

农业科学技术通俗读本

蚯蚓



广西人民出版社

前 言

发展农业生产，一靠政策，二靠科学。随着党的农村经济政策的落实，各种农业生产责任制的推行，农民学科学、用科学的积极性空前高涨。他们深切感到，现在农业生产要更上一层楼，实现更大的增产增收，必须掌握科学技术。

为了满足农民的需要，我们在玉林地区农民教育委员会领导下，组织力量，编写了一套《农业科学技术通俗读本》。这套《读本》共35册，以农、林、牧、副、渔各业分类，按品种单独成册。这套书以应用技术为主，在编写中注意把基础知识和应用技术结合起来，努力做到通俗易懂，简明扼要，使农民学了就能用得上。

这套《读本》既是农民业余学校的课本，又是广大农民自学农业技术的通俗读物。可以有计划地、系统地学习，也可以根据需要选学某一册，或某一课。

由于经验不足，编写时间短，错误之处，请读者指正。

广西玉林地区《农业科学技术通俗读本》编委会
一九八二年五月十八日

目 录

第一课	蚯蚓的经济价值.....	(1)
第二课	蚯蚓的生物学特性.....	(7)
第三课	蚯蚓的养殖技术.....	(25)
第四课	蚯蚓的采集及应用.....	(58)

第一课 蚯蚓的经济价值

蚯蚓又叫“曲蟾”，在医学上叫“地龙”。因为它是一种经济价值很高的低等动物，所以目前有许多国家都非常重视蚯蚓的养殖和利用。有的国家已发展为工厂化养殖和商品化生产了。如美国人工养殖蚯蚓的企业有50多家；日本有大小养殖场200多个；我国台湾省，把发展蚯蚓生产作为出口项目之一来组织，仅1977年1月到9月向中东就出口了32,000吨鲜蚓。台湾省钟氏养殖有限公司是台湾第一家蚯蚓养殖企业，如今，这家公司已和美国一家公司签订合同，每日运销美国4吨鲜蚯蚓。由于国际市场的需要量很大，目前生产还满足不了需要，前几年美国商人曾几次到广东要订购活蚯蚓，但由于货源和运输没有解决，致使出口没有成交。近几年来，上海、天津、北京、黑龙江、江苏、浙江、山东、吉林、陕西、福建、四川、湖南、广东、广西等省、市、自治区开始养殖研究，并取得一定成果。到1983年初为止，据不完全统计，全国已发展到28个省、市、自治区的500多个县(市)。在工业、农业、畜牧、水产、医药、环保、食品等部

门，开展了蚯蚓的养殖和利用工作，目前已逐步发展到农村民间的养殖应用了。如广西平南县大安公社同德大队温道珍，在1981年7月开始养殖，1982年便有蚯蚓产品喂养畜禽了，到1983年上半年已发展到80多万条。从国内外的许多实践来看，人工养殖蚯蚓是一项很有前途的事业，应该积极推广。

（一）蚯蚓能帮助人类翻耕土地

蚯蚓是有名的“地龙”，它具有奇特的钻土和翻耕土壤的功能，能在3~5寸深的土壤里自由穿行。有人计算过，每亩土地上如有200万条蚯蚓，一年疏松土壤的能力，按表土厚30厘米计算，那么少则几十年，多则百余年，蚯蚓就能够把地球表土吞过一遍，对土壤进行一次彻底的改造。伟大的生物学家达尔文对蚯蚓这种惊人的作用早在1881年他的论文中讲过：“……远在人类以前，土壤就被蚯蚓耕耘过，而且今后还继续耕耘，我们难以想象，世上还有哪一种低等动物能有这么大的作用。”可见，蚯蚓在农业生产上，默默无闻地为我们做了很多有益的工作。

经过蚯蚓翻耕过的土壤，可以增强土壤的通气性、透水性，还可以加速土壤熟化。因为蚯蚓的肠道能分泌一种可以中和泥土酸碱度的化学物质，可以把酸性土或碱性土改造成为适合于作物生长的近中性的土壤。又由于蚯蚓体内长有石灰腺，可吸收和排出钙素，有

