



蚯蚓 养殖实用技术

QIUYIN YANGZHI SHIYONG JISHU

孙振钧 编著



中国科学技术出版社
CHINA SCIENCE AND TECHNOLOGY PRESS

中国图书馆书目 (CIP)

北京——中国科学院图书馆

ISBN 978-7-304-01830-5

1. 蚯蚓——饲养——技术

IV. ① 289.8

中国图书馆书目 (CIP) 2017 年第 288942 号

蚯蚓 养殖实用技术

QIUYIN YANGZHI SHIYONG JISHU

孙振钧 编著

中国科学技术出版社

· 北 京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

蚯蚓养殖实用技术 / 孙振钧编著. —北京:

中国科学技术出版社, 2018.1

ISBN 978-7-5046-7836-2

I. ①蚯… II. ①孙… III. ①蚯蚓—饲养管理

IV. ① S899.8

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 288945 号

策划编辑 王绍昱
责任编辑 王绍昱
装帧设计 中文天地
责任校对 焦 宁
责任印制 徐 飞

出 版 中国科学技术出版社
发 行 中国科学技术出版社发行部
地 址 北京市海淀区中关村南大街16号
邮 编 100081
发行电话 010-62173865
传 真 010-62173081
网 址 <http://www.cspbooks.com.cn>

开 本 889mm × 1194mm 1/32
字 数 76千字
印 张 4.375
彩 页 4
版 次 2018年1月第1版
印 次 2018年1月第1次印刷
印 刷 北京威远印刷有限公司
书 号 ISBN 978-7-5046-7836-2 / S · 705
定 价 20.00元

(凡购买本社图书, 如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责调换)



