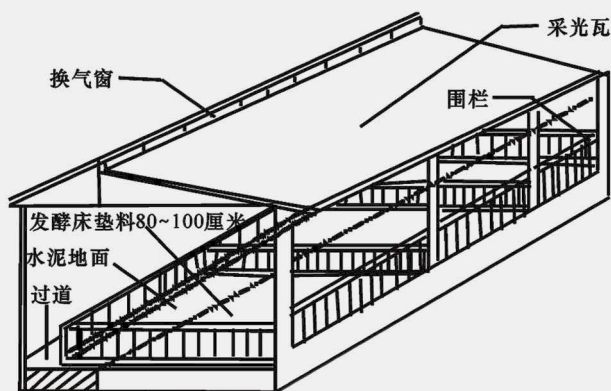




生物发酵床养猪技术

SHENGWU FAJIAO CHUANG YANGZHU JISHU

■ 主编/段淇斌 副主编/冯强



兰州大学出版社



生物发酵床养猪技术

SHENGWU FAJIAO CHUANG YANGZHU JISHU

主 编/段淇斌

副主编/冯 强



兰州大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

生物发酵床养猪技术/段淇斌主编. —兰州: 兰州大学出版社, 2012. 10
ISBN 978-7-311-03390-3

I. ①生… II. ①段… 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(2012)第 255570 号

责任编辑 张 萍
封面设计 刘 杰

书 名 生物发酵床养猪技术
作 者 段淇斌 主 编
冯 强 副主编
出版发行 兰州大学出版社 (地址: 兰州市天水南路 222 号 730000)
电 话 0931-8912613(总编办公室) 0931-8617156(营销中心)
0931-8914298(读者服务部)
网 址 <http://www.onbook.com.cn>
电子信箱 press@lzu.edu.cn
印 刷 兰州德辉印刷有限责任公司
开 本 880 mm × 1230 mm 1/32
印 张 4
字 数 91 千
版 次 2013 年 1 月第 1 版
印 次 2013 年 1 月第 1 次印刷
书 号 ISBN 978-7-311-03390-3
定 价 16.00 元

(图书若有破损、缺页、掉页可随时与本社联系)

序

近年来,随着市场刚性需求量增大、粮食产量增加和一系列强农、惠农、富农政策的实施,畜牧业作为农村经济的重要组成部分,发展呈持续稳定、健康发展态势,畜牧业产值在我国农业总产值中已形成三分天下有其一的局面,正在由数量型向质量效益型过渡转变。全国畜牧业发展的“十二五”规划明确提出,要按照高产、优质、高效、生态、安全的要求,紧紧围绕“保供给、保安全、保生态”三大任务,稳步提高畜产品综合生产能力,为农业农村发展提供有力支撑。

在快速发展、转型跨越的进程中,影响畜牧业良性发展和畜产品安全的诸多问题逐渐暴露,突出表现为养殖技术传统粗放、环境污染严重、饲料资源短缺、疫病风险难控、肉品药残含量高等,这些问题的出现也促使现代畜牧业必须走资源节约型、技术密集型和环境友好型的路子,科学实用的生态养殖技术的开发与应用势在必行。

生物发酵床养殖是近年来兴起的一项生态养殖技术,以其“三省、两提、一增、零排放”的优点,落实了动物福利养殖、无公害绿色养殖和环保生态养殖的新理念,推广应用价值高。

甘肃省自2007年引进该技术后,省农牧厅外资项目管理办公室本着科学、严谨、专业、务实的态度,积极组织技术人员,开展相关试验研究,形成了一整套适宜于干旱半干旱地区生物发酵床养猪的技术理论和实践经验,并编撰成书,供广大养殖户借

2 生物发酵床养猪技术

鉴使用。

本书对生物发酵床养猪技术在干旱半干旱地区的应用进行了全面阐述,具有很强的针对性、实用性和操作性。希望本书能够真正成为广大养殖户、畜牧技术推广人员和生产管理人员的良师益友,以便更好地推进生物发酵床养猪和生态环保养殖事业的发展。

