



高职高专教育“十一五”规划教材

畜禽环境卫生

XUQINHUANJINGWEISHENG

常明雪 主编



中国农业大学出版社

ZHONGGUONONGYEDAXUE CHUBANSHE

高职高专教育“十一五”规划教材

畜禽环境卫生

常明雪 主编

中国农业大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

畜禽环境卫生/常明雪主编. —北京:中国农业大学出版社,2007.8

高职高专教育“十一五”规划教材

ISBN 978-7-81117-316-1

I. 畜… II. 常… III. ①家畜卫生-环境卫生②家禽-环境卫生
IV. S851.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 094471 号

书 名 畜禽环境卫生

作 者 常明雪 主编

策划编辑 陈巧莲 姚慧敏 丛晓红

责任编辑 冯雪梅

封面设计 郑 川

责任校对 王晓凤 陈 莹

出版发行 中国农业大学出版社

社 址 北京市海淀区圆明园西路2号

邮政编码 100094

电 话 发行部 010-62731190,2620

读者服务部 010-62732336

编辑部 010-62732617,2618

出 版 部 010-62733440

网 址 <http://www.cau.edu.cn/caup>

e-mail cbsszs @ cau.edu.cn

经 销 新华书店

印 刷 北京时代华都印刷有限公司

版 次 2007年8月第1版 2007年8月第1次印刷

规 格 787×980 16开本 18.5印张 339千字

定 价 24.00元

图书如有质量问题本社发行部负责调换

主 编 常明雪

副主编 赵云焕 李蕴玉 李 振

编 者 (按姓氏笔画排序)

王 芬(辽宁医学院畜牧兽医学院)

吉 丽(云南农业职业技术学院)

李 振(山东临沂师范学院)

李万军(辽宁医学院畜牧兽医学院)

李蕴玉(河北科技师范学院)

赵云焕(信阳农业高等专科学校)

常明雪(江苏畜牧兽医职业技术学院)

韩慕俊(沧州职业技术学院)

衡江鸿(河北旅游职业学院)

审 稿 余锐萍(中国农业大学)

出版说明

高等职业教育作为高等教育中的一个类型,肩负着培养面向生产、建设、服务和管理第一线需要的高技能人才的使命。大力提高人才培养的质量,增强人才对于就业岗位的适应性已成为高等职业教育自身发展的迫切需要。教材作为教学和课程建设的重要支撑,对于人才培养质量的影响极为深远。随着高等农业职业教育发展和改革的不断深入,对于教材适用性的要求也越来越高。中国农业大学出版社长期致力于高等农业教育本科教材的出版,在高等农业教育领域发挥着重要的作用,积累了丰富的经验,希望充分利用自身的资源和优势,为我国高等职业教育的改革与发展做出自己的贡献。

经过深入地调研师生的需求和分析以往教材的优点和不足,在教育部高教司高职高专处和全国高职高专农林牧渔类专业教学指导委员会的关心和指导下,在各高职高专院校的大力支持下,中国农业大学出版社组织了全国 50 余所院校的 400 多名骨干教师共同编写了一批以“十一五”国家级规划教材为主体的教材。这批教材于今年 3 月陆续出版,共有 60 多个品种(畜牧兽医类 33 种,种植类 26 种,公共基础课等课程教材若干种),其中普通高等教育“十一五”国家级规划教材 22 种。

这批教材的组织和编写具有以下特点:

精心组织参编院校和作者。本批教材的组织之初共收到全国 60 余所院校的 600 余名老师的申报材料。经过由职业院校和出版社专家组成的选题委员会审议,充分考虑到不同院校的办学特色、专业优势及地域特点,结合教师自身的学习培训背景、教学与科研经验和生产实践经历,最后择优确定了 50 余所院校的 400 多名教师作为主编和编写人员,其中教授和副教授占 73%,硕士以上学历占 38%。特别值得一提的是,有 5% 的作者是来自企业生产第一线的技术人员,这样的作者结构是编写高质量和适用性教材的有力保证。

