

我国豆类病毒病研究的进展

季 良

(中国农牧渔业部植检所)

RECENT ADVANCE IN LEGUME VIRUS DISEASES RESEARCH IN CHINA

Ji Liang

(*Plant Quarantine Institute, Ministry of Agriculture, Animal Husbandry and Fishery of China*)

我国豆类作物总种植面积约三亿亩是仅次于禾本科作物的一类重要作物。豆类的病毒病不但种类众多而且为害极其严重,因而很早就引起植病学界的注意。俞大绂教授^[63]在1939年发表的中国植物病毒病的观察中就报导了大豆、菜豆、蚕豆、豌豆、豇豆、扁豆、利马豆、花生、三叶草、苜蓿等的花叶病。同年还发表了蚕豆和性花叶病毒病的^[64]论文,描述了其病症、昆虫介体、寄主范围及病毒的体外稳定性等,这是我国对豆类病毒描述比较完整的第一篇论文。解放后裘维藩^[58]、周家炽^[40]、刘仪^[6]等相继报导了大豆的病毒病。但由于人力和科研条件所限,对其他豆类病毒病很少有人研究,而且当时主要是病毒种类的鉴定,在其他方面也很少研究。进入八十年代以后,在发展农业一靠政策、二靠科学的方针下,各级领导对科学研究工作,都极为重视,在人力和仪器设备上给以大力支持,研究植物病毒的单位越来越多,在这种形势下,豆类病毒的研究工作也有了新的发展,不论在病原鉴定、病毒的株系区分、品种抗性、病害流行和防治方面都取得了不少成绩。现仅就我国豆类病毒研究进展做一综述。

一、我国经过鉴定的为害豆类作物的病毒种类

我国豆类病毒的研究重点是大豆和花生两大油料作物,此外对蚕豆、绿豆、小豆、豇豆、长豇豆、菜豆、豌豆、红花菜豆、扁豆、兵豆、棉豆等小杂豆和豆类蔬菜以及苜蓿、紫云英、三叶草、草木樨、田菁等豆科牧草、绿肥的病毒也做了一些调查和病毒种类鉴定工作,现已在23种豆科作物上检出29种病毒及株系,在九种豆类上检出类菌原体。(表1)

在病毒中有小豆花叶病毒^[14] AZMV;菜豆普通花叶病毒^[60] BCMV;菜豆黄花叶病毒^[61] BYMV,豇豆蚜传花叶病毒^[50] C_pA₁MV;豌豆花叶病毒^[54] PMV;豌豆种传花叶

本文于1986年8月9日收到, This paper was received in Aug. 9, 1986.

