

文章编号: 1005-0906(2010)02-0104-03

20 个玉米群体农艺性状表现及对丝黑穗病抗性评价

张 林^{1,2}, 张宝石¹, 李新海³, 李明顺³, 王振华²

(1. 沈阳农业大学农学院, 沈阳 110061; 2. 东北农业大学农学院, 哈尔滨 150030;

3. 中国农业科学院作物科学研究所 / 农业部作物遗传育种重点实验室, 北京 100081)

摘要: 以外引的 20 个美国玉米群体为试验材料, 对其主要性状及玉米丝黑穗病抗性进行评价。连续两年接种鉴定表明, 多数群体表现抗病, 其中群体 BSLCSC7 表现为高抗, BS10CFRC10、BS12CH1C8 和 BS26 等 6 个群体表现为抗病, BSCAD-1、BSCAD-2 和 BSCAD-3 等 7 个群体表现为中抗, 其余 6 个群体表现感病或高感。农艺性状鉴定表明, 大部分供试群体在黑龙江省具有较好的适应性, 其中群体 BSCAD-3 和 BS12CH1C8 的产量、产量构成因子及对玉米丝黑穗病抗性等性状表现较好, 在育种中可优先利用。

关键词: 玉米; 群体; 农艺性状; 抗病性**中图分类号:** S435.13**文献标识码:** A

Agronomic Traits and Resistance Responses on Head Smut of 20 Maize Populations

ZHANG Lin^{1,2}, ZHANG Bao-shi¹, LI Xin-hai³, LI Ming-shun³, WANG Zhen-hua²

(1. College of Agronomy, Shenyang Agricultural University, Shenyang 110061;

2. Northeast Agricultural University, Harbin 150030;

3. Institute of Crop Sciences, Chinese Academy of Agricultural Sciences / Key Laboratory of Crop Genetics and Breeding, Ministry of Agriculture, Beijing 100081, China)

Abstract: The agronomic traits and resistant responses of 20 maize populations were investigated. The evaluations for two consecutive years showed that BSLCSC7 was rated as highly resistant, 6 populations such as BS10CFRC10, BS12CH1C8, BS26 as resistant, and 7 populations such as BSCAD-1, BSCAD-2, BSCAD-3 as moderately resistant, and the others as susceptible or highly susceptible. Most populations tested had good adaptability in Heilongjiang province, and BSCAD-3 and BS12CH1C8 have good performance in grain yield and yield components and head smut resistance which could be used in breeding program.

Key words: Maize; Population; Agronomic traits; Disease resistance

加强种质资源的引进、评价和改良是拓宽现有

种质基础的重要途径^[1~3]。迄今我国已引进了大量玉米种质资源, 近年中国农业科学院作物科学研究所从美国、墨西哥等地引进了一批玉米种质资源。为合理利用这些资源, 本研究对 20 个美国玉米群体进行农艺性状和玉米丝黑穗病抗性评价, 为其在我国东北区玉米育种中的有效利用提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

2006 年从中国农业科学院作物科学研究所引进的 20 个美国玉米群体。

收稿日期: 2009-04-02**基金项目:** 国际科技合作项目(2007DFA31010)、“十一五”引进国际先进农业科学技术重大合作项目(2006-G3)、公益性行业(农业)科研专项经费(nyhyzx07-003-01-08)**作者简介:** 张 林(1981-), 男, 黑龙江青冈人, 在读博士, 讲师, 从事玉米遗传育种研究。Tel: 13212807359

E-mail: neauzl@yahoo.cn

王振华为本文通讯作者。

E-mail: zhenhuawang_2006@163.com

1.2 试验设计

2008年在东北农业大学实验实习基地种植20个群体,每个群体种植10行,行长5 m,株距25 cm,行距70 cm,每行21穴。在苗期每个群体随机选择100个单株挂牌。单株记载叶片数、生育时期、乳熟期测量单株株高、穗位高,成熟风干后测量穗长、穗粗、穗行数和行粒数,并测量群体千粒重、单株产量和出籽率。按照联合国粮农组织(FAO)的国际通用标准^[4],把玉米分为7种类型,即超早熟类型、早熟类型、中早熟类型、中熟类型、中晚熟类型、晚熟类型、超晚熟类型。

