

# 警惕茶园斜纹夜蛾暴发成灾

高宇, 孙晓玲, 陈宗懋

(中国农业科学院茶叶研究所, 浙江 杭州 310008)

**摘要:**斜纹夜蛾 [*Spodoptera litura* (Fabricius)] 是一种多食性、暴食性的世界性害虫, 喜高温高湿的小气候。近年来, 随着农业产业结构的调整, 茶叶种植面积不断扩大, 斜纹夜蛾的发生面积也不断扩大, 为害日益猖獗, 呈间歇性局部暴发, 如果不加以注意和预防, 该虫有可能会在江南茶区、华南茶区和西南茶区突然暴发, 对茶叶生产造成严重影响。为了预防和应对斜纹夜蛾在茶园中大面积发生的可能性, 基于斜纹夜蛾特有的生物学特性和有害生物的灾变规律, 分析了其在茶园中定殖和扩散的可能性, 最后从检疫、杀虫灯和诱捕等方面提出了无公害防控对策, 为科学防控斜纹夜蛾提供依据。

**关键词:**斜纹夜蛾; 茶园; 暴发

**中图分类号:** S435.711

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1002-2767(2013)08-0055-04

斜纹夜蛾 [*Spodoptera litura* (Fabricius)] 属于鳞翅目, 夜蛾科, 是一种多食性、暴食性的世界性害虫, 寄主范围极广, 已知受其为害的植物有 109 科 389 种 (含变种)<sup>[1]</sup>, 分布遍及全国各地, 尤以淮河以南温暖地区发生较多<sup>[2]</sup>。20 世纪 80 年代以前仅零星发生, 随后, 该虫在长江中下游地区的种群数量逐年上升、暴发频率逐渐加大, 90 年代中期至今, 几乎连年大暴发, 是经济作物上重要的常发性和多发性害虫, 给农业生产造成了极大威胁和经济损失<sup>[3-5]</sup>。以往在茶树扦插苗圃地内, 斜纹夜蛾主要为害扦插茶苗<sup>[6]</sup>, 近年来, 陆续在河南信阳<sup>[7]</sup>、福建安溪<sup>[8]</sup>、江西婺源<sup>[9]</sup>、安徽宣城<sup>[10]</sup>、浙江永嘉、温州、松阳<sup>[11-13]</sup> 和嵊州等多地的投产茶园 (场) 中发现斜纹夜蛾局部暴发成灾或有零星为害。持续的高温少雨而出现的夏旱和粗放的茶事管理等均有利于其暴发为害<sup>[12,14]</sup>。鉴于该虫特有的生物学特性和有害生物的灾变规律, 如果不及及时注意预防, 该虫有可能会在江南茶区、华南茶区和西南茶区突然暴发而严重影响茶叶生产。

## 1 发生特点

在福建, 斜纹夜蛾 1 a 发生 8~9 代, 在浙江

1 a 发生 4~5 代, 在广东、广西、福建及台湾等地可终年繁殖, 世代重叠, 无越冬现象或滞育现象<sup>[4,12]</sup>; 在长江中下游地区不能越冬, 在长江流域以北地区, 其春季虫源可能是从南方迁飞而来<sup>[4,15]</sup>。斜纹夜蛾幼虫取食茶树芽叶, 初孵幼虫群集在卵块附近取食, 叶片为害成网纱状, 3 龄后开始扩散为害, 4 龄后进入暴食期, 将叶片咬成缺刻或孔洞, 造成叶片残缺不全, 甚至吃光整叶仅留叶片主脉, 吃成光杆后即转移到邻近植株为害。幼虫有假死性, 遇到惊动则立即卷曲滚落地面, 4 龄后出现避光性, 对阳光敏感, 晴天躲在阴暗处或土缝里, 夜晚和早晨出来取食。大发生时, 局部茶丛被害光秃, 导致夏秋茶大幅度减产, 部分地块绝收, 严重影响茶叶产量。成虫日伏夜出, 日落开始活动, 夜间交尾产卵, 每头雌虫产卵 12~15 块, 每块卵多达 200 粒, 春季世代产卵量低, 夏季世代产卵量高, 冬季常产滞育卵<sup>[8]</sup>。

## 2 茶园斜纹夜蛾定殖和扩散的可能性

斜纹夜蛾自身的生物学特性是其暴发的基础条件, 适宜的气候是暴发的必要条件, 茶树等充足的食物来源是暴发的关键。

### 2.1 生物学特性

斜纹夜蛾突发性强, 其生物学特性决定了突然暴发的可能性 (1) 斜纹夜蛾是一种季节性长距离迁移发生的害虫; (2) 杂食性和暴食性; (3) 产卵量大、繁殖力强; (4) 活动隐蔽, 不易被发现。

