

大豆品种(品系)对黄淮和长江中下游地区 SMV 株系群的抗性反应^{*}

王修强 盖钧镒^{**} 喻德跃 智海剑

(南京农业大学大豆研究所, 农业部国家大豆改良中心, 作物遗传与种质改良
国家重点实验室 南京 210095)

摘要 用混合株系接种法测定了 143 份大豆品种(系)对 SC-1~SC-8 混合株系群的抗性反应。结果表明: 在 SMV 新株系群分化条件下, 原来表现较好抗病性的大豆品种很多都已不表现抗性, 而新近育出的大豆品系却表现较好的抗性。对初步筛选出的 32 份抗性材料进行流行弱株系群 SC-1 和强株系群 SC-8 的专化抗性接种试验, 进一步筛选出 21 份高抗材料, 其中包括科丰 1 号、山东 7222 等。

关键词 抗源筛选; 大豆花叶病毒(SMV); 新株系; 抗源筛选

中图分类号 S 565.1 文献标识码 A 文章编号 1000-9841(2003)04-0241-05

大豆花叶病毒(SMV)是大豆产区的主要病害之一。选育抗病品种是防止病害的经济有效的措施。但各地不同的大豆花叶病毒株系有不同的致病力, 大豆品种对不同株系抗病性反应也存在很大的差异。在病原物与寄主的相互作用过程中, 新株系不断出现, 株系强弱也发生变化更替, 导致部分具有良好株系专化抗性的抗源材料不表现抗性。因而, 对资源抗病性研究的内容应随着田间株系的变化而不断丰富。王修强等对黄淮和长江中下游地区田间 SMV 株系进行了重新搜集、鉴定, 发现该地区株系群体已发生很大改变, 根据一套综合的鉴别寄主, 将它们划分 SC-1、SC-2、……SC-8 等 8 个新株系群^[1]。本研究主要针对在黄淮、长江中下游地区新近鉴定出的大豆花叶病毒株系, 从大豆品种(系)资源中筛选一批具良好抗性的材料, 为抗 SMV 育种提供良好的抗源基础。

1 材料与方法

1.1 供试大豆品种(品系)

江苏省各育种单位 80 年代以后育成的大豆品种 11 份; 盖钧镒等(1989)^[2]从我国约 6000 份大豆资源中选出的对江苏毒源群体田间抗性较好的材料

40 份; 国家大豆改良中心提供新近选育的大豆品种(品系)58 份; 国内外 SMV 株系研究者用过的大豆鉴别寄主 21 份; 以及雄性不育系相关组合亲本 13 份, 共 143 份。

1.2 病毒株系

王修强等新鉴定的大豆花叶病毒 SC-1、SC-2、SC-3、SC-4、SC-5、SC-6、SC-7、SC-8 8 个株系群。

1.3 接种方法

大豆花叶病毒的 8 个株系分别繁殖在感病品种 1138-2 或广吉上, 接种 2-3 周后的病株作为接种材料。大豆品种(品系)直播于盆钵中, 每个品种(品系)播种 1-2 盆, 每盆留苗 8-10 株。待第一对真叶充分展开后, 采 8 个株系的新鲜病叶等量混合, 每克新鲜病叶加 3-5ml 磷酸缓冲液(0.01M pH 7.0), 于研钵中匀浆, 另加适量金刚砂(600 目), 用常规摩擦接种方法接种, 5 天后进行第二次接种。接种后 7-25 天连续观察发病情况。以感病品种 1138-2 为对照, 待症状稳定后记载参试材料的反应型和发病率。

1.4 选择抗病品种的标准

参照濮祖芹^[3]的分级标准: ①大豆苗接种病毒

* 收稿日期: 2002-12-05

项目来源: 国家项目 973(G 1998010206)和国家项目 863(010-02-02-03)

** 联系作者

作者简介: 王修强(1973-), 男, 硕士, 中国科学院南京地质古生物所博士生。

之后呈系统花叶或系统坏死的属感病类型,接种后无反应或只在接种叶形成局部坏死反应的属抗病类型;②用系统侵染的病株率作为抗病反应的参考数据。病株率在10%以下的属抗病型,病株率超过10%的属感病类型。