贴近国家高职教育改革的要求。我国的高等职业教育发展历史不长,很多院校的办学模式和教学理念还在探索之中。为了更好地促进教师了解和领会教育部的教学改革精神,在编写研讨会上邀请了教育部高教司高职高专处、全国高职高专农林牧渔类专业教学指导委员会的领导作教学改革的报告,提升主编和编写人员的理念;多次邀请教育部职业教育研究所的知名专家到会,专门就课程设置的教材的体系建构作报告,使教材的编写视角高、理念新、有前瞻性。

注重反映教学改革成果。教材应该不断创新,与时俱进。好的教材应该及时体现教学改革的成果,同时也是教育教学改革的重要推进器。本套教材在组织过程中特别注重发掘各校在产学结合、工学交替实践中具有创新性的教材素材,很多教材在围绕就业岗位群需要进行知识的整合、与实际生产过程的接轨上具有创新性和非常鲜明的特色,相信对于其他院校的教学改革会有启发和借鉴意义。

瞄准就业岗位群需要,突出职业能力的培养。本批教材的编写指导思想是紧扣培养“高技能人才”的目标,以职业能力培养为本位,以实践技能培养为中心,体现就业和发展需求相结合的理念。

教材体系的构建依照职业教育的“工作过程导向”原则,打破学科的“系统性”和“完整性”。内容根据职业岗位(群)的任职要求,参照相关的职业资格标准,采用倒推法确定,即剖析职业岗位群对专业能力和技能的需求→关键能力→关键技能→围绕技能的关键基本理论。删除假设推论,减少原理论证,尽可能多地采用生产实际中的案例剖析问题,加强与实际工作的接轨。教材反映行业中正在应用的新技术、新方法,体现实用性与先进性的结合。

创新体例,增强启发性。为了强化学习效果,在每章前面提出本章的知识目标和技能目标。每章设有小结和复习思考题。小结采用树状结构,将主要的知识点及其之间的关联直观表达出来,有利于提高学生的学习效果和效率,也方便教师课堂总结。部分内容增编阅读材料。

加强审稿,企业与行业专家相结合,严把质量关。从选题策划阶段就邀请行内专家把关,由来自企业、高职院校或中国农业大学有丰富的生产实践经验的教授审核编写大纲,并对后期书稿进行严格的审定。每一种教材都经过作者与审稿人的多次的交流和修改,从而保证内容的科学性、先进性和对于岗位的适应性。

本批教材的顺利出版,是全国50余所高职高专院校共同努力的结果;编写出版过程中所做的很多探索,为进一步进行教材研发提供了宝贵的经验。我们希望以此为基点,进一步加强与各校的交流合作,配合各校教学改革,在教材的推广使用、修订完善、补充扩展进程中,在提高质量和增加品种的过程中,不断拓展教材合作研发的思路,创新教材开发的模式和服务方式。让我们共同努力,携手并进,为深化高职高专教育教学改革和提高人才培养质量,培养国家需要的千百万高素质技能型专门人才,发挥积极的推动作用。

内 容 简 介

本教材全面系统地介绍了畜禽环境卫⽣的基本理论和基本技能。在广泛吸取环境卫⽣的新成果、新技术、新经验的基础上,本着创新的理念对原有的教材在结构上、内容上、能力的培养上有了新的突破。本书主要从空气环境,水环境,土壤、饲料及运输放牧,畜禽舍环境,畜禽场环境和畜禽环境卫⽣的监测六个⽅面阐述了畜禽环境卫⽣知识。在编写实训过程中,不仅详析技能训练的操作程序,而且注重取材的实用性、先进性和可操作性。教材编写以模块结构形式为特点,将畜禽环境卫⽣剖析成空气环境,水环境,土壤、饲料及运输放牧,畜禽舍环境和畜禽场环境五个部分,每个部分都从基本理论认知的介绍,到阐述环境与畜禽的联系及对畜禽的影响,提出改善和控制环境卫⽣的措施,这样每个部分成为一个独⽴的体系。

前言

改革开放以来,我国经济得到了迅猛的发展,各行各业都取得了举世瞩目的成就。畜牧业也不例外,无论是畜禽的存栏率,还是畜禽产品的上市率,都有了大幅度的提高,创历史最好水平,跃居世界第一。

