



涡虫在蚯蚓养殖中的危害及其防治方法

韦希胜¹,黎国庆¹,黄庶识²,钟梅清¹,廖 威¹

(1. 广西职业技术学院,广西 南宁 530226;2. 广西科学院,广西 南宁 530007)

摘要:涡虫是蚯蚓的天敌之一,具有再生能力强、生长繁殖迅速等特点,对蚯蚓的养殖有巨大的危害。为防治涡虫对蚯蚓的危害,本文探索了化学药剂喷洒、物理隔离、食物诱集和人工捕杀等方法,获得了防治涡虫生长和繁殖的具体方法,以保障规模化蚯蚓养殖的产量。

关键词:涡虫;蚯蚓;危害;防治方法

涡虫属于扁形动物门(Platy helminthes)涡虫纲(Turbellaria)三肠目(Tricladicla)三角涡虫科(Dugesidae)真涡虫属(*Dugesia*),是一类常见的扁形动物,世界各地均有分布。涡虫大多生活在洁净富氧的海水或淡水中,喜居潮湿阴暗处,多隐于小溪石块下面,昼伏夜出,与蚯蚓有着许多类似的生活习性^[1-3];涡虫有着很强的再生能力^[4],生殖系统与蚯蚓同为雌雄同体,繁殖迅速,但繁殖方式与蚯蚓存在差异,涡虫可以通过无性繁殖、有性繁殖、无性-有性繁殖 3 种途径进行生长繁殖^[5],而蚯蚓则不能,这是在动物界并不常见的繁衍方式。

涡虫为肉食性动物,食性较广,以蠕虫、蚯蚓、甲壳类、昆虫等为食,是典型的喜腥动物^[6],其中,蚯蚓为涡虫喜食食物之一,一条涡虫 1 d 可以吸食一条 0.5 g 的蚯蚓,涡虫被称为“蚯蚓杀手”^[7]。因此,在蚯蚓养殖中,涡虫是一种危害性较大的害虫。对于涡虫的防治,国内曾报道过危害鱼类生长的寄生性涡虫及其防治方法^[8-10],但对于蚯蚓养殖中涡虫防治鲜见报道。本研究中根据涡虫的生长习性,拟采用化学药剂喷洒、物理隔离、食物诱集和人工捕杀等方法,探索在蚯蚓养殖中防治涡虫的方法,为养殖蚯蚓提供实验依据和理论基础。

1 材料与方法

1.1 材料

1.1.1 涡虫及蚯蚓 涡虫收集于广西南宁明阳污水厂蚯蚓养殖场中涡虫灾害严重的区域,根据外部形态和生理生态特征鉴定为扁形动物门涡虫纲三肠目三角涡虫科真涡虫属动物;大平 2 号蚯蚓购于广西北部湾蚯蚓养殖场;蚯蚓基料及饵料:发酵完全牛粪和未经发酵牛粪;水源:取自明阳污水厂净污达标排放后的排污水;鱼脾脏、透明薄膜、石灰粉均购自当地市场。

1.1.2 仪器 DHG-9240A 型电热恒温鼓风干燥箱购于上海精宏实验设备有限公司;精确至 0.001 g 的电子天平购于上海舜宇恒平科学仪器有限公司。

1.1.3 试剂 草甘膦购于湖南省隆回农药厂。

1.2 方法

1.2.1 材料预处理 涡虫:把收集到的涡虫放到玻璃器皿中,半掩盖,置于水桶中央备用,同时在水桶中加入 1 L 左右的自来水,并用木板盖上水桶,为涡虫提供阴暗的环境,防止涡虫逃逸。

发酵牛粪:首先摊开晾干至水分含量在 60%~70%,然后堆沤发酵,覆盖塑料薄膜,每天测量温度,待温度上升至最高后又开始降低时进行第 1 次翻堆补水,重复 3 次;然后进行后熟 30 d 即成为发酵牛粪。

