



徐洪岩,张明爽,刘丽,等.寒地蚯蚓四层高效养殖技术及乡村环境治理[J].黑龙江农业科学,2020(10):137-139.

# 寒地蚯蚓四层高效养殖技术及乡村环境治理

徐洪岩,张明爽,刘丽,于倩倩,姜俊凤

(黑龙江省农业科学院 克山分院,黑龙江 齐齐哈尔 161005)

**摘要:**蚯蚓作为一种经济动物,是医药、饲料等行业生产的原材料。近几年,蚯蚓及蚓粪在土壤修复和污泥处理及重金属处理方面也展现了一定的作用。因此,黑龙江省的蚯蚓养殖面积在不断扩大。本文从养殖场地的选择、养殖床铺设、蚓种的投放、供水供料、日常管理以及蚯蚓的采收及采后活体运输等方面详细介绍了蚯蚓养殖的方法、步骤和注意事项,总结出一套实用、高效的蚯蚓四层养殖技术,并对乡村经济发展和乡村环境的治理进行初步探讨。

**关键词:**蚯蚓;高效养殖技术;改善乡村环境

黑龙江是中国纬度最高,经度最东的省份<sup>[1]</sup>。全省年平均气温在 $-5\sim 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ <sup>[2]</sup>,由南向北降低,无霜冻期全省平均介于 $100\sim 150\text{ d}$ ,大部分地区初霜冻在9月下旬出现,终霜冻在4月下旬至5月上旬结束。全省年降水量 $400\sim 650\text{ mm}$ ,夏季降水量占总降水量的 $21\%\sim 35\%$ 。全省年日照时数在 $2\,400\sim 2\,800\text{ h}$ ,其中生长季日照时数占总时数的 $44\%\sim 48\%$ <sup>[3]</sup>。

稳定的降雨量以及充足的日照时数有利于蚯蚓的生长繁殖,但黑龙江省近6个月的无霜期制约了蚯蚓的养殖。现有养殖技术采用的为两层养殖方式:蚯蚓过渡层及蚯蚓采食层,在现有的养殖技术下,每 $200\text{ m}^2$ 蚯蚓养殖床产出数量平均在 $1\,000\text{ kg}$ ,经济效益并不理想,严重制约了蚯蚓在寒地的养殖发展。

由于黑龙江省的畜牧业发展资源优于国内其他省份,大型标准化养殖企业与中小型养殖企业及个体养殖户分布于全省的各个地区,其中中小型养殖户多存在于农村。畜牧业产出的粪便无法及时集中处理,路边、树带、房前屋后堆放的情况在各地不同程度的存在,无法处理的粪便不仅制约了中小型畜牧行业的发展,同时对环境造成污染<sup>[4]</sup>。本文将乡村畜牧养殖状况、蚯蚓生活习性、乡村环境治理以及庭院经济发展相结合,在有限的蚯蚓养殖时间内,提高养殖效率,通过试验示范形成了一套完备的寒地蚯蚓四层高效养殖技术,以满足蚯蚓生活空间,提高蚯蚓繁育能力,从而增

加蚯蚓产量,并对乡村环境治理进行探讨,以期为促进乡村经济发展和乡村环境治理提供借鉴。

## 1 蚯蚓四层高效养殖技术

### 1.1 蚯蚓养殖场地选择与处理

蚯蚓在温度低于 $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 以下时活动迟缓,觅食行为减少,会停止生长发育进入冬眠期,因此黑龙江省的室外适宜养殖时间为4月中旬至10月末。养殖场地要选择地势平坦,易于排水的场地,人工林、乡村庭院、废弃厂房等都可作为蚯蚓养殖场地,不建议选择水泥硬化后的场地。选择好场地后要进行压实处理,主要保障在蚯蚓养殖期间喂养车辆进入以及蚯蚓采收作业。在蚯蚓日常养殖中,水分管理是关键,要保证所选场地有水源条件,池塘、河水、排污池内的水源,都可以作为蚯蚓养殖水分来源,如采取地下水进行养殖,需要在养殖场地建立蓄水池,蓄水池内的水经过阳光照以及从环境中吸取热量后,有利于蚯蚓的生长。

