

大豆田中蚜虫发生与大豆花叶病毒流行的研究

孙永吉 刘玉芝 胡吉成

(吉林省农科院大豆所)

摘 要

大豆田中有40余种蚜虫,其中出现频率在0.1%以上的有18种。传毒的大豆蚜和豆蚜7月中旬是发生高峰期,桃蚜是6月末、7月中旬和7月末3个发生高峰期。田间病株在7月下旬以后大量出现。田间早期病株是蚜传毒原。

田间种传病株和早期蚜传病株对产量和种传率的影响较大。7月9日(R_2 期)以后各期发病株的单株均产显著地高于以前各期发病株的产量。7月16日以前发病株的种传率明显地高于以后各期发病株的种传率,并且随发病时间的提早,种传率逐渐增高。6月末(R_1 期)和7月初(R_2 期)的病株种传率高达26%左右。

大豆花叶病毒是普遍发生的种传病害,种传中心病株的出现是此病发生流行的初次污染源,对病害的流行起决定作用。不同大豆品种和大豆花叶病毒不同株系,都影响花叶病毒的种传率。大豆花叶病毒在田间主要是通过介体蚜虫传播蔓延,介体种类不同,发生时间早晚和种群数量的多少,都将影响大豆花叶病的传播蔓延,也影响到花叶病毒的种传率。本试验目的在于探讨蚜虫发生与大豆花叶病种传率的相互关系和花叶病的流行病学。为防治花叶病提供依据。

材 料 和 方 法

试验用的品种是感病的九农9号。两个处理:2.5%接种处理区和不接种对照区,3次重复,顺序排列。每小区面积15m×12m(20垄)。不接种区设置在接种区的季节风的上风头(本地区春夏季的季节风为西南风)。4月25日播种,垄距60cm,株距10cm。

接种毒原采用公主岭流行的1号株系群皱缩型花叶病毒分离物,冬季在温室保存在大豆品种九农9上。

田间接种是用常规的病株汁液摩擦接种方法,在豆苗第一枝复叶完全展开时,对一对真叶和一枝复叶进行接种。2.5%接种处理区,每小区接种75株,第1、5、10、15、20行分别接种3株,其余每行接种4株,接种后系上标签。

田间设置诱蚜黄盘⁽¹⁾,每小区4个,蚜虫每日收集检查,整个生长季节田间不防蚜虫。

中国科学院动物研究所张广学先生协助鉴定部分蚜虫,谨此致谢。

每小区中央4 垄×3 m面积作为大豆花叶病毒(SMV) 定点观察区, 每周调查一次, 每次对所有表现症状的病株进行标记, 标明发病日期, 最后一次调查在大豆叶片80% 落下时进行。

当大豆达到完熟期时, 先收获中央4 垄×3 m部分, 再收获区中央9.6m×9 m部分, 分别脱粒考种。室内测定发芽率, 各季在温室测定种传率。

试 验 结 果

一、蚜虫诱集结果

5月22日在田间放盘, 8月17日收盘, 蚜虫诱集结果见表1。

表1 整个生长季节蚜虫诱集结果

日 期	26 / 5	2 / 6	9 / 6	16 / 6	23 / 6	30 / 6	7 / 7	14 / 7	21 / 7	28 / 7	4 / 8	11 / 8	15 / 8
处理区	18	57	16	75	356	375	882	6247	2189	915	77	64	18
对照区	11	52	15	48	322	340	716	6209	2688	730	89	54	16

注: 表内数字为一周平均每小区4个诱蚜盘的诱蚜总量, (表2同) 蚜虫单位: 头

表1结果表明, 2.5%接种处理区的前期有翅蚜虫诱集数量略高于对照区, 在高峰期, 诱蚜数量二者基本上是一致的。

整个生长季节中, 共诱集到40余种蚜虫, 出现频率在0.1%以上的有18种, 其中出现频率较高的有: 大豆蚜88%, 藜蚜2.6%, 苹果绵蚜2.5%, 豆蚜1.3%, 桃蚜1.1%。

