

# 三种植物源农药对小贯小绿叶蝉的田间防效研究

王玉春<sup>1</sup>, 黄东亚<sup>2</sup>, 谢 奇<sup>3</sup>, 秦道正<sup>1</sup>

(1. 植保资源与病虫害治理教育部重点实验室/西北农林科技大学 昆虫博物馆, 陕西 杨凌 712100; 2. 西安市农产品质量安全检验监测中心, 陕西 西安 710077; 3. 宝鸡文理学院, 陕西 宝鸡 721013)

**摘要:**为筛选出一种对陕西茶区小贯小绿叶蝉(*Empoasca onukii* Matsuda)有良好防效且对天敌蜘蛛影响小的植物源农药,并明确其经济有效的使用剂量,选用3种高效、低毒、低残留的植物源农药对小贯小绿叶蝉进行田间药效试验。结果表明:0.6%苦参碱水剂 6.3 g·hm<sup>-2</sup>对小贯小绿叶蝉的速效性及持效性均优于7.5%鱼藤酮乳油 67.5 g·hm<sup>-2</sup>和1.5%除虫菊素水乳剂 27 g·hm<sup>-2</sup>;进一步研究表明,0.6%苦参碱水剂在浓度为13.5和6.75 g·hm<sup>-2</sup>时,对小贯小绿叶蝉的防效与2.5%联苯菊酯微乳剂 18.75 g·hm<sup>-2</sup>的防效相当。因此,在田间使用0.6%苦参碱水剂的推荐剂量为6.75~13.5 g·hm<sup>-2</sup>。

**关键词:**茶树;植物源农药;小贯小绿叶蝉;防效

**中图分类号:**S481+.9

**文献标识码:**A

**文章编号:**1002-2767(2013)12-0050-04

小绿叶蝉是世界茶树的主要害虫,也是我国目前分布最广、危害最为严重的茶树害虫,常见于我国秦岭以南的广大茶叶种植区<sup>[1]</sup>。该害虫具有体小(成虫体长3~4 mm)、不易被发现(淡绿或黄绿色,与寄主植物颜色近似)、取食场所隐蔽(常在叶背面等隐蔽处为害)以及繁殖力较强(1 a发生约7~17代)等特点,被害的茶树芽叶失水、生长缓慢、焦边、焦叶,在后期加工过程中易碎,产生烟焦味,严重影响茶叶品质<sup>[2-4]</sup>。目前农业生产中主要采用化学防治措施,导致该虫对许多化学农药产生抗性。庄家祥等<sup>[5]</sup>研究表明,福建地区茶小绿叶蝉对啉虫脒和联苯菊酯的最高抗性倍数分别达到了97.4和44.1。采用不影响茶叶品质的植物源农药来防治茶树主要害虫,并充分利用天敌的自然控制作用是当前有机茶园建设的重要举措。

陕西是我国最北和最古老的产茶省份之一,也是我国北方茶区中优良的茶叶适生地,种植历史悠久<sup>[6]</sup>。近年来,陕西茶产业发展迅速,茶园面积逐年扩大,茶叶生产已成为部分县、区的支柱产业

和当地农民致富的主渠道。据调查,小贯小绿叶蝉(*Empoasca onukii* Matsuda)在陕西茶区为害相当严重,已给陕西省有机茶园建设和茶叶品质的提高带来严重威胁,但目前针对陕西省茶区主要害虫的综合防治措施鲜见报道。鉴于此,该试验选用3种高效、低毒、低残留的植物源农药对小贯小绿叶蝉进行田间药效试验,目的在于筛选出适合陕西省茶区使用的植物源农药,明确其经济有效的使用剂量,充分发挥茶园天敌的自然控制作用,探索陕西省茶区防治小贯小绿叶蝉的有效途径。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验地概况

试验茶园设在陕西省西乡县西北农林科技大学无公害茶叶试验站,土壤为黄壤,肥力中等,pH偏酸性,茶树树龄30 a,树高约150 cm,蓬面宽约110 cm,株距约35 cm,行距约100 cm。各小区的栽培条件、水肥管理和茶树长势基本一致。

### 1.2 材料

供试药剂为0.6%苦参碱水剂(内蒙古清源保生物科技有限公司生产)、7.5%鱼藤酮乳油(内蒙古清源保生物科技有限公司生产)、1.5%除虫菊素水乳剂(内蒙古清源保生物科技有限公司生产)和2.5%联苯菊酯微乳剂(广西兄弟农药厂生产)(对照药剂)。

