

玉米自交系和杂交种对六种玉米病害的抗性鉴定*

张成和 刘爱国 罗畔池 张晓青

(河北省农林科学院植物保护研究所, 保定 071000)

摘 要 1986~1991 年在保定、承德、唐山三个不同生态区设统一病圃, 对 1342 份玉米材料进行了 5886 份次的玉米大、小斑病、丝黑穗病、青枯病、矮花叶病的人工接种鉴定和玉米粗缩病的病区自然发病鉴定。鉴定出抗 5~6 种玉米病害的自交系 82 份, 占鉴定自交系的 8.4%, 杂交种 102 份, 占鉴定杂交种的 27.8%。玉米自交系 53, 冀 35, 承 191, 2094, 5003 等, 杂交种烟单 14, 丹玉 13, 冀承单 5 号、掖单 2 号等既抗玉米大、小斑病, 又抗 3 种以上其它玉米病害。通过对杂交种及其亲本自交系的多抗性鉴定看出, 只有从多抗玉米自交系中才能选育出多抗玉米杂交种。

关键词 玉米 自交系 杂交种 抗病性鉴定

玉米大、小斑病一直是河北省玉米生产上的主要病害, 近年来由于推广抗病品种, 病情有所减轻, 但由于生理小种的变异及品种更替, 大斑病有向小斑病发生区蔓延、小斑病向大斑病发生区蔓延的趋势; 玉米青枯病近年来在河北省各不同生态区都有不同程度的发生, 是一种新发展起来的病害, 而且发病逐年加重; 玉米病毒病 (玉米矮花叶病和粗缩病) 由于推广的一些品种不抗病毒病, 所以在河北省又有所回升, 玉米丝黑穗病是河北省北部冷凉地区玉米主要病害之一。以上六种病害是当前影响河北省玉米生产的主要病害。实践证明, 以多抗品种为基础的综合防治技术措施是防病增产的有效途径。因此, 选育、鉴定和种植兼抗和多抗品种是河北省玉米生产上需要解决的重要问题之一。我们从 1986 年开始对 1342 份不同来源的玉米自交系和杂交种进行了 5886 份次的多抗性鉴定, 初步明确了不同玉米品系的兼抗能力, 筛选鉴定出一批多抗自交系和杂交种。

1 材料和方法

1.1 试验材料

玉米自交系和杂交种由河北省玉米育种攻关协作组和全国玉米病虫害综合防治课题组提供。1986 年 183 份, 1987 年 259 份, 1988 年 222 份, 1989 年 197 份, 1990 年 202 份,

1992-3-12 收稿。

* 承德农科所常玉荣、马忠义, 唐山市农科所赵汉福、张文元同志参加部分试验工作。

1991年279份,六年共计1342份。其中自交系976份,杂交种366份。

1.2 方法

1.2.1 鉴定方法 供试玉米品系每个播二行,每行25株,共50株,地头 and 四周种诱发行和保护行。播种时进行丝黑穗病接种,将上年采集来的病穗制成0.1%的丝黑穗厚垣孢子菌土,每穴100g覆盖在种子上,厚薄一致。待玉米幼苗生长到6~7叶时进行玉米矮花叶病接种,将经越冬寄主转接的带毒玉米病叶捣碎匀浆,取滤液稀释10~20倍,用磨擦法将矮花叶病毒接种在健株幼苗上,每株接2~3叶片。在玉米大喇叭口期分别接种玉米大、小斑病,每市地喷孢子悬浮液15~20kg,每3~4天接种一次,共接2~3次,孢子悬浮液在显微镜10×10视野下,每个视野5~10个孢子。一般在傍晚或阴天时进行。玉米青枯病接种将上年发病的病株残体粉碎后均匀撒于地表,随整地翻入耕作层进行土壤接种,并在玉米散粉期,用事先培养好的镰刀菌和腐霉菌混合菌剂对部分玉米品系进行了青枯病接种鉴定。因保定病圃每年玉米粗缩病发病严重,所以在保定病圃对粗缩病进行自然发病鉴定。

