

XIANDAI NONGYE XINJISHU CONGSHU

现代农业新技术丛书

蚯蚓养殖 新技术

编著◎黄复深 王智



现代农业新技术丛书

蚯蚓养殖新技术

黄粉虫规模化高产养殖及病害防治

蜜蜂饲养与蜂产品的加工利用

蜈蚣规模化高产养殖及病害防治

蝎子规模化高产养殖及病害防治

杂种棉花优化栽培技术

辣椒高效栽培技术

责任编辑 / 彭少富 李

整体设计 / 殷 健

ISBN 978-7-5357-7065-3



9 787535 770653 >

定价: 12.00 元

现代农业新技术丛书

蚯蚓养殖 新技术

编著◎黄复深 王智



湖南科学技术出版社

图书在版编目 (C I P) 数据

蚯蚓养殖新技术 / 黄复深, 王智编著. — 长沙 :
湖南科学技术出版社, 2012. 1

(现代农业新技术丛书)

ISBN 978-7-5357-7065-3

I. ①蚯… II. ①黄…②王… III. ①蚯蚓—饲养
管理 IV. ①S899.8

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 007935 号

现代农业新技术丛书

蚯蚓养殖新技术

编 著: 黄复深 王 智

责任编辑: 彭少富 李 丹

出版发行: 湖南科学技术出版社

社 址: 长沙市湘雅路 276 号

<http://www.hnstp.com>

邮购联系: 本社直销科 0731 - 84375808

印 刷: 长沙市荣鑫印务有限公司

(印装质量问题请直接与本厂联系)

厂 址: 长沙市殷家冲 66 号

邮 编: 410007

出版日期: 2012 年 2 月第 1 版第 1 次

开 本: 850mm×1168mm 1/32

印 张: 5.25

字 数: 128000

书 号: ISBN 978-7-5357-7065-3

定 价: 12.00 元

(版权所有 · 翻印必究)

内 容 简 介

蚯蚓在药用、食用、饲用、净化环境、改良土壤等方面具有广泛的用途，是一种广泛养殖的特种经济动物。本书内容包括：概述、蚯蚓的形态结构特征、蚯蚓的生物学特点、我国主要适用于饲养的蚯蚓种类和分布、蚯蚓饲料的制备技术、蚯蚓的育种和繁殖技术、蚯蚓的养殖方式、蚯蚓养殖的日常管理、蚯蚓的病害及其防治技术、水蚯蚓的养殖技术、蚯蚓的采集、加工和综合利用等，并为蚯蚓养殖工作者如何经营管理提供一些具体的建议。本书内容丰富，介绍的养殖技术先进实用、可操作性强，既适合于庭院养殖，也适合于大规模的工厂化养殖。本书适合广大蚯蚓养殖工作者和从事畜牧、水产、饲料、食品、制药、环保工作者参考。

前 言

蚯蚓属于环节动物门寡毛纲的动物，全世界已知的蚯蚓有3000余种，我国也有200多种。根据蚯蚓的栖息环境，可分为三大类：水栖种类即通常说的水蚯蚓、陆栖种类即我们通常讲的蚯蚓以及少数寄生的种类如蛭形蚓（靠吸管吸附于小龙虾鳃部或表面）。以上三类蚯蚓在我国均有分布，其中以陆栖蚯蚓的种类和数量最多。

