

松毛虫赤眼蜂结合自走式高秆作物 喷雾机防治玉米螟的效果

张振铎¹, 孟昭金², 潘巨文²

(1. 吉林省农业技术推广总站, 吉林 长春 130021; 2. 梨树县植保站, 吉林 梨树 136500)

摘要: 为探索防治二代玉米螟幼虫的新技术, 在田间释放松毛虫赤眼蜂后, 应用自走式高秆作物喷雾机喷药防治玉米螟。结果表明, 此综合技术防治玉米螟的平均防治效果达 64.22%, 挽回玉米产量损失率 11.20%, 而仅用赤眼蜂防治一代玉米螟的平均防治效果为 56.95%, 挽回玉米产量损失率 9.25%。因此, 自走式高秆作物喷雾机喷药对玉米螟二代幼虫有控制效果。松毛虫赤眼蜂结合自走式高秆作物喷雾机喷药的综合防治技术能够减少田间玉米螟一代和二代幼虫数量, 在玉米螟多代发生区可根据玉米螟发生情况和粮食生产的需要进行选用。

关键词: 玉米螟; 自走式高秆作物喷雾机; 松毛虫赤眼蜂; 综合防治

中图分类号: S435.132 **文献标志码:** A **文章编号:** 1004-3268(2013)06-0091-04

Application of *Trichogramma dendrolimi* and Self-walking Sprayer for High Stalk Crop to Control Asian Corn Borer

ZHANG Zhen-duo¹, MENG Zhao-jin², PAN Ju-wen²

(1. Jilin Provincial Agro-tech Extension Center, Changchun 130021, China;

2. Plant Protection Center of Lishu County, Lishu 136500, China)

Abstract: To explore a new control method of Asian corn borer (Acb), especially the second generation larvae of Acb, self-walking sprayer for high stalk crop was applied to control Acb after releasing *Trichogramma dendrolimi* Matsumura in corn field in summer. The results showed that the control effect of the integrated control method was 64.22% and the restoring loss rate of maize yield was 11.20%, while the control effect of the *Trichogramma*-releasing method was 56.95% and the restoring loss rate of maize yield was 9.25%. Hence, the self-walking sprayer for high stalk crop is effectively to control the second generation larvae of Acb. This integrated control method reduces the number of the first and second generation larvae, and can be choosed to control Acb according to occurrence situation of Acb and corn production requirement.

Key words: *Ostrinia furnacalis* Guenée; self-walking sprayer for high stalk crop; *Trichogramma dendrolimi* Matsumura; integrated control

亚洲玉米螟(*Ostrinia furnacalis* Guenée)是一种重要的玉米害虫, 幼虫俗名玉米钻心虫。一般发生年份造成玉米产量损失约 5%~10%, 危害较重的年份玉米产量损失可达 10%~20%。田间释放松毛虫赤眼蜂(*Trichogramma dendrolimi* Matsumura)可有效防治一代玉米螟, 具有操作简便、可

保持农田生态平衡等优点^[1-2]。但在玉米螟二代及二代以上发生区, 世代交替导致幼虫发生情况复杂, 玉米螟产卵孵化时期延长, 确定适合的放蜂时间很困难, 因此, 放蜂控制二代玉米螟在生产上效果不明显, 平均防效为 48.3%^[3]。同时, 长效蜂卡没有商业化生产和大规模应用^[4]。因田间郁闭、高温、空气

收稿日期: 2012-12-03

作者简介: 张振铎(1979-), 男, 吉林榆树人, 农艺师, 主要从事植物有害生物综合治理研究。E-mail: zzduo@eyou.com

流通差,人工进地喷药防治容易发生中毒,所以在二代及二代以上的玉米螟发生区,一直缺乏安全高效的防治方法。自走式高秆作物喷雾机可以在高秆作物田中顺利行驶,施药方便。为此,在梨树县二代玉米螟发生区,探讨应用自走式高秆作物喷雾机对玉米螟的控制效果,以确定可行的综合防治措施,从而更好地防治玉米螟,提高玉米产量。

1 材料和方法

1.1 示范地及处理

示范区设在梨树县东河乡新发村和金山乡的南岗子村,面积均为 60 hm²;对照区设在梨树县四棵树乡李家桥村,面积 40 hm²。示范区和对照区相距 2 000 m 以上,玉米播种方法、种植密度、管理均按当地栽培技术进行。示范区新发村释放赤眼蜂并且喷洒农药防治玉米螟,南岗子村释放赤眼蜂防治玉米螟,对照区李家桥村不采取任何防治措施。大区对比,不设重复。