按主要传毒蚜虫大豆蚜、桃蚜、豆蚜⁽²⁾统计如表2。

表2 大豆蚜、桃蚜、豆蚜诱集结果

蚜虫种类	处理	调查日期和诱蚜数量(头)												
		26 / 5	2 / 6	9 / 6	16 / 6	23 / 6	30 / 6	7 / 7	14 / 7	21 / 7	28 / 7	4 / 8	11 / 8	15 / 8
大豆蚜	处理区	12	40	5	46	85	160	672	5980	2596	703	65	30	3
	对照区	8	34	2	32	94	120	508	6024	2528	540	80	28	2
桃蚜	处理区				4	6	18	9	47	25	35	3		
	对照区				2	3	21	13	27	21	25	2		
豆蚜	处理区	1	1			1	6	33	121	27	3			
	对照区	0	2			2	1	19	55	20	4			

表2结果表明, 大豆蚜从6月30日以后有翅蚜量显著增多, 此时, 大豆蚜在田间产生大批有翅型, 向周围扩散蔓延, 使寄生株率日益增高, 随之花叶病发病株率也逐渐增高。大豆蚜7月7日以后急剧猛增, 7月14日左右达最高峰。在生长季节里主要形成一个高峰区。处理区和对照区的诱蚜量是吻合的。

豆蚜从6月30日开始突增, 7月14日达高峰, 只形成一个单峰区。诱蚜量对照区明显低于处理区。

田间桃蚜有翅蚜量6月23日开始增多, 6月30日前形成一个高峰, 以后诱量又减少,

7月7日以后诱量又增加，7月14日达最高峰，7月28日诱蚜量再度形成一个峰值。在整个生长季节中共形成三个峰值。处理区和对照区在峰值变化上是一致的，但处理区前期的诱蚜量低于对照区，后期的诱蚜量却明显地高于对照区。

二、SMV田间发病趋势

5月27日进行田间接种，接种株于6月11日开始发病，6月20日发病株占接种株的52%。

处理区蚜传发病株于6月20日开始发病，7月30日累计发病率达100%，对照区蚜传发病株于7月23日开始发病，8月14日累计发病率达100%。对照区中央SMV观察区距处理区接种10m，始发病株却比处理区晚1个月，表明蚜虫传毒距离较近，并且速度较慢。结果如表3。

表3

SMV田间发病时期与发病率

发病时期 (月·日)	处 理 区			对 照 区		
	总 株	发 病 株	发病率(%)	总 株	发 病 株	发病率(%)
6·20	99	2	2.02	107	0	
6·26	99	2	2.02	107	0	
7·2	99	3	3.03	107	0	
7·9	99	10	10.10	107	0	
7·16	99	23	23.23	107	0	
7·23	99	35	35.35	107	4	3.74
7·30	99	24	24.24	107	20	18.69
8·7	99			107	25	23.36
8·14	99			107	58	54.21

表1、3表明，有翅蚜诱集量从6月23日明显增多，随之发病株从7月9日逐渐增多，有翅蚜虫诱集量7月14日达到高峰，发病株在7月23日也随之达到高峰。从田间发病趋势得出，花叶病毒的流行首先是出现中心病株，由介体蚜虫传播，向周围蔓延，最后扩展到全田。因此，对于种传的大豆花叶病，中心病株的出现与否对病害流行起决定作用，传毒介体的存在是病害流行的必要条件。

三、植株感染SMV后对产量等因素的影响

SMV早期侵染大豆植株比晚期侵染更增加大豆产量的损失和种传病毒的百分率。处理区始发病在始花期，发病盛期在盛花初荚期，此时盛病大豆受害严重。对照区始发病比处理区迟1个月，二者除株高外，其它因素都有明显的差异，单株均产减少19.4%，百粒重减少8.5%，种传率比对照高10%。而瘪荚率对照区高于处理区，原因是处理区的植株早期受SMV的侵染受害严重，结荚少，而瘪荚率显得少。对照区受侵染较晚，受害较轻能形成荚，但不能成熟，瘪荚率显得多。处理区的褐斑粒率达96.5%，比对照高7.1%，差异达极显著水平。结果如表4。

