

湖南洞口县蚯蚓干粉和蚯蚓粪代替部分豆饼玉米养猪试验

肖志雄

湖南省洞口县古楼乡农业综合服务中心, 湖南 邵阳

收稿日期: 2024年1月23日; 录用日期: 2024年2月22日; 发布日期: 2024年2月29日

摘要

湖南省洞口县在古楼乡古楼村, 开展蚯蚓干粉和蚯蚓粪代替部分豆饼玉米养猪试验, 试验结果: 8%蚯蚓干粉组日增重830 g较对照组日增重724 g提高14.6%, 差异显著 $P < 0.05$ (较傅规玉蚯蚓粉养猪试验日增重13.1%增加1.5个百分点), 料肉比2.85:1较对照组3.13:1减少饲料消耗8.9%, 每头育肥猪节约豆饼34.05 kg计129.39元。4%蚯蚓粪组日增重709 g较对照组日增重724 g降低2.1%, 料肉比3.16:1较对照组3.13:1增加饲料1.0%, 每头育肥猪节约玉米16.13 kg计27.42元, 抵减日增重降低2.1%计39.12元, 每头育肥猪比对照组亏损11.7元。提出不采用蚯蚓粪代替饲料原料饲喂猪的建议。结论: 用蚯蚓干粉养猪可节约饲料成本8.9%。并对蚯蚓养殖、蚯蚓的营养和药用价值以蚯蚓应用前景作了分析, 供农业同行参考。

关键词

蚯蚓干粉, 蚯蚓粪, 代替部分豆饼玉米, 养猪试验, 日增重, 料肉比, 结果

Dried Earthworm Powder and Earthworm Manure from Dongkou County, Hunan Province Experiment on Replacing Part of Soybean Cake Corn for Pig Breeding

Zhixiong Xiao

Agricultural Comprehensive Service Center, Gulou Township, Dongkou County, Hunan Province, Shaoyang Hunan

Received: Jan. 23rd, 2024; accepted: Feb. 22nd, 2024; published: Feb. 29th, 2024

文章引用: 肖志雄. 湖南洞口县蚯蚓干粉和蚯蚓粪代替部分豆饼玉米养猪试验[J]. 农业科学, 2024, 14(2): 197-202.
DOI: 10.12677/hjas.2024.142025

Abstract

In Gulou Village, Gulou Township, Dongkou County, Hunan Province, an experiment was conducted to replace some soybean cake corn with earthworm dry powder and earthworm feces in pig farming. The experimental results showed that the daily weight gain of the 8% earthworm dry powder group was 830 g, which was 14.6% higher than the control group's daily weight gain of 724 g, with a significant difference of $P < 0.05$ (an increase of 1.5 percentage points compared to Fu Guiyu's earthworm powder pig farming experiment of 13.1%). The feed-to-meat ratio was 2.85:1, which reduced feed consumption by 8.9% compared to the control group's 3.13:1. Each fattening pig saved 34.05 kg of soybean cake, totaling 129.39 yuan. The daily weight gain of the 4% earthworm feces group was 709 g, which was 2.1% lower than the control group's daily weight gain of 724 g. The feed-to-meat ratio was 3.16:1, which increased the feed by 1.0% compared to the control group's 3.13:1. Each fattening pig saved 16.13 kg of corn, accounting for 27.42 yuan, offsetting a 2.1% decrease in daily weight gain, accounting for 39.12 yuan. Each fattening pig lost 11.7 yuan compared to the control group. Suggest not using earthworm manure as a substitute for feed to feed pigs. Conclusion: Using dried earthworm powder to raise pigs can save feed costs by 8.9%. An analysis was conducted on the cultivation of earthworms, the nutritional and medicinal value of earthworms, and the application prospects of earthworms, for reference by agricultural peers.