### 2.2 气候条件

茶树是亚热带常绿用植物, 斜纹夜蛾恰是一种喜温性的间歇猖獗为害的食叶害虫, 斜纹夜蛾种

收稿日期: 2013-04-15

基金项目: 公益性行业 (农业) 科研专项经费资助项目 (2009 03004-43); 现代农业 (茶叶) 产业技术体系专项基金资助项目 (CARS-23)

第一作者简介: 高宇 (1983-), 男, 吉林省长春市人, 博士, 从事化学生态研究。E-mail: 627492257@qq.com。

通讯作者: 孙晓玲 (1974-), 女, 吉林省长春市人, 博士, 副研究员, 从事茶树植保和化学生态学研究。E-mail: xlsun1974@163.com。

群受温、湿度影响较大,而温度与湿度之间一般存在着重要的交互作用,在高温( $29.00^{\circ}\text{C}\sim 31.07^{\circ}\text{C}$ )和高湿( $80.00\%\sim 94.14\%$ )条件下,各虫态的存活率明显提高、世代平均历期、成虫寿命缩短和内禀增长率大增<sup>[16]</sup>。所以,我国大部分茶区的气候条件有利于该虫的发生,当气候出现高温干旱、降雨量少、温湿度适宜的时候,斜纹夜蛾极有可能会在茶园中大暴发<sup>[4,17]</sup>。

### 2.3 寄主植物

斜纹夜蛾的寄主植物种类繁多,最喜欢取食豆科、十字花科、天南星科、葫芦科、锦葵科和苋科等作物<sup>[14,18-19]</sup>。随着农业产业结构的调整,茶树种植面积不断扩大,一些地区在靠近粮蔬产区的平原地带种植茶树,或者在茶园间作和套作其它经济作物,茶园中种植的品种逐渐增多<sup>[8]</sup>,茶园的耕作布局将会对斜纹夜蛾的发生和扩散产生较大影响。例如,茶-粮[水稻(*Oryza sativa*)、玉米(*Zea mays*)、大豆(*Glycine max*等)]、茶-林[桐(*Paulownia tomentosa*)、桑(*Morus alba*)、栗(*Castanea mollissima*)、乌桕(*Sapium sebiferum*)等]、茶-果[梨(*Pyrus sp.*)、柿(*Diospyros kaki*)、苹(*Malus domestica*)、桔(*Citrus sp.*)等]、茶-草[烟草(*Nicotiana tabacum*)]等间作和套作发展模式,这不仅为斜纹夜蛾进入茶园创造了有利条件,也为斜纹夜蛾提供了丰富的食物来源和栖息繁殖的场所。另外,茶丛下部郁闭,通风透光条件差,与其它经济作物相比,更有利于斜纹夜蛾发生危害。茶园生态系统中的杂草也可能成为斜纹夜蛾的野生寄主和转主寄主为其转移、繁殖及世代延续提供了十分有利的条件<sup>[20]</sup>。

### 2.4 天敌因素

有资料表明,斜纹夜蛾的天敌种类不少于169种,常见的天敌有叉角厉蝽(*Cathecoides furcellata*)、草间小黑蛛(*Erigonidium graminicolum*)、拟环纹豹蛛(*Pardosa pseudoannulata*)、三突花蛛(*Misumenopus tricuspidata*)、斜纹夜蛾盾脸姬蜂[*Metopius(Metopius) rufus browni*]、螟蛉盘绒茧蜂(*Cotesia ruficrus*)和斑痣悬茧蜂(*Meteorus pulchricornis*)等,还有苏云金杆菌、病毒、线虫等多种天敌<sup>[21-24]</sup>对斜纹夜蛾种群的自然控制起着重要作用。不过,在茶园中斜纹夜蛾的天敌及其控制作用等尚不明确。

### 2.5 人为因素

斜纹夜蛾大面积严重为害茶树的记载和报道

尚很有限,大部分茶农对斜纹夜蛾的发生特点缺乏了解。在管理粗放的茶园中,斜纹夜蛾在茶树、杂草或间作作物等不同寄主植物上的取食、繁殖、转移,使斜纹夜蛾发育历期不整齐、发生期延长、世代重叠现象严重,发现时虫龄已大,容易导致不能对其采取针对性的防治技术措施,或防治时机不合适,还易使斜纹夜蛾产生抗药性,或大量杀伤天敌,从而降低了天敌因子的自然调控作用,导致生态系统稳定性下降,这有可能为斜纹夜蛾的猖獗为害创造有利条件。

