

一种新的产虫茶昆虫——紫斑谷螟 的生物学特性研究

尚小丽¹ 杨茂发^{1**} 黄 丽¹ 苟光前²

(1. 贵州大学昆虫研究所 贵州山地农业病虫害重点实验室 贵阳 550025;

2. 贵州大学生命科学学院 贵阳 550025)

摘 要 本文首次对贵州省赤水地区新发现的一种主要产虫茶昆虫紫斑谷螟 *Pyalis farinalis* Linnaeus 进行了报道。结合野外调查和室内饲养的方法,对紫斑谷螟的形态特征和生物学特性进行了较为系统的研究。结果表明,紫斑谷螟在赤水地区一年发生3代,以老熟幼虫在吐丝连缀茶叶形成的隧道内越冬。其中以越冬代历时最长,共经历约200 d,越冬代成虫翌年4月下旬开始羽化;第1代历时最短,从5月上旬至7月上旬,仅经历约60 d;第2代历时较长,从7月中旬到9月下旬,共经过约90 d。

关键词 虫茶,紫斑谷螟,生物学特性,赤水,贵州

Biological characteristics of *Pyalis farinalis* Linnaeus—A newly reported insect producing the “insect-tea”

SHANG Xiao-Li¹ YANG Mao-Fa^{1**} HUANG Li¹ GOU Guang-Qian²

(1. Institute of Entomology, Guizhou Key Laboratory for Plant Pests Management of Mountainous

Region, Guizhou University, Guiyang 550025, China;

2. College of Life Sciences, Guizhou University, Guiyang 550025, China)

Abstract This article provides the first description of *Pyalis farinalis* Linnaeus, an insect which produces insect-tea in the Chishui area of Guizhou Province. The morphological and biological characteristics of this species were investigated both in the field and laboratory. The results show that *P. farinalis* has 3 generations per year in the Chishui area, and the old larva overwinter in a tunnel made of tea leaves and silk. The over-wintering generation was the longest, about 200 days, the adults of which emerged in late April. The first generation was the shortest, about 60 days, from early May to early July. The second generation was longer than the first, about 90 days from mid-July to late September.

Key words insect-tea, *Pyalis farinalis*, biological characteristics, Chishui, Guizhou

紫斑谷螟 *Pyalis farinalis* Linnaeus 属鳞翅目 Lepidoptera, 螟蛾科 Pyralidae, 螟蛾亚科 Pyralinae, 螟蛾属 *Pyalis* Linnaeus, 别名粉螟、大斑粉螟、粉缟螟蛾、谷粉大螟蛾、果子缟螟蛾。全世界分布广泛,国内主要分布于河北、山东、陕西、江苏、浙江、湖南、四川、台湾、广东、广西(王平远,1980)。在已有文献中,紫斑谷螟仅作为仓库害虫(赵养昌,1982)加以记录。近年作者调查发现,紫斑谷螟是

贵州赤水地区用以生产虫茶的主要昆虫种类。鉴于目前已报道的产虫茶昆虫种类中(雷鸣和卢晓黎,2001;文礼章和郭海明,1997),尚无紫斑谷螟的记载,作者于2008—2009年对这种新发现的产虫茶昆虫进行了形态特征和生物学特性的观察研究,旨在为紫斑谷螟虫茶生产中紫斑谷螟的繁殖饲养提供理论依据和实际参考。现将研究结果报道如下。

* 资助项目:贵州省优秀科技教育人才省长专项基金(黔省专合字[2008]11号)、贵州省社会发展攻关项目(黔科合SZ字[2009]3027号)联合资助。

**通讯作者, E-mail: yangmaofa@sohu.com

收稿日期:2010-10-05,接受日期:2010-12-24

1 材料与方法

1.1 野外调查

2008 年 6 月—2009 年 10 月对贵州赤水地区生产虫茶的固定农户和企业厂房(绿色生态产业有限公司)等处进行多次详细调查,同时在 5 月上旬至 10 月下旬紫斑谷螟成虫活动期间,对其进行集中观察,主要观察记录紫斑谷螟的生长发育情况、形态特征、生活习性等。并在其活动旺盛的 6、7 月采集部分虫源及饲料(白茶)带回室内,用于保种饲养和室内研究。

