

保护地菜田粉虱的生物防治

张帆 罗晨 张君明 王甦

我国保护地蔬菜栽培面积不断增加,由于保护地和露地蔬菜生产之间衔接紧密、交错进行,致使一些发生世代多、发育速率快、繁殖能力强的小型害虫,如蓟马、粉虱、斑潜蝇等得到充分有利的发育条件,有猖獗为害的趋势,特别是有利于粉虱的越冬和增殖,其发生日趋严重,已成为保护地蔬菜生产的严重威胁。

1 保护地菜田粉虱的发生特点

目前在保护地蔬菜上发生和为害的是烟粉虱(*Bemisia tabaci*)和温室白粉虱(*Trialeurodes vaporariorum*)。这两种粉虱形态相似,极难区分。两种粉虱均是多食性害虫,有许多共同的寄主,常混合发生。烟粉虱的寄主范围更为广泛,其中蔬菜上严重受害的有甘

蓝、青花菜、花椰菜、茄子、番茄、黄瓜、甜瓜、西瓜、南瓜、西葫芦等,另外还有冬瓜、菜豆、莴苣、辣椒、苦瓜、丝瓜、刀豆、扁豆、豇豆、马铃薯、芹菜等。

粉虱具刺吸式口器,直接刺吸植物汁液,同时还能分泌蜜露诱发霉污病,烟粉虱还能传播多种病毒病,其中番茄黄化曲叶病毒病近年来给番茄生产造成了极其严重的损失。由于烟粉虱和温室白粉虱体被白色蜡粉,繁殖速度快,世代重叠,又对许多农药和昆虫生长调节剂易产生抗性,一旦发生,为害严重,严重发生时造成的损失可达七成以上。

刚孵化的粉虱若虫在叶背爬行,寻找合适的取食场所,数小时后即固定刺吸取食,直到羽化为成虫。成虫喜欢群集于植株上部嫩叶背面吸食汁液,随着新叶长出,成虫不断向上部新叶转移,故出现由下向上扩散为害的垂直分布。最下部是蛹和刚羽化的成虫,中下部为若虫,中上部为即将孵化的黑色卵,上部嫩叶是成虫及其刚产下的卵。成虫喜群集,不善飞翔,对黄色有强烈的趋性。保护地栽培各虫态均可安全越冬。

烟粉虱与温室白粉虱的生活周期包括卵、若虫期

张帆,研究员,北京市农林科学院植物保护环境保护研究所,北京 100097 E-mail: zf6131@263.net

罗晨,张君明,王甦,北京市农林科学院植物保护环境保护研究所
收稿日期 2011-02-12 接受日期 2011-02-16

基金项目:国家“973”计划项目(2009CB119206),农业部行业专项(201003065),中国科学院知识创新工程重要方向项目(KSCX2-YW-N-42-04)

灰氮进行土壤消毒。另可采取土壤浸泡消毒,即做畦灌水,浸泡土壤20天以上。

针对苗木传播,可在定植之前用药剂喷淋辣椒植株,杜绝带菌苗定植。

针对灌溉水传播,可采用高畦栽培,防止辣椒茎基部被淹,针对雨水飞溅传播,可采用行间覆膜,膜下滴灌,减少辣椒茎基部叶片与水直接接触。

针对农事操作的传播,田间若有病株,一定要等露水下去后再进行农事操作,农事人员在活动完毕后,应及时对衣服、鞋子及农具等进行清洗消毒,防止将病原菌带入无病田块。

针对田间病株的传播,应及时清除中心病株,并进行药剂控制。我们利用28种杀菌剂进行了辣椒

疫病的离体和活体药剂筛选。试验结果表明,选用50%烯酰吗啉可湿性粉剂2000倍液或20%氟吗啉可湿性粉剂1000倍液防治辣椒疫病效果显著,可在发病初期用药剂喷淋植株茎基部和地表,能有效防止初侵染。辣椒生长中后期可采用药剂灌根进行防治,用50%烯酰吗啉可湿性粉剂1500倍液灌根,每株50mL,每隔15~20天施药1次,连施2次,能有效防止再侵染。

参考文献

- 李宝聚,石延霞,王满意,朱辉. 2008. 辣椒根腐型疫病诊断与防治. 中国蔬菜(6): 55-56.
- Larkin R P, Ristaino J B, Campbell C L. 1995. Detection and quantification of *Phytophthora capsici* in soil. *Phytophthology* 85: 1057-1063.

