

# 几种常见颗粒剂对玉米蛴螬的田间防效

周建<sup>1</sup>, 吴文山<sup>2</sup>, 费丹<sup>2</sup>, 杨婷婷<sup>2</sup>, 王守林<sup>2</sup>

(1. 肥西县农业综合服务中心, 安徽肥西 231200; 2. 安徽欣起农业科技有限公司, 安徽合肥 230000)

**摘要** 了解几种颗粒剂对玉米蛴螬的田间防治效果, 为该制剂的进一步推广应用提供参考。通过小区试验研究了四种常见颗粒剂对玉米田蛴螬的防治效果和安全性, 发现 1% 氯虫·噻虫胺颗粒剂和 3% 辛硫磷颗粒剂是防治玉米田蛴螬的较好药剂, 建议将 1% 氯虫·噻虫胺颗粒剂(制剂量 37 500~45 000 g/hm<sup>2</sup>)、3% 辛硫磷颗粒剂(制剂量 60 000 g/hm<sup>2</sup>) 2 种颗粒剂轮流使用, 降低玉米蛴螬的抗药性, 达到更好的田间防治效果。

**关键词** 颗粒剂; 玉米蛴螬; 防治效果

中图分类号 S435.132 文献标识码 A

文章编号 0517-6611(2022)24-0140-03

doi: 10.3969/j.issn.0517-6611.2022.24.033



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

## Field Control Effect of Several Common Granules on Corn Grub

ZHOU Jian<sup>1</sup>, WU Wen-shan<sup>2</sup>, FEI Dan<sup>2</sup> et al (1. Agricultural Comprehensive Service Center of Feixi County, Feixi, Anhui 231200; 2. Anhui Xinqi Agriculture Science and Technology Co., Ltd., Hefei, Anhui 230000)

**Abstract** To understand the field control effect of several granules on corn grubs, to provide references for the further popularization and application of the preparations. The control effect and safety of several common granules on maize field grubs were studied through a plot experiment, and it was found that 1% chlorfenamid·clothianidin granules and 3% phoxim granules were the better agents for the control of maize field grubs. It was recommended to use 1% chlortetracycline and clothianidin granules (preparation volume 37 500-45 000 g/hm<sup>2</sup>) and 3% phoxim granules (preparation volume 60 000 g/hm<sup>2</sup>) in turn to reduce pesticide resistance of corn grub to achieve better field control effect.

**Key words** Granules; Corn grub; Control effect

蛴螬是鞘翅目金龟甲总科幼虫的总称, 是地下害虫中分布最广、种类最多、为害最重的一大类群<sup>[1]</sup>。蛴螬主要为害麦类、玉米、高粱、薯类、豆类、花生、棉花、蔬菜、甜菜、甘蔗等大田作物, 或取食萌发的种子和嫩根, 或咬断麦苗根茎, 咬断处切口整齐, 或直接咬食花生嫩果和马铃薯、甘薯、甜菜的块茎和块根, 也为害果树、林木的幼苗以及牧场和草坪的草类根部。蛴螬对农作物的为害既造成减产, 又因产生的虫孔容易引起病菌的侵染和进一步的间接为害。成虫大多食害果树、林木和作物的叶片, 也会造成损失。

在长江中下游旱作地区及黄淮海地区, 为害较重的是暗黑鳃金龟(*Holotrichia parallela* Motschulsky)、铜绿丽金龟(*Anomala corpulenta* Motschulsky) 和华北大黑鳃金龟[*Holotrichia oblita* (Faldernann)]<sup>[2-4]</sup>。蛴螬类害虫的防治, 采取播种期防治和作物生长期防治相结合、防治成虫和防治幼虫相结合的策略。除轮作、深耕等农业防治、灯光诱杀等物理防治外, 化学防治仍是主要防治措施。化学防治措施有播种期土壤处理、药剂拌种、作物生长期防治等。笔者选取几种常见颗粒剂, 研究其对玉米蛴螬的田间防效。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