1.2.2 涡虫来源探究 1)水源来源观察试验:一般蚯蚓养殖场都由连排大棚建设而成,每个大棚都有专门供水的水源。随机抽取 3 个水源,每个水源分别取 3 次,每次用容器取 250 mL,7 d 取 1 次,连续取 2 次。取回的水源样品转装 250 mL 容量瓶,置于电热恒温鼓风干燥机中 25 ℃ 连续培养,观察 14 d(在本试验所观察的蚯蚓养殖场中,

收稿日期:2018-01-23

基金项目:南宁市科学技术局重点研发计划资助项目(2016 2106);广西高等学校高水平创新团队及卓越学者计划资助项目(桂教人[2016]42 号文);南宁市科技局科技型中小企业技术创新资金资助项目(20176066)。

第一作者简介:韦希胜(1996-),男,从事蚯蚓生态养殖技术研究。E-mail:1135878640@qq.com。

通讯作者:廖威(1964-),男,博士,教授,从事蚯蚓养殖加工及废物资源化的研发。E-mail:51080640@qq.com。

建有人工蓄水池,故从水池中随机分点直接取样)。

2)基料饵料来源观察试验:随机取完全发酵和未经发酵的牛粪各 0.1 m^3 ,分别铺成长宽 1 m ,厚度 10 cm 的牛粪基床,每个基床中分别投放 1 kg 蚯蚓,同时在牛粪基料四周用石灰撒上一圈,圈围 10 cm ,每 10 d 补撒一圈石灰。维持蚯蚓的正常生长,养殖 30 d ,重复 2 次,每天观察 1 次。

1.2.3 草甘膦对涡虫与蚯蚓的毒性试验 准确称取草甘膦 50 mg ,置于 1 L 容量瓶中,用蒸馏水定容至刻度,混匀,配制成 $50\text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 草甘膦溶液,备用。准备 2 个长 10 cm 、宽 10 cm 、厚度 3 cm 的完全发酵牛粪基料小堆,加水调节湿度为 60% ,在每小堆中分别放入 20 条蚯蚓和 5 条涡虫,模拟涡虫蚕食蚯蚓试验。用 $50\text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 草甘膦溶液喷洒 1 小堆基料作为试样组;另外用自来水喷洒 1 小堆基料作为对照组,每 12 h 观察 1 次,观察 2 次。 2 次重复。

1.2.4 食物诱集涡虫试验 将 0.6 m^3 的发酵牛粪,铺设长为 2 m ,宽为 1 m ,厚度为 10 cm 的 3 个牛粪基床,分别放入 10 、 20 、 30 条涡虫和 2.5 kg 蚯蚓,模拟生产养殖真实情况。将鱼脾脏,切成长宽 2 cm 的碎块,放置于 3 个基床堆的中心位置,同时在基床的四周圈上石灰,圈围宽为 10 cm ,防止涡虫逃走。根据涡虫昼伏夜出的特点,食诱应在下午或傍晚开展,避免饵料腐败、蚊虫聚集试验区等情况的发生,放置诱饵后,每 2 h 观察 1 次,共 2 次;隔天早晨再观察涡虫取食情况并计数,由于涡虫具有活动性,以靠近饵料 2 cm 内则算诱食成功。 2 次重复。

1.2.5 人工捕捉效果试验 选择长 40 m 、宽 1 m 受涡虫危害的蚯蚓垄床,每天人工捕捉垄床上或爬至地面上的涡虫,收集并记录所捕捉涡虫的数量(如果捕捉过程中涡虫发生扯断,要把在垄床中的涡虫残于部分挖除,避免涡虫再生)。每天捕捉总时长 4 h ,每天捕捉 1 次,连续捕捉 7 d 。

1.2.6 石灰、薄膜隔离效果试验 选择长 40 m 、宽 1 m 受涡虫危害的 3 个蚯蚓垄床,以不撒石灰、撒石灰、撒石灰-立薄膜栏作为 3 组处理,分别在每个垄床四周撒上宽约 10 cm 石灰粉,同时在垄床间的水沟中也撒上石灰;薄膜通过尼龙扎带或卡条将其固定在大棚的铁杆上,直至围完垄床四

