

大豆抗花叶病毒材料初步筛选及评价

陈文杰, 梁江, 钟开珍, 韦清源, 汤复跃, 曾维英, 陈渊

(广西农业科学院 玉米研究所, 广西 南宁 530227)

摘要:采用田间自然发病鉴定方法对来自南方8个省的340份大豆地方品种及育成品种(系)进行了大豆花叶病毒病(SMV)抗性初步鉴定筛选。结果表明:在340份大豆资源中,免疫材料21份,抗病材料159份,中间型材料100份,感病材料44份,高感材料16份,分别占供试材料的6.18%、46.76%、29.41%、12.94%和4.71%。免疫型材料主要来自湖南、江西和广东。选出小区产量高且对SMV免疫的育成品种(系)1份:粤夏124,地方品种4份:ZDD06803、ZDD14319、ZDD06529、ZDD14389,这些材料可以作为广西SMV抗性育种的备选材料。

关键词:大豆;花叶病毒病;抗性;筛选

中图分类号:S565.1

文献标识码:A

文章编号:1000-9841(2012)04-0617-06

Preliminary Selection and Evaluation for *Glycine max* Resistant to Soybean Mosaic Virus

CHEN Wen-jie, LIANG Jiang, ZHONG Kai-zhen, WEI Qing-yuan, TANG Fu-yue, ZENG Wei-ying, CHEN Yuan

(Maize Research Institute of Guangxi Academy of Agricultural Sciences, Nanning 530227, Guangxi, China)

Abstract: Field no-inoculation identification method was conducted to research the SMV resistance of 340 soybean materials, which came from 8 south provinces including 52 cultivars (lines) and 288 land races. The results showed that there were 21 immune, 159 resistant, 100 moderately resistant, 44 susceptible and 16 highly susceptible materials, accounting for 6.18%, 46.76%, 29.41%, 12.94% and 4.71%, respectively. The immunes mainly came from Hunan, Jiangxi and Guangdong province. One cultivar (line), Yuexia 124, and 4 landraces including ZDD06803, ZDD14319, ZDD06529 and ZDD14389, with higher plot yield were selected from the immune materials. These materials could be used for SMV resistance breeding.

Key words: Soybean [*Glycine max* (L.) Merr.]; Soybean Mosaic Virus (SMV); Resistance; Selection

大豆花叶病毒(Soybean Mosaic Virus, SMV)病是由Clinton于1915年在豆科(Leguminosae)大豆[*Glycine max* (L.) Merr.]中发现的^[1],目前已经成为一种世界性的大豆病害。SMV在我国大豆产区广泛分布且危害严重,直接影响大豆的产量和外观品质^[2]。控制SMV危害有多重途径,其中培育抗病品种是防治SMV最为根本的手段,而优质抗病材料挖掘是抗病育种的关键^[3]。国内许多学者在大豆花叶病毒抗源筛选方面进行了研究,筛选出一批抗性较好的种质材料^[3-7]。

广西常年种植大豆面积约26~28万hm²,居我国南方各省首位^[8],是我国南方大豆重要的生产区域。同时广西也是大豆SMV发生较严重的区域^[9]。李凯^[10]对广西大豆SMV的主要株系进行了鉴定。而针对SMV抗性材料筛选相关研究鲜有报道。该研究对来自南方区域300多份大豆品种(系)进行大豆SMV抗性的初步筛选和评价,旨在

为广西大豆SMV抗性研究及抗性育种工作提供材料基础。

1 材料与方法

1.1 供试材料

来自广东、福建、江西、湖南、四川、广西、江苏的340份大豆材料(表1),其中地方品种288份,育成品种(系)52份。

1.2 试验方法

1.2.1 SMV抗性鉴定 用田间自然发病鉴定方法对340份大豆材料进行SMV抗性鉴定。试验于2011年在广西农科院玉米研究所试验示范田中进行,采用随机区组设计,3次重复。于6月下旬采取穴播方式播种,穴距20cm,行距50cm,行长3m,3行区。大豆出苗后,不进行人工防蚜,自然发病,交叉感染。于病害特征明显的花期至结荚期对大豆感病情况进行田间调查。单株病级调查标准参