表 1 我国所报导的豆类病毒的主要性状
Table 1 Properties of legume viruses in China

| 病毒名称 Name | 形状 Form | 病毒粒子 Virion | | | | 体外稳定性 Stability | | | 内含体 Inclusion | 介体 Vector |
|--|------------|-------------|---------------------------|--------------------|---------------------------------|-----------------|---|-------|------------------|------------------|
| | | 大小 nm | A ₂₆₀ / 280 | 沉降系数 S | 分子量 Mole- cular weight | TIP °C | DEP | LIV天 | | |
| A ₂ MV ¹⁴ | 丝状 | 715 | 1.45 | | | 50—60 | 10 ⁻³ —10 ⁻⁴ | 1—2 | | 桃蚜、豆蚜 |
| BCMV ⁶⁰ | 丝状 | 783 | | | | 60—65 | 10 ⁻² —10 ⁻⁵ | 3—4 | | 桃蚜、豆蚜 |
| BYMV ⁶¹ | 丝状 | 768 | | | | 50—55 | 10 ⁻³ —10 ⁻⁴ | 3—4 | | 桃蚜、豆蚜 |
| C ₂ A ₂ MV ⁵⁰ | 丝状 | 700— 750 | | | | 55—60 | 10 ⁻³ —10 ⁻⁴ | 1—2 | 纺锤状 | 桃蚜、棉蚜、豆蚜 |
| C ₂ MV ⁵⁵ | 丝状 | | | | | 62 | 3 × 10 ⁻³ | 3 | | 大豆蚜、棉蚜、豌豆蚜 |
| PMV ⁵⁴ | 丝状 | 756 | | | | 55 | | 3 | 风轮状 | 豆蚜 |
| PS ₂ MV ⁵⁵ | 丝状 | 750— 770 | | | | 55—60 | 10 ⁻² —10 ⁻⁴ | 3—4 | | 桃蚜 |
| P ₂ MV ⁴² | 丝状 | 760 | | | | 55—60 | 10 ⁻³ —10 ⁻⁴ | 1—2 | 风轮状 | 桃蚜、豆蚜、禾谷缢管蚜 |
| P ₂ MMV ⁸ | 丝状 | 773 | | | 33500 | 50—60 | 10 ⁻³ —10 ⁻⁵ | 4—5 | | 桃蚜、豆蚜 |
| SMV ²² | 丝状 | 750 | | | | 65—68 | 10 ⁻³ —10 ⁻⁴ | 6 | | 桃蚜、大豆蚜、苜蓿蚜、棉蚜、菜蚜 |
| T ₂ MV ¹² | 丝状 | 700— 820 | | | | | | | | 豆蚜 |
| PYTV ⁴³ | 丝状 | 414— 495 | | | | | | | | 豆蚜持久传 |
| C ₂ YV ²³ | | | | | | | | | | 豆蚜、棉蚜、桃蚜持久传 |
| CMV _B 株 ⁴¹ | 正20面体 | 26 | | | | 50—60 | 10 ⁻³ —10 ⁻⁴ | 1—2 | | 无介体传 |
| CMV _{CP} 株 ⁴⁸ | 正20面体 | 28—30 | 1.8 | | | 70—71 | 10 ⁻⁴ —10 ⁻⁵ | 2—3 | | 桃蚜、棉蚜 |
| CMV _{CA} 株 ⁹ | 正20面体 | 28.7 | 1.5 | 93.6 | 26000 | 55—60 | 10 ⁻² —10 ⁻³ | 6—7 | | 马铃薯蚜 |
| CMV _{BC} 株 ³⁰ | 正20面体 | 28.0 | | | | 60 | 10 ⁻² | 1 | | 桃蚜 |
| P ₂ SV ⁴⁵⁻¹⁰ | 正20面体 | 30 | 1.7 | | | 60—70 | 10 ⁻² —10 ⁻³ | 3—5 | | 苜蓿蚜、豆蚜 |
| SSV ²⁰ | 正20面体 | 28—30 | | | | 60—65 | 10 ⁻³ —10 ⁻⁴ | 3—5 | | |
| TAV ³ | 正20面体 | 27—30 | 1.7— 1.8 | 81.5 | | 55—60 | 10 ⁻² —10 ⁻⁵ | 6—9 | | |
| B ₂ SV ¹¹ | 正20面体 | 28 | | | | | | | | |
| B ₂ TMV ¹ | 正20面体 | 25 | | | | 60—65 | 10 ⁻⁴ | 0 | | |
| B ₂ WV ⁵¹ | 正20面体 | 25 | 1.62 | 50.5(T) 67.5(M) | | 50—55 | 10 ⁻³ —10 ⁻⁴ | 4 | | 桃蚜、豆蚜 |
| SBMV ¹³ | 正20面体 | 28 | | | | | | | | |
| TNV ⁵³ | 正20面体 | 26 | 1.5 | | | 75—90 | 10 ⁻⁶ — 10 ⁻¹⁴ | 22—60 | | |
| TRSV ⁴ | | | | | | 60 | 10 ⁻³ —10 ⁻⁸ | 11 | | |
| AMV ¹⁶ | 杆菌状 | | 1.7— 1.77 | | | 45—60 | 10 ⁻¹ —10 ⁻³ | 1—5 | | |
| TMV ¹⁹ | 直杆状 | 302 | | | | 95—98 | 10 ⁻²⁰ | 一年 | | |
| B ₂ MMV ³⁴ | | | | | | 55—60 | 1.5 × 10 ⁻³ | 3小时 | | 豌豆蚜、大豆蚜 |

病毒^[55] PS₃ MV; 花生轻斑驳病毒^[8] P_n MMV; 花生斑驳病毒^[42] P_n MV; 大豆花叶病毒^[22, 29]; SMV 黄瓜花叶病毒 CMV 其中包括有大豆种传的 BC 株系^[30], 豇豆种传的 CP 株系^[49]、花生种传的 CA 种系^[9], 以及无介体传毒的菜豆分离物^[41]; 花生矮化病毒^[45, 10] P_n SV; 大豆矮化病毒^[17] SSV; 蕃茄不孕病毒^[3] TAV; 苜蓿花叶病毒^[16] AMV, 蚕豆真花叶病毒^[1]; BbTMV; 蚕豆萎蔫病毒^[51, 26] BbWV; 南方菜豆花叶病毒^[13] SBMV; 烟草环斑病毒^[4, 13] TRSV; 烟草坏死病毒^[53] TNV; 烟草花叶病毒^[19] TMV; 豌豆黄顶病毒^[48] PYTV; 长豇豆黄化病毒^[23] C_p YV; 蚕豆和性花叶病毒^[64] BbMMV; 蚕豆染色病毒^[11] BbSV; 芜菁花叶病毒^[12] TuMV 等。类菌原体病有: 花生丛枝病^[28]、豇豆丛枝病^[52]、爪哇大豆丛枝病^[25]、巴西苜蓿丛枝病^[25]、暗紫菜豆丛枝病^[25]、卵叶山蚂蝗丛枝病^[25]、木豆丛枝病^[25]、笔花豆丛枝病^[25]、猪屎豆丛枝病^[62]等九种(见表 1)。最近耿迎春^[47]等应用抗血清从大豆病毒病标样中还检出有菜豆荚斑驳病毒 BPMV, 菜豆粗缩花叶病毒 BRMV, 鹌鹑豌豆花叶病毒 QPMV, 马润年^[2]在大豆顶枯病株上发现有类立克次细菌状病原物, 但尚待进一步研究鉴定。