1.2.2 试验地点 为获得好的鉴定效果,在河北省保定、承德、唐山三个不同生态区设立三个病圃,保定病圃接种玉米小斑病、矮花叶病和玉米青枯病,同时对玉米粗缩病进行病区自然发病鉴定。承德病圃接种玉米丝黑穗病和玉米大斑病。唐山病圃接种玉米大、小斑病菌,每个玉米材料同时在三个病圃进行接种鉴定。

1.2.3 调查标准与时间 病害调查分级均参照全国玉米病害统一分级标准,个别稍加修改。玉米大、小斑病在吐丝后15~20天按7级标准调查发病级别;玉米丝黑穗病在抽穗后调查病株率;青枯病在乳熟后期根据叶片萎蔫和茎基失水变软情况调查病株率;玉米矮花叶病和粗缩病在抽雄后调查病株率;同时按四级标准逐株记载每株的发病级别,然后计算平均病级。

2 结果与分析

2.1 玉米自交系和杂交种对多种病害抗病性鉴定结果

1986年至1991年在保定、承德、唐山病圃共同鉴定的玉米自交系976份,杂交种336份。通过对玉米大、小斑病、丝黑穗病、青枯病、矮花叶病接种鉴定及玉米粗缩病在病区自然发病鉴定结果可以看出,不论是玉米自交系还是杂交种,同时抗3~4种玉米病害的材料占多数(见表1)。

表1 玉米自交系和杂交种抗病害种数比较 (1986~1989)

项 目	抗 病 害 种 数						合 计
	1	2	3	4	5	6	
自交系(个)	55	243	379	217	70	12	976
%	5.6	24.9	38.8	22.2	7.2	1.2	100
杂交种(个)	1	29	86	138	81	21	366
%	3.0	7.9	23.2	37.7	22.1	5.7	100
合计(个)	66	272	465	355	151	33	1342
%	4.9	20.3	34.6	26.5	11.3	2.5	100

从表1可以看出,在三个病圃所鉴定的976份玉米自交系中,抗1~2种玉米病害的有298份,占30.5%;抗3~4种玉米病害的有596份,占61.1%;抗5~6种玉米病害的有82份,占8.4%。如53,冀35,承191,双唐、2094、冀432、E28,5003、Mo17、获唐白42、综31等既抗玉米大、小斑病,又兼抗3~4种其它玉米病害,抗5种以上玉米病害是极好的兼抗抗源材料(见表2)。

在三个病圃鉴定的366份玉米杂交种中,只抗1~2种玉米病害的有40份,占10.9%;抗3~4种玉米病害的有224份,占61.2%;抗5~6种玉米病害的有102份,占27.8%。如:丹玉13、烟单14、沈单七号、冀玉二号、掖单2号、冀单17、冀承单5号、7505、5308、农大60等都是多抗性玉米杂交种,兼抗5种以上玉米病害(见表3)。

从表1还可以看出,杂交种不仅对同一种玉米病害的抗性上优于自交系,而且兼抗多种玉米病害上也明显优于自交系。如鉴定的976份玉米自交系中,抗三种玉米病害的自交系出现频率高,有379份,占38.8%;而对366份玉米杂交种的多抗性鉴定中,抗4种玉米病害的杂交种出现频率最高,有138份,占37.7%。