1. 蚯蚓苗
2. 蚯蚓交配
3. 蚯蚓交配
4. 蚯蚓处理牛粪
5. 蚯蚓处理污泥
6. 葡萄架下养殖蚯蚓
7. 葡萄架下养殖蚯蚓



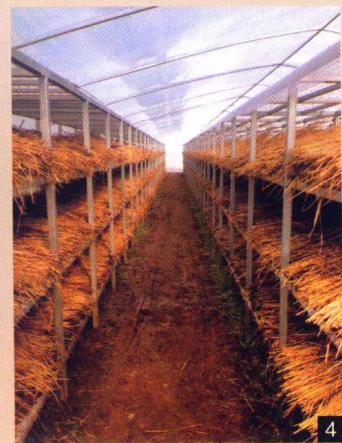
1



2



3



4

1. 大田养殖

4. 架式多层养殖

2. 大田养殖

5. 简易棚舍养殖

3. 工厂化养殖

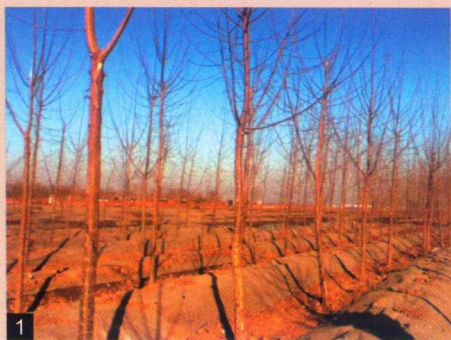
6. 连栋大棚养殖



5



6



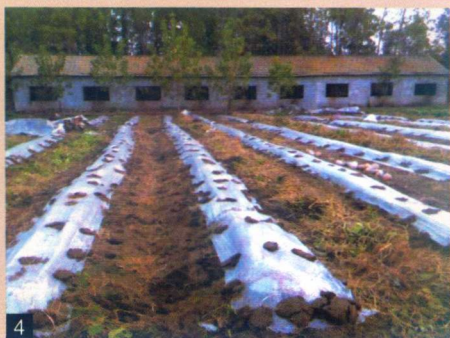
1



2



3



4

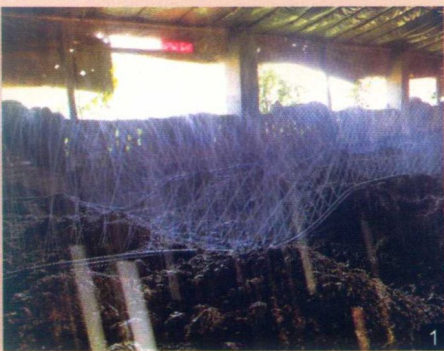


5

1. 林下养殖
2. 林下养殖
3. 林下养殖
4. 猪粪养蚯蚓
5. 蚯蚓池养
6. 猪舍间池养



6



1. 养殖床喷水系统
2. 养殖床喷水系统
3. 养殖床喷水系统

4. 养蚯蚓好原料——菌渣
5. 养蚯蚓好原料——牛粪
6. 蚯蚓饲料无害化处理车间



1



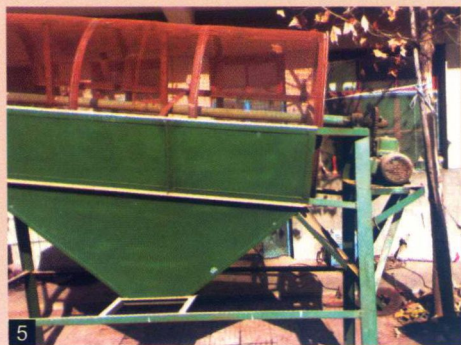
2



3



4



5

1. 蚯蚓收集——去除杂质
2. 蚯蚓收集——去除杂质
3. 清洗后的蚯蚓
4. 加工好的蚯蚓粪
5. 蚯蚓粪筛选设备



1

1. 蚯蚓钓饵
2. 蚯蚓生物有机肥
3. 冰冻蚯蚓



2



3



Contents 目录

第一章 蚯蚓养殖概述	1
一、蚯蚓养殖发展前景	1
二、蚯蚓的作用与价值	5
(一) 促进农业生态系统物质循环	6
(二) 蚯蚓的其他用途	8
三、蚯蚓养殖简史	9
(一) 国外蚯蚓养殖史	9
(二) 国内蚯蚓养殖史	11
第二章 蚯蚓生物学特征特性	15
一、蚯蚓品种	15
二、蚯蚓形态特征	18
三、蚯蚓内部结构	19
(一) 消化系统	19
(二) 循环系统	21
(三) 呼吸系统	21
(四) 肌肉与运动	21
四、蚯蚓的生活习性	22
(一) 穴居生活	22

(二) 六喜六怕	23
五、蚯蚓的生活史	26
(一) 蚓茧形成过程及蚓茧的形态特征	26
(二) 蚯蚓的胚胎发育和生长	29
(三) 蚯蚓的寿命	30
六、蚯蚓的生态类型	30
七、生态因子对蚯蚓的影响	32
(一) 土壤	32
(二) 季节	34
第三章 蚯蚓养殖基础	36
一、蚯蚓生长繁殖对生态环境的要求	36
(一) 蚯蚓生长繁殖与温度、湿度及通气性的关系	37
(二) 蚯蚓生长繁殖最佳温度、湿度和酸碱度	39
(三) “太平2号”蚯蚓在人工饵料中生活深度	40
(四) 蚓茧在饵料中的分布规律	40
(五) 种蚯蚓适宜放养密度	40
(六) 生产群不同放养密度生长发育规律	41
(七) 蚯蚓人工养殖高产饲料因子筛选	42
(八) 不同饵料对蚯蚓生长及蚓体(粪)氨基酸含量的影响	43

二、蚯蚓饵料的调配	43
(一) 蚯蚓饵料组成与常见配方	43
(二) 蚯蚓饵料的堆制技术与操作规程	45
三、蚯蚓(粪)的营养价值	112
第四章 蚯蚓养殖方法	50
一、大田养殖	51
二、半地下池养殖	53
三、肥堆养殖法	54
四、简易大棚养殖技术	55
(一) 大棚建设	55
(二) 塑料大棚养殖蚯蚓管理措施	56
(三) 塑料棚养殖蚯蚓不足之处	58
五、蚯蚓立体养殖	59
(一) 室内箱养	59
(二) 室内立体层床养殖	61
六、蚯蚓的生态养殖	63
(一) 蚯蚓立体养殖类型	64
(二) 蚯蚓生态农业常见模式	66
七、蚯蚓深层高密度养殖新技术	70
(一) 高产养殖技术与工艺	71
(二) 温床塑料大棚蚯蚓养殖与周年 循环生产	76
(三) 小结	83
八、药用地龙的养殖	85
九、蚯蚓病虫害及敌害防治	86

第五章 蚯蚓生物反应器处理有机废弃物技术	91
一、蚯蚓生物反应器的设计	91
(一) 设计原理	91
(二) 反应器的结构	93
二、蚯蚓生物反应器的管理	95
(一) 蚯蚓种的选择	95
(二) 预处理的控制	97
(三) 反应器的环境调控	97
(四) 反应器的运行调控	98
三、反应器的类型及应用范围	99
四、高效资源化有机废弃物系统	100
五、蚯蚓生物反应器处理猪粪工程实例设计	100
(一) 设计思想	102
(二) 工艺流程	103
(三) 生产方案	104
(四) 经济效益分析	104
六、蚯蚓生物反应器规模产业化分析	106
(一) 大型蚯蚓反应器规模产业化分析	106
(二) 小型蚯蚓反应器规模产业化分析	106
第六章 蚯蚓采收加工与利用	108
一、蚯蚓采收及加工技术	108
(一) 成蚓的采收蚓体、蚓茧、蚓粪的分离	108
(二) 蚓粪的采收	110

(三) 活蚓的运输	111
(四) 蚯蚓的干燥和粉碎	111
(五) 蚓粪的处理	112
二、蚯蚓(粪)的营养价值	112
三、蚯蚓粪的性质与有机肥利用	114
(一) 蚯蚓粪的成分	115
(二) 蚯蚓粪有机肥的特点	117
(三) 蚯蚓粪的应用	120
四、蚯蚓(粪)优化饲料配方及在养殖上的应用	121
(一) 蚯蚓(粪)喂生长肥育猪试验	122
(二) 蚯蚓(粪)喂肉鸡试验	122
(三) 蚯蚓(粪)喂罗非鱼试验	123
(四) 蚯蚓(粪)喂蛋鸡试验	123
五、蚯蚓全产业链综合开发	126