在这里特别值得注意的是范怀忠、高乔婉^[48]等报道的由豆蚜持久性传毒的豌豆黄顶病毒和陈永莹^[23]报道的长豇豆黄化病毒。过去文献报道的为害豆类的蚜虫持久性传毒的病毒有豌豆耳突花叶病毒、甜菜西方黄化病毒、花生丛矮协体病毒、大豆矮缩病毒、豆科黄化病毒、地三叶红叶病毒、紫云英矮缩病毒、菜豆卷叶病毒等, 但这类病毒粒子大都属于黄矮病毒组的小球形, 而豌豆黄顶病毒据高乔婉^[48]的观察是 414—496×12nm 的线状病毒和黄化病毒组极其相似, 但粒子长度却较短些、粗些, 因此, 本病毒很可能是未报道过的新病毒。

二、豆类病毒为害的豆科作物种类及其分布

为了解豆类病毒在我国实际为害的豆科作物种类及其分布, 沈淑琳^[18, 20, 21]等作了大量的调查和鉴定。现将其调查结果结合其他著者的报告综合于表 2。从表中可以看出:

1. 从病毒为害作物种类上看, 在自然条件下, 以 BbWV 为害的作物种类最多, 有十三种作物; 其次为 CMV 为害十种; 再其次为 AMV 为害九种豆类作物; TAV 为害四种; 其他病毒为害作物较少, 只有一、二种。

2. 从病毒的地理分布上看, 以 SMV 的分布最广, 在十八省、市均有发生。其次为 P_nMMV 在十二省、市均有发生。其次 SSV 为十省、市。再其次为 C_pAbMV 和 CMV (包括其不同株系) 在九省、市。BbWV 在七省、市。其他病毒多在一、二省内有所发现。

3. 从作物看, 在自然条件下, 以大豆发生的病毒种类最多, 有 AMV、BbWV、CMV_{BC}、P_nMMV、SBMV、SMV、SSV、TNV、TRSV 等九种。其次为蚕豆, 有 BbMMV、BbSV、BbTMV、BbWV、PMV、PYTV、TnMV 等七种。赤豆为六种。菜豆、棉豆花生各五种。豌豆、豇豆各四种。三叶草和绿豆各三种。其他作物一般只有一、二种病毒。特别是这些豆类作物不但对其为害的病毒种类多, 而且经常发现复合侵染情形, 例

表2 我国豆类病毒为害的豆科作物、种传寄主种传率及地理分布
Table 2 The natural host, seedborne host, rate of seed transmission and distribution of legume viruses in china

| 病毒种类 Viruses | 种传寄主 Hosts | 种传率 Rate % | 为害豆科作物种类 Natural legume hosts | 发病地区 Distributions |
|---------------------|------------------------|---------------|--|---------------------------|
| AMV | 苜蓿 ¹⁰ | | 大豆、赤豆、绿豆、棉豆、扁豆、苜蓿三叶草、草木樨、小冠花、赤豆 | 京 皖 |
| AzMV | 赤豆 ¹⁴ | 14.1 | 赤豆 | 京、苏 |
| ECMV | 菜豆 ⁶⁰ | 24—75 | 菜豆、红花菜豆、棉豆 | 苏、新 |
| BYMV | | | 菜豆、印度麻 | 苏、浙、鄂、川 |
| BbSV | 蚕豆 ¹¹ | 3—18 | 蚕豆 | 皖 |
| BbTMV | 蚕豆 ¹ | 2 | 蚕豆 | 吉、辽、京、鲁、苏、川、滇 |
| BbWV | | | 蚕豆、豇豆、豌豆、棉豆、赤豆、大豆、兵豆、菜豆、红豆草、鹰咀豆、紫云英、田菁、百脉根 | 苏、浙 |
| BbMMV | | | 蚕豆 | |
| CpMV | | | 豇豆、赤豆 | |
| CpAbMV | 豇豆、赤豆 ^{50.55} | 10.6—20, 1.6 | 豇豆、长豇豆、赤豆 | 吉、辽、京、津、鲁、皖、苏、闽、新 |
| CpYV | | | 长豇豆 | 苏 |
| CMV _B 株 | | | 菜豆 | 苏 |
| CMV _{BC} 株 | 大豆 ⁸⁰ | 31—100 | 大豆 | 黑 |
| CMV _{CA} 株 | 花生 ⁹ | 1.8 | 花生 | 辽、京、冀、鲁 |
| CMV _{CP} 株 | 豇豆 ⁴⁹ | 15.2 | 豇豆、赤豆、绿豆、棉豆、花生、多花菜豆、鹰咀豆、三叶草 | 吉、京、津、粤 |
| PMV | | | 豌豆、蚕豆、三叶草 | 新 |
| PS ₁ MV | 豌豆 ⁵⁵ | 15.8 | 豌豆 | 新 |
| PYTV | | | 豌豆、蚕豆 | 鄂、粤 |
| P _a MV | 花生 ⁴² | 3.5—21.3 | 花生 | 鲁、苏 |
| P _a MMV | 花生 ⁸ | 1—8.4 | 花生、大豆 | 辽、京、冀、鲁、豫、皖、苏、鄂、黔、滇、川、陕 |
| P _a SV | 花生 ^{10.15} | 1.5—17.9 | 花生 | 鲁、豫 |
| SBMV | | | 大豆 | 吉、辽 |
| SMV | 大豆 ⁵⁵ | 12.7 | 大豆、蚕豆 | 黑、吉、辽、京、冀、鲁、豫、鄂、皖、苏、沪、粤、桂 |
| SSV | 大豆 ¹⁷ | 2—50 | 大豆 | 黔、滇、川、陕、新 |
| T ₀ AV | 菜豆 ³ | 18 | 菜豆、绿豆、棉豆、小冠花 | 京、沪、滇、川 |
| TMV | | | 紫云英 | 京 |
| TNV | | | 大豆、桑 | 苏、鄂、粤 |
| TRSV | | | 大豆 | 冀 |
| T _a MV | | | 蚕豆 | 苏、浙、川、鄂 |

