

2008年河南省
中等职业学校对口升学考试复习指导

养殖类专业
(上册)

畜禽营养与饲料 畜禽疫病防治

河南省职业技术教育教学研究室 编



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

2008 年

河南省中等职业学校对口升学考试复习指导

养殖类专业 (上册)

畜禽营养与饲料

畜禽疫病防治

河南省职业技术教育教学研究室 编

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书为2008年河南省中等职业学校对口升学考试复习指导丛书之一,主要内容有:畜禽营养与饲料、畜禽疫病防治和参考答案,同时还收录了近两年河南省中等职业学校毕业生对口升学考试养殖类基础课试卷、参考答案及评分标准。

本书适用于参加养殖类专业对口升学考试的学生作为复习参考资料。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

畜禽营养与饲料·畜禽疫病防治/河南省职业技术教育教学研究室编. —北京:电子工业出版社,2008.2
2008年河南省中等职业学校对口升学考试复习指导·养殖类专业·上册
ISBN 978-7-121-05865-3

I. 畜… II. 河… III. ①畜禽-防疫-专业学校-升学参考资料②家畜营养学-专业学校-升学参考资料
③家禽-营养学-专业学校-升学参考资料④畜禽-饲料-专业学校-升学参考资料 IV. S851.3 S816

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第010047号

责任编辑:徐 萍

印 刷:涿州市京南印刷厂

装 订:涿州市桃园装订有限公司

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路173信箱 邮编100036

开 本:787×1092 1/16 印张:13.25 字数:339.2千字

印 次:2008年2月第1次印刷

定 价:20.00元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系及邮购电话:(010)88254888。

质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线:(010)88258888。

前言

为了做好2008年河南省中等职业学校毕业生对口升学考试指导工作,帮助学生有针对性地复习备考,我们组织有关专家和教师编写了这套《2008年河南省中等职业学校对口升学考试复习指导》。这套复习指导是以2008年河南省中等职业学校对口升学《考纲》为依据,以国家规划教材、河南省中等职业技术教育规划教材为参考编写的。每本复习指导包括复习内容和要求、题型示例、参考答案三部分内容,同时还收录了近两年河南省中等职业学校毕业生对口升学考试的试卷、参考答案及评分标准。

在编写过程中,我们以教育部《国务院大力发展职业教育的决定》精神为指导,坚持以就业为导向,以基础性、科学性、适应性、指导性为原则,紧扣《考纲》,着重反映了各学科的基础知识和基本技能,注重学生分析问题和解决问题能力的考查。在内容选择和例题难易程度上,既适应了高考选拔性考试的需要,又注意了对中等职业学校教学工作的引导作用。在使用该资料时,建议以教材为基础,以资料为指导,指导与教材配合使用,效果更好。

本书《畜禽营养与饲料》部分,主编张鹏飞,副主编林花荣,参编李文祥、贾振国。《畜禽疫病防治》部分,主编赵洪波,副主编剧成顺,参编崔中庆、刘根展。本书由郭国侠审稿。

由于经验不足、时间仓促,书中瑕疵之处,恳请广大师生及时提出修改意见和建议,使之不断完善和提高。

河南省职业技术教育教研室

2008年1月

目 录

第一部分 畜禽营养与饲料

复习指导	1
第一章 畜禽营养基础	1
第二章 饲料及其加工利用	15
第三章 配合饲料	31
第四章 饲料的常规分析	45
畜禽营养与饲料题型示例	49

第二部分 畜禽疫病防治

复习指导	75
绪论	75
第一章 疫病的病原	76
第二章 传染与免疫	84
第三章 疫病的发生与流行	94
第四章 常用药品和生物制剂	98
第五章 疫病的预防与扑灭技术	104
第六章 技能训练	112
畜禽疫病防治题型示例	119

第三部分 2006—2007 年试题

2006 年河南省普通高等学校对口招收中等职业学校毕业生考试	
养殖类基础课试卷	145
2007 年河南省普通高等学校对口招收中等职业学校毕业生考试	
养殖类基础课试卷	151

第四部分 参考答案

畜禽营养与饲料题型示例参考答案.....	157
畜禽疫病防治题型示例参考答案.....	176
2006 年河南省普通高等学校对口招收中等职业学校毕业生考试 养殖类基础课试卷参考答案及评分标准.....	197
2007 年河南省普通高等学校对口招收中等职业学校毕业生考试 养殖类基础课试卷参考答案及评分标准.....	201

