

DOI:10.13718/j.cnki.zwyx.2022.02.014

# 豌豆潜叶蝇发生的影响因子及非化学防控技术

袁红银<sup>1</sup>, 张芳<sup>2</sup>, 王学平<sup>1</sup>, 蒋明<sup>1</sup>, 吴小兵<sup>1</sup>

1. 江苏省如皋市农业技术推广中心, 江苏 如皋 226500;  
2. 江苏省植物保护植物检疫站, 南京 210036

**摘要:** 豌豆潜叶蝇(*Phytomyza horticola*)是豆类作物重要的害虫之一. 本文研究了豌豆潜叶蝇在寄主上的发生规律和为害特点. 结果表明, 不同生育期豌豆上豌豆潜叶蝇发生程度不同; 距虫源越近的作物发生越重; 高温会抑制豌豆潜叶蝇的发生. 防控试验表明, “寄主-非寄主-寄主”的作物布局方式可有效阻断豌豆潜叶蝇的传播扩散, 且黄板对豌豆潜叶蝇成虫诱集效果好, 防效达到 62.0%, 2 种方法均可减轻为害. 研究结果为豌豆潜叶蝇的综合防治提供了参考依据.

**关键词:** 豌豆潜叶蝇; 影响因子; 防控; 非化学

中图分类号: S435.24

文献标志码: B

文章编号: 2097-1354(2022)02-0089-05

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



## Influencing Factors and Non-chemical Control Techniques of Pea Leaf Miner

YUAN Hongyin<sup>1</sup>, ZHANG Fang<sup>2</sup>, WANG Xueping<sup>1</sup>,  
JIANG Ming<sup>1</sup>, WU Xiaobing<sup>1</sup>

1. Rugao Agricultural Technology Extension Center of Jiangsu Province, Rugao Jiangsu 226500, China;  
2. Jiangsu Plant Protection and Quarantine Station, Nanjing 210036, China

**Abstract:** The occurrence and damage characteristics of *Phytomyza horticola* on host were studied in this paper. The results showed that the occurrence degree of *Phytomyza horticola* was different at different growth stages of pea. The closer the plant to the insect source, the more severe the occurrence of leaf miner. The control experiments showed that the “host-non-host-host” crop layout could effectively block the spread of *Phytomyza horticola*. The yellow plate could effectively attract the adult *Phytomyza horticola* (Goureau) and the control efficacy reached to 62.0%, which could reduce the damage. The results provide a reference for the comprehensive control of *Phytomyza horticola*.

**Key words:** *Phytomyza horticola*; influence factor; the prevention and control; non-chemical

收稿日期: 2021-12-15

基金项目: 江苏现代农业(特粮特经)产业技术体系绿色防控项目(JATS[2021]345).

作者简介: 袁红银, 硕士, 高级农艺师, 主要从事农作物病虫害监测与防治技术研究.

通信作者: 张芳, 农业技术推广研究员.

豌豆潜叶蝇(*Phytomyza horticola*), 属于双翅目(Diptera)潜蝇科(Agromyzidae), 又称油菜潜叶蝇, 已成为江苏地区重要害虫, 其寄主范围广, 为害程度重, 年为害面积超过 10 万  $\text{hm}^2$ . 幼虫取食叶肉, 叶片内呈现多条虫道, 虫道布满幼虫和蛹, 直接影响叶菜外观, 降低商品性, 同时降低豆类作物籽粒的饱满度. 据研究, 溴氰虫酰胺等化学药剂对豌豆潜叶蝇具有较好的防效<sup>[1-6]</sup>, 但化学药剂的长期使用, 势必会导致豌豆潜叶蝇抗药性的上升<sup>[7-10]</sup>、化学药剂防效的下降以及农残超标等问题. 自 1914 年 Melander 报道美国的梨圆蚧对石硫合剂产生抗性以来, 已发现小菜蛾<sup>[11]</sup>、粉虱<sup>[12]</sup>、斜纹夜蛾<sup>[13]</sup>以及同翅目<sup>[14]</sup>等数百种害虫对化学药剂产生了不同程度的抗药性. 自 2006 年提出“公共植保、绿色植保”理念以来, 病虫害绿色防控技术得到了深入的研究, 为害虫综合治理和农产品质量安全提供了有力保障<sup>[15-16]</sup>. 目前对豌豆潜叶蝇绿色防控技术已有一定的报道<sup>[17-20]</sup>. 本研究通过开展大量田间调查, 研究栽培和环境等因素对豌豆潜叶蝇发生程度的影响, 并在此基础上提出相应的农业和物理防控等一系列非化学防控措施, 以期为生产上的绿色高效控制豌豆潜叶蝇提供技术支撑.

