

4种土壤处理剂对日光温室蚯蚓的防治效果

李海波^{1☆} 谢学文^{2☆} 张国森³ 殷学云³ 李宝聚^{2*}

(¹ 酒泉职业技术学院生物工程系, 甘肃酒泉 735000; ² 中国农业科学院蔬菜花卉研究所, 北京 100081; ³ 甘肃酒泉市肃州区蔬菜技术服务中心, 甘肃酒泉 735000)

摘要: 通过田间药效试验, 测定了 42% 威百亩水剂 [$30 \text{ kg} \cdot (667 \text{ m}^2)^{-1}$]、21% 石灰氮颗粒剂 [$60 \text{ kg} \cdot (667 \text{ m}^2)^{-1}$]、96.5% 碳酸氢铵颗粒 [$200 \text{ kg} \cdot (667 \text{ m}^2)^{-1}$] 和 4.5% 高效氯氰菊酯乳油 [$800 \text{ mL} \cdot (667 \text{ m}^2)^{-1}$] 4 种药剂对菜田蚯蚓的防治效果。结果表明: 施药后 30 d, 4 种药剂对蚯蚓的田间防效均达到 80% 以上; 施药后 180 d, 96.5% 碳酸氢铵颗粒和 42% 威百亩水剂对蚯蚓的防效较高, 分别为 70.31% 和 63.99%。96.5% 碳酸氢铵颗粒和 42% 威百亩水剂交替使用可以有效控制菜田蚯蚓的数量。

关键词: 土壤处理剂; 蚯蚓; 碳酸氢铵; 威百亩; 防治效果

近年来在甘肃省酒泉市肃州区泉湖乡日光温室, 环毛蚓属蚯蚓为害严重、分布广、数量多、取食土壤中的有机质, 导致土壤板结、植株瘦弱、果实僵硬、商品率低(李海波等, 2014)。据调查, 该种蚯蚓在日光温室土壤内每平方米 50 cm 厚度的土层中虫口密度达 300~400 条不等, 最高可达上千条, 以 5~30 cm 土层中分布最多, 分布最深为 50~60 cm 的土层中。蚯蚓不直接为害作物根系, 而是恶化了土壤理化性状, 使土壤呈蜂窝状, 翻耕后易形成较大的土块, 干燥后坚硬不易破碎。经测定, 受害土壤的有机质含量仅为 $37.54 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$, 犁底层板结严重, 浇水后渗水缓慢。以黄瓜为例, 植株表现为严重营养不良、矮化、根系发育不良、侧根少而细弱。因蚯蚓在土壤中造成的隧道太多, 致使黄瓜植株根毛和土壤发生了分离, 部分根毛无法吸收肥水而死亡, 黄瓜果实多弯曲, 亦多尖嘴瓜, 商品性极差。番茄的表现与黄瓜类似, 个别棚室

内的产量损失可达 20%~40%, 严重的地块可导致植株死亡。

为了能有效控制蚯蚓种群密度、减轻为害, 本试验选择 4 种不同类型的土壤处理剂进行田间试验, 以期筛选出能有效防治蚯蚓的药剂, 为蚯蚓的田间防治提供技术指导。

1 材料与方法

1.1 供试药剂

42% 威百亩水剂(沈阳丰收农药有限公司生产), 21% 石灰氮颗粒剂(日本清和肥料工业株式会社生产), 96.5% 碳酸氢铵颗粒(银川丰农肥业有限公司生产), 4.5% 高效氯氰菊酯乳油(安阳全丰生物科技有限公司生产)。

1.2 田间防效测定

试验于 2013 年 10 月至 2015 年 5 月在甘肃酒泉市肃州区泉湖乡永久村 4 组进行, 利用蚯蚓喜湿润、怕缺氧、畏光、喜农家肥的特点, 施药前均匀灌水使土壤湿度达 70%, 田间增施有机肥和粉碎的玉米秸秆, 使用旋耕机深翻土壤, 诱使蚯蚓向土壤表层移动, 以利于药剂发挥熏蒸作用。

试验共设 4 个药剂处理, 所用药剂及用量见表 1, 采用开沟法施药, 施药后采用反理法覆膜, 密封防止气体外溢, 确保药剂的熏蒸效果, 并关闭风口进行闷棚处理, 利用高温高湿的环境增强

☆同等贡献作者

李海波, 女, 副教授, 主要从事病虫害教学和蔬菜栽培技术研究示范工作, E-mail: lihaibo@jqzy.com; 谢学文, 男, 助理研究员, 主要从事蔬菜病害综合防治研究, E-mail: xiexuewen@caas.cn

*通讯作者(Corresponding author): 李宝聚, 研究员, 博士生导师, 研究方向: 蔬菜病害综合防治, E-mail: libaoju@caas.cn