经济的发展也带来了一些负面的影响,环境遭到了不同程度的破坏,畜禽暴发人畜共患病明显增多。人们对发展提出了新的要求,走可持续性发展的道路,以人为本已经成为许多国家的国策。农业高职高专教育是我国高等教育的重要组成部分,近几年发展很快,它对人才的培养不仅确立了新的目标,而且要求既要发展快,又要保护好环境,并且生产出合格的农畜产品。如何做到理论联系实际?学生如何面对新形势,解决新问题?师资队伍建设和教材建设凸显其重要性,不但要有好的教师,而且要有好的教材,因此,编写出适合高职高专所用的教材已成为当务之急。

为了推进新一轮教育教学改革,适应 21 世纪高职高专人才培养的需要,由中国农业大学出版社发起,组织全国部分重点农业高等职业技术学院的骨干教师,编写了高职高专教育“十一五”规划教材。

本教材体现了创新的理念,以模块结构为特点,根据职业技术学院的职教特点和人才培养的准确定位,结合生产实际改变了原有教材的编写结构,提出以模块结构的形式,将畜禽环境卫生剖析成空气环境,水环境,土壤、饲料及运输放牧,畜禽舍环境和畜禽场环境五个部分,每个部分都从基本理论认知的介绍,到阐述环境与畜禽的联系及对畜禽的影响,最后提出改善和控制环境卫生的措施,这样每个部分成为一个独立的体系。第六章谈谈畜禽环境卫生的监测目的、内容及方法。层次较清晰,模块更明显。

在教材编写的过程中,力求做到内容详略得当、结构严紧完整、文字简明扼要、图文并茂易懂;知识点上遵循适用、够用和实用的原则;注重实训项目的完整性和学生的动手能力的培养,强化技能操作的方法。教材适用于各类农牧职业技术学院的动物生产、动物医学、检验检疫等相关专业。

本教材由常明雪主编。其中绪言、第四章的第一、二节和实训七由常明雪编写;第一章和实训一、实训二由李蕴玉编写;第二章的第一、二节由李万军编写;第二章的第三、四、五节和实训三由王芬编写;第三章和实训四由李振编写;第四章的第三节和实训五、实训六由吉丽编写;第五章和实训九由赵云焕编写;第六章和实

训十由韩慕俊编写;实训八由衡江鸿编写。

教材承蒙余锐萍教授审阅,在此表示感谢!

由于时间较为仓促,加上水平有限,书中不妥之处敬请专家同仁批评指正,并欢迎广大读者提出宝贵意见。

编 者

2007 年 3 月

目 录

绪言	1
第一章 空气环境卫生	5
第一节 气象学基本概念	5
第二节 气象因素对畜禽健康及生产性能的影响	13
第三节 空气污染对畜禽健康的影响	29
第二章 水环境卫生	40
第一节 水源的种类和选择及卫生防护要求	40
第二节 水体的污染及自净	44
第三节 饮用水的卫生标准及评价	49
第四节 饮用水的净化与消毒	57
第五节 水的特殊处理	63
第三章 土壤、饲料卫生和畜禽运输及放牧卫生	65
第一节 土壤卫生、组成及卫生学意义	65
第二节 土壤的污染和土壤的自净与防治	69
第三节 含有有毒成分的饲料	74
第四节 霉菌毒素对饲料的污染	80
第五节 农药对饲料的污染	84
第六节 畜禽转运卫生	86
第七节 放牧卫生	91
第四章 畜禽舍卫生	96
第一节 畜禽舍的结构和类型与卫生学意义	96
第二节 畜禽舍设计与建造	105
第三节 改善和控制舍内环境卫生的措施	137
第五章 畜禽场卫生	169
第一节 场址选择	169
第二节 规划布局与卫生设施	172

第三节 畜禽场卫生保护措施·····	185
第六章 畜禽环境卫生监测·····	208
第一节 环境污染的原因及危害·····	208
第二节 环境卫生监测·····	214
实训一 空气气象指标的测定·····	231
实训二 空气中有害气体的测定·····	239
实训三 水中“三氮”指标检验·····	243
实训四 饲料中 toxic 成分的检测·····	248
实训五 畜禽舍采光的测定和人工照明的方案设计·····	254
实训六 机械通风的设计和通风效果的评价·····	257
实训七 畜禽舍设计图的认知及绘制·····	260
实训八 畜禽场规划布局方案的设计·····	262
实训九 环境消毒技术·····	264
实训十 环境卫生调查及评价·····	266
附录1 建筑图纸上物体图例·····	268
附录2 畜禽养殖业污染物排放标准·····	272
附录3 恶臭污染物排放标准·····	276
附录4 畜牧场环境卫生调查表·····	281
附录5 技能考核项目及评分标准·····	282
参考文献·····	284

