

## 烟盲蝽田间种群动态及不同龄期与病毒病传播的关系

李正跃<sup>1,2</sup> 张青文<sup>1</sup>

(1. 中国农业大学 农学与生物技术学院,北京 100094; 2. 云南农业大学 植物保护学院,昆明 650201)

**摘要** 本实验研究田间烟盲蝽的种群数量动态。表明:田间烟盲蝽数量存在年度间差异,单株虫口密度与烟草丛枝病发生率呈正相关。不同龄期烟盲蝽传毒测定结果表明,在1~12 h内,烟盲蝽取食时间增加其传毒率增强,在相同时间内若虫的传毒率高于成虫,4龄若虫传毒能力最强,获毒6 h就可使80%的烟株发病;3龄若虫传毒能力强于2龄和5龄,1龄若虫传毒能力最弱。烟盲蝽为非持久性传毒,其带毒时间为5~8 d,3龄若虫带毒持续时间最长。以上结果说明,虽然烟盲蝽在田间发生的数量比较低,但它的传毒能力强,因此对于烟盲蝽的防治应引起重视。

**关键词** 烟盲蝽;烟草丛枝病;传毒;田间种群

中图分类号 S 433.1

文章编号 1007-4333(2005)02-0026-04

文献标识码 A

### Population dynamics of *Cyrtopeltis tenuis* (Reuter) and virus transmission by its different instars

Li Zhengyue<sup>1,2</sup>, Zhang Qingwen<sup>1</sup>

(1. College of Agronomy and Biotechnology, China Agricultural University, Beijing 100094, China;

2. College of Plant Protection, Yunnan Agricultural University, Kunming 650201, China)

**Abstract** Tobacco witches' broom symptom disease (TWBSD) is caused by tobacco bushy dwarf virus (TBDV). Insects are the main approach of the disease spread. As a main insect vector of TWBSD, the population dynamics of tobacco leaf bug (TLB) *Cyrtopeltis tenuis* (Reuter) and the transmission of TBDV by its different instars were studied. The results showed that the population dynamics of TLB changed from year to year. The density of TLB was positively related to incidence of TWBSD. Different instars had different capacities to transfer the virus. During early 12 h, the transmission capacity increased with feeding time. The average rate of virus transmission by nymph was higher than that by adult. The 1st stage of TLB had lowest capacity of virus transmission. However, the 4th stage of instars had a highest capacity of virus transmission, inducing 80% TWBSD occurrence. The virus could keep alive in TLB for about 5 - 8 days, longest in the 3rd stage of instars.

**Key words** *Cyrtopeltis tenuis* (Reuter); tobacco witches' broom symptom disease; virus transmission; field population dynamic

云南烟草丛枝症病害(tobacco witches' broom symptom disease, TWBSD)病原为“烟草簇矮病毒”(tobacco bushy dwarf virus, TBDV)<sup>[1]</sup>。该病毒可经蚜虫、烟盲蝽、叶蝉等媒介昆虫传染,也可经菟丝子、嫁接、摩擦接种等途径传染<sup>[2]</sup>,而病残体、土壤

和种子不传毒;所以控制虫媒是预防此病害的有效方法。对于主要传媒昆虫烟蚜和烟盲蝽的防治,国内外目前主要局限于烟蚜<sup>[3]</sup>。

烟盲蝽 *Cyrtopeltis tenuis* (Reuter)除可捕食烟粉虱、温室白粉虱等<sup>[4]</sup>外,主要危害烤烟、旱烟、泡

收稿日期:2004-09-30

基金项目:云南省自然科学基金资助项目(97C026M);云南省烟草公司科技资助项目(987A31)

作者简介:李正跃,教授,在职博士研究生;张青文,教授,通讯作者,主要从事害虫综合防治研究,E-mail:zhangqingwen@263.net

桐和芝麻等<sup>[5]</sup>,除取食危害外,还能传播多种烟草病毒,引起间接危害,严重威胁烟叶生产。烟盲蝽的传毒研究始于 1967 年 La 等对其传播泡桐丛顶病毒(*paulownia witches' broom virus*)<sup>[6]</sup>,之后有关于其在泡桐、长春花上传播泡桐丛顶类菌原体的报道<sup>[7]</sup>,李凡等<sup>[2]</sup>和严乃胜等<sup>[8]</sup>报道烟盲蝽也可传播云南烟草丛枝病。笔者研究了烟盲蝽在烟田的种群动态和室内烟草上的传毒情况。

