

大豆品种对SMV不同毒株抗性反应 与种粒斑驳关系的研究*

吴宗璞 钟兆西 高凤兰 孟庆喜 王金陵

(东北农学院)

摘 要

本文探讨了大豆品种对大豆花叶病毒两个致病力不同的毒株(SMV-y51, SMV-82-11),田间成株抗性和种粒的抗性反应,指出大豆品种成株抗性与种粒抗性受不同基因所控制,此两种抗性对某些品种是不能互相代替的。在大豆抗花叶病育种中同时要注意这两个抗性,选择双抗性亲本。对黑龙江省来说,选育抗种粒斑驳的新品种,改善大豆商品品质更为迫切。提出铁6915, 铁7105, 梅里特, 吉林1号, 7588—13, 东农35等品种是良好的抗种粒斑驳抗源材料。

引 言

七十年代以来,由于大豆花叶病在北方春大豆区传播和蔓延,大豆种粒斑驳逐年增加。特别是一些育种单位和良种繁育基地,每年发病十分普遍。流行年份许多推广品种发病率一般为20—100%,严重影响了大豆商品品质。

黑龙江省是我国大豆对外出口的重要基地,每年约有几十亿斤大豆出口外销,而出口大豆对质量要求甚严,有缺点颗粒(病粒、虫蚀粒,不熟粒等)不超过5%,大豆种粒斑驳又极难利用几何形体或比重加以清选分离。事实上班驳粒已成为大豆出口的一大障碍。因此,研究大豆种粒斑驳与大豆花叶病毒(SMV)的关系,探讨大豆品种间抗性反应类型,选育抗种粒斑驳品种,已成为当前大豆生产亟待解决的课题。

五十年代前,世界上许多学者都认为大豆种粒斑驳是由环境条件,生理状况和品种特性决定的^[1,2,3],也曾有人怀疑是病毒侵染。但未能证明产生斑驳的植株中有病毒存在。当时许多研究结果都没有揭示出大豆种粒斑驳形成的真正原因。1957年日本越水幸男等^[4]首先报道了大豆种粒斑驳是由大豆花叶病毒(SMV)引起的。而后, Ros(1963) Kenedy和Cooper(1967)^[5],证实了大豆种粒斑驳与病毒侵染植株的关系。Porto1975^[6]认为SMV在成熟的种子胚和子叶中常发现,胚和子叶都能传毒,但种皮不传毒。并指出种子斑驳程度和传毒率大小与大豆品种有密切关系。吕文清等1981^[7]对大豆种粒斑驳作了较为系统的研究,结果指出,大豆种粒斑驳是由田间普遍发生的花叶病引起的,种粒斑

* 李文滨同志参加了部分工作,本文承张明厚和吕文清副教授指导特此致谢。

本文于1985年7月4日收到

驳的严重度与成株发病的严重度有某种相关。朴文洙1980^[8]的试验结果得出发病早斑驳粒多的结论。关于成株发病症状与种粒斑驳的关系,刘宗麟等1984试验结果指出,轻花叶植株种子无斑驳或有轻度浅色斑,重花叶、皱缩花叶,皱缩型植株种子斑驳严重。矮化和芽枯症状种粒驳明显低于前三种症状型。林建兴等1976认为大豆种粒斑驳与花叶病毒株系有关,普通花叶病,黄斑型花叶病可使大豆种粒产生斑驳,矮缩型花叶病不产生或产生较轻的斑驳粒。谢淑仪等1982认为大豆种粒斑驳与花叶病毒的关系,在品种间表现并不规律。

关于大豆种粒抗性与成株抗性的关系以及种粒抗性遗传规律的研究,国内尚未见详细报道,国外研究也不多。

本文根据1982—1984年我省大豆花叶病毒两个致病力不同的毒株,在本院试验站进行的大豆品种接种鉴定试验结果,初步分析大豆品种对SMV不同毒株的抗性反应与种粒斑驳的关系为抗病育种提供理论依据和抗源亲本。

