

文章编号: 0529-6579 (2000) 01-0086-05

美洲斑潜蝇寄主选择性的研究^{*}

余道坚¹, 张润杰², 周昌清², 李雨庭¹

(1. 中华人民共和国沙头角动植物检疫局, 深圳 518081;

2. 中山大学生物防治国家重点实验室/昆虫学研究所)

摘 要: 通过测定美洲斑潜蝇 (*Liriomyza sativae* Blanchard) 在不同寄主上的取食孔数、虫道数和一龄幼虫数来判断其对寄主的选择性. 室外试验表明其对寄主的选择性大小依次为菜豆 (*Phaseolus vulgaris*)、豌豆 (*Pisum sativum*)、青瓜 (*Cucumis sativus*)、番茄 (*Physopersicon esculentum*) 和生菜 (*Lactuca sativa* var. *romana*); 室内选择试验结果与室外相似, 依次为菜豆、青瓜、生菜和番茄; 非选择试验表明, 当缺乏嗜好寄主时, 该虫能适应过去不嗜好的寄主, 有扩大寄主范围的能力.

关键词: 美洲斑潜蝇; 寄主选择; 嗜好

中图分类号: Q968 **文献标识码:** A

美洲斑潜蝇 (*Liriomyza sativae* Blanchard) 是近年为害蔬菜、瓜类和花卉的危险性害虫. 该虫主要以幼虫潜食寄主叶肉组织造成作物减产, 影响产品质量或观赏价值^[1]. 该虫是斑潜蝇属中 10 种多食性种类之一, 原为新大陆种, 70 年代后扩散到旧大陆地区. 由于寄主范围广泛, 适应性强, 因而容易在新的入侵地建立种群并大量发生^[2]. 国外报道, 该虫寄主涉及 9 科^[3]. 但在广东省的寄主已达 18 科 69 个种, 在河南新乡涉及寄主 19 科 64 种植物^[4]. 国内外研究证明, 美洲斑潜蝇有很强的扩展寄主的能力^[1,3], 能为害新的寄主植物. 为了探讨该虫对寄主嗜好的程度和适应机制, 本文对其寄主选择性进行了初步研究.

1 材料与方法

1.1 室外试验

试验于 1996 年 10~12 月在中山大学昆虫所试验园内进行. 试验地为 8.5 m×1.5 m 的长方形菜地, 试验地同时种植菜豆 (*Phaseolus vulgaris*)、青瓜 (*Cucumis sativus*)、番茄 (*Physopersicon esculentum*)、生菜 (*Lactuca sativa* var. *romana*) 和豌豆 (*Pisum sativum*) 等 5 种作物; 番茄和生菜 10 月 8 日下种, 2 周后移栽; 菜豆、豌豆、青瓜 10 月 12 日下种, 10 d 后移栽. 移栽后, 让美洲斑潜蝇自然侵害取食. 自种植 3 周后, 每隔 1 周抽样一次, 每种寄主随机取 10 片叶, 记录各叶片的刺孔数和虫道数, 试验连续进行 5 周.

^{*} 收稿日期: 1999-01-22 作者简介: 余道坚 (1971~), 男, 助理农艺师.

1.2 室内试验

室内试验包括选择性与非选择性试验, 选择性试验是指试验时提供不同的寄主作物让美洲斑潜蝇选择; 非选择性试验是指试验时只提供一种相同种类的寄主让其取食和产卵。

1.2.1 虫源饲养 实验用美洲斑潜蝇虫源经试验园菜地繁殖多代获得。原始虫源从广州蔬菜研究所采集并经鉴定确认为美洲斑潜蝇才能引进试验园, 试验园不受番茄斑潜蝇 (*L. bryoniae*) 的侵染。实验前分别取有幼虫为害的寄主 (菜豆、青瓜、生菜或番茄) 叶片回实验室, 在恒温 25 °C、相对湿度为 80%、光照周期 12 :12 条件下饲养至蛹期, 收蛹并让其羽化。

1.2.2 试验寄主 菜豆、生菜、番茄和青瓜等分别在温室内培育, 用直径为 15 cm 的塑料花盆栽培, 长至若干片叶子时取回实验室进行试验。试验前寄主作物与美洲斑潜蝇虫源隔离。

1.2.3 试验预处理 将新羽化的成虫 4 ♂ 和 4 ♀ 放入 1 m×0.6 m×0.6 m 的木制箱 (箱的前面用玻璃作门, 以便接种美洲斑潜蝇和移换寄主, 其它四面用纱网围上, 保持空气流通) 内交尾产卵, 箱顶内悬挂一小团带蜜糖的棉花作为碳水化合物营养补充。箱内放置喜好寄主植物。