周。薄膜栏高约 $40\sim 60\text{ cm}$,底部留 10 cm 向外折叠贴合,拉紧地面,用泥土填压到贴合地面的 10 cm 薄膜上,踩实。人工捕捉 7 d 后,观察并涡虫数量,连续观察 35 d 。

1.2.7 数据分析 采用Excel 2010进行数据统计分析。

2 结果与分析

2.1 涡虫来源

由于水样取自人工蓄水池,取样时水体较浑浊,静置恒温培养 14 d 后,已沉淀至澄清。通过连续培养与观察均未发现水样品中有虫卵或幼虫,说明涡虫从水体中传入蚯蚓养殖场的可能性较小。同时通过 30 d ,重复 2 次的试验,在发酵牛粪与未经发酵的牛粪基床中,均没有发现有涡虫。未经发酵的牛粪常会夹带涡虫或其虫卵,但试验观察中没有发现涡虫,其可能的原因是牛粪中涡虫及虫卵极少,随机选取的牛粪未取到带有涡虫或虫卵的部分;同时蚯蚓取食后粪化,可能抑制了涡虫虫卵的孵化。对蚯蚓养殖生产而言,在增重、繁殖方面,饲喂发酵完全的牛粪效果比未发酵的牛粪好,在生产上未经发酵的饵料,需谨慎喂养,应做到原料发酵完全后饲喂,这样不仅可以减少寄生虫卵,也能杀除其它部分有害病菌。

2.2 草甘膦对涡虫与蚯蚓的毒性

通过用 $50\text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 草甘膦溶液喷淋小堆, 1 d 后观察发现, 5 条涡虫已萎缩卷曲死亡并断节溃烂,而蚯蚓则表现活动正常。此外本研究通过单独检测涡虫放入含 $50\text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 草甘膦溶液的培养皿中时,发现涡虫触及草甘膦溶液后 $3\sim 5\text{ min}$,开始萎缩卷曲死亡并溃烂或断节,这一现象与刘昌平^[11]试验中涡虫半急性致死浓度 $41.78\text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 效果相似;而在刘廷风对蚯蚓的急性毒性研究中表明^[12],草甘膦急性致死蚯蚓的浓度为 $657.3\text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$,此试验中的浓度远小于蚯蚓致死浓度,因此可作为在蚯蚓养殖中对于涡虫灾害防治的参考浓度。虽然草甘膦对涡虫危害有很好的防治效果,但由于规模化养殖蚯蚓的面积大,且大多在农作物较为密集的环境中养殖,过多使用草甘膦容易造成环境污染,同时可能因农药残留的影响,不利于蚯蚓的精深加工。因此草甘膦只适合用于防治发生严重涡虫危害的蚯蚓垄床,不可长期使用。

2.3 食物诱集涡虫

3 组诱食实验中,均未发现涡虫取食鱼脾脏。通过观察初步判定,其可能的原因是:开展此试验的时候正值冬季,试验过程中,投放涡虫 2 h 后,大部分涡虫钻进蚯蚓垄床中,经测定发现此时蚯蚓垄床中的温度在 13~15 ℃,正适宜涡虫冬眠,冬眠后的涡虫一般不取食;同时在蚯蚓垄床有蚯蚓作为食物来源,鱼脾脏的诱惑力不如蚯蚓强。综合上述两点,这也可能是涡虫残存导致灾害常年持续爆发的原因。因此,冬季并不适合食物诱捕涡虫,且通过食物诱集涡虫,有可能引来其它天敌,如:老鼠、蚂蚁、蟾蜍等,故在生产中应谨慎使用。

