

对玉米的耐密性及选育耐密品种的探讨

樊景胜, 阎淑琴, 马宝新, 李德新, 连永利, 刘海燕, 孙善文

(黑龙江省农科院嫩江农科所, 齐齐哈尔 富拉尔基 161041)

[摘要] 本文从育种角度探讨了玉米的耐密性及玉米的边际效应指数, 并研究了产量边际效应指数与穗部各性状的边际效应指数之间的关系。结果认为, 玉米的耐密性是重要的农艺性状, 选育耐密品种已成为重要的育种目标之一。边际效应指数可以作为选择耐密品种的指标。穗长、穗粗、行粒数、百粒重、粒深、出籽率等性状的边际效应指数与产量边际效应指数呈显著正相关。穗行数的边际效应指数与产量边际效应指数相关不显著。

[关键词] 玉米; 耐密性; 耐密品种; 边际效应指数

[中图分类号] S 513.04

[文献标识码] A

Study on the Density - resistant Property of Maize and Breeding its Varieties

FAN Jing-sheng, YAN shu-qin, MA Bao-xin, LI De-xi, LIAN Yong-li, LIU Hai-yan, SUN Shan-wen

(Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences Nenjiang Research Institute of Agricultural Sciences Qiqihaer City Fulaerji 161041, China)

Abstract: Density - resistant property of maize and its marginal effect index were discussed, the relationship of marginal effect between yield and every ear character was studied. The result showed: the density - resistant property of maize is an important agronomic character. Breeding variety with density-resistant was one of important breeding target the marginal index may be one of breeding variety with density-resistant target. The marginal effect index between yield and ear length, ear thick, grain number per row, weight per hundred grain, grain length, rate of grain have significant positive correlation, and the correlation of marginal effect index between yield and row number per ear is not significant.

Key words: Maize; Density - resistant property; Density - resistant varieties; Marginal effect index

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。目前, 靠挖掘单株生产力大幅度提高玉米产量已比较困难。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。

1 材料与方法

试验在嫩江所试验地进行, 试验材料为嫩江农科所参加品比的 16 个单交种, 随机区组排列, 4 行区、5 米行长、3 次重复, 行距 70 cm, 株距 30 cm。本

试验以小区道为边际, 在中间两行从区头开始连续各取 3 株构成边际群体, 去掉区头 2 米后, 再连续各取 3 株构成内部群体。测各个品种的边际群体与内部群体的单株生产力, 同时, 测各个品种的边际群体与内部群体的穗长、穗粗、穗行数、行粒数、百粒重、粒深、出籽率, 再求出不同玉米品种的产量边际效应指数及穗部各性状的边际效应指数。

2 结果与分析

2.1 玉米的耐密性

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。一个玉米品种在试验条件一致的情况下, 其试验小区的边际株在生长发育过程中, 常表现为较强的优势而获得更高的

[收稿日期] 2002-01-05

[作者简介] 樊景胜(1966 -), 男, 1988 年毕业于东北农业大学, 现在黑龙江省农科院嫩江农科所从事玉米遗传育种工作, 现任玉米室主任、副研究员。

产量,这种现象称之为边际效应。产生边际效应的原因在于边际株所处的试验位置决定它所占有的空间大于群体内部植株所占有的空间,在通风透光及根系竞争上具有很大的优越性造成的。从育种角度看,产生边际效应的边际株,是在充分满足其生长发育所需空间的条件下,该品种正常的生产潜力得到了充分发挥的结果。而群体内部的植株由于受到特定密度的限制而不能充分满足其生长发育所需空间,因而不能充分发挥它们的生产潜力,从而降低了它们的单株生产力。

在试验过程中,我们观察到不同的品种在同一密度条件下,群体内部植株单株生产力降低的幅度是不同的,这说明了不同品种对特定的试验密度的适应能力有很大差别。因此,玉米品种的耐密性就是指一个玉米品种所具有的在较大密度下有较高的单株生产力,且对不同群体密度反应迟钝的这种能力。

2.2 边际效应指数

通常认为,株型紧凑的品种是耐密品种。从形态观察,紧凑型品种在密植条件下确实解决了地上部通风透光的问题,而地下部根系间的竞争因密度的增加而更加激化,这在干旱地区更为突出。据研究表明,玉米的耐密性与植株的株高、穗位、茎粗、叶面积、叶向值等农艺性状无显著的相关关系,特别是与叶向值不存在显著相关关系,这说明耐密品种不存在明显的外观特征,株型选择并不能代替耐密性选择。为此,探索耐密品种的其它量化指标势在必行。本文根据育种实践,提出以玉米的边际效应指数作为耐密品种指标进行探讨。边际效应指数包括产量边际效应指数和性状边际效应指数。产量边际效应指数是指在某一密度下,某一玉米品种边际群体产量与等量的内部群体产量之比;也可以表示为边际群体的平均单株生产力与内部群体的平均单株生产力之比。性状边际效应指数为群体边际的某一性状平均值与群体内部的该性状平均值之比。某一性状的边际效应指数大小反应了该性状的稳定性强弱,产量边际效应指数大小反应了群体内外的单株生产力差异大小(表 1)。

2.3 耐密品种的选择

产量边际效应指数小则群体内外的单株生产力差异较小,即群体内部的单株生产力下降少。产量边际效应指数越大,则群体内外的单株生产力差异越大,群体内部的单株生产力下降越多。所以,在某