1.2.4 非选择试验 让配对雌、雄虫分别在单独放有菜豆、青瓜、番茄和生菜的试验箱中取食、产卵 24 h; 每次试验提供相同寄主 4 盆, 寄主叶片从近根部第一片叶开始依次编号, 同一高度的叶片由外及里顺序编号。试验全部在温度 25 °C, 光周期 12 :12 的恒温箱内进行, 共重复 4 次。产卵后的寄主仍在原来的恒温箱培养 3~4 d, 尽可能地让卵完全孵化, 记录每株寄主各号叶片的取食孔数和一龄幼虫数。

1.2.5 选择试验 将已羽化 3~4 d 的成虫 (4 ♂, 4 ♀) 接入同时放置上述 4 种寄主作物的箱内让其取食产卵, 产卵后仍置恒温箱培养, 并记录 4 种寄主各号叶片的取食孔数和一龄幼虫数。

1.3 数据处理

斑潜蝇的寄主选择性大小以在寄主上的取食孔数、产卵量、产卵量与取食孔数的比例等参数来判断^[3]。斑潜蝇成虫在寄主植物上的产卵数和取食孔数的差异性, 通过邓肯氏新复合极差法检测^[4], 产卵数以初孵幼虫数近似换算。百分数数据处理前作 $\text{ARCSIN}(X)$ 转换, 其它数据处理前均作 $\text{SQRT}(X+0.5)$ 转换。

2 实验结果

2.1 室外试验

通过对室外网室菜豆、青瓜、番茄、生菜和豌豆等 5 种寄主的 5 次抽样, 其结果如表 1。数据显示美洲斑潜蝇在豆科作物如菜豆和豌豆上的取食孔数明显比其它寄主高, 在番茄和生菜上的取食孔最少; 在生菜上的虫道与其余寄主比较有 5% 的显著差异。综合美洲斑潜蝇在不同寄主上取食孔数和虫道数的差异性可知, 该虫在室外对上述 5 种寄主的选择性依次为菜豆>豌豆>青瓜>番茄>生菜。生菜上的取食孔较番茄上的多, 每叶平均虫道数较少, 与生菜叶组织鲜嫩、表面积大, 斑潜蝇接触寄主机会多有关。由于美洲斑潜蝇幼虫在寄主叶片上发育常常不发生转移, 豌豆叶面积小, 幼虫在同一叶片上会造成竞争, 所以美洲斑潜蝇虽然喜欢在豌豆上取食, 但每叶的幼虫数也较少。

2.2 非选择试验

非选择试验中，美洲斑潜蝇均取食菜豆、青瓜、番茄和生菜等 4 种寄主（表 2），在表 1 寄主作物对美洲斑潜蝇取食和产卵的影响¹⁾

Tab 1 Influence of host plants on the feeding and oviposition of <i>L. sativae</i>					个/叶
寄主	菜豆	青瓜	番茄	生菜	豌豆
取食孔数 ²⁾	83.4±2.9 ^a	59.5±9.2 ^b	27.7±9.7 ^c	32.6±9.6 ^c	73.0±14.6 ^{ab}
虫道数 ²⁾	3.9±0.6 ^a	2.5±0.4 ^b	1.9±0.4 ^{bc}	0.7±0.4 ^c	1.2±0.5 ^{bc}

- 1) 表中英文字母相同者表示平均值之间差异不显著 ($P<0.05$)，邓肯氏新复合范围检验；
2) 数据分析前，作 $\text{SQRT}(X+0.5)$ 转化

菜豆上的取食孔数和幼虫数，明显高于青瓜、番茄和生菜上的；青瓜与番茄之间，在番茄与生菜之间的取食孔数和一龄幼虫数无显著差异，但青瓜与生菜之间的有 5% 的显著差异。虫口数与取食孔数的比率在生菜上最高，与其它寄主有显著差异。

表 2 美洲斑潜蝇 (4 ♂4 ♀) 在同种寄主上的取食孔数和幼虫数的比较¹⁾

Tab 2 Comparison of feeding punctures and first larvae of <i>L. sativae</i> in non-choice test			
寄主	取食孔数 ^{2)/} (个·雌 ⁻¹)	一龄幼虫数 ^{2)/} 个	虫口数与取食孔的比率 ^{3)/} %
菜豆	436.8±64.2 ^a	61.8±9.5 ^a	14.2 ^a
青瓜	245.3±83.1 ^c	29.8±9.6 ^c	12.1 ^a
番茄	169.8±14.4 ^{bc}	22.8±2.5 ^{bc}	13.4 ^a
生菜	126.0±16.3 ^b	21.8±13.7 ^b	17.3 ^b