(4个)和成虫期,通常人们将第4龄若虫称为伪蛹。不同温度及寄主植物上粉虱发育历期(从卵发育到成虫)有所不同。研究表明,在27℃、相对湿度75%、光照14h(小时)的条件下,以番茄为寄主时,烟粉虱和温室白粉虱的发育历期分别为19d(天)和21d(天)左右;成虫寿命分别为41d(天)和33d(天)左右;每头雌虫产卵量分别为269~330粒。

2 菜田粉虱的主要生物防治技术

粉虱的天敌资源非常丰富。据初步调查,我国有19种寄生性天敌,主要是恩蚜小蜂属和浆角蚜小蜂属,18种捕食性天敌,主要是瓢虫、草蛉和花蝽,4种虫生真菌,主要是蜡蚧轮枝菌、粉虱座壳孢、玫瑰色拟青霉和白僵菌。其中丽蚜小蜂是目前国内外应用范围最广且效果理想的天敌昆虫。捕食性天敌因其较宽的食谱或较强的扩散能力等影响了其对粉虱的控制效果,加之有些种类繁殖应用技术还有待提高,暂时无法提供大量产品应用于生产。同样,尽管有关于蜡蚧轮枝菌等微生物对粉虱具有良好的防治效果的报道,但目前多停留在研究和试验阶段,国内尚无产品销售。

国外除了在丽蚜小蜂的繁殖生产技术环节更加成熟外,其产业化发展更是由于其良好的控害效果和生态保护效应而得到进一步的促进。国外的温室条件较好,一般都能达到温、湿、光自动控制,种植技术和栽培标准化程度较高,蔬菜生产环境适合包括丽蚜小蜂在内的天敌的生长发育及其控害作用的发挥,生物防治的效果稳定,已经成为温室作物害虫的主要防治手段。

我国自1978年从英国引入丽蚜小蜂以来,相关科研单位进行了大量的应用基础研究、繁殖技术研究及田间示范等工作。但多年来由于研究应用基础较差,尚未达到规模化应用的程度,而且丽蚜小蜂的田间控害效果易受外界环境条件的影响,再加上受农民接受能力、安全生产意识等因素的限制,应用面积始终极小。近年来丽蚜小蜂工厂化生产技术逐渐完善,市场上已有商品蜂卡出售,使得此项技术能够进行大面积的推广应用。随着我国可持续安全农业的发展,丽蚜小蜂在北京、上海、山东、河北、黑龙江等地的示范推广工作有了较大的发展,累计推广面积已达6667hm²。

笔者曾在北京顺义、房山等地的大棚番茄中进行以释放丽蚜小蜂为主的粉虱防治试验。发现有粉虱

成虫时,即低量释放丽蚜小蜂(每667m²释放2000头),每隔7~10d(天)释放1次,连续释放3~4次,同时辅以黄板诱杀,达到了控制效果。另外有报道,山东省滨州市博兴县店子镇日光温室番茄基地设置了丽蚜小蜂防治温室白粉虱示范点,共设标准温室200座,每栋温室面积400m²,每次悬挂丽蚜小蜂卵卡4片,每片500头(粒),共释放3次。结果显示,温室白粉虱若虫寄生率平均84.5%。天津市农业高新技术示范园区的日光温室,在每株番茄上有温室白粉虱0.5头时,每667m²每次释放丽蚜小蜂10000头,连续2次,控制率可达95.6%。

丽蚜小蜂等生物防治技术是农业生态安全、有机及安全农产品生产的保证措施,不但对粉虱具有较好的控制能力,还具有操作方便、效果持续等优点。但由于其是一种活体生物,需要适宜的环境条件,需要掌握一定的使用技术。

3 利用丽蚜小蜂控制保护地菜田粉虱的技术

丽蚜小蜂属于恩蚜小蜂属,是粉虱专性寄生天敌,可以有效地控制粉虱的为害。

丽蚜小蜂可以在温室白粉虱和烟粉虱除卵和1龄若虫以外的所有成熟前阶段产卵寄生,但最喜欢寄生3、4龄若虫。每头雌蜂大多可产卵50~100粒。产卵行为多发生在清晨,雌虫将产卵器刺入粉虱虫体。一般每头粉虱体内寄生1头丽蚜小蜂。取食足够营养物质时产卵量增加,若无合适的寄主寄生,3d(天)后卵可被重新吸收。被寄生后的粉虱仍继续发育,当进入伪蛹期后,蛹体才变为黑(褐)色,此时的蛹一般被称为小蜂寄生黑蛹。另外,丽蚜小蜂可取食所有固着阶段的粉虱,且更偏爱2龄若虫。每头丽蚜小蜂成虫在平均37d(天)的生活期间,可通过寄主取食杀死约100个寄主。寄主取食也是粉虱若虫重要的致死因子。

丽蚜小蜂幼虫的发育起点温度为10.5~13.5℃,高温致死温度是38.3℃。在25℃下,从产卵到成虫羽化大约需要15~18d(天),变温条件下发育加快。丽蚜小蜂的寿命随温度升高而降低,20℃时,最长可达52d(天),并可产卵和取食,30℃时,仅能存活3.9d(天)。

3.1 丽蚜小蜂的田间释放方法

3.1.1 丽蚜小蜂的释放时期及释放量 释放适期应在保护地粉虱发生初期、密度较低时进行。当田间植株每株粉虱成虫5~10头(每叶1~2头)时,或

温室内悬挂的黄板上发现有粉虱成虫时,即可释放。释放数量根据粉虱的发生数量确定,益害比宜为3:1左右。早期采取低量释放,每667 m²每次2 000头,每隔7~10 d(天)释放1次,释放量随着粉虱若虫数量的增加而增加,一般为每667 m²每次5 000~10 000头,连续释放3~4次为宜。在植株整个生长期,每株植物保持丽蚜小蜂1~3头,使其在保护地内建立一定的种群,才能起到持续控制粉虱的理想效果。