一密度下,某品种的产量边际效应指数越小,说明该品种对群体密度的反应越迟钝,则单株生产力不下降或下降幅度小于增加株数的幅度。因此,选育耐密品种时,应选择产量边际效应指数小的类型。玉米的产量边际效应指数虽然可以作为选育耐密品种的依据,但在育种的实际工作中,一般采用比较直观的选择方法。因此,必须研究产量边际效应指数与其它性状边际效应指数的关系,为选择产量边际效应指数小的品种提供比较直观的依据。

表 1 群体内外单株生产力及产量边际效应指数

品种代号	边际效应指数	内外单株生产力(g)		内外差值 (内-外)
		内	外	
V ₁	1.025 6	212.17	217.60	5.43
V ₂	1.046 5	192.20	201.13	8.93
V ₃	1.066 3	183.00	195.13	12.13
V ₄	1.082 7	240.57	260.47	19.90
V ₅	1.102 1	202.40	223.07	20.67
V ₆	1.110 8	184.01	204.50	20.40
V ₇	1.119 5	200.50	224.45	23.95
V ₈	1.158 5	183.60	212.70	29.10
V ₉	1.198 5	208.53	249.93	41.40
V ₁₀	1.207 0	146.17	176.43	30.26
V ₁₁	1.214 0	190.80	231.63	40.83
V ₁₂	1.218 8	196.47	239.45	42.98
V ₁₃	1.234 8	169.50	209.30	39.80
V ₁₄	1.373 1	133.40	183.17	49.77
V ₁₅	1.427 1	167.26	238.70	71.44
V ₁₆	1.700 1	143.13	243.40	100.27

2.3.1 产量边际效应指数与穗长边际效应指数
由表 2 可知,产量边际效应指数与穗长边际效应指数呈极显著正相关,相关系数为 0.670 3。这说明产量边际效应指数的大小直接反应在穗长的变化上。所以,在选育耐密品种时,应注意穗长的变化,选择穗长比较稳定的类型,即群体内外的穗长差异较小的类型。

表 2 产量边际效应指数与穗部各性状边际效应指数的关系

产量边际效应指数(Y)	穗部性状边际效应指数(X)	相关系数(r)	决定系数(r ²)
Y	穗长指数	0.670 3**	0.449 3
	穗粗指数	0.658 1**	0.433 1
	行粒数指数	0.624 8**	0.390 4
	行数指数	0.168 3	0.028 3
	百粒重指数	0.673 5**	0.453 6
	粒深指数	0.704 8**	0.496 7
	出籽率指数	0.532 8*	0.283 9

注: ** 为 0.01 水平显著; * 为 0.05 水平显著。

2.3.2 产量边际效应指数与穗粗边际效应指数
产量边际效应指数与穗粗的边际效应指数的相关极显著,由表 2 可知,相关系数为 0.658 1。所以,产量边际效应指数的大小也反应在穗粗的变化上。因此,选育耐密品种时,也应注意穗粗(下转第 55 页)

(上接第 51 页)的变化。

2.3.3 产量边际效应指数与行粒数边际效应指数

两者的相关系数为 0.624 8,呈极显著的正相关,说明群体内外的行粒数变化对产量边际效应指数的影响也较大。因此,选择行粒数较多且群体内外较一致的类型。

2.3.4 产量边际效应指数与穗行数边际效应指数

它们的相关系数为 0.168 3,相关不显著。说明产量边际效应指数的大小与穗行数无关。原因是穗行数是稳定的性状,群体内外的穗行数无明显差别。所以,选择耐密品种时,可不考虑穗行数这一性状。

2.3.5 百粒重、粒深、出籽率的边际效应指数 这三个性状的边际效应指数均与产量边际效应指数呈显著正相关。相关系数分别为 0.673 5、0.704 8、0.532 8。这三个性状的变化对产量边际效应指数的影响均较大。因此,在选择耐密品种时,也应注意这三个性状的变化,选择这三个性状比较稳定的类型。

3 结 论

(1)玉米的耐密性是指一个品种所具有的在较大密度下有较高的单株生产力,且对不同群体密度反应迟钝的能力。玉米的耐密性是一个复杂的综合特征。对其表现特征、遗传规律及种质基础还需进

一步探讨。

(2)产量边际效应指数可以作为衡量某一玉米品种能否密植的指标。产量边际效应指数小的品种耐密性强,可适当加大其种植密度,产量边际效应指数大则耐密性差。因此,选育耐密品种时,应选择边际效应指数小的类型。

(3)穗长、穗粗、行粒数这三个性状的边际效应指数与产量边际效应指数均呈极显著正相关,这三个性状的变化对产量边际效应指数的影响均较大。因此,选育耐密品种时,应注意这三个性状在群体内外的差异,选择穗长、穗粗、行粒数比较稳定的类型。

(4)穗行数这一性状比较稳定,在群体内外无差异,因此,选育耐密品种时,可不考虑穗行数的变化。百粒重、粒深、出籽率这三个性状的边际效应指数与产量边际效应指数均呈显著正相关。因此,选育耐密品种时,应选择百粒重、粒深及出籽率在群体内外差异较小的类型。

[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, (1): 52-54.
- [2] 杨绪武. 玉米品种的耐密指数及其在玉米品种选育中的应用[J]. 黑龙江农业科学, 1999(1): 27.
- [3] 樊景胜. 玉米边际效应指数及在选育耐密品种上的应用[J]. 玉米科学, 1994, 2(2): 9-11.

联系电话: (0452) 6981673、13904621332