- 1) 表中英文字母相同者表示平均值之间差异不显著 ($P<0.05$)，邓肯氏新复合范围检验；
2) 数据分析前，作 $\text{SQRT}(X+0.5)$ 转化；3) 百分数处理前经 $\arcsin X$ 转化

2.3 选择试验

选择试验中，美洲斑潜蝇也同时取食 4 种寄主植物，但与非选择性试验有些区别（表 3）。4 ♂和 4 ♀暴露于寄主 48 h，在青瓜上的取食孔最多，其次是菜豆，番茄上最少，仅为 49.7 个；一龄幼虫数以菜豆上最多，青瓜次之；一龄幼虫与取食孔数的比率以菜豆为最大。综合上述各参数可以看出，美洲斑潜蝇对寄主具有选择性，其选择性寄主分别为菜豆>青瓜>生菜>番茄。

表 3 美洲斑潜蝇在不同寄主上取食孔数和一龄幼虫数比较¹⁾

Tab 3 Comparison of feeding punctures and first instar larvae of <i>L. sativae</i> in choice test			
寄主	取食孔数 ^{2)/} 个	一龄幼虫数 ^{2)/} 个	虫口数与取食孔的比率 ^{3)/} %
菜豆	226±17.5 ^a	40.3±12.9 ^a	18 ^a
青瓜	487±308.8 ^a	31.3±22.8 ^a	6.4 ^b
番茄	49.7±25.9 ^b	5.7±5.0 ^b	11.5 ^b
生菜	130.3±57.5 ^a	15.7±14.6 ^b	12.1 ^b

- 1) 表中英文字母相同者表示平均值之间差异不显著 ($P<0.05$)，邓肯氏新复合范围检验；
2) 数据分析前，作 $\text{SQRT}(X+0.5)$ 转化；3) 百分数处理前经 $\arcsin X$ 转化