表5结果表明，SMV侵染大豆对种子发芽有一定的影响，处理与对照间差异不显著，无斑种子的发芽率高于有斑种子，差异达显著水平，并且发芽势明显地强于有斑种子。

从小区中央9.6m(16垄)×9.0m收获的种子换算成1,000m²的亩产表明，处理区的

表4

处理区与对照区种传率、百粒重等性状比较

项 目	株 高 (cm)	单株均产 (克)	褐斑粒率 (%)	百粒重 (克)	瘪荚率 (%)	种传率 (%)
处 理	63.2	6.56	96.5	13.44	8.1	13.0
对 照	62.6	8.14	69.4	14.69	16.4	3.0

表5 种子萌芽试验结果

处 理	发 芽 率 (%)	重 复			
		I	II	III	X
处 理		90.8	85.8	93.3	90.0
对 照		93.3	98.3	95.0	95.5
对照区	有 斑	97.5	98.3	96.7	97.5
	无 斑	100	100	97.5	99.2

表6 SMV对产量的影响

处 理	亩 产 (公斤)	重 复			
		I	II	III	\bar{X}
处 理 区		62.5	57.7	56.6	58.9
对 照 区		81.2	74.1	84.8	80.0

26.4%，如表6。

四、不同时期发病对单株产量和种传率的影响

对SMV观察区内不同时期发病的单株进行系牌标记，分别收获，测定不同时期发病的单株产量和种传率，结果如表7。

表7 不同时期发病的单株产量和种传率

发 病 时 期 (月·日)	单株均产 (克)	出 苗 数	病 苗 数	种 传 率 (%)	
处 理 区	6·20	2.5	25	5	17.2
	6·20	2.7	26	7	26.9
	7·2	2.7	31	8	25.8
	7·9	4.4	64	9	14.1
	7·16	6.5	67	7	10.4
	7·23	7.6	51	2	3.9
	7·30	6.8	30	2	6.7
对 照 区	7·23	6.1	55	0	0
	7·30	6.8	28	1	3.6
	8·7	7.3	45	3	6.7
	8·14	9.1	45	1	2.2
对照区	有斑种子		128	5	3.9
	无斑种子		146	4	2.7

进入 R_6 生长期，此时感SMV大豆受害较轻，对产量影响较小。

不同时期发病株的种子及有斑和无斑种子在温室进行的种子传毒试验表明，有斑、无斑种子都能传毒，有斑种子的种传略高于无斑种子。7月16日(R_2 期)以前感病株的种传明显地高于以后各期感病株，并且随发病时间的提早，种传率逐渐增高，以6月26日(R_1 期)、7月2日(R_2 期)发病株的种传率最高。

产量极显著地低于对照区，平均减产在

用生物统计新复极差法统计资料得出，处理区6月20日、6月26日、7月2日、7月9日4个发病时期之间的单株均产无显著差异。7月16日、7月23日、7月30日3个发病时期之间的单株均产也无显著差异。但7月16日、7月23日、7月30日发病株的单株均产分别极显著地高于6月20日、6月26日、7月2日3个时期发病株的单株均产，也显著地高于7月9日发病株的单株均产，这说明早期感病减产严重。7月9日是大豆初花期(R_2 期)，表明此期为感SMV的临界期。

对照区不同时期发病株的单株均产表明，8月14日发病株的单株均产显著地高于7月23日、7月30日、8月7日3个时期发病株的单株均产。8月7日以后植株

讨 论

豆田中共诱集到40余种蚜虫,除大豆蚜、桃蚜、豆蚜已明确能传播SMV外,对于其它出现频率较高的蚜虫是否能够传毒还有待进一步试验。

大豆田中SMV的传播,一是有翅蚜虫的飞迁传毒,二是无翅蚜的爬迁传毒。5月至6月初,大豆蚜没有爬迁的现象,此时主要由有翅蚜传毒。6月10日左右开始出现爬迁现象,爬迁量等于同期飞迁量的3.67倍。6月底至7月初,爬迁量日益增多,与有翅蚜飞迁扩散的数量相比,由1.25倍逐步上升到22.22倍⁽³⁾。此时田间SMV的蔓延主要由无翅蚜爬迁传毒,但爬迁距离不是很远,远距离的扩散主要是有翅蚜传毒。

