

美洲斑潜蝇对主要蔬菜寄主选择性的研究

庞保平¹,周晓榕¹,鲍祖胜²,程家安²,韩靖玲¹

(1. 内蒙古农业大学 农学院, 内蒙古 呼和浩特 010019; 2. 浙江大学 植物保护系, 浙江 杭州 310029)

摘要:采用田间小区自然感虫和室内笼罩人工接虫的方法,以幼虫为害造成的潜道数为指标,研究了美洲斑潜蝇对 12 种蔬菜的寄主选择性。结果表明,美洲斑潜蝇对 12 种供试蔬菜的选择性存在明显的差异,并且随寄主发育阶段的不同而变化。

关键词:美洲斑潜蝇;寄主选择性;蔬菜

中图分类号:S436.3 **文献标识码:**A **文章编号:**1000-7091(2003)03-0078-03

Host Preference of *Liriomyza sativae* Blanchard to Main Vegetables

PANG Bao-ping¹, ZHOU Xiao-rong¹, BAO Zu-sheng², CHENG Jia-an², HAN Jing-ling¹

(1. College of Agriculture, Inner Mongolia Agricultural University, Huhhot 010019, China

2. Department of Plant Protection, Zhejiang University, Hangzhou 310029, China)

Abstract: Host preference of *Liriomyza sativae* Blanchard to 12 main vegetables was studied in the plot experiment and cage experiment, using the number of tunnels caused by the larvae per leaf area as a host preference indicator. The results showed that there was significant difference in host preference of *L. sativae* to 12 main vegetables tested and its host preference changed in the different host development period.

Key words: *Liriomyza sativae* Blanchard; Host preference; Vegetable

美洲斑潜蝇 (*Liriomyza sativae*) 原产美洲, 是一种蔬菜、观赏植物及饲料作物上的毁灭性害虫, 现已分布于美洲、大洋洲、非洲和亚洲等 30 多个国家, 已被许多国家列为重要的检疫对象^[1]。我国自 1993 年首次在海南省发现该虫以来, 其扩散蔓延非常迅速, 现已分布至全国 25 个省(市)自治区^[2], 给我国的蔬菜和花卉生产造成了极大的经济损失。虽然该虫寄主非常广泛, 国内报道已达 22 科 89 种, 并且有扩大的趋势, 但其对不同寄主的嗜好性存在显著的差异^[3]。笔者采用田间小区自然感虫与室内人工接虫相结合的方法, 研究了美洲斑潜蝇对 12 种常见蔬菜的选择性差异, 以其为进一步利用抗性品种及作物合理布局控制该虫的危害提供必要的基础。现将结果报道如下。

1 材料和方法

1.1 供试品种

选择常见蔬菜 12 种。豆科: 四季豆(杭州红花架豆)、四季豆(杭州红花地豆)、长豇豆(之豇 84); 葫芦科: 丝瓜(中长丝瓜)、黄瓜(夏风 1 号)、南瓜(日本惠必须)、葫芦(湖北孝感瓢瓜); 茄科: 番茄(早丰)、茄子(杭州红茄)、辣椒(吉林鸡爪)、圆椒(美国西圆椒); 十字花科: 青菜(杭州冬油儿)。

1.2 田间小区试验

共设 3 个小区, 每小区 12 行, 每行种植 1 种上述供试品种, 随机排列。出苗后按正常管理进行定植, 每行挂牌固定 5 株, 每一品种共 15 株。分别于播种后的第 21, 35, 49 d 进行调查, 每株选取中等大小的叶片 5 片, 记载叶片上的潜道数, 并测量和记载

收稿日期: 2003-03-12

基金项目: 内蒙古教育厅重点研究领域项目资助(2L0003)

作者简介: 庞保平(1963-), 男, 内蒙古呼和浩特人, 教授, 博士, 主要从事农业昆虫和昆虫生态学的教学与研究工作。

叶片面积。

1.3 室内笼罩试验

1.3.1 成虫预处理 在将美洲斑潜蝇成虫移接到供试作物前进行以下预处理:将 150 对刚羽化的成虫放入大小为 35 cm×35 cm×61 cm 的养虫笼内,保持 48 h,让其充分交尾。养虫笼内放入 5 盆四季豆,供成虫取食,另放入浸有 10% 蜂蜜水的脱脂棉供其补充营养。

