

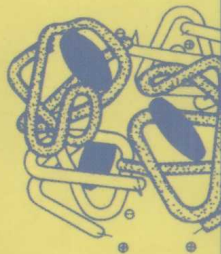
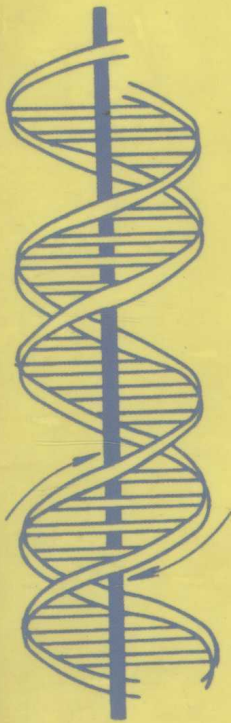
 21 世纪

农业部高职高专规划教材

# 动物生物化学

刘莉主编

畜牧兽医类专业用



5  
643

中国农业出版社



# 中国民间故事

民间故事  
中国民间故事

中国民间故事

21 SHIJI NONGYE BUBU GAOZHIGAOZHONGHUANGUINHUA JIAOCAI

21

世纪农业部高职高专规划教材

# 动物生物化学

刘 莉 主编

畜牧兽医类专业用

中国农业出版社

## 图书在版编目 (CIP) 数据

动物生物化学/刘莉主编. —北京: 中国农业出版社,  
2001.6

21 世纪农业部高职高专规划教材

ISBN 7-109-06898-6

I. 动... II. 刘... III. 动物学: 生物化学 - 高等  
学校: 技术学校 - 教材 IV. Q5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 032584 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)

(邮政编码 100026)

出版人: 沈镇昭

责任编辑 武旭峰

北京市通州京华印刷制版厂印刷 新华书店北京发行所发行

2001 年 7 月第 1 版 2001 年 7 月北京第 1 次印刷

开本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 16

字数: 338 千字

定价: 20.70 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

## 内 容 简 介

本教材较系统的介绍了蛋白质与核酸化学，动物机体的营养物质代谢与代谢调节，水与无机盐代谢，酸碱平衡，血液、肝脏及某些畜产品包括肉、乳、蛋的生物化学；并配有相应的实践技能训练指导。由于近年来分子生物学的飞速发展和畜牧业生产实际的需要，还简要的介绍了生物化学的发展和一些新成就，每章后面还结合生产实际出有复习思考题。本教材是由具有多年本课程教学经验和生产实践经验的人员编写，可作为畜牧兽医类专业的高职高专教材，也可供本专业函授、自学及从事本行业的工作人员参考。

主 编 刘 莉  
编写人员 刘 莉 李生其  
李春梅 夏未铭  
审 定 闫凤周



# 出版说明

CHUBANSHUOMING

**高**职高专教育是我国高等教育的重要组成部分，近年来高职高专教育有很大的发展，为社会主义现代化建设事业培养了大批急需的各类专门人才。当前，高职高专教育成为社会关注的热点，面临大好的发展机遇。同时，经济、科技和社会发展也对高职高专人才培养提出了许多新的、更高的要求。但是，通过对部分高等农业职业技术学院、中等专业学校高职班教学和教材使用等情况的了解，目前农业高职高专教育教材短缺，已严重影响了当前教学的开展和教育改革工作。针对上述情况，并根据《教育部关于加强高职高专教育人才培养工作的意见》的精神，中国农业出版社受农业部委托，在广泛调查研究的基础上，组织有关专家在较短的时间内编写了第一批 21 世纪农业部高职高专规划教材。以后将根据各校有关专业的设置，陆续出版相关专业的教材。

此批教材的编写是按照教育部高职高专教材建设要求，紧紧围绕培养高等技术应用性专门人才，即培养适应生产、建设、管理、服务第一线需要的，德、智、体、美全面发展的高等技术应用性专门人才。教材定位是：基础课程体现以应用为目的，以必需、够用为度，以讲清概念、强化应用为重点；专业课加强针对性和实用性。相信