第一部分 畜禽营养与饲料

复习指导

第一章 畜禽营养基础



复习内容

一、动物与植物的组成成分

(一) 组成动、植物体的化学元素

按其在动、植物体内含量的多少可分为两大类，即常量元素和微量元素。其中含量不低于0.01%者称为常量元素，包括碳、氢、氧、氮、硫、磷、钠、钾、钙、镁、氯、硅等；含量低于0.01%者称为微量元素，包括铁、铜、钴、锰、锌、碘、硒等。

(二) 组成动、植物体的化合物

1. 组成动、植物体的化合物

动、植物体所需的主要营养成分有六种：水分、蛋白质、脂肪、糖类、矿物质和维生素。

动、植物体内的水分一般以游离水（或自由水）和结合水两种状态存在。

动、植物体内的有机物质主要是蛋白质、脂类和糖类。糖类在动物体内的存在形式主要是葡萄糖和糖原，在植物体内的存在形式主要是淀粉、纤维素等。

实验室中，由常规营养成分分析可知，构成动、植物体的营养物质为水分、粗灰分、粗蛋白质、粗脂肪（乙醚浸出物）、粗纤维和无氮浸出物。



(1) 水分。

(2) 粗灰分：粗灰分是动、植物体内所有有机物质全部氧化后剩余的残渣，主要为矿物质氧化物或盐类等无机物质，称为粗灰分或矿物质。

(3) 粗蛋白质：动、植物体内一切含氮物质总称为粗蛋白质，它包括蛋白质和非蛋白质的含氮化合物，这些非蛋白质的含氮化合物称非蛋白氮，如氨基酸、硝酸盐、铵盐、氨及尿素等。

(4) 粗脂肪：动、植物体内的油脂类物质总称为粗脂肪。在常规营养成分分析中用乙醚提取脂类物质，所以粗脂肪又叫乙醚浸出物。

(5) 无氮浸出物：无氮浸出物是单糖、双糖、多糖等物质的总称。

(6) 粗纤维：粗纤维是植物细胞壁的主要组成成分，它包括纤维素、半纤维素、木质素和多缩戊糖等。

2. 动、植物体所含营养物质的差异

(1) 水分：水分在成年动物体内含量较稳定，占体重的45%~60%，在植物体内含量变动较大，占体重的5%~95%。

(2) 粗蛋白质：粗蛋白质在动物体内含量较稳定，占体重的13%~19%；在植物体内的含量变动较大，占体重的1%~36%。在植物体内非蛋白氮含量较高，而在动物体内蛋白质含量较高，非蛋白氮含量较低。

(3) 粗脂肪：动、植物体各自的脂肪含量相差较多。植物体内的粗脂肪中除了含有脂肪酸、醇类和磷脂外，还含有蜡质和色素，而动物体内的粗脂肪中只有脂肪酸、醇类和磷脂。植物脂肪多由不饱和脂肪酸组成，而动物脂肪多由饱和脂肪酸组成。

(4) 糖类：植物体中的无氮浸出物主要是淀粉，而动物体内的无氮浸出物主要是葡萄糖和糖原，且动物体内无氮浸出物含量小于1%。植物体内均含有粗纤维，而动物体内则不含有粗纤维。

二、畜禽对饲料的消化

(一) 消化的概念

饲料中的营养物质，进入家畜的消化管，经过一系列的物理、化学、微生物的复杂作用，将不能透过消化管壁的大分子化合物分解成能透过消化管壁的小分子化合物，这一生理



过程叫消化。已消化的小分子化合物，透过消化管壁进入血液或淋巴液的生理过程叫吸收。

(二) 消化方式、畜禽的消化力与饲料的可消化性

1. 消化方式

(1) 物理性消化：畜禽采食饲料，经咀嚼、吞咽、胃肠运动等活动，把饲料切短、撕烂、磨碎、压扁，使食物的表面积增加，易于与消化液充分混合，并把食糜从消化管的一个部位运送到另一个部位，这个过程为物理性消化。

(2) 化学性消化：动物消化腺分泌的消化液，含有能分解饲料的多种酶。在酶的作用下，各种营养物质被分解为易吸收的物质，这一消化过程称为化学性消化。此外，饲料中也含有相应的酶，在畜禽消化管中的适宜环境下，也参与消化作用。