蚯蚓具多种用途。其一，可作为动物蛋白饲料。据测定，蚓体的蛋白质占蚯蚓干重的比例高，同时还含脂肪、碳水化合物、多种维生素及矿物质元素等营养物质。蚯蚓蛋白质中含18~20种氨基酸，有人体必需的8种氨基酸及家禽必需的12种氨基酸，且含量较丰富，与鱼粉相当。是不可多得的优质动物蛋白质饲料，可以替代鱼粉作为禽、畜、鱼及特禽、特种水产品的饲料添加剂。另外，蚯蚓体内还含一些生物活性物质如抗菌肽，因而作为饲料，不但可以作为营养物质添加在饲料中，同时还能增强动物对疾病的抵抗力。研究表明用蚯蚓替代鱼粉饲养的禽畜不但肉质好，而且味道更鲜美。其二，蚓粪是优质有机肥料。蚓粪的氮、磷、钾等含量均比普通的土壤高，其保水性、保肥性及通气性也比较好。在农业上应用，对农作物具有明显的增产效果。其三，蚯蚓具有很高的药用价值。蚯蚓在中药学上又称为地龙，性寒，味微咸，是传统的中药。《本草纲目》中就开列了40种蚯蚓药方。现代技术对蚯蚓的药用成分分析表明，蚯蚓体内含有地龙素、地龙解热素、地龙毒素、黄嘌呤

呤、抗组织胺、维生素B等多种药用成分。我国医学界通过长期临床实践证明，蚯蚓有解热、镇静、平喘、降压等药理作用。临床上可用于治疗哮喘性支气管炎。用于蚯蚓提取的“蚯蚓酶”生产“溶血栓”，具有“改变人体微循环，预防心血管疾病，增强机体免疫力，防癌溶栓抗衰老”的功能。其四，蚯蚓在环保方面具有很大的应用价值。蚯蚓养殖业之所以在世界范围内得到如此迅速的发展，不仅是因为蚯蚓本身具有多方面的价值，而且是因为人们越来越认识到蚯蚓在环境保护、变废为宝、发展生态农业中的不可忽视的作用。蚯蚓可以采食各种有机废弃物如畜禽的排泄物、城市的有机垃圾、工业废物如纸浆残渣等，经过转化后，这些有机废弃物变成优质动物蛋白和优质有机肥料。有鉴于此，所以世界上已有不少国家正在让蚯蚓成为有机废弃物的加工者，既把废弃物作为“资源”来利用，又为防治污染开辟了新途径。正因为蚯蚓的多种用途，因此蚯蚓已成为养殖业中投资少、见效快的好项目。

本书对蚯蚓的形态结构特征、生物学特点、我国主要适用于蚯蚓的种类和分布、蚯蚓饲料的制备技术、蚯蚓的育种和繁殖技术、蚯蚓的养殖方式、蚯蚓养殖的日常管理、蚯蚓的病害及其防治技术、水蚯蚓的养殖技术、蚯蚓的采集、加工和综合利用等进行了介绍，并为蚯蚓养殖工作者如何经营管理提供一些具体的建议。本书内容丰富，介绍的技术先进实用、可操作性强，既适合于庭院养殖，也适合于大规模的工厂化养殖。本书适合广大蚯蚓养殖工作者和从事畜牧、水产、饲料、食品、制药、环保工作者参考。由于成书仓促，不妥之处，敬请广大读者批评指正。

编 者

2011年9月10日

目 录

第一章 概述.....	(1)
第一节 蚯蚓的利用概况.....	(1)
一、蚯蚓在医药方面的应用.....	(1)
二、蚯蚓是优质蛋白质饲料资源之一.....	(3)
三、蚯蚓在环境保护中的作用——处理废物，消除环境 污染.....	(9)
四、蚯蚓是改良土壤的工程师	(11)
第二节 蚯蚓的养殖现状	(12)
一、我国蚯蚓养殖业发展现状	(12)
二、对蚯蚓养殖业者的几点建议	(14)
第二章 蚯蚓的生物学特点	(16)
第一节 蚯蚓的形态结构	(16)
一、外形特征	(16)
二、内部结构	(17)
第二节 蚯蚓的生物学习性	(24)
一、温度	(24)
二、湿度	(25)
三、酸碱度	(26)
四、盐度	(27)
五、通气	(28)
六、光照	(28)