1.3 试验方法

1.3.1 接种方法

从前一年秋季典型病株上采集病瘿,阴干后装布袋内置通风处越冬,以备下一年鉴定用。播种前一周将病瘿上的菌粉抖落,用40目铜筛筛出冬孢子,按0.1%比率与潮湿的细土充分混合成菌土;播种时先播下种子,覆盖菌土100 g,上面再覆田土。

1.3.2 抗性鉴定方法

2007~2008年在东北农业大学实验实习基地进行接种鉴定。20个玉米群体采用随机区组设计,3行区,3次重复,行长6.0 m,株距20 cm,每行31穴,每穴保留2株。

在玉米乳熟末期调查每个群体的丝黑穗发病情况,分别记载小区总株数和发病株数,并计算病株率(病株率=发病株数/调查总株数×100%)。根据病株率进行抗性分级,病株率在0~1.0%为高抗(HR);1.1%~5.0%为抗病(R);5.1%~10.0%为中抗(MR);10.1%~40.0%为感病(S);40.1%~100%为高感(HS)。

2 结果与分析

2.1 20个玉米群体主要性状表现

以每个群体100株的均值为单位,各群体主要性状表现见表1。

表1 20个供试的玉米群体主要性状表现
Table 1 Agronomic traits of 20 maize populations

群体名称 Group name	生育期(d) Growth period	叶片数 (片) Leaf number	花期间隔 (d) ASI	株高 (cm) Plant height	穗位高 (cm) Ear height	穗长(cm) Ear length	穗粗(cm) Ear diameter	穗行数 (行) Ear rows	行粒数 (粒) Grains number per row	千粒重(g) 1 000-grain weight	出籽率 (%) Grain ratio	单株产量 (g) Yield per plant
BSCAD-1	107	15	2	198.8	46.5	16.0	4.1	12~20	28	197.2	82.8	115.7
BSCAD-2	111	17	3	248.2	83.2	16.7	4.3	14~20	32	191.1	82.1	113.4
BSCAD-3	116	18	2	227.3	59.2	16.6	4.3	10~16	32	249.4	84.2	111.5
BSCAD-4	116	17	3	226.9	64.4	18.5	4.2	12~18	32	284.8	84.2	110.3
BS10CFRC10	120	21	4	292.5	105.4	13.7	4.3	12~18	27	255.0	82.8	110.8
BS12CH1C8	119	20	3	200.3	69.4	17.0	4.2	12~22	33	213.1	84.7	112.2
BS16CCBC4	121	19	4	252.7	98.5	16.7	4.1	10~18	31	238.0	82.7	110.8
BS18	117	19	4	252.0	111.6	16.5	4.6	12~22	31	244.6	75.8	111.9
BS23	119	18	4	251.6	112.1	15.9	3.8	10~16	29	206.7	78.6	112.2
BS26	123	20	6	272.8	112.4	18.5	4.1	12~16	35	242.5	79.3	109.1
BS27	119	20	7	272.8	124.3	17.2	4.1	12~20	33	204.8	83.7	109.2
BS28	118	19	2	267.1	113.2	16.3	4.2	12~18	27	244.6	78.8	108.7
BS29	122	21	7	276.6	137.2	18.0	4.1	12~20	32	243.7	77.9	105.7
BS30	122	21	2	283.0	113.9	16.2	4.2	12~22	32	190.2	84.4	112.0
BSCB1CRC12	114	19	2	260.0	89.9	15.1	4.3	14~22	26	175.7	82.7	111.1
BSLCSC7	123	22	6	277.7	115.2	18.6	4.2	8~20	34	254.3	81.3	108.8
BSSSCRC12	120	21	6	244.8	92.8	15.8	3.7	12~20	35	229.3	83.8	116.6
BSTLCSC5	119	19	6	249.2	99.0	18.0	4.3	12~22	37	212.1	84.1	109.0
BS11HMC5	120	18	4	247.5	98.6	15.7	4.2	8~18	34	179.4	85.2	111.8
BS31HMC5	120	19	2	259.9	101.4	16.7	4.4	12~16	33	245.7	79.9	106.5
变异系数(%)	3.38	8.85	45.3	9.89	23.60	7.38	4.60	--	9.30	13.16	3.25	2.40