1.2 材料

松毛虫赤眼蜂一级蜂卡:吉农绿色农业高新技术发展有限公司生产;自走式高秆作物喷雾机:3WX-280G 型,北京丰茂植保机械有限公司生产;防治药剂:25% 氰戊菊酯·辛硫磷乳油(氰戊菊酯 6.25%,辛硫磷 18.75%),江苏丰山集团有限公司生产。

1.3 方法

1.3.1 田间释放赤眼蜂 当越冬代玉米螟化蛹率升到 20% 时,向后推 11 d 第 1 次放蜂,因此,根据 2011 年的玉米螟化蛹率调查结果,将示范区第 1 次放蜂时间选在 6 月 26 日,隔 5 d 开始第 2 次放蜂。每公顷设 15 个放蜂点,每个放蜂点第 1 次释放 0.7 万头,第 2 次释放 0.8 万头,共计释放 22.5 万头/hm²。放蜂时先确定放蜂垄,再确定放蜂点。方法是从放蜂田的边垄开始数第 20 条垄作为第 1 个放蜂垄,顺第 1 个放蜂垄向田里走 20 步为第 1 个释放点,再沿垄向前走 40 步为第 2 个释放点,以此类推到地头;由第 1 个释放点向田中间再数 40 条垄为第 2 个放蜂垄,按上述方法以此类推。在放蜂点选好玉米植株,用牙签将蜂卡别在玉米植株中部叶片背面且距叶片基部 1/3 的打弯处^[5]。

1.3.2 喷药防治二代幼虫 在 7 月 26—27 日,用自走式高秆作物喷雾机喷药防治二代玉米螟幼虫。喷药时喷杆高度为 2.3 m,喷嘴距离玉米雄穗高度为 5~10 cm,工作压力 0.2 MPa,喷雾速度 3 km/h,

喷液量 240 L/hm²。用药量为 350 g/hm²,600 倍稀释。一次喷 8 垄,垄宽 65 cm。施药时天气晴朗无风。

1.3.3 结果调查 卵寄生率调查:第 2 次放蜂 10 d 后,在对照区和放蜂区进行随机取样调查。每个村调查 2 个屯,每个屯 2 块地,每块地调查 20 块玉米螟卵块。采回室内放培养皿内 3 d 后,检查记载卵寄生情况,其中卵块上所有卵粒变黑或出蜂的为寄生卵,卵块寄生率和校正寄生率按下列公式计算^[6]。

$$\text{卵块寄生率} = \frac{\text{被寄生卵块数}}{\text{被寄生卵块数} + \text{未被寄生卵块数}} \times 100\%$$

$$\text{校正寄生率} = \frac{\text{放蜂区卵块寄生率} - \text{对照区卵块寄生率}}{1 - \text{对照区卵块寄生率}} \times 100\%$$

田间危害情况及防治效果调查:在 9 月下旬玉米收获前剖秆调查玉米植株。每个村调查 2 个屯,每个屯调查 2 块地,每块地调查 100 株,对角线 5 点取样,每点 20 株。调查项目包括被害株数、虫孔数、活虫数。被害株减退率、虫孔减退率、虫口减退率和平均防治效果按下列公式计算^[6]。

$$\text{被害株减退率} = \frac{\text{对照区被害株数} - \text{处理区被害株数}}{\text{对照区被害株数}} \times 100\%$$

$$\text{虫孔减退率} = \frac{\text{对照区虫孔数} - \text{处理区虫孔数}}{\text{对照区虫孔数}} \times 100\%$$

$$\text{虫口减退率} = \frac{\text{对照区虫口数} - \text{处理区虫口数}}{\text{对照区虫口数}} \times 100\%$$

$$\text{平均防治效果} = \frac{\text{被害株减退率} + \text{虫孔减退率} + \text{虫口减退率}}{3}$$

挽回产量损失率调查:取样时间和方法同田间危害情况及防治效果调查。调查项目包括上折株数、下折株数、穗柄受害株数和秆受害株数。产量损失率和挽回产量损失率按下列公式计算^[6]。

$$\text{产量损失率} = \text{穗上部折秆产量损失率系数}(11.4\%) \times \text{穗上部折秆株率} + \text{穗下部折秆产量损失率系数}(32.1\%) \times \text{穗下部折秆株率} + \text{穗柄受害产量损失率系数}(13\%) \times \text{穗柄受害株率} + \text{秆受害产量损失率系数}(5.84\%) \times \text{秆受害株率}$$

$$\text{挽回产量损失率} = \text{对照区产量损失率} - \text{防治区产量损失率}$$

2 结果与分析

2.1 田间释放松毛虫赤眼蜂的寄生效果

7 月 13 日,对示范区 8 个地块和对照区 4 个地块分别进行了玉米螟卵寄生情况调查,结果详见表 1。示范区的卵块寄生数比对照区的高。对照区李家桥村平均卵块寄生率为 11.25%;而示范区新发村平均卵块寄生率为 81.25%,校正寄生率为 78.87%;示范区南岗子村平均卵块寄生率为 82.50%,校正寄生率为 80.28%。