2 结果与分析

2.1 SC-1~C-8 株系混合物的接种反应

从表1可知,由于SMV株系组成与分布发生了变化,黄淮和长江中下游地区出现了新的SMV流行株系和强株系,江苏省各育种单位80年代以来育成

的11份大豆品种除徐豆135外其余10份材料对SC-1~SC-8八个株系群几乎都无抗性。盖钧锰等^[4]从我国约六千份大豆资源中选出的对江苏毒源群体田间抗性较好的40份材料大部分也都无抗性,只有科丰1号、大白麻等八个高抗材料对SC-1~SC-8等8个混合株系具有较好抗性。值得注意的是国家大豆改良中心育种组提供的新选系58份中有21份具有良好抗性,说明这些新育成材料对新株系具有较好抗性。从表1的143份材料共获32份抗性材料,这些材料用于进一步对SC-1和SC-8单独抗性的研究(表2)。

表1 大豆参试材料对SMV 8个株系混合接种的反应

Table 1 Reaction of the materials to the mixture inoculation of 8 SMV stain groups													
代号 Code	品种(系)名称 Material	品种来源 Source	对混合接种物的反应 Reaction to mixture inoculation			抗性结论 R or S	代号 Code	品种(系)名称 Material	品种来源 Source	对混合接种物的反应 Reaction to mixture inoculation			抗性结论 R or S
			反应型 Reaction type	发病率 Infection rate						反应型 Reaction type	发病率 Infection rate		
1	科丰一号	北京	0/0	0/56	R	35	赣榆独腿虎	江苏	0/0	9/9	S		
2	山东 7222	山东	0/0	0/22	R	36	铜山大吴茶豆	江苏	0/0	6/8	S		
3	溧水中子黄豆乙	江苏	0/0	14/15	S	37	沛县大青豆	江苏	0/0	5/7	S		
4	250—2—4—10	浙江	0/0	10/10	S	38	金堂红毛豆	四川	0/0	3/8	S		
5	美—2	美国	0/0	12/12	S	39	大邑黑豆	四川	0/0	8/9	S		
6	INLAP—302	美国	0/0	15/15	S	40	鹿 7613—2—8	河南	0/0	9/15	S		
7	D75—9207	美国	0/0	13/13	S	41	NJ9831001	江苏	0/0	26/28	S		
8	丰县李岩红管豆	江苏	0/0	15/16	S	42	NJ9831002	江苏	0/0	8/29	S		
9	邳县茶豆	江苏	0/0	0/15	R	43	NJ9831003	江苏	0/0	24/24	S		
10	纳 78—535	浙江	N/MN	14/16	S	44	NJ9831004	江苏	0/0	0/24	R		
11	丰收黄	山东	0/0	10/14	S	45	NJ9831005	江苏	0/0	8/24	S		
12	丰收黄豆	山东	0/0	6/6	S	46	NJ9835013	江苏	0/0	8/9	S		
13	7104—3—1—33	河南	0/0	9/9	S	47	NJ9835014	江苏	0/0	16/16	S		
14	凤交 66—12	辽宁	0/MN	7/9	S	48	NJ9821011	江苏	0/0	5/11	S		
15	阜阳250	安徽	0/0	0/9	R	49	NJ9839011	江苏	0/0	0/13	R		
16	历城小青豆	山东	0/0	9/10	S	50	NJ9839012	江苏	0/0	4/6	S		
17	科系 4 号	北京	0/0	5/9	S	51	NJ9839013	江苏	0/0	1/10	S		
18	卫 515	山东	0/0	9/9	S	52	NJ9839014	江苏	0/0	0/11	R		
19	周 7401—2—7	河南	0/0	13/13	S	53	NJ9835001	江苏	0/0	4/9	S		
20	徐豆 2 号	江苏	0/0	12/14	S	54	NJ9835002	江苏	0/0	0/7	R		
21	诱变 30	北京	0/0	14/14	S	55	NJ9835003	江苏	0/0	0/7	R		
22	嵊县大豆	浙江	0/0	9/10	S	56	NJ9835004	江苏	0/0	0/10	R		
23	SFG	美国	0/0	16/19	S	57	NJ9821001	江苏	0/0	4/9	S		
24	淮阴秋黑豆	江苏	0/0	0/11	R	58	NJ9821002	江苏	0/0	0/7	R		
25	徐豆一号	江苏	0/0	13/14	S	59	NJ9821003	江苏	0/0	0/8	R		
26	AGS—9	台湾	0/0	23/23	S	60	NJ9821004	江苏	0/0	0/8	R		
27	AGS—19	台湾	0/0	0/23	R	61	NJ9821005	江苏	0/0	8/8	S		
28	78(5)—0—1—5	河南	0/0	9/12	S	62	NJ9839001	江苏	0/0	7/8	S		
29	阜阳70	安徽	0/0	11/13	S	63	NJ9839002	江苏	0/0	0/11	R		
30	徐豆 5 号	江苏	0/0	9/9	S	64	NJ9839003	江苏	0/0	9/9	S		
31	诱变 16	北京	0/0	10/13	S	65	NJ9839004	江苏	0/0	0/9	R		
32	7303—11—4—1	江苏	0/0	9/9	S	66	NJ9839005	江苏	0/0	1/9	S		
33	7206—9—3—4	江苏	0/0	7/9	S	67	NJ9831006	江苏	0/0	8/8	S		
34	7206—9—1—1	江苏	0/0	6/8	S	68	NJ9831007	江苏	0/0	4/12	S		