七、密度	(29)
八、食性	(29)
九、其他	(30)
第三节 蚯蚓的生长发育规律	(31)
一、蚯蚓生长发育的基本过程	(31)
二、蚯蚓生长发育的测定	(32)
三、极端环境条件下蚯蚓的生长发育规律	(32)
第四节 我国养殖蚯蚓的种类和分布	(33)
一、参环毛蚓	(33)
二、威廉环毛蚓	(34)
三、湖北环毛蚯蚓	(35)
四、白颈环毛蚓	(35)
五、爱胜蚓	(36)
六、大平2号	(37)
七、红色爱胜蚓	(37)
第三章 蚯蚓的饲料和加工	(39)
第一节 饲料的种类	(40)
一、饲料的种类	(40)
二、饲料中的化学组成	(41)
第二节 基料的配制和加工	(44)
一、基料的配制原则	(45)
二、蚯蚓基料的几种常见配方	(46)
三、基料的加工方法	(46)
第三节 添加料的配制	(54)
一、腐殖酸	(54)
二、矿物质	(55)
三、其他	(56)
第四章 蚯蚓的育种和繁殖	(57)

第一节 蚯蚓繁育体系的建立	(57)
一、蚯蚓繁育体系的建立	(57)
二、蚯蚓品系培育的方法	(59)
第二节 引种	(60)
一、蚓种的选择	(60)
二、蚯蚓的引种	(62)
第三节 蚯蚓的育种技术	(64)
一、杂交育种	(64)
二、原种的提纯和复壮	(67)
第四节 蚯蚓的繁殖技术	(68)
一、蚯蚓的繁殖过程	(68)
二、蚯蚓卵茧的孵化	(69)
三、蚯蚓繁殖期的饲养管理	(70)
第五章 蚯蚓的养殖技术	(72)
第一节 蚯蚓的养殖设施与建设	(72)
一、平地堆肥养殖法	(75)
二、地槽养殖法	(75)
三、土壤养殖法 (双重利用)	(76)
四、架式养殖法 (工厂化养殖)	(77)
五、百叶箱式养殖法	(78)
六、大棚养殖法	(78)
七、土温床养殖法	(78)
第二节 蚯蚓饲养管理	(80)
一、日常管理	(80)
二、投种与留种	(83)
三、分期管理	(84)
四、蚯蚓越冬期的饲养管理	(85)
五、春季蚯蚓的饲养管理	(87)

六、夏季蚯蚓的饲养管理	(88)
第六章 水蚯蚓的养殖技术	(90)
第一节 水蚯蚓的种类及生物学	(90)
一、水蚯蚓常见种类	(90)
二、水蚯蚓的生物学	(96)
第二节 水蚯蚓的小池养殖技术	(97)
一、养殖种类的选择	(97)
二、建池	(97)
三、培池	(98)
四、引种与接种	(99)
五、日常管理	(101)
六、成蚓捕捞和净化	(104)
七、暂养与运输	(105)
第三节 水蚯蚓的田间养殖技术	(106)
一、选田与培田	(106)
二、引种与接种	(107)
三、日常管理	(107)
四、采收与提纯、暂养与外运	(109)
第七章 蚯蚓的病害防治	(111)
第一节 天敌	(111)
第二节 寄生虫病	(113)
一、毛细线虫病	(115)
二、双穴吸虫病	(115)
三、绦虫病	(116)
四、黑色眼罩蚊病	(116)
五、红色瘰蚊病	(117)
六、蚤蝇	(117)
七、粉螨	(117)

八、跳虫·····	(118)
九、猿叶虫·····	(119)
十、蝼蛄·····	(120)
第三节 传染性疾病·····	(120)
一、细菌性疾病·····	(120)
二、真菌性疾病·····	(121)
第四节 生态性疾病·····	(122)
一、饲料中毒症·····	(122)
二、蛋白质中毒症·····	(122)
三、食盐中毒·····	(123)
四、胃酸超标症·····	(123)
五、缺氧症·····	(124)
六、水肿病·····	(124)
七、萎缩症·····	(125)
第八章 蚯蚓的采集、加工和综合利用·····	(126)
第一节 蚯蚓的采集和加工·····	(126)
一、蚯蚓的采集方法·····	(126)
二、蚯蚓的加工方法·····	(130)
第二节 蚯蚓的包装、贮藏、运输·····	(134)
一、干蚓的贮藏和运输·····	(134)
二、活蚓的包装和运输·····	(135)
三、蚯蚓经长途运输后的接收管理·····	(143)
第三节 蚓粪的采集和加工·····	(144)
一、蚓粪的采集·····	(144)
二、蚓粪的处理·····	(144)
第四节 蚯蚓的综合利用·····	(146)
一、蚯蚓中氨基酸和硒的药用·····	(147)
二、蚯蚓体内的次生代谢物的药用·····	(147)