是以为序。

武文斌

2012年9月

前 言

传统养猪业在发展过程中面临的效益低下、环境污染、疫病多发及肉品质量安全等问题越来越受到社会各界的广泛关注,广大科研技术人员以实现“高产、优质、高效、生态、安全”的养猪技术为很长时期内的工作重点。近年来兴起的生物发酵床生态养猪技术以其“三省(省水、省料、省劳力)、两提(提高抗病力、提高猪肉品质)、一增(增加养殖效益)、零排放(无污染、实现粪污零排放)”的优点,有效破解了养猪业面临的发展瓶颈,既有利于改善猪的生产生活环境,提高猪的综合生产能力,又有利于猪肉产品质量安全,是实现健康、高效、生态养猪的一条有效途径。

生物发酵床养殖技术自 2007 年引入甘肃后,甘肃省农牧厅外资项目管理办公室即组织人员,设列课题,开展相关试验研究,并将研究成果在全省范围内示范推广,效益显著,深受养猪户欢迎。为进一步深化该项技术在甘肃的有效应用,在进行研究推广的同时,我们编写完成本书,对生物发酵床养猪的主要环节、关键技术和生产中的成功经验进行了全面阐述。

本书查阅大量相关资料,立足甘肃省养猪生产实际,力求理论和实际相结合,科学性、使用性和适用性相结合,内容丰富翔实。主要内容包括生物发酵床养猪技术原理、场址选择与建设、生物发酵床建立、日常维护与管理、发酵床条件下猪病防治及发酵床养猪效益分析等,并制定了《干旱半干旱区生物发酵床育肥技

2 生物发酵床养猪技术

术操作规程》、《干旱半干旱区生物发酵床保育猪技术操作规程》和《干旱半干旱区发酵床猪病防控技术规程》，是广大农村养殖户、基层技术推广人员的良师益友，也可供教学和生产管理人员使用。

由于生物发酵床养殖技术引入国内和甘肃的时间相对较晚，我们开展的相关工作起步较晚，范围较窄，层次尚浅，加之编写人员水平和经验有限，纰漏和错误之处在所难免，敬请广大同仁和读者批评指正。

编者

2012年10月

目 录

第一章 生物发酵床养猪技术原理 / 1

第一节 生物发酵床养猪技术起源 / 1

第二节 生物发酵床养猪技术概念 / 3

第三节 生物发酵床养猪技术原理 / 4

第四节 生物发酵床养猪技术优点 / 6

第二章 发酵床养猪场址选择与猪舍建设 / 9

第一节 发酵床养猪猪场场址选择 / 9

第二节 发酵床养猪场总体布局 / 11

第三节 发酵床猪舍设计 / 13

第三章 生物发酵床的建立 / 26

第一节 生物发酵床垫料原料 / 26

第二节 生物发酵床菌种的选择与要求 / 29

第三节 生物发酵床的制作 / 29

第四章 生物发酵床的日常维护与管理 / 35

第一节 生物发酵床正常工作的技术指标 / 35

第二节 发酵床养猪的日常维护与管理 / 37

第五章 生物发酵床条件下猪病的预防和控制 / 39

第一节 生物发酵床防控猪病的作用原理 / 39

第二节 生物发酵床条件下生猪疫病防控总则 / 55

第三节 生物发酵床条件下疾病防控技术措施 / 60

2 生物发酵床养猪技术

第六章 发酵床养猪效益分析 / 87

附录

1 生物发酵床养猪育肥技术操作规程 / 89

2 生物发酵床保育猪操作规程 / 93

3 干旱半干旱区生物发酵床猪病防控技术规程 / 99

参考文献 / 116

第一章 生物发酵床养猪技术原理

第一节 生物发酵床养猪技术起源

一、生物发酵床养猪历史

人类养猪的历史已有 2000 多年，原始养殖方式多以放牧为主。猪与大自然紧密接触，采食天然植物、动物、矿物质和水，猪的排泄物在自然环境中被微生物降解转化，肥沃了土壤，为植物提供了营养。

随着人类社会的不断发展以及人们需求的日益提高，养猪业面临的环境污染、疫病防控及肉品质量安全、效益低下等问题越来越突出，世界各国都在积极探索生态、安全、优质、高效的新型养猪技术。近年来兴起的发酵床养猪技术以其“三省(省水、省料、省劳力)、两提(提高抗病力、提高猪肉品质)、一增(增加养殖效益)、零排放(无污染,实现粪污零排放)”的优点,在很多国家和地区被推广应用。