(3) 微生物消化：反刍动物的瘤胃和马、兔等家畜的盲肠、结肠内栖居着大量的细菌和纤毛虫等微生物。这些微生物能分泌多种酶，将饲料中的营养物质分解，这一过程称为微生物消化。

2. 畜禽的消化力与饲料的可消化性

畜禽消化、利用饲料中营养物质的能力叫做畜禽的消化力。

饲料可被畜禽消化的程度称为饲料的可消化性。在评定饲料的营养价值时，不仅要看饲料养分含量的多少，还要看畜禽对饲料养分的消化程度。消化率是指饲料中可消化养分占食入养分的百分率，是衡量饲料可消化性和动物消化力的统一指标。

饲料中可消化养分 = 食入饲料中养分 - 粪中养分

$$\text{饲料中某养分的消化率} = \frac{\text{食入饲料中某养分} - \text{粪中某养分}}{\text{食入饲料中某养分}} \times 100\%$$

上述公式计算的消化率为表观消化率。真消化率的计算如下：

$$\text{饲料中某养分的真消化率} = \frac{\text{食入饲料中某养分} - (\text{粪中某养分} - \text{消化管来源物中某养分})}{\text{食入饲料中某养分}} \times 100\%$$

畜禽的种类、品种、年龄与个体是影响畜禽消化力的主要因素。

饲料中粗蛋白质和粗纤维的含量对饲料消化率的影响最大。粗蛋白质水平越高，则各养分消化率越高，即畜禽的消化能力越强；粗纤维占日粮干物质的比例越大，则养分的消化率越低。

三、蛋白质的营养作用及非蛋白氮的利用

饲料中的蛋白质平均含氮量为 16%，故通常用饲料中的总含氮量来估算饲料中的蛋白质含量。

$$\text{饲料中粗蛋白质含量} = \text{饲料中总含氮量} \times 6.25$$

(一) 蛋白质的营养作用

1. 必需氨基酸与非必需氨基酸

根据氨基酸对畜禽的营养作用，通常将氨基酸分为必需氨基酸和非必需氨基酸。

(1) 必需氨基酸：必需氨基酸是指畜禽体内不能合成或合成数量很少，不能满足畜禽营养需要，必须从饲料中供给的氨基酸。成年猪维持生命需要 8 种必需氨基酸，即赖氨酸、色氨酸、甲硫氨酸（蛋氨酸）、缬氨酸、苏氨酸、苯丙氨酸、亮氨酸、异亮氨酸。生长猪尚



需组氨酸和精氨酸，共 10 种必需氨基酸。雏禽除需生长猪必需的氨基酸外，还需胱氨酸、甘氨酸和酪氨酸，共 13 种必需氨基酸。

限制性氨基酸是指饲料中含量较少、低于畜禽的需要量、限制着其他氨基酸利用率的氨基酸。常用饲料中，赖氨酸、甲硫氨酸、色氨酸不能满足畜禽的需要，多把这三种氨基酸称为限制性氨基酸。通常将饲料中最缺少的氨基酸称为第一限制性氨基酸，依次类推为第二、第三、……限制性氨基酸。

对大多数玉米—豆粕型日粮而言，猪的第一限制性氨基酸为赖氨酸，第二限制性氨基酸为甲硫氨酸，而对于禽类来说甲硫氨酸则是第一限制性氨基酸。

(2) 非必需氨基酸：非必需氨基酸是指在畜禽体内能够合成或由其他氨基酸转化而成，不必从饲料中专门供给的氨基酸。

如果日粮中非必需氨基酸不能满足需要，机体将利用必需氨基酸转化为非必需氨基酸，结果引起必需氨基酸的缺乏。

2. 短肽的营养作用

反刍动物以短肽吸收为主，以氨基酸吸收为辅；单胃动物以氨基酸吸收为主，以短肽吸收为辅。短肽吸收的主要部位是瓣胃、瘤胃等非肠系膜系统，以小肠为代表的肠系膜系统也吸收一定数量的短肽。