2.2 玉米杂交种对多种病害的抗性与亲本自交系的关系

在鉴定的1342份玉米品系中,杂交种及其亲本自交系在同一病圃中同时进行鉴定的有179份材料,从杂交种与亲本自交系多抗性鉴定结果看出,只有当两个亲本自交系抗多种玉米病害时,所组配的杂交种才能抗多种玉米病害。如杂交种丹玉13号(Mo17^H×E28),母本Mo17^H抗玉米大、小斑病和丝黑穗病兼抗玉米青枯病和粗缩病,父本E28对以上病害都有一定的抗性,故所配制的杂交种丹玉13能抗5种玉米病害。又如,烟单14(黄早4×Mo17),父本Mo17虽抗5种玉米病害,但高感矮花叶病,而黄早4则高抗玉米矮花叶病,但不抗玉米丝黑穗病,而Mo17高抗玉米丝黑穗病,黄早4对其它3种病害都有一定的抗性,故所配制的杂交种烟单14能抗5种玉米病害。可见,两个亲本自交系在对多种玉米病害的抗性上有着良好互补作用(见表3)。

从表3还可以看出,多数杂交种一代对大、小斑病和矮花叶病的抗病性倾向于抗病亲本自交系,如玉米杂交种冀单21(M20×D729),母本M20高抗玉米小斑病,父本D729感小斑病,而杂交一代则表现为抗小斑病。又如,掖单2号(707×黄早4)和冀玉二号(冀524×5003)等杂交种,其中黄早4、冀524高抗玉米矮花叶病,而8112、5003高感矮花叶病,所组配的杂交种掖单2号、冀玉二号均抗和中抗矮花叶病。

从对丝黑穗病的抗性鉴定中看出,多数杂交一代对丝黑穗病的抗性大致等于双亲的中值。如冀单5号(承191×承22改),保玉一号(占63×黄早4)等2个亲本之一承191、吉63高抗玉米丝黑穗病,而另一亲本承22改、黄早4感丝黑穗病,杂交一代对丝黑穗病则为中抗和抗病类型,发病率接近亲本病株率的平均值。

3 讨论

经过多年不同地区病圃鉴定,玉米品系之间对多种玉米病害的抗性差异明显,其杂交一代的抗病性与亲本自交系抗病性关系密切。双亲对多种玉米病害表现抗病的,杂交种也趋向于多抗型。其抗性遗传表现一般都按其对每一种病害的抗性遗传规律独立发挥作用。如杂交

表 2 玉米自交系和杂交种对六种病害的抗性鉴定

品种名称	小斑病		大斑病		丝黑穗病		青枯病		矮花叶病		粗缩病		抗病种数
	病级	抗性	病级	抗性	病株率	抗性	病株率	抗性	病级	抗性	病级	抗性	
自交系	53	1.0	HR	1.0	HR	19.0	R	0	HR	mR	0.4	HR	6
	冀35	1.0	HR	2.0	R	23.1	S	14.3	0	HR	0.5	mR	5
	承191	1.0	HR	1.0	HR	0	HR	0	HR	HS	1.3	mR	5
	2094	1.0	HR	1.0	HR	4.0	HR	0	HR	HR	0.1	HR	6
	冀野4	1.0	HR	2.0	R	37.5	S	15.0	0	HR	0	HR	5
	双唐	2.0	R	0.5	HR	0	HR	24.0	0	HR	0	HR	5
	M017	1.0	HR	1.0	HR	0	HR	0	HR	HS	0.6	mR	5
	5003	2.0	R	1.0	HR	11.1	R	10.5	R	HS	0.4	HR	5
	综31	2.0	R	2.0	R	0	HR	17.6	R	mR	0	HR	6
	冀432	0.5	HR	0.5	HR	70.0	HS	0	HR	HR	0.2	HR	5
	丹340	2.0	R	1.0	HR	13.3	R	0	HR	HS	0	HR	5
	E28	2.0	R	0.5	HR	3.0	HR	0	HR	HR	0.5	mR	6
	掖107	1.0	HR	0.5	HR	0	HR	0	HR	IIS	3.0	HS	4
	冀唐白42	2.0	R	2.0	R	30.0	S	7.0	R	HR	0	HR	5
	冀早4	2.0	R	2.0	R	31.3	S	30.8	S	HR	0	HR	4
杂交种	冀单14	2.0	R	1.0	HR	13.2	R	20.8	S	HR	0.3	HR	5
	丹单13号	2.0	R	1.0	HR	3.4	HR	36.3	S	mR	0.5	mR	5
	中单2号	1.0	HR	1.0	HR	2.7	HR	44.4	S	mR	0.4	HR	5
	掖单2号	0.5	HR	1.0	HR	23.5	S	12.0	R	S	0.3	HR	5
	掖单4号	2.0	R	1.0	HR	12.5	R	28.0	S	mR	0.5	HR	5
	冀单17号	2.0	R	2.0	R	28.6	S	15.5	R	HR	0.5	mR	5
	沈单7号	2.0	R	1.0	HR	11.8	R	4.8	HR	HR	0.3	HR	6
	冀承单5号	1.0	HR	0.5	HR	6.0	R	0	HR	HS	0.7	mR	5
	冀玉2号	1.0	HR	1.0	HR	35.0	S	0	HR	HR	0	HR	5
	农大60	1.0	HR	0.5	HR	0	HR	0	HR	HR	0.3	HR	5