(续表 1)

对混合接种物的反应						对混合接种物的反应					
代号 Code	品种(系)名称 Material	品种来源 Source	Reaction to mixture inoculation		抗性结论 R or S	代号 Code	品种(系)名称 Material	品种来源 Source	Reaction to mixture inoculation		抗性结论 R or S
			反应型 Reaction type	发病率 Infection rate					反应型 Reaction type	发病率 Infection rate	
69	NJ9831008	江苏	0/M	8/18	S	107	南农 86—62	江苏	0/M	5/6	S
70	NJ9831009	江苏	0/M	18/18	S	108	灌豆 1 号	江苏	0/M	6/7	S
71	NJ9831010	江苏	0/M	16/18	S	109	矮脚早	江苏	0/M	5/6	S
72	NJ 9831012	江苏	0/M	16/16	S	110	1138—2	江苏	0/M	15/15	S
73	NJ9831013	江苏	0/M	18/18	S	111	493—1	江苏	0/M	12/12	S
74	NJ9831015	江苏	0/M	12/12	S	112	南农 133—3	江苏	N/MN 10/11	S	
75	NJ9839006	江苏	0/0	0/16	R	113	齐黄 1 号	山东	0/0	0/13	R
76	NJ9839007	江苏	0/0	2/22	R	114	科系 8 号	北京	0/M	8/8	S
77	NJ9839008	江苏	0/M	3/15	S	115	大白麻	山西	0/0	0/9	R
78	NJ9839009	江苏	0/M	3/15	S	116	广吉	美国	N/M	17/17	S
79	NJ9839010	江苏	0/0	0/18	R	117	Ogden	美国	0/M	7/8	S
80	NJ9839011	江苏	0/0	0/18	R	118	Rampage	美国	0/M	8/8	S
81	NJ9839015	江苏	0/M	2/14	S	119	Davis	美国	0/M	5/7	S
82	NJ9839016	江苏	0/M	4/18	S	120	Buffalo	美国	0/M	8/8	S
83	NJ9839017	江苏	0/M	16/20	S	121	文丰 5 号	山东	0/M	7/7	S
84	NJ9839018	江苏	0/0	1/12	R	122	齐黄 10 号	山东	0/M	5/5	S
85	NJ9821001	江苏	0/M	3/18	S	123	齐黄 22	山东	0/0	0/14	R
86	NJ9821002	江苏	0/0	0/10	R	124	合丰 25	黑龙江	0/M	7/7	S
87	NJ9821003	江苏	0/0	0/14	R	125	吉林 26	吉林	0/M	7/7	S
88	NJ9821004	江苏	0/M	4/18	S	126	铁丰 25	辽宁	0/M	6/6	S
89	NJ9821005	江苏	0/M	2/10	S	127	早 18	北京	0/M	7/8	S
90	NJ9821007	江苏	0/0	0/10	R	128	鲁豆 10 号	山东	0/M	7/7	S
91	NJ9821008	江苏	0/M	10/10	S	129	8101	北京	0/M	13/13	S
92	NJ9821009	江苏	0/0	0/12	R	130	跃进 4 号	山东	0/M	9/9	S
93	NJ9821010	江苏	0/0	0/14	R	131	广元大黄豆	四川	0/M	10/13	S
94	NJ9821011	江苏	0/M	18/18	S	132	NJR44—1	江苏	0/M	7/7	S
95	NJ9835010	江苏	0/M	8/12	S	133	冀豆 7 号	河北	0/M	11/11	S
96	NJ9831011	江苏	0/M	7/9	S	134	PI96983	美国	0/0	0/10	R
97	NJ9835006	江苏	0/M	9/12	S	135	88—48	江苏	0/M	16/16	S
98	NJ9835008	江苏	0/M	3/14	S	136	87—23	江苏	0/M	15/15	S
99	楚秀	江苏	0/M	5/9	S	137	邳县天鹅蛋	江苏	0/M	17/21	S
100	徐豆 7 号	江苏	0/M	10/12	S	138	东辛 8903—5—5	江苏	0/M	11/14	S
101	南农 86—4	江苏	0/M	8/8	S	139	2092—2—3S	湖北	0/M	15/15	S
102	泰春 1 号	江苏	0/M	7/8	S	140	中豆 5 号	湖北	0/M	11/21	S
103	苏 7209	江苏	0/M	8/8	S	141	N1628	江苏	0/M	9/11	S
104	徐豆 135	江苏	0/0	0/8	R	142	N8855	江苏	0/M	11/11	S
105	绿宝珠	江苏	0/M	4/6	S	143	N2899	江苏	0/M	16/16	S
106	南农 73—935	江苏	0/M	7/9	S						

