

玉米自交系抗茎腐病的鉴定研究

苏俊 张瑞英

(黑龙江省农业科学院玉米研究中心, 哈尔滨 150086)

摘要 1989~1991年利用当地主要致病菌——禾生腐霉菌和禾谷镰刀菌的新鲜菌剂, 采用伤根法土壤接菌, 对155份优良亲本自交系进行玉米茎腐病人工接菌鉴定试验研究。结果表明, 同亲缘的姊妹系对玉米茎腐病的抗性表现基本相同; 利用含有一个高抗亲本的二环材料不一定能选出高抗新品系来, 而应用含有两个抗病亲本的二环材料确易育成高抗系; 玉米自交系对茎腐病的抗性与其它病害的抗性无“拮抗”作用; 同一自交系在不同地区对茎腐病的抗感性能有一致趋势。

关键词 玉米自交系 抗茎腐病 鉴定 抗病育种

玉米茎腐病俗称青枯病, 是危害较重的世界性玉米病害之一。在我国玉米主要产区均有发生, 给玉米生产造成了较大的损失。据调查, 黑龙江省约有60%~70%的玉米生产田有茎腐病发生, 病株率一般为10%~20%, 严重地块达50%~60%以上, 每年可使玉米减产1~2成^[1]。研究证明, 选育和推广抗病玉米杂交种是当前抗御茎腐病的有效措施^{[2][4]}。我们自1989年起开始进行抗茎腐病育种研究以来, 对自育和外引的部分自交系进行了鉴定筛选, 现已鉴定筛选出一批抗病性较好的优良品系, 有的品系已用作亲本组配成几个抗病高产新杂交种, 目前正在进行试验和示范。

1 材料及方法

1989~1991年用自育和外引的155份自交系, 在人工接种条件下进行了抗茎腐病的鉴定。试验在院内“综合病圃”进行, 田间采用双行区, 按材料熟期顺序排列, 无重复, 小区行长4.5米, 行株距70厘米×30厘米, 每穴单株, 每小区保苗32株。

接种和鉴定方法: 按材料熟期不同分批在玉米自交系抽丝后一周, 用伤根法土壤接种。每株一次接入当地主要致病菌——禾生腐霉菌(*Pythium graminicola* Subram.)和禾谷镰刀菌(*Fusarium graminearum* Schw.)新

鲜菌剂, 禾生腐霉菌150克, 禾谷镰刀菌50克。每个小区接种第一行前5株; 第二行作备用试验行(对照), 调查自然发病株率。当玉米长至乳熟末期到蜡熟初期时逐株进行自然发病和接菌鉴定发病情况的调查记载。小区同时设自交系“Mo17”为抗病对照; 自交系“73—1”为感病对照。抗性鉴定参照山东省农科院植保所五级病株分级标准进行, 以病情指数为划分抗病性依据: 病情指数0, 为未发病; 病情指数0.1~10.0, 为高抗; 病情指数10.1~20.0, 为中抗; 病情指数在20.1~40.0, 为中感; 病情指数在40.1以上, 为高感。

应用公式: (1) 病株率 = [病株数 / 调查总数] × 100%

(2) 病情指数 = [各级病株数 × 相应级数之和 / 调查株数 × 4] × 100%

2 结果及分析

通过三年人工接菌鉴定茎腐病结果表明: 感茎腐病的自交系, 只要一年鉴定结果即能肯定其感病程度; 而对抗病系则必须经两年以上鉴定才能确定其抗病程度。在供试的155份自交系材料中, 经两年以上人工接种

本试验有张坪、钟占贵、李春霞、龚世琛、宋锡章、陈喜昌等参加部分工作, 谨此致谢。

鉴定试验和自然发病对比,不接菌自然鉴定表现为抗病的品系 116 份,占 74.8%;而经人工接菌鉴定表现为抗病的品系 46 份,占 29.7%。从而说明人工接菌进行抗茎腐病自交系筛选效果明显。另在 31 份接种与对照的品系中,自然发病达中感以上品系有 4 份,占 12.9%;而人工接菌系达中感以上材料为 15 系,占 48.4%(见表 1)。这一结果也说明了这个事实。

