

大豆花叶病(SMV)若干抗性鉴定指标分析*

廖 林

王金陵 吴忠璞 高风兰 杨庆凯

(吉林省农科院大豆所)

(东北农学院)

摘 要

本文通过 40 个大豆品种的抗大豆花叶病鉴定,阐述了种传率、褐斑率和成株抗性三个抗性鉴定指标及相互关系。结果表明:种传率、褐斑率、成株抗性分别受不同基因控制。植株感染病后,任一指标为抗性,三项指标间不存在相关性。病株种子出苗率(种子活力)下降主要受种传率影响,与褐斑率、病情指数关系不大。在田间自然传毒情况下,褐斑率、种传率均随成熟期的推迟而加重。这是原始病株(带毒种子产生的病苗)、蚜虫消长及在同一时间内,不同熟期品种生长发育期不同所致,不能反映品种本身的抗性水平。

关键词 种传率;褐斑率;病情指数;抗性鉴定指标

目前,大豆花叶病(SMV)已成为大豆的主要病害,由于种子传毒和褐斑率的加重,给大豆的引种、种质资源交流,生产用种及出口带来了很大问题。引起育种者及植病学家的重视。Hartaing 等^[7]指出,由单叶节向上数第七节(V_7)叶完全展开时接种 SMV 褐斑率最高;葛辛等^[3]的试验结果表明,大豆感染 SMV 引起种皮斑驳,但种皮斑驳既不能代表种子带毒,也不能代表子叶或胚带毒。祝其昌等^[6]报导,有病株种子发芽率较无病株种子的发芽率低 5% 左右。但是,关于 SMV 抗性鉴定指标如种传率、褐斑率和发病程度等的相互关系及一些影响因素等的研究报导甚少,本文就此问题做一探讨,为抗病育种及生产用种提供一些参考数据。

材 料 与 方 法

试验在东北农学院校园内试验地进行,参试材料 40 份,均为人工挑选的无褐斑种子,第一初复叶展开时,采用人工摩擦接种法,接种 SMV I-2 和 SMV II-4 毒株混合毒源,显

* 本文于 1991 年 9 月 10 日收到。

This paper was received on Sep. 10, 1991.

症后调查发病情况,计算病情指数。秋天,每品种收获 10 株,调查褐斑率。翌年 5 月中旬,每株取 50 粒种子,每品种共计 500 粒,取 100 粒种子采用靛红染色法测种子生活力。余下的 400 粒种子播种在网室的小花盆中,出苗后调查出苗率。当第二初复叶展开时,采用苗期症状观察法(根据带毒种子产生的病苗症状:花叶、卷叶、叶脉束状、叶脉坏死、凸斑和单叶扭曲等调查病苗数)测计种传病苗率。

同时,从原始材料圃中取参试品种中属极早熟、中早熟和中晚熟品种(每熟期组 8 个品种)各 10 株,调查自然传毒情况下的褐斑率、测计种传病苗率(方法同上)。

抗性划分指标及标准^[2]:(表 1)。

表 1 大豆品种抗大豆花叶病指标及分级标准

Table 1 The index and criterion of resistance of soybean varieties to SMV

组 别 Grade	症 状 Symptom	褐斑率(%) Seed coat mottling rate	种传率(%) Seed transmission rate	病情指数(%) Disease index
0	无 No	0	0	0
1	轻花叶 Light mosaic	1-5	<1.0	<20
2	重花叶 Serious mosaic	6-25	1.1-2.0	21-35
3	皱花叶 Savoy	26-50	2.1-5.0	36-50
4	顶枯 Top necrosis	>50	>5.0	>50

结果与分析

一、褐斑率种传病苗率及病情指数与出苗率关系

调查参试材料的褐斑率、种传病苗率和病情指数、并分析了三者对出苗率的影响,结果见表 2。显然,褐斑率、病情指数对出苗率的影响不大,但种传病苗率对出苗率的影响较

表 2 抗性鉴定指标的相关分析

Table 2 The correlation analysis of 4 testing criterion

性 状 Character		简单相关系数 Correlation coefficient		偏相关系数 Partial correlation coefficient	
1	2*	-0.089		0.072	
1	3	0.203		0.063	
1	4	-0.65**	n=40	-0.620**	n=40
2	3	0.412**	r _{0.05} =0.304	0.440	r _{0.05} =0.445
2	4	0.269	r _{0.01} =0.393	0.346	r _{0.01} =0.523
3	4	-0.184		-0.224	

