

新疆葡萄穴粉虱的形态学及生物学特性

罗闻芙^{1,2}, 张 伟³, 王文卿¹, 吴玉华², 吾尔尼沙·卡得尔², 马德英^{1*}

¹新疆农业大学农学院, 农林有害生物监测与安全防控重点实验室, 新疆 乌鲁木齐 830052; ²新疆吐鲁番市林果业技术推广服务中心, 新疆 吐鲁番 838000; ³新疆吐鲁番市鄯善县林业局, 新疆 鄯善 838200

摘要:【目的】葡萄穴粉虱是近年来入侵新疆吐鲁番地区的一种新害虫, 明确其在新疆吐鲁番地区的生物学特性及发生危害情况, 可为防治策略的制定提供科学依据。【方法】通过室内观察和田间调查, 了解葡萄穴粉虱的形态学特征及生物学特性。【结果】葡萄穴粉虱属渐变态。成虫复眼红棕色, 翅膀表面覆盖白色蜡粉。卵倒锥形。若虫共4龄, 扁椭圆形, 体缘有蜡丝, 末龄若虫在体壳内化蛹。4龄若虫(拟蛹)有半透明和黑色2型, 越冬型4龄若虫(拟蛹)为黑色且有金属光泽。该虫在吐鲁番1年发生3~4代。越冬代成虫于4月上中旬破蛹羽化, 开始在葡萄园危害, 5月中旬第1代若虫孵化, 5月下旬为孵化高峰; 6月中旬2代若虫开始孵化, 6月下旬—7月初为孵化高峰, 世代重叠严重, 10月中下旬之后以越冬代蛹在枯叶和枯枝上越冬。除为害葡萄外, 葡萄穴粉虱还危害五叶地锦等葡萄科植物。【结论】在葡萄冬季埋土前或春季上架时, 清除枯枝落叶可以大量减少越冬虫源, 减轻防治压力。5月中旬第一代若虫孵化高峰期是化学防治的关键时期。在重点开展葡萄园防治的同时, 应加强对五叶地锦等园林植物的防治。

关键词: 葡萄穴粉虱; 形态学; 生物学; 特性; 新疆

The morphological and biological characteristics of *Aleurolobus shantungii* in Xinjiang

LUO Wenfu^{1,2}, ZHANG Wei³, WANG Wenqing¹, WU Yuhua², WUERNISHA Kadeer², MA Deying¹

¹Key Laboratory of the Pest Monitoring and Safety Control of Crops and Forests College of Agronomy, Xinjiang Agricultural University, Urumqi, Xinjiang 830052, China; ²Xinjiang Turpan City Fruit Industry Technology Extension Service Center, Turpan, Xinjiang 838000, China; ³Forestry Bureau of Shanshan County, Turpan City, Shanshan, Xinjiang 838200, China

Abstract: 【Aim】 *Aleurolobus shantungii* is a new pest that has invaded the Turpan region of Xinjiang in recent years. The preliminary study on the morphological and biological characteristics of the species can provide scientific information for its control in Xinjiang. 【Method】 Morphological and biological characteristics of *A. shantungii* were observed by means of indoor observations and field investigation. 【Result】 *A. shantungii* is a gradual metamorphosis insect. The compound eyes of adult are in reddish brown, wings surface covered with white wax powder. Egg has a shape of an inverted cone. Nymphs of the insect are oval flat, with silky margins, 4 instars totally. The nymphs of 4th instar exhibit two life types: translucent and black or black and metallic overwintering nymph. Three to 4 generations occur per year in the Turpan region. The overwinter generation emerges in early to middle of April and the first generation nymphs hatched in middle of May with their peak time in late May. The second generation nymphs hatched in middle of June, and the different generations overlapped. Pupae overwinter on dead leaves and branches in late middle of October. The whitefly damages *Parthenocissus quinquefolia*. 【Conclusion】 The number of overwintering pupae can be reduced by clearing away dead leaves and branches in winter and early spring before sprouting. The key period for the chemical control of whitefly is during the peak time of 1st nymph instar in mid-May. Pest control in vineyards should help reduce infestation in *P. quinquefolia* and other garden plants.