绪 言

畜禽的生长发育和生产生活等一切生命活动都依赖于环境,没有适宜的外界环境条件,生命活动就不能进行。畜禽的生命活动是畜禽对环境因素的一种应答,也是畜禽与环境之间保持动态平衡的一种反映。畜禽在长期与环境相适应的进化过程中,形成了特有的体形结构、生理机能和生活习性。畜禽与环境之间的作用是相互的,畜禽是环境的依赖者,也是环境的影响者。

一、基本概念

1. 内环境 主要以细胞为主体通常指组织间液(细胞外液),细胞外液的理化因素直接影响细胞的生理活动。机体从外界摄取的氧和各种营养物质,先进入血液,后由毛细血管扩散到组织间液(细胞外液)供组织细胞代谢需要;细胞活动产生的代谢废弃物先到组织间液中,然后扩散到血液中而排出体外。可见,组织间液既是细胞的直接生活环境,也是细胞进行物质交换的媒介。

2. 外环境 由大气、水域和土壤等三大区域构成的自然整体。主要以生物体为主体,是一切生物赖以生存的物质基础。血液是沟通内外环境的桥梁,外环境经常发生强烈的变化而内环境在神经体液的调节下则相对稳定。

3. 畜禽环境 外环境加上人为因素,主要包括空气、水、土壤及人类给予畜禽的饲养条件和管理水平。以畜禽为主体,与畜禽生活和生产有关的一切外界条件均属畜禽环境。畜禽对环境接受往往表现出被动状态,受制于人。

4. 畜禽环境卫生 是研究畜禽机体与外界环境之间相互作用规律的一门科学。其任务是研究外界环境因素对畜禽的作用和影响的基本规律,并依据这一规律制定利用、保护及改造环境的措施。

二、研究的内容和方法

1. 研究的内容 畜禽环境卫生是动物科学、动物医学、畜牧兽医和动物检验检疫等专业的一门专业基础课。以化学、物理学、气象学、微生物学、病理学和生理学等学科为基础,又与行为学、生态学、繁殖学、育种学和管理学等有密切的联系。其内容主要是研究空气、水、土壤及饲料、畜禽舍和畜禽场卫生的环境生理、环境控制和环境保护。讲述畜禽环境的组成,各环境因素的性质、相互关系、变化规律和对

畜禽的影响;阐述畜禽场的合理规划和畜禽舍的设计理念及方法,为畜禽创造一个比较适宜的小气候;介绍了如何消除外界污染物对畜禽场的影响和防止畜禽场对外界环境的污染。

2. 研究的方法 概括起来有三种:一是调查研究。通过调查了解各种环境因素的种类、性质、来源和变化规律及其对畜禽产生的影响。二是实验测试。从环境中采集的样本材料,进行定性定量测定。或以动物作为实验手段,以人为方法模拟某种环境条件,观察某一环境因子的不同数量和不同强度对畜禽的影响过程。三是统计分析。将调查研究和实验测试获取的数据信息,采用科学的统计方法加以分析,掌握环境因素的产生和变化及对畜禽作用的规律,以便制定改善和控制畜禽环境的方法措施。

三、畜禽环境因素

影响畜禽的环境因素很多,概括起来主要有物理因素、化学因素、生物因素和人为因素。

1. 物理因素 地球上适宜的气候是畜禽生存的必要条件。生活和生产环境中的空气温度、湿度、气流和气压等气象因子的各种变化、阳光中的电磁辐射等物理因素。均与畜禽的生活和健康有着密切关系。随着工农业的发展。环境的某些物理状态可能发生异常改变。如机器运转产生的噪声和震动;畜禽舍小气候调节不良,使室内温湿度大幅度升降和气流异变。都使环境的某些物理状态发生变化。