利于形成良好的土壤团粒结构，能耐雨水冲刷，保水保肥性好。此外，蚯蚓还能把底层土壤里的矿物质或化合物输送到土壤表层供作物吸收。在日常生产中，我们常常可以看到有蚯蚓活动的土壤，如菜园土，作物生长就比较好，原因就在这里。

（二）蚯蚓能处理大量有机垃圾

养殖实践证明，蚯蚓的食性相当广泛，它具有旺盛的吞食有机废物的能力。国外养殖者利用它这一特点，来处理城市废弃的垃圾，减少污染防治公害。1970年加拿大建造第一个工业化蚯蚓废弃处理设施，每周能处理约75吨垃圾，据介绍1亿条蚯蚓，一天至少可以处理40吨垃圾。如温道珍家中养殖的蚯蚓，在1983年上半年就发展到80万条了，由于蚯蚓的食量大，除了消耗完家中有机废弃物外，还帮助了公社副食品加工厂大批处理菠萝皮，减少了环境污染。人们说，蚯蚓是地球上的优秀清洁工，是清理多种有机废物垃圾的能手，是净化环境的有功之“臣”，是很有道理的。

（三）蚯蚓是一味良药

蚯蚓入药，在明代李时珍的《本草纲目》中就有记载。认为蚯蚓有清热、镇痉、利尿和通经络的作用。近代医学有用蚯蚓治疗哮喘、高血压，也有用来治疗口疮、火伤，近年临床证明，蚯蚓对愈合伤口及

排除尿道结石有效。正因为蚯蚓有药用价值，所以医药部门每年都通过供销社大量收购“地龙干”。

(四) 蚯蚓蛋白质营养丰富可供食用

据分析，鲜体蚯蚓的蛋白质占20%以上，比牛肉和猪肉还要高（牛肉和猪肉含蛋白质分别为17.1%和11.6%）。而且还含有人体必须的多种氨基酸。因此，被人们利用来制成食品供食用，如制成蚯蚓罐头和饼干出售。在美国，吃蚯蚓已有十多年历史了，市场上有活蚯蚓出售，饭店里有蚯蚓食谱，如红烧蚯蚓，加苹果汁制成蚯蚓蛋糕，也有搞清炖的，蚓末炒辣子，也有的放入香菇一起烹饪，其风味更佳。我国台湾省还把食用蚯蚓当作热门商品炮制，如“地龙凤巢”就是地龙炒蛋，“龙凤配”就是用蚯蚓炖鸡，“千龙戏珠”就是用地龙煮鸽蛋。我国一些少数民族也有食用蚯蚓的习惯。广西北部大苗山区苗族、瑶族常在高寒山区阴凉潮湿的岩下，或沃土中捉到大如拇指的蚯蚓进行腌制，并作为待客佳肴。近年来，我国还有一些地方把蚯蚓加工成酱油食用，如江西抚州第一、二食品厂利用蚯蚓制酱油，色泽澄清，味鲜气香，全氮比普通酱油提高17%，氨基酸增加13.1%，并且长期保存不易变质。

(五) 蚯蚓含有高蛋白质可作饲料

蚯蚓可作为禽畜鱼类的动物性蛋白饲料。据广西

玉林地区中心测试所对大平二号干蚓的成分分析结果：含粗蛋白质为53.78%，粗脂肪为8.49%；南宁地区中心实验室化验了邕宁县本地蚯蚓，其蛋白质含量相当于花生麸、黄豆的蛋白质的含量，1斤干蚯蚓相当于5~6斤大米的蛋白质含量。

蛋白质是禽畜鱼生长发育不可缺少的物质基础，缺乏了它，生长就要受到影响。从各地实践情况来看，在其它蛋白质饲料来源缺乏时，蚯蚓可以作为高蛋白饲料来补充。加喂蚯蚓，禽畜长膘快，产蛋多，效果非常明显。