注:反应型中,0代表无病症,M代表花叶,N代表坏死。分子为接种叶反应,分母为上位叶反应。发病率中,分为发病株数,分母为总接种调查株数。S代表感病,R代表抗病。

Note: Reaction type= reaction of inoculated leaves/ reaction of upper leaves; 0= symptomless; M= mosaic; N= necrosis; . Infection rate= no. infected plants/ no. inoculated plants; S= susceptible; R= resistant.

2.2 SC—1 和 SC—8 株系的单独接种反应

经混合株系接种初选出的 32 份抗性材料对弱毒株系群 SC—1 和强毒株系群 SC—8 的专化抗性反应,试验结果见表 2。表 2 中有 21 份材料表现对混合株系、SC—1、SC—8 都有抗性,其中包括 8 份品种,13 份新选品系。文献报导科丰 1 号^[4]抗江苏 Sa、Sc、Sg、Sh 和美国 G₁—G₇、C₁₄; 大白麻抗 Sa 和 G₁—G₇、

C₁₄; 山东 7222 抗 Sa、Sc、Sg 和 Sh^[3]; 邳县茶豆抗 Sa、Sc 和 Sg^[2]; 齐黄 1 号抗 Sc、Se 和 Sg^[2]; 齐黄 22 抗 y₁-y₅^[3]; PI96983 抗美国 G₁—G₆^[4]。这些材料在本研究进行的株系混合接种、单独接种试验中,均抗 SMV 株系群 SC—1 和 SC—8。由此可见,科丰 1 号、大白麻、山东 7222、邳县茶豆、阜阳 250、齐黄 1 号、齐黄 22 和 PI96983 都可以抗多个不同的 SMV 株系,具有广谱抗

性, 是良好的 SMV 抗性材料。本试验中 13 个新选品系田间表现良好、同时对混合接种与单独接种均有抗性, 可以用作新抗源或直接提升参加高一级试验。

表 2 对黄淮和长江中下游地区 SMV 株系群具有良好抗性的大豆品种(品系)

