

烟粉虱的识别与防治

本期特邀嘉宾：北京市农林科学院植物保护研究所田丽霞博士、虞国跃研究员

烟粉虱 *Bemisia tabaci* (Gennadius, 1889) 属半翅目 (Hemiptera) 粉虱科 (Aleyrodidae), 是世界范围发生的重大农业害虫, 有“超级害虫”之称。它是一类快速进化的复合种, 目前关于烟粉虱的分类主要有2种方法, 一种是根据地理分布、寄主范围、传毒能力等差异将烟粉虱分为不同的生物型, 如A型、B型、Q型等^[1]; 另一种是

将烟粉虱划分为不同的隐种, 如地中海隐种、中东一小亚细亚隐种等^[2]。全球爆发且造成严重危害的主要是中东一小亚细亚1隐种 (MEAM1, 即上述的B型烟粉虱) 和地中海隐种 (MED, 即Q型烟粉虱)。烟粉虱的寄主植物广泛, 爆发时威胁农作物的正常生长发育, 还会传播植物病毒病, 造成农作物减产、甚至绝产的严重后果^[3]。

形态特征

烟粉虱是渐变态昆虫, 整个发育过程历经卵、若虫、成虫3个阶段, 其中第4龄若虫也称伪蛹。

卵

表面光滑, 椭圆形或长梨形, 长0.2 mm, 宽0.1 mm, 卵基部有短的卵柄。大多卵不规则、分散地产于叶片背面上, 初产时呈淡黄绿色, 随着发育, 卵的颜色不断变黄, 甚至褐色 (封三图1)。

若虫

烟粉虱的若虫期可分为1~4龄。其中, 卵孵化后成为1龄若虫, 卵圆形, 通常较透明, 长0.27 mm, 宽0.14 mm, 边缘附刚毛16对, 前期可移动, 后期在适宜取食的地方固定, 直至羽化为成虫。2龄若虫体色不再透明, 呈现淡黄色, 长0.36 mm, 宽0.24 mm, 出现红色眼点。若虫发育进入3龄后, 虫体明显比2龄大, 长0.55 mm, 宽0.39 mm, 2个红色眼点更加明显 (封三图2)。4龄若虫 (伪蛹) 椭圆形, 淡黄色, 长0.6~0.9 mm; 头部、胸部及腹部通常有较长的毛, 多则6~7对, 少则1~2对, 变化较大; 通常在叶片多毛的

寄主上, 它的体毛较多, 且体缘常有凹陷; 在光滑的叶片上, 它的体毛较少, 甚至无体毛; 管状孔长三角形, 两边的脊不明显, 管状孔的长度长于尾沟; 舌状突较长, 匙状, 顶部三角形, 尾端具1对刚毛, 长度不短于管状孔 (封三图3)。

成虫

体长 (连翅) 1.25~1.39 mm, 雌虫略大于雄虫; 体淡黄色, 被白蜡粉, 前翅白色, 无斑, 具2条纵翅脉, 后翅具1条纵翅脉; 复眼红色, 哑铃形, 每个复眼可分为上、下两部分, 中间只通过1个小眼相连。成虫静止时双翅呈屋脊状, 两翅间常有较为明显的间隔, 可见腹部 (封三图4)。

注: 在农业生产上还有一种粉虱比较常见, 便是温室白粉虱 *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood, 1856年)。它个体稍大, 体长 (连翅) 1.39~1.50 mm, 前翅较宽大, 两翅合拢时较平坦, 且两翅接触处常常紧密, 在翅端常部分重叠, 不露腹部; 复眼分上、下两部分, 完全分离不相连 (封三图5)。4龄若虫体长0.76~0.86 mm, 体侧缘抬高, 四周具刚毛状长蜡丝 (羽化后的蛹壳上常常可见) (封三图6)。此外, 温室白粉虱在环境温度超过35℃时便不能存活, 而烟粉虱可忍耐40℃高温。

生活习性

烟粉虱在热带和亚热带地区通常世代重叠发生,1年可发生11~15代。长江以北地区由于冬天寒冷,烟粉虱并不能在野外自然越冬,但温室等保护地栽培模式的推广和普及为烟粉虱的周年发生提供了条件。烟粉虱成虫有明显的趋嫩性和趋光性,随着植物生长,成虫不断向上部幼嫩的枝叶转移危害。雌成虫平均产卵200粒以上,产卵数量受到温湿度、寄主植物、种群状况等因素影响。雌成虫存在2种生殖方式:正常的两性生殖,即雌成虫与雄成虫交配后,卵细胞与精子结合发生受精即可产下二倍体的雌性后代;还可孤雌产雄,即未交配的雌成虫或者未受精的卵细胞,发育成单倍体的雄虫。一般烟粉虱的卵不规则地产于叶片背面,早期在光滑的叶子上可产卵成环形(封三图4)。卵期在7 d左右,1龄若虫3~4 d,2龄2~3 d,3龄2~5 d,4龄7 d左右,成虫期在30~60 d,整个发育历期的长短通常与寄主植物、温湿度、光周期等因素相关^[4]。