**1.1.1 试验作物。**玉米, 新安 5 号, 为当地主栽品种; 于 2021 年 6 月 8 日穴施点播播种, 株距 40 cm, 行距 60 cm, 约 45 000 株/hm<sup>2</sup>。

**1.1.2 试验对象。**蛴螬(混合种群), 含暗黑鳃金龟(*Holotrichia parallela* Motschulsky)、铜绿丽金龟(*Anomala corpu-*

*lenta* Motschulsky) 和华北大黑鳃金龟[*Holotrichia oblita* (Faldernann)]。

**1.1.3 试验药剂。**1% 氯虫·噻虫胺颗粒剂(深圳诺普信农化股份有限公司), 0.1% 噻虫胺颗粒剂(河南金田地农化有限责任公司), 3% 辛硫磷颗粒剂(乐山新路化工有限公司), 0.6% 氯虫苯·氟氯氰颗粒剂(陕西标正作物科学有限公司)。

**1.2 试验地概况** 试验在安徽省合肥市肥西县严店乡西郑岗村进行, 该地地处中纬度地带, 属亚热带季风性湿润气候, 季风明显, 四季分明, 气候温和, 雨量适中; 年平均气温 15.7 ℃, 年均降水量约 1 000 mm; 土壤为潴育型黄白土沙泥田, 有机质含量 17.57 g/kg, 全氮 1 g/kg, 有效磷 13.9 mg/kg, 速效钾 185 mg/kg, pH 5.83。

**1.3 试验方法** 设 6 个处理, 每个处理重复 4 次, 24 个小区, 随机区组排列。每个小区面积为 70 m<sup>2</sup>(表 1)。

表 1 供试药剂试验设计

Table 1 Test design of tested pesticides

处理 Treatment	药剂 Pesticide	制剂量 Dosage g/hm <sup>2</sup>	有效成分量 Effective component g/hm <sup>2</sup>
①	1% 氯虫·噻虫胺颗粒剂	37 500	375
②	1% 氯虫·噻虫胺颗粒剂	45 000	450
③	0.1% 噻虫胺颗粒剂	600 000	600
④	3% 辛硫磷颗粒剂	60 000	1 800
⑤	0.6% 氯虫苯·氟氯氰颗粒剂	37 500	180
⑥	空白对照	—	—

在玉米播种前, 按处理剂量将药剂与少量细土混匀(用细土量 450 kg/hm<sup>2</sup>), 撒施于种植穴中, 及时播种覆土后并适量浇水。

**作者简介** 周建(1976—), 男, 安徽合肥人, 高级农艺师, 硕士, 从事植物保护研究。

**收稿日期** 2022-08-09

## 1.4 调查项目与方法

**1.4.1 调查时间。**第 1 次调查,玉米出苗率调查,从出苗期(2021 年 6 月 14 日)到齐苗期(2021 年 6 月 17 日)每天调查 1 次;第 2 次调查,于玉米播种出苗后的定苗前(2021 年 6 月 27 日),调查死苗情况,计算保株效果;第 3 次调查,玉米定苗后 30 d(2021 年 7 月 26 日)调查 1 次,调查幼虫虫口数,计算防虫效果<sup>[5-7]</sup>。

**1.4.2 调查方法。**出苗率:播种时在各个处理的每一小区选择一行进行行间人工开沟,均匀撒播 100 粒种子,作为调查出苗率的处理。以定量播种区 50%玉米出苗时间为出苗期,记载出苗期到齐苗期之间每天的出苗数。

作物受害情况:每小区 5 点取样,每点调查 15 穴,共调查 75 穴玉米,分别记录总株数和受害株数<sup>[7-8]</sup>。

虫口密度:挖土取样调查,每小区内“Z”字型 5 点取样,每点 50 cm×50 cm×30 cm,记录全部活蚜虫数<sup>[9-10]</sup>。

**1.4.3 药效计算方法。**采用下列公式计算防治效果,并对计

算结果采用 DPS 数据处理系统(防效百分比数据采用反正弦平方根转换,多重比较采用 Duncan 新复极差法)进行统计分析,计算公式:

$$\text{出苗率} = \frac{\text{出苗数}}{\text{播种数}} \times 100\%$$

$$\text{被害株率} = \frac{\text{被害株数}}{\text{调查总株数}} \times 100\%$$

$$\text{株防效} = \frac{\text{空白对照区被害株率} - \text{药剂处理区被害株率}}{\text{空白对照区被害株率}} \times 100\%$$

$$\text{防虫效果} = \frac{\text{空白对照区活虫数} - \text{处理区活虫数}}{\text{空白对照区活虫数}} \times 100\% \text{ [5]}$$

## 2 结果与分析

**2.1 几种颗粒剂对玉米蚜虫的田间防治效果** 由表 2 可知,不同供试药剂各浓度处理的出苗率与空白对照的出苗率之间无显著差异( $P>0.05$ ),说明供试药剂对出苗率无影响。

表 2 几种颗粒剂对玉米蚜虫的田间防治效果

Table 2 Field control effect of several granules on corn grub

处理 Treatment	药剂 Pesticide	设计剂量 Design dose g/hm <sup>2</sup>	出苗率 Emergence rate//%	定苗前(植株) 防治效果 Control effect before seedling//%	定苗后 30 d(幼虫) 防治效果 Control effect 30 days after seedling//%
①	1%氯虫·噻虫胺 GR	37 500	86.00 aA	88.63 abAB	86.46 abAB
②	1%氯虫·噻虫胺 GR	45 000	86.50 aA	93.47 aA	91.77 aA
③	0.1%噻虫胺 GR	600 000	86.25 aA	86.09 bBC	81.15 bcAB
④	3%辛硫磷 GR	60 000	86.75 aA	89.65 abAB	88.96 abA
⑤	0.6%氯虫苯·氟氯氰 GR	37 500	85.75 aA	79.45 cC	72.92 cB
⑥	空白对照	—	86.50 aA	0.00	0.00

注:同列不同小写字母表示不同处理间差异显著( $P<0.05$ );不同大写字母表示差异极显著( $P<0.01$ )

Note: Different lowercase letters in the same column indicated significant difference between different treatments ( $P<0.05$ ); different capital letters indicated extremely significant difference ( $P<0.01$ )

从玉米定苗前植株被害率的防效来看,1%氯虫·噻虫胺颗粒剂(制剂用量 37 500 g/hm<sup>2</sup>)、1%氯虫·噻虫胺颗粒剂(制剂用量 45 000 g/hm<sup>2</sup>)、0.1%噻虫胺颗粒剂(制剂用量 600 000 g/hm<sup>2</sup>)、3%辛硫磷颗粒剂(制剂用量 60 000 g/hm<sup>2</sup>)、0.6%氯虫苯·氟氯氰颗粒剂(制剂用量 37 500 g/hm<sup>2</sup>)的防效分别为 88.63%、93.47%、86.09%、89.65%和 79.45%。其中 1%氯虫·噻虫胺颗粒剂和 3%辛硫磷颗粒剂的防效较好,三者间无显著差异( $P>0.05$ ),且均极显著高于 0.6%氯虫苯·氟氯氰颗粒剂的防效( $P<0.01$ );0.1%噻虫胺颗粒剂的防效一般,极显著低于 1%氯虫·噻虫胺颗粒剂(制剂用量 45 000 g/hm<sup>2</sup>)的防效( $P<0.01$ )、显著高于 0.6%氯虫苯·氟氯氰颗粒剂的防效( $P<0.05$ )、低于 1%氯虫·噻虫胺颗粒剂(制剂用量 37 500 g/hm<sup>2</sup>)和 3%辛硫磷颗粒剂(制剂用量 60 000 g/hm<sup>2</sup>)的防效,但其与后两者间无显著差异( $P>0.05$ )。