其实,在我国几千年的养猪历史中,农村地区曾经广泛应用的原始畜禽饲养方式,就是利用草皮、秸秆等垫圈养畜,主要的目的是抵御寒冷和减少潮湿,一段时间后集中清理这些垫料沤制粪肥。国外如瑞典、美国、澳大利亚等国,在 20 世纪也曾流行用麦秆作为垫料养猪,这些都可视作发酵床养猪的雏形。

发酵床养猪技术的起源说法不一,有的说是 20 世纪 70 年代

日本民间发明的,也有的说是起源于中国民间然后由日本人创新发展的,而关于瑞典人发明的说法更多:20世纪60年代瑞典的一个农民发明了一种厚麦秆作为垫料养猪的方法,当时应用的人并不多。20世纪80年代,瑞典在全世界首次规定不允许在饲料中添加抗生素,这就导致了养猪生产过程中猪病的增加,由于发酵床养猪技术可以降低仔猪的死亡率,有利于环保,可提高猪的福利待遇,于是迅速地得到了应用,并且被英国、美国、加拿大、澳大利亚、日本及中国台湾所应用。

二、生物发酵床养猪现状

当前,欧美一些国家和日本、韩国及中国台湾地区正在大力研究和普及推广应用这一新型的养猪技术。目前,我国发酵床养猪技术正处于研究和推广应用阶段。据报道,主要实施地有黑龙江、吉林、辽宁、山东、北京、河北、宁夏、甘肃、河南、湖北、浙江、江西、湖南、福建、广西、四川、云南、新疆等近20个省市区。随着生态养猪在各地的推广,各地媒体也竞相对这种新型的养猪技术进行跟踪报道:《普兰店打造首个发酵床养猪示范场》、《“零排放”养猪企业落户江西洪都》、《安徽大力推广发酵床生态养猪技术》、《生态养猪拉动新疆建设兵团七十二团养殖业迅速发展》、《提高饲养效率和猪肉品质的新型养殖技术》等屡见不鲜的标题陆续出现在各地的报纸、电视节目上。目前,使用发酵床技术养猪的地区以山东、福建、东北为中心向四周扩散,在全国遍地开花,各地政府机构也在积极引进并推广。

甘肃省于2007年首次在定西引进生物发酵床养猪技术。此后,全省各地均有所发展。通过这几年的研究与示范,目前基本上形成了以定西为代表的干旱半干旱区生物发酵床养猪技术,该地区发展发酵床养猪已经具备以下优势。

(一)资源优势

近年来,随着甘肃省全膜覆盖玉米的大面积种植,全省每年种植玉米 1000 万亩以上。目前定西市安定区以紫花苜蓿为主的多年生牧草留床面积达到 55.3 万亩,以高粱、燕麦等为主的一年生牧草种植面积每年都保持在 5 万亩以上,以玉米为主的一年生牧草种植面积每年稳定在 35 万亩以上,优质牧草种子繁育基地 2.6 万亩,农作物秸秆及其副产品年供应量在 55 万吨以上,其中可利用玉米秸秆 30 万吨,但秸秆的利用率仅为 30%左右,大多囤积在田间地头或用于烧火做饭,既造成环境污染又浪费资源。生物发酵床养殖技术的推广,利用秸秆等作为垫料资源,可解决田间地头秸秆大量堆积或焚烧造成的环境污染,达到变废为宝的目的,有利于促进当地可持续生态循环农业的发展。

(二)技术优势

自甘肃省外资管理办公室于 2008 年首次立项研究生物发酵床技术以来,全省范围内对该项技术的研究与应用不断开展,甘肃农业大学、甘肃省畜牧管理总站相继立项开展研究与试验,各地州市科技部门也均立项开展试验研究,并相应取得了一批研究成果。这些研究成果的取得,为进一步推广生物发酵床养猪积累了较为丰富的经验。

第二节 生物发酵床养猪技术概念

生物发酵床是微生物分解粪尿等有机物的场所。发酵床养猪以发酵床制作为基础,利用发酵床上的菌种和猪的拱掘习性,使猪的粪尿分解,为猪提供一种自然、健康、生态、新型的养殖方式。在此过程中,发酵床对猪的粪尿分解利用,省工省料,且可降低养殖成本。当前,社会上宣称的“自然养猪法”、“生态养猪法”、“零排放养猪法”、