## 3 防控对策

在借鉴和利用粮果蔬等经济作物上防控斜纹夜蛾的先进技术的基础上,结合茶树害虫综合治理的特点,应加强茶园中斜纹夜蛾种群的监测和预报,研究斜纹夜蛾在茶园中的发生规律和绿色防控技术,为科学防控斜纹夜蛾提供技术支撑。

### 3.1 检疫措施

从预防入手,加强从斜纹夜蛾在我国现有分布区域调运物品的检疫,检疫重点是可能携带斜纹夜蛾的植物种实、草皮、苗木、盆栽等园艺产品、栽培介质、原木和木质包装、集装箱箱体或货物包装等传播介质,一旦发现,立即进行熏蒸或热处理,以降低斜纹夜蛾在茶园中扩散蔓延的风险。

### 3.2 应用杀虫灯诱杀

茶园中常用的杀虫灯是频振式杀虫灯,利用害虫趋光特性,将害虫诱至灯下被高压电网触杀<sup>[22]</sup>。斜纹夜蛾的趋光性弱,但对黑光灯趋性强,频振式杀虫灯对茶园中斜纹夜蛾的防治效果达84.07%,与化学防治效果接近<sup>[7]</sup>。在应用杀虫灯诱杀时,宜悬挂斜纹夜蛾性诱剂进行协同防治。

### 3.3 应用天敌昆虫

斜纹夜蛾的天敌昆虫种类虽多,但能在生物防治中应用的很少,已知有人工释放甲腹茧蜂(*Chelonus heliopae*)、黑卵蜂(*Telenomus remus*)防治花椰菜上的斜纹夜蛾,控制效果明显<sup>[2,25-26]</sup>。

### 3.4 应用斜纹夜蛾核型多角体病毒

斜纹夜蛾核型多角体病毒[*Spodoptera litura nuclear polyhedrosis virus*(SpltMNPV)]属于杆状病毒科多角体病毒属的核型多角体A亚群<sup>[27]</sup>,是研究和应用最多的一类天敌。我国已将SpltMNPV的研究成果转化为商品生产,如“虫

瘟 1 号”病毒类杀虫剂,防治效果良好<sup>[2]</sup>,但此类生物杀虫剂对 1~3 龄幼虫的防治效果明显,对 3 龄以上幼虫防治效果不甚理想,因此必须结合预测预报才能发挥更好的杀虫效果。

### 3.5 应用苏云金杆菌

苏云金杆菌(Bt)具有专一性强、对人畜安全、防治效果好、生物降解无残毒以及易于工厂化大规模生产等优点,但与核型多角体病毒杀虫剂一样,Bt 的主要缺点是对斜纹夜蛾高龄幼虫的防治效果较差<sup>[22]</sup>,而且已发现斜纹夜蛾幼虫对苏云金杆菌  $\delta$ -内毒素产生了抗性<sup>[28-29]</sup>。

### 3.6 应用昆虫病原线虫

中华卵索线虫(*Ovomermis sinensis*)、泰山一号线虫(*Heterorhabditis* sp.)是斜纹夜蛾的重要病原线虫。中华卵索线虫对斜纹夜蛾幼虫的侵染率为 60.0%~76.7%,泰山一号线虫在室内对斜纹夜蛾 3~6 幼虫的侵染率也非常高<sup>[30-31]</sup>。但病原线虫一般在环境湿度相对较大的条件下,其效果才明显,因此病原线虫比较适宜在茶园中推广应用。

### 3.7 应用昆虫生长调节剂和植物源杀虫剂

昆虫生长调节剂和植物源杀虫剂是目前的研究热点<sup>[2]</sup>。然而,昆虫生长调节剂和植物源杀虫剂均各自存在缺点,前者已投入商品化生产,如虫酰肼、氟定脲、氟虫脲等对幼虫均有较好的防效<sup>[32]</sup>,且斜纹夜蛾不易产生抗性,但其杀虫速度缓慢,一般在药后 4~7 d 才导致幼虫大量死亡,对于茶树、烟草等较高经济价值的作物,这类药剂则不能及时起到保护作用<sup>[32]</sup>。对后者的研究很大程度上仍处于植物源农药的层面,植物源杀虫剂商品化的产品极少,且田间效果不太稳定<sup>[2]</sup>。

