

发酵床环保节能 养猪技术

魏建英 主 编



中国农业科学技术出版社

发酵床环保节能 养猪技术

魏建英 主 编



中国农业科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

发酵床环保节能养猪技术 / 魏建英主编. —北京: 中国农业科学技术出版社, 2013. 10

ISBN 978 - 7 - 5116 - 1356 - 1

I. ①发… II. ①魏… III. ①微生物 - 发酵 - 应用 - 养猪学
IV. ①S828

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 194108 号

责任编辑 徐 毅

责任校对 贾晓红

出 版 者 中国农业科学技术出版社

北京市中关村南大街 12 号 邮编: 100081

电 话 (010) 82106631 (编辑室) (010) 82109704 (发行部)
(010) 82109709 (读者服务部)

传 真 (010) 82106631

网 址 <http://www.castp.cn>

经 销 者 各地新华书店

印 刷 者 北京华正印刷有限公司

开 本 880 mm × 1 230 mm 1/32

印 张 11. 125

字 数 330 千字

版 次 2013 年 10 月第 1 版 2013 年 10 月第 1 次印刷

定 价 25. 00 元

▶ 版权所有 · 翻印必究 ▶

主 编：魏建英

副主编：张 然

内容提要

本书主要对发酵床养猪猪舍的建造模式、垫料槽中垫料类型与选择、铺垫过程、发酵床日常维护及发酵床日常管理注意事项等关键技术进行了比较详尽的论述；同时，对生态发酵饲料、饮水等相关问题进行了说明；并对有关发酵床养猪的难点、重点问题做了解答。本书涉及面广，切合实际，通俗实用，适合发酵床养猪人员阅读使用。

序

目前，我国养猪业的发展已经取得了令世人瞩目的成绩，成为农村经济发展的重要支柱产业和国民生活物质供应的基础产业。

近年来，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200~1 000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猪逐步隐退。与此同时还面临三大困境，即环境问题、品质与健康问题、效益提高问题。这三大问题的直接表现是药物残留、能源缺乏、饲料短缺、疫病频发、环境污染等，已成为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，这一直都是各级领导、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

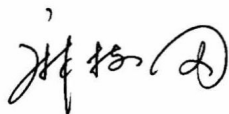
的新型生产工艺；是养猪业可持续发展的新模式。其原理是利用生态养猪微生物菌种营养搭档伴侣和粪便秸秆发酵剂，按一定比例混合秸秆、锯末屑、稻壳粉和粪便（或泥土）进行微生物发酵繁殖形成一个微生态发酵床工厂，并以此作为猪圈的垫料，再利用生猪的拱翻习性作为机器加工，使猪粪、尿和垫料充分混合，通过发酵床分解发酵，使猪粪、尿中的有机物质得到充分分解转化，微生物以尚未消化的粪为食饵，繁殖滋生。随着猪粪、尿的发酵处理，臭味消失了，而同时繁殖生长的大量微生物又向生猪提供了无机物营养菌体蛋白，从而相辅相成地将猪舍垫料发酵床演变成微生态饲料加工厂，达到无臭、无味、无害化的目的。2008年，国家环境保护部以国家重点环境保护实用技术在全国推广。

山西省大同市畜牧兽医科学研究所引进推广该项新技术，在阳高、灵丘、天镇等县大范围生产应用，已经取得了良好的效益，并为全市生猪养殖水平的提升作出了重要的贡献。相对传统养猪技术，它表现出了4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中产生热量，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10~15d，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。

由山西省大同市畜牧兽医科学研究所高级畜牧师魏建英主编的《发酵床环保节能养猪技术》一书，收集了国内外生物发酵床养猪的理论与实践资料，结合了她在该项技术上勇于探索、大胆创新的工作思路，总结了山西省大同市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、文字通俗易懂，适合广大第一线生猪生产、管理和科技推广人员阅读。