“懒汉养猪法”等,都是发酵床养猪技术在各地的形象叫法。

生物发酵床养猪技术是一项集好(有)氧发酵技术、微生态理论和猪舍环境调控技术为一体的系统工程,是一种在传统生产模式上加科技创新的养殖模式。现推行的饲养模式主要是在猪舍内设计建造 80~100 厘米的地下或地上式垫料坑,在其中填充锯末、稻壳或者是秸秆等农副产品垫料,按比例加入专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,发酵床菌种对粪尿加以分解,同时粪尿中的成分可加速垫料微生物的发酵,为猪越冬提供热量;发酵床的应用恢复了猪的拱食习性,为猪创造更多的福利条件;猪采食发酵产生的菌体蛋白,可补充猪所需的部分营养;垫料一般 2~3 年根据需要进行清理一次,是高档的有机肥料;整个饲养过程低排放、臭味轻、污染小。

发酵床养猪技术从猪舍建设、垫料原料的选择、日常管理、菌种选择、饲料配置、疾病防控以及环境控制等方面提出了新的要求:一方面,制作的发酵床要为有益的微生物发酵提供良好的培养条件,使其迅速有效分解猪粪尿;另一方面,猪舍设计要保证为猪提供良好的生活环境,以满足不同季节、不同生理阶段猪的需要,达到增加养猪效益的目的。发酵床养猪技术不仅是一项养猪技术,亦是一项环保技术。

第三节 生物发酵床养猪技术原理

发酵床养猪是一种新型的养猪模式,即利用一些高效有益微生物为菌种,与锯末、稻壳、玉米秸秆等为垫料制作发酵床,充分利用生猪的拱掘习性、人工辅助翻扒等,使猪粪尿和垫料充分混合,微生物分解利用猪排放在发酵床上的粪尿等排泄物,降低排

泄物中病原菌的浓度,减少病原菌致病率。由于生物发酵床上发酵微生物等有益菌大量繁殖,使有益菌成为圈内优势菌群,形成阻挡病原菌的天然屏障,使猪产生特异性免疫反应,从而使猪能够形成坚强的抵抗力。通过有益微生物的发酵,猪粪尿中的有机物质得到充分的分解和转化。发酵菌种的不同,垫料中优势菌群的类型亦有不同。目前国内研究较为广泛的菌种有以下几种。

一、芽孢杆菌

猪将粪尿直接排泄于发酵床,垫料中以芽孢杆菌为主的有益微生物将猪粪中的营养物质和有害成分分解为二氧化碳和水等。猪粪的主要成分包括纤维素(17%)、半纤维素(20%)、粗蛋白(12%)、粗脂肪(5%)、木质素(5%)、粗灰分(17%)。菌种生长的同时会产生蛋白酶、脂肪酶、纤维素酶等高活性的胞外酶,可迅速分解粪尿中的粗蛋白、粗脂肪和半纤维素为短肽、氨基酸和单糖等小分子物质,这些物质被优势有益菌群吸收用于菌体的生长和繁殖;而难分解物质纤维素和木质素滞留为垫料的一部分。图 1-1 展示了发酵床养殖中猪粪的分解过程。