供试茶树品种为紫阳;防治对象为小贯小绿叶蝉。

收稿日期:2013-05-06

基金项目:陕西省自然科学基金资助项目(2010JM3009)

第一作者简介:王玉春(1987-),男,宁夏回族自治区银川市人,在读硕士,从事农业昆虫与害虫防治研究。E-mail: 52239849@163.com。

通讯作者:秦道正(1967-),男,陕西省西乡县,人,博士,研究员,博士生导师,从事农业昆虫与害虫防治研究。E-mail: qindaosh@nwsuaf.edu.cn。

1.3 方法

1.3.1 3种植物源农药对小贯小绿叶蝉防效的比较 试验共设4个处理:按药剂使用推荐剂量选取0.6%苦参碱水剂 $6.3\text{ g}\cdot\text{hm}^{-2}$ 、7.5%鱼藤酮乳油 $67.5\text{ g}\cdot\text{hm}^{-2}$ 和1.5%除虫菊素水乳剂 $27.0\text{ g}\cdot\text{hm}^{-2}$ ,以清水为对照(CK)。每处理重复3次,每小区面积 $20\text{ m}^2$ ,共设12个小区,随机区组排列。

1.3.2 0.6%苦参碱水剂不同剂量对小贯小绿叶蝉的防效 试验共设5个处理:0.6%苦参碱水剂 $13.5$ 、 $6.75$ 、 $4.5\text{ g}\cdot\text{hm}^{-2}$ 和对照药剂2.5%联苯菊酯微乳剂 $18.75\text{ g}\cdot\text{hm}^{-2}$ 及清水对照(CK),每种处理重复3次,每小区面积 $20\text{ m}^2$ ,共设15个小区,随机区组排列。

1.3.3 施药时间和方法 施药时间分别为2012年6月13日8:00~10:00和9月17日16:00~18:00。使用工农-16型手动喷雾器对茶树叶片正反面均匀喷雾,施药量按 $900\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ 标准执行。

该试验施药前后的气象因子为:6月13日前10 d内无降雨。9月17日前3 d内无降雨,第6天有小雨;两次施药当日天气晴朗,6月13日气温 $30^{\circ}\text{C}$ ,相对湿度93%,药后7 d内气温为 $25\sim 28^{\circ}\text{C}$ ,平均气温 $26.5^{\circ}\text{C}$ ,相对湿度76%~93%,平均相对湿度84.5%;9月17日气温 $26^{\circ}\text{C}$ ,相对湿度90%,药后7 d内气温 $25\sim 28^{\circ}\text{C}$ ,平均气温 $26.5^{\circ}\text{C}$ ,相对湿度76%~93%,平均相对湿度84.5%。

1.3.4 调查方法 3种植物源农药对小贯小绿

叶蝉的防效采用扫网法调查。2012年6月12~20日,采用五点取样法,调查施药前、后小贯小绿叶蝉成虫口数,其中施药后残存虫量调查在施药后的第1、3、7天各进行1次,共调查4次。调查时间统一在8:00~10:00晨露未干时进行。捕虫工具为直径0.35 m的扫网,每次网扫面积为 $1\text{ m}^2$ 茶蓬,每个样点网扫10次后,清点扫入网内的小贯小绿叶蝉成虫活虫数。

0.6%苦参碱水剂不同剂量对小贯小绿叶蝉的筛选采用百叶检虫法调查。2012年9月17~24日,分别于施药前、后调查小贯小绿叶蝉若虫口数,其中施药后残存虫量调查分别在施药后的第1、3、7天各进行1次,共调查4次。每次调查时间统一在8:00~10:00晨露未干时进行,每小区随机调查200片嫩叶(一般为芽下第2叶)上的小贯小绿叶蝉若虫活虫数。

1.3.5 数据处理方法 根据施药前后虫口差异计算防治效果,使用SPSS 18.0软件,通过Duncan's新复极差法对试验数据进行方差分析。

校正防效(%)=[1-(CK药前活虫数×处理区药后活虫数)/(CK药后活虫数×处理区药前活虫数)]×100。

2 结果与分析

2.1 3种植物源农药对小贯小绿叶蝉防效的比较

由表1可以看出,施药后7 d内3种植物源农药对小贯小绿叶蝉均有一定的防治效果,持效期均在7 d以上,其中以0.6%苦参碱水剂防效最

表1 3种植物源农药对小贯小绿叶蝉的防效

Table 1 Control effects of three botanical pesticides against *Empoasca onukii* Matsuda