山西省大同市农业委员会主任



2013 年 10 月

前 言

我国是世界养猪大国，又是猪肉消费大国。2011 年，全国生猪出栏突破 7.6 亿头。我国的养猪数量与猪肉产量在世界养猪业中已占到 50% 左右。在我国人民的肉品结构中，猪肉一直占有相当大的比重，猪肉产量占肉类总产量的比例保持在 70% 以上，占主要地位。随着国民经济持续发展，人民的生活水平不断提高，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，现代化规模养猪，在提高生产效率的同时，也带来了大量畜禽的粪便难以处理，大量畜禽排泄物未经任何处理直接排入河道，排放到大气中的氮氧化物和氨的数量不断增加，由此造成严重的环境污染和破坏，严重制约了养猪业的可持续发展。在社会主义新农村建设中，畜禽养殖场（户）粪便污染问题更是困扰各级政府的老大难问题。

我国的养猪业，不能以牺牲环境与资源求发展，而需要走与环境友好、资源合理利用的可持续发展之路。在这种情况下，迫切需要寻找更为理想、更为科学、行之有效的养猪新技术。发酵床养猪技术就是这样一种环保型、生态型的养猪技术。它是在养猪圈内利用锯末、秸秆、稻壳、米糠等农林业生产下脚料配以有益微生物制剂来制作发酵床垫圈养猪。猪生活在发酵床上，垫料里富含的有益微生物可以迅速降解同化猪的粪尿并发酵成为菌体蛋白，供猪拱食，加上人工辅助翻耙，使猪粪、尿和垫料充分混合，通过有益发酵微生物菌落的分解发酵，使猪粪、尿有机物质得到充分的分解和转化。随着猪粪尿的处理，没有了臭

味，而同时繁殖生长的大量微生物又向猪只提供了菌体蛋白，从而相辅相成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，是一种无污染、无排放、无臭气的新型环保生态养猪技术，具有成本低、耗料少、操作简单、效益高、无污染等优点。

发酵床养猪法可以降低饲料成本 10% 左右，节约人工 2/3 左右，节约用水 80% 左右，显著减少猪的应激，提供非特异性免疫力，从而减少病原体感染和疾病的发生，是目前正在全国各地大力推广的生态和节能减排养殖新技术之一。

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 者

2013 年 10 月

目 录

第一章 发酵床养猪技术的概述	(1)
第一节 发酵床养猪的概念	(1)
第二节 发酵床养猪的基本模式	(1)
第三节 影响微生物活动的因素	(3)
第四节 发酵床养猪专用菌种中各种细菌的作用与 用途	(5)
第五节 发酵床养猪发展现状与展望	(9)
第六节 推广发酵床养猪技术的重要意义	(10)
第二章 发酵床养猪的关键技术及存在问题与对策	(14)
第一节 发酵床养猪的技术关键点	(14)
第二节 发酵床养猪技术的四大优点	(15)
第三节 发酵床养猪存在的问题与对策	(17)
第四节 发酵床养猪需注意的问题	(22)
第三章 发酵床养猪的猪舍建筑	(26)
第一节 猪舍设计思路与要求	(26)
第二节 场地选择与总体布局	(28)
第三节 猪场的建设指数	(32)
第四节 老猪舍的改造	(35)
第五节 猪舍朝向的相关因素	(36)
第六节 猪舍的建筑与设计	(38)
第七节 猪场的绿化	(41)

第四章 发酵床垫料槽的建设	(44)
第一节 发酵床垫料槽的技术要点	(44)
第二节 发酵床设计的一般性原则	(45)
第三节 常见的发酵床设计模式	(46)
第四节 各类猪舍的构造	(50)
第五节 猪舍的建设程序	(56)
第六节 猪场的基本建设投资	(59)
第五章 发酵床垫料的制作与管理	(61)
第一节 发酵床垫料原料的选择	(61)
第二节 发酵床垫料的制作	(66)
第三节 发酵床垫料的维护	(70)
第四节 发酵床垫料的使用期限	(72)
第五节 发酵床垫料管理设备	(77)
第六章 发酵床养猪对各类猪的饲养管理	(78)
第一节 种公猪的饲养管理	(78)
第二节 经产母猪的饲养管理	(79)
第三节 后备母猪的饲养管理	(81)
第四节 断奶仔猪(保育)的关键饲养管理技术	(82)
第五节 产房的关键饲养管理技术	(82)
第六节 哺乳仔猪的饲养管理	(87)
第七节 转猪时的饲养管理	(88)
第八节 育肥舍的饲养管理	(91)
第九节 健康因子监测方案	(94)
第七章 猪的引进、运输与无公害产品质量保障	(98)
第一节 种猪的引进	(98)
第二节 仔猪的引进	(100)
第三节 运输前的工作	(104)