## 1 材料与方法

### 1.1 试验地点及虫害调查

试验调查地点设在如皋市如城、城北、江安等镇区, 发生盛期每 3~7 d 调查一次, 选取豌豆等主要寄主不同生育期田块 10 块以上. 采取平行式取样法, 每点顺行选取 5 株, 调查豌豆中部 1/3 叶序叶片<sup>[21]</sup>, 叶片被害程度分级标准参照吴翠翠等<sup>[2]</sup>的研究, 记录叶片被害级别, 计算叶被害率、虫情指数. 同时记录田间作物布局, 幼虫、蛹在叶片上正反面分布, 以及幼虫状态(存活或死亡).

$$\text{虫情指数} = \frac{\sum(\text{各级虫叶数} \times \text{相对级数值})}{\text{调查总叶片数} \times 5} \times 100$$

### 1.2 试验处理

#### 1.2.1 不同作物布局

试验选在城北街道城北社区相邻种植的茼蒿、大蒜田进行. 将茼蒿、大蒜田各分成 3 个小区, 每小区面积 100  $\text{m}^2$ . 3 月 6 日对每小区中部区域 16  $\text{m}^2$  植株进行清理以种植豌豆. 4 月 27 日、5 月 7 日调查各小区豌豆叶片被害级别, 计算虫情指数和防效. 取样调查方法同 1.1.

#### 1.2.2 黄板控制

试验选在江安镇胜利居 3 块豌豆田进行. 每田块各设空白对照区和黄板悬挂区 2 个处理. 空白对照区小区面积 60  $\text{m}^2$ ; 黄板悬挂区, 每 667  $\text{m}^2$  悬挂 60 张. 3 月 10 日悬挂黄板, 每月更换一次, 即 4 月 10 日、5 月 10 日更换, 并分别选取换下的 10 张黄板统计诱虫量. 5 月 10 日调查叶片被害级别, 计算虫情指数和防效. 取样调查方法同 1.1.

## 2 结果与分析

### 2.1 虫害发生规律和特点

#### 2.1.1 为害特点

豌豆潜叶蝇寄主有豆类、叶菜类等多种作物, 其中主要有豌豆、茼蒿、青菜、大白菜、油菜、茼蒿等<sup>[18]</sup>. 在茼蒿、葱蒜等作物上未见为害. 观察豌豆潜叶蝇幼虫在叶片内取食叶肉的路

径发现,可从叶片一面转移到另一面,老熟幼虫在叶内化蛹.羽化为成虫后飞出.由表1可知,幼虫正面占比为17.9%~50.0%,正反面都有所分布,但叶片反面占比较大;蛹正面占比为0.0%~10.1%,少量分布于叶片正面,主要位于叶片反面.

表1 豌豆潜叶蝇幼虫、蛹在豌豆叶片上的分布情况

调查日期	幼虫			蛹		
	虫量/头	正面虫量/头	正面占比/%	虫量/头	正面虫量/头	正面占比/%
4月7日	21	5	23.8	8	0	0.0
4月11日	36	18	50.0	33	2	6.1
4月18日	82	26	31.7	33	1	3.0
4月24日	39	19	48.7	58	5	8.6
4月30日	235	42	17.9	155	2	1.3
5月7日	59	18	30.5	53	3	5.7
5月14日	885	248	28.0	595	60	10.1

注:2016年田间调查数据.

### 2.1.2 不同生育期豌豆上潜叶蝇发生情况比较

由表2可知,不同生育期豌豆潜叶蝇的发生程度不同.为害程度由低到高依次为:5叶序期、8叶序期、10叶序期、15叶序期、花前期、花荚期、荚盛期.在田间生长时间越长(生育期越老)的豌豆上虫害越重.青菜和茼蒿等其他蔬菜的虫害发生均有相同的特点,特别是油菜以及留种青菜等作物在收获时发生量大,单张叶片虫量在20头以上.