材 料 与 方 法

本试验共接种鉴定了456份大豆品种(品系)采用人工接种与自然诱发相结合的方法创立均匀发病的田间病圃。品种以产地由北至南顺序排列,行长6米,行距70厘米,10厘米单粒点播,双行区不设重复,每隔8行及试验区周围设感染品种行。感染品种为合丰23号。于对生真叶至一片复叶期,采用汁液摩擦法人工接种,毒源由我院植病教研室提供。为两个致病力不同的毒株:SMV-y51来源于田间黄斑型症状病株,致病力较弱,SMV-82—11采自黑农16号大豆皱缩型症状病株,致病力较强。并于2—3片复叶期人工移栽温室内培养的典型病株2—3株于感染行内。生育期间对品种间抗性反应作了详细调查,收获后室内测定种粒斑驳。

品种成株感病严重度分级标准:

0. 无症状。

1. 轻花叶,无皱缩,卷叶或黄斑。

2. 症状轻微,有少量皱缩,卷曲和黄斑,但不影响植株生长。

(以上为抗病类型)

3. 症状较重,多数叶片皱缩、卷曲,重花叶或大块黄斑,植株生长受到障碍。

4. 严重皱缩,卷曲,泡斑,大块黄斑枯死,严重矮化,顶枯。

(以上为感病类型)

种粒斑驳分级标准(调查群体)

0. 无斑驳。

1. 斑驳轻微,色淡,覆盖面积不超过5%。

(以上为抗病类型)

2. 斑驳轻,覆盖面积约在5—25%之间。

3. 斑驳重,色较深,覆盖面积在25—50%之间。

4. 斑驳严重，色深，覆盖面积在50%以上。
(以上为感病类型)

结 果 与 讨 论

一、大豆品种（品系）对SMV两个不同毒株的抗性反应

大豆品种（品系）对SMV-y51和SMV82—11两个毒株的抗性反应，品种间成株抗性
及种粒抗性并不是完全一致的。某些品种成株与种粒间抗性存在明显的差异（表1）。
表1指出，大豆品种（品系）接种 SMV 毒力不同的毒株后，成株与种粒的抗性表现，双
抗型品种占5.7%和13.8%；双感型品种分别为58.5%和54.3%；单抗型品种占4.6%和
5.7%；单感型品种为23.1和34.3%。

表 1 大豆品种（品系）对SMV不同毒株抗性反应比较
Table 1 Resistance of soybean cultivars (lines) to
 different isolates of SMV

毒株 Isolates 项目 Items 分类Type	SMV-y51				SMV-82—11			
	成株抗性 Mature Plant resistance	种粒抗性 mottling Seed resistance	品 种 数 No. of Cul- tivars	占测定品 种 % Account for the tested cultivars	成株抗性 Mature Plant resistance	种粒抗性 Seed mottling resistance	品 种 数 Cultivars No.	占测定品 种 % Account for the tested Cultivars
双 抗 Double resistance	R	R	9	13.8	R	R	2	5.7
双 感 Double susceptibility	S	S	38	58.5	S	S	19	54.3
单 抗 Single resistance	R	S	3	4.6	R	S	2	5.7
单 感 Single susceptibility	S	R	15	23.1	S	R	12	34.3

R: Resistance
S: Susceptible

大豆接种 SMV 不同毒株后，种粒表现高度抗病品种与成株抗性的关系，分列于表
2 和 3。

从表 2、3 可以看出，种粒表现高度抗病品种，其成株抗性并不完全是高抗类型。表
2 指出双抗品种占 55.6%，种粒抗病而成株感病品种为 44.4%。表 3 中双抗品种 仅 占
14.3%；种粒抗病，成株感病品种为85.7%。

表 2 接种SMV-y51种粒高抗品种与成株抗性关系

Table 2 Cultivars highly resistant to seed mottling in relation to their mature plant reaction to SMV-y51 under inoculation conditions

品种 (品系) Cultivars(lines)	种粒抗性表现 Seed mottling resistance	成株抗性表现 Mature plant resistance
铁6915(Tie 6915)	R ⁺	R ⁺
铁7105(Tie 7105)	R ⁺	R ⁺
东农35(Don Non 35)	R ⁺	R ⁺
绥80—533(Sui 80—533)	R ⁺	S
晋豆5号(Jin Dou 5)	R ⁺	R ⁺
76—10—4—2	R ⁺	R ⁺
79—16—4	R ⁺	S
80—32—4	R ⁺	S
80—32—6	R ⁺	S