（六）蚯蚓粪肥效高可作优质肥源

达尔文讲过：“除了蚯蚓土以外，再没有比蚯蚓土肥沃的土壤。”广西玉林地区中心测试所，曾化验过蚯蚓土粪，里面含有有机质占54.7%，比一般土壤高20~30倍，含全氮1.61%，全磷素0.56%，全钾素1.22%，比之玉林地区一些亩产双千斤的水稻土所含的营养还要高好几倍。此外，蚯蚓粪里还含有丰富的铜、锌、铝、硼等植物生长所需的微量元素，蚯蚓粪粒是很好的团粒结构，经长期使用都不会板结粘实，这是任何有机肥所没有的特性。有人把它比作“有机肥料之王。”

有一些地方多年来不种绿肥改土，长期过多地施用了无机化学肥料，至使土壤出现了酸化板结现象，

土壤保水保肥能力很差，作物生长不好，易倒伏，易得病虫害，这对高产栽培极不利。如果施上了蚯蚓粪或与无机化肥一起混合施用，这些缺点都可以克服。同时由于微生物的作用，更促进了矿物质的分解，会使土壤肥效更加持久，供作物吸收，有利于作物生长，减少虫害，防倒伏，比较容易获得高产与稳产，同时还降低了成本。温道珍在1982年晚造，搞了对比试验，用蚯蚓粪配合化肥施用，比以化肥为主的水稻亩产要高，成本要低得多。

蚯蚓粪还是园圃植物的很好肥料，施用后花木生长繁茂。国外把蚯蚓粪当作商品出售，很受欢迎。

思考题

蚯蚓有何经济价值？

第二课 蚯蚓的生物学特性

蚯蚓对人类有许多益处，人们都很想养殖和应用它。但是要想养好蚯蚓，就必须了解和掌握其生物学特性才行。例如了解和掌握了蚯蚓的外部形态特征，就能帮助人们在自然界中选择蚓种；了解了蚯蚓的生活习性，生活史及其繁殖特点，就能启发人们在人工养殖的全过程中，创造优越的环境条件，来满足蚯蚓在各个时期对生活条件的要求，从而达到缩短其生活周期，加速繁殖，提高产量，增加经济效益的目的。

一、蚯蚓的外部形态特征

蚯蚓身体细长，有体节和体腔，多数体节有刚毛而无疣足，前端有口，后端有肛门。

蚯蚓的外部形态特征见（图2~1）。

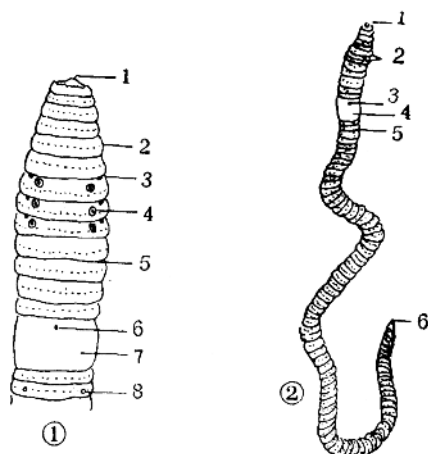


图 2—1 蚯蚓外形

①直隶环毛蚓前端腹面观

- 1、口前叶 2、刚毛 3、受精囊孔 4、乳头突起
5、节间沟 6、雌孔 7、生殖带 8、雄孔

②环毛蚓一般外部形态特征

- 1、口 2、受精囊孔 3、雌孔 4、生殖带 5、雄孔
6、肛门

(一) 身躯由许多体节组成

我们所看到的陆生蚯蚓身体多为细长圆筒形，由许多连续的环状体节组成，因此得名为环节动物。其体表经常有一层粘液来保护着，其体色常与环境产生拟态变化，但也因品种不同而有差异。在每个体节与体节之间有一条沟叫节间沟。