### 3.8 应用斜纹夜蛾性信息素

斜纹夜蛾性信息素的研究始于 20 世纪 70 年代,斜纹夜蛾性信息素能强烈干扰成虫之间正常的化学通讯,导致雌、雄成虫无法准确地定向找到对方,从而达到扰乱其交配行为的目的,最终降低斜纹夜蛾的产卵数量<sup>[33]</sup>。在茶园中应用斜纹夜蛾性诱剂能够大量诱集雄蛾,还可用于斜纹夜蛾种群动态监控和预测预报<sup>[34]</sup>。

### 3.9 应用诱集和趋避植物

基于“push-pull”调控策略筛选诱集和趋避植物。例如,蓖麻(*Ricinus communis*)对斜纹夜蛾有较强的诱集或驱避作用<sup>[35]</sup>,芋(*Colocasia esculenta*)对斜纹夜蛾成虫有较强的诱集产卵作

用,在菜地间种植芋,对蔬菜上的斜纹夜蛾起到良好的控制效果<sup>[36-37]</sup>,又如,在田块周围种植彩叶草(*Coleus blumei*)等植物可防止斜纹夜蛾为害<sup>[38]</sup>。

### 参考文献:

- [1] 秦厚国,汪笃栋,丁建,等.斜纹夜蛾寄主植物名录[J].江西农业学报,2006,18(5):51-58.
- [2] 周忠实.斜纹夜蛾种群控制的研究概况[J].昆虫知识,2009,46(3):354-361.
- [3] 祝树德,陆自强,陈丽芳,等.温度和食料对斜纹夜蛾种群的影响[J].应用生态学报,2000,11(1):111-114.
- [4] 高春先,贝亚维,陈庭华,等.斜纹夜蛾成灾因子分析[J].浙江农业学报,2004,16(5):332-335.
- [5] 桑芝萍,陈迎春,孙建东,等.江苏沿海地区斜纹夜蛾发生与防治技术研究[J].中国植保导刊,2004,24(8):10-12.
- [6] 朱运华.扦插茶苗病虫害发生与防治[J].蚕桑茶叶通讯,2002(1):31.
- [7] 刘红敏,朱庆松,史洪中.频振式杀虫灯防治信阳茶树害虫的应用研究[J].信阳农业高等专科学校学报,2012,22(1):116-118.
- [8] 徐荣文,林成业.茶斜纹夜蛾发生规律及综合防治技术[J].福建农业,2011(5):18.
- [9] 上饶日报.清华茶场遭斜纹夜蛾突袭婺源紧急应对[EB/OL].(2006-10-12).<http://gov.szrc.com/Html/2006-10/12/12838114851.htm>.
- [10] 章秀杰.皖东南地区斜纹夜蛾严重危害茶树[J].茶业通报,1999,21(2):19.
- [11] 陈银方.浙西南茶树主要病虫害绿色防控关键技术试验初报[J].中国茶叶,2012(6):13-16.
- [12] 吴子文,吴岳林,吴金松,等.茶树斜纹夜蛾发生及防治办法初报[J].温州农业科技,2004(2):20-21.
- [13] 李素洁,谢国强.茶树斜纹夜蛾的发生及防治[J].现代农业科技,2010(5):165-168.
- [14] 施文,姚卫平,刘道贵,等.沿江江南斜纹夜蛾暴发原因分析及防治对策[J].安徽农学通报,2003,9(6):106-107.
- [15] 作均祥,沈宝成,何成毅.1996 年西安市草坪斜纹夜蛾大发生原因初探[J].植物保护,2000,24(5):31-32.
- [16] 秦厚国,叶正襄,黄水金,等.温度和湿度对斜纹夜蛾实验种群的影响[J].棉花学报,2001,13(2):125-127.
- [17] 高培荣.沿江地区斜纹夜蛾爆发原因及控制技术[J].安徽农学通报,2006,12(9):163-164.
- [18] 李仁龙,俞灿浩.斜纹夜蛾发生规律及无害化防治技术[J].浙江农业科学,2004,3:155-156.
- [19] 秦厚国,叶正襄,黄水金,等.不同寄主植物与斜纹夜蛾喜食程度、生长发育及存活率的关系研究[J].中国生态农业学报,2004,12(2):40-42.
- [20] 侯耀国,吴梅,孙永飞.斜纹夜蛾暴发原因及综合治理对策[J].上海农业科技,2006(5):157-158.
- [21] 何俊华,刘银泉,施祖华.中国斜纹夜蛾寄生蜂名录[J].昆虫天敌,2002,24(3):128-137.
- [22] 谢建军,胡美英,许再福.斜纹夜蛾的天敌及其生物防治[J].昆虫天敌,1999,21(2):82-92.