表 1 田间释放松毛虫赤眼蜂后玉米螟卵块被寄生情况

调查地点	调查总卵块数/块	寄生数/块	未寄生数/块	卵块寄生率/%	校正寄生率/%
新发村	80	65	15	81.25	78.87
南岗子村	80	66	14	82.50	80.28
李家桥村(对照)	80	9	71	11.25	—

2.2 释放松毛虫赤眼蜂和高秆作物喷雾机喷药的防治效果

9 月 26—27 日,对示范区 8 个地块和对照区 4

个地块分别进行了玉米螟危害情况调查,结果详见表 2。示范区的被害株数、虫孔数和活虫数都低于对照区,在示范区新发村,被害株减退率为 51.42%,虫孔减退率为 58.09%,虫口减退率为 83.16%,平均防效达 64.22%。在示范区南岗子村,被害株减退率为 47.55%,虫孔减退率为 47.88%,虫口减退率为 75.44%,平均防效达 56.95%。

表 2 释放松毛虫赤眼蜂和高秆作物喷雾机喷药的防治效果

调查地点	调查株数/株	被害株数/株	被害株减退率/%	蛀孔数/个	虫孔减退率/%	活虫数/头	虫口减退率/%	平均防效/%
新发村	400	188	51.42	316	58.09	96	83.16	64.22
南岗子村	400	203	47.55	393	47.88	140	75.44	56.95
李家桥村(对照)	400	387	—	754	—	570	—	—

注:折蓼按秆蛀孔算。

2.3 释放松毛虫赤眼蜂和高秆作物喷雾机喷药的挽回产量损失率及经济效益

9 月 26—27 日,分别调查了示范区 8 个地块和对照区 4 个地块的产量挽回情况,结果详见表 3。示范区的上折株数、下折株数、秆受害株数、穗柄受害株数都低于对照区,对照区李家桥村产量损失率为 14.06%;示范区新发村产量损失率 2.86%,挽回产量损失率为 11.20%;示范区南岗子村产量损失率 4.81%,挽回产量损失率为 9.25%。

玉米成熟收获后,示范区新发村玉米平均产量为

9 750 kg/hm²,60 hm² 共计挽回玉米 65 520 kg,玉米单价 1.6 元/kg 计算,挽回损失 104 832 元。示范区南岗子村玉米平均产量为 9 450 kg/hm²,60 hm² 共计挽回玉米 52 447.5 kg,挽回损失 83 916 元。赤眼蜂封卡投入 24 元/hm²,投放人工费 3 元/hm²,自走式高秆作物喷雾机喷施 25%氰戊菊酯·辛硫磷乳油防治玉米螟全部费用折合为 65.75 元/hm²(表 4)。因此,示范区新发村 60 hm² 共投入 5 565 元,投入产出比为 1:18.84。示范区南岗子村 60 hm² 共投入 1 620 元,投入产出比为 1:51.80。

表 3 释放松毛虫赤眼蜂和高秆作物喷雾机喷药挽回的产量损失

调查地点	调查株数/株	上折株数/株	下折株数/株	秆受害株数/株	穗柄受害株数/株	产量损失率/%	挽回产量损失率/%
新发村	400	21	5	47	36	2.86	11.20
南岗子村	400	32	11	51	70	4.81	9.25
李家桥村(对照)	400	133	38	105	175	14.06	—

表 4 自走式高秆作物喷雾机的施药成本

喷雾机/(元/台)	使用年限/a	年防治面积/hm ²	年维修费/元	燃油费/(元/hm ²)	25%氰戊菊酯·辛硫磷乳油/(元/hm ²)	人工费/(元/hm ²)	合计/(元/hm ²)
22 000	8	200	1 000	12	25	10	65.75

3 讨论

使用自走式高秆作物喷雾机喷药控制二代玉米螟危害,有效解决了玉米螟幼虫发育时期不一致的问题。可以根据玉米不同生长时期的株高,调整机器喷杆最佳喷洒高度,还可以根据玉米的不同种植行距,调整后轮距后轮的行走宽度,减少田间作业过程对作物的损坏及损伤。此外,在玉米生长后期自

