

4·1

农村家庭副业生产小丛书

蚯蚓养殖

爱牧编



中国农业机械出版社

农村家庭副业生产小丛书

蚯蚓养殖

爱牧 编



中国农业机械出版社

2
待

内 容 简 介

本书根据农村家庭发展蚯蚓养殖的需要，比较系统地介绍了蚯蚓的特性、人工养殖的主要蚯蚓品种、蚯蚓的生活环境、饲料配制、养殖方法、管理方法和采收方法等。内容通俗、实用，可供蚯蚓养殖者阅读参考。

蚯 蚓 养 殖

爱 牧 编

中国农业机械出版社出版

北京海淀区阜成路永韵里乙七号

中国农业机械出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

新华书店经营

787×1092 32开 3印张 62千字

1983年10月北京第一版 · 1983年10月北京第一次印刷

印数：00,001—45,000 定价：0.35 元

统一书号：16216·1

前 言

蚯蚓是低等的土壤动物或水栖动物，属于环节动物门，寡毛纲。蚯蚓是因爬行时“引而后伸，其粪如丘”而得名。此外，还有“曲蟮”、“寒蠕”、“寒蠹子”、“寒蚓”、“蠹蚓”、“蟹蚕”、“附蚓”、“呼罗”等名称。蚯蚓的干制品入中药叫“地龙”。

蚯蚓的用途，很早以前人们就已经有认识。在这方面，我国古书多有记载。自本世纪七十年代以来，主要是由于改良土壤、保护环境和开发动物蛋白饲料资源的需要，人们对于蚯蚓的研究、利用才提到了新的高度，取得了新的成果。这主要反映在下列几个方面：蚯蚓善于挖掘洞穴，主要以土壤及腐烂了的有机物为食；蚓粪产量高、质量好，为土壤改良、环境保护和“三废”处理开辟了新的途径；蚯蚓含有丰富的蛋白质和脂肪，含有某些特殊酶类、激素与其它药用成分，可以作为现代畜牧业和渔业的优良饲料或饵料，还可以制成人的食品和药品。因此，近年来人们对蚯蚓的需求量不断增加，这就推动了蚯蚓人工养殖业的发展。目前我国已有28个省市进行了蚯蚓的试养，有的地方已初具规模。本书比较系统地介绍了蚯蚓人工养殖的有关问题，以供养殖者参考。

编写说明

随着党在农村各项政策的落实以及农业联产承包责任制的建立和完善，广大农民的生产积极性空前高涨。在努力搞好集体生产的同时，广泛开展多种家庭副业生产，这对于搞活农村经济，增加农民收入，满足城乡人民的需要，起着重要的作用。

为了帮助农民群众顺利开展家庭副业生产，我们组织编写了这套《农村家庭副业生产小丛书》，共包括《家庭养鸡》、《家庭养鸭》、《家庭养兔》、《家庭养猪》、《蚯蚓养殖》、《户养毛丝鼠》和《食用菌栽培》等七个分册。这套丛书的编写有三个特点：一是以养殖业为主；二是以家庭和个人经营为主，重点介绍与家庭经营有关的生产知识；三是力求简明、实用，对于必要的科学道理，尽可能作通俗的说明，对于生产技术，则尽量作详细的介绍。

在编写这套丛书的过程中，姜隆后、李复兴、曾中平三位同志作了大量的组织工作和审稿工作。

我们希望这套丛书能为广大农民因地制宜发展家庭副业生产提供有益的帮助，也热切希望读者对书中的不妥之处提出批评指正。

北京市科普创作协会

一九八二年七月

目 录

前言

一、蚯蚓的利用价值

1. 改良土壤 1
2. 优良饲料 3
3. 传统中药 9
4. 新型食品 9
5. 化害为利, 保护环境 10

二、蚯蚓的外部形态与内部构造

1. 外部形态 14
2. 内部构造 19

三、蚓种的选择

1. 优良蚓种应具备的条件 23
2. 蚯蚓的提纯和复壮 25
3. 引种及引种驯化 26
4. 主要蚓种介绍 27

四、蚯蚓的生活环境

1. 温度 33
2. 湿度 36
3. 酸碱度 (pH值) 37
4. 盐度 38
5. 通气 39
6. 光照 40
7. 密度 41
8. 食物 42
9. 天敌与疾病 43

五、饲料配制

1. 饲料的消化与利用48
2. 饲料的种类49
3. 饲料的营养成分51
4. 饲料的加工、调制与鉴定56
5. 饲料的碳氮比59
6. 饲料的配比59
7. 饲料的pH值调节62
8. 饲料的投喂法63

