

文章编号: 1005-0906(2005)03-0069-03

玉米苗期叶片卷曲度配合力分析

毛建昌, 李发民, 李向拓, 杨金慧, 张仁和

(西北农林科技大学农学院, 陕西 杨凌 712100)

摘要: 在干旱条件下, 玉米苗期根冠比越大, 耐旱性越强, 叶片卷曲程度就轻。结果表明: 515、226 和 524 等自交系的耐旱能力最好, 所配杂交组合的耐旱能力也较强, 一般配合力相对效应较低; 而 260、540 和 438 等自交系的平均耐旱能力最差, 一般配合力相对效应较高。自交系苗期叶片卷曲度的遗传力达到 66.3%, 具有较高的遗传特性。

关键词: 玉米; 苗期; 叶片卷曲度; 配合力

中图分类号: S513.01

文献标识码: A

Analysis of Combining Ability of the Leaf Roll Degree in Seedling Period of Maize

MAO Jian-chang, LI Fa-min, LI Xiang-tuo, YANG Jin-hui, ZHANG Ren-he

(College of Agronomy Northwest Science and Technology University of Agriculture and Forestry, Yangling, Shaanxi 712100, China)

Abstract: Under arid stress, the ratio of root-crown in seedling period of maize was bigger, the drought tolerance was better, the degree of leaf-roll was lighter. The result showed the drought tolerance of 515, 226, 524 inbred lines was the best, the drought tolerance of their hybrid combines was the better, the effective value of the GCA for inbred lines was the lower. But the drought tolerance of 260, 540, 438 inbred-lines was the worst. the effective value of the GCA for inbred-lines was the higher. The hereditary of the inbred-lines was 66.3%, they had the traits of the higher hereditary.

Key words: Maize; Seedling period; Leaf roll degree; Combining ability

随着干旱对玉米生产危害的加重, 玉米耐旱性研究越来越受到人们的重视。国内在玉米耐旱性遗传、耐旱性鉴定、耐旱遗传育种以及玉米主要农艺性状的配合力分析等方面做了大量的研究工作。梁宗锁等认为, 玉米苗期叶片卷曲轻的品种根苗比较大, 品种苗期的耐旱能力强; 陈学求等研究认为, 在干旱条件下, 玉米穗部主要性状、植株性状主要受加性基因效应控制, 非加性基因效应作用较小; ShreenivasA. Desai 向平等研究了与玉米耐旱性有关的一些形态生理和生化性状的配合力。这些研究主要是干旱条件下, 玉米农艺性状的配合力分析, 并不能直观快速的对玉米自交系的耐旱性做出评价。在玉米苗期耐旱性(叶片卷曲度)配合力分析方面未见相关报道。本文采用玉米叶片卷曲度来评价玉米苗期的

耐旱性, 旨在为玉米育种工作者提供简便可行的耐旱性配合力分析方法。

1 材料与设计

1.1 试验材料

试验于 2002 年选用 515、226、524、389、670、昌 7-2、K12、618、128、138、438、260、540 共 13 个玉米自交系, 并用其组配了 40 个玉米杂交种于 2003 年种植。

1.2 试验设计

试验采用 NC II 设计, 于 2003 年在本校农场进行。试验于 5 月 5 日播种, 不设重复, 两行区, 小区面积 6.5 m², 每小区种植 30 株, 在抽雄前不灌水。

1.3 性状调查

试验于 6 月 12 日调查, 测定土壤 15~20 cm 深度水分含量为 14%(烘干法)。每小区调查 5 株, 主要调查苗高、叶片数、最上部展开叶卷曲状态下的叶宽(约在叶片中部)及叶片的实际宽度。

收稿日期: 2004-12-07

作者简介: 毛建昌(1962-), 男, 从事玉米遗传育种研究, 承担国家 863、948 项目。Tel: 13572071539

1.4 叶片卷曲度

玉米叶片卷曲度的计算公式如下。其生物学意义为:其值越小,耐旱性越强;其值越大,耐旱性越弱。

玉米叶片卷曲度=
$$\frac{(\text{展开叶宽}-\text{卷曲叶宽})\times 100}{\text{展开叶宽}\times \text{叶片数}}$$