（二）体节上有刚毛

蚯蚓在动物学分类上，属于环节动物的寡毛纲，所谓寡毛，不是无毛，而是除了前端和尾端体节外的各节都有很多刚毛。刚毛的长法，因品种不同而有不同的排列和数量。这是鉴别品种的依据之一。刚毛在蚯蚓的运动中起到“脚”的作用。

（三）身体前半段有环带

在成蚓身上前半段，常常可以看到有一个如戒指状的环带，这就是生殖带。到了性成熟时，环带肥大隆起，但有的也象马鞍型，它的形状和位置常因品种不同而有差异，这些特点是识别品种的重要依据。环带通常无刚毛，也无节间沟，但有性表征的有关组织——性乳头，性隆起和思春期隆起。在生殖季节里，环带不仅对交尾和受精具有重要作用，而且能分泌粘液成卵包，保护受精卵在土中孵化。

（四）身体上有很多开口

头端有口腔，尾端有肛门，体表上还有许多小开口（一般难用肉眼直接看到）。这些开口的个数和所在的部位是随品种不同而异的，可以作为鉴别蚯蚓品种的依据。

（1）背孔：它在蚯蚓体背正中线与节间沟的交叉点上，与体腔相通。背孔平时紧闭，遇到干燥或刺激时则张开，射出体腔液，以湿润体表，保护皮肤。

背孔为陆生蚯蚓所特有，水生蚯蚓无。

(2) 肾孔：在蚯蚓体表细胞层的薄角膜上，分布着很多小孔，这就是肾孔，这些小孔与体内的肾管相通，肾管为排泄器官，表皮上的分泌粘液等排泄物，可以通过这些小孔排出体外，使体表经常保持湿润。

(3) 雄孔：是输精管在体表的开口，是射出精子的出口处。

(4) 雌孔：是蚯蚓的产卵孔。

(5) 受精囊孔：是体内受精囊在体表上的开口，是接受对方精子的入口处。

蚯蚓没有呼吸器官，其呼吸是通过密布在其体表、湿润的皮肤表面的微细血管进行气体交换的。此外，它没有眼睛、耳朵等感觉器官，但是在其表皮上都分布有触觉、味觉、感光和听觉作用的感受器，能够适应在地下生活。

蚯蚓作为动物，还在其体内具备着特殊的消化系统、呼吸系统、排泄系统、血液循环系统、神经系统和生殖系统，这里从略不谈了。

二、蚯蚓的生活习性

蚯蚓的分布很广，不论热带、温带、平原和山地，到处都有蚯蚓的足迹。在我国，冰封雪覆的北疆有不

怕严寒的冰蚯蚓生活；在西北滴水如油的沙漠里，也藏着掘地1丈深的耐旱蚯蚓；1938年陈义教授调查，在海南岛万宁县，还发现过一种巨型环毛蚓，长达2丈（浸制标本700厘米），宽24厘米，可说是世界上最大的环毛蚓。蚯蚓的家族是庞大的，全世界已知的蚯蚓就有3,000多种。大体上可分为水栖和陆栖两大类。但大多数是生活在陆地上，现在已知的陆生蚯蚓有好几个科，1,800种左右，其中77~87%的分布在7~8寸深的土中，13~23%分布在1.5尺深的地下，最深的2.4丈。由于蚯蚓种类繁多，分布范围又广，因此它的生活习性各有不同。这里不能一一叙述，只能就它们大多数陆生部分的共同的生活习性来综述一下。

（一）穴居性

栖息于土壤中的陆生蚯蚓，能够自造洞穴营穴居生活。为了生活，每条蚯蚓都练出一套钻土打洞的本领。钻土打洞时，先是头部伸长变尖，钻进土中，然后使劲收缩，使头部变粗，挤压周围的土壤，如遇到坚实土壤时，它就用嘴巴把土吞食下去，然后从肛门排出，硬是啃出一个孔穴来。（图2~2）

