

经全国中小学教材审定委员会2004年初审通过

普通高中课程标准实验教科书 通用技术 选修4

现代农业技术

专题四 营养与饲料

通用技术 GENERAL TECHNOLOGY



凤凰出版传媒集团



江苏教育出版社

JIANGSU EDUCATION PUBLISHING HOUSE





现代农业技术

李维刚 王明华 编著



普通高中课程标准实验教科书
通用技术 选修4
顾建军 主编

现代农业技术

Modern Agricultural Technology

专题四 营养与饲料



凤凰出版传媒集团



江苏教育出版社

JIANGSU EDUCATION PUBLISHING HOUSE



通用技术
选修4
现代农业技术

普通高中课程标准实验教科书
通用技术 选修4
书 名 现代农业技术 专题四 营养与饲料
主 编 顾建军
责任编辑 丁建华

出版发行 凤凰出版传媒集团
江苏教育出版社
(南京市马家街31号 210009)
网 址 <http://www.1088.com.cn>
集团网址 凤凰出版传媒网 <http://www.ppm.cn>
经 销 江苏省新华发行集团有限公司
照 排 南京新华丰制版有限公司
印 刷 南通韬奋印刷有限公司
厂 址 南通市南大街97号(邮编 226001)
电 话 0513-85525579
开 本 890×1240毫米 1/16
印 张 3.75

版 次 2007年3月第1版
2007年3月第1次印刷
书 号 ISBN 978-7-5343-7563-7/G·7248
定 价 4.71元
批发电话 025-83260760, 83260768
邮购电话 025-85400774, 8008289797
短信咨询 10602585420909
E-mail jsep@vip.163.com
盗版举报 025-83204538

苏教版图书若有印装错误可向承印厂调换
欢迎邮购,提供盗版线索者给予重奖

审批号:苏费核(07春)第97号 举报电话:12358

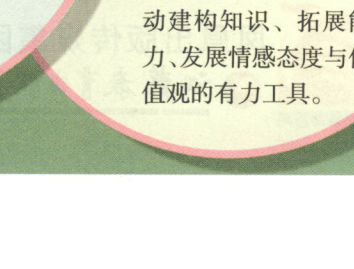
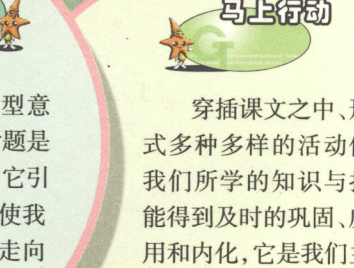
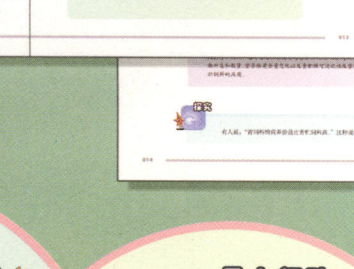
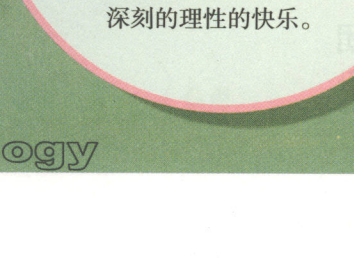
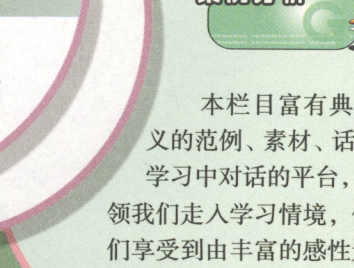
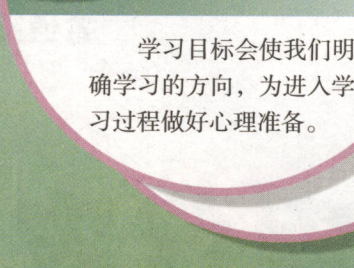
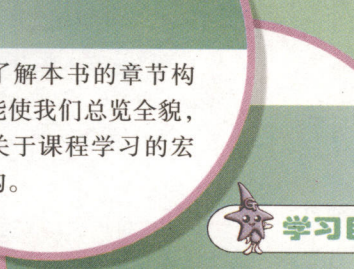
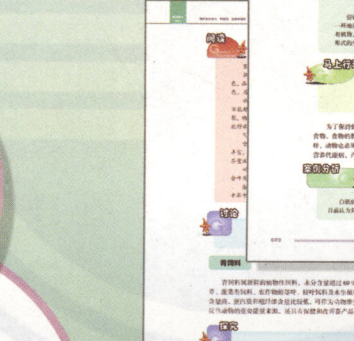
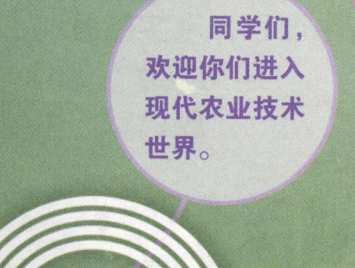
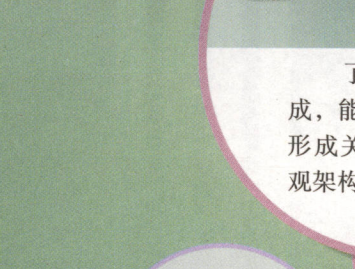
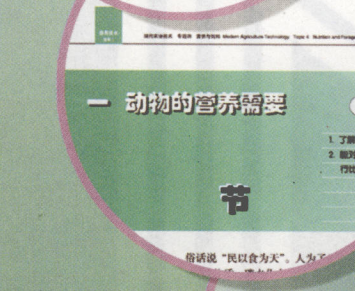
ISBN 978-7-5343-7563-7



