



发酵床 养鸡技术


吴金山 编著



开创清洁自然养殖新时代

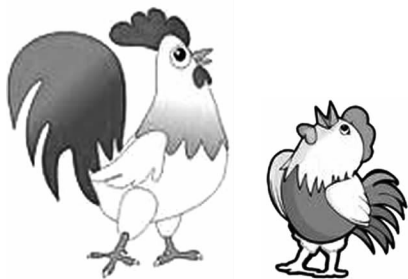
增强体质 消除污染

营造舒适环境

 河南科学技术出版社

发酵床养鸡技术

吴金山 编著



河南科学技术出版社

· 郑州 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

发酵床养鸡技术/吴金山编著. —郑州: 河南科学技术出版社, 2011. 5
ISBN 978 - 7 - 5349 - 4904 - 3

I. ①发… II. ①吴… III. ①鸡 - 饲养管理 IV. ①S831.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 037005 号

出版发行: 河南科学技术出版社

地址: 郑州市经五路 66 号 邮编: 450002

电话: (0371) 65737028 65788613

网址: www.hnstp.cn

策划编辑: 申卫娟

责任编辑: 张 鹏

责任校对: 李淑华

封面设计: 苏 杭

版式设计: 栾亚平

责任印制: 朱 飞

印 刷: 郑州文华印务有限公司

经 销: 全国新华书店

幅面尺寸: 140 mm × 202 mm 印张: 5.25 彩插: 0.75 字数: 150 千字

版 次: 2011 年 5 月第 1 版 2011 年 5 月第 1 次印刷

印 数: 1—4000

定 价: 15.00 元

如发现印、装质量问题, 影响阅读, 请与出版社联系。

前 言

发酵床技术是我国近几年兴起的新型养殖方法，具有干净环保、省水省工、减少疫病、提升畜禽产品质量等优势。发酵床养猪技术已相对成熟，在养鸡方面的应用实践尽管较少，但已表现出较高的应用推广价值。作者根据自己对发酵床养鸡的观察研究，总结形成本书。本书主要从实用角度介绍发酵床养鸡技术的原理和操作方法，同时对鸡的疫病防控做了较深入的分析探讨，对养鸡业乃至畜牧兽医行业都有一定的参考价值。

本书内容包括：发酵床养鸡技术简介、原理分析、应用价值，发酵床鸡舍建造与垫料铺设、发酵床运行维护、发酵床鸡舍饲养管理、发酵床养鸡的疾病控制、发酵床养鸡常见问题问答等。为便于读者理解和实际应用，书中附大量实景彩图。

由于编者水平所限，书中不妥之处，敬请广大读者批评指正。

编者

2010年12月

目 录

第一章	发酵床养鸡技术简介	(1)
	一、发酵床养鸡技术含义	(1)
	二、发酵床养殖技术的发展历程	(4)
	三、发酵床养鸡技术推广的必要性	(10)
第二章	发酵床养鸡技术原理分析	(14)
	一、发酵床的发酵和菌种	(14)
	二、发酵床的发酵条件	(15)
	三、发酵过程中的物质转化与运动	(19)
	四、发酵床内部生态环境及与外界生态链的关系	(24)
第三章	发酵床养鸡技术的应用价值	(26)
	一、养鸡过程无污染、零排放	(26)
	二、鸡生病少、生长快	(28)
	三、省工省药省能源	(29)
	四、提升鸡肉品质	(30)
	五、发酵床技术与其他饲养方式的比较	(31)



第四章	发酵床鸡舍建造与垫料铺设	(34)
	一、发酵床鸡舍建造	(34)
	二、发酵床垫料组成与要求	(40)
	三、湿式发酵床铺设	(47)
	四、干撒式发酵床铺设	(53)
	五、干撒式发酵床与湿式发酵床的比较	(56)
第五章	发酵床运行维护	(63)
	一、发酵床维护的目的和要求	(63)
	二、发酵床一般维护措施	(63)
	三、发酵床异常情况分析处理	(74)
	四、垫料状态对发酵效果和鸡群的影响	(77)
第六章	发酵床鸡舍饲养管理	(80)
	一、肉鸡的饲养管理	(80)
	二、发酵床鸡舍四季管理重点	(94)
	三、不同地域发酵床养鸡的管理特点	(99)
	四、发酵床上架网养鸡法	(102)
第七章	发酵床养鸡的疾病控制	(105)
	一、当前鸡病严重的根本原因	(105)
	二、鸡病防控措施	(113)
第八章	发酵床养鸡常见问题问答	(124)
	一、干撒式发酵床养鸡与发酵床养猪有什么 不同?	(124)
	二、养鸡发酵床垫料不热是不是没有正常 发酵?	(125)
	三、建造干撒式发酵床会增加鸡场投资负	