2. 化学因素 生物圈中空气、水和土壤的正常化学组成都是比较稳定的。环境中化学组成的相对稳定,是保证畜禽正常生理活动的必要条件。人为的或某种自然的原因,可使空气、水、土壤和饲料等化学组成发生异常变化,使环境中增添一些原来没有的或很少有的成分。如含汞废水污染了水源可使饮水中含汞量增加;使用含镉废水灌田,可使水稻茎、叶和谷米中含镉量显著增多;又如畜禽舍卫生不良,使舍内空气中产生的有害气体氨和硫化氢的含量达到危害畜禽的浓度等等。

3. 生物因素 生物因素包括动物、植物、昆虫和微生物等有机环境,它是指有机体之间的相互关系,即生物间的相互作用和影响。畜禽的有机环境除植物外,其他如野生动物的内外寄生虫和病原微生物等都对畜禽的生存和生产性能产生不同程度的影响。

4. 人为因素 人们给畜禽建立的牧地、牧场、畜禽舍及根据各种畜禽的特性进行不同的饲养、管理、训练和利用等等统归人为因素。畜禽生活的场所是人给予的,畜禽的日粮是人配制的,因此,提供什么样的饲养管理水平,畜禽的生长发育就表现什么样的状况。

总之,与畜禽生活和生产有关的一切外界环境条件都属于畜禽环境因素的范畴。

四、环境因素的二重性

环境因素对畜禽的影响呈现“有利”和“有害”的二重性。外界环境条件以各种方式和途径,单独地或综合地对畜禽机体产生作用。

1. 有利 外界环境是畜禽生存的必要条件,畜禽与外界环境不断地进行着物质和能量的交换,并在外界环境因素的刺激下,增强了机体的体质和提高了生产力。

2. 有害 外界环境也存在某些有害因素,对畜禽产生不良影响,导致畜禽发病和生产力水平下降。在有害因素的刺激下,当生理调节机能与有害因素的刺激保持平衡状态时,机体产生保护性反应或适应力。当机体反应能力低下或外界因素刺激的性质、数量和强度超过机体的适应力时,机体呈现病理状态。例如适度的太阳照射能对空气消毒和提高畜禽机体的抵抗力,促进新陈代谢、加强血液循环、调节磷、钙代谢等作用。但强烈的太阳辐射可能破坏热平衡而呈现有害效应,产生一系列的光照性疾病如皮肤癌、日射病等。

畜禽环境卫生就是研究如何创造和巩固良好的有利于畜禽健康和能提高生产力的外界环境条件,而尽量消除所有对畜禽生理状况发生不良影响的有害因子。所以,一方面要依靠良好的外界环境条件,使畜禽具有良好的健康状况和高度的适应力及抵抗力;另一方面要控制和消除致病因子的存在,防止致病因子的发生而具有足以防御疾病的外界环境。

五、现代畜禽业环境卫生控制和保护技术的新进展

随着我国社会主义新农村建设不断发展,现代畜牧产业不断壮大,对畜禽环境又提出了新要求,环境控制和环境保护技术也有了新进展。

(1)环保指标具体化。国家环保总局颁布了《畜禽养殖业污染物排放标准》,使畜牧业环境保护有了明确的执行标准。《畜禽养殖业污染防治技术规范》和《畜禽养殖污染防治管理办法》的颁布给生产者和执法者有了行为准则。

(2)环境控制微机化。利用传感器将舍内环境变化的信号传入智能调节仪,调节仪作出判断,根据预先设定好的程序,下达操作指令,电机接受指令后,调节进风口控制板和加湿除湿、供热及空气循环装置,实现对畜禽环境调控的目的。

(3)控制设备系列化。为了实现环境调控便于微机操作和组织生产,将通风设备、湿垫降温设备及供热和刮粪设备等成批次,系列化的开发生产。

(4) 畜禽养殖生态化。根据生态学和生态经济学原理组织畜禽生产,实现畜禽无污染和无废弃物生产。坚持以生态平衡为前提,保护环境为目的,处理粪尿为基础,增加产品为核心的原则;利用动物、植物和微生物的相互依存关系,借助现代生物技术,实现粪尿生态处理良性循环的人工生态模式。

