

对大豆花叶病毒(SMV)病抗源的筛选

刘玉芝 廖 林 孙大敏

(吉林省农科院大豆所,公主岭 136100)

提 要 通过对 2 558 份大豆种质资源田间夏播,用 SMV 混合毒原人工摩擦接种鉴定。初步筛选出 50 余份抗源。鉴定结果表明在 2 558 份种质资源中未发现免疫的材料,抗病的仅 8 份,占总数的 0.3%;中抗的 47 份,占总数的 1.8%;中感的 434 份,占总数的 17%;感病的 1 405 份,占总数的 54.9%;高感的 664 份,占总数的 26%。确认抗性最佳的为阜 75-1、齐黄 22、鲁豆 4 等 8 份。

对田间初选抗源及近年来外引抗源共 100 余份,在网室内进行 SMV1、2、3 号株系的人工接种鉴定。从中筛选出近 60 份专抗及兼抗性抗源。确认兼抗三个株系的有沈 8655、茶豆 74-7-4 和山东 84037,抗 SMV1 号株系和抗或中抗 SMV2、3 号株系的有 8 份,中抗 SMV1、2、3 号株系的有 13 份。从专化性看,抗 1 号株系的有 17 份,抗 2 号株系的有 6 份,抗 3 号株系的有 9 份。

关键词 大豆;花叶病毒病;种质资源;抗性筛选

大豆花叶病毒(SMV)病是世界性大豆病害之一,危害严重^[1],在我国各大豆产区均有发生。SMV 为种传病害,最有效的防治方法就是抗病育种。我国为大豆起源地,大豆资源丰富,为了利用优良的抗源,一些单位曾开展了抗源筛选工作。但是,由于各地毒原种类不同,品种(系)及所采用的鉴定方法的不同,故结果不尽一致^[2~4]。因此,本文就我们开展的研究工作进行探讨,期望能为抗 SMV 育种工作提供参考。

1 材料及方法

1.1 田间抗源筛选

材料:由本所资源室收集并提供材料 2 558 份。其中从国外引入资源 142 份,国内资源 2 416 份。国内资源中包括吉林省地方品种 1 500 余份,推广品种 105 份,还有一部分育种的高世代材料及外省引入的部分资源。

毒原:采自春播感病品种里外青(芽枯)、八月忙(矮化)、金元 1 号(皱缩)等种传及蚜传病叶,混合称重,研磨榨汁,将原液用 1%的 $K_2HPO_4 \cdot 7H_2O$ 缓冲液稀释 20 倍,再加入少许 600 目的金钢砂,做为接种液。

播种:于 7 月 5~10 日夏播,每品种播 1 行,行长 4.5 m,行距 60 cm,株距 10 cm,单粒点播。

人工接种:7 月 20~25 日,待小苗第一组复叶展开时剔除种传病苗及弱小苗,保苗 20 株以上。用扁毛刷给一对真叶和一组复叶人工摩擦接种,每行 3~4 人接种以避免人为误差。

接后及时用清水冲洗,并注意防蚜。

发病调查:采用刘宗麟^[5]等七级分级标准,当症状稳定后对成株进行系统分类调查。七级标准如下:

0级为无症状反应。1级为轻花叶型。植株生长结荚正常,叶片平展不皱,有黄绿与暗绿相间的轻花叶。2级为重花叶型。植株生长结荚基本正常,叶片不平展,脉间微皱,有明显黄绿相间斑驳。3级为皱花叶型。植株生长结荚接近正常,不矮化,叶片有波状斑或沿叶缘曲叶或有泡状突起。黄化型叶片有黄斑。4级为皱缩型。植株生长结荚明显不正常,略矮化,结荚少,荚毛稀而少。叶片明显皱缩,呈泡状畸型卷曲。黄化型略表现矮化,黄斑布满叶片。5级为矮化型。植株极端矮化,叶片僵化、狭窄、畸形卷曲。荚稀而少,畸形无毛。黄化型全株黄萎、早衰且矮化。6级为芽枯或极端矮化型。植株不足 30 cm,个别主茎或侧枝顶枯、黄萎坏死。无荚或瘪荚,畸形无毛。

