

发酵床

养猪新技术

主编 / 肖光明 吴买生

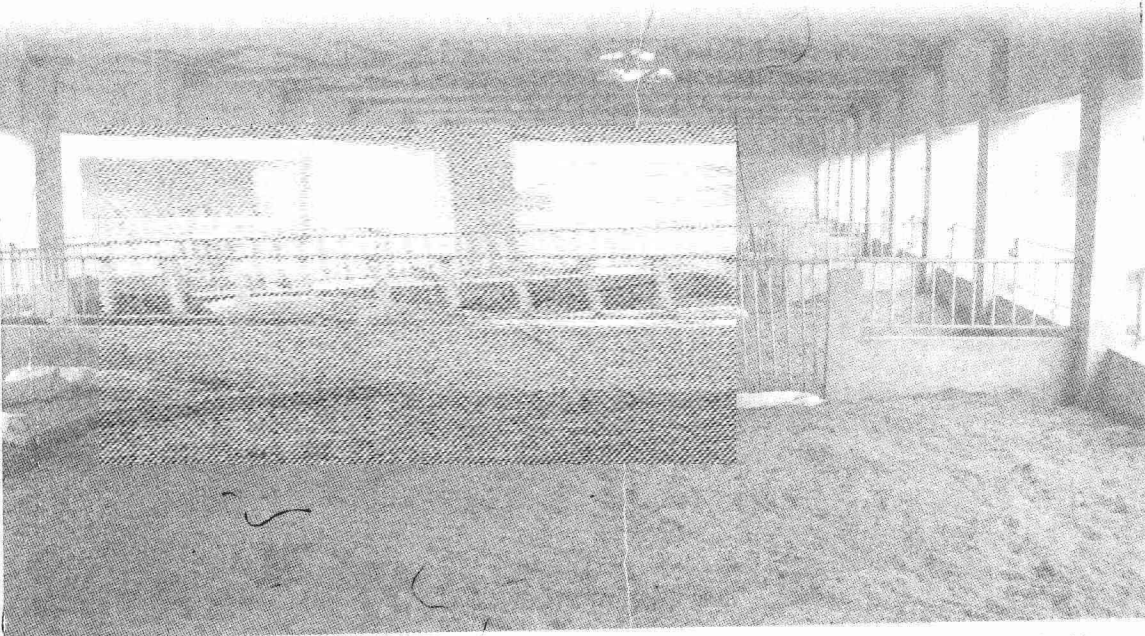


湖南科学技术出版社

发酵床

养猪新技术

主编 / 肖光明 吴买生



 湖南科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

发酵床养猪新技术 / 肖光明, 吴买生主编. — 长沙: 湖南科学技术出版社, 2010. 1

ISBN 978-7-5357-6036-4

I. ①发… II. ①肖… ②吴… III. ①养猪学 IV. ①S828

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 241703 号

发酵床养猪新技术

主 编: 肖光明 吴买生

责任编辑: 彭少富 欧阳建文

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: 长沙化堪印刷有限公司

(印装质量问题请直接与本厂联系)

厂 址: 长沙市青园路 4 号

邮 编: 410004

出版日期: 2010 年 1 月第 1 版第 1 次

开 本: 700mm×960mm 1/16

印 张: 13.5

字 数: 215000

书 号: ISBN 978-7-5357-6036-4

定 价: 25.00 元

(版权所有 · 翻印必究)

序

目前，养猪业的发展已经取得了令世人瞩目的成绩，成为我国农村经济的重要支柱产业，是国民生活物质供应的基础产业。近年来，我国养猪业的发展呈现出三大趋势，一是集约化养猪规模进一步扩大，技术含量、设施设备等全面提升；二是200~1000头的适度规模养殖场（户）蓬勃发展，形式多样，急需规范；三是超小规模农户散养在逐步隐退。同时面临三大困境，即环境问题、品质与健康问题、效益提高问题。由这三大问题直接表现出来的是药物残留、能源缺乏、饲料短缺、疫病频发、环境污染等，这些成为了限制我国养猪业发展的瓶颈因素。如何引导养猪业向高效、安全、环保的方向转变；在提高产量的同时，兼顾资源和环境因素；以人为本，生态环保，节能减排，实现自然资源合理利用；产业和谐发展，效益显著提高，满足新时期社会主义新农村建设的新要求，这一直是各级领导、畜牧科研工作者和广大养猪户共同追求的目标。

