

# 豌豆彩潜蝇的识别与防治

本期特邀嘉宾：北京市农林科学院植物保护研究所张君明副研究员、虞国跃研究员

豌豆彩潜蝇 [*Chromatomyia horticola* (Goureau, 1851)] 隶属双翅目Diptera, 潜蝇科Agromyzidae, 又名豌豆潜叶蝇、豌豆植潜蝇、油菜潜叶蝇等。

豌豆彩潜蝇广泛分布于亚洲、欧洲和非洲, 我国大多数省份均有分布。豌豆彩潜蝇为多食性潜叶类昆虫, 涉及36科268属的寄主植物, 以十字花科、豆科和菊科最为常见。北京地区已记录寄主植物9科35种<sup>[1]</sup>, 主要为害

菊科、十字花科和豆科蔬菜, 如豌豆(封三图1)、生菜、欧洲油菜等。在江苏扬州地区, 涉及6科23种寄主植物, 蔬菜以菊科、十字花科、豆科和葫芦科为主, 如莴苣、花椰菜、豌豆、油菜、蚕豆等<sup>[2]</sup>。除了为害蔬菜外, 也可寄生在园艺观赏植物和草本植物上, 如在二月兰、菊花、苦苣菜、泥胡菜等植物上的发生量很大。

## 形态特征

豌豆彩潜蝇是全变态昆虫, 整个发育过程历经卵、幼虫、蛹和成虫4个阶段。

### 成虫

体长2.3~2.7 mm, 翅长2.5~3.1 mm。头部淡黄色, 复眼红褐色, 单眼区暗褐色。触角第3节、触角芒和下颚须黑色。翅透明, 具虹彩反光;  $M_{1+2}$ 脉近翅尖, 缺中横脉(m-m)及中室。足黑色, 但腿节端部淡黄色。雌虫腹末具略扁的黑色产卵器(封三图2)。

### 卵

卵长0.34 mm、宽0.15 mm, 呈长椭圆形, 卵壳薄而软(易变形, 在叶肉中), 略透明, 呈浅乳白色(封三图3)。

### 幼虫

幼虫共3龄。初孵幼虫体长与卵的长度相近, 体色透明, 前端较粗钝, 后部较细, 无前气

门, 后气门孔突和开口数较2~3龄幼虫少, 头咽骨长度达到身体的1/3。老熟幼虫(3龄)体长2.90 mm, 黄白色, 体表光滑且透明, 前气门呈叉状前伸, 后气门在腹部末端背面, 为1对明显小突起, 后气门突各具8~13个孔(封三图4)。

### 蛹

老熟幼虫在叶片内化蛹(封三图5)。蛹长2.3 mm、宽1.1 mm, 长椭圆形, 乳白色(刚化蛹时呈淡黄色, 成虫羽化后的蛹壳呈乳白色); 前、后气门红棕色至暗褐色, 前气门突破叶片表皮, 略呈“V”字状; 背面呈圆形隆起, 节与节之间有明显的凹陷; 腹面平坦, 有不规律分布的凹陷<sup>[3]</sup>(封三图6)。

## 危害特点

豌豆彩潜蝇幼虫、成虫均可为害植株, 主要以幼虫取食叶肉造成危害, 一般在卵孵化后3~4 d就会看到明显的潜道。豌豆彩潜蝇的潜道形状不规则, 产卵点可在叶片的任何位置, 大多位于近叶缘的部位, 潜道通常不穿过主脉(如油

收稿日期: 2022-05-16

菜), 也可在豌豆上穿过主脉(封三图1)。叶正面和叶反面都可见“蛇形”不规则潜道, 潜道随虫龄的增加而逐渐加宽, 道内可见细小黑色颗粒状虫粪(封三图7), 有时稀少。幼虫在同一潜道内生活, 并不转换潜道或转换叶片。大量的潜道会影响植株正常的光合作用, 严重时受害叶会枯黄脱落, 造成植物发育缓慢并减产, 苗期受害严重, 甚至会造成绝收。雌成虫在叶背面用产卵管刺出刻点, 雌、雄虫吸取流出的汁液, 随后叶片表面产生明显的小白斑(封三图8), 可以从叶片小白斑的数量多少判断雌成虫的多少。有时由于小白点数量众多, 可对叶菜类造成明显的危害。此外, 这样的机械损伤为病原物侵入植物体提供了重要途径。

### 生活习性

豌豆彩潜蝇的成虫出现早, 发育快, 1年可发生多代, 且有严重的世代重叠现象。在东北1年可发生5代, 福建13~15代; 在华南地区, 可连续发生, 且无越冬现象<sup>[4]</sup>。在湖南益阳, 老熟幼虫多在12月化蛹, 在翌年2月羽化<sup>[5]</sup>。豌豆彩潜蝇可在北方及沈阳地区顺利越冬, 它以蛹在残叶中越冬。北京2—3月即可出现越冬代成虫, 4月即可出现第1代成虫。