从玉米蚜虫幼虫的防效来看,1%氯虫·噻虫胺颗粒剂(制剂用量 37 500 g/hm<sup>2</sup>)、1%氯虫·噻虫胺颗粒剂(制剂用量 45 000 g/hm<sup>2</sup>)、0.1%噻虫胺颗粒剂(制剂用量 600 000 g/hm<sup>2</sup>)、3%辛硫磷颗粒剂(制剂用量 60 000 g/hm<sup>2</sup>)、0.6%氯虫苯·氟氯氰颗粒剂(制剂用量 37 500 g/hm<sup>2</sup>)的防效分别为 86.46%、91.77%、81.15%、88.96%和 72.92%。其

中 1%氯虫·噻虫胺颗粒剂(制剂用量 37 500 g/hm<sup>2</sup>)、1%氯虫·噻虫胺颗粒剂(制剂用量 45 000 g/hm<sup>2</sup>)和 3%辛硫磷颗粒剂的防效之间无显著差异,1%氯虫·噻虫胺颗粒剂(制剂用量 45 000 g/hm<sup>2</sup>)和 3%辛硫磷颗粒剂的防效极显著高于 0.6%氯虫苯·氟氯氰颗粒剂的防效( $P<0.01$ ),1%氯虫·噻虫胺颗粒剂(制剂用量 37 500 g/hm<sup>2</sup>)显著高于 0.6%氯虫苯·氟氯氰颗粒剂的防效( $P<0.05$ );0.1%噻虫胺颗粒剂的防效显著低于 1%氯虫·噻虫胺颗粒剂(制剂用量 45 000 g/hm<sup>2</sup>)的防效( $P<0.05$ ),低于 1%氯虫·噻虫胺颗粒剂(制剂用量 37 500 g/hm<sup>2</sup>)和 3%辛硫磷颗粒剂的防效,高于 0.6%氯虫苯·氟氯氰颗粒剂的防效,但其与后三者两两间均无显著差异( $P>0.05$ )。

**2.2 安全性及对其他非靶标生物的影响** 药后观察,各处理区与空白对照区相比,玉米出苗及生长正常,无药害产生,表明试验药剂对玉米出苗及生长安全。未观察到供试药剂对其他病虫害的影响。试验期间发现有步甲、蚯蚓等,未观察到供试药剂对有益天敌等有杀伤作用。

## 3 结论与讨论

通过比较市面上常用的防治玉米蚜虫的颗粒剂发现,1%氯虫·噻虫胺颗粒剂和 3%辛硫磷颗粒剂是防治玉米蚜

螬的较好药剂。

进一步分析它们有效成分的作用机理可以看出,1% 氯虫·噻虫胺颗粒剂中的氯虫苯甲酰胺属邻甲酰氨基苯甲酰胺类杀虫剂,其作用机理是高效激活昆虫体内的鱼尼丁(肌肉)受体,过度释放细胞内贮存的钙离子,引起肌肉调节衰弱、麻痹直至最后瘫痪死亡,害虫呈停止取食、活力消失、回吐和肌肉麻痹等中毒症状,最终导致死亡;氯虫苯甲酰胺的主要作用方式为胃毒,同时具有一定的触杀作用,具有良好的内吸性和渗透性,具有作用速度快和持效期长的特点<sup>[11-12]</sup>。噻虫胺属第 2 代烟碱类杀虫剂,其作用机理是与突触后膜上乙酰胆碱受体 AchR 结合,对受体产生抑制作用,从而阻断神经递质乙酰胆碱 Ach 与受体结合,导致害虫出现萎靡而后死亡;噻虫胺的作用方式有触杀、胃毒和内吸作用<sup>[13-14]</sup>。氯虫苯甲酰胺和噻虫胺 2 种药剂的作用机理存在差异,复配制剂在减少用药量、提高防效的同时,能有效延缓害虫抗药性的产生。辛硫磷是一种高效低毒有机磷杀虫剂,以触杀和胃毒为主,无内吸作用。该药施入土中,其残效期很长,可达 1~2 个月,适合于防治地下害虫,特别是对花生、玉米、小麦的蛴螬、蝼蛄有良好的防治效果<sup>[15]</sup>。1% 氯虫·噻虫胺颗粒剂和 3% 辛硫磷颗粒剂这 2 种颗粒剂对玉米蛴螬均有很好的防效,且持效期较长,可以轮换使用以减缓抗性产生,提高防治效果,降低防治成本。