六、养殖方法

1. 箱式养殖法67
2. 坑养法69
3. 土沟养殖法71
4. 肥堆养殖法71
5. 饲养池养殖法71
6. 园林、大田养殖法73
7. 结合垃圾处理养殖法74
8. 地面温室循环养殖法76
9. 半地下温室养殖法75
10. 塑料大棚养殖法77

七、管理与采收

1. 种蚯蚓的投放81
2. 防止蚯蚓逃逸82
3. 成蚓的采收82
4. 蚓粪的采收85
5. 蚯蚓的包装、运输和保存86

一、蚯蚓的利用价值

养蚯蚓之前，必须先了解蚯蚓的利用价值，明确养殖的目的，然后根据确定的养殖目的考虑采取相应的养殖方法。

1. 改良土壤

一般来说，蚯蚓多的地方土壤就比较肥沃，植物生长也比较旺盛。有的研究指出，有大量蚯蚓活动的土壤与无蚯蚓活动的同种土壤相比，玉米产量增加150%，稗麦84%，马铃薯为35%，豌豆为200%。1974年日本东京大学试验证明，施蚓粪的青菜、毛豆比不施蚓粪的分别增产7~40%、4~20%。1979年我国江苏省海安县在栽培聚合草、白薯、茄苗、青菜地里大量放养威廉环毛蚓，使这些作物分别增产36%、40%、150%和37%。

林区内蚯蚓的活动也能加速林木的生长。如与无蚯蚓的林区相比，二年生栎树苗的生长速度增加26%，桉树苗生长速度增加37%，苹果树根增加70~140%，云杉树苗长势更好。日本有人在桑园中每米²放养100条蚯蚓，桑叶即增产三成。无怪乎有的林业专家说：“可以确信无疑，蚯蚓是森林中最有益的动物。”

另外，把蚓粪作肥料掺入土壤中，在这种土地上栽培作物，作物的增产很显著。中国农业科学院土壤肥料研究所进行施蚓粪栽培小麦、雪里红的试验，小麦幼苗鲜重比对照作物增加43%（地上部增41.9%，地下根系增52%）；雪里红比对照作物增产52.1%（地上部茎叶增52.0%，地下部根系增52.88%）。江西省农科院作物所土肥室在红壤土中施

蚓粪栽培西红柿，西红柿早期生长较快，叶色较绿，花期提前，果实早熟，产量很高（表1）。

表1 蚓粪改良红壤，促进西红柿增产统计表

试验结果	平均株高 (厘米)	干物质重 (克)	花 期 (日/月)	果 实 (个)
红壤+蚓粪	104.5	77.5	7/5	222
红壤+猪粪	67.5	32.5	15/5	118.5
红壤不施肥	63.5	8.75	16/6	10.0
菜园土不施肥	90.5	47.5	12/5	199

蚯蚓为什么能改良土壤、促进作物生长发育从而增产呢？主要由于下列几点：

第一，蚯蚓能排出大量具有团粒结构的蚓粪。据推算，如果一亩地里有蚯蚓八、九千条，每年排出蚓粪可达2~3吨。据中国科学院西北水土保持研究所调查，我国各类土壤中蚯蚓的数量随着地区、土壤类型、季节及温度、湿度、耕作状况、有机物的含量不同而有较大的差异，一般农地每亩约1~3万条，肥沃农田可达3~4万条，有机物多的菜园及种植多年牧草或绿肥的土地，每亩可达4~10万条以上。

根据研究统计，证明蚯蚓每天排粪量相当自身体重 $\frac{1}{3}$ 至1倍，甚至1倍多。按照这个数字推算，每年每亩地蚓粪排出量达到几吨乃至十几吨。蚓粪是经过消化道复杂变化而形成的，有机质含量高，是水、气调和的团粒结构，这种结构保肥、保水性强，通气性好。含有大量蚓粪的土壤自然保肥、

保水性強，通氣性好，有利於作物生長發育。蚯蚓死亡後，所含營養能很快分解而溶解於水，供給作物所需，因而，有較多蚯蚓生長繁殖的田地比較肥沃。

第二，蚯蚓在土壤中縱橫穿穴，起到了鬆土的作用，可改善土壤的通氣和透水性。

第三，蚯蚓除排出蚓糞外，體壁還常分泌粘液，背孔排出體腔液，腎孔排泄出含氮代謝廢物。這些蚯蚓的排泄分泌物都能增加土壤營養，促使土壤團粒結構的形成。

第四，由於蚯蚓能不斷把深層生土翻到地表，把有機物拖入穴內，加上掘穴、排糞、攪拌等活動，可加速土壤的熟化過程。

第五，蚯蚓的上述活動及影響可以加強土壤中好氣性微生物的生長繁殖，減輕某些病蟲害對植物的危害。

2. 優良飼料

我國歷來有以蚯蚓喂雞、喂鴨、作餌料釣魚的做法。近年來，隨著畜牧業、養禽業的發展，魚粉等動物蛋白飼料嚴重不足，因此已開始研究、試驗用蚯蚓做飼料代替魚粉等動物蛋白，取得了成果。