担吗?	(126)
四、用干撒式发酵床饲养肉鸡能获得多少直接经济收益?	(127)
五、发酵床养鸡能不能明显节省饲料?	(127)
六、发酵床养鸡能不能明显省水?	(128)
七、用发酵床养鸡, 没有了卖鸡粪的收入, 不是亏了吗?	(128)
八、能否在垫料中看到发酵产生的菌体?	(128)
九、在圈舍内如何直观地感触发酵床的运行效果?	(129)
十、垫料中有明显的氨气正常吗?	(129)
十一、发酵床圈舍中会不会产生一氧化碳气体?	(130)
十二、垫料发霉怎么办?	(131)
十三、发酵床垫料会增厚吗?	(131)
十四、发酵床发酵降解粪尿的功能会逐步衰减吗?	(132)
十五、发酵床会通过渗漏污染地下水吗?	(132)
十六、发酵菌种有生物安全隐患吗?	(132)
十七、发酵床能否达到完全的零排放?	(133)
十八、干撒式发酵床垫料不提前发酵会有问题吗?	(134)
十九、干撒式发酵床垫料干燥会阻碍发酵功能吗?	(134)
二十、干撒式养鸡发酵床垫料使用两三年会产生	



- “盐渍作用”吗? (135)
- 二十一、发酵床垫料中是否会富集重金属? (137)
- 二十二、发酵床舍能喂养哪些鸡? (137)
- 二十三、干撒式发酵床还可以饲养哪些家禽? (138)
- 二十四、发酵床养鸡对饲料的要求有哪些? (138)
- 二十五、湿式养鸡发酵床如何改造成干撒式发酵床? (138)
- 二十六、有水泥地面的房舍如何使用养鸡发酵床? (139)
- 二十七、已有的薄垫料养鸡如何改造成发酵床养鸡? (139)
- 二十八、如何用发酵床猪舍养鸡? (140)
- 二十九、干撒式发酵床鸡舍能否让人参观? (141)
- 三十、为什么用发酵床圈舍会使鸡出现呼吸道疾病? (141)
- 三十一、干撒式发酵床垫料表面有明显氨气怎么办? (142)
- 三十二、为什么个别发酵床鸡舍会出现饲料消耗偏高的现象? (143)
- 三十三、如何看待鸡群发病同发酵床的关系? (143)
- 三十四、为什么有的发酵床鸡舍天窗通风不顺畅? (144)
- 三十五、发酵床圈舍中不能使用消毒药和抗菌药吗? (144)
- 三十六、发酵床养殖技术是否符合“低碳经济”



原则?	(145)
第九章 发酵床技术推广中存在的问题与建议	(146)
一、发酵床技术推广中遇到的问题	(146)
二、加快发酵床推广的措施	(149)
三、对发酵床技术推广者的建议	(150)
第十章 干撒式发酵床养鸡技术要点	(153)
一、干撒式发酵床饲养肉鸡的优势	(153)
二、鸡舍建造	(154)
三、发酵床垫料铺设	(154)
四、发酵床的维护管理	(155)
五、鸡群管理	(156)
六、鸡出栏后的垫料整理	(157)
主要参考文献	(158)

第一章 发酵床养鸡技术简介

一、发酵床养鸡技术含义

发酵床并不是一般意义上的“床”，而是一种新的养殖圈舍和相配套的养殖方法。这种方法通过发酵手段给畜禽提供温暖、干净、舒适的圈舍，像给动物铺垫了温床一样，因此，将这种饲养方法称为“发酵床养殖技术”。

发酵床养殖技术是依据微生物学和生态学原理，利用微生物群持续将畜禽粪尿降解、大部分转化为气体，实现粪尿完全降解的无污染、零排放目标的一种环培养殖模式。其关键是用发酵垫料铺成圈舍地面。垫料原料最好是锯末，也可用稻壳和农作物秸秆等。发酵就是在锯末等垫料的帮助下，发酵菌群以畜禽粪便为主要营养生长繁殖的过程。

