

4 种杀虫剂对甘草胬珠蚧的防治效果

张 皓¹, 李培贵², 李生彬³, 吕志强¹, 胡小平¹

(1. 农业部西北黄土高原作物有害生物综合治理重点实验室, 西北农林科技大学植物保护学院, 杨凌 712100;
2. 宁夏农业技术推广总站, 银川 750001; 3. 宁夏回族自治区盐池县科学技术局, 盐池 751500)

摘要 甘草胬珠蚧 *Porphyrophora sophorae* (Arch.) 是人工栽培甘草的主要害虫。采用灌根、土壤处理法研究了 35% 吡虫啉悬浮剂、70% 噻虫嗪水分散粒剂、48% 毒死蜱乳油和 5% 毒死蜱颗粒剂 4 种杀虫剂对甘草胬珠蚧的防治效果。结果表明, 8 月中旬施药各药剂的防治效果均低于 50%, 但可有效降低翌年春季田间的虫口密度; 6 月中旬采用 35% 吡虫啉悬浮剂和 70% 噻虫嗪水分散粒剂灌根的防效可达 80% 以上。建议生产中可在 6 月中旬或之前采用灌溉后进行 35% 吡虫啉悬浮剂 1 500 倍或 70% 噻虫嗪水分散粒剂 7 500 倍液 300 mL/株灌根的措施防治甘草胬珠蚧。

关键词 甘草; 甘草胬珠蚧; 土壤处理; 灌根; 防治效果

中图分类号: S482.3 **文献标识码:** B **DOI:** 10.3969/j.issn.0529-1542.2017.01.040

Control effects of four insecticides against *Porphyrophora sophorae*

Zhang Hao¹, Li Peigui², Li Shengbin³, Lv Zhiqiang¹, Hu Xiaoping¹

(1. Key Laboratory of Integrated Pest Management on Crop in Northwestern Loess Plateau, Ministry of Agriculture, P. R. China; College of Plant Protection, Northwest A & F University, Yangling 712100, China;

2. Agro-Technical Extension Station of Ningxia, Yinchuan 750001, China; 3. Science and Technology Bureau of Yanchi County, Ningxia 751500, China)

Abstract *Porphyrophora sophorae* (Arch.) is one of the key pests of cultivated liquorice, *Glycyrrhiza uralensis* Fisch. The control effect of four insecticides, including imidacloprid 35% SC, thiamethoxam 70% WG, chlorpyrifos 48% EC, and chlorpyrifos 5% GR through root-irrigation or soil treatment against the pest were investigated. The results showed that no control efficacy of any insecticides reached 50%, but the densities of the nymphs reduced in the following spring when the insecticides were applied in mid August. However, the efficacies of imidacloprid 35% SC and thiamethoxam 70% WG by irrigating root were over 80% when they were applied in mid June. Therefore root-irrigation using imidacloprid 35% SC (1 500×) or thiamethoxam 70% WG (7 500×) with a dosage of 300 mL per plant were recommended for the control of *P. sophorae* in mid June or before.

Key words *Glycyrrhiza uralensis*; *Porphyrophora sophorae*; soil treatment; root-irrigation; control efficacy

甘草 *Glycyrrhiza uralensis* Fisch 是我国北方荒漠草原重要的药用和防风固沙植物^[1]。随着围栏封育、保护野生甘草资源战略的实施, 人工种植甘草面积逐渐扩大, 病虫害的危害也逐渐加重^[2-6], 其中, 甘草胬珠蚧 *Porphyrophora sophorae* (Arch.) 在宁夏、甘肃的危害问题尤为突出^[7-8], 对甘草栽培生产的威胁仅次于干旱的影响。

甘草胬珠蚧也称甘草胭脂蚧^[8-9], 属半翅目珠蚧科胬珠蚧属^[10], 以若虫为害甘草根, 可致全株干枯、死亡。甘草胬珠蚧一年发生 1 代, 或以若虫和卵潜伏在土壤中的卵囊内, 或以若虫在寄主上越冬^[11-12];