Key words: *Aleurolobus shantungii*; morphology; biology; characteristics; Xinjiang

葡萄是新疆吐鲁番市农业经济主导产业, 在增 挥重要作用。然而, 近年来出现了一种新害虫——
加农民收入、吸纳农村就业和维护生态安全方面发 葡萄穴粉虱 *Aleurolobus shantungii* Tang。葡萄穴粉

收稿日期(Received): 2017-10-19 接受日期(Accepted): 2017-11-23

基金项目: 国家重点研发计划项目(2017YFC1200602)

作者简介: 罗闻芙, 女, 高级工程师。研究方向: 昆虫与害虫防治。E-mail: xjlwf0050@163.com

* 通信作者(Author for correspondence), E-mail: mdyxnd@163.com

虱隶属半翅目 Hemiptera 粉虱科 Aleurodidae 复孔粉虱亚科 Aleurodicinae 穴粉虱属 *Aleurolobus* (王吉锐, 2015), 又名山东三叶粉虱; 闫凤鸣和白润娥 (2017) 认为其隶属于粉虱科 Aleurodidae 粉虱亚科 Aleurodinae 三叶粉虱属 *Aleurolobus*。汤祚德 (1960) 最早发现并命名该粉虱, 描述了卵、伪蛹、成虫的生物学特性, 报道其在我国北京、河北昌黎和山东烟台的局部地区大量为害。Danzig (1966) 认为该虫来自俄罗斯山葡萄, 主要为害葡萄科植物。Suh & Hodges (2005) 发布了伪蛹电镜图片。Martin & Mound (2007) 和 Evans (2008) 相继报道该虫在伊朗、韩国和马来西亚发生危害。王吉锐 (2015) 首次在新疆发现该虫为害葡萄叶片和果实, 在开放田地和温室均能发生。葡萄穴粉虱寄主以葡萄为主, 目前在新疆吐鲁番市鄯善县发生比较严重, 已被视为危害新疆吐鲁番主栽农林作物的重要有害生物之一。除为害葡萄外, 还发现为害五叶地锦等葡萄科植物。葡萄穴粉虱在中国主要分布于北京、山东和新疆 (王吉锐等, 2016)。截至目前, 国内外对于葡萄穴粉虱的研究主要集中在其物种分类地位, 对形态学、生物学特性及生活史的研究较少。本文观察了吐鲁番地区葡萄穴粉虱的形态学特征及生物学特性, 以期制定防治策略提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 调查年份和地点

2015 年 3 月—2017 年 9 月, 新疆吐鲁番市鄯善县辟展乡库尔干村和连木沁镇汉墩葡萄园, 面积 0.55 hm², 品种无核白葡萄。葡萄树龄 8~10 年, 长势较好, 栽培管理一致。

1.2 室内观察方法

室内饲养观察葡萄穴粉虱的卵、若虫、伪蛹。在大培养皿 (直径 20 cm) 的底部放一块长、宽均为 5 cm 的潮湿纱布, 每 1~2 d 更换 1 次; 将田间采集的带有不同龄期的若虫的叶片, 叶面向下、叶背向上, 平整地放入大培养皿中; 加盖培养皿的上盖, 留出宽约 1 cm 的缝隙, 保证大培养皿内空气流通。室温常年保持在 27~30 ℃、相对湿度 20%~30%。

每天分别在上午 9:00 和下午 17:00 进行 2 次观察和记录。记录卵孵化所需时间; 待卵孵化后, 观察若虫发育过程中蜕皮、各龄历期和各龄形态特征; 观察若虫化蛹的变化过程, 并记录化蛹所需时

间; 观察拟蛹羽化的变化过程, 并记录羽化所需时间。形态特征通过体式显微镜 (Nikon SMZ745T) 和数字摄像头 (mshot MD30) 进行观察和拍照。

2 结果与分析

2.1 形态特征

葡萄穴粉虱的发育变态属过渐变态。个体发育经过卵—若虫—拟蛹—成虫 4 个阶段。若虫共 4 龄, 末龄若虫在体壳内化蛹, 后期体壁增厚硬化。成虫羽化后, “T”形开裂留在蛹壳背盘区。

