

玉米杂交种耐密性与农艺性状关系的研究

刘海燕,马宝新,孙善文,王俊强,浦子钢

(黑龙江省农业科学院 齐齐哈尔分院,黑龙江 齐齐哈尔 161006)

摘要:利用玉米单株产量耐密系数分析玉米单交种的耐密性,并对单株产量耐密系数与植株和穗部性状的相关性进行分析。结果表明:耐密系数可作为初步评价玉米单交种耐密性的参考依据。选育耐密品种时,应选择有效穗长、穗行数和出籽率这3个性状在不同群体比较稳定和株型收敛的玉米品种,但是植株和穗部的选择不能完全代替耐密性的选择,品种抗病性和抗逆性起着举足轻重的作用。

关键词:玉米杂交种;耐密性;相关性分析

中图分类号:S513

文献标识码:A

文章编号:1002-2767(2010)10-0025-03

高产是玉米育种工作的首要育种目标。由于育种水平的不断提高,农业生产条件的逐步改善,使玉米的单产不断增加。但是,靠挖掘单株生产力大幅度提高玉米产量已比较困难。国内外的玉米生产实践表明种植耐密杂交种是创高产的首要因素^[1-3]。因此,逐步增加玉米的种植密度是生产发展的必然趋势。为此,探讨玉米的耐密性及选育耐密品种已成为重要的育种目标之一。现以耐密系数为依据,将玉米耐密性进行量化,对玉米杂交种的耐密性进行分析。

1 材料与方法

1.1 材料

以2009年黑龙江省西部半干旱生态区玉米密度区域试验参试的组合为试验材料,分别为2MQ01、2MQ02、2MQ03、2MQ04、2MQ05、2MQ06、2MQ07、2MQ08、2MQ09、2MQ10、2MQ11、2MQ12、2MQ13、2MQ14和2MQ15。

1.2 试验设计

试验地点设在黑龙江省农业科学院齐齐哈尔分院试验地。设置2个密度水平(株距分别为25和20 cm),采用随机区组排列,5行区,行长10 m,行距65 cm,3次重复。乳熟期测定株高、穗位高等植株性状。成熟后取各区中间3行,每行取中间连续3株。风干后,测各个组

合的单株产量、穗长、穗粗、穗行数、行粒数、百粒重、出籽率等。

1.3 分析方法

按照苏方宏提出的表征玉米品种耐密性的数学表达式进行分析^[4]。耐密系数计算公式:

$$N = \frac{y_1(D_2 - D_1)}{D_1(y_1 - y_2)} \times \frac{y_2}{\bar{y}}$$

其中, N 为耐密系数。 N 值越大,品种的耐密性越强,相反则越弱。 D_1 、 D_2 分别为低、高2个密度水平, y_1 、 y_2 分别是低、高2种密度下的单株产量, \bar{y} 为高密度时各品种的平均单株产量。

采用DPS数据处理系统和Excel 2003软件对数据进行分析。

2 结果与分析

2.1 产量的耐密性分析

试验结果表明,15个组合不同密度单株产量差异不同,耐密系数大小相差悬殊。其中,不同密度单株产量差最大的是2MQ06,产量差较大的有2MQ08、2MQ15和2MQ04;不同密度单株产量差最小的是2MQ03,产量差较小的有2MQ07、2MQ10和2MQ01。耐密系数最大的是2MQ03,耐密系数较大的有2MQ07、2MQ10和2MQ05。耐密系数最小的是2MQ14,耐密系数较小的有2MQ15、2MQ08和2MQ06(见表1)。由此可见,不同的品种在相同密度条件下,植株单株产量差不同,相同品种对不同试验密度的适应能力有很大差别。单株产量差异大的品种,耐密系数较小,

