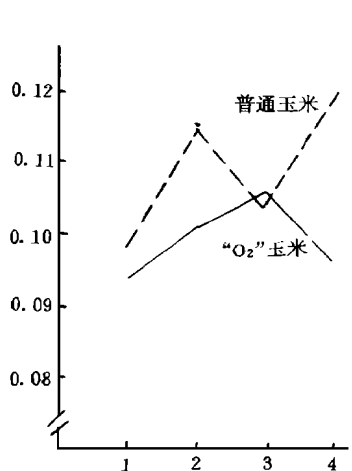


图 6 干重净生长速率变化

从图 4 图 5 可以看出,在“O₂”基因转入前普通玉米大约在授粉后 25 天左右鲜重、体积达到最大值,而后下降。而“O₂”基因转入后,“O₂”玉米的鲜重、体积的净生长率一直在下降。从图 6 可以看出,“O₂”玉米干重净生长速率始终低于普通玉米,说明“O₂”基因转入后使玉米在灌浆过程的干重净生长速率降低了。

3 讨论

3.1 由于“O₂”基因转入后使玉米平均灌浆速率降低,单位时间内积累的干物质少,致使百粒重降低,从而降低产量,因此,在“O₂”基因回交转育过程中,应注意胚乳性状的选择,选择那些胚乳半硬质、硬质的材料,同时进行早代赖氨酸的含量分析,以获得胚乳硬质、赖氨酸含量高的自交系,应用于杂交种的选育中。

3.2 研究结果表明,普通玉米较“O₂”玉米在子粒鲜重、体积等性状中普遍为高。因此,以库容量这个性状而言,“O₂”玉米往往低于普通玉米,导致最后产量较低,因此,提高其库容量成为解决“O₂”玉米之关键所在。郑有良(1985)等人研究结果表明,玉米的子粒体积可以通过遗传育种的方式加以改良,而且其遗传变异以加性变异为主,这为早代选择子粒体积提供了可能,但针对“O₂”玉米而言,其体积的遗传方式,有待于进一步研究。

3.3 研究表明,“O₂”基因转入后使得前期鲜重、体积的生长量变小,而体积与干重的积累又具有高度相关性。因此,“O₂”玉米子粒干重的净生长速率较普通玉米为低,选择体积增长速率快的玉米品种应成为解决“O₂”玉米子粒产量低的主要目标之一。

Effect of Opaqua-2 Gene on Maize Milking Characters

Shi Guirong

(Maize Research Centre, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences)

Abstract Eight Opaqua-2 inbred lines crossed with eight ordinary maize inbred lines in Griffing Model. The two groups of hybrids are planted. In growing season, their milking characters were tested. The result indicated that ordinary maize is higher than Opaqua-2 Maize in kernel fresh weight, volume, dry weight and dry weight's rate of growth. But the fresh weight and growth rate of Volume of Opaqua-2 Maize were higher than those of ordinary maize in early growing period.

Key words Ordinary maize, Opaqua-2 Maize, Milking rate