如在大豆上就有 SMV+SSV, SMV+P_aMV, SMV+TNV, SSV+TNV, SSV+B_bWV 等六种形式的复合侵染。同时还发现有 SMV、SSV 和 P_aMMV 三种病毒的复合侵染。其他在花生、赤豆、棉豆、多花菜豆、兵豆上也都检出过两种甚至三种病毒的侵染。而且这些复合侵染率比较高,例如沈淑琳等^[18, 21]报道在所采集的1314个大豆病毒病样中,复合侵染的占9%;在89个小豆病毒病样中,复合侵染占44%。许泽永等调查

的 416 个花生病样中复合侵染占 23%。不同病毒的复合侵染必然会造成寄主病症的多样性，在大豆上，过去因为只注意 SMV 一种病毒，因而就很容易把不同复合侵染所显示的不同症状误认为 SMV 的不同类型。今后在调查豆类病毒病种类及描述其症状时，应对其复合侵染情形予以注意。由于复合侵染的结果，往往不但加重了寄主症状，而且减产多。例如许泽永在花生上试验，单独接种 P_n MMV 或 CMV_{CA} 的分别减产 37.8% 和 48.9%，而 P_n MMV 和 CMV_{CA} 混合侵染的减产 72.1%。因此，从防治的角度上，今后对复合侵染问题也应特别予以注意。

4. 从各地发生的豆类病毒种类数量上看，江苏省有 BCMV、BYMV、 B_b SV、 B_b WV、 B_b MMV、 C_pA_b MV、CMV、 C_p YV、 P_n MV、 P_n MMV、SMV、SSV、TNV、TuMV 等十四种；北京有 AMV、BCMV、 B_b WV、 CMV_{CA} 、 CMV_{CP} 、 C_pA_b MV、 P_n MMV、SMV、SSV、TAV 等十种；其次山东七种；安徽、湖北、四川、吉林、辽宁各六种；新疆五种；河南、广东各四种；浙江、河北、云南各三种；其他省、市各一、二种。

在调查中还可以看到在同一地区中农业科研单位（特别是对豆类作物、蔬菜、牧草的育种单位）病毒的种类要比一般农家大田种类多，发病亦重，特别是在北京地区设有全国性科研机构和品种资源中心，这些单位从国外和国内各地收集了各种作物的品种资源，而多数为害豆类的病毒又可经种子传播，这样随同种子资源的引进、交流也容易把国外或外地的病毒带入北京。因此，今后对这些单位尤应注意加强植物检疫工作，以防止再从这些单位传到其他地区或传入大田。据方中达等报道近年来中国农科院品种资源所从国际旱地农业研究中心（在叙利亚）引进的蚕豆种子，分发到全国 10 个单位种植，现在已有四个省的试验地中发现，有 10—40% 的小区发生有蚕豆染色病毒，重的发病率达 18%。

三、种 传 问 题

目前国际上已报道的可经植物种子传播的植物病毒约 114 种，其中 55 种可经豆科植物种传，占种传病毒的 48%。由于种子传毒对病毒的远地传播及作为初侵染源在病害的流行上都有着重要意义，国内很多单位进行了这方面的工作。现已查明国内有十六种病毒（包括株系）可分别经大豆、菜豆、豇豆、赤豆、蚕豆、豌豆、花生、苜蓿等八种作物进行种传（表 2）其中有属于马铃薯 Y 病毒组的 AZMV、BCMV、 C_pA_b MV、 PS_b MV、 P_n MMV、 P_n MV、SMV 等七个病毒；属于黄瓜花叶病毒组的 CMV_{BC} 、 CMV_{CA} 、 CMV_{CP} 、SSV、 P_n SV、TAV 等六种病毒或株系以及 AMV、 B_b SV 和 B_b TMV 等（见表 2）。此外 BYMV 和 PMV、SBMV、TRSV 四病毒据国外文献报导，也可经豆类作物种子传播，但在国内尚未证实其种传寄主。在调查中沈淑琳、许泽永等还发现同一种子可同时传带两种病毒。例如大豆种子可同时传带 SMV 和 SSV 两种病毒，花生种子可同时传带 P_n MMV 和 CMV_{CA} 两种病毒。