田间接种 20~30 d 调查成株病情,计算病情指数。计算公式如下:

$$\text{病情指数}(\%) = \frac{\sum(\text{各级株数} \times \text{相应级数})}{\text{调查总株数} \times 6} \times 100$$

1.2 网室用 SMV I、2、3 号株系筛选专化性及兼抗性抗源

材料:田间初选抗源 25 份,外引抗源近 100 份。

毒原:采用胡吉成分离鉴别的 SMV I(4-2),SMV II(5-3);SMV III(5-1)。保存在温室内九农 9 号感病品种上,4~5 月接种扩繁。毒液的制备同前。

播种:5 月 10 日左右,将材料播种在 5 m×30 m 的网室内(6 月初用 40 目尼龙网扣网)。每份材料一行,行长 5 m,行距 50 cm,10 cm 双粒点播。

人工接种:6 月初,当小苗第一片复叶展开后,剔除病苗、弱小苗。每行划分三段,每株系接种 1.5 m 左右。两人一组接种,方法同前。

发病调查及计算同前,也采用七级分级标准。

2 结果与讨论

2.1 田间抗源筛选结果

田间夏播采用 SMV 混合毒原,用人工摩擦接种的方法,共鉴定大豆种质资源 2 558 份。鉴定结果见表 1。

表 1 大豆品种资源田间 SMV 人工接种鉴定结果

抗性类型	主要症状表现	病情指数(%)	接种发病级别	材料数(份)	占总材料%
免疫 HR	无 症	0	0	0	0
抗 R	轻花叶	< 20	1	8	0.3
中抗 MR	重花叶	20.1~35.0	2	47	1.8
中感 MS	皱花叶	35.1~50.0	3	434	17.0
感 S	皱 缩	50.1~70.0	4	1405	54.9
高感 HS	矮化、芽枯	70.1~100	5、6	664	26.0
合 计				2558	100

每年将鉴定中抗以上的材料重复鉴定 2~3 年。筛选 289 份(次)资源,从中筛选出 50 余份抗源,结果见表 2。调查发现,无免疫的材料,抗病的材料也很少(仅 2% 以上)。

由表1、表2可见,抗病材料仅8份,占总数0.3%;中抗的47份,占1.8%;中感的434份,占17%;感病的1405份,占54.9%;高感的664份,占26%。经2~3年重复筛选,确认抗性最佳的有阜75-1、铁岭73-25、齐黄6号、文丰6号、齐黄22号、诱变30、鲁豆4号和Marshall。中抗的抗源有7203-3、78219、阜阳745、跃进4和徐豆2号等等。