收稿日期: 2015-07-20; 接受日期: 2015-08-05

基金项目: 公益性行业(农业)科研专项(201203095), 中国农业科学院科技创新工程项目, 农业部园艺作物生物学与种质创制实验室

药剂处理效果。以正常灌水覆膜处理为对照, 每个处理 4 次重复, 每小区面积 20 m²。

参照 GB/T 17980.67—2004 (中华人民共和国农业部, 2014) 进行调查, 计算防治效果。施药前调查每小区虫口数, 按对角线 5 点取样, 每点调查 1 m², 调查 0~60 cm 土层的蚯蚓数量。施药 20 d 后揭去地膜, 翻耕后晾晒 10 d 进行第 1 次防治效果调查。田间休耕 180 d 后进行第 2 次防治效果调查, 并计算虫口减退率和防治效果。

虫口减退率 = (施药前虫口数 - 施药后虫口数) / 施药前虫口数 × 100%

防治效果 = (处理区虫口减退率 - 对照区虫口减退率) / (1 - 对照区虫口减退率) × 100%

2 结果与分析

如表 1 所示, 42% 威百亩水剂、21% 石灰氮颗粒剂、96.5% 碳酸氢铵颗粒和 4.5% 高效氯氰菊酯乳油 4 种药剂施药后 30 d 对蚯蚓的防治效果分别为 97.72%、81.26%、99.06% 和 95.26%, 4 种药剂间防治差异不显著; 施药后 180 d 对蚯蚓的防治效果分别为 63.99%、23.51%、70.31% 和 30.84%, 其中 42% 威百亩水剂和 96.5% 碳酸氢铵颗粒对蚯蚓的防治效果显著高于 21% 石灰氮颗粒和 4.5% 高效氯氰菊酯的防治效果。

表 1 4 种不同土壤处理剂对蚯蚓的田间防治效果

药剂	制剂施用量 kg · (667 m ²) ⁻¹	药后 30 d		药后 180 d	
		虫口减退率/%	防治效果/%	虫口减退率/%	防治效果/%
42% 威百亩水剂	30	98.35	97.72 a	73.32	63.99 a
21% 石灰氮颗粒剂	60	86.42	81.26 a	43.33	23.51 b
96.5% 碳酸氢铵颗粒	200	99.32	99.06 a	78.01	70.31 a
4.5% 高效氯氰菊酯乳油	0.8	96.56	95.26 a	48.76	30.84 b
清水 (CK)	—	27.56	—	25.91	—

注: 表中同列数据后不同小写字母表示差异显著 ($\alpha=0.05$)。

3 结论与讨论

施药后 30 d, 4 种供试药剂对蚯蚓的防治效果均达到 80% 以上, 表明这 4 种药剂在一段时间内均可以有效控制蚯蚓的数量。施药后 180 d, 各试

验温室内蚯蚓数量均有不同程度回升, 4 种供试药剂对蚯蚓的防治效果均有所降低, 但 42% 威百亩水剂和 96.5% 碳酸氢铵颗粒对蚯蚓的防效仍在 60% 以上。表明威百亩和碳酸氢铵颗粒均可以有效控制蚯蚓的种群数量, 且持效期长, 效果稳定。

通常蚯蚓在水稻田为害较重 (施连法等, 1991; 梁乃亭等, 2007), 稻田杀虫剂如甲胺磷、氧化乐果对蚯蚓的防治效果在 70% 以上, 但上述农药目前已禁止在蔬菜生产中使用。蔬菜生产中蚯蚓主要为害苗床, 常用的杀虫剂主要包括敌敌畏、乐果、久效磷、辛硫磷 (高建阁, 2013), 药效受环境、施用方式等因素影响而不稳定。本试验发现 42% 威百亩水剂和 96.5% 碳酸氢铵颗粒均可以有效控制蚯蚓的数量。

威百亩主要用于防治蔬菜根结线虫、杂草及土传病虫害 (谢学文等, 2012), 主要成分是甲基二硫代氨基甲酸酯, 其遇水后代谢产物异硫氰酸甲酯在土壤中发挥熏蒸作用, 最终完全降解, 在土壤中没有残留。本试验中, 42% 威百亩水剂施药后 30 d 对蚯蚓的防治效果达到 97.72%, 施药后 180 d 防效为 63.99%, 表明威百亩对蚯蚓有比较好的防治效果, 可以用于菜田蚯蚓的防治。

利用氮肥作为杀虫剂近几年多有研究, 7.36 g · L⁻¹ 碳酸氢铵浸泡处理 5 min 对龙须菜养殖过程中的多棘麦秆虫的防效达到 100% (魏龔伟等, 2014), 碳酸氢铵剂量大于 150 mg · L⁻¹ 时, 在 24 h 内对螺旋藻轮虫的防效能达到 90% 以上 (韩建明等, 2012), 碳酸氢铵以 2 g · L⁻¹ 浓度定点投放可以有效杀灭钉螺 (唐书贵等, 2012)。本研究中, 碳酸氢铵在两次药后调查中对蚯蚓的防效分别为 99.06% 和 70.31%, 均超过其他 3 种药剂。高浓度的氨氮会对生物产生毒害或致死效应, 同时氨氮作为营养盐可以被植物吸收, 因此使用碳酸氢铵熏蒸可以有效控制菜田蚯蚓的数量。