* 1. 出苗率 Seedling rate 2 病情指数 Disease index
3. 褐斑率 Seed coat mottling rate 4. 种传率 Seed transmission

大,二者间达极显著负相关。说明植株感病后,出苗率下降,主要是由于种子传毒率增加。

我们调查了参试品种的种子生活力与出苗率,相关分析表明:二者高度相关($r=0.97$ 、 $P<0.01$ 、 $n=40$)。即种子生活力高,出苗率亦高,证明植株感病后,种子因带毒而生活力下降,导致出苗率减少。

二、褐斑率、种传病苗率和病情指数及相互关系

从表 2 可以看出,在不限制种传病苗率、和出苗率的情况下,病情指数与褐斑率相关显著。而限制了这些因素后,二者间不存在显著相关。说明病情指数与褐斑率间的相关性是多因素互作的结果,而病情指数和褐斑率本身并不存在明显相关。另外,病情指数与种传率、褐斑率与种传率之间的相关均未达到显著水平。

我们对参试品种中三项指标表现为感性的 28 个品种的分析表明,同时表现成株发病重、种传率及褐斑率高时,这三者有一定的相关性,相关系数分别为 $r_{2,3}=0.48$ 、 $r_{2,4}=0.46$ 、 $r_{3,4}=0.59$,但若有抗性品种(抗某一项指标)存在时,这种相关性不存在。从表 3 中可以看出同一品种对三项指标的抗性表现不一致,籽粒抗性好,但成株抗性不一定好,或者种传率不一定低。如维尔金种传率低、褐斑率低,但成株抗性却较差。这表明,成株抗性、籽粒抗性和种传率分别受不同基因控制。从我们的参试品种来看,没有兼抗三项指标的品种,抗二项指标的品种 3 个,仅占 7.5%,抗一项指标的品种 9 个,占 22.5%,均感品种 28 个,占 70%。这些品种多为生产上推广及应用的品种,抗性水平是较低的。

表 3 参试品种的抗性表现

Table 3 Disease resistance of soybean varieties in experiment

品 种 名 Name	籽粒抗性 Seed resistance	成株抗性 Plant resistance	种传率 Seed transimission rate	品种数 Number of varieties	占百分比(%) Percentage
法氏 K8 Fasi K8	S*	MR	R	3	7.5
维尔金 Wiyerjin	MR	MS	R		
瑞典大豆 Ruidiandadou	S	MS	MR	9	22.5
箭枫 Jianfeng	S	MR	S		
甲生小金 Zhaoshengsiaojin	S	S	S	28	70.0
丰收 12 Fengshou 12	S	S	S		

* R 抗 Resistant MR 中抗 Moderate resistant
MS 中感 Moderate susceptible S 感 Susceptible

三、不同熟期品种自然传毒(原始病株、蚜虫)和人工接种情况下的褐斑率和种传率
调查极早熟、中早熟和中晚熟品种在自然传毒和人工接种情况下的褐斑率和种传病

苗率,见图 1。可见,在自然传毒时,褐斑率和种传病苗率均随成熟期的推迟而加重,但在人工接种情况下,褐斑率为极早熟重于中晚熟,二者又重于中早熟。种传病苗率虽也呈递增趋势,但幅度不大。这表明,参试品种多为感病品种。那么为什么自然传毒时极早熟品种的褐斑率和种传病苗率会偏低呢?