2.1.1 成虫 体长 1.35~2.21 mm, 宽 1.07~1.96 mm, 雄虫体型比雌虫略小。复眼呈肾形, 红棕色。单眼 2 个。触角丝线状, 7 节, 第 1 节、第 2 节膨大, 第 3~5 节呈浅橙色。喙有 3 节, 末端呈黑色。翅 2 对, 翅膀表面覆盖着白色蜡粉。足 3 对。雄虫腹末具抱握器, 雌虫腹末具产卵器。

2.1.2 卵 长 0.16~0.21 mm, 宽 0.10~0.12 mm。稍微呈倒锥形, 乳白色, 以卵柄插入葡萄叶背组织内。

2.1.3 若虫 扁平椭圆形, 虫体淡黄色, 柔软光滑, 半透明, 体缘有放射状白色整齐蜡丝。雌虫腹末具淡橙色瓶形孔; 雄虫腹末具淡橙色舌状器, 舌状器与体表呈 40°~50°翘起。若虫均有 1 对尾须。复眼点状, 红色。各龄若虫虫体大小如表 1。

表 1 葡萄穴粉虱各龄若虫虫体大小
Table 1 The size of the larvae of *A. shantungii* at different developmental stages

若虫龄期 Nymphs age	长 Length/mm	宽 Width/mm
1 龄 1st instar	0.30±0.05	0.25±0.05
2 龄 2nd instar	0.50±0.05	0.35±0.05
3 龄 3rd instar	0.90±0.20	0.75±0.20
4 龄 (拟蛹) 4th instar (pupa)	1.40±0.15	1.05±0.15

2.1.4 拟蛹 该虫 4 龄若虫 (拟蛹) 存在 2 型。2 型的相同点是椭圆形, 初期蛹壳扁平, 柔软光滑, 后期蛹壳中部明显隆起, 硬化; 胸气管孔和尾端稍有凹陷, 体缘有放射状白色整齐蜡丝; 眼点明显, 胸部和腹部节明显; 腹末具有瓶形孔和舌状器, 尾沟狭长, 与管状孔几乎等长。不同点是, 非越冬型 4 龄若虫 (拟蛹) 长 0.94~1.68 mm, 宽 0.75~1.26 mm, 初期蛹壳呈无色至浅黄色、半透明, 后期蛹壳内清晰可见成虫的头、胸、腹、眼、翅及大致形态; 越冬型 4 龄若虫 (拟蛹) 长 1.25~1.71 mm, 宽 0.86~1.32 mm, 初期蛹壳呈黑灰色, 后期蛹壳呈深黑色, 有金属光泽 (图 1)。