三、蚯蚓中各种酶及其抽提物的药用·····	(147)
四、蚯蚓液·····	(148)
五、蚯蚓浸出液·····	(148)

第一章 概 述

蚯蚓是环节动物门寡毛纲动物的总称。全世界已报道的蚯蚓 3000 多种，我国已记录 200 多种。蚯蚓分布很广，在世界各地湿度适宜、有机物质含量丰富的土壤和水体淤泥都可觅其踪迹。蚯蚓具有昼伏夜出的特点，其以畜禽粪便和有机废物垃圾为食，采食时连同泥土一同吞入取食其中的有机物等，然后将其排出体外。蚯蚓采食土壤的同时也对土壤进行了改良。蚯蚓通常摄食植物的茎叶等的碎片。蚯蚓除在农业生产中有改土肥田的作用，由于其蛋白含量高、营养丰富、药用价值高，因此在其他的很多方面也具有广泛的用途。日本、加拿大、美国等国家非常重视蚯蚓的研究与应用，已在食品、医药、饲料和环保等领域有着广泛的开发和利用。

第一节 蚯蚓的利用概况

一、蚯蚓在医药方面的应用

我国蚯蚓药用已有悠久的历史。始载于《诗经》，此后历代医学专著如《别录》、《本草经集注》、《本草拾遗》等对蚯蚓入药均有记载。我国最早的医学专著《神农本草经》收集的 67 种动物药中就有蚯蚓。《本草纲目》收集蚯蚓药方 40 种，蚯蚓粪药方 21 种。《中草药大辞典》中记载用蚯蚓配方治疗各种疾病者多达 30 处。当然，虽然蚯蚓的种类众多，但药用蚯蚓仅为蚯蚓的少数种类。

药用蚯蚓别名很多。我国幅员辽阔，由于历史上的分治，使药用蚯蚓形成了许多的别名：曲蜡（小品方），丘蟻（淮南子），蜷端（淮南子，高诱注），蟾蚓、坚蚕、蟹墙（尔雅），蛻墙、引无（广雅），曲墙（古今注），附蚓、寒蟾、寒蚓（吴普本草），土龙（别录）、地龙子（药性论），地龙（圣惠方），胸腮、土埴（纲目），虫蟾（贵州民间方药集），呼哧，歌女（中国蚯蚓）等。

中国医学认为地龙性寒味咸，具有清热、平肝、止喘、通络的功效。主治高热狂躁，惊风抽搐，风热头痛，目赤，半身不遂等，是我国重要的中药材之一，可治疗 20 多种疾病。现代医学研究表明，蚯蚓提取物有良好的定咳平喘作用；对胃癌、肺癌及食管癌、咽喉癌、移植性肿瘤以及其他肿瘤有明显的抑制作用；同时蚯蚓提取物对放疗、化疗和热疗有增效作用，可明显提高全量放疗的完全缓解率，是一个良好的辐射增效剂和化学增效剂，减轻放疗的危害；蚯蚓灰与玫瑰油混合能治秃发。此外，还有地龙捣碎含服治疗腮腺炎及牙痛，促进伤口愈合的报道。