表 3 接种 SMV-82—11种粒高抗品种与成株抗性关系

Table 3 Cultivars highly resistant to seed mottling in relation to their mature plant reaction to SMV-82—11 under inoculation conditions

品种 (品系) Cultivars(lines)	种粒抗性 Seed mottling resistance	成株抗性 Mature plant resistance
铁6915(Tie 6915)	R ⁺	S ⁺
东农35(Don Non 35)	R	S
长交7413—1(Chang Jiao 7413—1)	R	R ⁻
铁7105(Tie 7105)	R ⁺	S ⁺
Merit	R	S ⁻
吉林18号(Jilin 18)	R	R
吉林13号(Jilin 13)	R ⁺	S
吉7133—16(Ji 7133—16)	R	S ⁺
绥79—5096(Sui 79—5096)	R	S
哈73—8387(Ha 73—8387)	R	S ⁺
76—10—4—2	R ⁺	S ⁺
79—9—3—2	R	S
79—9—4—2	R ⁺	S ⁺
79—9—5—3	R	S

大豆品种接种 SMV 后，成株表现高度感病品种与种粒抗性的关系，分别列于表 4 和表 5。

表 4、表 5 说明大豆品种接种 SMV 后，成株表现高度感病品种，种粒并不完全是感病类型，表 4 成株感病种粒亦感病品种占64.7%；成株感病而种粒抗病品种为35.3%；表 5 亦表现相同的趋势，双感品种占66.7%；成株感病，种粒抗病品种占33.3%。

上述情况表明，大豆品种感染SMV后，成株与种粒间的抗性反应存在明显的差异，对某些品种来说即不能以成株抗性代表种粒抗性，亦不能以种粒抗性代替成株抗性。

表 4 接种 SMV-y51 高度感病植株与种粒抗性关系

Table 4 Cultivars highly susceptible to SMV-y51 in relation to their reaction to seed mottling

品种 (品系) Cultivars(lines)	成株抗性表现 Mature plant resistance	种粒抗性表现 Seed mottling resistance
合丰25号(Hefeng 25)	S ⁺	S
绥抗霉2号(Sui kang Mei 2)	S ⁺	S
绥78—5035(Sui 78—5035)	S ⁺	S ⁺
绥79—5354(Sui 79—5354)	S ⁺	S
东农74—236(Don Non 74—236)	S ⁺	S
东农79—298(Don Non 79—298)	S ⁺	S
东农81—557(Don Non 81—557)	S ⁺	R
东农80—13(Don Non 80—13)	S ⁺	S
东农79—5—3(Don Non 79—5—3)	S ⁺	S
东农79—5—5(Don Non 79—5—5)	S	S
东农79—16—4(Don Non 79—16—4)	S ⁺	R
东农78—37—2(Don Non 78—37—2)	S ⁺	R
东农78—37—4(Don Non 78—37—4)	S ⁺	S
东农76—14—32(Don Non 76—14—32)	S ⁺	S
东农80—32—3(Don Non 80—32—3)	S ⁺	R
东农80—32—4(Don Non 80—32—4)	S	R ⁺
东农80—32—6(Don Non 80—32—6)	S	R ⁺

表 5 接种 SMV-82—11 高度感病植株与种粒抗性关系

Table 5 Cultivars highly susceptible to SMV-82—11 in relation to their reaction to seed mottling

品种 (品系) Cultivars(lines)	成株抗性 Mature plant resistance	种粒抗性 Seed mottling resistance
东农4号(Don Non 4)	S ⁺	S ⁺
铁6915(Tie 6915)	S ⁺	R ⁺
合丰23(Hefeng 23)	S ⁺	S
79—9—4—2	S ⁺	R ⁺
吉7133—16(Ji 7133—16)	S ⁺	R ⁺
铁7105(Tie 7105)	S ⁺	R ⁺
绥抗霉2号(Sui kang Mei 2)	S ⁺	S ⁺
合丰22(Hefeng 22)	S ⁺	S
哈73—8387(Ha 73—8387)	S ⁺	R ⁺
哈79—9440(Ha 79—9440)	S ⁺	S
哈76—7026(Ha 76—7026)	S ⁺	S
合交80—704(He Jiao 80—704)	S ⁺	S
黑河3号(Heihe 3)	S ⁺	S ⁺
东农4号(Don Non 4)	S ⁺	S ⁺
天北白目(Tian Bei Bai Mu)	S ⁺	S