在北京地区, 豌豆彩潜蝇1年有春季和秋季2个发生高峰期, 并且春季危害程度重于秋季。豌豆彩潜蝇在2月下旬首先在二月兰、蒲公英、泥胡菜等杂草上发生, 这些杂草的花期早又可为豌豆彩潜蝇雌成虫提供蜜源, 促进其卵的发育和增加产卵量。3月下旬—5月上旬豌豆彩潜蝇逐渐向露地种植的豌豆、油菜、生菜、莴苣等植物上转移, 并迅速繁殖, 5月中下旬达到高峰期。7—8月发生量很少。9月初, 随着气温的逐渐下降, 豌豆彩潜蝇的种群数量开始上升, 发生量在9月中旬—10月初再次达到高峰, 发生期持续至10月下旬<sup>[1]</sup>。夏季数量骤减的主要原因是寄生性天敌数量的快速上升和有效控制, 此外, 夏季气温升高和寄主植物的减少也是重要原因。

豌豆彩潜蝇多在08:00—11:00羽化, 成虫在白天活动、取食、交尾和产卵。雌成虫用产卵管刺破叶面, 雌、雄虫在破损处吸食叶片流出

的汁液, 成虫也可访花, 吸食花蜜。雌成虫在嫩叶背面的叶肉内, 产1粒卵, 产卵部位的外形与取食孔相近, 但后者稍大, 且颜色更浅, 孔隙更大; 叶片上大量的小白斑即为取食孔, 产卵孔的占比低于10%。雌成虫每次可产卵9~20粒, 一生可产卵45~98粒<sup>[4]</sup>。幼虫孵化后在叶片表皮下取食叶肉, 形成白色弯曲潜道。老熟幼虫在潜道末端化蛹, 仅前气门露出叶片表皮。豌豆彩潜蝇发育快, 繁殖能力强, 种群数量能在较短时间内急剧增大。

豌豆彩潜蝇的天敌种类非常丰富, 在抑制其种群数量上起到重要作用。在杭州已发现9种寄生性天敌, 其中豌豆上以底比斯金色姬小蜂(*Chrysocharis pentheus*)为主(可占全部寄生蜂的50.7%), 另一种重要寄生蜂为豌豆潜蝇姬小蜂(*Diglyphus isaca*)<sup>[6]</sup>。在沈阳, 发现豌豆彩潜蝇寄生蜂14种, 6月下旬豌豆上的寄生率最高可达94.9%<sup>[7]</sup>。

### 防治方法

由于豌豆彩潜蝇具有发育周期短、卵和幼虫潜伏在植物叶片内、世代重叠等特性, 化学防治较难, 而“注重农业防治+结合化学防治+保护利用天敌”是豌豆彩潜蝇持续控制的有效途径。

#### 农业防治

清洁田园, 处理残茬枯叶, 铲除寄主杂草(如二月兰), 将其集中深埋或沤肥, 减少菜田内成虫羽化数量; 豌豆彩潜蝇蛹不耐水, 不耐高温, 冬季雨雪量较大, 可以有效地降低越冬蛹的成活率, 从而降低虫口基数<sup>[8]</sup>。在蔬菜大棚内, 还可以利用蔬菜换茬的间隔期, 适当灌水或高温闷棚, 杀灭豌豆潜叶蝇幼虫及蛹, 从而减少虫口基数。

在保护地通风口处设置孔径为2 mm(40目)的防虫网, 避免豌豆彩潜蝇成虫春季往露地迅速扩散; 同时, 早期在田间悬挂黄板诱杀豌豆彩潜蝇成虫, 在早春大棚内能起到一定的控制作用。

#### 化学防治

成虫的防治: 当田间发现成虫较多时, 用吡

蚜酮·氯虫苯甲酰胺1 000倍液喷雾1次, 6~7 d后再喷1次。这是防治豌豆潜叶蝇的关键环节。幼虫的防治: 药剂的使用适期应掌握在幼虫侵害初期, 即1龄幼虫期, 叶片上开始出现受害症状时可采用2.4%阿维·高氯1 500倍液喷雾, 10 d后防治效果可达89.0%; 或采用20%斑潜净乳1 500倍液、5%的阿维菌素乳油800倍液, 防治效果均在80%以上, 持效期也较长, 可作为备选药剂<sup>[9]</sup>。在豌豆彩潜蝇的化学防治中, 不宜长期使用单一药剂, 尽量选用对环境污染小、低毒的生物源农药进行轮用, 如0.5%印楝素乳油800倍液或1%苦参碱可溶液剂(2号)1 200倍液<sup>[10]</sup>。

#### 生物防治

豌豆彩潜蝇的寄生蜂种类多, 数量大, 在豌豆彩潜蝇的自然控制中起了很大作用, 如果发现幼虫或蛹体色呈现褐色或黑褐色, 大多已被寄生, 可进行保护利用。目前尚未有相关的天敌商品可供利用。

#### 参考文献

[1] 钟裕俊, 潘立婷, 杜素洁, 等. 北京地区豌豆彩潜蝇的寄

主植物及发生动态[J]. 植物保护学报, 2021, 47(3): 232-236.