## 1 材料与方法

### 1.1 田间调查

1) 烟盲蝽调查。试验分别于 2002 和 2003 年在云南省大理州巍山县大理州烟草科研所试验样板田进行,试验地面积 16.7 hm<sup>2</sup>,供试品种为 K<sub>326</sub>,农事操作按云南省烟草栽培规范进行。取样调查时间均从烟草移栽返青以后开始,在试验地中随机抽样选择 5 块长势一致的烟田,每块田作为 1 个调查点,每一调查点分东、南、西、北、中 5 个方位调查,每个方位随机调查 4 株烟,共调查 20 株,5 块田共调查 100 株。每隔 5 d 调查 1 次,至烟草成熟采收时结束。每次调查时鉴定并记录每株烟上的虫数。数据在统计软件 SAS 6.12 上处理。

2) 烟草丛枝症调查。2002 年于调查烟盲蝽的烟田中随机取 5 点,每点调查 20 株烟(4 行 × 5 株/行),共 100 株,调查时间与烟盲蝽调查同时进行。调查中出现的病株及时拔除并带出田外。

### 1.2 待测烟株、病原和虫源的获得

1) 营养土准备和无毒烟苗的培育。从云南农业大学教学实验农场中获取土壤,经纱网筛后,用上海医用核子仪器厂生产,型号为 YXO SG1280 的电热高压消毒器灭菌 30 min,放置 1 d,加入适量腐殖土、厩肥和烟草专用复合肥,拌匀,装于塑料花盆(高 30 cm,直径 15 cm)中待用。烟草种子选用云南省主栽烟草品种 K<sub>326</sub>(云南烟草公司提供的包衣种)。用准备好的营养土在室内用育苗盘(40 cm × 32 cm × 6 cm)育苗,烟株长到 5 片叶时移栽到塑料花盆中,再用直径 20 cm,高 50 cm 的纱笼分别罩在每一烟株上,防止其他昆虫的感染。置于温室中培育待用。

2) 病原的获得。将从云南大理烟田采集到的典型丛枝病烟株用摩擦接种方式接于室内栽种的健康烟株(品种为 K<sub>326</sub>)上,待其发病后作为病原烟株待用。

3) 虫源。烟盲蝽采自云南农业大学教学实验农

场无病烟田,将采集的烟盲蝽若虫及成虫饲养在预先准备好的无毒烟苗上让其产卵,卵一孵化就将若虫移到另一株无毒苗上饲养,作为供试虫源。

### 1.3 烟盲蝽不同龄期传毒测定

1) 获毒时间测定。将供试烟盲蝽 1 至 5 龄若虫和成虫饥饿 1 h,分别进行 15 和 30 min 及 1、2、4、6、12、24 和 48 h 获毒处理,然后统一传毒 72 h,置于有防虫网的温室内按常规方法管理,每个处理 10 株烟,每株烟接虫 10 头,观察不同获毒时间的发病率。

2) 带毒持续时间测定。将供试烟盲蝽 1 至 5 龄若虫和成虫饥饿 1 h,移至病原烟株上获毒 24 h,然后分别放到无毒健康烟株上取食 2、4、6 和 12 h 及 1、2、...、9 d 后转移至待测烟株自由取食。在转移前,将取食时间 2 d 以上的带毒虫每隔 2 d 转移一次至另一无毒烟株上,以避免其重复获得毒源。每个处理 10 株烟,每株烟接虫 10 头,接虫后开始观察发病情况并记录发病率。

## 2 结果与分析

### 2.1 烟盲蝽田间种群数量消长规律

田间调查结果显示,烟盲蝽数量较低。2002 年每烟株烟盲蝽平均数量最多时为 6 月 1 日,东部调查点 8 头,南部调查点为 6.4 头;其次是 6 月 21 日,南部和北部调查点烟盲蝽平均数量均为 6.4 头。8 月底以后,烟盲蝽数量急剧下降,9 月中旬以后均为零(图 1(a))。2003 年烟盲蝽于 5 月 19 日起开始出现,但数量比 2002 年更低,每烟株平均数量 < 2 头。6 月 19 日东部调查点和 7 月 8 日南部调查点烟盲蝽平均数量最多,均为 2 头(图 1(b))。t 测验结果表明,烟盲蝽数量在年度间存在差异,但同一调查时间东南西北中 5 个方位间烟盲蝽数量均无显著差异,说明田间调查取样方位对结果的影响不大。

### 2.2 烟田虫口密度与烟草丛枝症病害的关系

烟草丛枝症病害的发生与田间烟株上单株烟盲蝽的平均虫口密度呈正相关(图 2),虫口密度越大,发病率越高,但两者之间存在一定的时间间隔。单株平均最高虫口密度出现于 2002 年 6 月 1 日,为每株 6.2 头;最高发病率出现于 6 月 6 日,为 11%。8 月下旬以后未发现新发病烟株。