危害特点

烟粉虱之所以成为全球广泛分布的超级害虫,是因为它不仅可以为害茄科、葫芦科、十字花科的蔬果,还为害棉花、玉米、豆科及多种花卉,目前已报道的寄主植物有600多种。主要通过3种方式为害植物:(1)直接取食而为害植物。通过口针刺吸韧皮部,取食植物维管束中的营养物质,干扰植物正常生长。(2)诱发煤污病。烟粉虱通过取食而为害植株时会分泌蜜露,诱发煤污病,影响作物光合作用和正常生长。(3)传播植物病毒病。烟粉虱在取食过程中,可从感染病毒的植物中获得植物病毒,之后成虫取食健康植物时,可传播植物病毒,引起植物病毒病在植物间的爆发,造成作物减产、甚至绝产的严重后果,这也是烟粉虱为害植物最严重的途径。目前,烟粉虱可以传播的植物病毒极其繁多,包括番茄黄化曲叶病毒(TYLCV)、番茄褪绿病毒(ToCV)等双生病毒在内的200多种植物病毒^[5]。

防治方法

烟粉虱是一种超级害虫,单一的防治措施很难达到满意的效果,需要采取综合防治措施。

农业防治

在温室或大棚中进行作物栽种前,应该采取翻耕、晒田、闷棚等措施,提前清除虫源,同时选育无虫净苗,避免将烟粉虱带入棚内。作物生长过程中,及时清除老叶并销毁,避免残留烟粉虱若虫。此外,可以在栽培作物周边或者间作一些对烟粉虱有趋避效果的植物,如芹菜、薄荷等。实践表明:在黄瓜、辣椒、番茄田中间作芹菜,对烟粉虱表现出显著的趋避效果;在大棚一端加种薄荷,更好地提升了烟粉虱的防控效果^[6]。

物理防治

烟粉虱对黄色有强烈的趋向性,可在早期通过悬挂黄色诱虫板,开展对烟粉虱的物理防治工作。一般黄板南向悬挂,每667 m²约100张,与植株等高,在植株生长过程中适时调整粘虫板位置。如有条件,将黄板和烟粉虱诱芯结合使用,防效更好。此外,在设施农业中,还可在棚外增设孔径为2~3 mm的白色或灰白色防虫网,以阻止温室外的烟粉虱进入棚内,从而起到很好的防控作用^[7]。

生物防治

由于烟粉虱发生范围广,种群数量大,它的天敌种类非常丰富,我国已知的捕食性和寄生性天敌昆虫分别达109种和59种^[8],个别寄生蜂(如浅黄恩蚜小蜂*Encarsia sophia*,封三图7)的雌蜂捕食量甚至大于其寄生量。一些种类已可批量生产,并用于烟粉虱的生物防治,其中,丽蚜小蜂(*Encarsia formosa*)雌蜂(封三图8)寄生烟粉虱2~4龄若虫,后期被寄生的粉虱伪蛹呈黑色。在烟粉虱发生初期(成虫量为5~10头/株)或黄板上发现烟粉虱成虫时,释放丽蚜小蜂蛹期的蜂卡,也可待蜂羽化后释放成虫,每7~10 d释放1次,连续3次,从3头/m²逐渐增加到6头/m²^[9]。小花蝽(*Orius* spp.)是一类捕食性天敌昆虫,在

我国分布广,一些种类已实现商业化生产,可用于设施生产中防治烟粉虱,在生长期以2头/m²的密度释放3次小花蝽,每周释放1次^[10]。

化学防治

烟粉虱往往是世代重叠发生,有时同一植株上同时间可存在烟粉虱的各种虫态。由于一些农药防治烟粉虱不同虫态时效果不同,宜针对性地选择效果好的药剂,如20%呋虫胺可溶性颗粒(800倍液)对卵和若虫防效较好,可在烟粉虱发生初期使用;25%噻嗪酮(扑虱灵)乳油(1 000倍液)和2%甲氨基阿维菌素苯甲酸乳油(3 000倍液)喷雾使用,对烟粉虱若虫防效更好;40%吡虫啉可溶剂(4 000倍液)、25%阿克泰水分散粒剂(3 500倍液)、2.5%联苯菊酯(天王星)乳油(3 000倍液)可杀若虫和成虫;25%甲基克杀螨(灭螨猛)乳油1 000倍液喷施,对粉虱卵、若虫和成虫皆有效^[7]。