第四节 运输	(104)
第五节 运输应激综合征	(108)
第六节 运输途中病死猪的处理	(110)
第八章 猪的品种	(111)
第一节 国外引进的品种	(111)
第二节 国内的品种	(114)
第九章 猪的人工授精	(120)
第一节 怎样在猪群中开始利用人工授精	(120)
第二节 人工授精的防疫制度	(125)
第三节 精液的收集和处理	(130)
第四节 采精简单操作	(135)
第五节 精液质量的检查	(136)
第六节 稀释液的准备	(138)
第七节 精液处理清单	(141)
第八节 输精	(142)
第九节 选留公猪	(143)
第十节 母猪发情鉴别与适时配种	(145)
第十一节 母猪妊娠诊断	(147)
第十章 猪体内微生态环境调控技术	(149)
第一节 猪消化道中常见的正常菌群	(149)
第二节 常见正常菌群的生理作用	(154)
第三节 改善微生态内环境的相关措施	(163)
第十一章 发酵床养猪的营养需求及饲料加工	(173)
第一节 营养的需要	(173)
第二节 不同类型猪的营养需求	(177)
第三节 配合饲料与饲粮配合	(186)
第四节 饲料添加剂	(192)

第五节	饲料加工调制	(198)
第六节	饲料管理	(200)
第十二章	发酵床养猪的营养技术	(204)
第一节	生物发酵菌与猪的营养	(204)
第二节	酶与微生物的组合产品处理粗饲料和秸秆饲料的 机制和原理	(208)
第三节	生物发酵菌、酶制剂在生猪养殖上的使用 ...	(217)
第四节	生物发酵饲料的配制与应用技术	(218)
第五节	降低养猪生产中氮、磷及微量元素排放的主要 措施	(245)
第十三章	发酵床养猪疫病预防与控制	(254)
第一节	发酵床养猪疫病预防与控制总则	(254)
第二节	发酵床猪场的消毒	(256)
第三节	发酵床养猪药物保健措施	(279)
第四节	发酵床养猪驱虫方案	(285)
第五节	发酵床养猪的疫病预防	(295)
第六节	发酵床养猪的疫病控制	(307)
附录一	发酵床环保节能技术与传统养猪方式效果对比 试验	(329)
附录二	1 000 头发酵床猪场生产设计方案	(333)
附录三	发酵床养猪饲养档案	(336)
参考文献		(340)

第一章 发酵床养猪技术的概述

第一节 发酵床养猪的概念

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。采取高温发酵微生物与锯末木屑、稻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 发酵床养猪的基本模式

当前生态自然养猪的现有基本饲养模式是在舍内设置 60 ~ 80cm 的地下或地上式垫料坑，填充锯末、稻壳或秸秆等农副产品垫料，利用微生物制剂对垫料进行发酵，形成有益菌繁殖的小环境，抑制和分解有害菌，包括细菌和病毒；猪粪尿直接排放在垫料上，实现粪污零排放；粪尿加速了垫料微生物的发酵，产生热量，保证猪只能正常越冬；恢复了猪只的拱食习性，采食发酵产生的菌体蛋白，成为猪只的补充料；垫料较长时间（一般 2 ~ 3 年）清理一次，清理出的垫料成为高档有机肥料；整个饲养过程对外达到零排放、无臭味、无污染，见下图。