早春 3—4 月甘草萌动时若虫出蛰并侵入甘草根部取食为害, 5 月后形成珠体, 7 月下旬若虫停止取食, 8 月中旬成虫开始羽化^[11]。国内对其防治技术进行了研究^[9, 11-15], 但其危害问题仍未得到有效解决。为此, 田间试验评估了杀虫剂灌根和土壤处理对甘草胬珠蚧的防治效果, 旨在筛选出可有效控制该害虫的药剂和方法, 为生产防治提供参考。

1 材料与方法

1.1 供试药剂

35% 吡虫啉悬浮剂(江苏剑牌农药化工有限公司)

司),5%毒死蜱颗粒剂(上海惠光化学有限公司),70%噻虫嗪水分散粒剂(瑞士先正达作物保护有限公司),48%毒死蜱乳油(青岛富尔农艺生化有限公司)。

1.2 防治对象

宁夏盐池县花马池镇帽子村 3 年生甘草田发生的甘草腩珠蚧 *P. sophorae*。

1.3 试验设计与方法

试验设计:初筛试验于 2011 年 8 月—2012 年 4 月进行。设 5 个处理:(1)35%吡虫啉悬浮剂 1 500 倍液灌根;(2)5%毒死蜱颗粒剂 30 kg/hm² 撒毒土;(3)70%噻虫嗪水分散粒剂 7 500 倍液灌根;(4)48%毒死蜱乳油 1 000 倍液灌根;(5)对照(清水灌根)。复筛试验于 2012 年 6—7 月进行,根据初筛结果,选 2 种药剂,设 3 个处理:(1)35%吡虫啉 SC 1 500 倍液灌根;(2)70%噻虫嗪 WG 7 500 倍液灌根;(3)对照(清水灌根)。随机区组设计,每小区面积 20~50 m² (根据甘草植株密度调整,每小区不少于 100 株),每处理 3 个重复。复筛与初筛试验的主要区别:(1)前者在施药前 1 d 进行大水漫灌,后者在施药后各小区灌水;(2)前者在施药后 30 d 进行防效调查,后者在药后 3、10 d 进行。药剂试验用量参考厂家推荐用量,结合经验进行确定。

施药方法:灌根处理,将各药剂按试验浓度配制好后用长柄水瓢逐株灌根,300 mL/株;撒毒土处理,将 5%毒死蜱颗粒剂 0.45 kg+沙土 7 kg 拌匀,撒施地面,浅锄,埋于地表下 5~10 cm 处。

药效调查:每小区内 5 点取样法,每样点调查 5~7 株,挖根调查统计每株甘草上甘草腩珠蚧存活和死亡若虫虫口,初筛试验在翌年 4 月调查单株虫口密度。

药效计算方法:

虫口死亡率(%)=(单株死亡虫口/单株总虫口)×100;

防治效果(%)=(处理区虫口死亡率-对照区虫口死亡率)×100/(100-对照区虫口死亡率)。

1.4 数据处理与分析

采用 JMP(SAS 公司)软件进行统计分析。虫口死亡率进行反正旋转换、虫口密度进行平方根转换后进行方差分析,平均数多重比较采用 Tukey HSD 法, $P < 0.05$ 视为差异显著。

2 结果与分析

2.1 8 月份药剂灌根和土壤处理的控制作用

2011 年 8 月,各药剂处理对甘草腩珠蚧的防治效果见表 1。施药 3 d 后,各药剂处理区的虫口死亡率均显著高于对照($F_{4,10} = 9.79, P = 0.002$),不同药剂处理的防效也存在显著差异($F_{3,8} = 4.74, P = 0.03$),其中 5%毒死蜱颗粒剂土壤处理的防效最高,35%吡虫啉悬浮剂灌根处理的防效最低,但各药剂处理的防效均低于 50%。施药 10 d 后,各药剂处理区的虫口死亡率也显著高于对照($F_{4,10} = 6.57, P = 0.04$),但不同药剂处理间的防效无显著差异($F_{3,8} = 0.03, P = 0.99$),且均低于 20%。

表 1 不同药剂处理对甘草腩珠蚧的防治效果及其对越冬后虫口密度的影响¹⁾

Table 1 Field control efficacy of different insecticides against *Porphyrophora sophorae* and its effect on the density of overwintered nymph