1.2 室内饲养

室内饲养在自然条件下进行。首先将采自赤水的紫斑谷螟虫源和白茶茶叶(经高温干燥并腐熟)放于养虫笼中进行保种饲养,每隔 4~5 d 向茶叶喷洒少许淘米水。待笼中有成虫羽化后,用指形管扣住成虫将其取出,单对移入产卵瓶(9 cm × 10 cm 的玻璃瓶,用纱布封口)中,放入沾有 10% 蜂蜜水的棉球作为营养补充,使其交尾产卵,观察成虫发育历期交配和产卵情况。成虫产卵后,将卵挑入事先已依次垫入海绵、黑布以及塑料薄膜并加有少许清水的培养皿中进行孵化培养,观察卵期、孵化情况。初孵幼虫单头饲养于 9 cm × 10 cm 的塑料瓶内,瓶内放入足量白茶,瓶口依次放上纱布、湿棉球并加盖瓶盖以保湿,以此观察幼虫和蛹的发育历期、化蛹和羽化情况等。并通过室内饲养结合野外调查的方法,依据各虫态出现时间和历期确定生活史。

2 结果与分析

2.1 形态特征

2.1.1 成虫 雌蛾体长 10~14 mm,翅展 15~23 mm(图版 I:1);雄蛾体长 7~12 mm,翅展 10~19 mm。触角线状,下唇须发达并前伸,喙发达且基部有鳞片,长度为下唇须的 4~5 倍。触角、下唇须、喙以及足均为黄褐色。复眼深黑褐色,表面具灰白色网纹。头及胸部深褐色,腹部除 1~2 节紫黑色外,其它各节深棕色。前翅较后翅狭长,前、后翅近基部和外缘处的内横线和外横线均为 1 条白色的波纹,内、外横线中部均凸向外缘,翅外缘均有黑色斑点。前翅内、外白色波状横线间为黄褐色,内横线与翅基以及外横线与外缘间则为深

棕褐色;后翅淡黑褐色。

2.1.2 卵 长约 0.7 mm,宽约 0.5 mm,椭圆形至卵圆形,饱满富有弹性,卵表具明显的网状花纹。初产时乳白色,而后渐变为淡黄白色。

2.1.3 幼虫 初孵幼虫(图版 I:2)体长 1~2 mm,头部淡红褐色,前胸盾片黄褐色,臀板淡黄褐色,体淡黄白色。老熟幼虫(图版 I:3)体长 22~26 mm,头部红褐色,前胸盾片呈褐色,臀板黄褐色,胸部至腹部第 1 节和腹末 2~3 节灰黑色且多褶皱,其余各节黄白色。头部可见明显单眼 4 个,上颚有明显端齿 2 个,颅中沟与额沟长度比为 1:1。气门 9 对,椭圆形,气门片黑褐色,气门分别位于前胸盾片下和 1~8 腹节,其中以第 8 腹节的气门最大,直径约为第 7 腹节气门的 1.5~2 倍。5 对腹足趾钩前 4 对双序全环,末一对臀足双序半环形或眉形。

2.1.4 蛹 被蛹,纺锤形,长约 8~13 mm,宽约 3 mm(图版 I:4)。除翅、足外,全体均密生小刻点。初化蛹时体红褐色,翅、足黄褐色,将羽化时体深红褐色,翅、足橙褐色,复眼深黑褐色。翅、后足延伸至腹部第 4 节末缘。腹末端为半球体,深黑褐色,腹末尾钩 6 个,背面两侧各 1 个,腹面横列 4 个。

2.2 生活史

通过室内饲养以及在赤水地区调查观察表明,紫斑谷螟在贵州省赤水地区一年可发生 3 代,且具有世代重叠现象,各虫态的发生期亦不整齐。总体说来,紫斑谷螟以第 3 代(越冬代)历时最长,从当年 10 月上旬至翌年 4 月下旬,共经历约 200 d,其中以老熟幼虫在吐丝连缀茶叶形成的隧道内过冬,至翌年 4 月上旬越冬幼虫开始化蛹,并最早于 4 月下旬开始有成虫出现。第 1 代历时最短,从 5 月上旬卵开始出现到 7 月上旬成虫羽化产卵为止,仅经历约 60 d。第 2 代历时较长,从 7 月中旬卵期开始到 9 月下旬第 2 代成虫出现共经过约 90 d。紫斑谷螟生活史详见图 1。

2.3 生活习性

2.3.1 成虫 紫斑谷螟成虫为夜出性昆虫,白天多藏匿于叶层间或阴暗处静伏不动,夜间则出来活动。正常情况下,成虫羽化后 24~48 h 内便求偶交尾。成虫求偶时触角不停摆动,雌虫腹部末端向上翘起,雄虫腹部末端则向腹下方弯曲前伸,