发酵床养猪正是在这样的背景下从国外引进推广的一项新技术，它是利用全新的自然农业理念，结合现代微生物发酵处理技术提出的一种环保、安全、有效的生态养猪方法；是集养猪学、营养学、环境卫生学、生物学、土壤肥料学于一体，遵循低成本、高产出、无污染的原则建立起的一套良性循环的生态养猪体系；是集约化规模化养猪发展到一定阶段出现的新型生产工艺，是养猪业可持续发展的新模式。其原理是利用生态养猪微生物菌种营养搭档伴侣和粪便秸秆发酵剂，按一定比例混合秸秆、锯末屑、稻壳粉和粪便（或泥土）进行微生物发酵繁殖形成一个微生态发酵床工厂，并以此作为猪圈的垫料，再

利用生猪的拱翻习性作为机器加工，使猪粪、尿和垫料充分混合，通过发酵床的分解发酵，使猪粪、尿中的有机物质得到充分的分解和转化，微生物以尚未消化的猪粪为食饵，繁殖滋生，随着猪粪尿的发酵处理，臭味也就没有了，而同时繁殖生长的大量微生物又向生猪提供了无机物营养和菌体蛋白质，从而相辅相成地将猪舍垫料发酵床演变成微生态饲料加工厂，达到无臭、无味、无害化的目的。这种新型环保生态养猪技术，具有成本低、耗料少、操作简、效益高、无污染等优点。2008年，国家环境保护部以国家重点环境保护实用技术在全国推广。

湖南省畜牧主管部门积极引进推广这项新技术，在湘潭、浏阳等地大范围生产应用，已经取得了良好的效益，相对传统养猪技术表现出了四个方面的明显优势。一是在发酵床内，猪粪尿被微生物分解，猪舍里没有臭气和苍蝇滋生，改善了环境，解决了粪污污染的难题。二是发酵床结合特殊猪舍，使猪舍通风透气、采光性好、温湿度适合生猪生长，让猪只回归自然习性，满足福利要求，减少了应激情况，从而提高了猪肉品质。三是微生物发酵过程产生热量，冬天可以保暖，夏天略加设施可以度夏，育肥期平均可以缩短10~15天，提高了猪的生长速度。四是在发酵制作有机垫料过程中，木屑、稻壳、玉米秸秆等原料，通过微生物的发酵，成了非常好的有机肥。更重要的是减少了农民在大田焚烧作物秸秆造成的环境污染，有效保护了环境。生产实践证明，生物发酵床养猪技术是实现生态养猪的可行之道。

由湖南省畜牧水产技术推广站肖光明研究员和湘潭市畜牧水产局吴买生研究员共同主编的《发酵床养猪新技术》一书，收集了国内外生物发酵床养猪的理论与实践资料，总结了湖南这几年推广生物发酵床养猪技术的生产实践经验，从理论到实践进行了系统论述，具有很好的科学性和可操作性，书的内容全面，图文并茂，文字通俗易懂，论述深入浅出，是一本适合广大第一线生猪生产、管理和科技推广人员阅读的实用的参考书，我很高兴在出版之前阅读此书，受益匪浅，希望此书能够

尽快出版，使之在生物发酵床养猪技术的推广应用实践中和全面推进生态养猪事业的发展中发挥它应有的作用。

中国农业大学教授 陈清明

2009 年 11 月

前 言

我国是世界养猪大国，又是猪肉消费大国。随着国民经济持续发展、人民生活水平不断提高，猪肉的消费需求也将高速增长。大力发展生猪产业对增加农民收入、改善城乡居民生活、维护社会稳定、满足市场需要等方面意义重大。然而，随着生猪生产的发展，养殖产生的粪污也急剧增加，猪场排出的粪水粪渣对周围生态环境构成严重威胁，猪粪污已不再是农家难得的有机肥料资源，而正在变成严重的环境“公害”。养殖污染已引起全社会的高度关注。控制、减轻或消除养殖对农村环境的污染，是目前养猪生产中面临的新课题，也是落实科学发展观和“两型社会”与新农村建设过程中迫切需要解决的问题。

