

小菜蛾的识别与防治

本期特邀嘉宾：北京市农林科学院植物保护研究所沈修婧博士、虞国跃研究员

小菜蛾 *Plutella xylostella* (Linnaeus, 1758), 属鳞翅目 (Lepidoptera) 菜蛾科 (Plutellidae), 又称吊丝虫、小青虫、两头尖等。它是一种在世界各地均有分布的迁飞性害虫, 在热带和亚热带的危害程度较重^[1-2]。在我国各地小菜蛾均有发生, 主要在长江流域和东南沿海地区的蔬菜种植区域危害较重, 发生严重时可能造成90%以上的作物损失^[3]。通常认为小菜蛾不能在我国北方地区越冬, 河南是小菜蛾越冬

的“边缘”地带^[4], 春季的北方虫源由南方迁飞而来。其寄主为甘蓝、花椰菜、白菜、萝卜、油菜等蔬菜及二月兰等十字花科植物, 全球每年防治小菜蛾需要花费40亿~50亿美元^[1]。其危害方式主要是幼虫取食十字花科蔬菜的叶片。初孵幼虫潜叶危害, 取食叶肉, 形成潜叶痕; 2龄幼虫从叶背面取食叶片, 使叶面表皮呈透明状, 俗称“开天窗”(封三图1); 3~4龄幼虫则咬食叶片, 形成小孔或缺刻(封三图2、图3)。

形态特征

关于小菜蛾的形态特征, 可总结为: (成虫) 翅若刀形, 相合成脊, 相连成菱, 相映成趣。米黄小卵, 扁平椭圆, 表面光滑, 遍布叶面。(幼虫) 小小青虫, 娇小身段, 各节明显, 体若纺锤, 两头细尖; 黄绿色体色, 淡褐背板, 臀足后伸, 超过腹端。

卵

椭圆形, 一端稍倾斜, 表面略光滑(封三图4)。长0.47 mm, 宽0.28 mm。初产时乳白色, 后变为淡黄绿色, 即将孵化时呈黑色。散产在寄主植物叶片或茎上, 偶尔可见成堆产卵(2~11粒)。

幼虫

共4龄。初孵幼虫为乳白色, 取食后变为浅绿色。老熟幼虫体长10~12 mm, 身体淡绿色, 纺锤形, 体节明显, 雄虫在背板第4~5节膨大处

有白色肾形斑点(为1对睾丸, 个别虫体由于体壁厚等原因不易被观察到, 封三图5), 雌虫没有这个特征(封三图3); 虫体上长有稀疏长且黑的刚毛。头部淡褐色, 前胸背板上有由淡褐色小点组成的2个U型纹。臀足向后伸长超过腹部末端, 腹足趾钩单行单序缺环形。

蛹

体长5.3~7.3 mm, 刚化蛹时为黄绿色, 将羽化时呈褐色或黑色。无臀棘, 肛门附近具3对钩刺, 腹末具4对钩状臀刺。茧呈灰白色稀疏的网状(封三图6)。雌蛹在第8腹节腹面中央有1条较长的纵裂缝, 连接第9节腹节; 长纵裂缝为第8腹节腹面上的生殖孔和第9腹节腹面上的产卵孔连接而成。雄蛹在第9腹节腹面有1条较短纵裂缝, 两边各有1个瘤状突起, 短纵裂缝为第9腹节上的生殖孔^[5]。

成虫

体长5~7 mm, 前翅长5.9~7.6 mm。头部

收稿日期: 2021-07-20

黄白色，下唇须呈黄白色且细长。胸腹部背面灰褐、土黄或黄白色。翅狭长，前翅缘毛较长（外缘处最长），近中央有1条纵向的三度弯曲的波状纹，两翅合拢时呈相连的钻石纹（封三图7）。后翅为银灰色。雄虫腹部末端圆钳状，1对抱握器微张开；雌虫腹部末端为圆筒形^[5]。