收稿日期:2010-06-21

第一作者简介:刘海燕(1972-),女,黑龙江省克山县人,硕士,副研究员,从事玉米育种研究。E-mail: lhy8098@163.com。

反之则较大,可见耐密系数可直接反映出品种的耐密性。

表 1 杂交种组合的单株产量平均值及耐密系数

组合名称	单株产量/g		不同密度单株产量差/g	耐密系数	N 值位次
	D_1	D_2			
2MQ01	229.9	221.3	8.6	5.7	6
2MQ02	277.4	263.1	14.3	4.9	8
2MQ03	222.3	218.7	3.6	13.0	1
2MQ04	307.1	285.9	21.2	4.0	10
2MQ05	322.1	309.6	12.5	7.7	4
2MQ06	310.4	279.8	30.6	2.7	12
2MQ07	286.0	279.9	6.1	12.7	2
2MQ08	286.4	259.4	27.0	2.7	13
2MQ09	342.9	323.1	19.8	5.4	7
2MQ10	309.3	301.6	7.7	11.6	3
2MQ11	249.5	233.2	16.3	3.4	11
2MQ12	259.9	250.6	9.3	6.8	5
2MQ13	234.6	222.5	12.1	4.2	9
2MQ14	214.7	196.7	18.0	2.3	15
2MQ15	268.5	242.0	26.5	2.4	14

2.2 耐密性与植株性状的相关性分析

为了更直观地分析玉米杂交种的耐密性表型性状,对产量耐密系数与植株性状进行了偏相关分析(见表 2)。由表 2 可知,玉米杂交种的耐密

性与株高、穗位高、茎粗呈正相关,叶向值与耐密系数呈显著正相关。倒伏与耐密系数呈负相关,空秆与耐密系数呈显著负相关。说明株型收敛的品种耐密性较好,但在选择的过程中要注意品种抗病性和抗逆性的选择。

2.3 耐密性与穗部性状的相关分析

玉米的耐密性是一个复杂的综合特性,是植株整个生长过程各性状之间相互制约、相互影响所共同决定的系统性整体功能的体现^[5-6]。为了分析玉米杂交种产量耐密系数与穗部各性状耐密系数的关系,对穗部各性状与耐密系数进行偏相关分析(见表 3)。由表 3 可知,穗长、穗行数和出籽率与耐密系数呈正相关。穗粗、行粒数和百粒重与耐密系数呈负相关,秃尖长与耐密系数呈显著负相关。由此可见,选育耐密品种时,应注意有效穗长、穗行数和出籽率这 3 个性状在不同群体的差异,选择这 3 个性状比较稳定的类型。同时,在选育的过程中,可以人为控制试验环境,通过耐瘠薄试验,选择适应性较强的品种。

表 2 耐密系数与植株性状相关分析

性状	株高	穗位	倒伏率	空秆率	茎粗	叶向值	耐密系数
株高		0.4857	0.4643	0.4882	-0.4182	-0.0240	0.0603
穗位	0.4857		0.1149	0.0248	-0.1098	-0.0645	0.3102
倒伏率	0.4643	0.1149		-0.1096	0.6751	0.2172	-0.0505
空秆率	0.4882	0.0248	-0.1096		0.2289	0.3476	-0.5806
茎粗	-0.4182	-0.1098	0.6751	0.2289		-0.1290	0.0697
叶向值	-0.0240	-0.0645	0.2172	0.3476	-0.1290		0.6288
耐密系数	0.0603	0.3102	-0.0505	-0.5806*	0.0697	0.6288*	

注: $r_{0.05}=0.5140$, $r_{0.01}=0.6411$ 。下同。

表 3 产量耐密系数与穗部各性状相关分析

性状	穗长	穗粗	穗行数	行粒数	秃尖长	百粒重	出籽率	耐密系数
穗长		-0.3971	-0.8560	0.7865	0.6876	-0.0419	-0.4886	0.1980
穗粗	-0.3971		-0.1944	0.1742	-0.0588	0.0664	-0.3749	-0.2553
穗行数	-0.8560	-0.1944		0.5498	0.6589	-0.1391	-0.4324	0.2538
行粒数	0.7865	0.1742	0.5498		-0.5160	-0.0346	0.3438	-0.0862
秃尖	0.6876	-0.0588	0.6589	-0.5160		-0.1485	0.3819	-0.5713
百粒重	-0.0419	0.0664	-0.1391	-0.0346	-0.1485		0.0749	-0.2177
出籽率	-0.4886	-0.3749	-0.4324	0.3438	0.3819	0.0749		0.2165
耐密系数	0.1980	-0.2553	0.2538	-0.0862	-0.5713*	-0.2177	0.2165	