短肽的营养作用：

(1) 可以阻止由于离子浓度过高而引起的腹泻，有利于畜禽健康。

(2) 短肽可使幼小畜禽的小肠提早成熟，促进小肠绒毛的生长。

(3) 一些特定的生物活性短肽可能成为抗生素的替代品，多种环状肽、糖肽和脂肽也具有抗生素和抗病毒的活性。

(4) 短肽能促进氨基酸的吸收，提高蛋白质的沉积率。

(5) 短肽能提高畜禽的生产性能。

(6) 短肽可提高瘤胃微生物的生长繁殖速度，从而提高粗纤维的消化利用率，节省精料的喂量。

(7) 酪啡肽能增进采食、调节机体胃肠运动以及提高血液中胰岛素水平、促进淋巴细胞增生、调节动物免疫系统的功能、镇痛安眠等。

3. 蛋白质的营养作用

(1) 蛋白质是动物机体的结构物质。蛋白质是动物体氮的唯一来源，无论脂肪还是糖类都不能代替它。

(2) 蛋白质是构成动物体组织细胞的物质基础。

(3) 蛋白质可构成生物体的活性物质，如酶、激素、抗体等，参与机体的各种生化反应、新陈代谢和免疫功能。

(4) 蛋白质是形成各种畜产品如肉、蛋、奶、毛的主要原料。

(5) 蛋白质可转化为糖类和脂肪，为机体新陈代谢提供能量。

4. 蛋白质缺乏或过量对畜禽的危害

蛋白质不足对畜禽的具体危害是：

(1) 体内不能形成足够的血红蛋白，导致贫血的发生；血液胶体渗透压降低，发生水肿；血液免疫球蛋白减少，畜禽抗病力降低。



(2) 种公畜精液品质下降, 精子数目减少; 母畜性周期失常, 受胎率降低。

(3) 幼畜生长发育受阻, 仔猪可成僵猪; 泌乳家畜产乳量下降; 种蛋孵化率降低。

(二) 畜禽对蛋白质的消化代谢

1. 单胃家畜与反刍家畜的蛋白质消化代谢

(1) 单胃家畜蛋白质的消化: 饲料中的蛋白质进入动物胃后, 被蛋白酶分解为大分子的多肽和少量游离氨基酸。未被消化的蛋白质与消化分解生成的肽和氨基酸一同进入十二指肠, 被胰蛋白酶和糜蛋白酶进一步分解。吸收氨基酸的主要部位是十二指肠。被肠壁吸收的氨基酸进入血液, 随同血液的流动被送到全身器官组织。其中大部分氨基酸被合成成机体蛋白质, 少部分氨基酸被脱去氨基后, 转化为脂肪和糖类, 有的进而彻底分解为水和二氧化碳, 并提供能量。含氮的氨基部分以尿素或尿酸的形式排出体外。小肠中未被消化的蛋白质进入大肠后, 部分蛋白质受大肠内微生物的作用分解为基酸, 然后进一步被合成成菌体蛋白。

(2) 反刍家畜蛋白质的消化: 反刍动物具有复胃, 特别是具有容量大的瘤胃是反刍家畜消化系统的特点。瘤胃内具有大量细菌和纤毛虫等微生物。饲料进入瘤胃, 瘤胃中的微生物将饲料中的蛋白质分解为肽、氨基酸和氨, 然后再利用这三种物质合成菌体蛋白。菌体蛋白进入真胃后的消化代谢特点同单胃动物相似。

在瘤胃中, 被微生物分解的蛋白质称为“瘤胃降解蛋白质”, 未被微生物分解的饲料蛋白质称为“过瘤胃蛋白质”。

瘤胃降解蛋白质和过瘤胃蛋白质都是反刍家畜所需要的饲料蛋白质。前者供应不足会影响瘤胃微生物的生长繁殖, 并进一步引起家畜对饲料采食量及消化力的下降; 后者供应不足, 不能满足反刍家畜自身对蛋白质的需要。

目前常采用的措施有: 机械法、化学法、氨基酸保护法。

瘤胃氮素循环是反刍动物所特有的现象。饲料中粗蛋白质在瘤胃中被分解为氨, 这些氨除一部分被合成菌体蛋白外, 还有一部分被瘤胃壁吸收, 随血液进入肝脏, 合成尿素。大部分尿素由肾脏排出体外, 少部分尿素经唾液和血液返回瘤胃被重新利用, 周而复始, 这种现象称为瘤胃氮素循环。这一过程不仅可以提高氮的利用率, 还可以避免氨中毒。