同一品种对 SMV 不同毒株的抗性变化(表 6) 说明, 铁6915等大豆品种(品系)成株对 SMV-y51 毒株高度抗病, 但对 SMV-82—11 毒株却表现了高度感病, 说明此类品种

成株对SMV-y51的抗性是小种专化性的。按Vanderplank 的抗性分类则是垂直抗性，但铁6915种粒对 SMV 两个毒株均表现了高度抗病，种粒抗性并没有受到成株抗性变化的影响。因此，我们初步认为种粒抗性和成株抗性并不是受同一个抗性基因所控制。

表 6 同一品种接种SMV 不同毒株抗性变化比较
Table 6 The change of resistance on the same cultivars inoculated with different isolates of SMV

品 种 Cultivars	SMV-y51		SMV-82-11	
	成株抗性 Mature plant resistance	种粒抗性 Seed Mottling resistance	成株抗性 Mature plant resistance	种粒抗性 Seed mottling resistance
铁6915(Tie 6915)	R ⁺	R ⁺	S ⁺	R ⁺
铁7105(Tie 7105)	R ⁺	R ⁺	S ⁺	R
76-10-4-2	R ⁺	R ⁺	S ⁺	R ⁺
东农35(Don Nou 35)	R	R ⁺	S ⁻	R

以铁6915为亲本的杂交后代，接种 SMV 不同毒株的抗性反应列入表 7。从表 7 中可看出F₃代杂种材料接种SMV-y51后，成株与种粒都表现抗病，与亲本铁 6915 对 SMV-y51的抗性反应相一致。F₄代材料接种SMV-82-11后，成株表现高度感病，而种粒却表现为抗病，亦与亲本铁6915对SMV-82-11的抗性基本一致。这说明铁6915种粒抗性基因能遗传给后代。

表 7 以铁6915为亲本的杂交后代对SMV 不同毒株的抗性反应
Table 7 The resistance of progenies of soybean crosses with Tie 6915 as parent to different isolates of SMV

世 代 Generations	系 统 号 Code	SMV-y51	
		成株抗性 Plant resistance	种粒抗性 Seed resistance
F ₃	79-9-1	R	R
	79-9-2	S ⁻	R
	79-9-3	R	R
	79-9-4	R ⁺	R
F ₄		SMV-82-11	
	79-9-3-1	S	R
	79-9-4-1	S ⁺	R
	79-9-4-2	S ⁺	R ⁺
	79-9-4-3	S ⁺	R
	79-9-4-4	S ⁺	R

关于大豆品种对 SMV 成株抗性基因及其遗传规律，国内外已有许多研究结果，多数学者认为成株抗性是受一个显性基因控制，也有品种是受一个部分显性基因控制。其遗传为单基因控制的质量性状遗传。而种粒抗性基因及遗传规律研究报导甚少。Ross 1966 研究结果指出，Merit 抗斑驳粒特性是受一个部分显性基因控制。这方面工作

尚有待今后进一步研究。

关于种粒斑驳严重度与成株感病严重度的相关（表 8）。

表 8

种粒斑驳严重度与成株发病严重度的相关

Table 8 Correlation of seed mottling and mature plant susceptibility

年 份 year	SMV 株 系 Isolates of SMV	相关系数 (r) Correlation coefficient	n
1982	SMV-y51	0.1516	17
1983	SMV-82—11	-0.2727	15
1984	SMV-82—11	-0.1064	11

表 8 说明种粒斑驳严重度与成株感病严重度，并不存在密切的关系。从而说明成株抗性与种粒抗性似乎不存在一致的内在联系。

二、温度对感病植株斑驳粒率影响较大

温度对感病植株种粒斑驳的影响，Ross 1970 将大豆植株接种 SMV 后，置于控制条件下生长，结果证明中度和高度感病品种，幼荚形成期（R₃）的温度对种粒斑驳形成的影响最大，如感病植株在这一时期处于 20℃ 时，种粒斑驳率最高。同时指出温度对感病植株种子斑驳的影响可能是北方重视这一问题的原因。我们初步认为温度固然对感病植株种子斑驳多少有较大影响，但温度并不是决定种粒斑驳有无的内在因素。大豆种粒能否产生斑驳，或产生斑驳程度如何，决定于大豆品种和 SMV 株系，在外界条件的影响下，品种在遗传上的抗性基因与 SMV 株系毒性基因相互作用的结果。品种抗性基因与 SMV 株系毒性基因在外界条件的影响下，特别是温度条件的影响相互作用的程度不同，便产生了种粒斑驳严重度的差异。表 9 说明，Merit 等品种由于生育期类型不同，开花早晚差距较大，这说明上述品种幼荚形成期是处在不同的温度条件下，但种粒却表现了一致的高度抗性。