胡吉成^[44]、李莫然^[15]、张明厚、葛辛等研究了 SMV 的不同株系、不同大豆品种、不同环境条件与种子传毒的关系，指出致病毒力强的 3 号株系的种传率却显著低于

致病毒力较弱的1号株系。还发现大豆品种间的种传率有显著差别,并选出基本上不种传或种传率极低的麦里特、维尔、紫丰四号等亲本材料,指出在进行SMV的抗病育种时,应注意其种传性。他们还观察到种子传毒与大豆感病时期有密切关系。感病越早种子带毒率越高。结荚期以后的晚期侵染,一般种子多不带毒。在网室内春播的种传率显然高于网室内夏播或冬季温室内播种的。还研究了种子传毒和褐斑的关系,发现褐斑粒虽和大豆花叶病毒有关,但却与种子传毒无关,有的带毒种子不一定都呈现褐斑,因此,汰除褐斑粒并不可能全部清除掉带毒种子。

四、检测技术的研究

过去我国对植物病毒的鉴定主要采用鉴别寄主法。往往因为鉴别寄主的来源和品种不同或接种的环境条件不同,同一病毒往往产生不同反应,给诊断带来困难,如辅以血清学技术则可显著提高诊断的准确性。但由于受设备条件所限,多数单位不能自己制备抗血清,往往需要向国外购买或索取,这也是影响我国植物病毒研究进展的一个原因。为此,农牧渔业部植检所开展了抗血清制备及检测技术的研究,现已制备有14种为害豆类病毒的抗血清。在血清制备技术上张作芳^[37]等研究了分期测定滴度和专化性,在保持抗血清质量前提下,连续采血的技术,每头免疫兔制备的抗血清从30多毫升提高到500多毫升。张成良^[35]等研究了小白鼠腹水抗体制备技术,应用微量抗原(免疫家兔量的1/40—1/80),免疫小白鼠后再注射腹水瘤细胞可使一只鼠获得20—50毫升的滴度1600万(ELISA)的腹水抗体。韦石泉^[5]研究了应用蛋白质A琼脂糖CL-4B柱层析纯化侵染大豆的烟草环斑病毒抗血清技术,可获得灵敏度高,适于ELISA等应用的纯化抗血清。张成良、于善谦等还分别研制了TMV和CMV单克隆抗体,这些对进一步提高植物病毒的血清鉴定技术提供了条件。

在检测技术上张成良、马德芳、蔡祝南等将ELISA法应用检测种子带毒,不但能检出单粒种子带毒,且可分别检出种皮、胚芽、胚根和子叶等不同部位带毒。为了解决双夹心法在提取免疫球蛋白和酶标记技术繁杂不易推广的问题。张成良^[34]等研究了A蛋白包被微板酶联法。陆家珏^[28]等研究了异种动物抗体双夹心酶联法。这些技术上的改进,简便易行,又保持了双抗体夹心法灵敏度高和专化性强的特点。近年由于设置电子显微镜的单位逐渐增多,胡伟贞和陈永萱等还相继研究了豆类病毒的免疫电镜检测技术。

为了验证ELISA法检测种子带毒率的准确度,葛莘^[56:57]等将ELISA和免疫电镜、枯斑法、生长试验进行了比较,结果表明ELISA与其他三种方法检测结果之间呈现显著的正相关,ELISA与免疫电镜检测结果的相关系数为0.97;与枯斑法的相关系数0.98;与生长试验的相关系数0.92,从而证实了应用ELISA检测种子带毒的可靠性。葛莘等还提出了种子群体病毒浓度的概念,认为群体病毒浓度=群体内病毒含量/群体内种子总数,并通过大量试验证实群体病毒浓度与该群体种子带毒率呈直线相关,这样用ELISA法检测整个种子群体的病毒浓度,就可推算出大体的种子带毒率。由于种子

带毒检测技术的改进，对植物病毒的种子病理学的研究以及生产无病毒种子和检疫工作都有重要意义。

五、病毒株系的研究

培育抗病品种是预防病毒病的一项比较理想的方法，但由于病毒致病率的分化，不同寄主或同一寄主不同品种之间的抗病性表现各有不同，为此阐明病毒的株系情况就成为抗病育种工作的前提。在豆类病毒上，目前我国进行较多的是大豆花叶病毒。濮祖芹^[59]等应用六个大豆品种两个扁豆品种和家雀蛋菜豆等为鉴别寄主将 SMV 分为 S_a、S_b、S_c、S_d、S_e、S_f 六个株系并选出 Rwanggy。和西曹黄两个抗病品系。吕文清^[7]等从东北地区收集 391 个 SMV 毒株，通过对 300 多份大豆品种或株系的鉴定，将 SMV 分为 1，2，3 三个株系并选出 Merit，7588-3……等 15 个抗病品系。但这些工作因为是在不同地区进行的，选用的鉴别寄主又各不相同，彼此的实验结果难以互相比较，今后需在已有的基础上进一步研究出一套统一的鉴别寄主和株系的区分方法。