表2 不同生育期豌豆上潜叶蝇发生情况比较

生育期	3月22日		4月12日		5月2日	
	叶被害率/%	虫情指数	叶被害率/%	虫情指数	叶被害率/%	虫情指数
5叶序	2.2	1.3	9.5	2.4	—	—
8叶序	5.6	2.1	13.6	3.9	35.6	10.4
10叶序	10.7	3.8	18.5	9.6	47.8	21.6
15叶序	—	—	27.6	14.4	54.7	27.3
花前期	—	—	32.5	18.6	60.3	42.6
花荚期	—	—	53.9	36.1	68.2	54.2
荚盛期	—	—	—	—	89.4	64.8

注:2016年田间调查数据.

### 2.1.3 虫害发生情况与虫源距离的关系

调查不同地点豌豆及周围作物上虫害发生情况,结果见表3.由表3可知,荚期豌豆上虫害发生较重,具有大量的虫源,在其附近的大白菜、嫩茼蒿、蚕豆、豌豆等作物上虫害呈明显的梯度分布.离虫源地越近,虫害越重;离虫源地越远,虫害越轻,甚至不发生.在田生长时间长的寄主作物上存在大量的虫蛹,其羽化后的成虫可向周围扩散,成为其本身及附近作物的虫源.豌豆潜叶蝇从近而远逐渐传播扩散的特性,可能与豌豆潜叶蝇远距离飞翔能力较弱有关.

### 2.1.4 高温对虫害发生的抑制作用

从调查结果可以看出,5月中旬至6月中旬选择生育期较晚豌豆调查,幼虫死亡率逐渐升高;进入6月中下旬后,田间已很少见豌豆潜叶蝇为害,表明高温对豌豆潜叶蝇具明显的抑制作用.有研究表明,气温高于35℃时难以存活<sup>[19]</sup>.入夏后,随着气温升高,幼虫开始死亡,随后为害自然消退(表4).

表3 与虫源不同距离豌豆潜叶蝇发生程度调查

调查时间	作物	与虫源距离/m	叶被害率/%	虫情指数
2016年5月17日	荚期豌豆(虫源)	—	72.6	46.4
	小棚大白菜	1	27.8	11.2
	小棚大白菜	3	0.0	0.0
2016年5月27日	荚期豌豆(虫源)	—	90.8	52.5
	嫩苕蒿	1	14.6	7.8
		3	12.8	4.2
		5	4.3	1.5
2017年5月16日	荚期豌豆(虫源)	7	2.9	0.5
		—	87.6	50.5
	蚕豆	5	60.4	15.3
		10	26.8	9.4
2017年5月27日	荚期豌豆(虫源)	20	3.6	1.2
		—	95.5	79.6
	豌豆	10	75.4	41.3
		20	57.9	28.9
		30	25.7	12.3

表4 豌豆寄主上幼虫存活状态调查

调查日期	幼虫数/头	死亡数/头	死亡率/%
5月12日	90	14	15.6
5月15日	78	21	26.9
5月20日	86	28	32.6
5月25日	68	27	39.7
5月31日	47	27	57.4
6月3日	56	50	89.3
6月16日	—	—	不见活虫

注:2017年田间调查数据.

## 2.2 防控效果

### 2.2.1 作物布局对虫害的影响

由表5可知,大蒜区与苕蒿区种植的豌豆上虫害比较,前者轻于后者.4月27日、5月7日大蒜区较苕蒿区的豌豆虫情指数分别减轻77.2%,70.8%.苕蒿区豌豆潜叶蝇发生量大,具有充足的虫源,因而豌豆上虫害重;大蒜区无豌豆潜叶蝇为害,无虫源,因而豌豆上虫害轻.试验表明,非寄主-寄主的布局可以减轻豌豆潜叶蝇为害.

表5 不同作物布局豌豆潜叶蝇发生比较

不同区域豌豆	4月27日		5月7日	
	虫情指数	较豌豆区减轻/%	虫情指数	较豌豆区减轻/%
大蒜区	2.1	77.2	5.7	70.8
茼蒿区	9.2	—	19.5	—

### 2.2.2 黄板对豌豆虫害的影响控制效果

试验结果表明,黄板诱杀豌豆潜叶蝇成虫效果较好.4月10日和5月10日更换的黄板上虫量,平均单张虫量分别为382.7头和1126.9头.第2次诱虫量大于第1次,主要因为豌豆潜叶蝇在此期间呈上升趋势<sup>[20]</sup>.黄板区、对照区虫情指数分别为21.6和56.8,黄板的防效为62.0%.这是因为黄板诱集成虫后,降低了田间的成虫量,继而降低害虫产卵量,减轻为害.