发酵床养猪是一种遵循健康养殖原则的新型生态环保养猪技术。该技术采用高温发酵微生物与锯末屑、谷壳、秸秆等混合发酵后作为有机物垫料（称为发酵床），猪饲养在发酵床上，其排出的粪尿经垫料中微生物及时降解、消化，猪舍无粪尿污水外排，从源头上实现清洁生产，达到环保养猪的目的。推进“两型社会”和新农村建设，提高生猪产品质量，实现养猪业健康可持续发展，必须大力推广发酵床养猪新技术。可以相信，随着社会的发展和人们环保意识的增强，这一技术必将成为今后养猪业向生态环保、健康高效、安全优质方向发展的重要措施之一。

《发酵床养猪新技术》全书共分九章。第一章简要叙述了发酵床养猪的概念、发展现状和重要意义；第二章至第三章详细叙述了发酵床猪场的建设、设施设备和投资估算；第四章至第六章系统介绍了发酵菌种的培育与选择、发酵床垫料的制作与管理及猪体内微生态环境调控技术；第七章至第八章简单介绍了发酵床养猪的营养与饲料、繁育与饲养管理技术；第九章重点介绍了发酵床养猪的疾病防控技术。

本书的编写遵循科学性、系统性、操作性和实用性原则，力求内容全面、技术实用、语言通俗，并能反映目前发酵床养猪的最新研究进展情况。本书可供从事发酵床养猪的技术人员、养猪场户、畜牧兽医工作者使用，也可作为各级畜牧、环保等部门推广发酵床养猪技术的培训教材，还

适合农业院校畜牧兽医师生参阅。

本书编写过程中，参阅和引用了有关书籍、网站中的资料、图片和数据，在此谨向有关出版社、网站及作者表示衷心感谢！由于作者水平有限，加上发酵床养猪技术在我国的研究推广历史不长，书中疏漏和错误之处在所难免，恳请同行及广大读者批评指正。

编著者

2009年10月

目 录

第一章 概述.....	(1)
第一节 发酵床养猪的基本概念.....	(1)
第二节 发酵床养猪的基本原理.....	(1)
第三节 发酵床养猪的优点及比较优势.....	(2)
一、发酵床养猪技术优点.....	(2)
二、发酵床养猪的比较优势.....	(4)
第四节 影响微生物活动的因素.....	(5)
一、温度.....	(5)
二、水分.....	(5)
三、氧气.....	(6)
四、营养.....	(6)
五、酸碱度.....	(6)
六、有害物质.....	(6)
第五节 发酵床养猪发展现状与展望.....	(7)
一、发展现状.....	(7)
二、发展展望.....	(8)
第六节 推广发酵床养猪技术的重要意义.....	(8)
一、落实科学发展观的需要.....	(9)
二、建设“两型社会”的需要.....	(10)
三、建设新农村的需要.....	(10)
四、提高生猪产品质量安全的需要.....	(10)
第二章 发酵床猪场的建设.....	(11)
第一节 发酵床养猪的环境条件.....	(11)
一、猪的生物学特性及生理特点.....	(11)
二、发酵床养猪对环境条件的要求.....	(12)
第二节 发酵床猪场的选址、规划、布局.....	(14)
一、发酵床猪场类型及规模.....	(15)

