

# 大豆花叶病(SMV)影响大豆 产量原因分析

廖林

王金陵 吴宗璞 高凤兰

(吉林省农科院)

(东北农学院)

**摘要** 本文采用相关分析和通径分析的方法探讨了感染 SMV 病的大豆品种产量下降的原因。结果表明:大豆感病后病情指数增加,株高、主茎节数、分枝数、单株荚数、单株粒数和百粒重等性状变劣,产量下降,其中主茎节数、分枝数和单株荚数是影响产量的主要性状,SMV 病除自身对产量的直接影响外,主要是通过这三个性状的间接影响导致产量下降。

大豆感染大豆花叶病(SMV)后,产量明显下降。那么减产的主要因素是什么呢?本文采用真叶期人工接种发病的方法,调查了感病大豆品种的植株性状、产量性状和产量,并进行数理统计分析。以探讨其产量下降的原因实质,为抗病育种后代的性状选择提供理论依据。

## 材料与方 法

参试品种 9 个(表 1),所用种子均无褐斑,1985 年在网室中繁殖筛选无毒种子,1986 年试验中又拔去所有异常幼株。接种用

表 1 大豆品种感病后的若干农艺性状

品 种	性 状 Characters							
	株 高	主茎节数	分枝数	单株荚数	单株粒数	百 粒 重	单株产量	病情指数
瑞典大豆	51.8	8.5	0.6	22.0	21.6	21.5	4.1	36.8
东农 47--1C	49.5	7.7	1.9	20.6	28.1	16.2	4.6	43.6
黑河 4 号	56.3	12.0	1.1	29.1	43.3	16.6	7.1	39.0
合丰 25 号	30.3	8.0	0.1	8.9	13.0	16.9	2.1	97.5
嫩丰 7 号	63.4	9.8	0.88	8.3	14.8	15.2	2.2	74.3
红丰 3 号	74.1	12.8	0.3	22.1	51.2	17.1	8.6	43.2
克黄 1 号	95.8	16.4	2.8	60.0	131.9	18.1	19.9	0
伊万斯	111.6	14.2	2.7	54.7	104.9	15.2	17.8	21.0
73-14	29.3	8.1	0.6	11.1	18.1	10.7	2.1	79.7

毒株为 SMV I - 4, 由东北农学院植病教研室吕文清教授提供, 在温室繁殖保存, 以保证

试验接种用。接种方法采用人工摩擦接种法，试验设计为随机排列，每一品种播 2 行，行长 2 米，行距 60 厘米，株距 8 厘米，每穴 3 粒种子。试验地为东北农学院校园地，五次重复。在显症后、开花前调查二次病情，并以后一次为准计算病情指数。分别从各品种调查的病株中取 10 株典型拴签，收获时，单株脱粒、考种，考种项目为株高、主茎节数、分枝数、单株荚数、单株粒数、百粒重和单株产量。

$$\text{病情指数} = \frac{\sum(\text{各级植株数} \times \text{相应级别})}{\text{总调查株数} \times \text{最高病级}} \times 100$$

## 结果与分析

调查各品种的株高、主茎节数、分枝数、单株荚数、单株粒数、百粒重、单株产量和病

情指数，计算各品种五次重复调查数据的均数(表 1)，并进行相关分析。分析结果见表 2。很显然，由于病情指数和单株产量呈显著负相关，所以凡是和单株产量呈显著正相关的性状如株高、主茎节数、单株荚数和单株粒数等均与病情指数呈负相关或显著负相关。这表明：病情指数高，品种的发病重，则这些性状表现差，产量损失就大；反之，病情指数低品种的发病轻，则这些性状的表现好，产量损失就小。

SMV 引起产量下降的原因是株高、主茎节数、分枝数、单株荚数和单株粒数等性状的劣变。那么这些性状对病情指数和单株产量的相关发生的影响程度如何呢？为此，笔者采用通径分析的方法，对之进行了进一步的分析。结果列于表 3。从表中可见，株高、主茎节

表 2 大豆八性状的相关系数

性状	株高	主茎节数	分枝数	单株荚数	单株粒数	百粒重	病情指数
主茎节数	0.868*						
分枝数	0.695	0.432					
单株荚数	0.844*	0.770*	0.793*				
单株粒数	0.903*	0.869*	0.732	0.965*			
百粒重	0.105	0.002	-0.135	0.111	-0.04		
病情指数	0.734*	0.626	-0.665	-0.831*	-0.730	0.375	
单株产量	0.915*	0.855*	0.724	0.970*	0.993*	0.072*	-0.776*