1.3.2 选择性试验 将修剪过的供试寄主的无虫苗(保留 5 片真叶)放入室内笼罩内,每种各 5 盆,随机排列。然后接入预处理过的成虫 100 对,在植株上取食 3 d 后移去。再过 5 d 后检查记载叶片上出现的潜道数及叶面积。试验重复 3 次。在试验期间室内温度保持在 25℃ 左右。

2 结果与分析

2.1 田间小区试验

2.1.1 美洲斑潜蝇的寄主选择性 美洲斑潜蝇在不同寄主上的潜道数列于表 1。从表 1 可以看出,

不同寄主植物及同一种寄主植物在不同时间的潜道数总体上存在着极显著或显著的差异,四季豆(架豆和地豆)、丝瓜、长豇豆和番茄的潜道数较多,尽管在 3 次调查中排列位置有所变动,但均排在前 5 位,而其他 7 种寄主植物的排列位置在 3 次调查中基本没有改变。根据 3 次调查的平均潜道数和邓肯氏多重比较的结果,可将 12 种供试寄主植物分为 5 个选择水平:四季豆为第 1 水平,为最嗜食寄主;丝瓜、长豇豆、番茄为第 2 水平,为次嗜食寄主;茄子、黄瓜、南瓜为第 3 水平,为再次嗜食寄主;青菜为第 4 水平,次非嗜食寄主;辣椒、圆椒和葫芦为第 5 水平,为非嗜食寄主。

从表 1 还可以看出,美洲斑潜蝇对不同科的寄主植物选择性不同,最适为豆科,其次为葫芦科和茄科。但对同科的不同种类选择性差异很大,如对葫芦科的丝瓜选择性强,为害水平高,而对同科的葫芦选择性很差,除第 1 次调查(苗期)有很少的潜道外,后 2 次调查均未发现受害。

表 1 美洲斑潜蝇在不同寄主植物上的潜道数

个/cm²

寄主	21 d	35 d	49 d	平均
四季豆(架豆)	0.235 6Aa(Aa)	0.526 9Bb(Aa)	0.739 2Cc(Aa)	0.500 6(Aa)
丝瓜	0.231 1Aa(Aa)	0.392 0Bb(Bb)	0.471 3Cc(Cc)	0.364 8(Bb)
长豇豆	0.230 4Aa(Aa)	0.394 9Bb(Bb)	0.492 7Cc(Cc)	0.372 7(Bb)
四季豆(地豆)	0.223 3Aa(Aa)	0.494 5Bb(Aa)	0.713 8Cc(Aa)	0.477 2(Aa)
番茄	0.195 5Aa(Bb)	0.265 1Bb(Cc)	0.582 5Cc(Bb)	0.347 7(Bb)
茄子	0.183 9Aa(Bb)	0.233 8Ab(Cc)	0.439 8Bc(Dd)	0.285 8(Cc)
黄瓜	0.173 8Aa(Bb)	0.244 1Bb(Cc)	0.395 0Cc(Ee)	0.271 0(Cc)
南瓜	0.169 3Aa(Bb)	0.238 5Bb(Cc)	0.389 2Cc(Ee)	0.265 7(Cc)
青菜	0.094 3Aa(Cc)	0.114 2Ab(Dd)	0.303 4Bc(Ff)	0.170 6(Dd)
辣椒	0.005 3Aa(Dd)	0.001 3Ab(Ee)	0.000 1Ab(Gg)	0.002 2(Ee)
圆椒	0.004 9Aa(Dd)	0.001 0Bb(Ee)	0Bb(Gg)	0.002 0(Ee)
葫芦	0.000 9Aa(Ee)	0 Bb(Ee)	0Bb(Gg)	0.000 3(Ee)