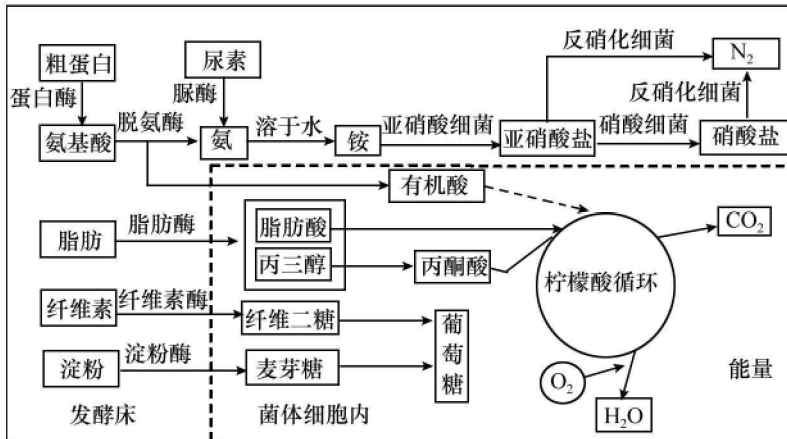


图 1-1 发酵床猪粪分解过程

在这些菌中,芽孢杆菌对猪粪的分解起到了关键作用,它能够分泌高活性的胞外酶,如蛋白酶、脂肪酶、淀粉酶和纤维素酶等。猪粪中的蛋白质在蛋白酶作用下分解为寡肽和氨基酸,其可以作为营养物质被微生物吸收利用,也可以经过脱氨作用生成氨气,在垫料原籍菌亚硝酸细菌和硝酸细菌的作用下发生硝化作用生成硝酸盐,部分硝酸盐和亚硝酸盐可由反硝化细菌发生反硝化作用生成氮气。猪尿中的尿素在微生物脲酶的作用下分解产生的氨,进行硝化和反硝化作用转化为氮气释放。脂肪酶将脂肪分解为丙三醇和脂肪酸,作为垫料中的微生物利用的碳源,有氧条件下可彻底分解为二氧化碳和水。猪粪中的纤维素分解困难,在纤维素酶的作用下与垫料中的纤维素一同缓慢分解。发酵初期,垫料中含有的少量淀粉可以在酵素高活性淀粉酶的作用下分解为葡萄糖,作为微生物代谢的能量。

二、纳豆菌、酵母菌(洛东酵素)

在洛东酵素生物发酵床养猪技术中,洛东酵素的使用,从猪体内、体外双重阻断病原微生物的入侵,在猪体内建立益生菌强势菌群,纳豆菌在体内耗氧转化为双歧杆菌和乳酸菌;在猪体外建立栖息环境的益生菌强势菌群,纳豆菌转变为乳酸菌等,参与猪粪的分解过程。猪粪中的蛋白质在纳豆激酶的作用下降解为多肽,多肽在蛋白酶的作用下转化为氨基酸,参与菌体细胞内的三羧酸循环,其他作用机理同上。

第四节 生物发酵床养猪技术优点

一、降低粪尿污染

在发酵床养猪技术中,猪生活在特殊垫料上,一方面排泄物被发酵床菌种作为营养迅速降解、消化,猪舍里不再臭气熏天和

蝇蛆滋生,解决了过去长期困扰人们的粪便处理难题。这不仅改善了猪场本身的环境,而且也有利于生态建设。另一方面排泄物被分解利用,无需对粪尿清扫冲洗,不会产生大量的冲圈污水,可达到养殖低排放、低成本的目的。

二、提高猪肉品质

发酵床养猪技术要求配套特殊猪舍。猪舍通风、透气,光照、温湿度均适合猪生长,再加上猪运动量的增加,均符合动物福利要求,猪获得了如图 1-2 的诸多权利,恢复了猪的天然生长环境,使其机体抗病力增强,发病率减少,从而不再滥用抗生素等药物,提高了猪肉品质,生产出了真正意义上的有机猪肉。



图 1-2 发酵床养猪使猪获得的权利

三、提高生产效率

一是发酵床养猪技术不需要用水冲洗猪舍,不需要每天清扫猪粪,所以节省了大量的水资源和劳动力。据研究,仅打扫猪舍一项就可以节约劳动力近 50%,节约用水 70%~90%。用这种技术,

一个人可以饲养 500~1000 头育肥猪或 100~200 头母猪。这对于提高养猪的规模化水平和实现产业化具有重要意义。二是猪获得较多的天然生长条件,发病率降低,在治病方面的投入减少。三是发酵床养猪技术克服了冬季寒冷对养猪的不利因素,提高了冬季饲养育肥速度,节约了能源,提高了效益。四是猪通过采食发酵床上发酵产生的菌体蛋白,满足其部分营养需求,节约了一部分饲料。据试验证明,生物发酵床饲养育肥猪,每头猪可节约饲料 25 千克,平均饲养期可以缩短 10~15 天,头均增收约 100 元以上。

四、生态环保养殖

锯末、稻壳、小麦壳、玉米秸秆等农业废弃物均可作为垫料原料加以利用,形成发酵床发酵基质。在以定西为代表的干旱半干旱区,秸秆资源丰富,采用发酵床养猪技术,在发酵床垫料中,玉米秸秆以 20%~30%的比例添加,以此推算,每 20 平方米的发酵床可以使用 700 千克(1 亩地)的玉米秸秆,为干旱半干旱区乃至全国提高秸秆利用率、改善生态环境提供了一条新的途径。垫料使用 2~3 年后又可作为优质有机肥料,实现了种植业与养殖业的双赢,从而达到环保养殖的目的。