

## 利用废弃物进行蚯蚓养殖的试验研究

谭燕梅, 张传芳, 万荣\*, 黄剑\*

百色学院农业与食品工程学院 广西百色  
百色学院亚热带特色农业产业学院 广西百色  
广西芒果生物学重点实验室 广西百色

**【摘要】**蚯蚓具有重要经济和药用价值, 蚯蚓养殖有着巨大的开发潜能。本试验以蚯蚓为研究对象, 采用养殖箱(框)分群饲养, 设计三因素四水平正交试验, 旨在探索蚯蚓养殖的最佳条件。结果表明最佳饲养方案为: 池塘泥: 纯牛粪: 纯猪粪=1:1:1、pH值5、培养基质湿度为70%, 在此条件下养殖效果最佳, 增重达到最大。

**【关键词】**蚯蚓; 废弃物; 养殖; 增重

**【基金项目】**广西科技计划项目(桂科AD21075029)

### Study on earthworm cultivation with waste

Yanmei Tan, Chuanfang Zhang, Rong Wan\*, Jian Huang\*

Guangxi Key Laboratory of Mango Biology  
College of Agriculture and Food Engineering, Baise University, Baise

**【Abstract】** Earthworm has important economic and medicinal value, so the cultivation of earthworm has tremendous potential for utilization. In this study, earthworms were taken as the research object and raised in colonies in culture boxes, and three factors and four levels orthogonal experiment were designed and tested to determine the best conditions for earthworm cultivation. The results showed that the optimal condition for the cultivation was as follows: the combination of waste was pond mud : pure cow dung : pure pig dung = 1 : 1 : 1, with pH value=5 and 70% of humidity. Under this condition, the weight gain rate of earthworm reached the maximum.

**【Keywords】** Earthworm; Waste; Cultivation; Weight gain

### 引言

随着我国乡村振兴的稳步推进, 近年来养殖业得到了蓬勃发展。但是, 目前广大农村所发展的养殖仍属于典型的自然经济型、家庭型传统产业, 尤其是在观念上还普遍认为放养即是生态养殖<sup>[1]</sup>。多数养殖产业技术含量和生产效率低, 以分散、粗放性养殖为主, 养殖场所粪污横流、异味浓重, 害虫及有害微生物滋生, 整体环境堪忧, 不仅大大影响了家畜家禽健康和品质的提升, 而且也不利于人们生活环境的改善和身体健康。家禽家畜排泄物(废

弃物)所造成的环境污染问题日益严峻, 其危害主要有三个方面: 土地资源浪费、环境污染、疾病传播。具体表现为: 畜禽养殖废弃物堆积, 造成的土地资源浪费; 畜禽养殖废弃物四处横流, 分解慢、异味重, 滋生大量蚊蝇和有害微生物, 不仅恶化养殖环境, 而且不利于人类的健康; 畜禽养殖废弃物通过水流造成地下水氨氮超标、通过风为媒介将有害气体排放超过大气负荷<sup>[2]</sup>、传染性疾病的发生、气候异常等问题日趋严重。这种由养殖所带来的环境污染长期得不到有效解决, 成了摆在人们面前亟

作者简介: 谭燕梅(1997-)女, 研究方向: 生物技术。

\*通讯作者: 万荣(1981-)男, 汉族, 研究方向: 饲料与动物营养。

黄剑(1979-)男, 壮族, 广西百色, 博士, 高级工程师, 研究方向: 天然产物开发利用。

待解决的难题。

蚯蚓养殖为我们解决这一棘手问题提供了可能的有效途径。在自然条件下, 蚯蚓在土壤里活动, 具有疏松土壤的能力, 使空气和水分可以更多地深入土中, 有利于植物生长, 能够起到改良土壤的作用; 同时蚯蚓能提高土壤肥力, 其吃进的腐烂有机物和大量土粒, 经过消化形成粪便排出体外, 成为非常优质的肥料, 富含氮, 磷, 钾等重要养分<sup>[3]</sup>。利用养殖废弃物进行蚯蚓养殖, 其一, 解决了粪便无害化、资源化处理的问题; 其二, 蚯蚓粪则可以改善土质、种植作物, 作物秸秆还可以养殖畜禽动物, 形成一个封闭循环的绿色环保产业链; 其三, 蚯蚓的身体含有大量的蛋白质和脂肪, 营养价值很高, 是优良的蛋白质饲料资源<sup>[4]</sup>; 其四, 蚯蚓同时又是一味传统中药, 可作为珍贵药物治疗多种疾病。在当前的养殖产业中, 废弃物的无害化处理与再生利用迫在眉睫<sup>[5]</sup>, 为此, 本研究拟利用养殖及农业废弃物进行蚯蚓生态养殖, 变废为宝, 实现生态养殖模式。