药剂 Insecticide	有效成分/ $\text{g}\cdot\text{hm}^{-2}$ Amount of active ingredient	虫口基数/ 个 Insect population base	药后1 d 1 days after spraying		药后3 d 3 days after spraying		药后7 d 7 days after spraying	
			虫量/头 Numbers	防效/% Efficiency	虫量/头 Numbers	防效/% Efficiency	虫量/头 Numbers	防效/% Efficiency
0.6%苦参碱水剂 0.6% matrine AS	6.3	26.7	2.7	90.9 a	2.0	94.3 a	8.3	78.2 a
7.5%鱼藤酮乳油 7.5% rotenone EC	67.5	25.3	9.3	66.9 b	5.7	82.9 b	16.7	53.8 b
1.5%除虫菊素水乳剂 1.5% pyrethrins WE	27.0	26.3	10.3	64.7 b	8.7	74.9 b	8.7	76.8 a
清水对照 CK	—	27.3	30.3	—	36.0	—	39.0	—

注:表中同列数据不同小写字母表示经Duncan氏多重比较差异显著( $P<0.05$ )。下同。

Note: Lowercases in the same column indicate significant difference at 0.05 level by Duncan's multiple range test ( $P<0.05$ ). The same below.

高,施药后 1 d 达到 90.9%,明显优于 7.5%鱼藤酮乳油和 1.5%除虫菊素水乳剂,防效差异显著( $P<0.05$ ),药后 3 和 7 d 防效分别为 94.3%和 78.2%,显著高于 7.5%鱼藤酮乳油( $P<0.05$ );7.5%鱼藤酮乳油和 1.5%除虫菊素水乳剂在施药后 1 和 3 d 的防效差异不显著,但在药后第 7 天,1.5%除虫菊素水乳剂防效显著高于 7.5%鱼藤酮乳油( $P<0.05$ )。

### 2.2 0.6%苦参碱水剂不同剂量对小贯小绿叶蝉的防效

由表 2 可知,0.6%苦参碱水剂 13.50、6.75 和 4.50  $\text{g}\cdot\text{hm}^{-2}$  浓度处理在施药 1 d 后对小贯小绿叶蝉的校正防治效果均达到 80%以上,表明该药剂具有良好的速效性;施药 3 d 后,防效均达到

最高,分别为 95.6%、91.9%和 88.8%;药后 7 d,防效开始下降,其中浓度为 13.5 和 6.75  $\text{g}\cdot\text{hm}^{-2}$  的防效均在 75%以上,分别为 78.3%和 76.2%,表明 0.6%苦参碱水剂浓度在 6.75 ~ 13.50  $\text{g}\cdot\text{hm}^{-2}$  时具有良好的持效性,浓度为 4.50  $\text{g}\cdot\text{hm}^{-2}$  防效为 53.9%。对照药剂 2.5%联苯菊酯微乳剂 18.75  $\text{g}\cdot\text{hm}^{-2}$  在药后 1、3、7 d 的防效分别为 100.0%、98.6%和 81.0%,经方差分析,药后 1 d 对照药剂优于 0.6%苦参碱水剂 3 种处理的防效,差异显著( $P<0.05$ );药后 3 d 对照药剂与 0.6%苦参碱水剂 13.5  $\text{g}\cdot\text{hm}^{-2}$  差异不显著;药后 7 d 对照药剂的防效优于 0.6%苦参碱水剂,与 0.6%苦参碱水剂 4.50  $\text{g}\cdot\text{hm}^{-2}$  的处理差异显著,但与 13.50 和 6.75  $\text{g}\cdot\text{hm}^{-2}$  处理差异不显著。