1980年，江蘇省海安縣飼料公司在十個生產隊集體豬場選擇豬種相同、體重相近、上食量相近的斷奶仔豬126頭，其中喂鮮蚯蚓作試驗的68頭，不喂蚯蚓喂棉籽餅的58頭（除此以外，其他飼料及管理方法一致，配成的飼料其粗蛋白質和消化能含量相等）。從五月一日至九月一日，正式飼喂123天，結果如表2。

這表明，喂鮮蚯蚓組比對照組增重27%，每長一斤毛豬少耗精料0.73斤，用料水平下降24.57%。試驗組每頭共喂鮮蚯蚓38.3斤，比對照組（每頭共喂棉籽餅15.3斤）多增毛重24.47

表2 十个生产队仔猪喂蚯蚓试验数字统计表

组别	头数	始重 (斤)	每头平 均重(斤)	终重 (斤)	每头平 均重(斤)	每头平均 增重(斤)	增重率 (%)	料肉比
喂鲜蚯蚓组	68	1315.1	19.34	9132	134.29	114.95	127	2.24:1
对照组	58	1141.7	19.68	6383.3	110.16	90.48	100	2.97:1

斤，并且提高了屠宰率，肥膘、肉质都更好，可提早1~1.5个月出栏，等级提高1~2级，每头猪多收入18元左右。

其他试验中发现，产仔母猪每天每头喂鲜蚓4两(共30天)后，泌乳量增加，使哺育的11头仔猪比对照组增重38.5斤。用蚯蚓代替秘鲁鱼粉喂肉用雏鸡(试验组与对照组在相同的基料下各喂10%蚯蚓和鱼粉，均折合干物质计算)，每组各150只，试验结果如表3。

表3 张垆公社鸡场白洛克肉鸡喂鲜蚯蚓试验对照组

组别	出售时间		出售等级		总重量 (斤)	出售总额 (元)	平均每只 售价(元)
	64天	71天	一级	二级			
喂鲜蚯蚓组	134只	16只	118	32	478.6	593.34	3.96
对照组		150只	120	30	457.5	532.86	3.55

这一对比试验表明，喂鲜蚯蚓组比对照组能提前7天出售，少耗饲料244.7斤，节约鱼粉171.8斤，加上肉鸡增重而增收的50.5元，试验组比对照组共增收节支143元，平均每只0.93元。

吉林生物研究所、北京饲料研究所、上海饲料研究所等

单位及国外一些研究单位作了用蚯蚓代替秘鲁鱼粉来饲喂鸡、猪等动物的更精确、细致的科学试验，都证明蚯蚓（以干物质计）或经净化处理的蚯蚓，能替代等量的秘鲁鱼粉，并且有大体相同的饲喂效果。

目前，蚓粪也常被掺入饲料中喂畜禽，可提高畜禽的生长速度和抗病力。

1979年，日本埼玉县加须市养鱼场针对一般鱼虾幼体成活率低，需要蛋白质含量高又易于消化的食物的情况，试验给锦鲤幼鱼投喂蚯蚓与配合饲料的对比试验，共分5组，分别在100米²的水池内，各饲喂鱼苗1000尾，养152天，结果如表4。

表4 锦鲤幼鱼投喂蚯蚓试验

池号	饵料种类(%)			鱼尾数	成活数	成活率(%)	成活幼鱼总重(公斤)	增重对比(%)
	蚓粉	绞碎鲜蚓	配合饵料					
1	100	—	—	1000	735	166	29.3	177
2	50	—	50	1000	665	150	36.8	221
3	—	100	—	1000	588	132	25.3	152
4	—	50	50	1000	521	113	21.6	130
5	—	—	100	1000	444	100	16.6	100

这表明，喂蚯蚓的4组都比对照的第5组好，如成活率分别高66%、50%、32%、13%，幼鱼总增重分别多77%、121%、52%、30%。由此可见，喂蚯蚓的效果比配合饲料好，而且以100%蚓粉或蚓粉、配合饲料各50%的最佳。此