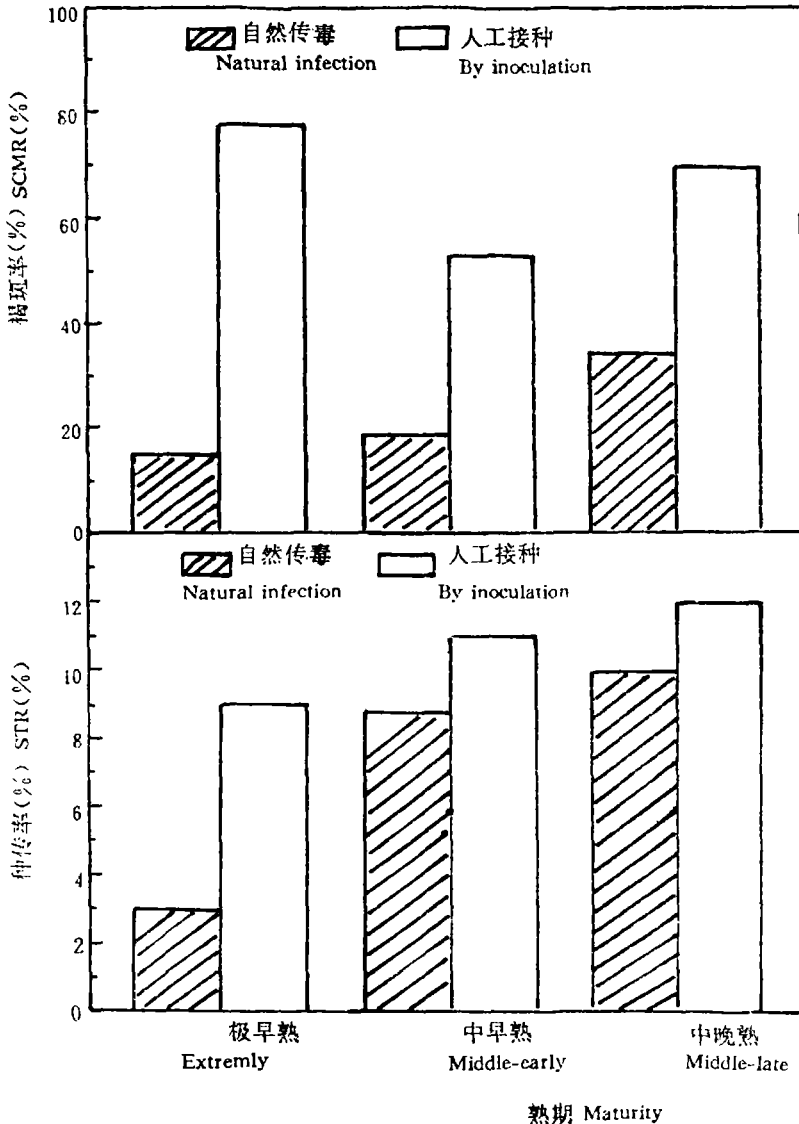


图 1 自然传毒和人工接种条件下的种传率和褐斑率

Fig. 1 Seed coat mottling rate and seed transmission rate by natural infection and inoculation with SMV

众所周知,不同熟期品种的开花期不同,极早熟品种一般在 6 月 20 日左右,这时蚜虫还未大量发生^[4],自然发病率较低。中早熟品种开花期一般在 6 月 25 日左右,中晚熟品种一般在 7 月初,此时蚜虫发生迅速,发病率上升^[4]。因此,极早熟品种在开花前感染 SMV 的机率及程度就低于中早熟和中晚熟品种。据 Bowers 和 Goodman^[8]报导,SMV 在开花前

接种,传毒率为18%,R₁期接种为11%。后期接种为4%,显然,极早熟品种的种子传毒率必然低于中早熟和中晚熟品种。

Ross^[9]报导,中感、高感SMV的大豆品种,在结荚初期的温度对种皮斑驳影响最大,20℃时最高,30℃时明显下降。吕文清等^[1]认为,结荚初期低温多雨利于褐斑粒形成。不同熟期品种的结荚期不同,因此所遇的温、湿度条件也就不同。7月中旬已进入雨季,黑龙江省温度又偏低。此时,早熟品种已是结荚的中、后期,而中晚熟品种正是结荚的初期。因此,在自然传毒情况下,中晚熟品种的褐斑率偏高。