走式高秆作物喷雾机能驶入田间喷药,操作简单方便,喷洒药物均匀,提高了农民工作效率,降低了劳动强度。

与仅释放赤眼蜂防治玉米螟相比,放蜂后再使用自走式高秆作物喷雾机喷药的防效提高,玉米受害情况减轻,挽回产量损失率提高,挽回粮食增多,经济效益增加,但是投入产出比降低。虽然综合防治的投入产出比较低,但是能挽回更多的粮食损失,

从保证国家粮食安全的角度考虑,该方法仍然具有一定的使用价值。同时,使用该综合防治方法,农民不必长时间在高温郁闭通风不良的玉米田中背负药械行走施药,避免了中毒事故的发生,保护了人员的生命安全。使用机械还可以提高农业现代化的程度,减少劳动力的数量,解决农村青壮年劳力出外打工,老人妇女下田困难的问题。综合防治方法的投入产出比低主要是由于自走式高秆作物喷雾机的成本高造成的,随着技术的进步,自走式高秆作物喷雾机的施药成本可能会大幅降低,综合防治方法与放蜂防螟投入产出比的差距将缩小。

在玉米生产中,可以根据需要选择应用这 2 种防治措施,以控制玉米生育时期不同世代的玉米螟,在二代及二代以上玉米螟发生区,则可以选择使用这种综合防治方法,保证玉米的安全生产。本项目是大面积示范,所以统一进行防治。实际采用中,应根据玉米螟的发生时期、虫口密度等情况,采取合理防治措施,科学选定放蜂和喷药地块,确定防治适期及用量,不能盲目使用,否则导致防治成本增高。

(上接第 90 页) 细胞膜改变而导致菌丝形态结构变化的推测^[7]。溶液中含有壳聚糖可以影响病菌细胞膜的渗透性,进一步会影响病菌的生长^[9],可以在无害农药中加入适量壳聚糖预防棉花黄萎病。

参考文献:

- [1] 裴冬丽,丁锦平,张庆琛,等.核黄素诱导番茄幼苗抗白粉菌机理研究[J].河南师范大学学报,2012,40(5):121-124.
- [2] 彭建令,赵静,潘小玫,等.核黄素启动植物生长信号通路的初步研究[J].南京农业大学学报,2002,25(4):33-36.
- [3] 廖春燕,马国瑞,陈美慈,等.不同分子量壳聚糖对几种植物病原真菌的拮抗作用[J].浙江农业学报,2001,13

参考文献:

- [1] 张荆,王金玲,杨长成,等.长期利用赤眼蜂大面种防治玉米螟的效果评价[J].沈阳农业大学学报,1990,21(4):285-290.
- [2] Hoffmann M P, Wright M G, Pitcher S A, et al. Inoculative releases of *Trichogramma ostrinae* for suppression of *Ostrinia nubilalis* (European corn borer) in sweet corn: field biology and population dynamics[J]. Biological Control, 2002, 25(3): 249-258.
- [3] 杨长成,王传士,郑雅楠,等.赤眼蜂防治玉米螟的持续效果分析[J].玉米科学,2011,19(1):139-142.
- [4] 向玉勇,张帆.赤眼蜂在我国生物防治中的应用研究进展[J].河南农业科学,2011,40(12):20-24.
- [5] 于凤兰,靳锋云,李晓波,等.DB22/T 789—96 松毛虫赤眼蜂生产技术应用规程[S].长春:吉林省技术监督局,1997.
- [6] 全国农业技术推广中心.玉米病虫防治分册[M].北京:中国农业出版社,2008:77-81.

(3):172-175.

- [4] 于汉寿,张益民,吴汉章,等.壳聚糖对几种植物病原真菌的作用[J].天然产物研究与开发,1998,11(5):33-37.
- [5] 许爱玲.山西省棉花黄萎病菌致病力分化研究[J].山西农业科学,2006,34(1):58-60.
- [6] 杨秀荣,刘水芳,孙淑琴.棉花枯、黄萎病的诊断与防治[J].天津农业科学,2010,16(2):51-53.
- [7] 丁锦平,魏理,宋超,等.核黄素对棉花枯萎病菌生长影响的研究[J].中国农学通报,2012,28(21):216-220.
- [8] 廖春燕,马国瑞,洪文英.壳聚糖对番茄枯萎病菌的拮抗作用[J].浙江大学学报,2001,27(6):619-626.
- [9] 廖春燕.壳聚糖诱导植物抗病反应及机制研究[D].杭州:浙江大学,2002:20-30.