3 结论与讨论

单株产量的耐密系数大的品种耐密性强,可适当加大其种植密度。耐密系数小的品种耐密性较差。单株产量的耐密系数与叶向值呈显著正相关,与秃尖长呈显著负相关。因此,选育耐密品种时,应选择有效穗长、穗行数和出籽率这 3 个性状在不同群体比较稳定和株型收敛且耐密系数大的品种。

玉米品种的耐密性是一个复杂的农艺性状,是多种因素、多个性状综合作用的结果。它包括了抗病性、结实性、对不良环境的抗性和耐性等问题,因此,育种工作者应该从遗传基础解决品种的耐密性问题,通过在高密度下选育耐密自交系进而组配耐密玉米品种的手段来完成品种耐密性的选育。

有关玉米品种的耐密性与冠层结构、光合效率等方面的关系还有待于进一步的研究。

参考文献:

- [1] 苏方红. 玉米耐密性的数学表达及其应用[J]. 玉米科学, 1998, 6(1): 52-54, 68.
- [2] 张娟, 王立功, 刘安民, 等. 种植密度对不同玉米品种产量和灌浆进程的影响[J]. 作物杂志, 2009(3): 40-43.
- [3] 魏永权, 周国军, 张瑞博, 等. 种植密度对青贮高油玉米品种产量及相关性状的影响[J]. 黑龙江农业科学, 2007(6): 25-28.
- [4] 张洪生, 赵明, 吴沛波, 等. 种植密度对玉米茎秆和穗部性状的影响[J]. 玉米科学, 2009(5): 130-133.
- [5] 樊景胜, 阎淑琴, 马宝新, 等. 对玉米的耐密性及选育耐密品种的探讨[J]. 玉米科学, 2002, 10(3): 50-51, 55.
- [6] 马兴林, 关义新, 逢焕成, 等. 种植密度对 3 个玉米杂交种产量及品质的影响[J]. 玉米科学, 2005(3): 86-88.

Studies on Relationship of Close-planting Resistance and Agronomic Characteristics of Maize Hybrids

LIU Hai-yan, MA Bao-xin, SUN Shan-wen, WANG Jun-qiang, PU Zi-gang

(Qiqihar Branch Institute of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Qiqihar, Heilongjiang 161006)

Abstract: Close-planting resistance of maize hybrids was analysed by close-planting resistance coefficient of the pre plant yield, and close-planting resistance coefficient and agronomic characteristics were made correlative analysis. The results showed that close-planting resistance coefficient was a reference baseless on close-planting resistance of maize hybrids. When selecting close-planting resistance maize hybrids, the maize hybrids whose effective ear length, ear row, shelling percentage were steady in the different groups were selected. But agronomic characteristics were not the whole, disease resistance and adversity resistance were important.

Key words: maize hybrids; close-planting resistance; correlative analysis

欢迎订阅 2011 年 《果树学报》

《果树学报》是中国农业科学院郑州果树研究所主办的国家级学术期刊,中文园艺学核心期刊,中国科技核心期刊,已被美国化学文摘、俄罗斯文摘杂志、英国 CABI 等 20 余种国内外重要检索系统与数据库收录。2009 年据《中国科技期刊引证报告》统计结果,《果树学报》的影响因子达 0.943,已成为国内外有影响的学术期刊之一。《果树学报》着重选发密切结合我国果树科研、教学、生产实际,反映学科学术水平和发展动向的优秀稿件,及时报道重大科研成果、阶段性成果和科研进展情况。栏目设置有研究论文、专论与综述、研究报告、技术与方法、新品种选育快报及信息快递等;内容包括生物技术、品种与种质资源、生理与栽培、土壤与肥料、植物保护、贮藏加工等。读者对象为果树学科的科研人员、高等农业院校师生及基层果树管理技术人员。

双月刊,页码 160 页,定价 20 元,全年 6 期共 120 元。邮发代号:36-93,国际代号 BM/1107。

欢迎投稿,欢迎订阅

编辑部地址:中国农业科学院郑州果树研究所

邮编:450009

电话:0371-65330927/28 传真:0371-65330982

E-mail:chinagsxb@163.com