大豆早期感染SMV比晚期感染损失严重,并且种传率增高。所以,中心病株的早期出现和带毒蚜虫在中、晚春的迁飞对SMV的传播是十分重要的。因此早期拔出病株和控制中、晚春蚜虫的发生对防制SMV的流行将起重要作用⁽⁴⁾。

在我国北方的春大豆田中,蚜虫是常发性害虫,且为害严重,通常要进行2—3次的药剂防治。本试验小区整个生长季节中没有防蚜,处理区初发病率在1.3%左右,与对照相比受害达显著水平。对于在控制蚜害的情况下,初期发病率多少?受害才达显著水平问题有待进一步研究。

参 考 文 献

- (1) 管致和: 毒病预测中黄皿诱蚜标准化的研究,《植物保护学报》1963, 1(2): 163—166.
- (2) 张文学、钟铁森: 同翅目蚜虫类(一)《中国经济昆虫志》第25册.
- (3) 李淳之: 大豆蚜虫的研究——黄盘诱蚜和大豆的爬迁规律,《大豆科学》1982, 1(2): 77—185.
- (4) Susan E. Halbert等: 蚜传大豆花叶病毒的动力,《中美大豆科学讨论会论文集》, 1982.

STUDIES ON THE RELATIONSHIP BETWEEN THE APHIDS AND EPIDEMIC OF SMV IN THE SOYBEAN FIELD

Sun Yongji Liu Yuzhi Hu Jicheng

(Jilin Academy of Agricultural Sciences Institute of Soybean)

ABSTRACT

There are more than 40 species of aphids in the Soybean field. The frequency of 18 species were about 0.1 per cent. The Soybean aphid and pean aphid are vectors of SMV which peaked in the middle of July. Spinach aphid, has three peak stages include the end of June, middle of July and end of July. Diseased plants appeared largely after 20th July. Plants infected primarily by SMV were the virus source transmitted by aphid.

(下转第30页)

工接种鉴定与早田晚播病圃鉴定，从中筛选出多点多次表现褐点型、抗扩展型病斑的品种。据国外经验，一点也不得病的品种往往是侵入该品种的专化小种暂不存在的缘故。

2. 明确亲本的抗病基因 各地要开展对主要亲本的基因分析工作，为今后有目的的进行杂交育种工作提供理论依据。如果亲本的抗病基因不清，就无法科学的选配亲本，特别是从杂交后代中很难筛选出具有亲本的抗病基因材料。据国内外育种经验证明，单一利用垂直抗性或田间抗性都有短处。清泽（1975）认为，田间抗性比较稳定但不很强；垂直抗性抗病性高但缺乏稳定性。因此，今后抗病育种的主要途径为垂直抗性与田间抗性相结合比较适宜。尤其是在资源贫乏的北方稻区更应如此，以延长新品种的抗病寿命。鉴定筛选的具体方法是，首先用已知的代表菌株，经人工接种鉴定筛选出垂直抗性（或基因）反应与亲本相同的株系，然后通过早田晚播病圃鉴定方法，从中筛选出田间抗性强的株系。最后把这些株系，再一次种到稻瘟病常发病区，进行穗颈瘟鉴定。

3. 有计划地交错选育具有不同抗源的新品种 如上所述，专化小种的变化随着品种栽培面积而变化。因此，今后从选配亲本开始就有目的地选用一些不同抗源（或不同反应型）的亲本，不断地选育出不同抗源的新品种。在生产品种垂直抗性丧失之前或局部刚丧失时，即可用新品种代替它们。如能把垂直抗性与田间抗性结合起来，效果更好。

（上接第16页）

Seedlings of seed-borne SMV and plants infected early by aphids carrying SMV decreased yield seriously and affected greatly percentage of seed-borne SMV.

Yield of a plant which appeared diseased after 9th July (R_2 period) were much higher than before. Percentage of seed-borne SMV of plants which appeared diseased before 16th July was higher clearly than later. The earlier disease development, the more percentage of seed-borne SMV. It reached to the highest about 26 per cent at the end of June and early in July.