2. 非反刍家畜与家禽对蛋白质的要求

一种特定饲料的蛋白质品质是用其各种必需氨基酸的总含量来表示的, 或者由那些最易缺乏的必需氨基酸表示的。

蛋白质中各种必需氨基酸的含量恰好符合畜禽生长的需要, 此种蛋白质被称为“理想蛋白质”。

饲料中理想蛋白质的含量是用蛋白质的化学分数乘以总蛋白质含量而得出的。蛋白质中第一限制性氨基酸的实际浓度与其理想浓度的比值为蛋白质的化学分数。

对于家禽, 其蛋白质的品质要求赖氨酸、色氨酸、甲硫氨酸和精氨酸这四种主要限制性氨基酸配比平衡。

(三) 反刍家畜对非蛋白氮饲料的利用

1. 非蛋白氮饲料的概念

非蛋白氮指非蛋白性质的, 即不具有氨基酸肽键结构的简单含氮化合物。



2. 反刍家畜对非蛋白氮饲料的利用

尿素 $\xrightarrow{\text{细菌脲酶}}$ 氨 (NH_3) + 二氧化碳 (CO_2)

糖类 $\xrightarrow{\text{细菌酶}}$ 挥发性脂肪酸 + 酮酸

氨 + 酮酸 $\xrightarrow{\text{细菌酶}}$ 氨基酸

氨基酸 $\xrightarrow{\text{细菌酶}}$ 细菌蛋白

细菌蛋白 $\xrightarrow{\text{真胃和小肠消化酶}}$ 游离氨基酸 $\xrightarrow{\text{小肠吸收}}$ 动物体蛋白及其产品蛋白

四、糖类的营养作用

(一) 糖类的组成与营养作用

1. 糖类的组成

纤维素、半纤维素在反刍动物的瘤胃中易被消化管中的微生物消化利用，但木质素难被其消化。

2. 糖类的营养作用

(1) 糖类是动物体内能量的主要来源。

(2) 糖类是形成体脂的主要原料。

(3) 糖类是形成体组织和非必需氨基酸的原料。

(4) 糖类为泌乳家畜合成乳糖、乳脂提供原料。

(二) 畜禽的糖类消化代谢

1. 畜禽对糖类的消化代谢

(1) 非反刍动物对糖类的消化代谢：猪、兔的唾液中含有 α -淀粉酶，饲料中的淀粉首先在唾液淀粉酶的作用下分解为麦芽糖，麦芽糖和未分解的淀粉到达小肠后，在麦芽糖酶和胰淀粉酶的作用下转变为葡萄糖而被小肠吸收，参加体内代谢。猪对粗纤维的消化利用率很低。但成年猪对青饲料中的粗纤维消化率较高，可以放牧饲。当饲料秕壳中的粗纤维含量超过5%时，猪失去消化粗纤维的能力。

禽类对粗纤维的消化能力也较差。

马属动物具有体积较大的盲肠和结肠，这是消化粗纤维的主要器官。

(2) 反刍动物对糖类的消化代谢：除前胃外，反刍动物消化管各部分的消化吸收和幼年反刍动物的消化吸收与非反刍动物相同。

饲料中的糖类在口腔内基本不发生化学变化，瘤胃是反刍动物消化饲料中糖类，特别是消化粗纤维的主要器官。饲料中的粗纤维在瘤胃中发酵分解为乙酸、丙酸、丁酸三种挥发性脂肪酸。乙酸、丁酸还可以合成短链脂肪酸。丙酸可转变为葡萄糖，进而转化为乳糖。所以，乳牛适当多喂粗饲料可以提高乳脂率。

2. 影响粗纤维消化的因素

(1) 畜禽种类：一般幼猪、鸡日粮中粗纤维含量不能超过5%，生长猪不能超过8%。

(2) 日粮中营养成分的含量：增加蛋白质的含量，适量添加钙、磷、食盐等矿物质，可提高畜禽对粗纤维的消化吸收。



(3) 饲料的加工调制技术: 粗饲料粉碎过细, 或加工成颗粒饲料, 导致粗纤维消化率降低。

3. 粗纤维的营养作用

粗纤维可填充胃肠道, 促进胃肠蠕动和粪便的排泄, 不仅使家畜有饱感, 而且保证了消化的正常进行。

牛日粮中粗纤维含量不能低于15%, 兔日粮中粗纤维含量不能低于3%。

五、脂肪的营养作用

(一) 脂肪的组成与营养作用

1. 脂肪的组成

根据脂肪的结构, 可分为真脂肪和类脂肪。

2. 脂肪的营养作用

(1) 构成动物体组织。

(2) 畜禽热能来源和储存能量的最好方式: 脂肪是含能量最高的营养物质。生理条件下同等重量的脂类氧化分解产生的能量是糖类所产生能量的2.25倍。因此, 脂肪是动物储存能量的最好方式。