收稿日期:2012-04-11

基金项目:现代农业产业技术体系建设专项资金(CARS-04);公益性行业(农业)科研专项(2011DDJ1Z-15);广西农业科学院玉米研究所基本业务专项[玉201004(基)]。

第一作者简介:陈文杰(1982-),男,研究实习员,硕士,主要从事大豆育种、栽培及耐逆境研究。E-mail:cenwenji1030@163.com。

通讯作者:陈渊(1971-),男,副研究员,主要从事大豆育种和栽培研究。E-mail:chenyuan500@yahoo.com.cn。

表 1 大豆 SMV 抗性筛选供试材料

Table 1 Soybean materials used for SMV resistance selection

省 份 Province	材料数量 Material numbers	地方品种 Landraces	育成品种(系) Varieties (lines)
广东 Guangdong	46	11	35
福建 Fujian	21	20	1
江西 Jiangxi	30	29	1
湖南 Hunan	122	122	0
四川 Sichuan	66	65	1
广西 Guangxi	45	41	4
海南 Hainan	9	0	9
江苏 Jiangsu	1	0	1
总计 Total	340	288	52

照 Zhi 等^[11] 的方法。品种抗性分类参照史玉凤等^[12] 和郑桂杰等^[3] 的方法,但根据田间自然发病筛选的需要,将分类方法略作修改如下:

病情指数为 0 为免疫(I);1 ~ 25 为抗病(R);26 ~ 50 为中间型(M);51 ~ 89 为感病(S);90 ~ 100 均为高感(HS)。

1.2.2 SMV 抗性材料的筛选 由于采取田间自然发病鉴定方法,材料抗病性划分时按照弃轻取重的原则进行,即某个材料的最终抗病性为 3 次重复中发病最严重的类型。

1.3 数据分析

利用 Excel 2003 对数据进行初步的处理。用 SAS 8.0 对数据进行方差分析。

2 结果与分析

2.1 方差分析

方差分析结果表明(表 2),340 份大豆材料的 SMV 抗性存在极显著差异($P < 0.0001$)。因此可以进一步进行大豆 SMV 抗性材料的筛选。

表 2 340 份大豆材料 SMV 抗性方差分析表

Table 2 The ANOVA of the SMV resistance of 340 soybean materials

变异来源 Source of variation	DF	SS	MS	F 值 F value	P
材料 Materials	339	619.31	1.83	4.76	<0.0001
区组 Group	2	2.23	1.11	2.9	0.05564
误差 Error	678	260.44	0.38		
总变异 Total variation	1019	881.98			

2.2 大豆花叶病毒病抗性鉴定结果

利用田间自然发病鉴定方法对 340 份大豆材料进行 SMV 抗性鉴定,如表 3 所示,340 份大豆材料中,免疫材料 21 份,占总材料的 6.18%;抗病材料 159 份,占总材料的 46.76%;中间型材料 100 份,占总材料的 29.41%;感病材料 44 份,占总材料的 12.94%;高感材料 16 份,占总材料的 4.71%。在 288 份地方品种中,免疫材料 18 份,占其 6.25%;抗病材料 141 份,占其 48.96%;中间型材料 86 份,占其 29.86%;感病材料 32 份,占其 11.11%;高感材料 12 份,占其 4.17%。52 份育成品种(系)中,免疫和抗病材料占 10.39%,地方品种中免疫和抗病材料所占比例之和为 52.94%,说明地方品种材料中蕴藏着较多的抗病资源。

表 3 不同类型大豆材料 SMV 抗性表现

Table 3 SMV resistance of different soybean types

材料类型 Types	材料数 Numbers	抗病级别 Resistance grade				
		I	R	M	S	HS
地方品种 Landraces	288	18	141	86	32	12
育成品种(系) Varieties or lines	52	3	18	14	12	4
总计 Total	340	21	159	100	44	16