此批教材的出版将对培养高等技术应用性专门人才，提高劳动者素质，对建设社会主义精神文明，促进社会进步和经济发展起到重要的作用。

此批教材突出基础理论知识的应用和实践能力的培养，具有针对性和实用性。适用于全国农林各高等职业技术学院、农林大学成教学院、高等农林专科学院、农林中专学校的高职班师生和相关层次的培训及自学。

在此教材出版之际，对参与此批教材策划、主编、参编及审定工作的专家、老师以及支持教材编写的各高等职业技术学院、农业中专学校一并表示感谢！

中国农业出版社

2001年4月



# 编写说明

**本**教材是本着以能力教育为基本出发点,立足于培养有较宽知识面和较强职业技能的高素质的高职高专人才为指导思想,以“应用、适用、够用”为度的原则编写的。由于分子生物科学发展迅速,在满足专业基础要求之外,还将一些新知识和新技术融于教材中,使它能更好的适应当前畜牧业发展的需要。

本教材的编写分工是:绪论、脂类代谢、蛋白质的分解代谢、血液化学、某些畜产品的生物化学部分及相关的实践技能训练指导由刘莉编写;蛋白质与核酸化学、维生素、水与无机盐代谢部分及相关的实践技能训练指导和附录一由李生其编写;酶、糖代谢部分及相关的实践技能训练指导和附录二由李春梅编写;生物氧化、核酸代谢与蛋白质的生物合成、物质代谢的调节、酸碱平衡、肝脏生化部分及相关的实践技能训练指导由夏未铭编写;全书由刘莉进行统稿。

本教材由闫凤周先生审定。在教材编写过程中,收到了许多兄弟院校提出的宝贵的意见和建议,同时参阅并应用了相关书籍的图表,在此表示衷心感谢。





由于我们的水平有限，难免会出现不足和错误，敬请广大师生和读者批评指正。

编者

2001年3月

出版说明  
编写说明

绪 论 ..... 1

- 一、生物化学研究的主要内容 ..... 1
- 二、生物化学的发展 ..... 2
- 三、动物生物化学与畜牧、兽医等学科的关系 ..... 2
- ▶复习思考题 ..... 3

第 1 章 蛋白质与核酸化学 ..... 4

- 第一节 蛋白质的分子组成 ..... 4
  - 一、蛋白质的元素组成 ..... 4
  - 二、蛋白质的基本结构单位——氨基酸 ..... 4
  - 三、氨基酸的理化性质 ..... 6
- 第二节 蛋白质的分子结构 ..... 7
  - 一、肽键与多肽链 ..... 7
  - 二、蛋白质的一级结构 ..... 8
  - 三、蛋白质的空间结构 ..... 8
  - 四、蛋白质的结构与功能的关系 ..... 11
- 第三节 蛋白质的理化性质和分类 ..... 11
  - 一、两性电离与等电点 ..... 11
  - 二、胶体性质 ..... 12
  - 三、变性 ..... 12
  - 四、沉淀 ..... 13





五、蛋白质的颜色反应 .....	13
六、蛋白质的分类 .....	14
第四节 核酸的化学组成 .....	14
一、核酸的化学组成 .....	14
二、核酸的基本组成单位——单核苷酸 .....	15
三、某些重要的核苷酸 .....	17
第五节 核酸的分子结构 .....	18
一、磷酸二酯键与多核苷酸链 .....	18
二、DNA 的分子结构 .....	18
三、RNA 的分子结构 .....	20
第六节 核酸的理化性质 .....	23
一、一般性质 .....	23
二、紫外吸收 .....	23
三、核酸的变性、复性和杂交 .....	23
►复习思考题 .....	24