Keywords

Earthworm Powder, Earthworm Dung, Replace Part of Bean Cake Corn, Pig Experiment, Daily Gain, Feed-to-Meat Ratio, Results

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

从 2016 年开始, 湖南省洞口县进行蚯蚓干品替代鱼粉豆饼蛋白质进行畜禽鱼饲养对比试验课题研究[1]。蚯蚓是一种优良的动物性蛋白质饲料, 可代替鱼粉豆饼作为养殖动物的蛋白饲料。李娟[2], 等通过试验检测出蚯蚓粉含量最高的成分是粗蛋白, 达到 69.52%, 符合鱼粉国家标准 GB/T19164-2003 规定的特级品标准(蛋白质含量为 $\geq 65\%$)。试验所制蚯蚓粉水分和脂肪含量分别为 9.11% 和 12.62%, 未超过鱼粉二级品 10% 和 13% 的限值。鱼粉国标规定一级品灰分含量 $\leq 18\%$, 盐分含量 $\leq 3\%$, 蚯蚓粉的灰分含量为 14.57%, 盐分含量为 2.53%, 均在一级品范围内。

陈宝书, 等[3]检验出牛粪基质养殖的蚯蚓粪风干后粗脂肪、粗纤维、粗蛋白、粗灰分、无氮浸出物、钙、磷分别为 0.49%、4.59%、6.00%、71.84%、13.45%、4.16%、0.36%。Fe、Mn、En、Cu、Mg 含量分别为 3161.0、222.0、3.0、20.4、8336.7 $\mu\text{g/g}$ 。蚯蚓粪也可作为蛋白质原料, 可以解决蛋白质饲料不足的问题[3] [4] [5]。蚯蚓粪可用于养猪、养禽。

为了证实蚯蚓干粉和蚯蚓粪养猪效果, 更好地推广蚯蚓养殖, 把蚯蚓作为蛋白质饲料源, 洞口县进行蚯蚓干粉和蚯蚓粪养猪试验, 报告如下:

2. 蚯蚓干粉和蚯蚓粪养猪试验

2.1. 试验地点和时间

试验地点:湖南省洞口县古楼乡古楼村。

试验时间: 在 2017 年 4 月 1 日至 9 月 28 日。

2.2. 试验材料

蚯蚓干粉、蚯蚓粪、杜·长 × 大仔猪(10 kg 左右) 36 头。

2.3. 试验设计

分为三个组, 基础日粮饲料配方为对照组, 在对照组基础配方上添加 8% 蚯蚓干粉代替豆饼为试验 I 组, 在对照组基础配方上添加 4% 蚯蚓粪代替 4% 玉米为试验 II 组。每组 12 头猪, 共 36 头猪。

2.4. 试验方法

首先根据王和民、叶浴浚[6]的《配合饲料配制技术》计算出基础日粮饲料配方(对照组)粗蛋白、消化能等营养含量, 列入表 1。然后把表 1 对照组、试验 I 组(添加蚯蚓干粉 8% 代替豆饼 8%), 试验 II 组(添加 4% 蚯蚓粪代替 4% 玉米)的饲料配方, 列入表 2。

Table 1. Basic diet feed formula (control group) and nutritional content table in Dongkou County

表 1. 洞口县基础日粮饲料配方(对照组)和营养含量表

项目	小猪料	中猪料	大猪料
玉米	57.5	60.5	62.5
麦麸	13	15	17
豆饼	25	20	16
食盐	0.5	0.5	0.5
预混料	4	4	4
粗蛋白%	17.57	15.96	14.70
消化能(兆卡/kg)	3.031	3.028	3.023
钙%	0.126	0.115	0.107
磷%	0.377	0.368	0.363

Table 2. Feed formula table for the control group of earthworm dry powder group and earthworm manure group in Dongkou County

表 2. 洞口县饲料对照组蚯蚓干粉组蚯蚓粪组饲料配方表

项目	饲料对照组			试验 I 组			试验 II 组		
	小猪料	中猪料	大猪料	小猪料	中猪料	大猪料	小猪料	中猪料	大猪料
玉米	57.5	60.5	62.5	57.5	59.5	62.5	53.5	56.5	58.5
麦麸	13	15	17	13	15	17	13	15	17
豆饼	25	20	16	17	12	8	25	20	16
食盐	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
预混料	4	4	4	4	4	4	4	4	4
蚯蚓干粉				8	8	8			
蚯蚓粪							4	4	4

在同等条件下进行饲养试验。记录好各组的始重、终重、耗料等试验数据。

2.5. 试验结果和分析

将三组的始重、终重、耗料等试验数据统计后列入表3，并计算出日增重、料肉比一并列入表3。

Table 3. Results of pig farming experiment using earthworm dry powder and earthworm manure in Dongkou County
表 3. 洞口县蚯蚓干粉和蚯蚓粪养猪试验结果表