- [2] 王莉萍, 杜予州, 嵇怡, 等. 豌豆彩潜蝇的发生危害及对寄主的选择性[J]. 植物保护学报, 2005, 32(4): 397-401.
- [3] 曹利军, 宫亚军, 朱亮, 等. 豌豆彩潜蝇幼期各虫态的形态学研究[J]. 昆虫学报, 2014, 57(5): 594-600.
- [4] 无名氏. 中国农作物病虫害(下)[M]. 北京: 农业出版社, 1981: 1505-1508.
- [5] 熊谱成. 豌豆植潜蝇为害油菜的初步观察[J]. 昆虫知识, 1985(1): 19-21.
- [6] 陈学新, 徐志宏, 郎法勇, 等. 杭州郊区豌豆彩潜蝇的发生危害及寄生性天敌研究[J]. 华东昆虫学报, 2001, 10(1): 30-33.
- [7] 韩瑜, 郑婷婷, 程梦爽, 等. 沈阳地区春季豌豆彩潜蝇及其寄生蜂复合种群消长动态[J]. 辽宁农业科学, 2022(1): 13-16.
- [8] 祛爱华, 陈克煌, 李祥, 等. 豌豆彩潜蝇发生规律与无公害防治技术的研究[J]. 上海蔬菜, 2005(1): 61-62.
- [9] 陆建英, 杨晓明, 王昶. 不同杀虫剂防治豌豆彩潜蝇田间效果比较试验[J]. 北方园艺, 2011(12): 132-134.
- [10] 石宝才, 魏书军, 宫亚军. 蔬菜近似害虫识别图鉴[M]. 北京: 中国农业出版社, 2018: 82-91. ㉔

## 南开大学在调控植物耐盐性新策略研究中取得重要进展

2022年7月, 南开大学王宁宁教授团队在《Plant, Cell and Environment》上发表了题为“N7-SSPP fusion gene improves salt stress tolerance in transgenic *Arabidopsis* and soybean through ROS scavenging”的研究论文。

研究发现, 过表达SSPP能够显著提高转基因植物在盐胁迫条件下对活性氧的清除能力, 进而增强植株对高盐胁迫的耐受性, 但明显抑制营养生长速度, 导致该基因无法被直接应用于转基因作物新品种的培育。该团队前期还发现, 乙烯合成关键酶AtACS7蛋白N末端由14个氨基酸构成的短肽(命名为N7)具有转录后调控功能, 通过26S泛素/蛋白酶体途径促进与之融合的多种蛋白降解, 且N7介导的蛋白降解受盐胁迫和衰老信号负调控。为克服SSPP过表达抑制植株营养生长的不利影响, 作者构建了N7元件与SSPP的融合基因N7-SSPP, 并利用转基因拟南芥和转基因大豆证明, 在正常培养条件下, 由于N7负调控SSPP蛋白稳定性, 导致SSPP无法在转基因植物体内积累, 从而有效避免了SSPP过表达所导致的植株生长抑制; 而在盐胁迫条件下, N7介导蛋白降解的功能被解除, SSPP蛋白的有效积累赋予了转基因植株对高盐胁迫的持续抗性。即使长期盐胁迫处理使土壤盐分积累高达正常培养条件的7.1~9.6倍, N7-SSPP转基因大豆仍然表现出很强的盐胁迫耐受性和产量优势。研究还发现, 在持续盐胁迫处理过程中运用驯化手段, 可以更进一步提高N7-SSPP转基因大豆的高盐耐受性。这些结果表明, 融合了转录后调控元件的N7-SSPP能够克服直接高表达SSPP对植物生长发育的抑制, 通过增强ROS清除能力而有效提高植物对高盐胁迫的耐受性, 为抗逆作物新品种培育提供了一种利用N-degron pathway元件和衰老调控关键因子的新策略。㉔



# 豌豆彩潜蝇 识别与防治

*Chromatomyia horticola*  
HAZARD SYMPTOM RECOGNITION



图1 豌豆上的危害症状



图2 雌成虫



图3 卵



图4 3龄幼虫



图5 叶片内化蛹及蛹壳



图6 蛹



图7 潜道及粪点



图8 油菜上的危害症状及取食孔