注:括号外字母表示同一种寄主不同时间的差异显著性比较,括号内字母表示不同寄主的差异显著性比较;同行(列)字母相同表示经邓肯氏新复极差法检验差异不(极)显著,否则差异(极)显著

2.1.2 寄主选择性的时间格局 从表 1 也可以看出,各寄主在不同时期的潜道数都存在显著或极显著差异。根据潜道数的变化情况,可将 12 种供试寄主分为 2 类:一是辣椒、圆椒、葫芦这 3 种寄主,其潜道数随时间减少,说明美洲斑潜蝇对它们的选择性随这些寄主的生长发育而下降;二是另外 9 种寄主,其潜道数随时间而增加,说明随着这些寄主的生长发育,美洲斑潜蝇对它们的选择性逐渐增强。

将各寄主在 21~35 d 和 35~49 d 两个阶段的潜道数增长倍数列于表 2。从表 2 可知,12 种供试寄主间的潜道数的增长倍数存在极显著的差异($p < 0.01$),而且不同阶段的变化趋势也不同。

若将增长倍数与初始时的单位面积潜道数进行

回归分析,可得下列方程:

$$21 \sim 35 \text{ d: } y_1 = -0.840 \ 5 + 7.452 \ 8x_1 \quad (r = 0.949 \ 7^{**}, p < 0.01)$$

$$35 \sim 49 \text{ d: } y_2 = 1.329 \ 3 - 2.295 \ 1x_2 \quad (r = -0.681 \ 1^{*}, p < 0.05)$$

其中: x_1 为 21 d 时的单位面积潜道数; y_1 为 21~35 d 的增长倍数; x_2 为 35 d 时的单位面积潜道数; y_2 为 35~49 d 的增长倍数。

从上式可以看出,21~35 d 的潜道增长倍数与第 21 d 时的潜道数呈正相关,即随着潜道数的增加,其增长倍数随之上升;而 35~49 d 的潜道增长倍数与第 35 d 时的潜道数呈负相关,即随着潜道数的增加,其增长倍数反而下降。

2.2 室内笼罩试验

将在室内笼罩条件下 12 种供试寄主的潜道数比较列于表 3。方差分析表明,12 种供试寄主潜道数差异达到了极显著水平($F=97.53, df=(11, 24)$, $p<0.01$),其潜道数大小的排列次序与田间小区试验的结果几乎完全相同,只是在笼罩试验中茄子排在黄瓜和南瓜之后,而在田间小区试验中茄子排在黄瓜和南瓜之前。根据邓肯氏新复极差法检验结果,将美洲斑潜蝇对 12 种供试寄主的选择性划分为 7 个水平:(1)四季豆(架豆和地豆);(2)长豇豆和丝瓜;(3)番茄;(4)黄瓜和南瓜;(5)茄子;(6)青菜;(7)辣椒、圆椒和葫芦。

表 3 不同寄主植物受害程度的显著性测定(笼罩试验)

寄主	四季豆(架豆)	四季豆(地豆)	长豇豆	丝瓜	番茄	黄瓜
潜道数(个/cm ²)	1.343 3A	1.333 3A	1.222 9B	1.206 7B	0.806 7C	0.636 7D
寄主	南瓜	茄子	青菜	辣椒	圆椒	葫芦
潜道数(个/cm ²)	0.606 7D	0.463 3E	0.156 7F	0.026 0G	0.020 0G	0.000 3G

注:数字后字母相同表示经邓肯氏新复极差法检验差异极不显著,否则差异极显著

3 讨论

田间小区试验表明,随着寄主植物的生长发育,同一寄主的潜道数存在着显著或极显著的差异,这一结果可能是由于美洲斑潜蝇成虫的虫口密度不同造成的,也可能是由于随着寄主植物的生长发育,美洲斑潜蝇对其的选择性发生了变化,或者是两者共同作用的结果。从表 1 可以看出,绝大多数供试寄主,随着寄主植物的生长发育,其潜道数逐渐增加,而在相同的条件下,辣椒、圆椒和葫芦等的潜道数却反而减少。这说明寄主植物的生育期不同,美洲斑潜蝇对其的选择性也不同。