### 1.2 养殖床建设与种苗投放

养殖床是蚯蚓生长、交配、繁殖等的场所,蚯蚓养殖床建设的标准直接影响蚯蚓的生长发育、产出数量与质量。养殖层完全建设后的标准为高度 $45\text{ cm}$ ,底座宽 $80\text{ cm}$ ,顶部宽 $50\text{ cm}$ 的梯形,长度不超过 $50\text{ m}$ (易于水分管理及水管铺设),根据蚯蚓在养殖过程中表现出的生活习性,建立四层的蚯蚓养殖床,按照从下到上功能的不同分为投放适应层、避难层、繁殖层和采食层。

**1.2.1 投放适应层建立** 根据建设层次,首先建立投放适应层,种苗经过采收、运输等过程,需要一个环境适应,以保证种苗的活跃度。采用发酵 $1\sim 2\text{ a}$ 的牛粪,牛粪表现为松散、透水、透气性好,

收稿日期:2020-07-07

基金项目:黑龙江省农业科学院科研项目(TGY-2019-10)。

第一作者:徐洪岩(1982-),男,硕士,副研究员,从事作物栽培研究。E-mail:shipin201510@163.com。



无氨气, pH6.5~7.0 即中性偏弱酸, 牛粪铺设厚度为 15 cm, 一次性浇透水, 24 h 后, 选择天气晴朗时投放种苗。

**1.2.2 避难层建立** 在蚯蚓养殖过程中, 因为环境的变化, 蚯蚓会选择性地逃避, 避难层可以为蚯蚓提供避难场所, 防止蚯蚓外逃及死亡。在适应层投放蚯蚓之后, 采用未发酵的牛粪与发酵后的牛粪, 按照 1:1 的比例进行混拌, 在适应层上铺设 10 cm 厚度, 以保证蚯蚓避难空间并使蚯蚓自然均匀分散。

**1.2.3 繁殖层建立** 在建立避难层 5~7 d 后, 采用经过阳光暴晒之后含水量 50% 左右无氨气味道的新牛粪, 按 1:1 的比例混拌粉碎后的玉米秸秆(颗粒大小在 2 cm 以下)。在避难层上铺设 10 cm, 采用微喷浇透水, 在初期繁殖层内的牛粪可以作为蚯蚓的食物。

**1.2.4 采食层建立** 7~10 d 后, 根据蚯蚓的采食情况, 如繁殖层上面出现秸秆或牛粪内的饲料碎末, 就可以采用水分达到 60% 以下的新牛粪铺设 10 cm, 并浇水使床内含水量达 70% 左右。

### 1.3 管道铺设

如图 1 所示, 管道采用“丰”字形铺设, 中间为主管道, 两侧为蚯蚓养殖床上的微喷带, 主管道与微喷带的直径比例为 2:1, 微喷带单侧长度 25 cm, 主管道长度建议在 50 m 以内, 有利于水量控制, 可以在微喷带进水处增加水阀, 用于调整水量。

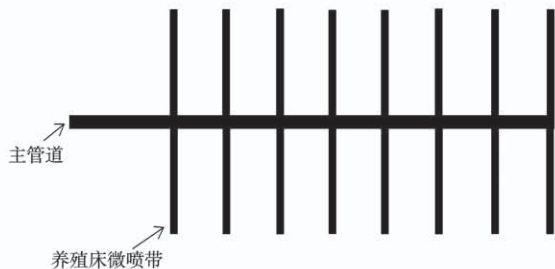


图 1 补水管道路铺设示意图

### 1.4 水分与饲料管理

**1.4.1 水分管理** 蚯蚓体内的水分含量在 80% 以上, 蚯蚓床环境中水分的高低直接影响蚯蚓养殖效果, 床内水分过低会造成蚯蚓体内水分流失, 生命体征受到影响。床内水分过高, 影响蚯蚓的氧气供应, 会造成蚯蚓逃逸, 长时间会造成蚯蚓死亡。根据天气情况选择 8:00 之前进行蚯蚓养殖场浇水, 其它时间段在非必要的情况下禁止浇水, 当床内的水分达到 70% 左右停止浇水, 水分经过