2.1.1 生育期

在 20 个群体中,生育期的变化幅度为 107 ~ 123 d,平均为 118 d,变异系数为 3.38%,其中 BSCAD-1 表现相对较早,生育期为 107 d;BS16CCBC4、BS26、BS29、BS30、BSLCSC7 生育期较长,超过 120 d。

从叶片数上看,20 个玉米群体的叶片数在 15 ~ 22 片,变异系数为 8.85%。BSCAD-1 为 15 片叶,属中早熟类型;BSCAD-2、BSCAD-3、BSCAD-1、BSCAD-4、BS23 和 BS11HMC5 均为 17 ~ 18 片叶,属中熟类型;BS12CH1C8、BS16CCBC4、BS18、BS26、BSCAD-1BS27、BS28、BSCB1CRC12、BSTLCSC5、BS31HMC5 叶片数为 19 ~ 20 片,属中晚熟类型;BS10CFRC10、BS29、BS30、BSLCSC7、BSSSCRC12 叶片数为 21 ~ 22 片,属晚熟类型。

从花期间隔上看,20 个玉米群体中,BSCAD-1、BSCAD-3、BS28、BS30、BSCB1CRC12、BS31HMC5 花期间隔为 2 d;BSCAD-2、BSCAD-4、BS12CH1C8 为 3 d;BS10CFRC10、BS16CCBC4、BS18、BS23、BS11HMC5 为 4 d;BS26、BSLCSC7、BSSSCRC12、BSTLCSC5、BS27 和 BS29 为 6 ~ 7 d,变异系数为 45.3%。表明供试 20 个群体的花期间隔相差较大,遗传基础丰富。

2.1.2 植株性状

20 个玉米群体平均株高在 198.8 ~ 292.5 cm,变异系数为 9.89%,部分群体株高稍高。平均穗位高的变幅为 46.5 ~ 137.2 cm,变异系数为 23.6%,除 BS27、BS29 穗位高超过 120 cm 以外,其余 18 个群体的穗位高均低于 120 cm,BSCAD-1、BSCAD-3、BSCAD-4 等 10 个群体的穗位高低于 100 cm。结果表明,供试群体的株高、穗位高变异较大,遗传基础丰富,在育种中可选择性利用。

2.1.3 产量性状

供试群体果穗长在 13.7 ~ 18.6 cm,平均穗长 16.7 cm,变异系数为 7.38%;穗行数变化较大,范围在 8 ~ 22 行;千粒重变幅为 175.7 ~ 284.8 g,变异系数为 13.16%,其中 BSCB1CRC12 和 BS11HMC5 千粒重较低,分别为 175.7 g 和 179.4 g,BSCAD-4 千粒重最大,达 284.8 g,平均为 225.1 g;出籽率多数在 75.8% ~ 85.2%,平均出籽率为 82%,差异不大,变异系数为 3.25%;单株产量在 105.7 ~ 116.6 g,变异系数为 2.40%。表明供试群体间的产量构成因子中穗长、穗行数和千粒重的变异较大,然而由于多种因素综合作用导致产量的变异系数不大。因此不同群体在育种中可以根据不同的育种目标选择利用。

2.2 20 个玉米群体对丝黑穗病的抗性评价

表 2 20 个玉米群体对玉米丝黑穗病的抗性结果(2007 ~ 2008 年)
Table 2 Resistance responses of 20 maize populations on head smut (2007 ~ 2008)