蚯蚓血纤蛋白溶酶（蚯蚓纤溶酶），也称为蚓激酶，是从蚯蚓体内提取开发的一种新的生化药物。蚓激酶为一类纤维蛋白水解酶，它不仅能激活纤溶酶而溶解血栓，更可直接溶解纤维蛋白，用于治疗因血栓引起的各种疾病。临床试验表明：蚓激酶治疗血栓病有效率达 80% 以上。蚓激酶对纤维蛋白有特殊亲合力，不仅可水解含纤溶酶原的纤维蛋白，还可水解不含纤溶酶原的纤维蛋白颗粒。蚓激酶只水解凝血因子和纤维蛋白，而不水解血清中其他酶（包括纤溶酶原和清蛋白）。因此，它可使体外的血栓形成时间延长，既抗凝又不影响止血，故有利于血栓的防治并可用于脑梗塞的治疗。此外，蚯蚓酶还具降低血液黏度，抑制血小板凝集、抗凝血，促进血流通畅等功效，对中风后遗症、动脉硬化、高血压和高血黏度症等有治疗作用，且不会引起高纤溶酶血症。

二、蚯蚓是优质蛋白质饲料资源之一

1. 蚯蚓的营养价值高

测定数据表明, 蚯蚓蛋白质含量占干质量的 50%~67%, 含 17 种氨基酸, 包括哺乳动物营养中 8 种必需氨基酸, 见表 1-1, 表 1-2; 脂肪含量为 4.4%~17.4%, 且不饱和脂肪酸含量高, 饱和脂肪酸含量低 (表 1-3); 碳水化合物为 11%~17.4%。

表 1-1 常见蚯蚓的营养成分和总能值

蚯蚓种类	全 干 样 成 分							
	水分 含量 (%)	粗蛋白 (%)	粗脂肪 (%)	粗灰分 (%)	粗纤维 (%)	无氮浸出 物 (%)	硒含量 (%)	总能量(千 焦/千克)
红色爱胜蚓	81.40	63.71	12.29	10.66	0.21	13.13	—	22339.9
赤子爱胜蚓	83.52	64.61	12.29	10.16	0.27	12.67	1.17	22536.8
背暗异唇蚓	80.72	57.96	6.53	21.09	0.36	14.06	1.15	20079.3
日本赤子爱 胜蚓	80.26	61.37	9.33	18.89	0.116	10.25	1.33	19405.6

(张洪志, 1984)

表 1-2 常见蚯蚓的氨基酸含量 (克/100 克干样品)

	红色爱胜蚓	赤子爱胜蚓	背暗异唇蚓	日本赤子爱胜蚓
赖氨酸	3.12	3.40	2.71	4.10
蛋氨酸	1.88	1.68	1.85	1.98
色氨酸	0.92	0.58	0.53	0.58
亮氨酸	4.78	5.07	4.00	5.21
异亮氨酸	3.14	3.32	2.62	3.39
苯丙氨酸	2.62	2.70	2.30	2.94

续表

	红色爱胜蚓	赤子爱胜蚓	背暗异唇蚓	日本赤子爱胜蚓
苏氨酸	2.28	2.55	2.03	2.85
接氨酸	3.49	3.69	2.99	3.90
组氨酸	1.25	1.30	1.00	1.54
精氨酸	3.88	4.01	2.93	4.38
八种必需氨基酸	27.36	28.48	22.96	30.87
胱氨酸	1.10	1.15	1.04	1.08
甘氨酸	3.45	3.79	2.54	3.77
天冬氨酸	6.20	6.74	5.00	7.13
谷氨酸	10.13	10.40	7.17	10.28
丙氨酸	4.00	4.01	2.99	4.00
罗氨酸	2.30	2.47	2.23	2.71
丝氨酸	1.62	1.67	1.52	2.14
脯氨酸	1.92	2.23	1.48	2.33
氨基酸总含量	58.08	60.94	46.93	64.33

(张洪志, 1984)

表 1-3

蚯蚓干粉中脂肪酸组成

(克/100 克干粉)

脂肪酸	含量
油酸	40.76
亚油酸	20.98
棕榈油酸	19.74
13- ω -脂肪酸	7.10
硬脂酸	4.12
豆蔻酸	2.16
10-亚甲基-12- ω -脂肪酸	1.38
月桂酸	1.05
18- ω -脂肪酸	0.88
15- ω -脂肪酸	0.39