



高职高专教育“十二五”规划建设教材

畜禽

XU QIN HUAN JING WEI SHENG

环境卫生

(第2版)

常明雪 刘卫东 主编



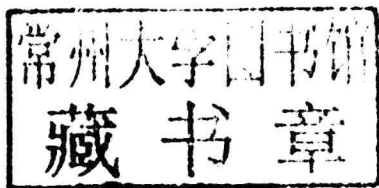
中国农业大学出版社

高职高专教育“十二五”规划建设教材

畜禽环境卫生

(第2版)

常明雪 刘卫东 主编



中国农业大学出版社
• 北京 •

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,主要从空气环境卫生,水环境卫生,土壤、饲料及畜禽放牧运输卫生、畜禽舍卫生、畜禽场卫生和畜禽环境卫生监测六个方面阐述了畜禽与环境的相互作用规律、畜禽环境标准、环境保护措施以及畜禽环境的规划设计。结构上做到理实一体化,编写技能实训过程中,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、饲料及放牧运输,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,每个部分都成为一个独立的体系。

图书在版编目(CIP)数据

畜禽环境卫生/常明雪,刘卫东主编. —2版. —北京:中国农业大学出版社, 2011.7

ISBN 978-7-5655-0232-3

I. ①畜… II. ①常…②刘… III. ①家畜卫生-环境卫生-高等学校-教材
②家禽-环境卫生-高等学校-教材 IV. ①S851.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 031783 号

书 名 畜禽环境卫生(第2版)

作 者 常明雪 刘卫东 主编

策划编辑 董田伍斌

封面设计 郑川

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

电 话 发行部 010-62731190,2620

编辑部 010-62732617,2618

网 址 <http://www.cau.edu.cn/caup>

经 销 新华书店

印 刷 北京时代华都印刷有限公司

版 次 2011年7月第2版 2011年7月第1次印刷

规 格 787×980 16开本 18.5印张 340千字

定 价 28.00元

责任编辑 莫显红

责任校对 陈莹 王晓凤

邮政编码 100193

读者服务部 010-62732336

出版部 010-62733440

e-mail cbsszs @ cau.edu.cn

图书如有质量问题本社发行部负责调换

第1版编审人员

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)

第2版编写人员

主 编 常明雪(江苏畜牧兽医职业技术学院)
刘卫东(郑州牧业工程高等专科学校)

副主编 赵云焕(信阳农业高等专科学校)
张 昊(永州职业技术学院)
李万军(辽宁医学院畜牧兽医学院)

参 编 (按姓氏笔画顺序)
王利刚(江苏畜牧兽医职业技术学院)
张苗苗(湖北生物科技职业学院)
韩慕俊(沧州职业技术学院)

第1版前言

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、结构严谨完整、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

校的动物生产、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

第2版前言

随着我国经济的迅猛发展,各行各业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,都位居世界第一。

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,人畜共患病明显增多。人们对发展提出了新的要求,走可持续发展的道路,以人为本已经成为许多国家的国策。近几年来,农业高职高专教育发展很快,人才的培养有了新目标,提出既要发展快,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日益凸显其重要性,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,适应新时期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,编写了这本高职高专教育“十二五”规划建设教材。

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,以模块结构的编写形式,将畜禽环境卫生剖析成空气环境,水环境,土壤、饲料及放牧运输,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。最后一章讲述畜禽环境卫生的监测目的、内容及方法。结构上推行理实一体化,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、结构严谨完整、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动手能力的培养,强化技能操作的方法。本教材适用于各类农牧职业技术学院

校的动物生产、动物医学、检验检疫等相关专业。

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

2010 年 10 月

目 录

绪言	1
第一章 空气环境卫生	5
第一节 气象学的基本概念	5
技能训练 空气气象指标的测定	15
第二节 气象因素对畜禽健康及生产性能的影响	24
第三节 空气污染对畜禽健康的影响	41
技能训练 空气中有害气体的测定	43
第二章 水环境卫生	52
第一节 水源的种类和选择及卫生防护要求	52
第二节 水体的污染及自净	57
第三节 饮用水的卫生标准及评价	63
技能训练 水样采集和感官性状检验	66
技能训练 水的总硬度测定和水中“三氮”指标检验	73
第四节 饮用水的净化与消毒	83
第五节 水的特殊处理	89
第三章 土壤、饲料及畜禽放牧、运输卫生	91
第一节 土壤卫生	91
第二节 饲料卫生	100
技能训练 饲料中有毒成分的检测	105
第三节 放牧卫生	118
第四节 畜禽运输卫生	121
第四章 畜禽舍卫生	129
第一节 畜禽舍的结构和类型与卫生学意义	129
第二节 畜禽舍设计与建造	138