二、猪场场址的选择	(16)
三、猪场场地的规划	(17)
四、猪场建筑物的布局	(19)
第三节 发酵床猪舍的建筑设计	(21)
一、建筑材料的主要特性	(21)
二、猪舍的基本结构	(22)
三、猪舍的基本类型	(26)
四、发酵床猪舍设计的特殊要求	(27)
五、发酵床猪栏排列及设计基本要求	(29)
第四节 发酵床的建造	(35)
一、发酵床的种类	(35)
二、旧猪舍改建发酵床	(38)
第五节 发酵床猪场的绿化	(38)
一、发酵床猪场绿化的作用	(38)
二、猪场绿化规划设计原则	(39)
三、猪场绿化规划设计及植物的选择	(39)
第三章 发酵床养猪设备及建设投资估算	(41)
第一节 发酵床养猪栏舍及栏舍设备	(41)
一、公猪舍	(41)
二、配种怀孕舍	(41)
三、分娩舍	(42)
四、保育舍	(43)
五、生长育肥舍	(43)
六、万头发酵床猪场养猪栏舍设备清单及质量技术要求	(44)
第二节 发酵床猪场环境控制及饲喂设备	(45)
一、喷雾降温、消毒、通风设备	(45)
二、保温设备	(46)
三、饲喂设备	(46)
四、饮水设备	(46)
五、垫料翻混设备	(47)
六、树枝秸秆粉碎机	(47)
七、发酵床垫料的起运设备	(48)
八、辅助设备	(48)
九、万头发酵床猪场环境控制设备清单及质量技术要求 (中国中	

部地区)	(49)
第三节 发酵床猪场建设投资估算	(51)
一、发酵床规模化养猪生产工艺流程	(52)
二、主要生产性能指标	(52)
三、各类建筑物面积及投资估算	(53)
附件 1: 3000 头/年生产规模发酵床养猪猪舍工艺设计图 (3 张)	
.....	(55)
附件 2: 500 头/年生产规模发酵床养猪猪舍工艺设计图 (2 张)	
.....	(58)
第四章 菌种的培育与选择	(60)
第一节 发酵菌种的培育	(60)
一、土著微生物采集与原种制作方法之一	(61)
二、土著微生物采集与原种制作方法之二	(62)
第二节 营养液的制作	(63)
一、植物营养液	(63)
二、中药营养液	(65)
三、乳酸菌营养液	(65)
四、动物源营养液	(66)
第三节 商品菌种的选择	(66)
一、看菌种的使用效果	(66)
二、选择正规单位生产的菌种	(66)
三、发酵菌种色味应纯正	(67)
四、产品包装要规范	(67)
第五章 发酵床垫料制作与管理	(68)
第一节 垫料原料的选择	(68)
一、原料的基本类型	(68)
二、原料选择的基本原则	(69)
三、垫料配比	(69)
第二节 垫料制作工艺	(69)
一、破粉碎	(69)
二、配伍混合	(70)
三、调节水分与物料混合	(70)
四、高温消毒与稳定化	(70)
五、晾晒风干	(70)

六、包装储藏	(71)
第三节 垫料的质量标准	(71)
一、定量标准	(71)
二、定性标准	(71)
第四节 发酵床垫料填充更换与日常养护	(72)
一、填充更换	(72)
二、日常养护	(73)
第五节 垫料再生与堆肥	(74)
一、垫料再生	(74)
二、垫料堆肥	(75)
第六章 猪体内微生态环境调控技术	(76)
第一节 猪消化道中常见的正常菌群	(76)
一、胃	(77)
二、十二指肠	(78)
三、空肠与回肠	(78)
四、盲肠和结肠	(78)
五、粪便	(79)
第二节 常见正常菌群的生理作用	(80)
一、正常菌群的生理功能	(80)
二、几种常见菌的生理属性及其功能	(81)
三、改善微生态内环境的相关措施	(87)
第七章 营养与饲料	(94)
第一节 营养需要	(94)
一、营养需要	(94)
二、饲养标准	(94)
三、猪的营养物质	(95)
第二节 配合饲料与饲粮配合	(97)
一、配合饲料	(97)
二、配合饲料的要求	(98)
三、饲粮配合原则	(98)
四、猪常用的饲料原料	(99)
五、饲粮配合的方法	(100)
第三节 饲料添加剂	(102)
一、氨基酸添加剂	(103)