在发酵过程中，粪便分解生成气体、菌体物质和其他无机物，同时产生一定热量。发酵过程不但能几乎完全降解畜禽粪尿，而且能提供温暖的圈舍地面和舒适的生活条件，以及可供猪拱食或鸡刨食的少量菌体物质。粪便中的水分被发酵热量蒸发掉。



发酵床养殖技术又称生态养殖技术、生态发酵床养殖法、自然养殖法、零排放养殖法等，也有人将发酵床养猪技术称为“懒汉养猪法”，但都离不开发酵这个技术核心。

发酵床养殖技术最早和最广的应用是在养猪方面，目前已越来越多地用于养鸡。

发酵床养猪是将目前通行的水泥地面圈舍改成发酵床垫料地面圈舍的饲养模式，猪直接生活在垫料上。猪的粪尿在垫料中发酵降解，生成气体和有用的菌体物质，并形成温热的圈舍环境。发酵床养猪技术具有干净（无粪尿排放和污染、无臭，苍蝇和老鼠很少）、健康（满足猪的天性、增强体质、少生病）、节省（饲料、用水、能源等）、优质（提升猪肉品质）四方面优势。

我国的发酵床养鸡技术，是由原有的垫料养鸡基础上，借鉴发酵床养猪技术发展而来。

发酵床养鸡与发酵床养猪的原理基本一样，但由于鸡和猪的粪便量、生活习性、饲养管理方式不同，发酵床养鸡的操作与发酵床养猪有所不同。

与发酵床养猪相比，发酵床养鸡的粪较少，发酵负荷小，而且鸡不会拱掘垫料，鸡挠动垫料仅限于表层（白羽肉鸡对垫料的挠动更轻），肉鸡舍平均温度也比猪舍高（这样有利于保持发酵环境），肉鸡基本不吃垫料，垫料在使用过程中的消耗很少。所以，鸡发酵床垫料比猪发酵床垫料薄。

发酵床养鸡实现了两大目标，一是无粪便排放，对环境几乎无污染；二是鸡舍环境容易调控，有利于鸡群健康，鸡生病少、生长顺利。

发酵床养鸡技术还具有省工省药，提高鸡肉品质等多方面的



效果。

根据初次养鸡时垫料的含水量不同，发酵床养鸡技术大致有湿式、干式和半干式三种模式。

湿式发酵床是将垫料原料加入发酵菌剂和适量水分，提前发酵一定时间，再摊开散热后铺进鸡舍，或者直接将垫料铺在发酵池内加水和发酵菌剂提前发酵，然后进鸡饲养的方法。

干式发酵床又叫干撒式发酵床，是将干垫料原料与发酵菌剂掺匀后不加水、也不提前发酵，直接铺进鸡舍，铺好后即可进鸡饲养的方法。

干撒式发酵床养鸡由干撒式发酵床养猪技术演化而来，是发酵床养殖技术的创新。干撒式发酵床用于平养肉鸡效果较好。不但可以饲养快大型白羽肉鸡，也适合饲养三黄肉鸡、麻羽肉鸡、土种肉鸡以及产蛋鸡等，但对于笼养鸡不完全适合。

半干式发酵床铺设方法介于干式和湿式两者之间。具体方法是将垫料原料直接铺填到发酵池内，再将上半部分约 20 厘米厚的发酵床垫料中加菌种和适当水分，然后进行发酵。待发酵完成后进鸡饲养。

以上所说的湿式、干式和半干式等名称都是作者为了应用和本书叙述方便暂定的，目前还没有规范统一的名称，所以，不一定和其他有关资料相符合。

早期的发酵床都是湿式技术，湿式技术在实际应用中暴露出较多缺陷。相对于湿式技术，干式和半干式发酵床则具有操作应用方便、长远效果可靠等优点，是发酵床技术的进一步完善。

虽然发酵床养鸡法和较早使用的铺设垫料养鸡法形式上接近，但却存在本质的区别。



传统的垫料养鸡法垫料薄，只有 10 厘米左右，而发酵床养鸡的垫料要在 40 厘米，甚至还要更厚。这是形式上的不同。更重要的是本质上的不同。老的垫料养鸡法的垫料只能吸附鸡粪和水分，几乎不能降解鸡粪，垫料只能使用很短时间就得清理掉。而发酵床养鸡的垫料不只吸附鸡粪和水分，而且能从根本上降解鸡粪，彻底解决污染问题，同时垫料也能长时间使用。