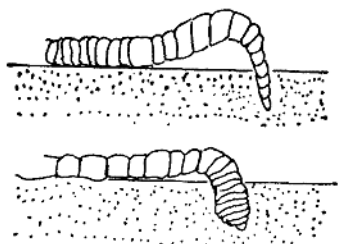


图 2—2 蚯蚓钻土造穴

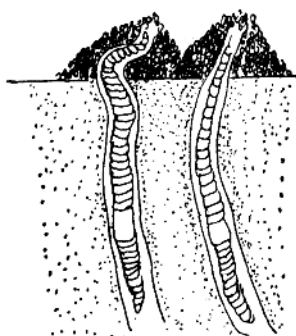


图 2—3 蚯蚓排出粪粒

如此一伸一缩向前推进，很快地钻出一个条状孔道来穴居，遇到天冷时或天气干旱时，就会钻到更深处去生活。在孔道的下端有个小室，供调头转身之用。孔的大小同蚯蚓收缩身体时的大小一样，在蚯蚓的经常出入和粘液作用下，孔壁变得光滑结实。蚯蚓白天

隐居于孔穴中，晚上出洞活动，进行觅食或交配，如遇到意外受惊时，就赶快退回洞穴。觅食时，先把有机物拖进洞穴，连同泥土一起吞食，食物经过消化以后，以其尾端伸出洞口外，倒退排出粪粒（图2~3）。为了保证蚯蚓有良好的穴居地，应搞好基料和添加料的管理。

（二）食性杂

蚯蚓喜欢在含有大量有机质的沃土中取食。在日常观察中，很少见到它在瘦瘠的黄泥土中生活，但在潮湿的肥沃的老菜园土中，或在有机垃圾肥堆中却常见到它，这是因为后者存有大量的可为蚯蚓所摄食的物质。它的食性很杂，喜欢吃粪肥，特别是牛粪，土壤中腐熟了的动物尸体、植物残体，造纸、木材加工、酿酒、制糖及食品等加工工业的废渣，下水道污泥，果皮烂菜都是它的饲料，但这些饲料必须是经过发酵腐熟的。蚯蚓喜欢吃甜的食物，其次是酸的食物，而不喜欢吃苦的、辣的以及含有单宁较多的食物。因此用于饲养蚯蚓的有机物，一是要经过发酵腐熟；二是不能混入有毒物质，以免蚯蚓发生中毒死亡或逃跑；三是添加一些甜酸性的食料，使之增进食欲，加速生长，以提高产量。

（三）喜湿性

蚯蚓喜欢在潮湿的土壤环境里生活。干燥的环境

对它不利，如果把蚯蚓放在室外干燥空气中一夜就会死亡。这是因为蚯蚓没有肺，它主要是靠体表细胞进行呼吸，表皮细胞布满很多微细血管网，血液中的二氧化碳和溶解在皮肤粘液里的氧气就在此进行交换。因此体表必须经常保持湿润，才能维持其正常呼吸和运动。如果周围环境干燥，蚓体很易失去水分，皮肤外的滑液很难保持得住，就会影响它的活动。在活动中皮肤也易受伤损，皮下的微细血管网受到破坏，最后由于不能进行气体交换而致死亡。但如果认为蚯蚓需要潮湿而给它过多的水分的话，对它也是有害的，虽然它不怕水，可以在水中存活一段时间，但长时间的浸泡，水会堵塞机体细孔，加之水深缺氧，吸不到空气中的氧而窒息死亡。在日常生活中，常常可看到在夜间雷暴雨后，蚯蚓便纷纷爬出地面，最后死于路旁或死于积水中，就是这个缘故。当然它所处的环境闷热时，也会出洞“乘凉”。

我国养殖经验证明，蚯蚓对湿度的要求往往因品种不同而异，爱胜蚓、日本大平二号和北星二号要求的湿度比之威廉环毛蚓要湿一点，一般蚯蚓的湿度掌握在70%左右较为适宜。在自然条件下，大多数蚯蚓能够在不同深度选择其适宜的湿度，但在人工养殖的条件下，一般无深土可钻，因此要特别注意水分的管理，特别要注意防干旱。