生活习性

小菜蛾可以以各种虫态越冬、越夏，无滞育现象。在我国北方地区，小菜蛾以春季危害为主。东北地区的小菜蛾1年发生2~3代，幼虫发生的始盛期为6—7月份。华北地区小菜蛾1年发生5~6代，幼虫始盛期在4—5月份。中部地区至南部地区，小菜蛾幼虫始盛期出现在2个阶段，分为4—5月份和9—11月份，其中每年的4月和9月小菜蛾发生最为猖獗，这2个月份也是十字花科蔬菜大面积种植的时段。在长江以南地区小菜蛾周年发生，华南地区小菜蛾1年发生世代数为15~20代，一般年份秋季危害重于春季。西部地区，小菜蛾只有在当地温度适宜的夏季才发生，因为此时能满足十字花科蔬菜生长所需要的外部条件，1年发生世代数为3~4代^[6]。

小菜蛾的成虫通常昼伏夜出，有趋光性，对黄色也较为敏感，有时也可见成虫在白天访花吸蜜。白天多隐匿在寄主植物或者附近的杂草上，在黄昏后夜间进行交尾或产卵活动。成虫羽化后即可交尾，雌雄虫都可进行多次交尾，交尾当晚就能产卵，但产卵量在羽化后的第2天晚上达到高峰，其产卵量占总产卵量的50.6%。雌成虫多在夜间产卵于叶背近叶脉的凹陷处或叶柄部分，多散产。产卵量最多可达589粒，平均为248粒。成虫对温度的适应性强，在0℃下能够存活，在10~42℃范围内都可产卵。越冬代成虫寿命为63 d，产卵期可长达46.8 d，由于发生期持续时间很长，田间发生世代重叠现象严重。成虫飞行能力不强，但可随风进行远距离迁飞。

危害特点

初孵幼虫一般3~4 h内潜入叶片上表皮与下表皮之间，啃食叶肉或在叶柄、叶脉内蛀食，形成细小隧道。1龄末或2龄幼虫从潜道退出，多数

在叶背面取食下表皮和叶肉，残留上表皮，形成透明斑，部分幼虫还可钻入结球蔬菜的叶球或菜心内危害。大发生时，数百头幼虫可群集在1棵蔬菜上，将叶片吃光，仅留叶脉。1~2龄幼虫食量少，约占总食量的3.1%，3龄和4龄食量分别占总食量的13.4%和83.5%。

小菜蛾为害寄主苗期时，主要集中在心叶，影响包心的形成。幼虫还可在留种菜上为害嫩茎、幼荚和籽粒，影响结实。幼虫对食料质量要求极低，取食老叶、黄叶也能完成发育；因此，清除菜田残枝落叶是综合治理小菜蛾的一个重要环节。幼虫行动活泼，振动受惊后即做激烈的扭动，并向后退或吐丝下垂，故有吊丝虫之称。

防治方法

农业防治

（1）蔬菜收获后，即可清除残株落叶及杂草，进行翻耕深埋，种植前进行漫灌或晒田10~15 d，以消灭大量残留虫源，并合理安排蔬菜布局，尽量避免十字花科蔬菜的连作。（2）选择叶片光滑的抗性品种。小菜蛾偏好在粗糙叶片取食及产卵，因此叶片光滑的十字花科蔬菜品种有利于趋避小菜蛾。（3）避免同一品种的蔬菜连续种植，建立科学的轮作制度。

物理防治

（1）依据小菜蛾成虫趋光性，在成虫发生期可每公顷设置1~2盏黑光灯或频振式杀虫灯进行诱杀，以波长为320~400 nm的光源及灯泡底部离地面1 m左右的诱虫效果为佳。（2）设置糖醋液，诱杀成虫，降低成虫数量。（3）诱捕方法一般用铁丝横穿诱芯，平放在水盆上，可667 m²放性引诱剂诱芯7个，盆内水面离诱芯1~2 cm，并加少量洗衣粉。诱芯每30 d更换1次。

生物防治

生物防治在田间昆虫种类相对简单，小菜蛾为主要害虫时，更为有效。可通过寄生性天敌、捕食性天敌、病毒颗粒、线虫和病原微生物作为

手段进行防治。

用Bt制剂(芽孢100亿个/g),用量为750~1 500 g/hm²,并对水600 L进行喷雾防治,效果较好。菌液中加入0.1%洗衣粉,可提高湿润展布性能;或与少量化学农药敌百虫、虫螨腈等混用,则可增强速效性,提高防治效果。Bt与小菜蛾颗粒体病毒的复配制剂,也可获得较好的防治效果,用量为600~1 200 g/hm²,并对水450 L进行喷雾防治。