表2 大豆品种资源田间接种SMV筛选的抗源材料

序号	材料	来源	病情指数 (%)	抗性	序号	材料	来源	病情指数 (%)	抗性
1	阜阳745	安徽	31.7	MR	26	铁岭7126-1	辽宁	21.5	MR
2	阜阳303	安徽	26.3	MR	27	84-1-10	吉林	32.2	MR
3	阜阳77-129	安徽	31.8	MR	28	西海20号	吉林	24.1	MR
4	阜75-1	安徽	19.3	R	29	九农1号	吉林	26.7	MR
5	阜阳豆3号	安徽	26.2	MR	30	东辽小白眉	吉林	25.3	MR
6	阜阳250	安徽	34.7	MR	31	Marshall	美国	19.0	R
7	跃进四号	山东	27.8	MR	32	广吉	韩国	28.8	MR
8	跃进五	山东	24.1	MR	33	テウムスソ	日本	30.6	MR
9	文丰1	山东	21.6	MR	34	オワミロソ	日本	23.5	MR
10	文丰4	山东	24.4	MR	35	黄渣豆	吉林	24.1	MR
11	文丰6	山东	18.9	R	36	茶秣食豆	吉林	22.1	MR
12	齐黄1	山东	23.1	MR	37	平顶香	吉林	33.6	MR
13	齐黄5	山东	34.3	MR	38	大青豆	吉林	34.9	MR
14	齐黄6	山东	17.8	R	39	丰收黄	吉林	26.4	MR
15	齐黄13	山东	24.4	MR	40	海里站	吉林	33.3	MR
16	齐黄22	山东	18.8	R	41	铁岭青	吉林	34.1	MR
17	鲁豆2号	山东	33.3	MR	42	大粒黄	吉林	31.1	MR
18	鲁豆3号	山东	27.1	MR	43	大毛黄豆	吉林	27.8	MR
19	78219	湖南	35.0	MR	44	猪黄豆	吉林	31.2	MR
20	徐豆1号	江苏	23.5	MR	45	白露熟	吉林	24.2	MR
21	徐豆2号	江苏	23.5	MR	46	白露黄	吉林	34.4	MR
22	7203-3	山西	31.3	MR	47	阜77-99	安徽	28.4	MR
23	诱变30	北京	20.0	R	48	苕条豆	吉林	28.0	MR
24	铁丰17	辽宁	33.9	MR	49	铁岭7325	辽宁	20.0	R
25	铁丰19	辽宁	32.7	MR	50	鲁豆4号	山东	16.7	R

从抗源来源看,夏大豆来源于山东和安徽的材料较多,当地资源(吉林)也占相当比例,其次是辽宁等地及国外资源。

调查发现,从发病到症状稳定,病情变化很大,有的从抗 $\rightleftharpoons$ 中抗,中感 $\rightleftharpoons$ 感,或从中抗 $\rightarrow$ 中感等,可见成株调查时期很重要,尤其黄化症接近后期才更明显。笔者认为病情指数在35.1~50的可视为耐病品种。

2.2 网室鉴定筛选结果

采用东北SMVI(4-2);SMVⅡ(5-3)和SMVⅢ(5-1)株系,对100余份田间初选抗源和外引抗源,在40目防蚜网室内人工接种鉴定,从中筛选出近60份专抗及兼抗性抗源,结果见表3、表4。

鉴定结果表明没有免疫的材料,专抗SMVI号的抗源较多(17份),抗2、3号的少(分别是6份、9份)。兼抗三个株系的仅3份,即沈8655、茶豆74-7-4和山东84037。中抗SMVI、2、3号的13份,抗1号、抗或中抗2、3号的8份。也有只抗2号或3号,而不抗1号的,详见表4。