(上接第 74 页)

- [23] O' BRIEN J J, SKINNER D M. Overriding of the molt-inducing stimulus of multiple limb autotomy in the mud crab *Rhithropanopeus harrisi* by parasitization with a rhizocephalan [J]. *J Crustac Biol*, 1990, 10(3): 440-445.
- [24] TAKAHASHI T, IWASHIGE A, MATSUURA S. Behavioral manipulation of the shore crab, *Hemigrapsus sanguineus* by the rhizocephalan barnacle, *Sacculina polygena* [J]. *Crust Res*, 1997, 26: 153-161.
- [25] HØEG J T, KAPEL C M, THOR P, et al. The anatomy and sexual biology of *Boschmaella japonica*, an akentrogonid rhizocephalan parasite on barnacles from Japan (Crustacea: Cirripedia; Rhizocephala) [J]. *Acta Zool*, 1990, 71(3): 177-188.
- [26] 黄姝, 陈娇, 陈晓雯, 等. 中华绒螯蟹蜕壳周期内蜕壳激素和蜕壳相关基因的表达动态分析 [J]. *农业生物技术学报*, 2018, 26(1): 150-158.

(上接第 110 页)

萌发有明显的促进作用,但与生产上要求做到胚根与胚芽接近同步发育要求仍有不小的差距。对于流苏种子怎样打破休眠促进萌发,将继续关注国内外有关方面研究成果,汲取新的技术和方法,继续推进有关方面的研究。

#### 参考文献

- [1] 周文玲, 李际红, 曲凯, 等. 珍稀树种流苏树繁殖技术的研究进展 [J]. *农学学报*, 2020, 10(4): 36-41.
- [2] 孙可群, 张应麟, 龙雅宜, 等. 花卉及观赏树木栽培手册 [M]. 北京: 中国林业出版社, 1998: 247, 415.
- [3] 马红. 流苏开花及种苗特性的研究 [D]. 泰安: 山东农业大学, 2007.
- [4] 邱宝玲. 低温及 GA 处理打破流苏上胚轴休眠之试验 [D]. 台北: 台湾大学园艺学研究所, 1971.
- [5] 孟玲玲, 张鸽香. 美国流苏种子休眠原因探析 [J]. *广东农业科学*, 2015,