项目	对照组	试验 I 组	试验 II 组
头数	12	12	12
饲养天数	180	180	180
始重 kg	135.2	134.5	135.8
终重 kg	1699	1926.5	1667
增重 kg	1563.8	1792	1531.2
日增重 g	724	830	709
饲料 kg	4894.7	5107.2	4838.6
料肉比	4894.7:1563.8 = 3.13:1	5107.2:1792 = 2.85:1	4838.6:1531.2 = 3.16:1

从表3中得出：① 试验 I 组日增重 830 g 较对照组日增重 724 g 提高 14.6%，差异显著 ($P < 0.05$)，料肉比 2.85:1 较对照组 3.13:1 降低 0.28:1，减少饲料消耗 8.9%，用饲料 5107.2 kg，蚯蚓干粉占饲料配比的 $8\% \times 5107.2 \text{ kg} = 408.58 \text{ kg}$ ，则每头育肥猪节约豆饼 $408.58 \text{ kg} \div 12 = 34.05 \text{ kg}$ ， $34.05 \text{ kg} \times 3.8 \text{ 元/kg} = 129.39 \text{ 元}$ 。② 试验 II 组日增重 709 g 较对照组日增重 724 g 降低 2.1%，差异不显著，料肉比 3.16:1 较对照组 3.13:1 增加饲料 1.0%，用饲料 4838.6 kg，4% 蚯蚓粪代玉米 $4\% \times 4838.6 \text{ kg} = 193.54 \text{ kg}$ ，每头节约玉米 $193.54 \text{ kg} \div 12 \text{ 头} = 16.13 \text{ kg}$ ， $16.13 \text{ kg} \times 1.7 \text{ 元/kg} = 27.42 \text{ 元}$ ，则每头节约玉米 16.13 kg 计 27.42 元，日增重降低 $2.1\% \times (1531.2 \text{ kg} \div 12 \text{ 头}) \times 14.6 \text{ 元/kg 毛重价} = 39.12 \text{ 元}$ ， $27.42 \text{ 元} - 39.12 \text{ 元} = -11.7 \text{ 元}$ ，则每头育肥猪比对照组亏损 11.7 元。根据试验 II 组试验结果，建议不采用蚯蚓粪代替饲料原料饲喂猪。

3. 讨论

3.1. 蚯蚓营养成分讨论

徐凤彩，高向阳，等[7]检测每 100 mg 鲜蚯蚓含维生素：B1 0.5 mg、B2 2.5 mg，均是豆饼的 10 倍、鱼粉的 14 倍以上。每 100 mL 蚯蚓原液中含维生素：A 1.164 mg、E 3.146 mg、C 28.8 mg。蚯蚓体内含微量元素亦较丰富，且具特殊生理功能。如 Fe: 2304.71 $\mu\text{g/g}$ 、Mn: 59.88 $\mu\text{g/g}$ 、Cu: 55.27 $\mu\text{g/g}$ 、Zn: 10.05 $\mu\text{g/g}$ 、Se: 0.7 $\mu\text{g/g}$ 等。本试验 I 组与傅规玉[8]都是用蚯蚓粉代替鱼粉饲喂育肥猪试验，试验 I 组日增重提高 14.6% 较傅规玉日增重 13.1% 增加 1.5 个百分点，较接近。蚯蚓粪含粗蛋白 6%，可作为蛋白质原料，可以解决蛋白质饲料不足的问题[3] [4] [5]。蚯蚓粪用于养猪、养禽。但本试验用蚯蚓粪养猪效果不理想，所以建议不采用蚯蚓粪代替饲料原料饲喂猪。

3.2. 蚯蚓的药用价值

根据祖国医药文献和《中国药典》，蚯蚓作药用时，中医称地龙。蚯蚓有清热解毒，活血通经，平喘定惊，降压等多种药效[9] [10]。现代药理研究表明地龙具有抗炎、抗血栓、心脏保护、抗肿瘤和改善呼吸系统功能等作用[11] [12]。地龙药品有地龙注射液、复方地龙片、复方地龙胶囊、脑心通胶囊、地龙