第一章

蚯蚓养殖概述

一、蚯蚓养殖发展前景

第一，利用蚯蚓处理有机废物是一项古老而又年轻的生物技术。

农业废弃物（畜禽粪便和作物秸秆）及生活垃圾的资源化利用对改善生态环境、促进农业的可持续发展有现实和深远的意义。目前国内处理方法多以堆肥等方法为主，但占地面积大，用工多，而且不能有效地利用生物有机能源和营养物质生产高质量的有机肥，容易产生二次污染。利用蚯蚓的生命活动来处理易腐有机废物是一项古老而又年轻的生物技术。经过发酵有机废物，通过蚯蚓的消化系统，在蛋白酶、脂肪分解酶、纤维酶、淀粉酶的作用下，能迅速分解、转化，成为自身或其他生物易于利用的营养物质，即利用蚯蚓处理有机废物，既可生产优良的动物蛋白质，又可生产肥沃的复合有机肥。这项工艺简便、费用低廉，不与动植物争食、争场地，能获得优质有机肥料和高级蛋白质饲料，对环境不

产生二次污染。因而这称项古老技术获得了新生。

近 20 年来, 各国对蚯蚓研究和利用在更大范围内进行, 集生物工程学、营养学、土壤学、化学、生态学等多学科知识, 交叉应用; 对蚯蚓系列产品做了不同程度的研究开发, 如蚯蚓复合氨基酸药肥、复合氨基酸螯合物饲料添加剂等高科技产品。利用蚯蚓的生物学特性, 在养殖蚯蚓时通过在饵料剂中添加某些特殊物质, 可生产某营养元素强化的蚯蚓生物制剂, 例如高钙或富硒产品。既提高有机废物的处理效率, 又提高了蚯蚓的利用价值(高值化产品)。这些安全、无毒、无公害、无污染的蚯蚓产品可用于有机动植物生产。在化学农业的延伸日益受到限制, 有机食品将成为未来国际市场竞争中攻守相宜的利器之时, 蚯蚓系列农用生化产品的研究开发, 无疑有其自身价值和深远意义, 也必将极大地促进我国绿色有机农业的发展。

第二, 小蚯蚓可以做成大产业。

利用人工养殖蚯蚓, 规模化处理日益增多的各种有机废弃物, 生产蚯蚓及蚯蚓产品, 在国外已经形成一个很大的产业(国外的行业分类上称为 Vermiculture), 美国现在有蚯蚓养殖场及从事蚯蚓产品的贸易公司 9 万多家。1996 年, 仅加利福尼亚州圣何塞市一个名叫杰克·钱伯的蚯蚓养殖场, 一年就出售了 4000 千克蚯蚓, 用于垃圾的处理, 其蚯蚓的价格为每千克 10 美元。由于每吃掉 1 吨垃圾可得到 600 千克的生物腐殖土(蚓粪)。用蚓粪为肥料生产出来的作物制成食品可确保无化肥带

来的污染，因此蚯蚓养殖业的发展日益受到欢迎。美国1998年的蚯蚓及蚯蚓产品的贸易额达680亿美元。日本、巴西、法国、印度等国的蚯蚓行业也发展迅速。据不完全统计，我国现有大小蚯蚓场超过500家。小蚯蚓正在发展成为一个大产业。

第三，抓住新一轮蚯蚓高科技产品产业化机遇，培育龙头企业，致富一方农民

我国的蚯蚓人工养殖始于20世纪80年代初，当时主要是炒作从日本引进的“太平2号”蚯蚓种，除了简单地用作畜禽饲料外，在蚯蚓的深层开发利用上没有好办法。大量的蚯蚓卖不出去。1984年底，95%的蚯蚓养殖场（户）倒闭，极大地挫伤了养殖户的积极性。20世纪90年代以来，随着蚯蚓高科技产品的研发与产业化，尤其是蚓激酶的发现和蚓激酶医药产品在治疗心脑血管病上的广泛应用，促使蚯蚓养殖再次兴起。近几年，随着国内外对蚯蚓的营养、药用和它本身一些特殊功能的深入研究，一批高科技的蚯蚓产品相继问世，如中国农业大学研制的蚯蚓系列农用生化产品。这些高科技含量的蚯蚓生物产品的面世促进了蚯蚓养殖业的迅速发展。应抓住新一轮蚯蚓高科技产品产业化发展的机遇，带动一批高水平生物技术企业上档次、上规模，形成新型产业开发中的新龙头，并辐射带动一方农民脱贫致富。2003年在北京召开的首届亚太地区蚯蚓学术会议促进了现代生物技术和生态技术在蚯蚓应用开发研究中的应用，通过蚯蚓应用技术的研究开发，催生了蚯蚓在环境保护