### 2.3 不同龄期烟盲蝽传毒测定

不同龄期的烟盲蝽传毒能力存在差异(图 3(a))。成虫和 2 龄以上若虫可传播病毒的最短取食

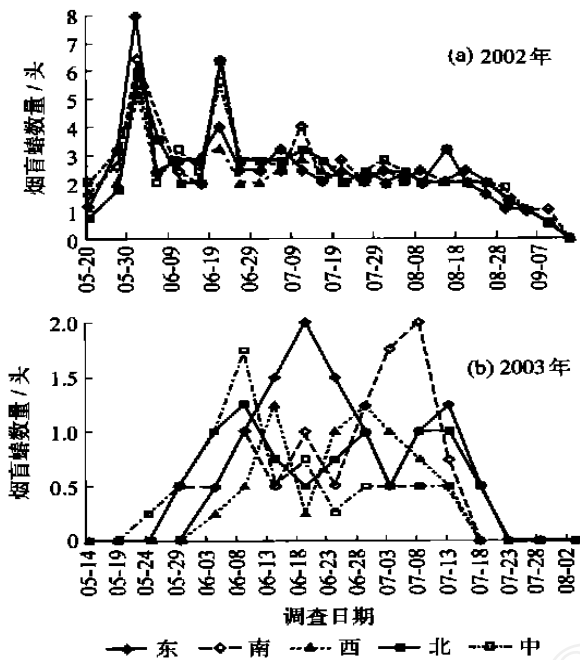


图1 不同方位单株烟盲蝽数量差异

Fig. 1 Numbers of *C. tenuis* investigated at five orientations of tobacco field

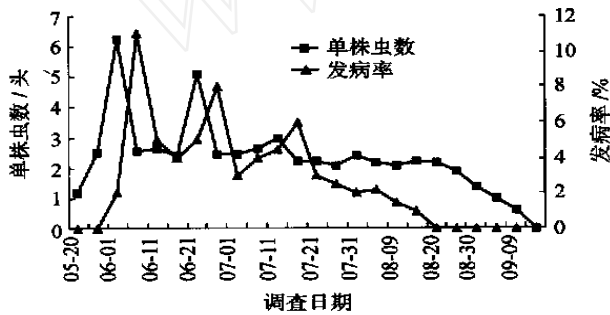


图2 烟田单株烟盲蝽虫口密度与烟草丛枝症病害发病率的的关系(2002年)

Fig. 2 Relationship between density of *C. tenuis* and disease incidence(2002)

时间为0.5 h以上,1龄若虫则需1 h以上,且其传毒能力均低于成虫及其他各龄若虫。从整体上看,在1~12 h内,随取食时间的增加烟盲蝽传毒能力增强,相同时间内2~4龄若虫的传毒能力均高于成虫。方差分析结果表明:0.5 h以前和12 h以后不同处理时间烟株发病率的差异均不显著,处理1、2、4、6和12 h的烟株,其发病率之间均有极显著差异。各龄期烟盲蝽传毒能力不同,4龄若虫传毒能力最强,获毒6 h就可使80%的烟株发病;3龄若虫传毒能力强于2龄和5龄;1龄若虫传毒能力最弱。2~5龄若虫与1龄若虫和成虫的传毒能力有极显著差异,但1龄若虫与成虫的传毒能力无显著差异,3、4

和5龄若虫的传毒能力差异也不显著。

带毒持续时间测定表明,烟盲蝽的带毒持续时间为5~8 d,不同龄期的带毒持续时间不同(图3(b))。1龄和2龄若虫分别于获毒5和6 d后即完全失去传毒能力,3龄若虫的带毒持续时间却可达8 d左右。4、5龄若虫和成虫之间的带毒能力差异不显著。

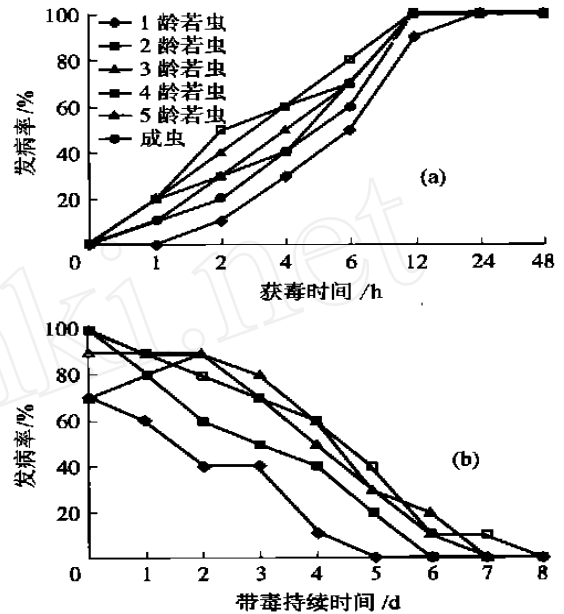


图3 烟盲蝽不同龄期获毒时间和带毒持续时间与发病率的关系

Fig. 3 Relationships between times for acquiring and keeping TBDRV of different instars of *C. tenuis* and disease incidence respectively