表 3 田间初选抗源及外引抗源的 SMV 三个株系接种鉴定结果

序号	材 料	1 号株系		2 号株系		3 号株系		序号	材 料	1 号株系		2 号株系		3 号株系	
		病情指数(%)	抗性	病情指数(%)	抗性	病情指数(%)	抗性			病情指数(%)	抗性	病情指数(%)	抗性	病情指数(%)	抗性
1	铁丰 19	33.3	MR	72.4	HS	81.2	HS	31	L83-529	33.3	MR	33.3	MR	33.3	MR
2	阜阳 303	36.3	MS	33.3	MR	34.1	MR	32	L83-544	33.3	MR	33.3	MR	33.3	MR
3	西海 20	16.7	R	67.8	S	85.7	HS	33	铁 6915	33.3	MR	25.0	MR	33.7	MR
4	7203-3	34.2	MR	83.3	HS	84.0	HS	34	铁丰 17	33.9	MR	66.2	S	80.2	HS
5	东辽小白眉	32.0	MR	68.5	S	67.3	S	35	灌水铁菱青	16.7	R	22.4	MR	16.7	R
6	广 吉	33.3	MR	50.9	S	67.4	S	36	兗黄 1 号	31.1	MR	27.4	MR	16.7	R
7	78219	39.3	MS	20.7	MR	17.6	R	37	8237 黄 23	16.7	R	22.7	MR	18.2	R
8	科系 8	33.3	MR	36.3	MS	39.3	MS	38	莒选 23	23.5	MR	35.6	MS	36.9	MS
9	71045	33.3	MR	64.3	S	68.8	S	39	山东 7222	18.3	R	48.5	MS	68.5	S
10	跃进四	33.3	MR	33.3	MR	33.3	MR	40	茶豆 74-7-4	16.7	R	16.7	R	16.7	R
11	阜阳 745	33.3	MR	33.3	MR	41.6	MS	41	鲁豆 7	45.8	MS	16.7	R	16.7	R
12	诱变 30	19.7	R	33.3	MR	34.1	MR	42	济 543	25.0	MR	33.3	MR	33.3	MR
13	徐豆号	33.3	MR	37.5	MS	64.6	S	43	抗 SMV119	16.7	R	33.3	MR	27.8	MR
14	Marshall	16.7	R	64.9	S	79.0	HS	44	枣 8408 混			66.7	S	16.7	R
15	辽 81-5017	28.3	MR	22.2	MR	50.0	MS	45	山东 RN9	33.3	MR	33.3	MR	33.3	MR
16	齐黄 1 号	42.9	MS	34.4	MR	37.9	MS	46	山东 861330	33.3	MR	33.3	MR	33.3	MR
17	阜阳 250	23.3	MR	45.3	MS	50.3	S	47	山东 861387	33.3	MR	43.8	MS	41.7	MS
18	オケミロソ	16.7	R	63.5	S	68.6	S	48	山东 861391	33.3	MR	36.1	MS	33.3	MR
19	ニウムヌソ	35.0	MR	66.7	S	76.9	HS	49	小粒豆 7605	33.3	MR	38.1	MS	50.0	MS
20	山东 7919	33.3	MR	43.1	MS	35.9	MS	50	8237 黑 5	20.2	MR	17.9	R	16.7	R
21	鲁豆 4(灰)	23.4	MR	29.2	MR	39.6	MS	51	周 84-2	16.7	R	25.0	MR	27.8	MR
22	鲁豆 4(棕)	29.2	MR	33.3	MR	28.2	MR	52	丰收黄	16.7	R	33.3	MR	33.3	MR
23	沈 8669	16.7	R	29.2	MR	33.4	MR	53	山东 8047	16.7	R	33.3	MR	33.3	MR
24	沈 8630	33.4	MR	35.9	MS	49.8	MS	54	山东 7517	66.7	S	16.7	R	33.3	MR
25	沈 8616	27.8	MR	28.7	MR	27.4	MR	55	山东 8521	24.2	MR	32.1	MR		
26	7583(直立)	35.0	MR	28.4	MR	32.7	MR	56	山东 8176	20.0	R	50.0	S	48.3	MS
27	7583(非直立)	25.0	MR	25.0	MR	25.0	MR	57	山东 8106	16.7	R	63.6	S	51.5	S
28	济 510	33.3	MR	36.7	MS	38.6	MS	58	山东 84037	16.7	R	16.7	R	16.7	R
29	济 505	34.7	MR	26.9	MR	35.9	MS	59	吉林 20 号(ck)	53.3	S	69.6	S	81.5	HS
30	沈 8655	16.7	R	18.5	R	16.7	R	60	长农 4 号(ck)	57.1	S	82.8	HS	81.1	HS

注:吉林省推广品种和省区域试验品种(系)未列入此表。

表 4 鉴定筛选兼抗性抗源

品 种 兼 抗 水 平	抗 源 材 料
兼抗 SMV1、2、3 号株系(3 份)	沈 8655, 山东 84037, 茶豆 74-7-4
抗 1 号、抗或中抗 2、3 号株系(8 份)	灌水铁菱青, 诱变 30, 沈 8669, 8237 黄 23, 抗 SMV-119, 丰收黄, 山东 8407, 周 84-2
中抗 1、2、3 号株系(13 份)	7583(非直立), 7583(直立), 济 543, 8237 黑 5, 跃进 4 号, 铁 6915, 山东 RN9, L83-554, 鲁豆 4(棕毛), 兗黄 1 号, 山东 861330, L83-529, 沈 8616
只抗 2、3 号株系(5 份)	鲁豆 7 号, 山东 7517, 兗黄 1 号, 8237 黄 23, 78219