群体名称 Group name	发病率(%) Incidence			抗性评价 Resistance		群体名称 Group name	发病率(%) Incidence			抗性评价 Resistance
	2007 年	2008 年	平均 Average				2007 年	2008 年	平均 Average	
BSCAD-1	6.55	5.75	6.15	MR		BS27	10.55	11.79	11.17	S
BSCAD-2	6.55	8.39	7.47	MR		BS28	20.20	12.43	16.32	S
BSCAD-3	7.81	5.45	6.63	MR		BS29	17.57	7.60	12.59	S
BSCAD-4	32.67	48.12	40.39	HS		BS30	4.48	5.57	5.03	R
BS10CFRC10	3.27	0.81	2.04	R		BSCB1CRC12	2.02	8.52	5.27	MR
BS12CH1C8	2.00	6.08	4.04	R		BSLCSC7	0.00	1.39	0.69	HR
BS16CCBC4	15.28	13.07	14.18	S		BSSSCRC12	4.91	10.29	7.60	MR
BS18	5.05	14.19	9.62	MR		BSTLCSC5	16.75	6.70	11.73	S
BS23	3.54	7.43	5.49	MR		BS11HMC5	1.11	2.27	1.69	R
BS26	1.67	8.22	4.95	R		BS31HMC5	7.18	2.87	5.03	R

表 2 结果表明,表现高抗的群体 1 个,占供试材料的 5%;抗病群体 6 个,占 30%;中抗群体 7 个,占 35%;感病群体 5 个,占 25%,但最高发病率仅为 16.32%;高感群体 1 个,发病率为 40.39%,占 5%。说明外引 20 个群体对丝黑穗病抗性较好,在我国东北玉米育种中具有重要的利用价值。

20 个群体两年的鉴定结果基本一致,但也有个

别群体鉴定结果两年间存在一定差异,如 BSCAD-4 在 2007 年表现高感,而 2008 年表现感病;BS29 和 BSTLCSC5 在 2007 年均表现为感病,但 2008 年则表现为中抗。

3 结 论

通过对 20 个美国玉米群体进行 (下转第 109 页)

(上接第 106 页)田间鉴定表明,其在黑龙江省均无明显的光周期敏感现象,能够正常成熟,但花期间隔表现多样,最短的为 2 d,最长的为 7 d。BS26 等 6 个群体花期间隔为 6~7 d,在育种中应慎用。BSCAD-2 等 3 个群体花期间隔为 3~4 d,11 个群体的花期间隔表现为 2 d,表明这些群体有较好的适应性。供试群体的株高平均为 235.1 cm,穗位高表现不一,其中 10 个群体穗位高均低于 100 cm,对选育抗倒伏的优良玉米新品种可能有益。

抗玉米丝黑穗病鉴定结果表明,BSLCSC7 两年均表现高抗玉米丝黑穗病,BS10CFRC10、BS12CH1C8、BS26、BS30、BS11HMC5、BS31HMC5 表现抗病,在东北地区抗丝黑穗病自交系和品种选育中具有重要利用价值。除 BSCAD-4 高感玉米丝黑穗病外,其余 5

个感病群体的最高发病率仅为 16.32%,说明这些玉米群体对玉米丝黑穗病的抗性较好。综合来看,在供试群体中 BSCAD-3 和 BS12CH1C8 的单株产量、产量构成因子及对玉米丝黑穗病的抗性等性状表现相对较好,育种中可以优先利用。

参考文献:

- [1] 苏俊,李春霞,龚士琛,等.北方早熟春玉米种质创新及利用研究[J].玉米科学,2008,16(3):4-7.
- [2] 代秀云,于明彦,许明学,等.玉米种质改良问题探讨[J].玉米科学,2008,16(1):56-58.
- [3] 滕海涛,赵久然,郭景伦,等.玉米种质创新的技术途径[J].玉米科学,2000,8(3):23-25.
- [4] 林芦.玉米自交系类型的划分[J].种子经销商,2007(1):61.
- [5] 王晓鸣,戴法超,廖琴,等.玉米病虫害田间手册[M].北京:中国农业科技出版社,2002.

(责任编辑:姜媛媛)