注:HR-高抗; R-抗; mR-中抗; ms-中感; S-感; IIS-高感

表 3 玉米杂交种和亲本自交系对六种病害的抗性鉴定

品种名称	小斑病		大斑病		丝黑穗病		青枯病		矮花叶病		粗缩病		抗病种数
	病级	抗性	病级	抗性	病株率	抗性	病株率	抗性	病级	抗性	病级	抗性	
烟单 14	2.0	R	1.0	HR	13.2	R	20.8	S	0.3	HR	0.3	HR	5
黄早 4(母)	2.0	R	2.0	R	31.3	S	30.8	S	0	HR	0	HR	4
M017(父)	1.0	HR	1.0	HR	0	HR	0	HR	3.0	HS	0.6	mR	5
丹玉 13	2.0	R	1.0	HR	3.4	HR	36.3	S	1.4	mR	0.5	mR	5
M017 ^H (母)	1.0	HR	1.0	HR	0	HR	0	HR	3.0	HS	0.6	mR	5
E28 ^H (父)	2.0	R	0.5	HR	3.0	HR	0	HR	0.4	HR	0.5	mR	6
掖单 4号	2.0	R	1.0	HR	12.5	R	28.0	S	1.2	mR	0.1	HR	5
8112(母)	3.0	mR	3.0	mR	11.5	R	41.4	S	3.0	HS	0.8	mR	4
黄早 4(父)	2.0	R	2.0	R	31.3	S	30.8	S	0	HR	0	HR	4
黄玉 2号	1.0	HR	1.0	HR	35.0	S	0	HR	0	HR	0	HR	5
黄 524(母)	1.0	HR	4.0	S	33.8	S	0	HR	0.4	HR	0	HR	5
5003(父)	2.0	R	1.0	HR	11.1	R	10.5	R	2.8	HS	0.4	HR	5
5黄单 21号	1.0	HR	2.0	R	22.9	S	0	HR	0	HR	0.3	HR	5
D729(母)	4.0	S	1.0	HR	21.0	S	41.1	S	0.1	HR	1.0	mR	3
m20(父)	1.0	HR	1.0	HR	6.0	R	0	HR	0	HR	0	HR	6
掖单 2号	2.0	R	1.0	HR	23.5	S	12.0	R	2.0	S	0.3	HR	5
掖 107(母)	1.0	HR	0.5	HR	0	HR	0	HR	3.0	HS	3.0	HS	4
黄早 4(父)	2.0	R	2.0	R	31.3	S	30.8	S	0	HR	0	HR	4
黄承单 5号	1.0	HR	0.5	HR	6.0	R	24.0	S	3.0	HS	0.7	mR	4
承 191(母)	1.0	HR	1.0	HR	0	HR	0	HR	3.0	HS	1.3	mR	5
承 22改(父)	1.0	HR	0.5	HR	32.0	S	0	HR	1.6	S	0.6	mR	4
保玉 1号	2.0	R	1.0	HR	0	HR	10.0	R	0.1	HR	0	HR	6
古 63(母)	3.0	mR	1.0	HR	6.7	R	26.6	S	3.0	HS	0.8	mR	4
黄早 4(父)	2.0	R	2.0	R	31.3	S	30.8	S	0	HR	0	HR	4