2 结果与分析

2.1 苗期叶片卷曲程度与耐旱性的关系

表 1 不同土壤含水量玉米苗期耐旱性

土壤含		陕单 8410			掖单 13			陕单 9 号			丹玉 13		
水量(%)	叶片卷曲度	根苗比	次生根数(条)	叶片卷曲度	根苗比	次生根数(条)	叶片卷曲度	根苗比	次生根数(条)	叶片卷曲度	根苗比	次生根数(条)	
11.0	+	0.51	4.0	+	0.54	4.6	0	1.00	6.7	+	0.60	9.0	
9.0	++	0.41	7.5	+	0.43	8.9	+	0.61	13.0	+	0.48	12.0	
7.5	+++	0.30	14.1	++	0.32	15.6	+	0.53	17.2	++	0.35	15.2	

注:土壤含水量指 0~20 cm 土层的含水量。

2.2 叶片卷曲度的表现

在干旱条件下,玉米杂交组合苗期根冠比越大,干旱系数越小,耐旱性越强,叶片卷曲程度就轻。由表 2 可见,515×226、389×昌 7-2 和 515×K12 等组合在苗期耐旱能力较强;相反 540×438、260×138 等组合耐旱能力较差。从自交系所配杂交组合的叶片卷

据梁宗锁等研究,分别在 14:00 和 18:00 观察叶片卷曲程度及恢复状况,由低到高分 4 级评价(0、+、++、+++、+号多少表示叶片卷曲程度),同时,调查了根苗比和次生根数。结果表明,随土壤含水量的降低,玉米叶片卷曲程度越大,根苗比降低,次生根数增加;但品种间叶片卷曲程度差异很大,叶片卷曲程度轻的品种根苗比大,次生根数多,苗期耐旱能力强。因此,可以用叶片卷曲度来评价玉米苗期的耐旱性。

曲度平均值来看,515、226 和 524 等自交系的平均耐旱能力最好,根冠比也较大,叶片卷曲度平均值分别为 4.68、5.42 和 5.41,所配杂交组合的耐旱能力也较强;而 260、540 和 438 等自交系的平均耐旱能力最差,其叶片卷曲度平均值分别为 7.15、7.31 和 6.80,所配杂交组合的耐旱能力也较弱。

表2 杂交组合叶片卷曲度平均数

自交系	138	438	226	K12	昌7-2	平均	方差	CV(%)
128	6.354 4	6.996 6	5.621 0	6.050 2	5.628 6	6.13	0.33	9.36
260	7.724 2	7.418 4	7.143 0	6.506 0	6.973 6	7.15	0.21	6.44
389	6.300 8	6.292 4	5.144 8	6.192 0	3.672 8	5.52	1.30	20.67
515	5.025 0	5.034 0	4.535 0	3.966 2	4.865 0	4.68	0.20	9.60
524	5.109 0	6.555 8	4.983 4	4.986 6	5.413 8	5.41	0.44	12.28
540	7.109 0	8.320 8	6.908 9	6.888 2	7.331 6	7.31	0.35	8.10
670	5.783 8	6.817 2	4.803 0	5.873 8	5.812 8	5.82	0.51	12.25
618	6.837 4	6.986 6	4.214 4	5.509 4	5.555 0	5.82	1.28	19.48
平均	6.280 0	6.800 0	5.420 0	5.750 0	5.660 0			
方差	0.890 0	0.890 0	1.160 0	0.860 0	1.310 0			
CV(%)	15.080 0	13.840 0	19.860 0	16.100 0	20.260 0			

2.3 配合力方差分析

从 NC II 试验的方差分析来看,重复间不显著(0.67<3.39,v=4,v=156);基因型间达到极显著水平(9.83>1.75,v=39,v=156),说明试验的一致性较好,杂交组合间存在较大差异。

从配合力方差分析来看,一般配合力(GCA)母本间达到极显著水平(32.57>2.75,v=7,v=156),一般配合力父本间也达到极显著水平(20.81>3.39,v=4,v=156),特殊配合力(母本×父本)达到极显著水平(2.57<1.85,v=28,v=156)。由于一般配合力方差和特殊配合力方差均呈极显著,可根据固定模型分析。

2.4 配合力相对效应值估算

由表 3 可见:一般配合力相对效应以 540、260 和 438 等自交系效应值较高,分别为 22.247、19.59 和 13.737,说明用该自交系组配的杂交组合均表现较差的苗期耐旱性;而效应值较低的自交系有 515、226和524,其配合力相对效应值分别为-21.67、-9.394 和-9.553,说明用该自交系组配的杂交组合均表现较好的苗期耐旱性。