Table 2 Cultivars and lines with elite resistance to SMV strain groups from Middle and Lower Huang—Huai and Changjiang Valleys

代号 Code	混合株系群 Mixture	品种来源 Source	症状反应 Reaction			文献报道兼抗株系 Resistance to other strains in literature
			混合株系群 Mixture	SC— 1	SC— 8	
1	科丰 1 号	北京 Beijing	R	R	R	Sa, Sc, Sg, Sh, G1— G7, C14
2	山东 7222	山东 Shandong	R	R	R	Sa, Sg, Sg, Sh
9	邳县茶豆	江苏 Jiangsu	R	R	R	Sa, Sc, Sg
15	阜阳 250	安徽 Anhui	R	R	R	Sg
24	淮阴秋黑豆	江苏 Jiangsu	R	R	S	Sa
27	AGS— 19	台湾 Taiwan	R	R	S	Sa, Sc
44	NJ9831004	江苏 Jiangsu	R	R	R	
49	NJ9839011	江苏 Jiangsu	R	R	R	
51	NJ9839013	江苏 Jiangsu	R	R	S	
52	NJ9839014	江苏 Jiangsu	R	R	S	
54	NJ9835002	江苏 Jiangsu	R	R	S	
55	NJ9835003	江苏 Jiangsu	R	R	R	
56	NJ9835004	江苏 Jiangsu	R	R	R	
58	NJ9821002	江苏 Jiangsu	R	R	R	
59	NJ9821003	江苏 Jiangsu	R	R	R	
60	NJ9821004	江苏 Jiangsu	R	R	S	
63	NJ9839002	江苏 Jiangsu	R	R	R	
65	NJ9839004	江苏 Jiangsu	R	R	R	
67	NJ9839006	江苏 Jiangsu	R	R	S	
68	NJ9839007	江苏 Jiangsu	R	R	R	
71	NJ9839010	江苏 Jiangsu	R	R	R	
80	NJ9839011	江苏 Jiangsu	R	R	S	
84	NJ9839018	江苏 Jiangsu	R	R	R	
86	NJ9821002	江苏 Jiangsu	R	R	R	
90	NJ9821007	江苏 Jiangsu	R	R	S	
92	NJ9821009	江苏 Jiangsu	R	R	R	
93	NJ9821010	江苏 Jiangsu	R	R	S	
104	徐豆 135	江苏 Jiangsu	R	R	S	
113	齐黄 1 号	山东 Shandong	R	R	R	Sg, Se, Sg
115	大白麻	山西 Shanxi	R	R	R	Sa, G1—G7, C14
123	齐黄 22	山东 Shandong	R	R	R	y1—y5
134	PI96983	美国 America	R	R	R	G1—G6

注: 混合株系群是指 SC—1~SC—8 8 个株系群等量混合接种物; R 表示抗病, S 表示感病。

Note: Mixture=a mixture of equal amount of SC—1~SC—8 eight strain groups; R= Resistant; S= Susceptible.

3 讨论

抗源筛选工作是伴随着 SMV 株系鉴定和分布区划分而进行的。国内外许多学者在掌握的大豆种质资源中, 针对多种 SMV 株系进行大范围的筛选工作, 确定了一批对不同 SMV 株系具有专化抗性的大豆种质资源^[6-10]。但随着病原物与寄主的相互作用, 新株系不断出现, 株系强弱变化更替, 导致部分具有株系专化抗性的抗源失去抗性。为使抗性育种

跟上并对付这种株系结构的改变, 我国必须统一株系划分, 以便今后利用多种 SMV 株系筛选广谱性抗源用于抗病育种工作。

研究表明, 致病力强弱不同的多种株系等量混合同时侵染植株时, 弱毒株系对强毒株系没有明显的抑制作用, 基本上可以模拟田间不同株系对植株的同时侵染。本研究首先采用混合株系接种法测定了一批具有良好抗性的品种和新近选育的田间表现良好抗性的大豆品系对黄淮和长江中下游地区 SMV 新株系的抗性反应, 然后对初选的抗性材料接种强

