

文章编号: 1003-8701(2001)02-0020-03

抗旱、高产、优质玉米自交系的选育方法

刘学玲, 滕文星, 姜立雁, 宋继娟, 杜立志

(吉林省通化市农科院, 吉林 海龙 135007)

摘要: 根据抗旱和不抗旱玉米在生态特征、形态特征和生理特性等方面所具有的明显差异, 对玉米不同品种类型进行抗旱性鉴定。并依此确定玉米抗旱性目标性状和几种快速有效的玉米抗旱性筛选方法。在商品化生产前提下, 兼顾品质育种, 通过遗传育种途径, 把玉米的抗旱性、丰产性、优质性有机地结合起来, 为培育抗旱、高产、优质玉米自交系提供理论依据。

关键词: 抗旱; 高产; 优质; 玉米; 自交系

中图分类号: S 513.024

文献标识码: A

1 材料选择

随着市场经济的不断发展, 玉米作为商品必需具有市场竞争能力, 优质、优价、优选的市场竞争方式, 决定了具有加工利用价值的特用玉米将成为玉米市场的主体。所以, 取材主要是特用玉米的几个类型和一些具有发展前景的普通玉米的骨干系。特用玉米类型主要包括高油玉米、高糖玉米和高赖氨酸玉米, 普通玉米主要是分属于兰卡斯特、瑞德黄马牙, 旅大红骨子、塘四平头、吉 63 等几大系统的遗传基础较为丰富、血缘关系及地理关系较远的几个优良玉米自交系。经抗旱鉴定选择后, 综合成改良群体, 再进行轮回选择, 将玉米的抗旱性、丰产性、优质性相结合, 培育出抗旱、高产、优质的玉米自交系。要求培育出的玉米新品种除抗旱外, 要丰产、优质、多抗、多用途和多类型, 同时适应性要广、综合性状优良。重视单株产量和群体产量的结构, 注重品质育种, 在性状选择上重视茎秆强度、抗病性、生育期、株高、穗位、百粒重、穗长和行数等性状。

2 抗旱目标性状的选择

根据理想型抗旱玉米模型和玉米抗旱性在生态特征、生理特征和形态特征等方面的明显差异, 确定抗旱玉米自交系的几个目标性状的选择。

2.1 以优良种质作为育种的基础材料, 同时重视特殊的抗旱性

选择在较干旱的土壤条件下能出苗生长, 有较高的根苗比, 有蜡质角质层, 叶片较小, 通常不卷叶的材料。

2.2 开花期的抗旱选育

选择开花期果穗生长迅速、雄穗小、穗粒数多、花粉败育率低的品种, 受干旱影响较小;

收稿日期: 2000-10-05

作者简介: 刘学玲(1971-), 女, 通化市人, 学士, 从事玉米育种研究。

玉米植株较高,叶面积指数较大,达峰值后稳定时间较长,干物质积累较快,最终值亦高。

2.3 在各种水分条件下都具有产量稳定性

即在干旱压下,叶片直立,深绿色,细胞能活跃地积累溶质(脯氨酸),结单穗而不败育,即使在严重干旱压下也不倒伏,当取消干旱压后,能迅速恢复,同样具有高产和稳产性。

3 玉米抗旱性鉴定的时期和方法

3.1 种子发芽阶段和幼苗早期的选择

一般地讲,根据玉米种子发芽阶段和幼苗早期的抗旱性,可以预测玉米成株的干旱反应。玉米子粒在-1.5帕巴甘露醇溶液里发芽与大田的产量呈正相关($p=0.01$)。所以种子发芽阶段和幼苗早期的抗旱性筛选是必要的,因为它是成株抗旱性的前提和基础。在干旱逆境下玉米不同品种的发芽率存在遗传变异。测定品种间这种变异的方法是把种子放入D-甘露醇、聚乙二醇或碳蜡的渗透溶液里发芽。玉米的合适渗透势为-1.5帕巴。此法鉴定迅速、简便,可用于分离群体中的个体筛选。幼苗早期抗旱性筛选,可在胁迫逆境达-15帕巴时,测定其株高、叶片数、叶面积、最大根长和干重等,粗略地测定其抗旱性。

3.2 苗期根苗比的选择

选择根苗比高的品系,淘汰根苗比小的品系。因为根系大小和根的活力,对玉米耐旱性在各品种间有着明显的差异。选择抗旱的植株首先要求根长要长、多、快、重量大。因为根系生长与作物从土壤中吸水量密切相关。一个发达根系自然会增加吸水效率。根系的特征,不仅和品种的抗旱性有十分密切的关系,而且和品种的丰产性也有直接的联系。一个抗旱性和丰产性兼优的品种一般根系都很发达。抗旱品种的根系特点是:一般幼根生长快、根系发达、须根多、根毛厚密、吸水能力强和成株根量大并分布面广而且长。