沉降后床内水分会达到 65% 左右, 利于蚯蚓生长, 浇水频率根据天气情况和床内的湿度而定, 含水量低于 50% 就应当适当补水。天气炎热的夏季 1~2 d 需要浇 1 次水。

**1.4.2 饲料管理** 蚯蚓取食范围很广, 菌渣、生活垃圾、动物粪便等都可以作为蚯蚓的食物, 但要做到标准化的养殖, 采用牛粪喂养蚯蚓效果较好, 在满足蚯蚓生活需要的同时, 可以保证蚯蚓的品质。牛粪的来源主要有大型标准化养殖场产出的干湿分离牛粪和中小型养殖户产出的未经处理的牛粪。以上两种都可以作为蚯蚓的食物, 但未经处理的牛粪更适合蚯蚓生长。未经处理的牛粪在晴朗天气下经过阳光照射 2~3 d, 降低牛粪内水分, 释放出氨气后就可以直接喂养蚯蚓。在给蚯蚓添加食物时, 要将牛粪平铺在养殖床顶层, 厚度 10 cm 左右, 如果过厚会造成床内空气不足, 不利于蚯蚓呼吸, 过薄不利于保持水分, 同时增加了蚯蚓的喂养次数, 增加成本。

采用秸秆与牛粪混合发酵后, 也可以作为蚯蚓的食物, 将秸秆粉碎后与牛粪按照 1:1 的比例, 堆放发酵, 高度 1 m、宽度 1 m, 经过 7~10 d 后, 就可以用于喂养蚯蚓。因为秸秆的添加会增加喂养的次数, 但秸秆的添加有利于蚯蚓的繁殖与孵化。可以根据实际情况来调整蚯蚓食物的结构, 做到降低成本、增加蚯蚓产量, 养殖户在实际操作中遵循以下原则: 未经处理的牛粪可以提高蚯蚓生长速度, 秸秆添加牛粪或干湿分离的牛粪有利于蚯蚓的繁殖。可根据蚯蚓的习性以及养殖户的实际情况进行相应调整, 以达到增加经济效益的目的。

### 1.5 蚯蚓采收

蚯蚓的养殖主要是采收鲜活蚯蚓进行销售, 合理的采收可以增加蚯蚓收获数量保证蚯蚓活力。现有的方法有: 食物诱导法、平板刮拔法、滚笼分离法等。不同方法有各自的优缺点, 为保证蚯蚓收获率和质量, 本文章建议采用以上方法的组合收获法。在蚯蚓收获前 4 d, 在蚯蚓床上平铺 5 cm 未经处理的牛粪, 并少量浇水, 保证床上部 20 cm 水分 65% 即可, 在蚯蚓采食牛粪之后, 养殖床表面出现秸秆碎末即可开始收获。在收获时采用刮板刮去上层残留未食用牛粪, 露出部分蚯蚓即可, 采用齿间距 4 cm 左右的 8 齿农用叉子收取上部 10~15 cm 的蚯蚓投入蚯蚓滚笼收取机内, 将分离出来的蚯蚓及蚯蚓粪等平铺在彩条布上,



厚度 15 cm,因为蚯蚓怕光会逐渐向下钻入,采用刮板刮去上层蚯蚓粪,露出蚯蚓即可,等待蚯蚓因趋光性再次钻入后重复刮去上层蚯蚓粪,经过4~5次后,就可以将蚯蚓集中收获,在几次划拨后可以将2~3彩条布上的蚯蚓规整到一起,减少人工以及提高蚯蚓收获效率。

### 1.6 蚯蚓运输

蚯蚓采收之后不同地区需要进行蚯蚓运输销售,如果处理不当会造成蚯蚓死亡,导致经济损失。为保障运输中的活度,采用将7.5~10.0 kg鲜蚯蚓用2 kg草炭土或干燥后的蚯蚓粪进行混拌,使蚯蚓体表与草炭土或蚯蚓粪充分接触,装入编织袋内即可运输,在车内各个编织袋不可相互挤压,需要分格码放。如运输时间较长为防止袋内温度过高可以采用冰袋进行降温。