技能训练 畜禽舍设计图的认知及绘制	152
第三节 改善和控制舍内环境卫生的措施	157
技能训练 畜禽舍采光的测定和人工照明的方案设计	165
技能训练 机械通风的设计和通风效果的评价	187
第五章 畜禽场卫生	194
第一节 场址选择	195
第二节 规划布局与卫生设施	198
技能训练 畜禽场规划方案的设计	211
第三节 畜禽场卫生保护措施	215
技能训练 环境消毒技术	238
第六章 畜禽环境卫生监测	243
第一节 环境污染的原因及危害	244
第二节 环境卫生监测	250
技能训练 环境卫生调查及评价	265
附录 1 建筑图纸上物体图例	267
附录 2 畜禽养殖业污染物排放标准 (GB 18596—2001)	272
附录 3 恶臭污染物排放标准 (GB 14554—93 代替 GB J 4—73)	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 生物环境包括动物、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》的颁布使生产者 and 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,调节进出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

- 了解气象学的基本知识,掌握等热区、临界温度的概念及影响因素。
- 掌握太阳辐射、气温、气湿、气流、气压的变化规律及对畜禽的影响。
- 了解舍内的有害气体、微生物、尘埃和噪声的来源、危害。
- 掌握舍内的有害气体、微生物、尘埃和噪声的卫生学标准及防控措施。

技能目标

- 掌握舍内温度、湿度、风速及光照的测定方法。
- 掌握测定舍内的氨气、二氧化碳和硫化氢的浓度方法。

空气环境是动物赖以生存的重要环境。其中的气象因素易于产生变化,对畜禽影响大,是本课程研究的重点;而随着集约化养殖业的发展,空气中的有害气体、微生物、尘埃、噪声等对畜禽的影响日益加重,应给予足够的重视。

第一节 气象学的基本概念

地球表面包围着一厚层空气,谓之大气。它保护着地球,使其温度变化不至于剧烈。大气从地球表面垂直向上,按温度和密度差异分为三层,即:对流层、平流层和电离层,各层的位置和特点见表 1-1。

气象指的是大气对流层中所发生的冷、热、干、湿、风、云、雨、雪、雷、电、霜、雾等物理现象。而太阳辐射、气温、气湿、气压、气流、云量、雨量、降水等气象因素决定了气象。天气是气象因素在一定时间和空间内变化和作用的结果而综合呈现的大气物理状态。气候是某一地区多年所特有的综合天气情况。小气候是指由于地

表性质不同,或因人类和生物的活动所形成的小范围内的特殊气候,如畜禽舍、牧场、温室均有各自独特的小气候。

表 1-1 大气按温度和密度在垂直方向的分层情况

各层名称	各层位置	各层特点
对流层	是紧挨地面的一层,其厚度随纬度和季节而变化,厚度范围为 8~18 km,纬度越高,厚度越小,气温越低,厚度也越小	对流层底部因靠近地面,此处的空气吸收地表的热量而上升,而上面的冷空气下沉,就产生了对流运动,因而谓之对流层,所有的天气变化几乎都发生在此层
平流层	位于对流层的顶部至 50~55 km 处	此层的空气以水平运动为主,且较平稳,空气较对流层稀薄很多,水汽、尘埃极少,此层在高 15~35 km 处,有约 20 km 的臭氧层,因臭氧能吸收太阳光中的短波紫外线,使平流层的温度升高
电离层	从平流层顶到 800 km 的高空	此层空气密度极小,在 120 km 处,声波已难以传播,该层气温很高,昼夜变化很大

因气象因素决定了畜禽的温热环境,而温热环境又直接决定了动物的健康状况和生产性能,所以下面对主要气象因素的基本概念、变化规律等进行论述。

一、太阳辐射

太阳是一个巨大的核反应器,在核聚变过程中产生的巨大能量以电磁波的方式辐射到广袤的宇宙,太阳辐射是地球表面光和热的主要来源,大气中所发生的所有物理现象都是太阳辐射所引起的。太阳辐射是生物体生命活动的源泉,也是造成天气变化的根本原因。

1. 太阳辐射光谱

太阳辐射的波长范围在 4~300 000 nm,但以 200~12 000 nm 的为主。太阳辐射按波长可划分为紫外线、可见光和红外线,具体的划分见表 1-2。

表 1-2 太阳辐射的光谱

辐射种类	波长/nm	辐射种类	波长/nm
红外线	300 000~760	绿	577~492
可见光	760~400	青	492~480
红	760~622	兰	480~455
橙	622~597	紫	455~400
黄	597~577	紫外线	400~4