- [23] 蒋杰贤,梁广文,王奎武. 几种天敌对斜纹夜蛾幼虫的捕食作用[J]. 上海农业学报,2001,17(4):78-81.
- [24] 蒋杰贤,梁广文,庞雄飞. 斜纹夜蛾天敌作用的评价[J]. 应用生态学报,1999,10(4):461-463.
- [25] Patel R C, Patel J C, Patel J K. Mass rearing of *Chelonus heliopae* Gupta [J]. Journal of Entomological Research, 1975,35(2):119-126.
- [26] Guruprasad G S. Investigations on tritrophic interaction in integrated management of okra pod borer complex [D]. Karnataka: University of Agricultural Sciences Dharwad of India, 2008:15-22.
- [27] 胡兆丽,朱江. 斜纹夜蛾核型多角体病毒分子生物学研究进展[J]. 昆虫知识,2005,42(6):623-629.
- [28] Inagaki S, Miyasono M, Ishiguro T, et al. Proteolytic processing of  $\delta$ -endotoxin of *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* HD-1 in insensitive insect, *Spodoptera litura*: Unusual proteolysis in the presence of sodium dodecyl sulfate [J]. Journal of Invertebrate Pathology, 1992,60(1):64-68.
- [29] 周晓梅,黄炳球. 斜纹夜蛾抗药性及其防治对策的研究进展[J]. 昆虫知识,2002,39(2):98-102.
- [30] 王晓容,李素春,梁关生,等. 泰山1号线虫对斜纹夜蛾的致死作用[J]. 仲恺农业技术学院学报,1994,7(2):28-32.
- [31] 任慧芳,陈果,赵景玮,等. 中华卵索线虫 *Ovomermis sinensis* 对蔬菜害虫的人工感染和菜田释放试验[J]. 武夷科学,1998,14(4):198-202.
- [32] 周忠实,邓国荣,罗淑萍. 昆虫生长调节剂研究与应用概况[J]. 广西农业科学,2003(1):34-37.
- [33] Srinivas K, Rao P A. Management of *Spodoptera litura* (F.) infesting groundnut by mating disruption technique with synthetic sex pheromone [J]. Journal of Entomological Research, 1999,23(2):115-119.
- [34] 兰建军,周灵爱,陈银方,等. 性诱剂防治茶园斜纹夜蛾[J]. 中国茶叶,2006(2):25-26.
- [35] Parasuraman S, Jayaraj S. Effect of host crops on the biology of *Spodoptera litura* Fabr. [J]. Cotton Development, 1985,14(4):37-140.
- [36] Fatuesi S, Tautilili P, Taotua F, et al. Cultural methods of pest control on targo (*Colocasia esculenta* Schott) in American Samoa [J]. Micronesica: Journal of the University of Guam, 1991(S3):123-127.
- [37] 吴才君,范淑英,蒋育华,等. 芋对斜纹夜蛾的诱集作用[J]. 生态学杂志,2004,23(4):172-174.
- [38] Lynch R E. Resistance in peanut to major arthropod pest [J]. Florida Entomologist, 1990,73(3):422-445.

## Precaution of Outbreak of *Spodoptera litura* In Tea Plantations

GAO Yu, SUN Xiao-ling, CHEN Zong-mao

(Tea Research Institute, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Hangzhou, Zhejiang 310008)

**Abstract:** *Spodoptera litura* (Fabricius), a polyphagous and gluttonous worldwide pest, is increasingly rampant with the reform of agricultural industry structure and the expansion of tea plant growing area in recent years. *S. litura* often outbreaks intermittently on the local scale in high-temperature and high-humidity climate in tea plantations. If paid no attention and took no prevention measures, *S. litura* would explosively outbreak and seriously affect tea production in the tea area of Jiangnan, Southern China and Southwest China. In order to effectively prevent it from outbreaking and quickly responding to the likelihood of occurrence of *S. litura*, the specific biological characteristics and pest infestation regularity, the possibility of establishment and spread in tea plantations were synthetically analyzed. Finally, the non-pollution prevention and countermeasures were put forward as the basis of scientific prevention and control.

**Key words:** *Spodoptera litura*; tea plantation; outbreak