## 第 2 章 酶 .....

第一节 酶促反应的特点 .....	25
一、酶的概念 .....	25
二、酶催化反应的特点 .....	25
第二节 酶的结构与功能 .....	26
一、酶的组成 .....	26
二、酶分子的结构 .....	27
三、酶的结构与功能的关系 .....	28
第三节 酶作用的基本原理 .....	29
一、酶作用与分子活化能的关系 .....	29
二、酶作用的机理 .....	29
第四节 影响酶促反应速度的因素 .....	30
一、底物浓度对酶促反应速度的影响 .....	30
二、酶浓度对酶促反应速度的影响 .....	31
三、温度对酶促反应速度的影响 .....	31
四、pH 对酶促反应速度的影响 .....	32
五、激活剂对酶促反应速度的影响 .....	32
六、抑制剂对酶促反应速度的影响 .....	32
第五节 酶的命名、分类及在畜牧兽医实践上的应用 .....	35
一、酶的命名 .....	35
二、酶的分类 .....	35



三、酶在畜牧兽医实践上的应用 .....	36
▶复习思考题 .....	36

## 第3章 维生素 .....

第一节 概述 .....	37
一、维生素的概念 .....	37
二、维生素的命名与分类 .....	37
第二节 水溶性维生素 .....	38
一、维生素 B <sub>1</sub> .....	38
二、维生素 B <sub>2</sub> .....	39
三、维生素 PP .....	40
四、维生素 B <sub>6</sub> .....	41
五、泛酸 (遍多酸) .....	41
六、生物素 .....	42
七、叶酸 .....	42
八、维生素 B <sub>12</sub> .....	43
九、维生素 C .....	43
第三节 脂溶性维生素 .....	45
一、维生素 A .....	45
二、维生素 D .....	46
三、维生素 E .....	46
四、维生素 K .....	47
五、硫辛酸 .....	48
▶复习思考题 .....	49

## 第4章 生物氧化 .....

第一节 概述 .....	50
一、生物氧化的概念 .....	50
二、生物氧化的特点 .....	50
三、生物氧化的方式 .....	51
第二节 生物氧化中二氧化碳的生成 .....	51
一、直接脱羧 .....	51
二、氧化脱羧 .....	52
第三节 生物氧化中水的生成 .....	52
一、呼吸链的组成及作用机理 .....	52
二、动物体内重要的呼吸链 .....	55



三、胞液中 NADH 的氧化 .....	56
第四节 生物氧化中能量的产生与利用 .....	57
一、高能键与高能化合物 .....	57
二、ATP 的生成 .....	59
三、高能磷酸键的转移、贮存和利用 .....	61
▶ 复习思考题 .....	62

## 第 5 章 糖代谢 .....

第一节 糖在动物体内的代谢概况 .....	63
一、糖的生理功能 .....	63
二、糖代谢的动态 .....	63
三、血糖 .....	64
第二节 糖原的合成与分解 .....	65
一、糖原的合成 .....	65
二、糖原的分解 .....	67
第三节 糖的分解代谢 .....	68
一、糖酵解 .....	68
二、糖的有氧分解 .....	71
三、磷酸戊糖途径 .....	77
第四节 糖异生作用 .....	80
一、糖异生作用的途径 .....	80
二、糖异生作用的生理意义 .....	81
▶ 复习思考题 .....	81

## 第 6 章 脂类代谢 .....

第一节 概述 .....	82
一、脂类的生理功能 .....	82
二、脂类的贮存、动员和运输 .....	83
第二节 脂肪的代谢 .....	85
一、脂肪的分解代谢 .....	85
二、脂肪的合成代谢 .....	90
第三节 类脂代谢 .....	92
一、磷脂的代谢 .....	93
二、胆固醇的代谢 .....	94
▶ 复习思考题 .....	96



## 第7章 蛋白质的分解代谢 ..... 97

第一节 概述 .....	97
一、蛋白质的生理作用 .....	97
二、氮平衡与蛋白质的需要量 .....	98
三、必需氨基酸与蛋白质的营养价值 .....	98
四、氨基酸在体内的代谢概况 .....	99
第二节 氨基酸的一般分解代谢 .....	99
一、氨基酸的脱氨基作用 .....	99
二、氨的代谢 .....	102
三、 $\alpha$ -酮酸的去路 .....	105
四、氨基酸的脱羧基作用 .....	105
第三节 某些氨基酸的代谢 .....	106
一、一碳基团的代谢 .....	106
二、含硫氨基酸代谢 .....	107
三、苯丙氨酸和酪氨酸代谢 .....	108
四、色氨酸代谢 .....	109
五、肌酸代谢 .....	110
第四节 糖、脂类和蛋白质的代谢关系 .....	110
一、相互联系 .....	110
二、相互影响 .....	112
►复习思考题 .....	112