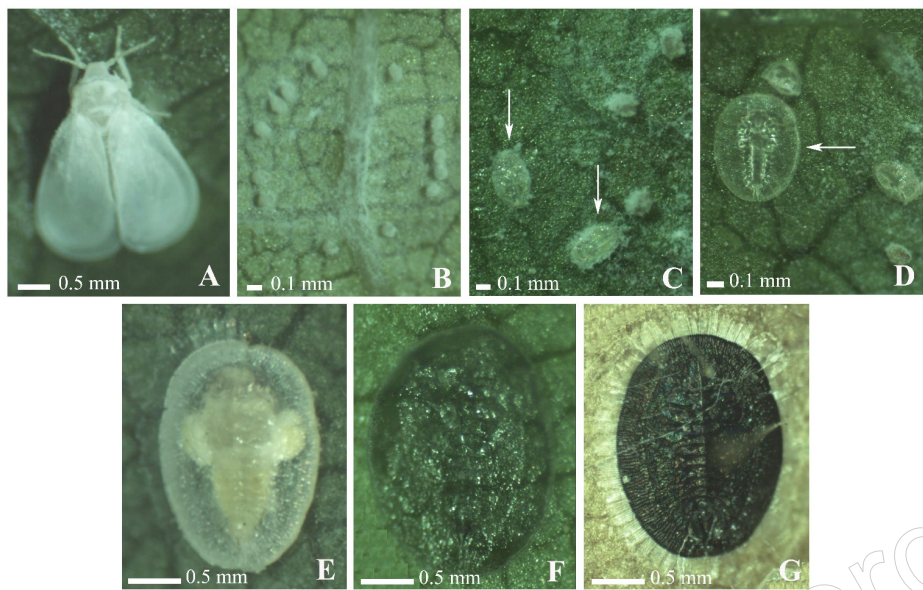


图 1 葡萄穴粉虱的形态特征

Fig.1 The morphological characteristics of *A. shantungii*

A:成虫;B:卵;C:1 龄若虫(图中箭头所指);D:2 龄若虫(图中箭头所指);E:非越冬代 4 龄若虫(拟蛹);
F:越冬代 4 龄若虫(拟蛹)初期;G:越冬代 4 龄若虫(拟蛹)后期。

A: Adults; B: Eggs; C: 1st instar nymphs (the arrows in the figure); D: 2nd instar nymph (the arrows in the figure); E: Non-overwintering type of 4th instar nymphs (pupae); F: Overwintering type of 4th instar nymph (pupae) in early winter;
G: Overwintering type of 4th instar nymph (pupae) in late winter.

2.2 发育历期

据室内饲养初步观察,在温度 27~30℃、相对湿度 20%~30%条件下,各虫态发育历期如表 2。

表 2 葡萄穴粉虱各虫态发育历期
Table 2 Timing of the various insect's developmental stages of *A. shantungii*

虫态 Developmental stages	历期 Calendar period/d
卵 Eggs	8.0±0.5
1 龄 1st instar	7.0±0.5
2 龄 2nd instar	4.5±0.5
3 龄 3rd instar	2.5±0.5
4 龄(拟蛹) 4th instar (pupa)	13.0±0.5

2.3 生物学习性

2.3.1 成虫 成虫羽化后,蛹壳呈“T”形开裂。初羽化成虫虫体浅黄色,翅膜质不透明,飞翔能力差。随着时间延长,成虫身体和翅面白色蜡粉增多,飞翔能力增强。通常在植株上部和幼嫩叶片背面栖息产卵、取食为害。初产卵多散生,后期产卵每次 8~14 粒,排列成近圆周形,表面有少量白色蜡粉覆盖。卵多产于植株上部叶背面,极少产于叶正面。
2.3.2 卵 卵期 8 d 左右。卵在不同发育时期颜色呈现有规律的变化,从初产时的淡乳白色后逐渐加深,孵化前变为深褐色、半透明、高光泽。

2.3.3 若虫 若虫共蜕皮 3 次。一般从头部开始蜕皮,头部蜕出后,先依靠刺吸式口器将头部固定在叶背,然后腹尾部不停向头部方向卷曲再伸展,将皮壳逐渐蜕至尾部;最后尾部伸展时,将蜕皮壳弹离虫体,少数蜕皮壳附着叶表。此时若虫完全蜕壳,进入下一龄期,体长增大 1 倍,体宽增大 1.5 倍,刚蜕皮时体缘无蜡丝。少数若虫蜕皮后会在小范围内迁移取食。1 龄若虫大多体外粘有少量卵粉,具爬动习性,待寻找到适当位置后固定刺吸。第 4 龄后,体壁逐渐增厚、变硬,形成蛹壳,若虫在蛹壳内变成拟蛹。若虫刺吸造成葡萄叶片斑点状褪绿。
2.3.4 拟蛹 吐鲁番田间一般 8 月中下旬开始出现越冬型蛹,其他时间出现非越冬型蛹。少量越冬型蛹在地表不埋土的情况下可安全越冬。调查发现,在非越冬季节也可发育成越冬型蛹,6 月 5 日(2016 年)田间试验点发现 1 头越冬型蛹,同年 7 月 1 日和 7 月 28 日各发现 1 头越冬型蛹;自发现之日起经过 7.5 d,越冬型蛹正常羽化。产生这一现象的具体原因尚不明确,参照当年气象资料,可能与某一温度持续一段时间后,气温突然上升超过 4~5℃时该虫出现滞育有关。
2.4 年生活史
根据田间调查结果,参照彩万志(2001)的方

法,制作葡萄穴粉虱生活史(表3)。葡萄穴粉虱在吐鲁番市1年发生3~4代。越冬代成虫于4月上、中旬羽化,5月中旬第1代若虫孵化,5月下旬为孵化高峰,5月底—6月初出现1代成虫;6月中旬2代若虫孵化,6月下旬—7月初为孵化高峰,此时由