烟粉虱是一类极易产生抗药性的害虫,已对多种类型的杀虫剂产生不同程度的抗药性,如有机磷类、新烟碱类、拟除虫菊酯类、氨基甲酸酯类、类保幼激素等杀虫剂。在生产上,要注意轮换用药,不要长时间使用单一的化学杀虫剂。

参考文献

- [1] DINSDALE A, COOK L, RIGINOS C, et al. Refined global analysis of *Bemisia tabaci* (Hemiptera: Aleyrodidae) mitochondrial cytochrome oxidase 1 to identify species level genetic boundaries[J]. Annals of the Entomological Society of America, 2010, 103(2): 196-208.
- [2] DE BARRO P J, LIU S S, BOYKIN L M, et al. *Bemisia tabaci*: a statement of species status[J]. Annual Review of Entomology, 2011, 56: 1-19.
- [3] OLIVEIRA MRV, HENNEBERRY T J, ANDERSON P. History, current status, and collaborative research projects for *Bemisia tabaci*[J]. Crop protection, 2001, 20(9): 709-723.
- [4] BAIG M M, DUBEY A K, RAMAMURTHY V V. Biology and morphology of life stages of three species of whiteflies (Hemiptera: Aleyrodidae) from India[J]. Pan-Pacific Entomologist, 2015, 91(2): 168-183.
- [5] HOGENHOUT S A, AMMAR E D, WHITFIELD A E, et al. Insect vector interactions with persistently transmitted viruses[J]. Annual Review of Phytopathology, 2008, 46: 327-359.
- [6] 陆海峰, 石英跃, 胡军明, 等. 间作芹菜和薄荷对设施辣椒烟粉虱的控制作用[J]. 环境昆虫学报, 2017, 39(4): 779-783.
- [7] 林兴华, 韦丽莉, 汪金蓉. 烟粉虱与温室白粉虱的识别及无公害防控技术[J]. 云南农业科技, 2020(增刊1): 48-50.
- [8] 窦文珺, 羊绍武, 柳青, 等. 我国烟粉虱主要捕食和寄生性天敌控制能力研究进展[J]. 环境昆虫学报, 2020, 42(2): 342-354.
- [9] 张君明, 张帆, 王甦. 设施蔬菜烟粉虱绿色防治技术探讨[J]. 农业工程技术(温室园艺), 2020, 40(19): 71.
- [10] 任豪辉. 东亚小花蝽对设施蔬菜烟粉虱的防控作用[D]. 乌鲁木齐: 新疆农业大学, 2021. 图

康奈尔大学综述效应子介导的植物-病毒-媒介昆虫分子互作研究新进展

康奈尔大学Clare L. Casteel和Swayamjit Ray提出, 载体-病毒相互作用中的分子协同作用发生在病毒和载体都受益的情况下, 因为病毒和载体都使用效应蛋白来靶向宿主途径, 并成功地定植宿主。在分子协同作用中, 病毒或载体效应子可能已经进化到改变宿主植物, 使双方在相互作用中受益, 只使另一个参与者受益, 而单独的效应子只有在它们共同存在时才有新功能。通过回顾文献, 显示共生在病毒-载体相互作用中是常见的, 证明病毒和载体效应子具有保守的宿主靶标, 包括转录因子、蛋白质降解途径、细胞定位和信号转导等, 并提出如何识别在植物-病毒-载体相互作用中效应子协同的案例。最后, 研究人员还讨论了与植物多部分相互作用的效应子作用和分子机制的研究方向。相关文章于2022年3月发表在《The Plant Cell》上。图



烟粉虱 危害症状识别

Bemisia tabaci

HAZARD SYMPTOM RECOGNITION



图1 散产的烟粉虱卵及七星瓢虫



图2 1~3龄的烟粉虱若虫



图3 4龄若虫及伪蛹壳



图4 甘蓝上的烟粉虱雌雄成虫及卵



图5 温室白粉虱成虫



图6 温室白粉虱4龄若虫 (黑色个体已被丽蚜小蜂寄生)



图7 浅黄恩蚜小蜂

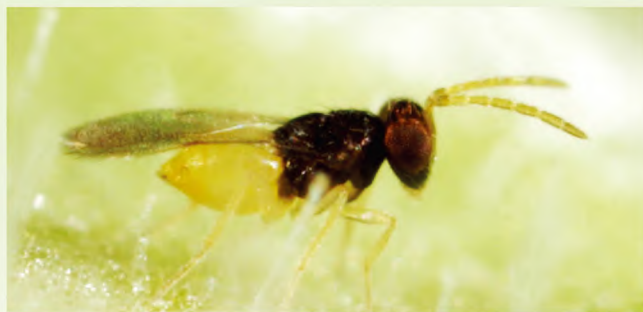


图8 丽蚜小蜂