“发酵床养猪”具有环保零排放、节本增收、省时省力等诸多优点，受到欧、美、日、韩等国际养殖界的欢迎，国内也正在全面推广。

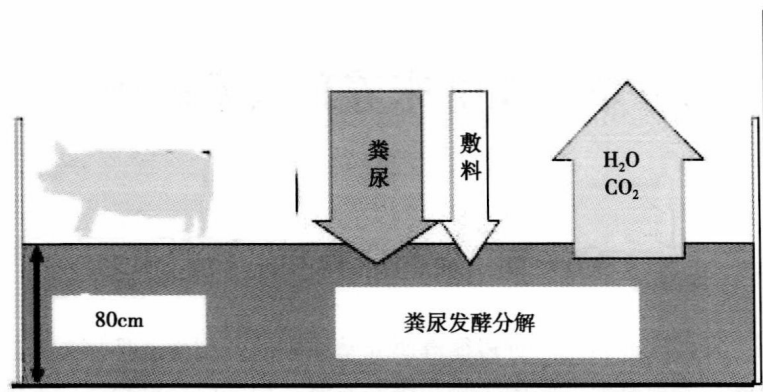


图 粪尿发酵分解图

发酵床是用锯末、秸秆、稻壳、米糠等农林业生产下脚料配以专业的有益微生态活菌制剂——发酵床专用菌来垫圈养猪，猪在垫料上生活，垫料里富含特殊有益微生物可以迅速降解猪的粪尿排泄物并发酵成为菌体蛋白，供猪拱食，构建生猪消化道及生长环境的良性微生态平衡，促进生猪生长、提高生猪机体免疫力、大幅度减少生猪疾病，实现猪舍（栏、圈）免冲洗、无异味，达到健康养殖与粪尿零排放的和谐统一。这样，不需要冲洗猪舍，从而没有任何废弃物排出猪场，猪出栏后，垫料清出圈舍就是优质有机肥。从而创造出一种高效益、零排放、无污染的生态养猪模式。

发酵床养猪法是一个跨学科行业，涉及养猪学、动物营养学、环境卫生学、生物学与土壤肥料学等学科。它是以养殖业为主体进行开发、利用对猪排泄物的科学处理，实行农牧结合，做到科学利用、互相促进，低投入，高产出，少污染的良性循环的生态养猪系统工程。它是工厂化养猪发展到一定阶段而形成的又一个亮点，是养猪业可持续发展的需要。该技术应用于养猪生

产，将猪只排泄物的无污染处理与养殖过程有机结合在一起，从源头上实现了养殖污染的减量化、无害化、资源化，不仅降低了养殖成本、改善了养殖环境、增进了猪只健康和畜产品安全，而且不需要额外占用土地处理猪只排泄物，消除了二次污染，大大提高了养殖收益。

2008年1月7日，回良玉副总理在“组织推广环保养猪新模式——发酵床养猪法”的信息清样上批示：要认真总结和推广发酵床环保型养猪新模式。以此积极稳妥地推进生猪规模养殖的发展和科学养殖的水平。首先应在全国选择若干地方进行试验示范，并强化技术指导和支撑。

第三节 影响微生物活动的因素

一、温度

温度是影响微生物生长繁殖的一个重要因素，温度过高或过低都不利于微生物的生长。一般最适于微生物生长繁殖的温度为 $37 \sim 38^{\circ}\text{C}$ ，而发酵床垫料的发酵温度必须达到 $60 \sim 70^{\circ}\text{C}$ ，因此，要求筛选培育的发酵微生物对高温有较强的耐受力。

二、水分

发酵床垫料的含水量是影响微生物生长与繁殖的又一重要因素，试验研究表明，垫料的含水量在45%为宜。如果低于40%，猪粪尿的分解速率会下降，垫料过干会导致发酵床的表面起灰尘，引起猪的呼吸道疾病；若含水量达到50%~55%，会使垫料分解过快，缩短发酵床的使用寿命；高于60%则会导致垫料的厌氧发酵，产生有害气体，不利于猪只健康生长。

三、氧气

垫料中的微生物主要是好氧微生物，要进行好氧发酵，必须保持垫料一定的通气性。研究表明：在两个250ml三角瓶中分别