## 3 结论与讨论

研究表明,豌豆潜叶蝇发生程度受作物生育期、田间作物布局、气温等多种因素影响,且农业、物理等措施对其具有较好的控制作用.一是源头控制压低基数.植株叶片上存有大量豌豆潜叶蝇幼虫和蛹,是附近和下茬作物的虫源.因此,收获后及时将残枝败叶清理离田,进行烧毁或沤肥,可降低虫源量.二是作物科学布局阻断传播.切勿将潜叶蝇喜好的寄主豌豆、茼蒿、青菜等连片种植,宜与非寄主葱、蒜等作物相邻种植,推广采用寄主-非寄主-寄主的布局模式,阻断潜叶蝇传播扩散.三是应用黄板控制成虫.在田生长时间长的豌豆等作物虫害发生重,应在作物生长初期至6月初悬挂黄板,视黄板上虫量及时更换黄板.

在坚持“非必要不用药”的原则下,从源头控制、传播阻断、成虫诱集等多方面采取综合防控措施,可有效控制豌豆潜叶蝇为害,同时减少化学农药的使用,降低农药残留风险,提高农作物品质.但是食用豆角的豌豆在田时间长,潜叶蝇发生重,至于其化学防治指标有待进一步研究探讨.

### 参考文献:

- [1] 王学平,袁红银,杨玉洁.豌豆潜叶蝇幼虫为害特点与药剂筛选试验[J].中国园艺文摘,2012,28(11):25-26.
- [2] 吴翠翠,袁红银,孙同林,等.3种药剂对豌豆潜叶蝇幼虫田间防效试验[J].农业科技通讯,2019(11):100-103.
- [3] 尹新明,原国辉,韩桂仲,等.两种潜叶蝇药剂防治研究[J].河南农业大学学报,1999,33(3):270-273.
- [4] 孙雪梅,张芳.溴氰虫酰胺等4种杀虫剂对豌豆潜叶蝇的防治效果[J].浙江农业科学,2021,62(5):999-1000.
- [5] 冯莲,谈倩倩,赵梦洁,等.豌豆潜叶蝇的生物学特性及防控技术[J].长江蔬菜,2012(1):48-49.
- [6] 胡译文,孙建昌,耿阳阳,等.溴氰虫酰胺研究进展及应用现状[J].南方农业,2016,10(31):24-27.
- [7] 王芙蓉,吴薇.昆虫对杀虫剂的抗性机制概述[J].陕西农业科学,2009,55(2):109-111.
- [8] 唐振华.我国昆虫抗药性研究的现状及展望[J].昆虫知识,2000,37(2):97-103.
- [9] 贺秉军,刘安西.细胞电生理技术在昆虫抗药性研究中的应用[J].昆虫学报,2001,44(4):574-581.
- [10] 马丹丹.害虫产生抗药性的生理及环境因素分析[J].辽宁教育学院学报,1997,14(5):52-54.
- [11] 沈福英.小菜蛾抗药性治理及研究进展[J].河北农业科学,2010,14(8):58-60.
- [12] 唐良德,曾东强.粉虱类害虫抗药性研究方法综述[J].农药科学与管理,2010,31(5):25-29.
- [13] 聂南生,黄水金,龙丘陵.斜纹夜蛾的抗药性及其治理策略[J].江西农业学报,2007,19(7):51-54,64.
- [14] 姚洪渭,叶恭银,程家安.同翅目害虫抗药性研究进展[J].浙江农业学报,2002,14(2):63-70.
- [15] 赵中华,尹哲,杨普云.农作物病虫害绿色防控技术应用概况[J].植物保护,2011,37(3):29-32.
- [16] 张友军,谢丙炎.蔬菜病虫害的综合防治[J].中国蔬菜,1998(2):56-58.
- [17] 孙晓丽,杜大伟.蔬菜潜叶蝇发生规律及综合防治技术[J].中国园艺文摘,2010,26(1):125.
- [18] 袁红银,王学平,杨玉洁,等.江苏如皋市潜叶蝇发生特点与防治对策[J].中国园艺文摘,2014,30(7):181-182.
- [19] 陈亮.豌豆潜叶蝇危害症状与防治措施[J].农业灾害研究,2019,9(4):7-8.
- [20] 袁红银,王学平,杨玉洁.春季豌豆潜叶蝇消长规律与防治[J].中国园艺文摘,2013,29(1):45-46.
- [21] 袁红银,王学平,杨玉洁.豌豆潜叶蝇垂直分布与调查方法初探[J].中国植保导刊,2013,33(6):50-53.