本试验中威百亩和碳酸氢铵均可以作为生产中防治菜田蚯蚓的有效药剂, 但蚯蚓繁殖力强, 入土隐藏可深达 60 cm, 化学药剂在土壤中的持效期有限, 且持效期受后茬作物种类、休耕期时间的长短、施用的有机肥种类和数量、地下水位、土壤质地等因素影响, 持效期过后蚯蚓又会迅速繁殖使虫口密度上升, 故防控工作需要长期进行。

为防止蚯蚓出现对单一药剂的抗药性问题, 可以将两种药剂轮换使用, 以避免或延缓抗药性。探索应用休耕晒棚、高温闷棚等物理防治技术和放养家禽啄食、施用灭蚓灭线生物肥浸提液、纯生物制剂淡紫拟青霉(梁忠接等, 2014)等生物防治技术与化学防治相结合对温室蚯蚓进行综合治理, 才能从根本上控制温室蚯蚓的为害。

参考文献

高建阁. 2013. 乌鲁木齐南郊地区蚯蚓危害蔬菜秧苗防治策略. 新疆农业科技, (1): 16.
 韩建明, 郑宏倩. 2012. 碳酸氢铵防治轮虫及其对螺旋藻生长的影响, 浙江海洋学院学报, (5): 462-465.
 李海波, 吴兰平, 谢学文, 张付平, 赵文渊, 邵冬, 李宝聚. 2014. 酒泉日光温室蚯蚓危害原因及综合防治. 中国蔬菜, (4): 64-66.

梁乃亭, 魏玉波. 2007. 新疆和田地区稻田鳃蛆叫的发生与防治研究. 中国稻米, (6): 62-63.
 梁忠接, 陈霞, 马建江, 王彦荣, 苏小军, 李勇, 马德英. 2014. 库尔勒地区设施农业蚯蚓发生与防治. 新疆农业科技, (2): 257-263.
 施连法, 黄传高, 成刚, 吴长青, 程来品. 1991. 稻田鳃蛆叫的发生与防治. 植物保护, (4): 49.
 唐书贵, 汪乐媛, 宋志勇, 陈刚, 朱斌, 余海涛. 2012. 碳酸氢铵实验室杀灭钉螺效果观察. 寄生虫病与感染性疾病, (1): 182-185.
 魏龔伟, 张继红, 吴文广. 2014. 碳酸氢铵对龙须菜 (*Gracilaria lemaneiformis*) 污损生物多棘麦秆虫 (*Caprella acanthogaster*) 的防除效果. 渔业科学进展, (4): 98-101.
 谢学文, 赵一杰, 赵文, 李宝聚. 2012. 威百亩日光消毒防治温室土传病虫害. 中国蔬菜, (11): 25-26.
 中华人民共和国农业部. 2004. GB/T 17980.67—2004 农药田间药效试验准则(二) 杀虫剂防治韭菜韭蛆、根蛆. 北京: 中国标准出版社.

Experiment about Control Efficacy of 4 Soil Treatment Agents on Greenhouse Earthworm

LI Hai-bo^{1*}, XIE Xue-wen^{2*}, ZHANG Guo-sen³, YIN Xue-yun³, LI Bao-ju^{2*}

(¹Bioengineering Department of Jiuquan Professional Technology Colleague, Jiuquan 735000, Gansu, China; ²Institute of Vegetables and Flowers, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Beijing 100081, China; ³Suzhou District Vegetable Technical Service Centre of Jiuquan City, Jiuquan 735000, Gansu, China)

Abstract: The control efficacy of 42% Metam sodium AS (450 kg · hm⁻²), 21% calcium cyanamide GR (900 kg · hm⁻²), 96.5% Ammonium Bicarbonate GR (3 000 kg · hm⁻²) and 4.5% Beta cypermethrin (12 000 mL · hm⁻²) on greenhouse earthworm were investigated by field tests in this study. The results showed that the control effects of all these 4 tested agents against greenhouse earthworm reached over 80% after applying the pesticides for 30 days. And after applying the pesticides for 180 days, the field control efficacy of 96.5% Ammonium Bicarbonate GR and 42% Metam sodium AS could reach 70.31% and 63.99%, respectively. The result also indicated that the alternative usage of 96.5% Ammonium Bicarbonate GR and 42% Metam sodium AS could effectively control the number of greenhouse earthworm.

Key words: Soil Treatment agent; Earthworm; Ammonium Bicarbonate GR; Metam sodium AS; Control efficacy

关注《中国蔬菜》微信公众平台 获取更多资讯

添加方式: 方法一 >>>

进入微信“通讯录”, 点击右上角的“添加”→查找微信号“zgsc9550”或查找公众号“中国蔬菜”→搜索到



→查看《中国蔬菜》微信公众平台资料→添加关注。

添加方式: 方法二 >>>

进入微信“扫一扫”→将二维码图案置于取景框内



→查看《中国蔬菜》微信公众平台资料→添加关注。