于世代重叠,成虫不能分清代数;7月下旬3代若虫孵化,8月上旬为孵化高峰;9月上旬4代若虫孵化,9月中旬为孵化高峰,直到10月下旬,主要以越冬代蛹在枯叶和枯枝上越冬,有少量若虫能越冬。

表3 新疆吐鲁番地区葡萄穴粉虱年生活史
Table 3 The annual life history of *A. shantungii* in the Turpan region of Xinjiang

世代 Generation	1—3月 Jan.—Mar.	4月 Apr.	5月 May	6月 June	7月 July	8月 Aug.	9月 Sep.	10—12月 Oct.—Dec.
	上中下 F M L	上中下 F M L	上中下 F M L	上中下 F M L	上中下 F M L	上中下 F M L	上中下 F M L	上中下 F M L
越冬代 Overwintering generation	● ● ●	● ● ●	● ●					
第1代 First generation		☆ ☆ ☆	☆ ☆					
		· ·	· · ·					
			△ △ △	△ △				
			○	○ ○ ○				
				☆ ☆ ☆	☆			
第2代 Second generation				· · ·	·			
				△ △	△ △			
				○	○ ○ ○			
					☆ ☆ ☆	☆		
第3代 Third generation					· · ·	·		
					△	△ △ △		
						○ ○ &	& & ●	● ● ●
						☆	☆ ☆	
第4代 Fourth generation						·	· · ·	
							△ △ △	△ △
							●	● ● ●

·:卵;△:若虫;○:非越冬代拟蛹;●:越冬代拟蛹;&:非越冬代拟蛹和越冬代拟蛹;☆:成虫。F、M、L分别表示每月的上、中、下旬。
·: Eggs; △: Nymph; ○: Non-overwinter type of pupae; ●: Overwintering pupae; &: Non-overwintering pupae type and overwintering pupae; ☆: Adult. F, M and L represent the first, middle, and last 10-day periods of a month.

3 讨论

通过室内观察及田间调查,葡萄穴粉虱在吐鲁番市1年发生3~4代,部分第3代和全部第4代为越冬代,以越冬代蛹在枯叶和枯枝上越冬。因此,在葡萄越冬季节埋墩和春季开墩时期,及时清除园内外落叶杂草,可大量减少越冬虫源,减轻防治压力。

除为害葡萄外,葡萄穴粉虱还为害五叶地锦等葡萄科植物。因此,在重点开展葡萄园防治的同时,应加强对五叶地锦等园林植物的害虫防治。

参考文献

- 彩万志, 2001. 昆虫生活史的科学记述方法. 昆虫知识, 38 (3): 229-233.
汤祯德, 1960. 中国粉虱科昆虫整理及二新种记述. 山西农学院学报 (1): 135-146.
王吉锐, 2015. 中国粉虱科系统分类研究. 博士学位论文. 扬州: 扬州大学.

- 王吉锐, 马德英, 王惠卿, 杜予州, 2016. 中国新疆地区粉虱种类(半翅目:粉虱科)记述. 环境昆虫学报, 38(3): 541-549.
闫凤鸣, 白润娥, 2017. 中国粉虱志. 郑州: 河南科学技术出版社.
DANZIG E M, 1966. The whiteflies (Homoptera: Aleyrodidae) of the Southern Primor'-ye (Soviet Far East). *Entomologicheskoe Obozrenie*, 45: 197-209.
EVANS G A, 2008. *The whiteflies (Hemiptera: Aleyrodidae) of the world and their host plants and natural enemies*. [2017-10-04]. http://www.sel.barc.usda.gov/591/1WF/whitefly_catalog.htm.
MARTIN J H, MOUND L A, 2007. An annotated check list of the world's whiteflies (Insecta: Hemiptera Aleyrodidae). *Zootaxa*, 1492: 1-84.
SUH S J, HODGES G, 2005. New records of whiteflies (Homoptera: Aleyrodidae) from Korea. *Insecta Mundi*, 19(3): 167-171.

(责任编辑:郭莹)