外，喂蚯蚓的幼鱼抗病力、抗逆力较强，体色也特别鲜艳。

蚯蚓还可用来饲喂一些名贵或稀有动物，如对虾。江苏省连云港市水产养殖公司已新建蚯蚓厂房一座，开始较大规模的工厂化养殖蚯蚓，并打算以不超过0.60元一斤（鲜蚓）的价格大量收购鲜蚓，以便投喂对虾和加吉鱼。很多地方还拿蚯蚓喂鳊鱼、嘉鱼、虹鲤、黄鳝等鱼类；喂牛蛙、娃娃鱼等两栖类；喂蛇、鳄鱼等爬行类；喂鹌鹑、火鸡、鹰等鸟类；喂水獭、白鼠、豚鼠等哺乳动物。

有的地方用蚯蚓当蛋白饲料养土鳖虫，取得了可喜成绩。例如，江苏省无锡县堰桥公社麻歧大队的一名社员，多年来以养土鳖虫作为主要的家庭副业，但因饲养土鳖虫需较多的蛋白饲料，要花不少钱购买豆饼粉、蚕蛹粉等精料。为了降低成本，从1980年5月起引进大平2号蚯蚓500条进行养殖，一年多时间就发展到20多万条。除出售种蚓获利420元外，主要用蚯蚓及蚓粪代替精料养土鳖虫，结果成虫收获率提高11%，产卵囊率提高15%。这样一年节省购买精料的开支101元，增产成虫20斤，卵囊18斤，出售后多收入356元，全年总计多盈利877元。目前他又用蚓粪和泥炭代替菜园土作土鳖虫的窝泥，结果增产15~20%，仅蚯蚓与土鳖两项养殖，一年可收入上千元。

用蚯蚓饲喂土鳖虫的方法，是将采收来的蚯蚓放在清水或米泔水中浸泡24小时左右，完全挤出体内的泥质，然后煮熟，拌入麦麸等精料中，冷却后即可喂土鳖虫。每晚喂一次，喂时另加少量青菜等青饲料。

投喂蚯蚓为什么能使动物增产呢？蚯蚓为什么可能成为一种新的动物蛋白饲料的资源呢？主要是因为蚯蚓体内含蛋白质丰富（表5），其中包含有一般动物所必须的多种氨基

表 5 蚯蚓与常用饲料营养成分含量比较

营养成分(%)	新鲜蚯蚓	风干蚯蚓	秘鲁鱼粉	饲用酵母	豆饼	玉米	绝干物质				何磷母
							蚯蚓	秘鲁鱼粉	豆饼	玉米	
水分	83.36	7.37	9.20	9.30	11.90	13.50	0	0	0	0	0
粗蛋白	9.74	56.44	64.30	51.40	46.20	9.00	60.90	70.80	52.40	10.40	56.70
粗脂肪	2.11	7.84	7.60	0.60	1.30	4.00	8.50	8.40	1.50	4.60	0.70
粗纤维	0	1.58	0.30	2.00	5.00	2.00	1.70	0.30	5.70	2.30	2.20
无氮浸出物	3.71	17.98	1.20	28.30	29.60	70.10	19.40	1.30	33.60	81.00	31.20
粗灰分	1.08	8.29	17.40	8.40	6.00	1.40	9.50	9.60	6.80	1.60	9.20
钙	0.15	0.94	4.50	—	0.02	0.28	1.06	6.78	0.36	0.03	—
磷	0.31	1.10	2.61	—	0.31	0.59	1.24	3.59	0.74	0.28	—
代谢能(卡/千克)		2.82	2.78	2.43	2.53	3.19	3.15	3.06	2.87	3.59	2.68

表6 蚯蚓、鱼粉、豆饼所含必需氨基酸

必需氨基酸	北京 赤子爱胜蚓	北星2号 赤子爱胜蚓	大平2号 赤子爱胜蚓	背暗 异唇蚓	环毛蚓	秘鲁 鱼粉	豆饼
赖氨酸	4.57	4.67	6.14	3.30	2.87	5.52	2.88
蛋氨酸	1.25	1.15	0.30	0.92	0.76	1.86	0.55
胱氨酸	0.91	0.69	—	0.53	0.63	0.76	0.60
组氨酸	1.61	1.79	1.29	0.67	1.09	1.52	1.10
异亮氨酸	2.87	3.19	2.30	2.22	2.01	2.90	2.52
亮氨酸	5.37	5.41	4.21	3.81	3.42	4.90	3.39
苯丙氨酸	2.58	2.64	1.95	1.86	1.70	2.69	2.20
苏氨酸	3.32	2.92	2.43	2.04	1.81	2.97	1.69
缬氨酸	2.98	3.92	2.53	2.38	2.17	5.31	2.43
精氨酸	4.26	4.09	4.00	1.20	2.95	3.86	2.88
色氨酸	0.84	0.78	—	—	0.66	—	0.60