发酵床养殖技术解决了水泥地圈舍饲养方式粪尿污染无法彻底治理的难题，而且减轻了疫病的发生，同时也找到了科学利用农作物秸秆的途径，实现了猪鸡饲养与人类生活环境的和谐，有利于养殖业，有利于社会主义新农村建设。

参见彩图 1、彩图 2、彩图 3、彩图 4、彩图 5、彩图 6、彩图 7、彩图 8、彩图 9、彩图 36、彩图 39、彩图 73、彩图 77。

二、发酵床养殖技术的发展历程

（一）国外发酵床养殖技术发展过程

日本和韩国很早就开始研究应用发酵床养殖技术。

发酵床养鸡技术在 20 世纪 50 年代首先由日本山岸会进行研究开发。日本山岸会会长山岸已代藏先生，在养鸡实践中坚持把尊重鸡的基本权利放在首位，创建了山岸养鸡法。他认为“要想在养鸡上获得成功，精神要先行于技术及经营”。日本山岸会已在日本、韩国、泰国、德国、瑞士、澳大利亚、美国、巴西建成 50 多个山岸农法示范基地。这些基地遵循循环农业的原理，将养殖业与种植业有机地结合在一起。以发酵床养殖为主的土著菌技术就是其中的一项重要技术。土著菌养殖的对象也从养鸡逐步发展到养猪、养肉牛，并巧妙地利用了畜力来进行发酵床的管



理。从利用畜力来进行发酵床管理的效果看，鸡要优于猪，猪又优于牛。猪主要是用鼻子拱；鸡既用嘴啄食，又用脚刨食；牛既不会拱，又不会刨。在垫料用量方面，养鸡用的垫料比养猪所用少得多，得到垫料容易得多；从发酵床的建造要求看，建养鸡发酵床比建养猪发酵床容易得多。发酵床养鸡有着更大的优越性、方便性和适用性。

韩国从1965年开始学习日本以应用发酵床技术为主的土著菌技术。经过几十年的实践，对理论进行不断发展和完善，创建了韩国的自然农法。韩国自然农业协会于1994年成立，并在20多个国家应用推广自然农法技术模式。日本在韩国自然农业协会指导下，学习韩国的自然农法，成立了日韩自然农业交流协会，后更名为日本自然农业协会。

韩国自然农业协会会长赵汉圭先生认为：“自然农业养鸡，不需要太多的资本和什么特别的技术，它最需要的是在大自然怀抱中的爱心。只要去体会一次，无需这样或那样的培训和繁多的书本知识，不用掌握很多的技术，无论是什么人，都能获得稳定的收益，与其为了寻找什么捷径而烦恼，不如选择面向未来的自然养鸡这条阳关大道。”

20世纪40年代，日本微生物专家岛本觉也先生开创研究了酵素菌技术（称岛本微生物农法），并于1970年建立了第一个发酵床系统。该系统利用坑道以木屑作垫料，上面加盖塑料薄膜使垫料发酵。这项技术于20世纪80年代后期进入实用阶段。

日本鹿儿岛大学的柳田宏一教授，在畜产环境研究上有很深的造诣，曾在日本、美国实地考察。他认为，不舒适的环境，是引起家畜应激的最主要因素，应激导致家畜消化机能下降、影响



生长发育及肉质，对这个问题不能视而不见。开发不产生应激的技术，是现代畜牧生产的最大课题。对自然农业所采用的鸡舍结构，不论就家畜健康方面来说，还是就不引起应激、提供舒适的环境来说，都可以称得上是世界上最先进的技术。

从1992年开始，日本鹿儿岛大学的专家开始对土著菌养殖技术进行系统的研究，形成了较为完善的技术规范。1999年，在鹿儿岛大学农学部附属农场召开了土著菌养殖技术的应用和推广观摩会，有来自10多个国家的1000多名专家学者和农场参加了这次会议，从此，发酵床养猪技术在日本得到了初步推广运用。此后，发酵床养殖技术逐步应用到荷兰等多个国家。近年来，日本自然农业协会、山岸协会、鹿儿岛大学以及韩国自然农业协会都在应用和推广这项技术。