溶栓胶囊、蚯蚓抗菌肽等。蚯蚓抗菌肽有较广的抑菌活性，对大肠杆菌、绿脓杆菌、金黄色葡萄球菌、白色含珠菌、肺炎克雷伯菌、粪肠球菌、鹌鸡肠球菌等均具有不同程度的抑菌作用[13]。畜禽动物喂地龙可以减少用药量，降低死亡率。如陶延英，陶延胜[14]在断奶仔猪日粮中补喂蚯蚓，试验组仔猪的发病率比对照组降低 25.5%。蚯蚓在医药、膳食和饲料等方面具有重要作用，因其利润可观，养殖技术简单等原因养殖规模不断扩大，成为农民致富增收的重要途径[15]。

3.3. 蚯蚓养殖可行性与蚯蚓饲料应用效果分析

北京绿环靖宇科技有限公司拥有 10 个 3.3 hm² 的蚯蚓养殖基地，每年为京郊 10 个千头牧 10 万 t。天津市贾立明蚯蚓养殖厂每年产蚯蚓 300 t，蚓粪排出量 2000 t，贾立明成立了蚯蚓养殖协会，总养殖面积 233.3 hm² [16]。猪粪、牛粪、羊粪、禽粪、生活垃圾等都可作为养殖蚯蚓基料[17]，而蚯蚓在猪粪中生长发育要比在牛粪中要快[16]。

在蛋鸡基础日粮中添加 5% 蚯蚓粉代替部分鱼粉，能明显的提高蛋鸡的产蛋量及蛋质量，减少软壳蛋现象的发生[16]。在断奶仔猪日粮中补喂蚯蚓，试验组的增重率比对照组平均高出 65.1%，个体增重平均要高 2.7 kg [14]。吴贤辉，徐基[18]蚯蚓喂猪试验：每加喂煮熟的鲜蚯蚓 0.828 斤，可使猪多增一斤活重。徐水胜[19]饲喂母猪，试验组加喂鲜蚯蚓 250 g，仔猪断奶窝重 91.629 kg，比对照组仔猪断奶窝重 81.25 kg 增长 12.78%。都证明了在饲料中添加蚯蚓粉来代替部分鱼粉，减少饲料报酬，加快畜禽生长率，提高畜禽肉品、蛋品的产量和质量，效果显著。

3.4. 洞口县蚯蚓养殖→蚯蚓土壤种植→蚯蚓饲喂畜禽模式

洞口县自 2016 年至今，7 年来，推广蚯蚓养殖的家庭农场(户)共有 358 个，建成蚯蚓养殖池 2698 个，面积 29,520 m²，其中室内养殖池 1628 个 16,835 m²，占养殖池分别为 60.3%、57.1%。蚯蚓土壤种草，蚯蚓饲喂牛、羊、猪、家禽、鱼。7 年产生直接经济效益 3898 万元，发挥了畜禽粪污治理作用，具有生态效益。

洞口县也对蚯蚓养殖的家庭农场(户)进行奖励扶持。洞口县生猪出口大县奖励项目，量化评分指标中有养殖母猪数量(1 头 3 分)、养殖小、中、大猪数量(每头分别 0.3、0.5、1 分)、猪舍面积(10 m² 1 分)、养殖档案(20 分)、消毒池、沼气池等 10 多个评分项，根据奖励资金总数和奖励户评分总分累计，细化到每分奖励多少元，再计算出每户奖励金额[20]。从 2017 年开始，把蚯蚓养殖池项加 20~30 分，蚯蚓饲喂畜禽加 20 分，蚯蚓土壤种草加 20 分，6 年奖励蚯蚓养殖户 320 万元。

4. 结论

本次试验结果：8% 蚯蚓干粉组日增重 830 g 较对照组日增重 724 g 提高 14.6%，差异显著 $P < 0.05$ ），料肉比 2.85:1 较对照组 3.13:1 减少饲料消耗 8.9%，每头育肥猪节约豆饼 34.05 kg 计 129.39 元。4% 蚯蚓粪组日增重 709 g 较对照组日增重 724 g 降低 2.1%，料肉比 3.16:1 较对照组 3.13:1 增加饲料 1.0%，每头育肥猪节约玉米 16.13 kg 计 27.42 元，抵减日增重降低 2.1% 计 39.12 元，每头育肥猪比对照组亏损 11.7 元。根据试验 II 组试验结果，建议不采用蚯蚓粪代替饲料原料饲喂猪。本试验 I 组日增重提高 14.6% 较傅规玉试验日增重 13.1% 增加 1.5 个百分点，较他的试验效果要好。结论：用蚯蚓干粉养猪可节约饲料成本 8.9%。