特殊配合力中以 389×昌 7-2、618×226 和 524×138 等杂交组合的相对效应最低,说明这些组合在苗期的耐旱能力最强;而 618×138、260×438 等杂交组合的相对效应最高,说明这些组合在苗期的耐旱能力最差。同时,玉米苗期叶片卷曲度的加性效应方

差为 0.84,显性方差为 0.19,遗传力为 66.3%,具有能较好的分析玉米苗期的耐旱性,也能很好地预测较高的遗传特性。因此,根据玉米苗期叶片卷曲度值所配组合在苗期的耐旱性。

表3 叶片卷曲度配合力相对效应值

自交系	138	438	226	K12	昌7-2	GCA
128	-1.256	0.750	0.882	2.585	-2.961	2.492
260	4.545	9.300	9.227**	-6.896	2.425	19.590
389	8.040	-0.830	3.112	15.150**	-25.470**	-7.700
515	0.680	-7.900	6.890	-8.097	8.433	-21.670
524	-10.030**	5.425	2.267	-3.153	5.493	-9.553
540	-8.394	3.134	2.662	-3.159	5.757	22.247
670	-5.578	2.967	-7.577	4.853	5.336	-2.725
618	11.996**	5.759	-17.459**	-1.281	0.985	-2.684
GCA	5.005	13.737	-9.394	-3.922	-5.425	

3 讨 论

现有玉米耐旱性鉴定指标已经很多,众多学者认识到采用单一指标评价玉米抗旱性是很难符合实际的,并且提出多指标的重复测定。但由于研究结果之间缺少可比性、系统性,至今对该问题的认识仍比较混乱,没有形成一套简单、准确并被大家公认的指标体系。

采用干旱指数、根苗比、电导率等指标进行评价玉米的耐旱性报道较多,并确定干旱指数与叶片卷曲程度成显著相关。因此,在玉米育种过程中,根据本地实际采用叶片卷曲度进行鉴定,可为选育玉米自交系提供依据。

玉米的耐旱性是一个复杂的综合特性,不仅作用于构成植株体的各个器官、组织,而且发生在生长发育的各个阶段,最终决定产量。我们从生长发育角度测定和反映了玉米苗期耐旱能力的配合力分析,针对目前所采用的耐旱性研究方法多为阶段控水处理,我们提出对于一个玉米自交系耐旱性进行鉴定仅在苗期进行,调查苗期叶片卷曲度就可预测所配杂交组合耐旱性的基本信息,对玉米育种工作具有

一定的指导意义。

参考文献:

[1] 于海秋,徐克章,等. 玉米主要抗旱性状的配合力及遗传参数分析 I.产量性状[J]. 玉米科学,2003,11(1):12-18 .

[2] 陈学求,刘 晶,马义勇,等. 玉米主要抗旱性状的配合力及遗传参数分析 II.植株性状[J]. 玉米科学,2003,11(2):9-15 .

[3] ShreenivasaA.Desa,向 平,等. 与玉米抗旱性有关的一些形态生理和生化性状的配合力研究[J]. 国外作物育种,2002,21(2):30.

[4] 罗淑平. 玉米抗旱性及鉴定指标的相关分析[J]. 干旱地区农业研究,1990,(3):72-78 .

[5] 孙彩霞,沈秀瑛. 玉米根系生态型及生理活性与抗旱性关系的研究[J]. 华北农学报,2002,17(3):20-24 .

[6] 杨国虎. 玉米抗旱性的鉴定指标及遗传育种研究进展[J]. 甘肃农业科技,2002,(10):19-21 .

[7] 霍仕平,等. 玉米抗旱性的遗传和抗旱品种的性状选择[J]. 玉米科学,1995,3(2):18-20 .

[8] 陈范骏,等. 玉米氮效率性状的配合力分析[J]. 中国农业科学,2003,36(2):134-139 .

[9] 梁宗锁,等. 渭北地区不同玉米品种苗期抗旱适应性的研究[J]. 西北植物学报,1996,16(6):62-66 .

[10] 刘贤德,李晓辉,等. 玉米自交系苗期耐旱性差异分析[J]. 玉米科学,2004,12(3):63-65 .

[11] 杨国虎,罗湘宁,等. 不同生育时期干旱对玉米杂交种性状的影响[J]. 玉米科学,2004,12(专刊):23-26 .