在豆类病毒的株系的研究中，一个极有兴趣的问题就是 CMV 的问题。近年来，我国发现了很多新的株系，例如张明厚报导了可经大豆种传的 CMV_{BC} 株系；许泽永报导了可经花生种传的 CMV_{CA} 株系；高乔婉报导了可经豇豆种传的 CMV_{CP} 株系；濮祖芹报导了不能虫传的 CMV 菜豆分离物；此外沈淑琳等报导的大豆种传 SSV；王树琴等报导的菜豆种传的 TAV；许泽永报导的花生种传的 P_aSV 等也都是黄瓜花叶病毒组成员。从表 1 可以看出在病毒粒子形状、体积、体外稳定性介体等都极其相近，但在对某些寄主的致病力，特别是种传寄主又各有不同。沈淑琳^[21]等曾将 CMV 的大豆分离物与 CMV prices No. 6 及日本的 SSV——饭冢 AF 株系做过比较，它们的寄主反应也有所不同。因此，关于中国为害豆类作物的 CMV 株系问题，还有进一步研究的必要。鉴于种传是病毒对寄主反应的一种特殊形式，并不是所有病毒都可以种传，即使可以种传的病毒也不是所有寄主都可种传，例如同为 CMV 可经大豆种传的 BC 株系不能侵染花生，而可经花生种传的 CA 株系也不能侵染大豆，尽管产生这些区别的机制还不十分明确，但至少可以认为这是一种具有重要意义的属性。因此，笔者认为在进一步研究这些侵染豆类的 CMV 株系时，应首先考虑其种传特点，即可将其分为大豆种传株系，豇豆种传株系，菜豆种传株系，花生种传株系及非种传株系等类型，然后再进一步研究彼此间的交叉保护作用，血清反应，并选出可区分不同株系的共同的鉴别寄主。据现有资料，笔者认为可用大豆、菜豆、豇豆、花生、蚕豆、豌豆、绿豆、烟草、蔓陀萝、洋酸浆、黄瓜、千日红、苋色藜做进一步筛选的试材。张成良^[36]等应用新制备的十株 TMV 的单克隆抗体对 14 个 TMV 分离物应用 ELISA 测定，识别了 8 种抗原决定簇，并将 14 个 TMV 分离物划分为六个抗原型。鉴于我国也已研制出 CMV 的单克隆抗体，今后如何利用这一先进手段研究 CMV 的抗原决定簇，并将其应用于 CMV 的株系鉴定，也是一项非常有意义的工作。

在豆类作物对病毒的抵抗力研究方面，严隽析^[27]等就大豆对 SMV 的抗性遗传性质

做了探索,结果表明,在12个组合中有10个组合对SMV的 S_1 、 S_2 株系的抗性是受单一显性主效基因控制的质量性状遗传。吴宗璞^[39]等还研究了大豆品种对SMV的抗病性与种粒斑驳的关系,发现成株感病严重度与种粒感病严重度间,不存在任何相关关系,两者是分别受不同基因所控制的。指出在进行大豆对SMV的抗病育种时除去成株抗病性以外,对抗褐斑粒的性能也应予以注意。并提出一些抗种粒斑驳的品种材料。胡吉成^[43]等还比较了野生大豆与栽培大豆的抗病性,发现栽培大豆反而比野生大豆抗病力强,在已鉴定过的纯野生大豆中,尚未发现有抗源材料。

陈怡等^[24]研究了大豆花叶病不同发病等级与大豆的株高、结荚数、单荚粒数、粒重等重要产量因素均呈显著的负相关。候庆树等^[46]还以大豆花叶病毒为试材,根据单株病情严重度测定各级病情的经济损失程度,并建立:

$y(\text{产量损失}) = (\sum \text{各级病株}\% \times \text{相应病级产量损失}\%) \times 100$ 和 $y = a + bx$ (病指)两个计算式。可用以测出品种感病后减产情况,为品种抗病性的评价提供参考。

六、流 行 与 防 治

在这方面研究较多的,主要有大豆花叶病毒病和豇豆蚜传花叶病。据张明厚等^[31]的报导,大豆花叶病的潜育期及发病率与侵染时寄主的生育期关系极大。在幼苗期感染潜育期只有7天,分枝结荚期感染延至11天,结荚盛期感染则延至22天。发病率也是苗期感染最高,随着大豆生育期的进展,发病率逐渐降低。温度对发病影响也很大,在 17°C — 28°C 适温下潜育期只有7天,随着温度的降低,潜育期亦行延长,当气温降到 5 — 14°C 时,潜育期延至22天。因此,在春播区,适期早播,使蚜虫繁殖盛期时,大豆已越过最易感病时期,有可能减轻病毒的发生。而且感病越早,种子带毒率亦越高,如在大豆生育后期感染,则种子很少带毒,因而防止早期侵染不论从发病或降低种子带病都有重要意义。他们还研究了田间初侵源与病害流行的关系,指出在春播大豆区,由带毒的种子长成的病苗是大田发病的初侵染源,并观察到再侵染的传播距离多数在5—15米以内,早春一个病株到结荚期时可使一百多株的植株发病。董平、孙永吉的研究还表明了蚜虫虫口密度的增加发病率亦随之迅速增加,只要早期田间存有一定数量的散在病苗,当进入蚜虫盛期后很快蔓延全田,并证实了应用银膜避蚜减少迁入蚜虫数量,可相应地减轻田间发病率。除去大豆花叶病毒外,孙殿明等对由豇豆蚜传花叶病毒引起的豇豆毒病所进行的试验也得到类似的结果。根据这一特点,张明厚等以使用带毒率低的种子配合隔离种植、适期播种、早期汰除病株等综合措施,建立了综合防治田,可使病情指数下降91.6%,产量提高83.5%,种子驳斑率减少76.6%,种子带毒率降为0,已取得初步成效,如在此基础仿照马铃薯无毒种薯生产体制,由大豆的育种、繁种单位建立起一套无病毒种子的生产和检疫体系,可望收到更大效果。