2.4 人工捕捉涡虫

从表 1 可知,涡虫的数量随着人工不断地捕捉而锐减。经过 1 次仔细人工捕捉过后,仍有不少涡虫刚爬出或刚探头出垄面,说明垄中的涡虫数量,远远多于肉眼所看到的数量。在 7 d 的捕捉时间中,在宽 1 m、长 40 m 的垄床共捕捉了 1 024 条涡虫。在如此大型的蚯蚓养殖场,涡虫数量难以想象,对蚯蚓的危害更不可想象。涡虫的分生能力很强,当扯断两节,能生长成两条完整个体的涡虫,因此在捕捉过程中应注意把在垄床中涡虫残余部分彻底挖除,防止涡虫再生与繁殖。从人工捕捉涡虫效果来看,这是一种有效遏制涡虫生长繁殖的方法,但费工费时,并且捕捉不完全,同时只要有少数的涡虫残存,很有可能再次引起涡虫灾害爆发。

表 1 人工捕捉涡虫数量及所花费时间
Table 1 Quantities of turbellarian worm and spent time by manual capture

天数/d Days	捕捉时间/h Capture time	涡虫数量/条 Turbellarian worm quantity
1	4	438
2	4	289
3	4	150
4	4	83
5	4	30
6	4	21
7	4	13
合计 Total	28	1024

2.5 石灰、薄膜隔离效果

由表 2 可知,不撒石灰大棚的涡虫数量最多,其次为撒石灰,最少为撒石灰-薄膜栏。不撒石灰组从第 7 d 检测就有 59 条涡虫,主要原因是涡虫很有可能白天爬到旁边的水沟躲在小泥块、石头、水管、草根等阴暗处栖息,晚上再爬到蚯蚓垄床上捕杀蚯蚓;同时撒石灰-薄膜栏组仍发现有涡虫,很有可能蚯蚓垄经过 7 d 连续人工捕捉后仍有涡虫窝藏在蚯蚓垄中,在食物(蚯蚓)充足、湿度适宜等情况下又进行生长繁殖,而撒石灰组则介于两者中间。从 3 组试验效果来看,撒石灰-薄膜栏组是最有效预防涡虫的方法之一,但涡虫数量仍不断增多,从中发现绝大部分都是小涡虫,可能是涡虫进行了无性繁殖或可能垄中的涡虫虫卵孵化,从而使涡虫数量激增。

表 2 石灰与薄膜隔离试验效果
Table 2 Prevention effect of lime and film isolation

时间/d Time	涡虫数量/条 Turbellarian worm quantity		
	不撒石灰 No lime	撒石灰 Lime	撒石灰-薄膜栏 Lime and film
7	59	30	8
14	130	86	12
21	187	123	25

3 结论与讨论

在水样培养以及原料观察试验中,虽并未发现涡虫或虫卵,但不可忽略水环节,在生产上应定期抽查水源并严格进行原料预处理与发酵,从源头控制寄生性虫卵的进入;用一定浓度的草甘膦溶液可以有效杀死涡虫同时对蚯蚓影响不大,但草甘膦是化学药剂,对环境及蚯蚓精深加工存在一定的影响,不宜多次使用;在冬季食物诱集涡虫的效果并不理想,原因可能是涡虫进入冬眠状态以及食物充足,导致诱集失效,故下一步进行针对不同季节诱集涡虫的效果试验;从人工捕捉的效果来看,有一定的效果,但效率低且难以根治涡虫;采用撒石灰-薄膜栏能有效预防涡虫的危害,有效控制了涡虫的种群密度。

综合分析,此地区的涡虫灾害从水源、原料带入的可能性较小,较大可能是本地原有传入,究其原因,是该蚯蚓养殖场的防护设施薄弱,无定期消毒场地和设物理隔离等以及日常疏忽观察,导致

了涡虫灾害的爆发。涡虫防治,先是“防”后是“治”,一旦防线被突破,则通过人工捕捉或使用化学药剂减轻涡虫灾害直至可控制,人工捕捉费工时,化学药剂对蚯蚓有一定的影响,“防治”归根到底还是在于“防”。

通过前面的试验结果,笔者总结出6点防治措施:

(1)场地定期消毒并保持卫生。在蚯蚓养殖前7 d,用石灰气水进行场地全面消毒,包括棚间水沟等地,此后每30 d进行1次场地消毒,对于雨季则30 d消毒2次,减少病虫害的发生;定期除掉周边杂草,减少蚂蚁、蟾蜍、蛇、涡虫等天敌生存环境,以达到减少天敌数量。

(2)定期检查水源。定期检查水源,是否有涡虫或其它蚯蚓天敌的存在,同时检测水中的pH或是否有毒物质存在,蚯蚓身体约84%都是由水组成,同时蚯蚓靠表皮呼吸,水对蚯蚓尤其重要,而水源是否安全,对蚯蚓养殖更为重要。

(3)原料严格发酵。原料经过预处理和严格发酵,通过发酵产生高温杀死一定的病虫卵,减少病虫卵带入。

(4)设置物理隔离。设立物理隔离围绕四周,如薄膜栏,可以预防蟾蜍、蚂蚁、涡虫等天敌,同时防止雨水溅落垄面,导引蚯蚓外逃,尤其冬季下雨。

(5)人工捕捉。一但发现有蚯蚓天敌,应及时捕杀,减少天敌的数量,防止天敌群体爆发,将天

敌控制在预防范围之内。

(6)化学药剂。用一定浓度的化学药剂(如草甘膦),能有效杀灭天敌,但天敌与蚯蚓同为动物,而并非动物与植物的组合,所以对蚯蚓也有一定的危害,故谨慎使用。

参考文献:

- [1] 刘昌利,韦传宝,周勇.日本三角涡虫的耗氧率和窒息点[J].生物学杂志,2007(6):37-39.
- [2] 蚯蚓生活习性的六喜六怕[J].农民致富之友,2007(12):30.
- [3] 丁建发.真涡虫的习性[J].宁德师专学报(自然科学版),2004(1):24-26.
- [4] 刘昌利.涡虫异常生殖过程的观察[J].动物学杂志,1998(3):2-3.
- [5] 刘昌利.日本三角涡虫自然状态下的生殖研究[J].动物学杂志,1995(3):3-7.
- [6] 董自梅,司马应许,李小艳,等.日本三角涡虫趋食性分析[J].生态学杂志,2017,36(2):436-441.
- [7] 杨有权,杨素真,赵力.警惕土地真涡虫侵入我国[J].植物检疫,1998(4):250.
- [8] 汪彦愔,郭果为,高如承,等.寄生海水养殖鱼类的拟格拉夫涡虫的流行、危害与防治[J].水产学报,2006(2):260-263.
- [9] 张国明,汪彦愔,郭果为,等.寄生性涡虫对水产养殖业的危害及防治方法[J].中国水产,2005(10):55-56.
- [10] 汪彦愔,郭果为,高如承,等.一种危害眼斑拟石首鱼的寄生涡虫及其防治[J].水产学报,2002(4):379-381.
- [11] 刘昌平,刘昌利,王进.四种常见农药对日本三角涡虫的急性毒性研究[J].中国林副特产,2008(6):19-22.
- [12] 刘廷凤,刘振宇,孙成. Cu^{2+} 与草甘膦单一及复合污染对蚯蚓的急性毒性研究[J].环境污染与防治,2009,31(6):3-6.

Harm of Turbellarian Worm in Earthworm Cultivation and Its Control Methods

WEI Xi-sheng¹, LI Guo-qing¹, HUANG Shu-shi², ZHONG Mei-qing¹, LIAO Wei¹

(1. Guangxi Vocational and Technical College, Nanning 530226, China; 2. Guangxi Science Academy, Nanning 530007, China)

Abstract: Turbellarian worm is one of the natural enemies of earthworms. It has strong regeneration capability, such as rapid growth and reproduction, there is a great harm to earthworm breeding. In order to control its hamper, the methods of chemical spraying, physically isolate, food trapping and artificial killing were explored in this study. A specific method for controlling its growth and reproduction was obtained to ensure the yield of large-scale earthworm culture.

Keywords: turbellarian worm; earthworm; harm; control