(3) 提供必需脂肪酸: 脂肪中的亚油酸、亚麻油酸及花生四烯酸在动物体内不能合成, 必须从饲料中供给, 故称为必需脂肪酸。

成年反刍动物瘤胃微生物可合成这些必需脂肪酸, 饲料中不必单独供给。

(4) 供作脂溶性维生素的溶剂。

(5) 作为畜产品的组成成分。

(二) 饲料中脂肪的性质与畜体脂肪品质、畜产品品质的关系

1. 饲料中脂肪的性质

2. 饲料中脂肪的性质与畜体脂肪品质、畜产品品质的关系

反刍家畜采食了含不饱和脂肪酸较多的软脂饲料后, 经瘤胃中微生物的作用水解成甘油、脂肪酸。其中不饱和脂肪酸在瘤胃中经氢化作用, 变为饱和脂肪酸, 然后经小肠吸收形成体脂。因此, 反刍家畜体脂肪性质并不受饲料中脂肪性质的影响。

单胃家畜如猪、鸡、马对不饱和脂肪酸不能进行氢化作用, 体组织沉积不饱和脂肪酸较多。因此, 饲料中脂肪的性质直接影响畜体脂肪的性质。

六、矿物质的营养作用

矿物质元素在体内不能相互转化或代替, 必须从饲料或水中供给。

(一) 常量元素钙、磷、钠、氯对畜禽的营养作用

1. 钙、磷对畜禽的营养作用

钙和磷是机体内含量最多的常量矿物质元素。

钙除了作为骨骼和牙齿的主要成分外, 对维持神经、肌肉的正常功能, 激活多种酶的活性, 调节内分泌等功能起着重要的作用。



磷除了参与骨骼和牙齿的构成外,还有多方面的营养作用,如:参与体内能量代谢;促进脂类物质的吸收和转运;是细胞膜的重要组成部分;同 DNA、RNA 辅酶的合成有关;另外,蛋白质的合成过程和动物产品生产也缺少不了磷。

影响钙、磷吸收的主要因素有:

(1) 钙、磷比例:钙、磷吸收的适宜比例,钙:磷为 $(1\sim 2):1$,产蛋期的家禽钙、磷比例为 $(4\sim 5):1$ 。

(2) 维生素 D:提供充分的维生素 D,可增进钙、磷的吸收。

(3) 乳糖对钙的吸收有促进作用,因为钙与乳糖螯合可形成可溶性低分子配合物。

(4) 蛋白质:日粮中若蛋白质含量充分,有利于钙的吸收。

(5) 饲料中磷的存在形式是影响机体对磷吸收的重要因素,单胃动物对植酸磷的利用率平均为 30% 左右,而对无机磷的利用率高。

钙、磷缺乏症,其表现形式为:

(1) 食欲不振,生长缓慢,生产力下降,特别是繁殖力下降。

(2) 异食癖。

(3) 幼畜出现佝偻病。

(4) 成年家畜出现骨质疏松症(溶骨症)。哺乳母猪缺钙和缺磷易瘫痪,高产乳牛缺钙容易发生产后瘫痪。

(5) 家禽缺钙蛋壳变薄、粗糙、脆弱,甚至产软壳蛋,产蛋量明显下降。

(6) 水牛缺磷出现血红蛋白尿,多发生在冬季哺乳母水牛。

2. 钠、氯对畜禽的营养作用

(二) 常量元素镁、硫、钾对畜禽的营养作用

1. 镁

畜禽体内缺镁时神经、肌肉兴奋性增高,发生痉挛、厌食、生长受阻等。嫩青草中的镁吸收率低,早春放牧可发生缺镁性痉挛,常称“青草痉挛”。故对早春放牧的家畜应补充硫酸镁。