注: HR—高抗; R—抗; mR—中抗; ms—中感; S—感; HS—高感

一代对玉米大、小斑病的抗性明显倾向于抗病亲本一方⁽⁵⁾,对矮花叶病的抗性上显性效应表现尤为明显⁽⁷⁾,对丝黑穗病的抗性多数大致等于双亲的中值^(2,3)。这为选育多抗杂交种提供了依据。近来玉米病毒病在河北省有所回升,主要原因是品种抗性差,淘汰感病品种,种植抗病品种是行之有效有重要措施之一。目前,生产上应用的杂交种抗玉米青枯病的材料少,应加强抗玉米青枯病杂交种的选育鉴定和推广工作。

在不同病区设圃,可以提高鉴定效果。河北省各地气候和环境条件差异较大,玉米病害在不同地区发病种类和严重程度不同。如冀北和冀西的山区以玉米大斑病、丝黑穗病为主。冀中南平原地区以玉米小斑病为主,玉米病毒病在该区部分地区发生严重。近年来,玉米青枯病在河北省不同生态区都有不同程度的发生,玉米病害的发生发展除病原菌和感病品种外,环境条件对玉米各种病害发生、发展也是重要因素。为此,我们选定三个不同玉米生态区保定(冀中南),承德(冀北)和唐山(冀东)设立三个病圃,每一个玉米品系同时在三个病圃进行鉴定,这样,在一年中可查清每个玉米品种对多种主要玉米病害抗性情况。

参 考 文 献

- 1 林肯恩.玉米矮花叶病抗性鉴定研究.中国农业科学,1989,22(1): 57~60
- 2 马秉元.玉米对丝黑穗病的抗性与遗传初步研究.中国农业科学,1983(4): 2
- 3 曹如槐.玉米对丝黑穗病抗性遗传规律的研究.植物病理学报,1986,16(2): 93
- 4 吴纪昌.玉米大斑病菌生理小种研究初报.植物病理学报,1983,13(2): 15
- 5 白金铠等.玉米大、小斑病及其防治.上海科学技术出版社,1985,115
- 6 徐作廷等.山东玉米茎腐病病原菌的初步研究.植物病理学报,1985,15(2): 103
- 7 曹如槐等.玉米对矮花叶病抗性遗传的初步研究.1987, 17(3): 119
- 8 陈翼桢等.玉米粗缩病发病规律及综合防治研究.华北农学报,1986, 1(3): 90

Identification of Resistance of Corn Hybrids and Self-lines to Six Corn Diseases

Zhang Chenghe Liu Aiguo Luo Panchi Zhang Xiaoqing

(Institute of Plant Protection, Hebei Academy of
Agricultural and Forestry Sciences, Baoding)

Abstract Disease nurseries were established in three different ecological regions in Baoding, Chengde and Tangshan from 1986 to 1991. 1342 corn materials were tested for 5886 times to identify *Helminthosporium turcicum* Pass, *Helminthosporium maydis* Nishik et Miyabe, *Sphacelotheca reiliana* (Kühn) clint., MDMV and basal stalk rot through artificial inoculation and MRDV through natural inoculation. 82 self-lines (8.4% of total amount) and 102 hybrids (27.8% of total amount) were certificated to be resistant to 5-6 diseases. For example, self-lines 53, Ji 35, Cheng 191, 2094, 5003 and hybrids Yandan 14, Danyu 13, Jichengdan 5, Yedan 4 are resistant to more than 3 diseases besides *Helminthosporium turcicum* and *Helminthosporium maydis*. It may be seen that multi-resistant hybrids can be selected only from multi-resistant self-lines.

Key words: Corn; Hybrid; Self-line; Identification of resistance