表 2 0.6%苦参碱水剂对小贯小绿叶蝉的防效

Table 2 Control effects of 0.6% matrine AS against *Empoasca onukii* Matsuda

药剂 Insecticide	有效成分/ $\text{g}\cdot\text{hm}^{-2}$ Amount of active ingredient	虫口基数/ 个 Insect population base	药后 1 d		药后 3 d		药后 7 d	
			1 days after spraying		3 days after spraying		7 days after spraying	
			虫量/头 Numbers	防效/% Efficiency	虫量/头 Numbers	防效/% Efficiency	虫量/头 Numbers	防效/% Efficiency
0.6%苦参碱水剂 0.6% matrine AS	13.50	43.7	3.3	92.7 b	2.3	95.6 ab	12.3	78.3 a
	6.75	47.7	7.3	85.3 c	4.7	91.9 b	14.7	76.2 a
	4.50	39.0	6.7	83.5 c	5.3	88.8 b	23.3	53.9 b
2.5%联苯菊酯微乳剂 2.5% bifenthrin SC	18.75	40.7	0	100.0 a	0.7	98.6 a	10.0	81.0 a
清水对照 CK		43.0	44.7	—	52.0	—	55.7	—

### 3 结论与讨论

通过 3 种植物源农药对小贯小绿叶蝉田间防效的比较,发现 0.6%苦参碱水剂 6.3  $\text{g}\cdot\text{hm}^{-2}$  对小贯小绿叶蝉的防治效果高于 7.5%鱼藤酮乳油 67.5  $\text{g}\cdot\text{hm}^{-2}$  和 1.5%除虫菊素水乳剂 27.0  $\text{g}\cdot\text{hm}^{-2}$ ,具有良好的速效性和持效性,这与文兆明等<sup>[7]</sup>研究几种植物源杀虫剂对茶小绿叶蝉的防效结论一致;进一步研究 0.6%苦参碱水剂不同浓度对小贯小绿叶蝉的防治效果表明,剂量在 6.75~13.50  $\text{g}\cdot\text{hm}^{-2}$  时的防治效果与对照药剂 2.5%联苯菊酯微乳剂 18.75  $\text{g}\cdot\text{hm}^{-2}$  的效果相当,对小贯小绿叶蝉均有很好的防治作用。植物源农药具有低毒、低残留、高效的优点,适合无公害茶园使用。因此,在陕西无公害茶园中防治小贯小绿叶蝉时,应优先选用 0.6%苦参碱水剂,推荐剂量为 6.75~13.50  $\text{g}\cdot\text{hm}^{-2}$ 。

茶园中天敌种类繁多,其中膜翅目和蜘蛛目

动物是害虫的主要天敌<sup>[8-13]</sup>,而在使用广谱性杀虫剂防治害虫时,对天敌也具有一定的杀伤力。目前有关植物源农药对小贯小绿叶蝉各种天敌杀伤力的研究报道较少。该研究在调查过程中,观察到植物源农药对天敌蜘蛛的杀伤力明显小于化学农药 2.5%联苯菊酯微乳剂,但植物源农药对优势种蜘蛛杀伤情况仍需后续研究;此外,植物源农药施药后膜翅目昆虫基本无存活,这也需进一步研究。

目前,已有大量关于使用化学农药复配增效防治小绿叶蝉的研究报道,如徐火忠等<sup>[14]</sup>报道联苯·啉虫脒 5%乳油和联苯·吡虫啉 150  $\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$  悬浮剂对小绿叶蝉的防效优于单独施用联苯菊酯和吡虫啉。由于植物源农药的复配增效研究起步较晚,相关报道较少,有关苦参碱与其它植物源农药混用增效防治小绿叶蝉也有待进一步研究。

有关危害我国茶树的小绿叶蝉种类,近半个

世纪以来多报道为假眼小绿叶蝉 *Empoasca vitis* (Goethe)<sup>[15-17]</sup>。秦道正<sup>[18]</sup>长期从事我国小绿叶蝉昆虫分类研究,省研究表明危害陕西茶区的小绿叶蝉种类为小贯小绿叶蝉 *Empoasca onukii* Matsuda, 1952, 而非假眼小绿叶蝉。有关危害我国茶树的小绿叶蝉种类有待今后继续深入探讨。