第一章 空气环境卫生



知识目标

- 了解大气及畜禽舍温度、水汽、气流的来源及变化规律。
- 掌握等热区、临界温度的概念及其影响因子。
- 理解红外线和紫外线的生物学作用。
- 掌握可见光对畜禽生殖和生长发育影响的规律。
- 掌握高温和低温对畜禽热调节、健康和生产性能影响的规律。
- 掌握相对湿度和露点的概念,湿度对畜禽热调节、健康和生产性能影响的规律。
- 理解气象因素综合评价指标。
- 掌握风向玫瑰图的概念,了解气流对畜禽热调节影响的规律。
- 了解畜禽舍内有害气体、尘埃、微生物和噪声的来源、危害。
- 掌握舍内有害气体、尘埃和微生物控制措施及卫生标准。

技能目标

- 测定畜禽舍的温度、湿度、气流速度及光照强度。
- 能测定畜禽舍中的氨气、二氧化碳和硫化氢。

空气是畜禽赖以生存的重要环境之一。其中气象因素是畜禽极为重要的空气环境因素,对畜禽具有重要的影响。此外,空气中的化学成分、有害气体、尘埃、微生物及噪声也是畜禽空气环境的重要组成部分,它们通过不同的途径作用于畜禽,影响畜禽的健康和生产力。

第一节 气象学基本概念

地球表面包围着一层很厚的空气称为大气。大气随海拔高度的增加而逐渐稀

薄。大气由于物理特性不同分三层,即对流层、平流层和电离层。其中靠近地球表面密度最大的一层称为对流层。对流层的厚度在赤道上 15~17 km,在两极 7~9 km。气温随高度增加而降低,平均每上升 1 km,温度下降 6℃ 左右。对流层集中了整个大气质量的 3/4 和几乎全部水汽量。一切天气现象都在对流层发生。进入空气中的污染物绝大部分也在此层活动。所以,它与畜禽的关系最为密切。

气象是指对流层中发生的冷、热、干、湿、风、云、雨、雪、霜、雾、雷、电等各种物理状态和物理现象的统称。决定这些物理状态和物理现象的因素称为气象因素,包括太阳辐射、气温、气湿、气流(风)、气压、云量和降水等。这些因素之间存在着极其密切而复杂的关系,并且相互结合和相互影响。气象因素在一定地区和空间内变化的结果所决定的大气物理状态如阴、晴、风、雨等称为天气。气候是指某地区多年所特有的天气情况。

小气候是由于地表性质不同,或生物的活动所造成的小范围内的特殊气候。如温室、车间、牧场、畜禽舍等小气候。畜牧场的小气候除受所处的地势、地形、场区规划、建筑物布局等因素的影响外,还受畜牧场绿化程度的影响。畜禽舍中小气候的形成除受舍外气象因素的影响外,与舍内的畜禽种类、密度、垫草使用、外围护结构的保温隔热性能、通风换气、排水防潮,以及日常饲养管理措施等因素有关。

一、太阳辐射

太阳以电磁波的形式向周围辐射能量,称为太阳辐射。太阳辐射是地球表面上热能的主要来源,如果没有太阳辐射的光和热,地球上就不可能有生命。大气中所发生的各种物理过程都是直接或间接由太阳辐射引起的。因此,太阳辐射直接或间接影响着动、植物有机体的生命活动和天气、气候的变化。

1. 太阳辐射强度 据物理学家研究,太阳是一个巨大的热核反应器,在氢原子核聚变为氦原子核的过程中,产生大量的辐射能,以 3.3494×10^{26} J/s 的能量放射于宇宙中。但到达地球大气外层的仅是其中的 22 亿分之一。

太阳辐射的强弱,用太阳辐射强度表示,它是单位时间垂直投射在单位面积上的辐射能($\text{J}/(\text{cm}^2 \cdot \text{min})$)。大气层上界日地平均距离时的太阳辐射强度,称为太阳常数,我国采用的太阳常数值为 $8.28 \text{ J}/(\text{cm}^2 \cdot \text{min})$ 。

太阳辐射通过大气层时,大约有 43% 因反射和散射而返回宇宙空间,有 14% 被大气层吸收,剩下的 43% 中有 27% 以直射辐射形式到达地面,另 16% 以散射辐射形式到达地面。可见,地面所能得到的太阳辐射强度,远低于太阳常数,其数值的大小除受天气状况影响外,还与太阳高度角(太阳光线与地平面之间的最小夹角)有关。太阳高度角大,太阳辐射到达地面所需经过的大气层比较薄,被反射、散