二、微量元素添加剂·····	(103)
三、维生素添加剂·····	(103)
四、饲用抗生素·····	(103)
五、酶制剂·····	(104)
六、益生菌·····	(104)
七、酸化剂·····	(105)
八、饲用调味剂·····	(105)
九、抗氧化剂·····	(105)
十、防霉剂·····	(106)
十一、中草药饲料添加剂·····	(106)
第四节 饲料的加工调制·····	(106)
一、粉碎·····	(107)
二、制粒·····	(107)
三、膨化·····	(107)
四、焙炒·····	(107)
五、发酵·····	(108)
六、青储·····	(108)
七、打浆·····	(108)
第五节 饲料管理·····	(108)
一、全价配合饲料的采购管理·····	(108)
二、猪场饲料原料的采购管理·····	(109)
三、猪场饲料的保存管理·····	(109)
四、猪场饲料的细节管理·····	(110)
第八章 繁育与饲养管理·····	(111)
第一节 猪的繁殖·····	(111)
一、猪的繁殖生理·····	(111)
二、猪的人工授精·····	(112)
三、母猪的繁殖性状·····	(114)
四、猪的纯种繁育·····	(114)
五、猪的杂交繁育·····	(115)
六、养猪生产中常用杂交组合·····	(115)
第二节 种猪的选择和饲养管理·····	(116)
一、后备种猪的选择与培育·····	(116)
二、生产母猪的饲养管理·····	(118)

三、种公猪的饲养管理·····	(122)
第三节 哺乳仔猪的饲养管理·····	(123)
一、哺乳仔猪的生理特点·····	(123)
二、哺乳仔猪的饲养管理·····	(124)
三、断奶仔猪的饲养管理·····	(125)
第四节 生长育肥猪的饲养管理·····	(128)
一、技术管理·····	(128)
二、日常管理·····	(129)
第九章 疾病防控技术·····	(131)
第一节 猪群健康监测·····	(131)
一、综合保健措施·····	(131)
二、常规健康监测·····	(132)
三、发酵舍环境因子监测·····	(132)
第二节 猪群驱虫·····	(133)
一、常用驱虫模式·····	(133)
二、驱虫药物选择·····	(133)
第三节 猪场消毒·····	(134)
一、消毒的种类·····	(134)
二、常用消毒药品的分类和使用方法·····	(135)
三、发酵床养猪对消毒的要求·····	(137)
四、规模化猪场消毒·····	(137)
五、疫病发生时的消毒·····	(138)
第四节 猪群免疫·····	(138)
一、免疫接种的分类·····	(139)
二、疫苗的种类和保存·····	(139)
三、免疫接种注意事项·····	(140)
第五节 常见猪病防治·····	(141)
一、口蹄疫·····	(141)
二、猪瘟·····	(142)
三、高致病性猪蓝耳病·····	(142)
四、仔猪副伤寒·····	(143)
五、猪流行性感胃·····	(143)
六、传染性胃肠炎·····	(144)
七、仔猪水肿病·····	(145)

八、猪肺疫	(145)
九、猪丹毒	(146)
十、猪气喘病	(147)
十一、猪附红细胞体病	(148)
十二、猪弓形体病	(149)
十三、便秘	(149)
十四、痢疾	(149)
十五、断奶仔猪应激性疾病	(150)
十六、母猪不孕症	(151)
十七、母猪产后食欲不振	(152)
十八、母猪顽固性便秘	(152)
十九、猪疥癣、猪虱	(153)
二十、猪中暑	(153)
第六节 常见兽药的使用	(154)
一、正确选择药物	(154)
二、严禁使用禁用药物	(154)
三、切实执行休药期制度	(155)
主要参考文献	(156)
附录一 1000 头发酵床猪场生产设计方案	(158)
附录二 发酵床养猪饲养档案	(160)
附录三 无公害食品 猪肉	(164)
附录四 无公害食品 生猪饲养兽药使用准则	(169)
附录五 无公害食品 生猪饲养兽医防疫准则	(180)
附录六 无公害食品 生猪饲养饲料使用准则	(184)
附录七 无公害食品 生猪饲养管理准则	(193)