#### 参考文献:

- [1] 陈宗懋. 茶园病虫害区系的构成和演替[J]. 中国茶叶, 1979(1): 6-8.
- [2] 韩宝瑜, 崔林, 张兰英. 新农药复合 6 号对 4 种茶虫的药效试验[J]. 贵州茶叶, 1999(1): 19.
- [3] 韩宝瑜. 一种新农药对几种主要茶树害虫的防治试验[J]. 茶业通报, 1995, 17(4): 26-27.
- [4] 陈宗懋. 中国茶叶大辞典[M]. 北京: 中国轻工业出版社, 2002: 200-205.
- [5] 庄家祥, 傅建伟, 苏庆泉, 等. 福建省茶小绿叶蝉抗药性的地区差异[J]. 茶叶科学, 2009, 29(2): 154-158.
- [6] 李晓燕. 关于做大做强陕西茶叶产业的思考[J]. 陕西林业, 2006(4): 21.
- [7] 文兆明, 韦静峰, 彭有兵, 等. 几种植物源杀虫剂防治茶小绿叶蝉效果比较试验[J]. 中国农学通报, 2008, 24(1): 379-383.
- [8] 王国华, 夏邵涓, 韩宝瑜. 贵州茶园害虫区系考查及优势种演替趋势分析[J]. 安徽农业大学学报, 2010, 37(3): 411-416.
- [9] 戴轩, 韩宝瑜. 贵州省茶园蜘蛛区系分布特征[J]. 生态学报, 2009, 29(5): 2356-2367.
- [10] 季小明, 韩宝瑜, 余杏生, 等. 太湖洞庭山茶园病虫及其天敌区系的调查[J]. 湖北农业科学, 2011, 50(11): 2240-2243.
- [11] 梅献山, 崔林, 韩宝瑜. 丽水地区茶园主要害虫及其天敌种类调查[J]. 安徽农业大学学报, 2011, 38(3): 328-332.
- [12] 周宁宁, 刘卫平, 韩宝瑜. 金华地区茶园病虫及其天敌考查[J]. 茶叶科学技术, 2011(2): 24-29.
- [13] 戴轩, 韩宝瑜, 张珍梁. 贵州东部地区茶园生态系统中瓢虫种类调查(续)[J]. 安徽农业大学学报, 2011, 38(1): 135-138.
- [14] 徐火忠, 兰建军, 何科伟. 防治茶树小绿叶蝉药效对比试验[J]. 农业科学与管理, 2010, 31(3): 47-48.
- [15] 葛钟麟, 张汉鹄. 中国茶叶蝉种类研究(一)[J]. 茶业通报, 1988(1): 15-18.
- [16] 赵冬香, 陈宗懋, 程家安. 茶小绿叶蝉优势种归属[J]. 茶叶科学, 2000, 20(2): 101-104.
- [17] 付建玉, 韩宝瑜. 茶小绿叶蝉优势种的归属的分子依据[J]. 科技通报, 2005, 21(5): 549-556.
- [18] 秦道正. 中国小绿叶蝉昆虫分类研究(半翅目: 叶蝉科)[D]. 杨凌: 西北农林科技大学, 2003: 112.

## Study on the Control Effects of Three Botanical Pesticides Against *Empoasca onukii* Matsuda in Field

WANG Yu-chun<sup>1</sup>, HUANG Dong-ya<sup>2</sup>, XIE Qi<sup>3</sup>, QIN Dao-zheng<sup>1</sup>

(1. Key Laboratory of Plant Protection Resources and Pest Management of Ministry of Education/Entomological Museum, Northwest A&F University, Yangling, Shaanxi 712100;  
2. Xi'an Agricultural Products Quality Inspection Monitoring Center, Xi'an, Shaanxi 710077;  
3. Art and Science College of Baoji University, Baoji, Shaanxi 721013)

**Abstract:** In order to screen out a botanical pesticide with explicit dosages to control *Empoasca onukii* Matsuda effectively which has little effect on natural enemy spiders in Shaanxi tea region field efficacy on *Empoasca onukii* Matsuda were tested by 3 kinds of botanical pesticide which was efficient, low toxicity and low residual. The field trial results showed that the control effect of 0.6% matrine AS at the dosage of 6.3 g·hm<sup>-2</sup> was more sustainable and effective to against *Empoasca onukii* Matsuda compared with the use of 7.5% rotenone EC at the dosage of 67.5 g·hm<sup>-2</sup> and 1.5% pyrethrins WE at the dosage of 27 g·hm<sup>-2</sup>. Further research found that the use of 0.6% matrine AS at the dosage of 13.5 g·hm<sup>-2</sup>, 6.75 g·hm<sup>-2</sup> had almost the same control effects with the use of 2.5% bifenthrin SC at the dosage of 18.75 g·hm<sup>-2</sup> against *Empoasca onukii* Matsuda. The recommended usage in fields of 0.6% matrine AS was 6.75~13.5 g·hm<sup>-2</sup>.

**Key words:** tea botanical; botanical pesticide; *Empoasca onukii* Matsuda; control effects