表 3 中 1~19 号经田间混合毒原(SMV)鉴定为抗源,又在网室用 SMV1 号接种,以上材料的抗性水平接近于田间鉴定结果,证明了胡吉成^[6]的论点:混合 SMV 能代表公主岭流行的 SMV1 号株系(2、3 号少),其抗源丰富(仅抗 1 号的 17 份),致病力弱,故为弱毒株系,田间流行广,即优势株系。而 SMV3 号株系抗源少,说明致病力强,产生芽枯、黄萎多,故为强毒

株系。SMV2号应介于二者之间,但调查发现黄化症较多可能调查时过于从重,所以抗源少于3号株系。同样由表3和表4发现,夏大豆(山东、安徽、江苏)抗源较多,但因熟期长,在抗病育种中难以直接利用,可用改良后的中间材料。如吉林21号^[7]就是采取这种方法育成的。我们在研究中发现 Marshall、徐豆2号^[8]等抗源,在一些组合后代中易产生芽枯株(接种条件下),因此这类亲本应该慎用。而对那些中抗或兼抗材料中可能蕴藏着一些水平抗性好、适应性强的材料,如果采用这类抗源直接做亲本,能尽快得到理想、抗病、丰产的材料。对那些中心抗源,要进行遗传背景的了解或分析再用才更稳妥。另外还要侧重多抗性育种或兼抗(抗不同株系或小种)性育种,应选择广谱抗源做亲本,以防因株系(小种)和环境的变化而导致新品种夭折。

参 考 文 献

- 1 张明厚等.大豆病毒病的调查.植物保护,1979,4:1
- 2 盖均益等.大豆资源对SMV株系抗性的鉴定.大豆科学,1989,8(4)
- 3 钟兆西等.筛选SMV抗源品种的初步研究.大豆科学,1986,5(3)
- 4 朱希敏等.大豆品种资源抗大豆花叶病、灰斑病、霜霉病的鉴定与评价.大豆科学,1988,3
- 5 刘宗麟等.大豆品种抗大豆花叶病毒评价方法.吉林农业科学,1984,1
- 6 胡吉成.大豆花叶病毒毒源问题的探讨.吉林农业科学,1987,2
- 7 田佩占等.夏大豆在东北春大豆育种中的应用研究.吉林农业科学,1989,3
- 8 廖林等.大豆花叶病引起的大豆顶端坏死症.作物学报,1995,6

Screening for Resistant Sources of Soybean Germplasm to SMV

LIU Yuzhi, LIAO Lin and SUN Damin

(Soybean Institute, Jilin Academy of Agricultural Sciences, Gongzhuling 136100)

Abstract 2558 accessions of soybean germplasm, planted in early summer, were evaluated for resistance to soybean mosaic virus (SMV) by artificial inoculation with mixed SMV. More than fifty of resistant accessions were screened out. The result showed None was immune, 8 (0.3%) accessions were resistant to SMV, 47 (1.8%) moderately resistant and 434 (17.9%) moderately susceptible, 1405 (54.0%) susceptible and 664 highly susceptible.

More than 100 accessions of resistant resources from above screening and introduction were identified further in solarium by artificial inoculation with SMV strain 1, 2 and 3 respectively. 60 specific resistant and facultative resistant sources were screened out. Shen 8655, Chadou 74-7-4 and Shandong 84037 were resistant to three strains 8 accessions were resistant to strain 1 and moderately resistant to strain 2 or 3. 13 accessions were moderately resistant to the three strains, 17, 6 and 9 accessions were resistant to strain 1, 2 and 3 respectively.

Key words Soybean, SMV, Germplasm resources, Resistant screening