化学防治

小菜蛾对环境的适应能力强,且生活周期短、繁殖力强,世代重叠现象严重,并且产生了极强的抗药性。宜在卵孵化期至2龄前每隔7~10 d用药,连续2~3次,并注意在心叶和叶背处喷施药剂。由于小菜蛾对有机磷、氨基甲酸酯、有机氯、拟除虫菊酯以及其他大多数农药产生了较强的抗药性,建议不同类型的农药交替使用,以延缓抗性的产生^[7]。

在寄主苗期或莲座初期,小菜蛾卵孵化至1~2龄幼虫盛发期,每公顷可选用2.5%多杀菌素(菜喜)悬浮剂750~1 050 mL(1 000~2 000倍液)或5%氟虫苯甲酰胺(康宽)悬浮剂100 g(1 000倍液)或5%氟虫腈(锐劲特)悬浮剂350~550 g(700倍液)或10%虫螨腈(除尽)悬浮剂50~75 mL(1 200倍液)进行喷雾防治。

在叶菜生长中后期或莲座期至包心期,小菜蛾卵孵化盛期至1~2龄幼虫盛发期,或2~3龄幼虫盛发期,可用5%氟铃脲乳油30~40 g(1 000~2 000倍液)或25%除虫脲可湿性粉剂120~150 g(1 000倍液)或1.8%阿维菌素乳油450~750 mL(600倍液)或10%虫螨腈(除尽)悬浮剂50~75 mL(1 200倍液)或15%茚虫威(安打)乳悬浮剂150~200 g(3 000倍液)进行喷雾防治,效果较好^[8-10]。

参考文献

- [1] FURLONG M J, WRIGHT D J, DOSDALL L M. Diamondback moth ecology and management: problems, progress and prospects[J]. Annual Review of

Entomology,2013,58(1):517-541.

- [2] 李振宇,肖勇,吴青君,等.小菜蛾种群突变及抗药性治理研究进展[J].应用昆虫学报,2020,57(3):549-567.
- [3] VERKERK R H J, WRIGHT D J. Multitrophic interactions and management of the diamondback moth: a review[J]. Bulletin of Entomological Research,1996,86(3):205-216.
- [4] MA C S, ZHANG W, PENG Y, et al. Climate warming promotes pesticide resistance through expanding overwintering range of a global pest[J]. Nature Communications,2021,12(1):5351.
- [5] 陈艺欣,田厚军,魏辉,等.小菜蛾幼虫、蛹和成虫的雌雄形态识别[J].福建农业学报,2011,26(4):611-614.
- [6] 冯夏,李振宇,吴青君,等.小菜蛾抗性治理及可持续防控技术与示范——公益性行业(农业)科研专项"小菜蛾可持续防控技术与示范"进展[J].应用昆虫学报,2011,48(2):247-253.
- [7] LI Z Y, FENG X, LIU S S. Biology, ecology, and management of the diamondback moth in China[J]. Annual Review of Entomology,2016,61:277-296.
- [8] 尤民生,魏辉.小菜蛾的研究[M].北京:中国农业出版社,2007:153-161.
- [9] 刘斌,张晶,韩鸣花,等.不同药剂对小菜蛾的防效研究[J].现代农业科技,2021(19):120,126.
- [10] 李飞飞,王贝贝,赖颖芳,等.*fl(2)d*单等位基因的敲除显著降低小菜蛾的生殖力和育性[J].中国农业科学,2021,54(14):3029-3042. 图

《蔬菜》官方头条号“蔬菜部落”上线啦!

为了完善与业界朋友们的线上交流平台,更好地分享行业热点,《蔬菜》创建了唯一官方头条号“蔬菜部落”。扫描下方二维码一键关注,共享更多行业资源!





小菜蛾 危害症状识别

Plutella xylostella

HAZARD SYMPTOM RECOGNITION



图1 2龄幼虫为害状



图2 3龄幼虫及其为害状



图3 4龄雌性幼虫及其为害状



图4 卵



图5 4龄雄性幼虫



图6 茧及蛹



图7 成虫