参 考 文 献

- [1] 丁守伟, 1985, 蚕豆真花叶病毒的鉴定, 安徽农学院学报(1).
- [2] 马润年, 1985, 大豆顶枯病原研究, 中国植病学会 1985 年会论文摘要上册.
- [3] 王树琴等, 1982, 菜豆种传的蕃茄不孕病毒的研究, 植检研究报告.
- [4] 韦石泉, 1985, 大豆上烟草环斑病毒生物学性状的鉴定, 沈阳农学院学报 2 期.
- [5] 韦石泉, 1985, 大豆上烟草环斑病毒的塑珠酶联免疫吸附, 植病学报 3 期.
- [6] 刘 仪, 1963, 大豆花叶病毒诊断研究初报, 植病学报, 6(2).
- [7] 吕文清等, 1984, 东北三省大豆花叶病毒株系的种类与分布, 东北农学院学报(3).
- [8] 许泽永等, 1983, 花生轻斑驳病毒的研究, 中国油料(4).
- [9] 许泽永等, 1983, 中国一种侵染花生的黄瓜花叶病毒株系的鉴定, 中国油料(4).
- [10] 许泽永, 1985, 花生矮化病毒的一个新株系轻型株系的研究, 中国植病学会 1985 年会论文摘要集上册.
- [11] 许志刚等, 1986, 蚕豆染色病毒在中国的发生与鉴定, 植病学报(2).
- [12] 许志刚等, 1986, 侵染蚕豆的芜菁花叶病毒的鉴定, 豆科植物病毒论文集.
- [13] 许志刚等, 1986, 侵染大豆的三种病毒的鉴定, 豆科植物病毒论文集.
- [14] 李彦勇等, 1984, 种传赤豆花叶病毒的研究, 安徽植病学会, 1984 年会论文.
- [15] 李莫然等, 1986, 大豆花叶病毒种传率低品种筛选的研究, 中国植病学会 1986 大豆病害学术讨论会论文摘要集.
- [16] 沈淑琳等, 1981, 侵染大豆的苜蓿花叶病毒研究, 植检研究报告.
- [17] 沈淑琳等, 1984, 大豆种传黄瓜花叶病毒的分离鉴定, 植病学报, 1: (4).
- [18] 沈淑琳等, 1985, 从 13 种豆类作物及牧草上分离的病毒及检验技术, 植检研究报告.
- [19] 沈淑琳等, 1985, 侵染豆类的烟草花叶病毒的分离鉴定, 中国植病学会 1985 年会论文.
- [20] 沈淑琳等, 1985, 豆类病毒的分离和鉴定, 中国植病学会 1985 年会论文摘要, 上册.
- [21] 沈淑琳等, 1986, 大豆病毒种类鉴定和检验技术研究, 植检研究报告.
- [22] 陈永登, 1981, 大豆花叶病毒的鉴定, 植病学报, 11 (1).
- [23] 陈永登等, 1985, 一种蚜虫持久传病的长豇豆黄化型病毒, 植病学报, 15 (1).
- [24] 陈怡等, 1986, 大豆花叶病毒病对大豆某些性状影响的研究, 中国植病学会 1986 大豆病害学术讨论会论文摘要集.
- [25] 陈作义等, 1985, 海南岛五种豆科牧草茎枝病原研究, 中国植病学会 1985 年会论文摘要上册.
- [26] 陈燕芳等, 1985, 侵染豆类的蚕豆萎蔫病毒, 植检研究报告.
- [27] 严隽析等, 1986, 大豆对二个大豆花叶病毒株系抗性遗传的初步研究, 豆科植物病毒论文集.
- [28] 陆家珏等, 1985, 异种动物双抗体夹心法, 中国植病学会 1985 年会论文摘要下册.
- [29] 张明厚等, 1980, 大豆病毒病的类型及其病原鉴定, 植病学报, 10 (2).
- [30] 张明厚等, 1984, 黄瓜花叶病毒引起的大豆皱缩病, 东北农学院学报(3).
- [31] 张明厚等, 1986, 大豆花叶病种子带毒及介体传播在流行中的作用, 植病学报(3).
- [32] 张明厚等, 1986, 大豆花叶病流行因素及综合防治试验, 中国植病学会大豆病害学术讨论会论文摘要集.
- [33] 张成良等, 1982, ELISA 检测豆类种传病毒的研究, 植保学报, 9 (1).
- [34] 张成良等, 1982, A 蛋白包被微板的酶联免疫吸附试验检测苜蓿花叶病毒的研究, 植检研究报告.
- [35] 张成良等, 1985, 免疫小白鼠制备植物病毒腹水抗体的研究, 中国植病学会 1985 年会论文摘要上册.
- [36] 张成良等, 1986, 应用单克隆抗体对烟草花叶病毒抗原决定簇及其抗原型的分析研究, 病毒学杂志(2).
- [37] 张作芳等, 1985, 免疫血清连续采集法的研究, 中国植病学会 1985 年会论文摘要上册.
- [38] 张曙光等, 1981, 华南花生丛枝病, 由叶蝉传递的花生类菌质体新病害的研究简报, 华南农学院学报 2.
- [39] 吴宗璞等, 1985, 大豆品种对 SMV 不同毒株抗性反应与种粒斑驳关系的研究, 中国作物学会大豆研究会, 1985 年学术讨论会论文.
- [40] 周家炽, 1959, 1957—1958 年豆类病毒工作报告, 植病学报 5 (1).
- [41] 周益军等, 1986, 非蚜虫传播的黄瓜花叶病毒菜豆株系的初步研究, 豆科植物病毒论文集.
- [42] 施志新等, 1986, 花生斑驳病毒的鉴定.
- [43] 胡吉成等, 1986, 栽培和野生大豆品种资源抗花叶病的鉴定和评价, 中国植病学会 1986 大豆病害学术讨论会论文摘要集.
- [44] 胡吉成等, 1986, 大豆花叶病毒不同株系和不同抗性品种与种子传毒关系的研究, 中国植病学会 1986 大豆病害学术讨论会论文摘要集.
- [45] 胡宝珏等, 1984, 山东矮化病毒研究初报, 花生科技(1).
- [46] 侯庆树等, 1985, 经济损害分级测定法及其在大豆花叶病研究中的应用的探讨, 中国植病学会 1985 年会论文摘要上册.