## 2 乡村环境治理探讨

### 2.1 环境污染主要污染物

随着农牧业的发展,禽畜粪便逐渐成为影响农村环境的主要污染物。以克山县西河镇村为例,养殖户养殖肉、奶牛数量500头左右,每年产出2500 t牛粪,所产出的粪便多堆积在沟渠及房前屋后树带中,不仅对土壤、水源、空气造成污染,同时蚊虫滋生增加了病害发生的可能性。

### 2.2 污染物处理现状

一般的牛粪处理主要是先通过牛粪处理机来固液分离脱水处理然后把分离出来的干粪做有机肥或者做牛床的垫料,分离出的污水进行污水处理。以500~1000头养殖规模的处理设备为例,投入在100万元左右,而且运行成本以及维修成本高,不适合个体与小型养殖户安装使用。

### 2.3 蚯蚓处理牛粪的优势

通过蚯蚓养殖堆肥的方式,村委会设置牛粪集中堆放点,利用村内留守人员进行蚯蚓养殖,不仅解决了养殖户牛粪处理难的问题,同时增加了村内人员收入,改善乡村环境。2500 t牛粪33.33 hm<sup>2</sup>玉米秸秆通过腐熟用于养殖蚯蚓,可以产出1500 m<sup>3</sup>左右的蚯蚓粪,每年可以改良土壤33.33 hm<sup>2</sup>。并且可以产出10000 kg鲜活蚯蚓,可以用以医药加工、水产养殖、禽类养殖等行业。建立粪便秸秆—蚯蚓养殖—土壤改良—有机基地—农牧生产—粪便秸秆的循环种养模式,一次性投入20万左右,不仅解决了污染、增加了就业,同时改良了土壤及环境。

## 3 小结

对于500头牛养殖规模的乡村,通过村内集中的牛粪处理,不仅可以解决分户分棚处理难的问题,同时经过蚯蚓处理后产出1500 m<sup>3</sup>蚯蚓粪,蚯蚓10000 kg,每年可以创造价值达40万元。利用蚯蚓粪优良的品质,以及养殖蚯蚓的有利条件,发展“庭院经济”,树立“一村一品”,建立“有机基地”,打造农牧循环示范乡村,做到“粪里淘金、村美地肥”。

### 参考文献:

- [1] 辛霁虹. 黑龙江省绿色食品的全产业链规划与对策研究[D]. 哈尔滨:东北农业大学,2016.
- [2] 雷光宇. 黑龙江省近44年来气候时空变化趋势及其对玉米生产的影响[D]. 哈尔滨:东北农业大学,2016.
- [3] 沈能展. 黑土地农业生产与二十四节气[M]. 哈尔滨:黑龙江科学技术出版社,2004.
- [4] 孟祥海,张俊飏,李鹏,等. 畜牧业环境污染形势与环境治理政策综述[J]. 生态与农村环境学报,2014,30(1):1-8.

# Highly Efficient Four-Layer Culture Technology for Earthworm in Cold Region and Rural Environmental Governance

XU Hong-yan, ZHANG Ming-shuang, LIU Li, YU Qian-qian, JIANG Jun-feng

(Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Qiqihar 161005, China)

**Abstract:** As an economic animal, earthworm is the raw material of medicine, feed and other industries. In recent years, earthworm and vermicompost have also played an important role in soil remediation, sludge treatment and heavy metals treatment. Therefore, the area of earthworm culture in Heilongjiang Province is expanding. This paper introduced the methods, steps and matters needing attention of earthworm breeding in detail from the aspects of selection of breeding site, laying of breeding bed, putting in of earthworm species, water supply and daily management, as well as earthworm harvesting and living body transportation after harvest. It summarized a set of practical and efficient earthworm four-layer culture technology, and discussed the development of rural economy and the governance of rural environment.

**Keywords:** earthworm; high efficiency culture technology; improving the rural environment