处理 Treatment	剂量 Dosage	药后 3 d 3 days after treatment		药后 10 d 10 days after treatment		虫口密度/头·株 ⁻¹ Density	
		虫口 死亡率/% Mortality	防效/% Control efficacy	虫口 死亡率/% Mortality	防效/% Control efficacy	越冬前 (2011 年 8 月) Before overwintering	越冬后 (2012 年 4 月) After overwintering
35%吡虫啉 SC 1 500 倍液灌根 Root-irrigation with imidacloprid 35% SC 1 500×	300 mL/株	(14.73±6.95)c	14.19 c	(23.87±3.98)a	19.14 a	(11.77±2.50)a**	(1.16±0.44)c
5%毒死蜱 GR 撒毒土 Soil treatment with chlorpyrifos 5% GR	30 kg/hm ²	(49.32±2.78)a	49.00 a	(23.37±4.07)a	18.62 a	(8.18±1.35)a	(6.19±1.47)bc
70%噻虫嗪 WG 7 500 倍液灌根 Root-irrigation with thiamethoxam 70% WG 7 500×	300 mL/株	(40.47±10.67)ab	40.09 ab	(22.52±5.70)a	17.72 a	(7.67±1.53)a**	(2.26±0.73)c

续表 1 Table 1(Continued)

处理 Treatment	剂量 Dosage	药后 3 d 3 days after treatment		药后 10 d 10 days after treatment		虫口密度/头·株 ⁻¹ Density	
		虫口 死亡率/% Mortality	防效/% Control efficacy	虫口 死亡率/% Mortality	防效/% Control efficacy	越冬前 (2011 年 8 月) Before overwintering	越冬后 (2012 年 4 月) After overwintering
48%毒死蜱 EC 1 000×灌根 Root-irrigation with chlorpyrifos 48% EC 1 000×	300 mL/株	(26.85±4.95)abc	26.39 ab	(21.67±3.97)a	16.80 a	(7.56±1.28)a	(4.52±1.14)bc
清水灌根(CK) Root-irrigation with water	300 mL/株	(0.63±0.35)d	—	(5.84±2.26)b	—	(11.00±3.10)a	(17.77±4.02)a

1) 同列数据后不同字母表示各处理在 0.05 水平差异显著; ** 表示同一处理的虫口密度越冬前和越冬后在 0.05 水平差异显著。下同。
Different letters in the same column indicate significant difference at 0.05 level. ** indicate the significant difference at 0.05 level between the same treatment before and after overwintering. The same below.

各药剂处理和对照区的单株虫口密度在越冬前(2011 年 8 月)和越冬后(2012 年 4 月)的虫口密度的调查显示(表 1),越冬前各药剂处理与对照区无明显差异($F_{4,84}=0.78, P=0.54$),但越冬后均显著低于对照($F_{4,134}=0.99, P<0.000\ 1$),且 35%吡虫啉悬浮剂、70%噻虫嗪水分散粒剂处理的虫口密度显著低于越冬前(吡虫啉: $F_{1,40}=17.11, P=0.000\ 7$; 噻虫嗪: $F_{1,47}=10.16, P=0.004$),表明 8 月份采用吡虫

啉、噻虫嗪灌根可明显降低越冬后的虫口。

2.2 6 月份灌根处理的防治效果

2012 年 6 月,根据药剂初筛结果,选 35%吡虫啉悬浮剂和 70%噻虫嗪水分散粒剂进一步进行田间试验。结果显示,两种杀虫剂灌根处理后的虫口死亡率均显著高于对照($F_{2,72}=104.47, P<0.000\ 1$),防效均超过 80%,但药剂间差异不显著($F_{1,4}=0.18, P=0.69$)(表 2)。

表 2 两种药剂灌根处理对甘草腭珠蚧的防治效果

Table 2 Control effect of two kinds of insecticides by irrigating root on *Porphyrophora sophorae*

药剂 Insecticides	剂量/mL·株 ⁻¹ Dosage	药后 30 d 30 days after treatment	
		虫口死亡率/% Mortality	防效/% Control efficacy
35%吡虫啉 SC 1 500 倍液 imidacloprid 35% SC 1 500×	300	(81.19±6.15)a	80.10 a
70%噻虫嗪 WG 7 500 倍液 thiamethoxam 70% WG 7 500×	300	(85.29±7.35)a	84.45 a
清水对照 CK	300	(5.49±1.93)b	—