表 1 玉米自交系抗茎腐病鉴定结果

品系名称	接种鉴定		自然感病		抗感病程度
	病株率%	病指数%	病株率%	病指数%	
龙抗 18	0	0	0	0	未发病
龙抗 23B	0	0	0	0	未发病
龙抗 23D	0	0	0	0	未发病
龙抗 31B	0	0	0	0	未发病
龙抗 38	0	0	0	0	未发病
龙抗 38A	0	0	0	0	未发病
龙抗 37	17.5	8.0	0	0	高抗
Mo17(ck)	20.0	10.0	0	0	高抗
罗 吉	20.0	5.0	0	0	高抗
龙抗 297	40.0	10.0	0	0	高抗
龙抗 13A	40.0	10.0	0	0	高抗
吉 837	46.0	15.0	0	0	中抗
吉 873	34.0	19.0	0	0	中抗
吉 874	35.5	20.0	0	0	中抗
RL3	50.0	15.0	0	0	中抗
413	60.0	12.0	11.1	1.30	中抗
330	70.0	17.5	13.6	2.6	中抗
龙抗 40A	40.0	25.0	0	0	中感
龙抗 5	100.0	25.0	4.3	3.3	中感
单 891	80.0	36.0	27.3	7.0	中感
龙抗 78	80.0	40.0	22.6	6.0	中感
E28	70.0	32.5	10.5	2.6	中感
E73	80.0	30.0	28.6	7.0	中感
73-1(ck)	100.0	93.3	85.7	64.3	高感
红玉米	100.0	70.0	45.2	30.3	高感
安 441B	90.0	67.5	50.4	29.8	高感
春 05	100.0	55.0	19.0	8.3	高感
抗蜀 11	100.0	60.2	25.0	12.5	高感
44	100.0	85.0	53.3	23.3	高感
F72	100.0	85.0	25.0	16.0	高感
长 3	80.0	65.0	16.7	4.4	高感

在接菌鉴定的三年过程中,我们还摸索到以下几点体会供参考:

2.1 同亲缘的姊妹系对玉米茎腐病的抗性

表现基本相同

通过对 8 个不同亲缘基础材料所选育出的 24 个姊妹系的鉴定结果表明:相同亲缘的姊妹系对茎腐病的抗感性差异不显著(见表 2)。例如从“天杂英 64”选出的“龙抗 23B”、“龙抗 23D”和从“铁 133×M14”中选育出的“龙抗 24M”、“龙抗 24D”、“龙抗 24A”对茎腐病均表现为高抗;而从“334-11×铁 33-1”中选出的“龙抗 59B”、“龙抗 59”等系对茎腐病均表现为中-高感。其它同一亲缘材料所选出的姊妹系对茎腐病的抗感性趋势也黑本一致。从而也说明同一亲缘的姊妹系对茎腐病的抗感性具有相同的遗传基础。

表 2 姊妹系间抗茎腐病表现

品系名称	接菌鉴定结果		抗感病程度	材料来源
	病株率%	病指数%		
龙抗 23B	0	0	未发病	英 64 杂穗
龙抗 23D	0	0	未发病	英 64 杂穗
龙抗 38	0	0	未发病	OH43×罗 31
龙抗 38A	0	0	未发病	OH43×罗 31
龙抗 24M	0	0	未发病	铁 13×M14
龙抗 24D	0	0	未发病	铁 13×M14
龙抗 24A	10.0	10.0	高抗	铁 13×M14
Mo17	20.0	10.0	高抗	Mo17
龙抗 297	40.0	10.0	高抗	W153×Mo17
龙抗 67-1	60.0	25.0	中感	Mo17 天然杂穗
龙抗 67A	100.0	100.0	高感	Mo17 天然杂穗
龙抗 68A	100.0	100.0	高感	Mo17 天然杂穗
龙抗 68C	100.0	80.0	高感	Mo17 天然杂穗
龙抗 64A	100.0	85.0	高感	Mo17 天然杂穗
龙抗 64E	100.0	75.0	高感	Mo17 天然杂穗
龙抗 67C	80.0	50.0	高感	Mo17 天然杂穗
龙抗 67E	85.0	35.0	中感	Mo17 天然杂穗
龙抗 59B	100.0	40.0	中感	334-11×铁 33-1
龙抗 59	80.0	60.0	高感	334-11×铁 33-1
龙抗 16	80.0	35.0	高感	综合群体
龙抗 16B	80.0	45.0	高感	综合群体
龙抗 16D	100.0	25.0	中感	综合群体
龙抗 63C	100.0	85.0	高感	甸 11×Mo17
龙抗 63D	100.0	75.0	高感	甸 11×Mo17

2.2 利用只含有一个高抗亲本的“二环”材料不一定能选出高抗的自交系;而利用含有两个抗病亲本的“二环”材料确易选出高抗自交系

例如,用含有一个高抗亲本“甸 11×Mo17”选出的“二环”系“龙抗 63C”和“龙抗 63D”都不抗病;同样用高抗系“Mo17”的天然杂种选出的 8 个自交系“龙抗 67”、“龙抗 68”和“龙抗 64”等系列姊妹系也均为感病系。但利用两个高抗系“W153×Mo17”所选育出的“龙抗 297”等系却表现为高抗病系(见表 2)。因此提醒我们在抗茎腐病育种中,要尽量选用抗性强的素材作为基础材料。

2.3 玉米自交系对茎腐病的抗性与对其它病害的抗性无“拮抗”作用

一个自交系如能同时兼抗当地几种常见病害才是最理想的育种材料。我们通过多年对较大量自交系进行多种病害的人工接菌鉴定和选择,已经育成和筛选出一批以抗茎腐病为重点的兼抗黑龙江省几种常见地方病害的玉米自交系如“龙抗 13”、“龙抗 31B”、“龙抗 297”、“龙抗 11”、“龙抗 56A”等。这批自交系对黑龙江省当地主要玉米病害茎腐病、大、小斑病、丝黑穗病以及黑粉病等都表现出较强的抗性(见表 3)。说明玉米自交系对茎腐