2.3 大豆花叶病毒病抗性大豆资源分布

由表 4 可知,鉴定的 340 份大豆材料中,21 份来自福建,其中,免疫材料 1 份,抗病材料 6 份,各占 4.76%、28.57%。来自广东的材料 46 份,其中免疫材料 3 份,抗病材料 6 份,各占 6.52%、34.78%。来自广西的材料 45 份,其中免疫材料 1 份,抗病材料 24 份,分别占其 2.22%、53.33%。来自海南的材料 9 份,无免疫类型的材料,抗病材料 5 份,占该

表 4 不同来源的大豆资源 SMV 抗性表现

Table 4 SMV resistance of soybean materials from different province

省份 Province	数量 Numbers	抗病级别 Resistance grade				
		I	R	M	S	HS
福建 Fujian	21	1	6	6	3	5
广东 Guangdong	46	3	16	12	12	3
广西 Guangxi	45	1	24	15	4	1
海南 Hainan	9	0	5	4	0	0
湖南 Hunan	122	11	66	27	14	4
江西 Jiangxi	30	4	7	12	7	0
四川 Sichuan	66	1	35	24	4	2
江苏 Jiangsu	1	0	0	0	0	1

材料的 55.56%。来自湖南的材料 122 份,其中免疫材料 11 份,占其总材料的 9.02%,抗病材料 66 份,占 54.10%。江西的材料 30 份,其中免疫材料 4 份,占 13.3%,抗病材料 7 份,占 23.33%。四川的材料 66 份,免疫、抗病材料分别有 1 份,35 份,分别占1.52%、53.03%。1 份来自江苏的材料为高感类型。

从以上结果可以看出,各省免疫材料所占比例最高的为江西,其次是湖南;免疫和抗病材料所占比例最高的为湖南,其次是海南和广西,表明材料的抗病能力具有地区性。

表 5 筛选出的 21 份 SMV 免疫型材料的主要农艺性状
Table 5 The main agronomic traits of 21 soybean materials immune to SMV

材料名/编号 Name/Number	来源地 Source	株高 Plant height/cm	底荚高 Bottom pod height/cm	主茎节数 Main stem number	分枝数 Branch number	单株有 效荚数 Valid pods per plant	百粒重 100-seed weight/g	生育期 Growth duration/d	小区 产量 Plot yield/g
ZDD06418	福建	92.77	29.60	15.30	3.13	36.63	15.40	114.33	667.20
华夏 4 号 Huaxia No. 4	广东	47.93	14.30	10.53	1.30	25.20	17.40	81.33	762.50
粤夏 116 Yuexia 116	广东	59.83	15.23	12.93	2.43	35.67	12.90	94.33	852.50
粤夏 124 Yuexia 124	广东	59.17	12.40	11.50	2.23	34.37	16.03	100.67	1107.17
ZDD06803	广西	134.37	23.73	17.23	3.70	51.63	9.57	115.33	1074.40
ZDD06529	湖南	113.50	25.13	16.10	4.70	42.60	23.63	110.00	822.50
ZDD14682	湖南	58.40	15.40	11.90	2.47	38.10	12.47	83.33	642.00
ZDD14684	湖南	67.63	18.00	13.77	2.50	33.57	18.60	80.67	782.30
ZDD14695	湖南	41.57	9.60	12.27	3.23	46.00	15.33	74.33	590.73
ZDD14708	湖南	91.60	16.93	16.23	2.53	33.40	13.80	84.33	702.73
ZDD14725	湖南	74.97	15.67	14.30	2.50	35.70	10.70	78.00	699.97
ZDD14733	湖南	64.00	14.10	12.70	1.93	32.33	14.30	79.67	762.50
ZDD14741	湖南	46.33	18.63	11.77	3.37	26.95	14.87	85.33	558.90
ZDD22072	湖南	59.80	15.27	11.77	1.83	27.87	16.40	81.00	681.87
ZDD22084	湖南	43.33	12.10	12.57	3.13	47.93	15.13	83.33	569.40
ZDD22093	湖南	47.67	12.30	13.43	2.90	39.97	17.00	80.33	702.23
ZDD14274	江西	48.00	11.00	11.37	2.03	37.50	15.18	92.33	606.90
ZDD14319	江西	57.13	16.17	14.10	2.83	48.03	11.03	83.00	856.47
ZDD14389	江西	64.00	19.33	14.23	1.63	27.40	21.03	81.33	797.80
ZDD14476	江西	48.97	14.30	11.80	2.63	26.52	16.47	83.00	529.10
ZDD12860	四川	58.23	14.60	13.47	2.50	37.70	13.43	74.67	544.47