\*表示达到 0.05 显著水平。

表 3 大豆八性状对产量的通径系数及通径链系数

性状	株高	主茎节数	分枝数	单株荚数	单株粒数	百粒重	病情指数	单株产量
株高	0.131	0.353	0.200	0.158	0.071	0.005	0.128	0.915
主茎节数	0.114	0.406	0.124	0.144	0.068	0.00	0.110	0.855
分枝数	0.091	0.175	0.288	0.148	0.057	-0.007	0.116	0.724
单株荚数	0.110	0.313	0.228	0.187	0.075	0.005	0.146	0.970
单株粒数	0.118	0.353	0.211	0.179	0.078	-0.002	0.128	0.993
百粒重	0.014	0.001	0.039	0.021	0.003	0.049	0.066	0.072
病情指数	0.096	-0.254	0.192	0.156	0.020	0.410	0.175	0.776

注：图中划“—”线者为各性状与产量的直接通径系数。

数、分枝数、单株荚数和单株粒数都与单株产量相关显著,它们的直接通径系数分别为0.131、0.406、0.288、0.187和0.078。但是株高、单株粒数通过主茎节数、分枝数和单株荚数影响产量的间接通径系数大于直接通径系数,株高通过三者影响产量的间接通径系数分别为0.353、0.200和0.158,单株粒数的分别为0.353、0.211和0.179。

说明:(1)主茎节数、分枝数和单株荚数是影响产量的直接因素,而株高、单株粒数是通过这三个性状影响产量的间接因素。(2)病情指数与单株产量的直接通径系数也均为-0.175,而通过主茎节数、分枝数和单株荚数影响产量的间接通径系数分别为-0.254、-0.192和-0.156。说明感病大豆品种产量下降的实质:除SMV自身对产量的直接影响外,更主要是通过主茎节数、分枝数和单株荚数对产量的间接影响。

## 讨 论

主茎节数、分枝数、单株荚数、单株粒数和百粒重为大豆产量的构成因素,这些性状的优劣直接影响着产量的高低。相关分析结果表明:株高、主茎节数、分枝数、单株荚数、单株粒数与单株产量呈显著正相关,与病情指数呈负相关。大豆品种感染SMV病后,病情指数受品种抗性的影响而有不同程度的增加。因此与产量相关密切的性状相应的随之变劣,最后导致产量下降。这和一些学者的研究结果相吻合<sup>[1,2,4,5,8]</sup>。

许多报道指出:大豆品种感染大豆花叶病后,单株产量明显下降<sup>[1,2,3,5,6,8]</sup>。但对产量下降的原因则众说不一。Kendrick<sup>[5]</sup>的实验结果表明引起减产的主要因子是粒数,而不是粒重。Fernandez suarez<sup>[4]</sup>指出病毒病导致

产量下降的主要原因是单株荚数的减少。侯庆树等<sup>[2]</sup>认为造成减产的主要因素是粒数减少,实质是荚数减少和一粒、二粒及三粒荚比值的改变,其中主要是二粒荚比值下降。另外还有些报道指出分枝数、粒数和粒重是影响产量的主要因素<sup>[7]</sup>。本文采用通径分析方法,对与单株产量相关密切的性状进行了进一步的分析。结果表明:大豆花叶病主要是通过影响主茎节数、分枝数和单株荚数三个性状而间接引起产量的下降。因此,在抗病育种中应注意对主茎节数、分枝数(分枝类型)以及单株荚数等性状的选择,以达到在抗病鉴定的同时兼顾丰产,在丰产选择的同时又可考虑抗病性的目的。

## 参 考 文 献

- [1] 陈怡等:大豆花叶病毒对大豆某些性状影响的研究,黑龙江农业科学,1986年,(6)14-19
- [2] 侯庆树等:1985,大豆花叶病毒病经济损害测定法及运用,江苏农业科学,1985,(6):19-20
- [3] Dhingra, K. L., et al., (1980), Effect of Soybean mosaic virus on yield and nodulation of soybean cv. Bragg. Indian phytopath. 33(4): 586-590
- [4] Fernandez suarez, R., et al., (1985), Evaluation of losses in soybean varieties caused by cowpea mosaic virus (CPMV). Soybean Abstracts
- [5] Kendrick, J., (1924), Soybean mosaic. seed transmission and effect on yield. Journal of Agricultural research. 27: 91-98
- [6] Ross, J. P., (1969), Effect of time and sequence of inoculation of soybean with soybean mosaic and bean pod mottle viruses on yields and seed characters. Phytopathology. 59: 1404-1408
- [7] Singh, B. R., et al.; Estimation of yield losses in soybean due to yellow mosaic Mardras Agric. J. 70 (5): 315-315
- [8] Suteri, B. D., et al., (1983), Effect of soybean mosaic virus on growth of soybean. Indian Phytopath. 36: 719-721