## 1 试验材料与方法

### 1.1 试验材料

选择健壮的鲜活蚯蚓(体长 10~37cm, 粗 3~6 mm), 避免取有病或者有伤口的蚯蚓。养殖废弃物: 纯牛粪、纯猪粪、池塘泥, 粪便经过充分微生物发酵处理, 基本无臭。

### 1.2 试验方法

#### (1) 试验设计

用于废弃物组合正交试验的蚯蚓食料配方如下: 0.5kg 基料(蚯蚓粪)+1.5kg 废弃物, 采用三因素四水平正交试验设计, 3 因素为废弃物、pH 值和湿度, 每个因素设置 4 个水平。

表 2 所示为三因素四水平正交表, 本试验探讨三个因素的四个变量, 将其替换成具体因素水平, 如表 3 所示。

如表 3 所示为养殖废弃物配伍正交试验正交试验表, 表中的养殖废弃物单位皆为 g。共须设计实施 16 组试验, 寻找最优配伍组合。

#### (2) 饲养方法

每种配方 500g 装入养殖框(长 60 cm、宽 42 cm、高度 10cm), 一共饲养 16 个养殖框。放置于室内培养, 室内温度控制在 20~25℃, 适时补充水分, 松土, 有害生物防治。试验养殖周期为 66 天。

#### (3) 测定指标

单盆增重, 即饲养期内单盆蚯蚓重量的增加。

#### (4) 数据处理方法

采用 SPSS 数据处理软件, 对试验数据进行统计检验。

## 2 结果与分析

由表 4 可知: 经差异显著性检验, 第 1、2、3、4、6、7、9、10、11、12、13、15、16 组生长率低, 蚯蚓重量, 远远低于养殖放入时的产量, 损失严重。原因养殖废弃物难分解, 没有钻在养殖废弃物层下觅食或钻在基料中觅食, 废弃物长时间不分解, 形成坚硬贫瘠, 基料只有 0.5kg, 对于 500g 的蚯蚓的生长繁殖的的觅食量大大减少, 所以蚯蚓会饿死或者逃逸到别的养殖箱。留下的蚯蚓也因基料不足而营养低下, 变得细小, 无力, 不活跃。第 5、8、14 组的蚯蚓生长率 100%, 蚯蚓觅食情况远远优于其他组合, 废弃物不断被食用与转化为蚯蚓的粪便, 形成疏松多孔、通气透水、保湿性极强蚯蚓的粪便。蚯蚓体积增大, 以及孵化许多的蚯蚓卵与小蚯蚓, 使得蚯蚓生长繁殖高于其他组合, 良好的生长环境会促进蚯蚓朝着生长繁殖的方向发展, 使得蚯蚓产量增加。结果表明, 试验中在依据活蚯蚓生长率和蚯蚓重量的增加条件下, 认为是第 14 组试验结果最优。综上结果分析显示, 第 14 组试验结果最优, 即养殖废弃物配伍最佳方案为: 池塘泥: 纯牛粪: 纯猪粪=1:1:1, pH 值为 5、湿度为 70%。

表 1 废弃物配伍正交试验因素与水平情况

水平	废弃物	pH	湿度
1	池塘泥	4	60%
2	纯牛粪	5	70%
3	纯猪粪	7	80%
4	池塘泥: 纯牛粪: 纯猪粪	8	90%

表 2 三因素四水平正交试验表

三因素四水平正交表			
编号	因子 1	因子 2	因子 3
1	1	1	1
2	1	2	2
3	1	3	3
4	1	4	4
5	2	1	2
6	2	2	1
7	2	3	4
8	2	4	3
9	3	1	3
10	3	2	4
11	3	3	1
12	3	4	2
13	4	1	4
14	4	2	3
15	4	3	2
16	4	4	1

表 3 废弃物配伍正交试验表

编号	废弃物	pH	湿度
1	池塘泥	4	80%
2	池塘泥	5	90%
3	池塘泥	7	60%
4	池塘泥	8	70%
5	纯牛粪	4	70%
6	纯牛粪	5	60%
7	纯牛粪	7	90%
8	纯牛粪	8	80%
9	纯猪粪	4	90%
10	纯猪粪	5	80%
11	纯猪粪	7	70%
12	纯猪粪	8	60%
13	池塘泥: 纯牛粪: 纯猪粪	4	60%
14	池塘泥: 纯牛粪: 纯猪粪	5	70%
15	池塘泥: 纯牛粪: 纯猪粪	7	80%
16	池塘泥: 纯牛粪: 纯猪粪	8	90%