3 结论与讨论

本文采用大田自然发病鉴定方法对来自 8 个省的大豆材料进行 SMV 抗病性鉴定筛选,结果筛选出 21 份免疫类型的材料,占总材料的 6.18%。21

2.4 抗花叶病毒材料的评价

通过田间自然发病鉴定筛选出 21 份免疫类型大豆材料,其主要农艺性状如表 5 所示。21 份材料中华夏 4 号、粤夏 116 和粤夏 124 为育成品种(系),其它 18 份均为地方品种。3 份育成品种(系)中,粤夏 124 小区产量最高,达 1 107.17 g。18 份地方品种中,小区产量较高的依次为 ZDD06803、ZDD14319、ZDD06529 和 ZDD14389,分别达 1 074.40、856.47、822.50 和 797.80 g。这些材料均可作为改良本地品种 SMV 抗性的首选材料。

份材料中免疫型材料中 3 份为育成品种(品),小区产量最高是粤夏 124;19 份地方品种中,ZDD06803、ZDD14319、ZDD06529 和 ZDD14389 共 4 份材料的小区产量较高,这些材料可用作本地区选育大豆抗 SMV 高产品种的首选材料。

与人工接种方法相比,田间自然发病鉴定方法具有简单易操作等特点,适宜进行大量大豆材料抗 SMV 筛选。史凤玉等^[13]利用此方法鉴定了河北东部沿海地区的 85 份野生大豆材料,结果筛选出 5 份抗病材料。但是田间自然发病鉴定方法易受田间环境的影响。为了确保对 SMV 抗性材料筛选的严格性,试验筛选过程中采取了弃轻取重的原则,即某个材料的最终抗病性为 3 个重复中发病最严重的类型,从而增加筛选结果的可靠性。本试验鉴定的 340 份大豆材料中有 16 份材料表现高感,并且试验田间重复性较好,说明本试验田间鉴定具备 SMV 发病的条件,鉴定出来的 21 份对 SMV 免疫的材料具有一定可靠性。

除去海南、江苏 2 个材料较少的省份,其它 6 个省中免疫型材料所占比例最高的为江西(13.3%),其次为湖南(9.02%),这说明江西、湖南可能有本地花叶病毒毒株抗性更好的材料。并且,4 份小区产量较高的免疫类型材料中,2 份来自江西,1 份来自湖南。这些材料同广西大豆亲缘关系更远,更适合作为育种亲本。