毒株系和优势株系以确定其株系专化抗性,筛选出一批广谱抗源材料和具良好抗性的大豆品种(系)为抗SMV育种提供了良好的抗源基础。

混合株系(群)接种法作为植株抗病性测定的一种鉴定方法,能够测定寄主对病原群体的抗性反应,但由于病毒接种量以及株系间拮抗作用的影响,不能确切断定植株对某一特定株系的专化抗性情况。当待测材料较多时,混合接种法可用于初选抗源,以便减少抗源筛选的工作量和避免工作的盲目性。

分析本试验入选的13个抗病性优良的育种选系系谱,有一些包含有抗源科丰1号的种质,有一些则来自以往认为感病的双亲。一方面是历史上株系群体的变化,一方面是抗性育种的发展,在这种错综复杂的情况下形成了育种过程和育种材料的抗感变化,这种机制是值得进一步探讨的。

参 考 文 献

1 王修强.黄淮和长江中下游地区大豆花叶病毒(SMV)株系鉴定、抗

源筛选及抗性遗传的研究[D].南京农业大学硕士学位论文,2000.

2 盖钧铭,胡蕴珠,崔章林,等.大豆资源对SMV株系抗性的鉴定[J].大豆科学,1989,8(4):323—330.

3 濮祖芹,曹琦,薛宝娣,等.大豆品种(品系)对大豆花叶病毒六个株系的抗性反应[J].南京农学院学报,1983,(3):41—45.

4 胡蕴珠, Randall Nelson, S. M. Lim 等.大豆对大豆花叶病毒中美株系的抗性及其基因分析[D].作物科学讨论会文集,南京农业大学主编,1992 P328—332.

5 尚佑芬,赵玖华,杨崇良,等.黄淮区大豆花叶病毒株系组成与分布[J].植物病理学报,1999 29(2):115—119.

6 钟兆西,吴宗璞,高凤兰,等.筛选SMV抗源品种的选育[J].大豆科学,1986 5(3):239—245.

7 马淑梅.中国大豆品种对大豆花叶病毒(SMV)病抗性鉴定结果[J].大豆科学,1991,10(3):240—244.

8 林建兴,张兴坦,赵存,等.大豆抗病毒病新品种的选育[J].大豆科学,1983 2(2):125—130.

9 胡蕴珠,智海剑,胡文杰,等.大豆资源对中国南北SMV株系的抗源筛选[D].作物科学讨论会文集,南京农业大学主编,1992, P333—334.

10 胡蕴珠,智海剑,崔章林,等.大豆花叶病毒广谱抗源的鉴定与选育[D].王金陵等主编,东北大豆种质资源拓宽与改良,哈尔滨:黑龙江科技出版社,1994, 174—180.

IDENTIFICATION OF SOURCES OF SOYBEANS RESISTANT TO NEW SMV STRAIN GROUPS IN MIDDLE AND LOWER HUANG—HUI AND CHANGJIANG VALLEYS

Wang Xiuqiang Gai Junyi Yu Deyue Zhi Haijian

(Soybean Research Institute of Nanjing Agricultural University, National Center for Soybean Improvement, National Key Laboratory for Crop Genetics and Gamplasm Enhancement, Nanjing 210095)

Abstract Total 143 soybean cultivars (lines) were inoculated with a mixture of SMV SC—1 ~SC—8 strain groups. The results showed that most of the soybean cultivars previously identified as resistant to SMV strain groups in the field were susceptible while some new breeding lines were highly resistant. Thirty—two accessions with resistance to the mixture of SC—1 ~SC—8 were screened out, and their race—specific resistance to the mostly prevailing strain group SC—1 and virulent strain group SC—8 were studied further. Twenty—one accessions highly resistant to the SMV strain group (s) were identified. Among them the cultivars "Kefeng No.1", "Dabaima", "Shandong 7222", "Pixianchadou", "Fuyang 250", "Qihuang No.1", "Qihuang No.22", and "PI96983" were elite ones, with resistance to both mixture inoculum of eight strains and single inocula of SC—1 and SC—8.

Key words Screening for resistance sources; Soybean mosaic virus (SMV); New strain group