田间小区试验表明,寄主植物潜道增长倍数的变化趋势在第 21~35 d 和在第 35~49 d 截然相反。在第 21~35 d,寄主植物潜道增长倍数随寄主选择强度的增强而增大,而在第 35~49 d 则相反。这说明在第 21~35 d 随着寄主植物的生长发育和美洲斑潜蝇虫口密度的增大,寄主植物间选择性差异愈加明显;而到第 35~49 d 时,原先嗜好程度高的寄主植物的起始潜道数多,成虫新的产卵易受到幼虫密度效应制约的影响,或由于受害程度高寄主营养水平下降,导致成虫被迫转向嗜好程度低的寄主上产卵。

根据田间小区试验,美洲斑潜蝇对 12 种供试植物的选择性可划分为 5 个水平,而在室内笼罩试验中选择性差异更加明显,可分为 7 个水平。这主要是由于田间小区试验持续时间长(49 d),美洲斑潜

表 2 不同寄主植物的潜道增长倍数

寄主	21~35 d	35~49 d
四季豆(架豆)	1.214 5±0.209 2A	0.443 5±0.031 4E
四季豆(地豆)	1.207 6±0.202 7A	0.421 3±0.026 5E
长豇豆	0.714 0±0.133 7B	0.249 0±0.025 8F
丝瓜	0.696 1±0.162 0B	0.202 3±0.054 2F
南瓜	0.404 5±0.096 7C	0.631 9±0.032 6D
黄瓜	0.404 5±0.049 1C	0.618 2±0.090 9D
番茄	0.356 2±0.086 0C	0.197 3±0.020 8B
茄子	0.278 2±0.066 0C	0.881 1±0.048 7C
青菜	0.211 1±0.066 8C	1.656 7±0.087 1A
辣椒	-0.747 1±0.160 0D	-0.923 1±0.0189
圆椒	-0.795 9±0.182 1D	-1.000 0G
葫芦	-1.0000	-

注:增长倍数=(本次平均潜道数-上次平均潜道数)/上次平均潜道数;同列数字后字母相同表示经邓肯氏新复极差法检验差异极不显著,否则差异极显著

蝇成虫对寄主的接触时间长,可能会出现对某种寄主的产卵趋于饱和后向其他寄主转移扩散的现象,这种现象可能在嗜好程度相近的寄主间更易产生,从而导致其差异不明显。而在室内笼罩试验中,美洲斑潜蝇成虫与寄主的接触时间短(仅 3 d),发生上述现象的可能性较小,因此,笼罩试验更能反映寄主选择性的差异。

邓望喜等曾研究了美洲斑潜蝇对豆科和葫芦科 16 个品种(系)蔬菜的选择性^[4],其研究结果与本文的结果相近。但邓文采用取食痕和产卵数等指标作为选择性大小的度量,只是表明美洲斑潜蝇成虫产卵的选择性;而本文采用幼虫为害的潜道数作为选择性大小的指标,是成虫产卵选择性和幼虫取食嗜好性共同作用的结果,可更好地反映美洲斑潜蝇的寄主选择性,对抗虫品种的筛选更有实际意义。

参考文献:

- [1] 王 音,问锦曾. 5 种值得注意的危险性斑潜蝇[J]. 植物保护,1994,20(4):35-37.
- [2] 王 音,雷仲仁,问锦曾,等. 美洲斑潜蝇的越冬和耐寒性研究[J]. 植物保护学报,2000,27(1):32-36.
- [3] 邓望喜,李绍勤,汪钟信,等. 主要蔬菜品种(系)对美洲斑潜蝇抗性的聚类分析[J]. 华中农业大学学报,2001,20(2):114-118.
- [4] 邓望喜,汪钟信,彭发育. 美洲斑潜蝇对豆科与葫芦科主要蔬菜品种(系)的选择性研究[J]. 华中农业大学学报,1999,18(4):317-320.