蚯蚓养殖能分解农牧业废弃物，使其得到了资源化利用。蚯蚓是一种优良的动物性蛋白质饲料，可代替鱼粉作为养殖动物的蛋白质饲料。蚯蚓能改良修复土壤，提高农产品产量和质量。因此，蚯蚓养殖在农业循环经济中有着重要的地位和作用，具有广泛的应用前景[21][22]。

参考文献

- [1] 刘红军, 尹文生. 蚯蚓养殖技术与加工利用[J]. 现代农业科技, 2016(1): 296-297.
- [2] 李娟, 吴永胜, 许祯莹, 等. 蚯蚓粉的应用研究进展[J]. 四川畜牧兽医, 2017, 44(4): 36-37.
- [3] 陈宝书, 陈本建, 张惠霞, 等. 蚯蚓粪营养成分的研究[J]. 四川草原, 1998(3): 23-25.
- [4] 李典友. 蚯蚓在农业生态系统中的应用[J]. 农技服务, 2008(5): 100+109.
- [5] 徐娥, 夏先林. 蚯蚓的养殖及其作为饲料资源加工利用现状概述[J]. 贵州畜牧兽医, 2006(5): 14-15.
- [6] 王和民, 叶浴浚. 配合饲料配制技术[M]. 第5版. 北京: 农业出版社, 1990.
- [7] 徐凤彩, 高向阳, 王炜军, 等. 蚯蚓体内营养和药物有效成分的研究进展[J]. 华南农业大学学报, 2001(3): 86-89.
- [8] 傅规玉. 蚯蚓粉代替鱼粉饲喂育肥猪的试验[J]. 湖南畜牧兽医, 2006(3): 11-12.
- [9] 关水清, 周改莲, 周文良, 等. 地龙的本草考证及现代研究概况[J]. 中国实验方剂学杂志, 2020, 26(10): 205-212.
- [10] 马存德, 常晖. 经典名方中地龙的本草考证[J]. 中国实验方剂学杂志, 2022, 28(10): 184-192.
- [11] 商焯, 齐丽娜, 等. 地龙化学成分及药理活性研究进展[J]. 药物评价研究, 2022, 45(5): 989-996.
- [12] 黄庆, 李志武. 地龙的研究进展[J]. 中国实验方剂学杂志, 2018, 24(13): 220-226.
- [13] 粟朝芝, 韩雪, 顾永芬. 蚯蚓养殖及其在畜牧业中的应用[J]. 吉林农业, 2011(7): 252-253.
- [14] 陶延英, 陶延胜. 用蚯蚓补饲断乳仔猪的效果观察[J]. 四川畜牧兽医, 2007(6): 26+28.
- [15] 谷仙, 房慧勇. 河北省蚯蚓养殖产业现状研究及发展对策分析[J]. 中药材, 2021, 44(12): 2743-2746.
- [16] 高燕云, 刘建, 等. 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(1): 96-100.
- [17] 檀晓萌, 陈辉, 等. 规模化养殖蚯蚓基料资源的研究进展[J]. 饲料研究, 2015(18): 10-13.
- [18] 吴贤辉, 徐基. 蚯蚓喂猪试验初报[J]. 广东农业科学, 1980(4): 44+41.
- [19] 徐水胜. 在配合饲料中添加蚯蚓喂猪效益试验初报[J]. 江西畜牧兽医杂志, 1984(4): 13-16.
- [20] 刘建华, 许小桂, 刘兴华, 肖和良, 黄保国. 对洞口县生猪调出大县奖励资金管理工作的探讨[J]. 猪业科学, 2016, 33(11): 120-122.
- [21] 金亚男, 康凤, 等. 论蚯蚓养殖在农业循环经济中的地位与特点[J]. 今日畜牧兽医, 2017(9): 14-15.
- [22] 张召明. 蚯蚓养殖产业前景研讨分析[J]. 农业科学, 2021, 4(1): 45-46.