酸(表6), 还有多种维生素、矿物质元素、特殊的酶类与激素等营养物质。其次, 用它饲喂各种动物效果好, 只要适当注意用量, 并且做好寄生虫的防治工作, 不要用受过污染的土壤及有机物饲养蚯蚓, 这样的蚯蚓用来喂其他动物才能保证安全可靠。再次, 蚯蚓资源丰富, 分布广泛, 饲养简

易，能利用各种腐烂的有机物，包括无毒害、无污染的企业废弃物、生活垃圾、下水道污泥、厩肥、堆肥、枯枝落叶等；土法养殖成本低廉，可以充分利用农村空闲地块或农田、园林的隙地，可以发挥老弱劳动力的作用。

3. 传统中药

以蚯蚓及蚓粪作为中药来治病，在我国有悠久的历史。仅李时珍所著的《本草纲目》一书中，就用蚯蚓开了40种药方，用蚓粪开列了21种药方。

蚯蚓及蚓粪也是很好的兽药，如用蚯蚓制成的地龙散、地龙注射液治疗猪气管炎、仔猪白痢，效果很好。

地龙在我国用量很大，仅上海市药材公司近年来每年约收购蚯蚓干制品1600公斤。用地龙制成的药品也很多，如市场上销售的消散片、复方哮喘片、消肿片、舒筋活络丸、人参再造丸等十几种成药都有不同量的地龙成分。日本有很多化学、医药公司正在大力研究蚯蚓，每年用于制药用蚯蚓达几千吨，其中80%是从中国进口的。目前药材公司收购于蚯蚓的价格一般为每斤1.5元左右。

地龙的制作方法很简单，将采集到的蚯蚓洗净体表后，放入热草木灰里拌和、晒干即成；质量较好的地龙是先剖开体壁，去掉肠道及其内容物，晒干而成。药用蚯蚓的种类很多，目前多为环毛蚓、背暗异唇蚓、赤子爱胜蚓和正蚓。

4. 新型食品

谈起吃蚯蚓，一般人总觉得有些恶心，可是在不少西方国家，却成了一种时髦的食品，诸如蚯蚓饼干、蚯蚓罐头、蚯蚓煎饼之类都摆进了超级市场，广为销售。至于以蚯蚓为原料，烹调成的各种菜肴，更是五花八门，成了各类宾馆中顾客竞相品尝的食品。

台北市有一位号称“蚯蚓大王”的陈佑宇，原是游艇建筑工程师。因工伤住院十个月，久治不愈，无可奈何就吃蚯蚓偏方，结果迅速医好了烧伤和关节炎。从此他开始钻研蚯蚓养殖与利用技术，并开办了“百利地龙公司”。该公司研制了用豆渣、果皮、蔬菜、木屑、废纸作蚯蚓饲料的配方，培育出可供食用的蚯蚓新品种叫“百利地龙”，所生产的这种蚯蚓远销美、法、加拿大等国。该公司曾举办过蚯蚓食品品尝大会。菜谱不仅种类多，而且新鲜、富有中国风味。如“地龙凤巢”（即蚯蚓炒蛋或爆蛋）、“龙凤配”（蚯蚓炖鸡）、“千龙戏珠”（蚯蚓煮鸽蛋）、“龙迎双喜”（蚯蚓炒“双脆”）等。

下面介绍几种蚯蚓菜谱及制作方法：

蚯蚓春饼：先选择新鲜肥大的蚯蚓，剖开体壁，去掉肠道及体内脏物，洗净之后放入沸油中炸熟，捞起后包在春饼中作馅吃。据说象吃肠子一样，香脆可口，别有风味（炸熟后的蚯蚓也可和生菜拌和，加上佐料，即成为凉拌菜）。

法国式蚯蚓凉拌菜：先用手挤出蚯蚓消化道中的内容物，再用醋对蚯蚓消毒，然后迅速取出置于冰箱中冷冻2小时，最后取出加些沙拉及生菜即成。据说，在法国蚯蚓菜有可能成为仅次于蜗牛菜的名菜。

蚯蚓炒菜：先让蚯蚓吃3天纸浆，然后进行净化处理。这种蚯蚓即可象肉一样按肉菜食谱及烹调法炒菜。为了消除腥味，炒菜时只要放些葱姜等调料即可。这样处理的蚯蚓也可用来烹调上面介绍过的“龙凤配”、“千龙戏珠”之类名菜。

5. 化害为利，保护环境

随着工业和科学技术的发展，人类改变自然环境的规模