- [47] 耿迎春等, 1986, 侵染大豆病毒种类鉴定, 中国植病学会 1986 大豆病害学术讨论会论文摘要集。
- [48] 高乔婉等, 1981, 广州地区豌豆黄顶病毒的鉴定, 华南农学院学报, 2 (2)。
- [49] 高乔婉等, 1983, 侵染豇豆的黄瓜花叶病毒的研究, 植检研究报告。
- [50] 郭景荣, 1984, 南京地区豇豆蚜传花叶病毒的鉴定, 植病学报, 14 (3)。
- [51] 奚仲兴等, 1982, 引起北京豇豆系统坏死和花叶的一个分离物, 植病学报 12, (4)。
- [52] 唐伟文等, 1985, 豇豆类菌原体丛枝病在海南岛发现, 植病学报, 15 (2)。
- [53] 舒秀珍等, 1982, 侵染大豆桑的烟草坏死病毒的研究, 植检研究报告。
- [54] 崔星明等, 1985, 新疆伊犁地区侵染蚕豆和三叶草的豌豆花叶病毒的鉴定, 中国植病学会 1985 年会论文。
- [55] 董平, 1985, 几种豆科作物病毒病的研究, 新疆石河子农学院研究生论文。
- [56] 葛莘, 1985, 大豆花叶病毒种子传毒率测定方法之比较, 中国植病学会 1985 年会论文摘要上册。
- [57] 葛莘等, 1985, 大豆叶片及种子内大豆花叶病毒的生物与免疫测定, 东北农学院学报 (1)。
- [58] 裘维藩, 1950, 大豆花叶病的研究初报, 科学, 32。
- [59] 濮祖芹等, 1982, 大豆花叶病毒的株系鉴定, 植保学报, 9 (1)。
- [60] 濮祖芹等, 1985, 菜豆普通花叶病毒的株系鉴定, 南京农业大学学报 (3)。
- [61] 濮祖芹等, 1985, 菜豆黄花叶病毒的鉴定, 南京农业大学学报 (2)。
- [62] 戴月明等, 1981, 猪屎豆丛枝病中发现类菌原体, 科学通报 (1)。
- [63] T. F. Yu, 1939, A list of plant viruses observed in China. *Phytophthology* 29.
- [64] T. F. Yu, 1939, Mild mosaic virus of broadbean. *Phytophtho.* 29.
- [65] T. F. Yu, 1943, A mosaic disease of cowpea. *Phytophtho* 33.

出售合订本启事

本刊编辑部, 为便于读者阅读和保存《大豆科学》杂志, 装订少量合订本(精装), 现有 3、4 卷合订本, 有需要者, 请直接来信汇款给编辑部订购。每册 5.50 元(邮寄包装费在内)。

来信请寄: 哈尔滨市南岗学府路 50 号

黑龙江省农业科学院《大豆科学》编辑部

一九八七年五月廿日