图 1 紫斑谷螟年生活史

Fig. 1 The life history of *Pyralis farinalis*

世代 Generation	月旬 Month	1~3	4	5	6	7	8	9	10	11~12
		上中下 Early/Mid/Late	上中下 Early/Mid/Late	上中下 Early/Mid/Late	上中下 Early/Mid/Late	上中下 Early/Mid/Late	上中下 Early/Mid/Late	上中下 Early/Mid/Late	上中下 Early/Mid/Late	上中下 Early/Mid/Late
越冬代 Overwintering generation		(-) (-) (-)	- - -	- - -	△ △	+				
第1代 1st generation			+	● ● ●	● ● ●	● ●				
第2代 2nd generation				- -	- - -	- - -	- -			
第3代 (越冬代) 3rd generation					△	△ △ △	△ △ △	+		
						+	+	+	+	
						● ●	● ● ●	● ●		
						-	- - -	- - -	- - -	
								△ △ △	△ △ △	△
								+	+	+
									● ● ●	● ● ●
									(-) (-)	(-) (-) (-)

注: ● 卵 - 幼虫 △ 蛹 + 成虫 (-) 越冬幼虫

● egg - larva △ pupa + adult (-) overwintering larva

并试探性与雌虫腹末接触。交尾多在夜间进行,通常为夜间 8:00 至凌晨 3:00 之间,一般可持续 4~8 h,但也有下午交尾的现象。交尾时成虫仍可取食,此外,除非受到外界刺激,否则雌雄成虫鲜有活动。雌虫和雄虫均不具多次交配的习性,然而,当雌虫羽化约 48~72 h 后,此时若仍无雄虫前来交尾,部分雌虫则出现兼性孤雌生殖现象。

交尾 24 h 后,雌虫便开始产卵。一般雌虫产卵期为 4~8 d,有的甚至长达 10 d。其中雌虫第 1 天产卵量最多,通常为 100~200 粒之间,在第 2~4 天产卵量逐渐减少,日产数十粒,产卵期最后 2~3 天中每日仅产十几粒或数粒。总体说来,雌虫生殖力较强,每雌产卵量最多 443 粒,最少 31 粒,通常为 200~300 粒之间,据调查 14 对成虫的产卵量,得出平均每雌产卵量为 286.93 粒。雄虫寿命一般为 3~8 d,交尾后 2~5 d 多数便会死亡,雌虫寿命可长达 10 多天,最长达 15 d,但也有产卵 1 d 便死亡的个别。

此外,成虫对白茶堆置腐熟所散发出来的香味具有特定的趋化性,当茶叶腐熟发酵 3~4 d 后,即可诱集大量紫斑谷螟成虫自行飞来交尾产卵。实验发现,保种过程中即便有成虫从养虫笼中逃匿飞出,不久后该逃匿成虫便会自行飞回,静伏于堆放有茶叶的养虫笼上。

2.3.2 卵 紫斑谷螟雌虫常将卵产于饲料的叶层间,卵多散产或块产于叶表或叶背。卵初产时为乳白色,而后渐变为淡黄白色,近孵化时卵壳透明,幼虫头部清晰可见(图版 I:2)。紫斑谷螟卵的发育对湿度要求很高。室内试验条件下,湿度适宜时,温度 22℃ 时,卵期 10 d 左右;温度 31℃ 时,卵期仅 4 d 左右。

2.3.3 幼虫 紫斑谷螟幼虫孵化时,先用其咀嚼式口器将卵壳咬破并蚕食一部分,同时腹部不停蠕动,推动身体从缺口爬出。此阶段通常耗时 3~5 min,有时可达 10 min 之久。幼虫从卵壳爬出后会吐丝,且活动能力强,具有蚕食卵壳的习性,当缺乏食源时,部分幼虫甚至会以其它未孵化卵为食。因此,室内实验条件下,当幼虫孵化后,需尽快将其挑出,给予饲料喂养。紫斑谷螟幼虫喜高温高湿和群居生活,在低温、干燥的茶叶上很难生存。一般情况下,在湿度满足的环境中,幼虫期随温度升高而缩短,22℃ 时约 90 d,31℃ 时则大约 20 d。幼虫有强烈的避光性,孵化后便潜藏于温暖湿润的叶层间,于其中吐丝结网连缀茶叶形成隧道,幼虫在隧道内取食、排泄、发育(图版 I:3),其中幼虫蜕皮后常将虫蜕吃掉,但不取食头壳。幼虫取食茶叶后的排泄物收集消毒后即为紫斑谷螟虫茶(图版 I:5)。

2.3.4 蛹 紫斑谷螟幼虫老熟后,最终于隧道内吐丝筑成一段四周封闭的椭圆形小室,幼虫化蛹其间,蛹外裹满其排泄物(图版 I:6)。紫斑谷螟虫蛹为无颧被蛹,初化蛹时体色较浅,随着蛹期的推移颜色不断加深,将羽化时蛹壳深红褐色,复眼、翅、足清晰可见(图版 I:7)。蛹羽化时,腹部摆动,依靠头部将蛹壳顶裂,随后破壳而出。当环境湿度条件适宜时,温度 22℃,蛹期为 15 d 左右,温度达到 31℃时,蛹期则为 6 d。