2.4 取食部位

从取食孔及一龄幼虫（卵）在寄主叶片上的分布位置上看（图 1），该虫在菜豆和青

瓜上的取食比较集中, 取食孔常在第 2~4 片叶片上, 而在番茄和生菜上取食孔的分布则比较分散, 这可能与两种寄主叶片数目较多, 斑潜蝇选择机率少有关。

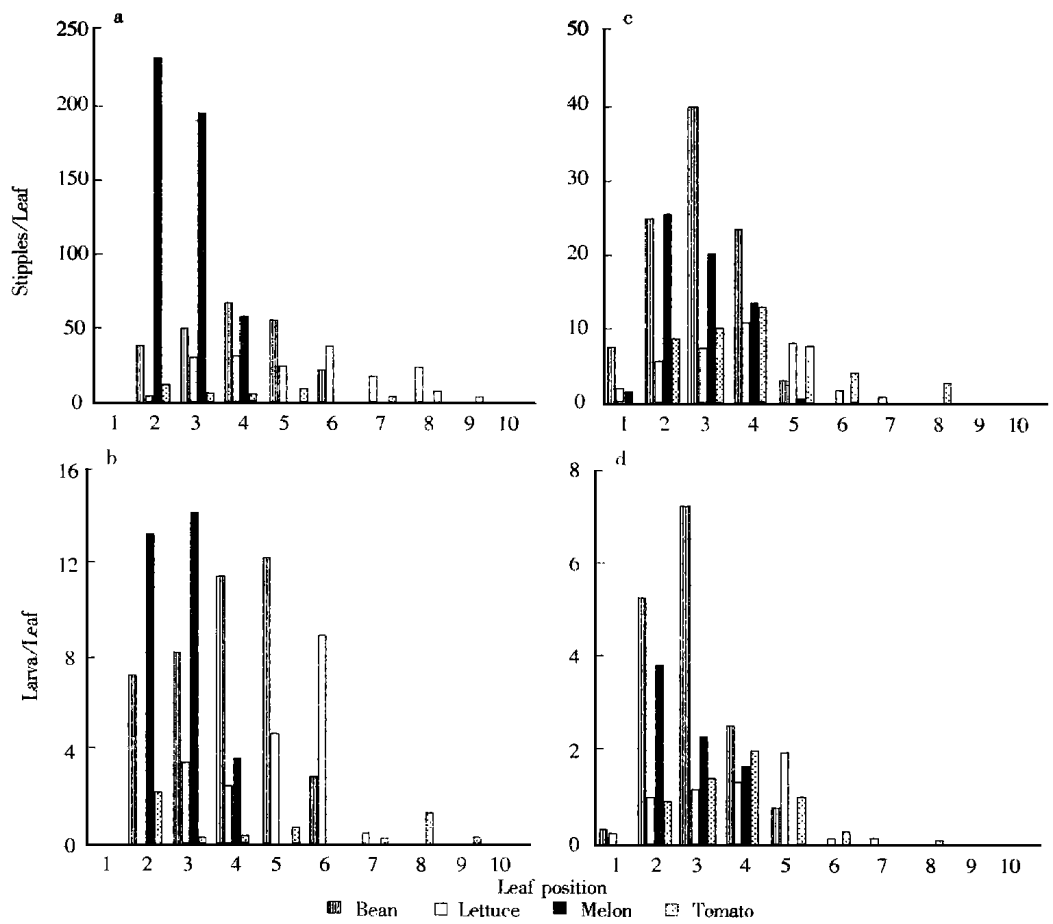


图 1 寄主作物上的取食孔数和一龄幼虫数
Fig.1 Numbers of stipules and larvae on host plants
a, b 选择试验; c, d 非选择试验

3 讨 论

为了评价美洲斑潜蝇对寄主的选择性, 本文研究了该虫在不同寄主的取食孔数及初孵幼虫数, 用初孵幼虫数来近似作为其产卵量. 取食孔数、产卵数以及产卵数与取食孔的比率等的差异, 能反映美洲斑潜蝇对寄主的适应性与偏好, 可作为衡量其寄主选择性的重要参数.

Herr 等^[7]报道夏威夷美洲斑潜蝇对新寄主洋葱的为害, 证明该虫有适应洋葱的能力. 本文的结果也表明, 当美洲斑潜蝇生存于几种寄主植物中, 更喜欢在嗜好的寄主作物上取食和产卵; 当缺乏非常嗜好的寄主作物时, 它也能适应过去不嗜好(潜在的)寄主. 选择性试验中美洲斑潜蝇对番茄和生菜的选择性差, 但在非选择性试验中该虫在番茄和生菜上也能取食和产卵.

参考文献:

- [1] 余道坚, 张润杰, 周昌清. 美洲斑潜蝇幼虫潜食行为的研究[J]. 中山大学学报(自然科学版), 1997, 36(增刊): 134~137.
- [2] 康乐. 斑潜蝇的生态学与持续控制[M]. 北京: 科学出版社, 1996. 1~203.
- [3] SPENCER K A. Specialization in the world agromyzidae(Diptera)[M]. Kluwer Academic Publishers, 1992. 444.
- [4] 张平磊, 高山松, 冯之杰. 美洲斑潜蝇在河南新乡发生危害研究初报[J]. 植物检疫, 1997, 11(增刊): 16~17.
- [5] PARRELLA M P, ROBB K L, BETHKE J A. Influence of selected host plant on the biology of *Liriomyza trifolii* (Diptera: Agromyzidae)[J]. Ann Entomol Soc Am, 1983. 76: 112~115.
- [6] 斯蒂尔 R G D, 托里 J H. 数理统计的原理和方法[M]. 杨纪珂等译. 北京: 科学出版社, 1979. 124~137.
- [7] HERR C J C, MARSHALL W J. Host plant preference of *Liriomyza trifolii* (Diptera: Agromyzidae) populations infesting green onion in Hawaii[J]. Environ Entomol, 1992. 21(5): 1097~1102.

Host Plant Preference of the Leafminer, *Liriomyza sativae* (Diptera: Agromyzidae)

*
YU Dao-jian^{*}, ZHANG Run-jie, ZHOU Chang-qing, LI Yu-ting

Abstract: Mean number feeding punctures, serpentine mines and first instar larvae were examined and were used to determine host plant suitability. Numbers of feeding punctures and serpentine mines in choice test demonstrated that the order of host preference was bean> melon> lettuce> tomato. The non-choice test suggested that *L. sativae* could adapt a new host plant (e. g. lettuce) when the preferential plants (e. g. bean) were scarce.

Keywords: *Liriomyza sativae*; host preference; suitability

* Shatoujiao Animal and Plant Quarantine Bureau, Shenzhen 518081, China