3 讨论

3.1 药剂及施药适期选择

本试验表明,在 8 月份采用 35%吡虫啉悬浮剂 1 500 倍液灌根、5%毒死蜱颗粒剂 30 kg/hm² 土壤处理、70%噻虫嗪水分散粒剂 7 500 倍液灌根和 48%毒死蜱乳油 1 000 倍液灌根对甘草腭珠蚧的防治效果均不理想,但对翌年越冬后的虫源有明显的抑制作用(表 1);进一步试验表明,在 6 月份采用 35%吡虫啉悬浮剂和 70%噻虫嗪水分散粒剂灌根防效可达 80%以上(表 2)。造成这一现象的原因既与甘草腭珠蚧的生物学特性有关,也与杀虫剂的作用特点有关。甘草腭珠蚧为刺吸类地下害虫,在宁夏若虫通常在 7 月下旬老熟,停止取食,成虫 8 月羽化、交配、在土壤中活动、产卵^[11];供试药剂吡虫啉

和噻虫嗪兼具触杀、胃毒和内吸作用,毒死蜱具胃毒、触杀、熏蒸作用,3 种药剂对多种刺吸类害虫都具有良好的防治效果,但在本研究中对甘草腭珠蚧的杀伤效果不显著,与施药期偏晚有关,尤其是吡虫啉和噻虫嗪,8 月份施药时因多数若虫已停止取食导致其内吸作用基本难以发挥,但在 6 月份施用则使其触杀、胃毒和内吸作用均得到发挥,故防效明显提高。8 月份施药虽不能有效控制若虫,但因其对成虫的触杀作用,使得翌年春季的田间虫口得到明显抑制。

防治介壳虫的施药适期是 1 龄若虫扩散期,就甘草腭珠蚧而言,每年 3 月是施药适期。然而,实践中,一则由于 1 龄若虫的出蛰期受气温影响明显,且在地下活动难以观察,导致扩散期难以确定,二则此时大部分甘草尚未出苗,灌根处理的盲目性较大,因此施

药期往往在 4 月中旬后进行。根据本试验结果,6 月份前采用 35%吡虫啉悬浮剂或 70%噻虫嗪水分散粒剂灌根处理可有效控制甘草胭脂珠蚧的危害。

3.2 灌溉措施对灌根处理效果的影响

如前所述,同样是采用 35%吡虫啉悬浮剂和 70%噻虫嗪水分散粒剂灌根处理,2011 年 8 月的药效不如 2012 年 6 月。分析认为,造成这种现象的原因,除了不同年份的施药期因素外,还与施药前后的灌溉措施有关:在 2011 年 8 月采取先施药后灌水,而在 2012 年 6 月改为先灌水后施药的方法。灌根药液是否能直达虫体直接影响到这两种杀虫剂触杀作用的发挥。甘草胭脂珠蚧主要寄生在甘草根部距地面 5~25 cm 处^[12],药液能否渗透到此深度与药液量和土壤湿度有关。田间调查发现,土壤极度干旱缺水情况下,300 mL/株的药量不足以达到地表下 15 cm,但是在施药前 1 d 先行灌溉,药液能渗达地下 25 cm 处,可保证药效发挥;同样是田间灌水,在施药后再行大水漫灌,虽然也可使药液渗入到该虫寄生部位,但因灌水的稀释作用会大大降低药剂的浓度而降低药效。因此,我们认为,施药前后的灌溉措施会影响灌根处理的防治效果,在有条件实施灌根处理的地区,建议在灌水后 1~2 d 土壤湿度较大时采取灌根措施。

3.3 甘草胭脂珠蚧的防治对策

调查发现,甘草胭脂珠蚧在不同植株上的虫口数量 3~20 头不等,死亡植株多在 7~8 月出现,目前尚不明确虫口密度与植株死亡率的相关性。对受害株的观察发现,受害植株后期会出现根部褐变,甚至腐烂,根部表面可见白色菌丝的现象,经室内分离鉴定,明确系甘草根腐病危害^[16],据此推测,甘草胭脂珠蚧不仅通过直接取食影响植株生长而降低植株的抗逆性,还可诱发甘草根腐病,加速受害植株的死亡。因此,在防治胭脂珠蚧时,应采取病虫兼治、多管齐下的对