3 小结与讨论

3.1 本文首次报道一种新的产虫茶昆虫——紫斑谷螟,并对其以白茶茶叶为食物的情况下,详细观察记录了各虫态的形态特征和生物学特性,丰富了我国的虫茶资源,也为紫斑谷螟虫茶生产提供了科学参考。

3.2 目前国内对紫斑谷螟报道较多的主要是其作为仓库害虫的一些研究,王平远(1980)、王永卫(1982)、赵养昌(1982)、陈耀溪(1984)、邓望喜(1992)和张宏宇(2009)等都曾进行过相关报道。这些报道主要集中在紫斑谷螟形态特征和生物学特性方面,其中又以在形态特征方面研究较为详细,而在生物学特性诸如年生活史和生活习性的研究虽有涉猎但较粗略。本研究与前人研究结果存在以下不同:前人报道紫斑谷螟一年发生 1~2 代(王平远,1980;王永卫,1982;赵养昌,1982;陈耀溪,1984;邓望喜,1992;张宏宇,2009),本研究发现现在贵州赤水明显发生 3 代,并详细记录了该地区紫斑谷螟的生活史且绘制出其生活史图,系统的对各虫态的生活习性进行了观察记载;形态特征方面,本研究发现紫斑谷螟幼虫颅中沟与额沟长度比为 1:1,不同于赵养昌(1982)、邓望喜(1992)、张宏宇(2009)等记载的 1:1.5~1:2,此外幼虫腹足趾钩前 4 对双序全环,末一对臀足双序半环形或眉形,这与邓望喜(1992)、张宏宇(2009)、陈耀溪(1984)等描述的腹足均为双序全

环完全不同。

3.3 紫斑谷螟幼虫具有吐丝结网的习性,其一生都藏匿于自己吐丝粘连茶叶所结成的隧道中,并在其间取食、排泄、发育,经常性的破坏低龄幼虫吐丝结成的隧道极易导致其死亡。而且其低龄幼虫个体甚小,生长过程中蜕下的头壳不易被发现,这些均为紫斑谷螟幼虫龄期的观察研究带来了困难。因此本文未观察到紫斑谷螟幼虫的龄期,这有待今后采用其他方法进行确定。

3.4 本文仅报道了贵州赤水地区主要产茶昆虫紫斑谷螟的外部形态和生物学特征,有关环境因子(诸如营养、温度、湿度等)对紫斑谷螟生长发育的影响,以及紫斑谷螟虫茶营养成分的测定、安全性评价等都还有待进行研究。

致谢:承中国科学院动物研究所武春生研究员帮助鉴定紫斑谷螟学名,贵州省赤水市竹基地建设办公室袁勤生常务副主任以及绿色生态产业有限公司王德斌总经理在野外调查过程中给予大力帮助,谨此一并致谢。

参考文献(References)

- 陈耀溪,1984. 仓库害虫(增订本). 北京:农业出版社. 371—373.
- 邓望喜,1992. 城市昆虫学. 北京:农业出版社. 64—67.
- 雷鸣,卢晓黎,2001. 中国虫茶资源及研究现状. 食品科学 22(11):100—102.
- 文礼章,郭海明,1997. 关于中国虫茶若干问题的考察报告. 茶叶通讯,(3):29—31.
- 王平远,1980. 中国经济昆虫志,第 21 册,鳞翅目,螟蛾科. 北京:科学出版社. 95.
- 王永卫,1982. 紫斑谷螟的初步研究. 新疆农业科学,(4):16—17.
- 张宏宇,2009. 粮食与种子贮藏技术. 北京:金盾出版社. 93—95.
- 赵养昌,1982. 中国仓库害虫区系调查. 北京:农业出版社. 128—130.

图版 I 紫斑谷螟形态

Plate I Morphology of *Pyralis farinalis*

1. 雌虫; 2. 幼虫(初孵)和卵(将孵); 3. 老熟幼虫在吐丝形成的隧道内生活; 4. 蛹; 5. 紫斑谷螟虫茶; 6. 由排泄物和丝包裹的蛹; 7. 蛹(将羽化)。

1. Female; 2. Larva (newly-hatched) and egg (will-hatching); 3. Pupa; 4. Old larva lives in a tunnel which is spun by teas and silk; 5. Insect-tea of *Pyralis farinalis*; 6. Pupa which is wrapped by excreta and silk; 7. Pupa (will-emerging).