

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	2.6	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 II-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^[1,2,4,5,8]。

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^[1,2,3,5,6,8]。但对产量下降的原因则众说不一。Kendrick^[5]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^[4]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^[2]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^[7]。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失测定法及运用,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