第一章 概 述

第一节 发酵床养猪的基本概念

发酵床养猪，英文名 Bio-fermentation pig。国内有“生态养猪”、“环保养猪”、“零排放养猪”、“自然养猪”等多种提法，这些提法从不同侧面对发酵床养猪技术进行了诠释。主张采用自然养猪法的学者认为，发酵床养猪是以生产绿色食品和减少或消除环境污染为目标，顺应自然生态规律，最大限度地开发和利用当地自然资源，尽可能地为生猪提供优良的生活条件和福利待遇，使猪健康生长的、无污染的、快速高效的新型科学养殖模式。笔者认为发酵床养猪是一种遵循健康养殖原则的新型生态环保型养猪技术。该技术根据微生态理论和生物发酵理论，采用高温发酵微生物与锯木屑、谷壳或秸秆等混合发酵后作为有机物垫料，称为发酵床。猪饲养在发酵床上，其排出的粪尿经垫料中微生物及时降解、消化，猪舍无粪尿污水外排，实现零排放清洁生产，从源头上达到生态环保养猪的目的。

第二节 发酵床养猪的基本原理

原生态是形成发酵床养猪的理念之一，自然生态系统有适应其环境的微生物菌落，承担着清洁工的重任。厌氧环境下的沼气产生系统和好氧环境下的发酵系统都是人类主动调控发酵环境进行动物粪尿处理的范例。传统的堆肥发酵系统居于两者之间，偏于好氧的为通气堆肥方式，偏于厌氧的为封闭堆肥方式。发酵床养猪是利用人工培育的高效有益发酵微生物（或土著微生物）快速降解、消化猪的排泄物的过程。其技术原理：是以锯木、谷壳等有机物作为垫料，在垫料中加入生物活性菌，利用猪的拱翻习性，加上人工辅助翻耙，使猪的粪尿与垫料充分混合，在垫料中生物活

性菌的作用下，对猪粪尿进行及时发酵、分解和转化。其原理与我国农村传统的垫草圈养一脉相承，我国农村传统的养猪方式就是利用猪舍地面垫稻草或秸秆等，间隔一定时期更换一次垫料。区别在于传统养猪垫料中未加发酵微生物，垫料厚度和水分含量也未加控制。发酵床养猪的技术核心在于高效发酵微生物的选择、发酵垫料的制作和垫料的日常维护管理，其技术流程见图 1-1。

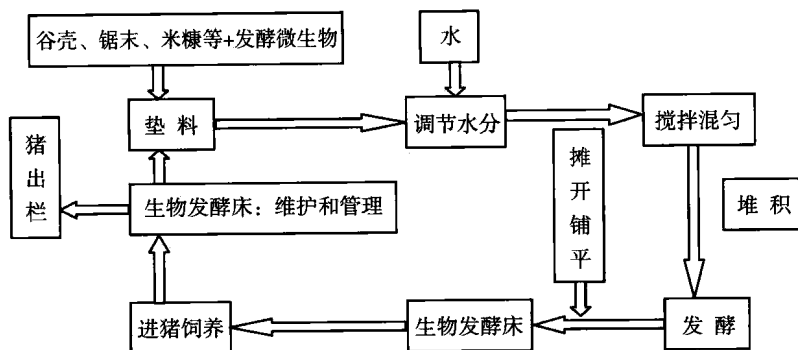


图 1-1 发酵床养猪的技术流程

第三节 发酵床养猪的优点及比较优势

一、发酵床养猪技术优点

发酵床养猪的优点可概括为：五省（省水、省工、省料、省药、省电），四提（提高猪肉品质、提高生猪抵抗力、提前出栏、提高肉料比），三无（无臭味、无粪尿渗漏、无环境污染），两增（增加经济效益，增加生态效益），一少（即减少猪肉药物残留）。

1. 解决养猪污染，实现环保养殖。养猪是一个污染相当大的行业，我国每年畜禽粪便产生量已达 19 亿 t，超过了工业固体废弃物排放量的 2 倍多。前些年推行粪污分流、沼气发酵等技术对猪场的粪水进行治理，虽有一定效果，但因投资大、回报小、受季节影响等，使本来就微利的畜禽养殖企业（农户）不易接受，推广范围不广。采用生物发酵床养猪技术，通过发酵床有机垫料的物理吸收和有益微生物对猪粪尿排泄物的降解、消化作用，无须对猪舍进行冲洗，从而降低养殖过程中的污染物的产生。其