讨 论

植株感病后发芽率是否下降争议很大^[6,7,10]我们的试验结果表明:出苗率下降和种传病苗率有关,和褐斑率、病情指数关系不大。这和Hartwing等^[7]、祝其昌等^[6]的试验结果相似,但他们只是证明了植株感病后,无论有无褐斑均可传毒,且发芽率下降。与Porto^[10]的试验结果不同,Porto认为斑驳和带毒对发芽都没影响。但他用的试验品种较少(12份),并且在参试品种中仅有4份表现为带毒率高且发芽率也高。当然他指的是种子带毒率,而我们测的是种传病苗率,二者之间还有一定差异。

褐斑率、种传率和成株症状型是植株感染SMV的结果。那么这三者的关系如何呢?吴忠璞^[5]认为籽粒抗性和成株抗性受控于不同基因。Goodman^[11]指出不同品种间褐斑率的差异与带毒率没有相关性。我们的试验结果证明,籽粒抗性,种传率和成株抗性三者分别受不同基因控制。如果品种感染SMV后,三项指标均为感病基因控制。即褐斑率、种传率高,成株症状重,则三者有相关的可能。但是,如果品种只带有某一指标的抗病基因,则这种可能性就不存在。

人工摩擦接种时,各品种发病时间基本一致。反映的是各熟期品种在同一发病期对褐斑及种传的抗、感表现,具有可比性。而在田间自然发病情况下,受原始病株、蚜虫及不同熟期品种发育期不同的影响。获毒时间不一致。因此,种传率及褐斑率高或低,并非品种本身的抗性反映,没有可比性。据孙永吉^[4]报导,随发病时间的提早,种传率逐渐增高,六月末七月初的发病株种传率达26%左右。这进一步证明了我们的推论。

参 考 文 献

- [1] 吕文清等:1981,大豆褐斑粒与大豆花叶病毒若干株系的关系,植物病理学报,11(2):31—36
- [2] 廖林等:1991,抗大豆花叶病毒种若干问题探讨,中国农学通报,7(4):14—18
- [3] 葛辛等:1985,大豆叶片及种子内大豆花叶病毒(SMV)的生物与免疫测定方法的比较,东北农学院学报,1:36—40
- [4] 孙永吉等:1987,大豆田中蚜虫发生与大豆花叶病毒流行的研究,吉林农业科学,2:12—16
- [5] 吴忠璞:1986,大豆品种对SMV不同毒株抗性反应与种粒斑驳关系的研究,大豆科学,5(2):153—160
- [6] 祝其昌等:1984,大豆花叶病对籽粒影响的初步探讨,江苏农业科学,6:20—22
- [7] Hartwing, E. E., et al, 1982, Soybean mosaic virus investigations with susceptible and resistant soybeans. Crop

- Sci. 22(5):955-957
- [8] Bowers, G. R. , et al, 1979, Soybean mosaic virus; Infection of soybean seed parts and seed transmission. *Phytopathology* 69(6):569-572
- [9] Ross, J. P. 1970, Effect of temperature on mottling of soybean seed caused by soybean mosaic virus. *Phytopathology* 60:1798-1800
- [10] Porto, M. O. M. , et al, 1975, Seed Transmission of a Brazilian Isolate of Soybean Mosaic Virus. *Phytopathology* , 65:713-716
- [11] Goodman, R. M. , et al, 1979, Identification of soybean germplasm lines and cultivars with low incidence of soybean mosaic virus transmission through seed. *Crop Sci.* 19(2):264-266

SOME TESTING CRITERIA OF SOYBEAN VARIETIES OF RESISTANCE TO SOYBEAN MOSAIC VIRUS (SMV)

Liao Lin

(Soybean Institute, Jilin Academy of Agricultural Sciences)

Wang Jinling Wu Zhongpu Gao Fenglan Yang Qingkai

(Northeast Agricultural College)

Abstract

Three testing, seed transmission rate, seedcoat mottling rate, and disease index, were analysed by 40 soybeans resistant to soybean mosaic virus (SMV). Result showed that seed transmission rate, seedcoat mottling rate and plant resistance were controlled by different genes, seed transmission rate resulted in reduction of seedling rate of the diseased plant, but not the seedcoat mottling rate and disease incidence and severity. As soybean maturity progresses the seed transmission rate and the seedcoat mottling rate increased under infection conditions in the field.

Key words Seed transmission rate; Seed coat mottling rate; Disease incidence