20世纪90年代以后，多个国家开始对发酵床养猪进行研究与实践。

1985年加拿大Bio Tech公司推出一个以秸秆为深层垫料、用钢管作支架、以塑料板盖顶、以木材作围栏、以土壤为底板并配备水泥浇注食槽的发酵床系统。

Mand V. moed (1990, 1993) 研究了商业细菌产品以及老化木屑对粪便降解效果的影响，认为用商品细菌产品接种与老化木屑作垫料，有利于加快粪便的降解并使效果更加稳定。Karlen G. A. M. 等 (2006) 研究认为发酵床对孕期母猪的养殖十分有利，能全面保护母猪孕期的保温保暖，减少猪平时活动对自身的伤害，提高了动物的福利，使仔猪更强壮，提高了仔猪的抵抗力和成活率。此外，该技术还被应用到奶牛与鸡等畜禽的养殖 (Deininger D. 等, 2000; Kuhoelolaf, 2001; Kapuinen K. ,



2001)。

Olibeira R. A. 等 (1999) 研究比较了不同垫料材料, 提出了发酵床垫料选择原则, 应是吸水性强、在太阳下易干燥, 以及垫料来源经济。W. G. 等 (1997) 研究得知, 垫料温度和湿度对鸡脚掌炎有显著影响。Bakshi (1996) 在鸡舍里使用木屑和稻壳作为垫料, 对垫料成分分析并用来替代水牛日粮进行试验, 结果发现对水牛生长没有明显影响。

在荷兰等国家, 采用深层垫料养殖系统, 更主要的原因是减少圈舍内氨气的释放, 因此, 大量试验比较了不同垫料对氨及其他气体释放的影响。结果认为, 秸秆与草炭或木屑的配合使用, 有助于减少氨的释放, 但会增加温室气体氧化亚氮的生成和释放。

世界上已有近百个国家在生产和使用生物酵素, 包括日本、美国、朝鲜、巴西、中国、法国、澳大利亚、韩国、菲律宾、泰国、印度尼西亚、巴基斯坦和印度等。

参见彩图 11、彩图 12。

(二) 国内发酵床养殖技术应用情况

20 世纪 90 年代, 我国部分省 (市) 开展了发酵床养殖技术的试验和示范应用。

1993 年, 山东农业大学教授李铁坚在泰安等地, 以大棚养猪模式为基础, 试验厚垫料养猪方法, 当时称之为自然养猪法和懒汉养猪法。1996 年以后, 这种方法形成相对固定的技术模式在泰安及附近地区得到部分养猪场户应用。

20 世纪 90 年代末, 吉林长春、延边等地开始进行发酵床养猪的探索, 并逐步形成了相对适合我国东北地区的发酵床养猪模



式，得到了越来越多的应用。

1998 年和 2003 年，我国先后从韩国和日本引进发酵床养猪技术。镇江市与日本农山渔村文化协会、日本自然农业协会、韩国自然农业协会、日本鹿儿岛大学开展了国际合作和交流，通过组团出国考察、邀请专家上门指导、自身反复实践，掌握了整套的发酵床养殖技术。在此项基础上，又将发酵床技术逐步发展应用到养鸡上。2007 年 10 月，中国农业电影制片厂到镇江摄制了《发酵床环保养猪新法》的数字电影。这部电影于 2009 年 8 月 29 日荣获十三届电影华表奖的“优秀科教片奖”。2008 年 1 月，中国农业电影电视中心在镇江拍摄了《发酵床养鸡》的电视节目，并于 2008 年 2 月 19 日、2 月 20 日在中央电视台 7 套播出，受到电视观众欢迎，成为中央电视台 7 套视频的推荐节目。该节目视频在 1 年内的点击人数就超过 1.6 万人。2008 年 1 月，镇江市的发酵床养猪技术通过了成果鉴定，来自南京农业大学、江苏省农科院、江苏大学、江苏农林职业技术学院的专家认为，该项成果达到了国内领先水平。

2005 年福建省环保局从日本洛东化成工业株式会社引进生物发酵床养猪技术。2007 年 9 月，该发酵床技术的生物酵素商品（洛东酵素）获得国家农业部颁发的进口登记证书，成为同类中首个通过国家农业部认证的产品。该技术于 2007 年 12 月通过了我国环保专家组和畜牧专家组的评审。2008 年 2 月，中国环境保护协会颁发证书，确认该技术为 A 类国家重点环境保护实用技术。该技术作为福建省环保局国际合作项目，至今已在福建、山东、四川、黑龙江、湖南、湖北、江苏等省市推广应用，用该技术的猪群存栏达 200 万头以上。