#### 参考文献

- [1] 张美翠, 尹姣, 李克斌, 等. 地下害虫蛴螬的发生与防治研究进展 [J]. *中国植保导刊*, 2014, 34(10): 20-28.
- [2] 魏鸿钧, 张治良, 王荫长. 中国地下害虫 [M]. 上海: 上海科学技术出版社, 1989: 236-248.
- [3] 章士美, 赵泳祥. 中国农林昆虫地理分布 [M]. 北京: 中国农业出版社, 1995: 129-139.
- [4] 崔森. 安徽省萧县蛴螬发生特点与机制初探 [D]. 南京: 南京农业大学, 2015.
- [5] 汪明, 席春虎. 5% 氯虫膈悬浮种衣剂拌种防治玉米田蛴螬效果及使用技术 [J]. *安徽农业科学*, 2014, 42(35): 12520-12521.
- [6] 刘玉芹, 陈香艳, 陈乃存, 等. 35% 辛硫磷微胶囊剂防治花生蛴螬效果研究 [J]. *现代农业科技*, 2010(13): 170, 173.
- [7] 董海, 纪明山, 杨皓, 等. 2.5% 功夫水乳剂防治玉米蛴螬试验初报 [J]. *杂粮作物*, 2005, 25(5): 325-326.
- [8] 齐凤鸣, 孙先荣, 白金江. 玉米地蛴螬的防治示范 [J]. *内蒙古农业科技*, 1991, 19(1): 24-26.
- [9] 刘刚. 第 3 个氯虫膈玉米种子包衣剂产品登记 [J]. *农化市场十日讯*, 2012(25): 36.
- [10] 农业部农药检定所. 农药田间药效试验准则(二)第 72 部分: 杀虫剂防治旱地地下害虫: GB/T 17980.72—2004 [S]. 北京: 中国标准出版社, 2004.
- [11] 赵平, 严秋旭, 李新, 等. 双酰胺类杀虫剂的现状与展望 [J]. *农药科学与管理*, 2015, 36(11): 23-29.
- [12] 刘刚. 氯虫苯甲酰胺种子处理对花生地下害虫具有很高的防治效果和持效性 [J]. *农药市场信息*, 2019(5): 46.
- [13] 主艳飞, 左文静, 庄占兴, 等. 噻虫胺研究开发进展综述 [J]. *世界农药*, 2017, 39(2): 28-33.
- [14] 谢吉先, 冯梦诗, 丁彬, 等. 0.1% 噻虫胺药肥用量对花生生育及蛴螬防治效果的影响 [J]. *江苏农业科学*, 2021, 49(13): 93-97.
- [15] 秦明岗, 来有鹏. 国内辛硫磷的应用研究进展 [J]. *青海农林科技*, 2021(4): 54-57.
- [27] HSIAO C J, WU Y I, TUNG T A, et al. Metabolic effects of parasitization by the barnacle *Polyascus plana* (Cirripedia; Rhizocephala; Sacculinidae) on a grapsid host, *Metopograpsus thukuhar* [J]. *Dis Aquat Organ*, 2016, 119(3): 199-206.
- [28] BELGRAD B A, GRIFFEN B D. Rhizocephalan infection modifies host food consumption by reducing host activity levels [J]. *J Exp Mar Biol Ecol*, 2015, 466: 70-75.
- [29] MOURITSEN K N, GEYTI S N S, LÜTZEN J, et al. Population dynamics and development of the rhizocephalan *Sacculina carcini*, parasitic on the shore crab *Carcinus maenas* [J]. *Dis Aquat Organ*, 2018, 131(3): 199-211.
- [30] KUBALLA A, ELIZUR A. Novel molecular approach to study moulting in crustaceans [J]. *Bull Fish Res Agen*, 2007, 20: 53-57.
- [31] HØEG J T, LÜTZEN J. Life cycle and reproduction in the Cirripedia Rhizocephala [J]. *Ocean Mar Biol Ann Rev*, 1995, 33: 427-485.
- [2] 吴秀燕, 张鸽香. 美国流苏离体胚的组织培养与快速繁殖 [J]. *植物生理学报*, 2017, 53(2): 227-233.
- [7] 李国雷, 刘勇, 祝燕. 苗木切根技术研究进展 [J]. *林业科学*, 2011, 47(9): 140-147.
- [8] 付楠, 宋慧, 王淑君, 等. 种子的休眠与破除研究进展 [J]. *安徽农业科学*, 2018, 46(24): 10-12, 15.
- [9] 徐本美, 顾增辉. 硫酸处理硬实种子的效果 [J]. *植物生理学通讯*, 1985, 21(2): 22-25.
- [10] 曹钰, 胡涛, 张鸽香. 基质配比对美国流苏容器苗生长的影响 [J]. *东北林业大学学报*, 2018, 46(9): 26-30.
- [11] 唐安军, 龙春林, 刀志灵. 种子休眠机理研究概述 [J]. *云南植物研究*, 2004, 26(3): 241-251.
- [12] 李淑娟, 刘菁菁, 田树霞, 等. 乌桕种子休眠原因及解除方法研究 [J]. *南京林业大学学报(自然科学版)*, 2011, 35(5): 1-4.
- [13] 李锐丽, 徐本美, 孙运涛, 等. 北京地区流苏及鸡麻种子的休眠与萌发研究 [J]. *种子*, 2007, 26(7): 29-31.