表 4 中的东农 74—236 至 80—32—6 等十几个品种熟期类型相近，开花期和幼荚形成期所处温度基本一致，但种粒抗性却存在着较大的差异。这说明温度条件虽然对种粒产

表 9

不同开花期大豆品种种粒抗性表现

Table 9 Seed mottling resistance of soybean varieties of different flowering period

品 种 Varieties	开花期 (月、日) Flowering period month day	生育期类型 Tge type of growth period	种粒抗性 Seed mottling resistance
Merit	7.2	中熟 (Middle)	R ⁺
7588—13	7.18	晚 (Late)	R ⁺
大白麻 (Da. Bai Ma)	8.5	晚 (Late)	R ⁺
米泉黄豆 (Miquan soybean)	7.15	中晚 (Middle-late)	R ⁺
铁 6915 (Tie 6915)	7.15	中晚 (Middle-late)	R ⁺
铁 7105 (Tie 7105)	7.11	中晚 (Middle-late)	R ⁺
东农 35 (Don Non 35)	7.5	中熟 (Middle)	R ⁺

生斑驳有较大影响,但不是产生斑驳粒的决定性因素。

综上所述,大豆品种成株和种粒对 SMV 的抗性并不是一致的。其原因在于大豆品种成株和种粒的抗性不是受同一抗性基因所控制,因此,在抗大豆花叶病育种中,应当选择双抗型品种作为抗源亲本。根据几年来接种鉴定试验初步认为 7588—13、Merit、诱变30、7588—8、吉林1号东农35等为良好的抗源亲本材料。

主要参考文献

- [1] Kendrick J. B. and M. W. Gardner 1924 Soybean Mosaic Seed Caused by Soybean Mosaic Virus *Phytopath* 60: 1798—1800.
- [2] Owen F. V. 1927 Hereditary and Environment Factors that produce Mottling in Soybeans *J. Agric Res* 34: 559—587.
- [3] 黄梧芳, 1955 吉林省的大豆褐斑粒病, 华东农业科学通讯(7): 40—43.
- [4] 越水幸男等, 1957 大豆モザイク病と褐斑粒の关系日本植物病理学会报22(1): 18.
- [5] B. E. Caldwell 1973 Soybean: Improvement, Production, and Uses 大豆的改良生产和利用, 吉林农科院等译, 农业出版社487—489.
- [6] Porto M. D. M. and D. J. Hagedorn 1975 Seed Transmission of a Branition-Isolate of Soybean Mosaic Virus *Phytopath* 65(6): 713—716.
- [7] 吕文清等1981植物病理学报11(2)31—36.

VARIETAL RESISTANCE OF SOYBEANS TO DIFFERENT ISOLATES OF SMV AND IN RELATIONSHIP TO SEED MOTTLING

Wu Chunpu, Zhong Zhaoxi, Kao Funlang, Meng Qingxi Wang Jinling

(North East Agricultural College)

Abstract

In the present paper field resistance of grown plant to two isolates (SMV_y51, SMV-82—11) of soybean mosaic virus with different pathogenicity is discussed. The results of our genetic study revealed that grown plant resistance and resistance to seed mottling were controlled by different genes. On certain soybean varieties one type of resistance can not be replaced by another one. In breeding program for mosaic virus resistance, both of the two types of resistance should be considered, and parents chosen for hybridization should be resistant to both types. For the improvement of commercial soybean seed quality in Heilongjiang province, it seems that breeding for resistance to seed mottling is urgent. Cultivars such as Tie 6951, Tie 7105, Merit, Jilin 1, 7588—13, Dongnong 35 are good germplasms for the source of resistance to seed mottling.