策,在施用杀虫剂的同时,应用杀菌剂,预防和抑制病原菌的侵染危害,降低受害株的死亡率。

参考文献

- [1] 高海泉. 甘草[M]. 北京: 中国中医药出版社, 2001: 36-48.
- [2] 李新成, 邓岳宏, 李小峰. 伊盟甘草不同生境的主要害虫及天敌调查[J]. 西北农业大学学报, 1993, 21(1): 57-61.
- [3] 袁宝财, 王银惠. 甘草病虫害的防治[J]. 宁夏农林科技, 1994(3): 32-33.
- [4] 高立原, 杨彩霞, 刘浩. 宁夏甘草病虫害记述[J]. 植物保护, 2002, 28(4): 30-32.
- [5] 贺答汉, 贾彦霞, 段心宁. 宁夏甘草害虫的发生及综合防治技术体系[J]. 宁夏农学院学报, 2004, 25(2): 21-24.
- [6] 曹雪梅, 李生兵, 张惠玲, 等. 甘草根腐病原菌鉴定[J]. 植物病理学报, 2014, 44(2): 213-216.
- [7] 李效禹. 盐池县宁夏胭脂珠蚧为害甘草成灾[J]. 植保技术推广, 1995(4): 38.
- [8] 杨彩霞, 高立原. 甘草胭脂珠蚧发生危害与防治[J]. 植物保护, 1998, 24(1): 27-28.
- [9] 张治科, 刘军和, 杨彩霞. 不同措施对甘草胭脂蚧的防治效果试验[J]. 中国植保导刊, 2012, 32(10): 19-22.
- [10] 汤昉德. 我国北部大漠地带的胭脂珠蚧资源(同翅目: 蚧总科、珠蚧科)[J]. 武夷科学, 2000, 16: 6-13.
- [11] 杨彩霞, 高立原, 张治科. 宁夏甘草胭脂蚧发生规律及综合防治技术的研究[J]. 世界科学技术——中医药现代化, 2006, 8(1): 128-135.
- [12] 刘生瑞, 陈兰珍. 甘草胭脂珠蚧在甘草上的发生特点与防治技术[J]. 中国植保导刊, 2008, 28(3): 32-33.
- [13] 南宁丽, 张治科, 杨彩霞, 等. 8 种药剂对甘草胭脂蚧的田间防效评价[J]. 农药, 2008, 47(10): 775-776.
- [14] 张治科, 周立萍, 张蓉, 等. 甘草胭脂蚧药剂防治与农业防治协调控制技术研究[J]. 中国植保导刊, 2009, 29(3): 28-29.
- [15] 张清云, 李明, 蒋齐, 等. 机械施药防除甘草胭脂蚧效果研究[J]. 宁夏农林科技, 2015, 56(5): 29-31.
- [16] Cao Xuemei, Cai Jun, Li Shengbin, et al. *Fusarium solani* and *Fusarium oxysporum* associated with root rot of *Glycyrrhiza uralensis* in China [J]. Plant Disease, 2013, 97(11): 1514.

(责任编辑: 王 音)

(上接 213 页)

- [14] Cottrell T E, Shapiro-Ilan D I. Susceptibility of the peachtree borer, *Synanthedon exitiosa*, to *Steinernema carpocapsae* and *Steinernema riobrave* in laboratory and field trials [J]. Journal of Invertebrate Pathology, 2006, 92(2): 85-88.
- [15] Shapiro-Ilan D I, Cottrell T E, Mizell R F, et al. A novel approach to biological control with entomopathogenic nematodes: prophylactic control of the peachtree borer, *Synanthedon exitiosa* [J]. Biological Control, 2009, 48(3): 259-263.
- [16] Lewis L C, Raun E S. Laboratory and field evaluation of the

DD-136 strain of *Neoplectana carpocapsae* for control of the European corn borer, *Ostrinia nubilalis* [J]. Iowa State Journal of Research, 1978, 52: 391-396.

- [17] Ben-Yakir D, Efron D, Chen M, et al. Evaluation of entomopathogenic nematodes for biocontrol of the European corn borer, *Ostrinia nubilalis*, on sweet corn in Israel [J]. Phytoparasitica, 1998, 26(2): 101-108.

(责任编辑: 王 音)