3.3 成株抗旱鉴定及产量选择

在抗旱育种中,不仅要注意早期幼苗对干旱的反应,而且要注意后期成株抗旱性的选择。

3.3.1 叶片的选择

在干旱条件下,叶片通常不卷叶,叶色深绿,最好有蜡质层,保持长期光合功能,叶片不易过大,叶片收敛,自卷缩性能强,叶背面有较厚的膜质层,能有效地减少水分蒸发。

叶片水势的选择:水势是水的化学势,在土壤-玉米-大气的连贯体系中水分都是由势能高处向势能低处移动。所以用水势表示细胞和组织对水分的吸取力,细胞水势越低,吸水力越大。玉米在萎蔫过程中所保持的水分含量可作为叶片持水力的标准,用以鉴定叶片的保水能力。叶片保水能力可用离体叶片的失水速度来表示。保水力的测定一般是将玉米叶片取样称重,置于温度和湿度变动较小的环境里,再经过一定时间分次称重,计算其重量下降的百分值。在单位时间内失去的水分越少,保水力就越强。

叶片气孔的选择:在干旱条件下,气孔阻力明显增加,蒸腾失水减少,植株体内脯氨酸含量显著增加,使细胞溶液浓度增大,渗透势降低,有利于组织吸水,以维持内部的生理代谢需要,而且叶绿素含量和硝酸还原酶活性都下降,所以,抗旱较强的品种较不抗旱的品种气孔阻力增加幅度较大,脯氨酸含量增加较多,叶绿素破坏和硝酸还原酶活性降低较少,因而具有较强的抵御干旱的能力。

3.3.2 散粉与抽丝间隔的选择

散粉至抽丝间隔天数与产量呈极显著的负相关,表明散粉和抽丝紧密同步的重要性。

在干旱压下,散粉至抽丝间隔时间越短,花粉败育率越低,穗粒数就越多。因此,要求果穗孕穗及授粉后生长迅速,保证受干旱影响较小,结单穗而不败育,即使在严重干旱压下也不倒伏,当取消干旱压后,能迅速恢复,同样具有高产和稳产性。

3.3.3 抗旱系数的选择

抗旱系数是指水分胁迫下的产量与对照产量之比,根据抗旱系数的大小,鉴定品种的抗旱性。此法对于鉴定大量的品种样品较为方便,选择抗旱系数较高的品种。

3.3.4 综合评价法

玉米品种的抗旱性是一个复杂的综合性状,为了正确而全面地确定品种的抗旱性,应通过若干个与抗旱性有密切关系的性状指标进行综合评价。但对各个性状又不能等量齐观,要根据它们与抗旱性关系的密切程度和性状本身的重要性进行权重分配。一般采用4个指标(根苗比、离体叶片的保水率、散粉与抽丝间隔、抗旱系数)对抗旱性进行综合评价。值得注意的是要掌握适宜的采样时间,同时应将水分胁迫控制在中等干旱程度为佳。

3.3.5 产量选择

从育种的角度讲,对玉米的抗旱性选择最终是对产量的选择。玉米的丰产性是一种更为复杂的综合性状。玉米的产量性状是一种典型的多基因性状,参加控制的基因数是很多的,因此其遗传力较低。而抗旱性与之相比,参加控制的基因数相对减少,所以其遗传力较高。这就让我们想到,玉米的丰产性和抗旱性可能是由不同的基因或基因系统控制的,两者可以独立选择。通过一定的遗传育种途径,将玉米的抗旱性和丰产性结合起来,培育出抗旱、高产、优质品种,这在理论上是有科学依据的。

参考文献:

- [1] 程保成·作物抗旱鉴定及抗旱品种选育[J].山西农业科学,1990,(12):30-33.
- [2] 曹文广,等·改良作物抗旱性的筛选技术[J].作物杂志,1991,(1):18-19.
- [3] 王 畅·夏玉米抗旱品种主要性状特点的研究[J].河南农业科学,1990,(12):4-7.

玉米品种简介

四密 21:由原吉林省四平市农科院 1988 年育成。1995 年经吉林省品种审定委员会审定推广。属晚熟耐密型玉米杂交种,生育期 129 d,需 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 活动积温 2 700 $^{\circ}\text{C}$ 。株高 265 cm,穗位高 90 cm,叶片收敛上举,耐密植,果穗粗大,穗长 22 cm,每穗 16~18 行,百粒重 39 g,单穗粒重 210 g,产籽率 82%。

适于吉林省的中晚熟、晚熟区及丹玉 13 适应区种植。清种密度为公顷 6 万株为宜,平均公顷产量 10 000~12 000 kg。

四单 19:是原吉林省四平市农科院 1984 年育成的中熟玉米单交种。经 1 992 年黑龙江省、1993 年吉林省、1994 年内蒙古、1995 年国家农作物品种审定委员会审定推广。获农业部科技进步三等奖。

四单 19 属高淀粉中熟玉米单交种,生育期 124 d,需 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 活动积温 2 550 $^{\circ}\text{C}$ 。种子拱土力强,早发性好。株高 265 cm,穗位高 100 cm,穗长 22 cm,穗行数 14~16 行,百粒重 40 g 以上,单穗粒重 230 g,淀粉含量 74.58%,比一般品种高 3%~5%。

对肥水条件要求不严,适于吉林省的中熟区、黑龙江省和内蒙古的部分地区种植。清种密度为公顷 5 万~5.5 万株,平均公顷产量为 10 000 kg 左右。