2. 硫

硫在畜体内主要以有机形式存在于甲硫氨酸、胱氨酸和半胱氨酸三种含硫氨基酸中。维生素中的硫胺素、生物素也含硫元素。

据日本最近试验证明,鸡消化管内微生物可将硫酸盐中的硫合成氨基酸。

畜禽体缺硫时表现消瘦,角、蹄、爪、毛、羽生长缓慢;反刍动物利用纤维素的能力降低,食欲下降。

植物性饲料中含镁较多,动物性饲料中含硫较多。

3. 钾

畜禽体中钾与很多代谢有关,与钠、氯协同发挥营养作用,共同维持体液的渗透压,调节酸碱平衡。

(三) 微量元素对畜禽的营养作用

1. 铁

体内缺铁首先引起缺铁性贫血或营养性贫血,猪、禽常表现为低色素小红细胞性贫血,



哺乳期小猪易发生缺铁性贫血。

实践证明：仔猪生后2~3天及时注射右旋糖酐铁钴合剂，对预防仔猪贫血非常有效。

2. 铜

体内缺铜时会导致贫血，发生骨质疏松症或佝偻病，严重缺铜时可引起孕畜胎儿死亡、禽孵化率降低。毛用动物缺铜会降低毛的品质。

国内外的研究表明，大剂量的铜（125~250mg/kg）可促进生长育肥猪的生长，使其体重增加，饲料的利用率提高。

3. 钴

反刍动物瘤胃微生物可利用钴作为合成维生素B₁₂的原料。钴供给不足时，将会导致维生素B₁₂的缺乏。

钴、铜、铁在畜禽体内主要参与造血机能。

4. 锰

缺锰时幼畜生长受阻，软骨组织增生，腕关节肿大；雏禽则发生滑腱症。

5. 锌

锌是许多激素的组成成分与激活剂。

动物缺锌时，最初表现为食欲减退和生长受阻，随之发生皮肤不全角化症。幼龄动物，尤其是2~3月龄的仔猪发病最多。症状表现是：初时皮肤出现红斑，上覆皮屑；继之皮肤变得干燥粗厚，并逐渐形成污垢状的痂块，尤其头、颈、背、腹侧、臀和腿部最为明显。其中有的仔猪有痒感，常因摩擦而致皮肤溃破。少数仔猪可出现腹泻。缺锌还影响畜禽的繁殖能力，公畜睾丸发育不良，不能形成精子；孵化时易出现畸形雏鸡。

6. 碘

碘在体内主要存在于甲状腺中。

畜禽体内缺乏碘时甲状腺增生肥大，幼畜生长迟缓，体质衰弱，死亡率增加；母畜易流产，出现死胎或无毛仔畜。

7. 硒

硒的营养作用主要以谷胱甘肽过氧化物酶的形式发挥抗氧化作用，对细胞的正常功能起保护作用。

缺硒可导致动物生长受阻，心肌和骨骼肌萎缩，肝细胞坏死，脾脏纤维化，出血、水肿、贫血、腹泻等一系列病理变化。雏鸡的渗出性素质症即是一种硒及维生素E缺乏综合征。动物缺硒时可投喂或肌内注射亚硒酸钠（Na₂SeO₃）补充。

七、维生素的营养作用

（一）维生素的分类

按其溶解性分为脂溶性维生素和水溶性维生素两大类。

（二）各种维生素的营养作用

1. 脂溶性维生素

（1）维生素A：维生素A来源于动物体，植物体中不含维生素A，而含有维生素A原，即胡萝卜素。



饲料中的脂肪酸败时,维生素A将遭到严重破坏。

维生素A的营养作用:保护黏膜上皮组织的健康,抵抗疾病的侵袭;防止夜盲症的发生;促进畜禽的生长;维持畜禽正常的繁殖力;维护正常神经机能。

(2) 维生素D:包括维生素D₂(麦角钙化醇)和维生素D₃(胆钙化醇)两种活性形式。

脂肪酸败可引起维生素D的破坏。

缺乏维生素D时,饲料中的钙和磷,特别是钙不易吸收,即使吸收后也不易沉积而随尿排出体外。畜禽表现出缺乏钙、磷时的症状:食欲降低,生长停滞。幼畜出现佝偻病,成畜发生骨质疏松症。病畜关节肿大,肋骨念珠状突起,四肢骨、脊柱弯曲,蛋鸡产薄壳蛋或软壳蛋,产蛋率下降。