3.1.2 释放方法 一般市售的丽蚜小蜂蜂卡的规格是每片500头,在田间按放蜂量均匀选4~20点,释放时直接把蜂卡挂在植株中部即可。对于自行扩繁的丽蚜小蜂,可以将带有丽蚜小蜂寄生黑蛹的底部叶片摘下,按照上述释放原则,将其直接转移到需要防治的田间植株上。一般在26℃左右,从寄生伪蛹开始变褐至寄生蜂羽化需要7~10 d(天)。

3.2 释放丽蚜小蜂时的注意事项

3.2.1 温度 温度对丽蚜小蜂的发育历期、存活率、成虫寿命和生育力均有影响。低于10℃和高于35℃均不利于丽蚜小蜂的活动,有可能造成其发育停滞或死亡,是制约丽蚜小蜂推广应用的主要因素。保护地温度保持在15~35℃的条件下,能充分发挥丽蚜小蜂对粉虱的寄生作用,控害效果明显。

3.2.2 湿度 湿度对丽蚜小蜂的影响较大,不但影响丽蚜小蜂卵的活动,还明显影响成虫的寿命和产卵,当植株表面有积水或相对湿度大于85%时,一般丽蚜小蜂成虫寿命缩短50%以上,产卵能力下降80%以上,叶片上的水滴还有将丽蚜小蜂成虫粘住和淹死的可能。一般保护地菜田的湿度往往过高,尤其是早晨放风前湿度过高,可以采用滴灌、膜下暗灌以及通风等方法降低棚室湿度。相对湿度50%~70%较适宜丽蚜小蜂发挥控害作用。

3.2.3 管理方式 在蔬菜生产中,摘除老叶这一传统的农事操作常常会把已被丽蚜小蜂寄生的粉虱黑蛹一同带出温室,从而影响了丽蚜小蜂尽快建立有效种群,使其防效降低。因此,最好将摘下的这部分带有寄生黑蛹的叶片,暂时放在过道处或透气的容器中,7~10 d(天)后,待丽蚜小蜂羽化后再带出棚外处理。

3.2.4 蜂卡的保存和运输 丽蚜小蜂是活体生物,只

能在一定的条件下存活,保存和运输不当,极易造成小蜂生命力减弱甚至死亡,严重影响控害效果。目前丽蚜小蜂一般以3日龄褐蛹在11~13℃下贮存,贮存天数越长,其成蜂羽化率越低,寿命越短,产卵量和刺吸致死量越少,以贮存10 d(天)为宜,最多不能超过20 d(天)。应用时要根据生产经验和粉虱发生规律,提前制定繁殖和购买计划,最好在10~30℃下运输,并尽量在丽蚜小蜂羽化之前及时释放。

3.2.5 农药的影响 有研究报道,拟除虫菊酯、有机磷、啮虫脒和阿维菌素属对丽蚜小蜂不安全的药剂。矿物油对粉虱、害螨和白粉病有良好的防效,制剂低毒,但对丽蚜小蜂不安全,不宜与寄生蜂同时使用。而马拉硫磷和毒死蜱对小蜂寄生黑蛹的安全性为中等水平,抗蚜威(辟蚜雾)对成蜂影响较大,但对小蜂寄生黑蛹较安全。吡虫啉、噻嗪酮、灭蝇胺对小蜂寄生黑蛹和成蜂均较安全。杀菌剂一般不会造成丽蚜小蜂直接死亡,但在设施蔬菜病害防治时,要注意改进施药方法,尽量避免在叶面上形成水膜。

丽蚜小蜂对多数杀虫剂(特别是高毒、广谱性杀虫剂)敏感,应尽量减少使用杀虫剂。需要时,要选择对丽蚜小蜂安全或影响很小的选择性杀虫剂,对局部发生的害虫要采用挑治,尽量不要大面积用药。

3.3 其他配套防治措施

3.3.1 严格把好育苗关 培育无虫苗,切断粉虱通过幼苗传入大棚的途径。即冬、春季育苗房与生产温室分开,育苗前清除残株杂草,熏杀残余成虫,增育无虫苗定植到无虫保护地内。

3.3.2 隔离 大棚和日光温室用50目防虫网封闭门窗或建立隔离门,可以有效地减少粉虱的进入。或者用防虫网覆盖在新种植的作物上,让成虫无法在植株上产卵。

3.3.3 颜色诱杀 根据粉虱对黄色有强烈的趋性,在温室内设置黄板诱杀成虫,将黄板悬挂于植株上方5~15 cm的区域内。

3.3.4 配合使用生物药剂 粉虱发生严重时,如粉虱成虫多于每株30头时,为了减少损失,可按安全期规定选用对丽蚜小蜂无害的化学农药,如生物源类、生物调节剂类、烟碱类药剂等,使粉虱成虫的基数迅速降低到每株5头以下,用药7 d(天)后再释放丽蚜小蜂。