## 第8章 核酸代谢与蛋白质的生物合成 ..... 113

第一节 核酸代谢 .....	113
一、核酸的降解 .....	113
二、核苷酸的分解 .....	114
三、核苷酸的合成 .....	115
第二节 核酸的生物合成 .....	117
一、DNA的生物合成 .....	117
二、RNA的生物合成 .....	121
第三节 蛋白质的生物合成 .....	127
一、中心法则与翻译的概念 .....	127
二、RNA在蛋白质合成中的作用 .....	128
三、参与蛋白质生物合成的酶及其他因子 .....	130
四、蛋白质生物合成过程 .....	131



五、蛋白质合成的调节 .....	133
第四节 生物工程技术简介 .....	136
一、DNA 重组技术 .....	136
二、多聚酶链式反应 .....	137
三、转基因技术 .....	137
四、体细胞克隆技术 .....	137
五、蛋白质工程 .....	137
▶复习思考题 .....	138

## 第9章 物质代谢的调节 .....

第一节 概述 .....	139
一、物质代谢调节的生理意义 .....	139
二、物质代谢调节的基本方式 .....	139
第二节 细胞水平的代谢调节 .....	140
一、酶的定位调节 .....	140
二、酶的活性调节 .....	140
三、酶含量的调节 .....	143
第三节 激素对物质代谢的调节 .....	143
一、激素通过细胞膜受体的调节 .....	143
二、激素通过细胞内受体的调节 .....	144
▶复习思考题 .....	145

## 第10章 血液化学 .....

第一节 血浆蛋白质 .....	146
一、血浆蛋白质的组成 .....	146
二、血浆蛋白质的功能 .....	147
第二节 红细胞代谢 .....	148
一、成熟红细胞的代谢特点 .....	148
二、血红蛋白 .....	149
▶复习思考题 .....	151

## 第11章 水与无机盐代谢 .....

第一节 体液 .....	152
一、体液的含量与分布 .....	152
二、体液的电解质含量及其特点 .....	153





三、体液的交换 .....	154
第二节 水与电解质的平衡及调节 .....	155
一、水平衡 .....	155
二、电解质平衡 .....	156
三、水与电解质平衡的调节 .....	157
第三节 钙、磷代谢 .....	159
一、钙、磷的含量、分布和生理功能 .....	159
二、钙、磷的吸收和排泄 .....	159
三、血钙与血磷 .....	160
四、成骨作用与溶骨作用 .....	161
五、钙、磷代谢的调节 .....	162
第四节 铁、镁及微量元素代谢概述 .....	163
一、铁的代谢 .....	163
二、镁代谢 .....	163
三、微量元素的代谢 .....	164
▶复习思考题 .....	166

## 第 12 章 酸碱平衡 .....

第一节 体内酸碱物质的来源 .....	167
一、酸碱平衡的意义 .....	167
二、体内酸碱物质的来源 .....	167
第二节 酸碱平衡的调节 .....	168
一、血液的缓冲作用 .....	168
二、肺脏对酸碱平衡的调节作用 .....	170
三、肾脏对酸碱平衡的调节作用 .....	170
第三节 酸碱平衡失调 .....	171
一、体液酸碱平衡失调的类型 .....	172
二、酸碱平衡失调的纠正 .....	172
▶复习思考题 .....	173

## 第 13 章 肝脏生化 .....

第一节 肝脏的代谢功能 .....	174
一、肝脏的结构特点 .....	174
二、肝脏的代谢功能 .....	175
第二节 肝脏在生物转化中的作用 .....	176
一、肝脏的生物转化作用 .....	176