表 3 玉米自交系抗茎腐病与抗其它病害的统一关系

品系名称	综 合 抗 性 表 现				
	茎腐病	大斑病	小斑病	丝黑穗病	黑粉病
龙抗 31	高抗	高抗	抗	抗	抗
龙抗 31B	高抗	高抗	抗	中抗	中抗
龙抗 13A	高抗	高抗	抗	抗	抗
龙抗 56A	高抗	抗	抗	中抗	中抗
龙抗 297	高抗	高抗	抗	高抗	抗
龙抗 80A	高抗	高抗	抗	抗	抗
龙抗 18	高抗	中抗	抗	抗	中抗
Mo17	高抗	抗	抗	抗	抗
罗 吉	高抗	抗	中抗	高抗	抗
RL3	中抗	抗	抗	中抗	抗
龙抗 40B	中抗	抗	抗	中抗	抗
龙抗 11	中抗	抗	中抗	抗	抗

病的抗性与其它病害的抗性之间不存在“拮抗”作用。只要采取适当的鉴定和选育方法,并坚持年年人工接种,就能鉴定和育成兼抗和多抗当地两种或几种玉米病害的优良多抗系。

2.4 同一自交系在不同地区对茎腐病的抗感性能有一致趋势

同一玉米自交系对茎腐病的抗性,只有在不同地区和不同自然条件下都能够保持一定的抗性水平,其抗病性方为稳定可靠,用其为亲本所配制的杂交种在生产上才能有较好的抗病性能。1989 年我们选用一批自交系在黑龙江省和山东省同时进行人工接种鉴定。结果是:在黑龙江表现为抗病或感病的材料,在山东鉴定也同样表现为抗病或感病。据研究报导,山东省玉米茎腐病的主要致病菌是瓜果腐霉菌(*Pythium aphanidermatum*)和禾谷镰刀菌(*Fusarium graminearum* Schw)^[3]。例如,在黑龙江省鉴定为抗病系的“Mo17”、“龙抗 39”、“罗吉”、“RL3”等在山东省鉴定也同样表现为抗病;而“单 891”、“抗甸 11”、“龙抗 5”、“龙抗 25A”、“龙抗 26”等

表 4 同一自交系在不同地区抗茎腐病表现

品系名称	黑龙江省农科院玉米中心		
	发病率%	病指数%	抗感病程度%
Mo17	20.0	10.0	高 抗
龙抗 39	20.0	5.0	高 抗
罗 吉	20.0	5.0	高 抗
RL3	50.0	15.0	中 抗
M14 ^{Hu}	40.0	14.0	中 抗
龙抗 5	100.0	25.0	中 感
单 891	80.0	36.0	中 感
龙抗 40A	40.0	25.0	中 感
抗甸 11	100.0	60.2	高 感
龙抗 36	80.0	55.0	高 感
龙抗 26	80.0	60.0	高 感
龙抗 25A	80.0	61.5	高 感
龙抗 17	70.0	47.5	高 感

品系名称	山东省农科院植保所		
	发病率%	病指数%	抗感病程度%
Mo17	0	0	未发病
龙抗 39	0	0	未发病
罗 吉	20.00	10.00	高 抗
RL3	20.00	11.10	高 抗
M14 ^{Hu}	20.00	15.00	中 抗
龙抗 5	54.55	40.91	高 中
单 891	30.00	30.00	中 感
龙抗 40A	30.00	30.00	中 感
抗甸 11	80.00	75.00	高 中
龙抗 36	30.00	30.00	中 感
龙抗 26	60.00	45.00	高 感
龙抗 25A	40.00	40.00	高 感
龙抗 17	41.67	22.92	中 感

(上接第 73 页)

品系,在黑龙江省鉴定为感病系,在山东鉴定也为感病系(见表 4)。可见同一自交系在不同地理和自然区域内对茎腐病的抗感性有一致的趋势。

经我们多年对几种主要玉米病害进行鉴定试验结果表明:采用伤根法土壤接菌是进行玉米自交系抗茎腐病鉴定和选育的有效方法;采用在固定病圃内,实行连续多年玉米重茬,并在土壤中和植株上同时对玉米叶部、穗部以及根和茎基部分别做各种病害的人工接菌鉴定和选择,是快速鉴定和育成玉米多抗

系的有效途径。

参 考 文 献

- [1] 韩庆新等,黑龙江省玉米青枯病发生调查,《现代化农业》,1991,9:24—25
- [2] 孙秀华等,玉米茎腐病研究新进展,《国外农学—玉米》,1990,4:5—9
- [3] 徐作珽等,山东玉米茎基腐病病原菌的初步研究,《植物病理学报》,1985,15(2):103—108
- [4] 张超冲等,玉米青枯病的防治试验研究,《广西农学院学报》,1985,(1):31—38