表 4 废弃物配伍正交试验结果

编号	废弃物	pH	湿度	养殖 (g)	重量 (g)	增长率 (%)	蚯蚓颜色	活跃度
1	池塘泥	4	80%	500	251	50%	淡红色、红色、紫色	不活跃、细小
2	池塘泥	5	90%	500	197.7	39%	红色、紫色、黑色	爱动、长圆筒形、肥短
3	池塘泥	7	60%	500	317	63%	淡红色、红色、紫色	爱动、长圆筒形、肥短
4	池塘泥	8	70%	500	308	61%	淡红色、紫色、褐色稍淡	爱动、长圆筒形、肥大
5	纯牛粪	4	70%	500	518	100%	淡红色、紫色	不活跃、细长
6	纯牛粪	5	60%	500	162.2	32%	淡红色、紫色	不活跃、细小
7	纯牛粪	7	90%	500	400	80%	淡红色、紫色	爱动、长圆筒形、细长
8	纯牛粪	8	80%	500	539	100%	淡红色、紫色、褐色稍淡	不活跃、细长
9	纯猪粪	4	90%	500	222.6	44%	淡红色、紫色	不活跃、细小
10	纯猪粪	5	80%	500	170	34%	淡红色、紫色细小	不活跃
11	纯猪粪	7	70%	500	205	41%	红色	短小、不活跃
12	纯猪粪	8	60%	500	196	38%	淡红色	不活跃
13	池塘泥: 纯牛粪: 纯猪粪	4	60%	500	249	49%	淡红色、紫色细长	不活跃
14	池塘泥: 纯牛粪: 纯猪粪	5	70%	500	696	100%	淡红色、红色、紫色;	活跃、细长
15	池塘泥: 纯牛粪: 纯猪粪	7	80%	500	152.6	30%	淡红色、紫色、褐色稍淡	不活跃、细长
16	池塘泥: 纯牛粪: 纯猪粪	8	90%	500	189.6	37%	淡红色、紫色、褐色稍淡	不活跃、细长



图 1 第 14 组试验养殖操作



图 2 第 14 组试验结果

### 3 讨论

蚯蚓的应用价值非常广泛, 其一, 可以利用蚯蚓来转化处理生活垃圾; 其二, 可以利用蚯蚓处理农业生产废弃物 (牛粪、猪粪等), 开发蚯蚓高蛋白饲料原料。有报道利用奶牛粪污养殖蚯蚓, 探索低成本、无污染的生态养殖发展模式<sup>[6]</sup>。本试验研

究结果表明, 最佳养殖条件为废弃物配伍组合是池塘泥: 纯牛粪: 纯猪粪 (比例为 1: 1: 1), pH 值 5 和湿度 70%。马铮铮等<sup>[7]</sup>发现利用牛粪养殖蚯蚓效果非常不错。俞花美等<sup>[8]</sup>的研究结果认为, 蚯蚓养殖底料 pH 为 6.8 时, 最利于它的生长繁殖。与本试验结果存在一定差异, 可能原因是底料新鲜度的影

响。总之, 本试验证明了利用养殖废弃物养殖蚯蚓的生态养殖可行性, 为今后利用养殖废弃物进行大规模蚯蚓生态养殖提供了数据基础与技术依据。

### 参考文献

- [1] 徐国安.土鸡野外放养生态养殖技术[J].现代农业科技,2009(16):2.
- [2] 苏文幸.生猪养殖业主要污染源产排污量核算体系研究[D].湖南师范大学,2013.
- [3] 曹佳,王冲,皇彦,等.蚯蚓对土壤微生物及生物肥力的影响研究进展[J].应用生态学报,2015,26(5):8.
- [4] 周秀伟,李春光,苗珊丹.蚯蚓作为蛋白质饲料的营养及应用[J].养殖技术顾问,2009(6):1.
- [5] 赵立欣,孟海波,沈玉君,丁京涛,张曦.中国北方平原地区种养循环农业现状调研与发展分析[J].农业工程学报,2017,33(18):1-10.
- [6] 高燕云,刘建,齐强,张鹤翎,张艺,高爽,张玉.奶牛粪便养殖

蚯蚓的研究进展[J].内蒙古农业大学学报(自然科学版),2019,40(01):96-100.

- [7] 马铮铮.沈北新区马刚乡牛粪资源化利用研究[J].中国资源综合利用,2016,34(04):38-41.
- [8] 俞花美,邓惠,陈淼,等.蚯蚓处理农业废弃物技术研究进展及其在热区的应用[J].广东农业科学,2014,41(03):189-193.

**收稿日期:** 2022年3月5日

**出刊日期:** 2022年6月24日

**引用本文:** 谭燕梅, 张传芳, 万荣, 黄剑, 利用废弃物进行蚯蚓养殖的试验研究[J]. 农业与食品科学, 2022, 2(1): 34-38  
DOI: 10.12208/j.jafs.20220006

**检索信息:** 中国知网 (CNKI Scholar)、万方数据 (WANFANG DATA)、Google Scholar 等数据库收录期刊

**版权声明:** ©2022 作者与开放获取期刊研究中心 (OAJRC) 所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



**OPEN ACCESS**