尽管广西为大豆花叶病毒病高发地区,但是对病毒株系划分等基础研究还比较薄弱。接下来进一步的研究需要更为广泛的采集毒样,进行 SMV 毒株类型划分归类。

参考文献

- [1] Gardner M W, Kendrick J B. Soybean Mosaic Virus[J]. Journal of Agricultural Research, 1921, 2(10): 111-114.
- [2] 徐莉, 顾国华, 葛红, 等. 大豆花叶病毒病研究进展[J]. 金陵科技学院学报, 2010, 26(3): 59-62. (Xu L, Gu G H, Ge H, et al. Progress on Soybean Mosaic Virus (SMV) [J]. Journal of Jinling Institute of Technology, 2010, 26(3): 59-62.)
- [3] 陈珊宇, 郑桂杰, 杨中路, 等. 我国大豆核心种质南方材料对 SMV 流行株系的抗性评价[J]. 中国油料作物学报, 2009, 31(4): 513-516. (Chen S Y, Zheng G J, Yang Z L, et al. Evaluation of resistance to SMV of soybean core collection from southern China [J]. Chinese Journal of Oil Crop Sciences, 2009, 31(4): 513-516.)
- [4] 张伟, 宋淑云, 晋齐鸣, 等. 吉林省大豆新品种(系)抗大豆花叶病毒病鉴定及抗源筛选[J]. 吉林农业大学学报, 2004, 26(4): 371-374. (Zhang W, Song S Y, Jin Q M, et al. Analysis of resistance of new soybean varieties to Soybean Mosaic Virus in Jilin province [J]. Journal of Jilin Agricultural University, 2004, 26(4): 371-374.)
- [5] 李文福, 刘春燕, 于妍, 等. 大豆种质资源对东北 SMV1 号和 3 号株系的抗性鉴定[J]. 中国油料作物学报, 2009, 31(1): 94-96. (Li W F, Liu C Y, Yu Y, et al. Identification of the resistance of soybean germplasm to SMV1 and SMV3 strains in Northeast [J]. Chinese Journal of Oil Crop Sciences, 2009, 31(1): 94-96.)
- [6] 智海剑, 盖钧镒, 陈应志, 等. 2002-2004 年国家大豆区试品种对大豆花叶病毒抗性的评价[J]. 大豆科学, 2005, 24(3): 189-193. (Zhi H J, Gai J Y, Chen Y Z, et al. Evaluation of resistance to SMV of the entries in the National Uniform Soybean Tests (2002-2004) [J]. Soybean Sciences, 2005, 24(3): 189-193.)
- [7] 王大刚, 卢为国, 马莹, 等. 新育成大豆品种对 SMV 和 SCN 的抗性评价[J]. 大豆科学, 2009, 28(6): 949-953. (Wang D G, Lu W G, Ma Y, et al. Evaluation of resistance of soybean cultivars to Soybean Mosaic Virus and Soybean Cyst Nematode [J]. Soybean Science, 2009, 28(6): 949-953.)
- [8] 梁江, 陈渊, 冯兰舒, 等. 广西大豆生产及育种展望[J]. 杂粮作物, 2006, 26(5): 356-359. (Liang J, Chen Y, Feng L S, et al. Progress on soybean production and breeding in Guangxi [J]. Rain Fed Crops, 2006, 26(5): 356-359.)
- [9] 孙祖东. 广西大豆研究的进展[J]. 广西农业科学, 1999(1): 49-51. (Sun Z D. Progress on soybean research in Guangxi [J]. Guangxi Agricultural Sciences, 1999(1): 49-51.)
- [10] 李凯. 中国南方大豆花叶病毒株系的鉴定、抗性遗传和抗性基因的定位[D]. 南京: 南京农业大学, 2009: 38-55. (Li K. Strain identification of Soybean Mosaic Virus, inheritance and gene mapping of its resistance in soybeans in southern China [D]. Nanjing: Nanjing Agricultural University, 2009: 38-55.)
- [11] Zhi H J, Gai J Y. Performances and germplasm evaluation of quantitative resistance to soybean mosaic virus in soybeans [J]. Agricultural Sciences in China, 2004, 3(4): 247-252.
- [12] 史凤玉, 朱英波, 李海潮, 等. 野生大豆形态结构与抗病毒病关系的研究[J]. 大豆科学, 2008, 27(2): 52-60. (Shi F Y, Zhu Y B, Li H C, et al. Relationships between SMV resistance and morphological structures in wild soybean [J]. Soybean Science, 2008, 27(2): 52-60.)
- [13] 史凤玉, 朱英波, 龙茹, 等. 野生大豆抗大豆花叶病毒病评价、聚类及性状间相关分析[J]. 大豆科学, 2010, 29(6): 976-981. (Shi F Y, Zhu Y B, Long R, et al. Evaluation, cluster analysis for *Glycine soja* resistance to Soybean Mosaic Virus (SMV) and correlation analysis between characters [J]. Soybean Science, 2010, 29(6): 976-981.)