(3) 维生素E:维生素E又称生育酚。

饲料中的维生素E在脂肪酸败时易被破坏。

维生素E是一种天然的抗氧化剂。动物缺乏维生素E时,首先是发生白肌病。其次,缺乏维生素E还可引起肝细胞坏死,严重影响繁殖机能,公畜尤为明显。在鸡则表现为产蛋率和孵化率下降,雏鸡缺乏维生素E,会发生脑软化症、渗出性素质症。

(4) 维生素K:其活性物质有两种。一种是维生素K₁,另一种是维生素K₂。

缺乏维生素K时凝血时间延长,可发生皮下、肌肉及胃肠道出血。维生素K的不足症多见于家禽,所以笼饲家禽要注意维生素K的补给。

2. 水溶性维生素

(1) 维生素B₁(硫胺素):当硫胺素缺乏时,鸡呈“观星状”。

(2) 维生素B₂(核黄素):饲料中的维生素B₂大多以FAD(黄素腺嘌呤二核苷酸)和FMN(黄素单核苷酸)的形式存在。

猪、鸡最易出现核黄素缺乏症。猪缺乏核黄素时,表现为食欲减退、生长停滞、被毛粗乱,并常为脂腺渗出物所黏结,眼角分泌物增多,常伴有腹泻,繁殖和泌乳性能下降。鸡缺乏核黄素时,可严重影响其生长。雏鸡经2~3周后开始出现膝关节软弱,脚趾麻痹,并卷曲成拳状。

(3) 维生素B₃:也叫泛酸或遍多酸。

维生素B₃缺乏时畜禽体生长发育受阻,鸡的典型症状是眼及接近喙的皮肤发炎,眼睑粘连,爪呈结节样突起。猪的典型症状是“鹅步”。

(4) 维生素B₅(维生素PP):维生素B₅包括烟酸(尼克酸)和烟酰胺(尼克酰胺)。

(5) 维生素B₆:包括吡哆醇,吡哆醛和吡哆胺。

维生素B₆在氨基酸代谢中可形成转氨酶,也可直接参与含硫氨基酸和色氨酸的正常代谢。

(6) 维生素B₇(生物素)。

(7) 维生素B₉(叶酸)。

(8) 维生素B₁₂(钴胺素):是唯一一种分子中含有金属元素的维生素。

维生素B₁₂缺乏时,畜禽最明显的症状就是生长受阻,继而表现为步态的不协调和不稳定。

(9) 胆碱:鸡的需要量很多,缺少时发生脂肪肝、滑腱症或骨粗短症。

(10) 维生素C(抗坏血酸):维生素C有解毒作用;维生素C可以脱氢成为脱氢抗坏



血酸，在体内参与生物氧化反应；维生素 C 还能促进肠道内铁的吸收；可显著提高家禽抗应激和免疫应答能力。

（三）应激对畜禽维生素需要量的影响

应激是指动物在遇到各种刺激，如激烈运动、高温、高湿、寒冷、炎热、疼痛、转群、断喙、去势、饲料的突然变更和惊吓等情况时，机体所产生的一系列生理活动亢进现象。有些维生素如维生素 A、维生素 B₂、维生素 C、维生素 E 等都具有缓解应激反应的功能。

八、水的营养作用

（一）水的营养作用

1. 水的营养作用

- （1）水是构成畜禽体的组成成分。
- （2）水是畜禽体内重要的溶剂。
- （3）水几乎参与机体所有的生化反应。
- （4）水能调节体内渗透压，维持组织器官的正常形态。
- （5）水可以调节体温。

2. 缺水的严重后果

当机体失水 8% 时，畜禽体会出现严重干渴，丧失食欲，消化机能降低，黏膜干燥，眼凹，全身肌肉不饱满；失水 10% 会引起代谢紊乱，失水 20% 以上会引起死亡。

（二）畜禽体内的水分运行

1. 畜禽体内水分的来源

畜禽体内所需水分的主要来源是：饮水、饲料中所含的水和代谢水。

2. 畜禽体内水分的排出

- （1）水分随尿和粪排出体外。
- （2）皮肤的蒸发。
- （3）水分随汗液排出体外。
- （4）随呼吸排出一定量的水分。
- （5）水分随畜产品排出。

3. 畜禽需水量

（1）影响畜禽需水量的因素

生产性能。

日粮成分。

环境温度。

（2）畜禽饮水过多不利于畜禽生产

饮水过多会减少干物质的采食量。

降低机械消化力。

降低体温。

污染环境。