### 3 结论与讨论

1)烟盲蝽的田间调查结果表明,在不同方位取样本间无显著差异,但年度间差异明显。造成差异的主要原因是年度间气象条件、田间栽培管理等因素。如2003年大理巍山样板田全部采用漂浮育苗,提高了烟苗的抗病力,减少了病毒初侵染源的来源,在整个调查过程中未发现烟草丛枝症病害。

2)2年田间调查中烟盲蝽数量较少,这可能是由于烟盲蝽的整体发生量少,加上烟农喷药防治蚜虫的同时也有效地压低了烟盲蝽虫口密度;但烟盲蝽作为一种特殊的媒介昆虫,传播植物病毒病造成的间接危害远远大于其直接危害。另外,防治过程中由于农药的使用不当,很可能使其由次要害虫种类上升为主要害虫。因此,应重视对烟盲蝽的防治,要将其作为主要害虫来对待。

3) 田间烟株上单株烟盲蝽的平均虫口密度与烟草丛枝症病害的发病率呈正相关。其发病高峰在虫口密度达到最大以后的第5天调查时出现,说明烟草丛枝症发病的潜育期为4~5 d。8月下旬以后未发现新发病烟株的原因可能是烟株进入采烤期,其抗感病能力强。

4) 严乃胜等<sup>[8]</sup>认为在1~6 h范围,相同时间内烟盲蝽若虫的获毒率高于成虫,但其未对不同龄期烟盲蝽的传毒能力进行比较。本研究测定结果表明:在1~12 h范围内,随取食时间的增加烟盲蝽传毒能力增强;在相同时间内若虫的平均传毒能力高于成虫,说明若虫的获毒量整体大于成虫,但各龄若虫之间传毒能力存在一定差异。1龄若虫的获毒能力较低可能是其活动能力弱,取食量小的原因。

5) Gibb 和 Randles<sup>[9]</sup>认为烟盲蝽的唾液腺与传毒无关,其传毒方式仅仅是带毒转移。本研究对烟盲蝽带毒持续时间的测定结果表明,烟盲蝽携带烟草簇矮病毒(TBDV)的持续时间只有1周左右,与其携带烟草花叶病毒(TMV)的时间相当<sup>[10]</sup>,说明烟盲蝽的传毒为非持久性传毒。其带毒部位和病原是否具有循环期有待进一步研究。

### 参 考 文 献

- [1] 吴建宇,朱晓清,杨根华,等. 云南烟草丛枝症病害研究-病原研究:病毒问题[J]. 云南农业大学学报, 1999,14(2):199-205
- [2] 李凡,吴建宇,秦西云,等. 云南烟草丛枝症病害研究- V 传染途径[J]. 云南农业大学学报,1999,14(1):99-103
- [3] 秦西云,李应金,段玉琪,等. 云南烟草丛枝症病害研究-网罩隔离培育无毒烟苗防治病害[J]. 云南农业大学学报,1999,14(3):318-322
- [4] Colombo M. Control of *Trialeurodes vaporariorum* (Westw.) and *Bemisia tabaci* (Genn.) on *Euphorbia pulcherrima* Willd by using natural enemies and other methods[J]. Colture Protette, 1993, 22(1):39-42
- [5] 陈凤玉,杨绪纲. 烟盲蝽生活史及习性的研究[J]. 西南农业大学学报,1985,4:88-92
- [6] La YJ, Ryun B H, Shim KJ. Transmission of paulownia witches' broom virus by tobacco leaf bug, *Cyrtopeltis tenuis* Reuter [J]. The Research Reports of the Forest Experiment Station (Korea Republic). 1967, 14:113-118
- [7] La Y J, Park W C. Insect transmission of paulownia witches' broom mycoplasma-like organism to periwinkle plant by tobacco leaf bug, *Cyrtopeltis tenuis* Reuter[J]. Korean Journal of Plant Pathology, 1994, 10(3):211-214
- [8] 严乃胜,李正跃,孙跃先,等. 烟盲蝽传播云南烟草丛枝病研究[J]. 植物保护学报,2001,28(3):250-253
- [9] Gibb K S, Randles J W. Non-propagative translocation of velvet tobacco mottle virus in the mired, *Cyrtopeltis nicotianae*[J]. Ann Appl Biol, 1989, 115:11-15
- [10] 胡梅操. 烟盲蝽发生危害及其防治的研究[J]. 江西农业学报,1993,5(2):150-156