9 787534 375637 >

随着科学技术突飞猛进的发展,技术日益成为我们生活几乎无处不在、无处不在的客观存在,成为引起社会变化、塑造社会变化和应对社会变化的重要因素。因此,技术素养是当代青少年的基本素养,通用技术课程是普通高中学生人人必须修学的课程。

现代农业技术是技术领域的一个重要组成部分,对于我们的日常生活和社会经济发展有着重要的影响。“现代农业技术”模块是在“技术与设计1”“技术与设计2”必修模块学完之后的一个选修模块,它包括“绿色食品”“种质资源的保护和引进”“无土栽培”“营养与饲料”“病虫害预测及综合治理”“农副产品的营销”共6个专题,每个专题为18课时,修完获1学分。“营养与饲料”专题涉及的是农业生产中的基础内容,是一个蕴含现代农业技术,与生活紧密联系,内容生动有趣,实用性强的专题。在本专题的学习中,同学们一定会品味到探究农业技术奥秘,创造未来美好生活的人生乐趣。



了解本书的章节构成,能使我们总览全貌,形成关于课程学习的宏观架构。

学习目标

学习目标会使我们明确学习的方向,为进入学习过程做好心理准备。

案例分析

本栏目富有典型意义的范例、素材、话题是学习中对话的平台,它引领我们走入学习情境,使我们享受到由丰富的感性走向深刻的理性的快乐。

马上行动

穿插课文之中、形式多样的活动使我们所学的知识与技能得到及时的巩固、应用和内化,它是我们主动建构知识、拓展能力、发展情感态度与价值观的有力工具。

怎样使用本书

身读

General Technology

学习评价

对学习过程和学习结果作一回顾、总结和反思，有助于知识与能力的主动建构，有助于学习目标的真正实现。

综合实践

将本章所学内容综合起来、与其他学科知识综合起来、与自己已有的知识和经验综合起来，可以提高综合应用知识与技能分析和解决问题的能力，使我们领略学习的最高境界。

本章小结

在学完一章后，就学习内容进行概括和归纳，能使所学知识与技术能进一步强化和结构化。

练习

生动活泼、形式多样的作业，使我们所学的本节内容得以巩固，同时也打通了与课外活动结合的通道。

链接

选学

这里为我们拓展学习、发展个性提供了网络学习、课外学习等方面获取资源的途径。它将把兴趣浓、有追求的同学引向技术探究的幽深之处。

阅读

选学

这是一个绚丽多彩的世界。它将使我们拓宽视野、深化认识、锻造精神，在“信息爆炸”的时代里，品味到技术信息方面的“美味佳肴”。

小辞典

小资料

思考

这是一个发展认知、挑战思维的天地。想像、分析、判断、推理等思维活动将使我们体验到头脑风暴的乐趣和批判性、创造性思维的魅力。

讨论

辩论

探究

学习，
是一个
螺旋上升的过程，
它永无止境……

主 编 顾建军

副 主 编 章 镇 张莉莉

本专题主编 张莉莉

编 写 人 员 张莉莉 郭立艳

责 任 编 辑 丁建华

美 术 编 辑 田翔仁



现代农业技术

专题四 营养与饲料

目录 Contents

目录 Contents 目录 Contents 目录 Contents



第一章 饲料原料

001

- 一
- 二
- 三

动物的营养需要

002

饲料原料概述

009

青饲料的加工及贮藏

023



第二章 配合饲料

029

- 一
- 二

配合饲料概述

030

饲料添加剂

033

第一章 饲料总论

Chapter 1 Feed Introduction



第三章 饲料配方设计及科学饲喂

041

一 饲料配方设计的基本原则与步骤

042

二 饲料配方设计方法

046

三 科学饲喂

050

第一章 饲料原料

Chapter 1 Feed Ingredients

- 一 动物的营养需要
- 二 饲料原料概述
- 三 青饲料的加工及贮藏



我们日常所吃的肉、蛋、奶是动物生产的主要产品。动物生产是将低质的自然资源或农副产品转变成优质动物性食品的理想途径,对提高人们生活质量、保障健康、促进经济的发展乃至保持社会稳定都起着非常重要的作用。动物营养是动物一切生命活动(生存、生长、繁殖、产奶、产蛋、免疫等)的基础,整个生命活动都离不开营养。动物的营养来源即为饲料。

一 动物的营养需要



学习目标

1. 了解饲养或养殖动物的营养需要。
2. 能对一些饲养或养殖动物在不同生长阶段的不同营养需要进行比较。

俗话说“民以食为天”。人为了生存必须摄取食物。我们所吃的食物含有营养，包括维生素、矿物质、碳水化合物、蛋白质、脂肪和水。这些营养保证了我们的身体完成各种正常功能。同样，动物为了生存、生长、繁衍后代等，也必须从外界摄取食物，动物的食物即为饲料。

案例分析



动物的营养需要

俗话说：“大鱼吃小鱼，小鱼吃虾米。”实际上这种“吃与被吃”的关系一环扣一环地连接起来，也就是生物学中所讲的“食物链”现象。由于动物自身不能制造有机物，只能通过获取现成的有机物，才能获得生命活动所需的能量。因此，任何形式的生命因其营养需求而与其他有机物紧密联系。

马上行动



是否存在没有营养需要的动物？为什么？
用图示方式表示一些在营养需要上彼此联系的动物。

为了保持健康，我们不仅需要食物，而且还必须有数量、种类、营养物质含量全面的食物。食物的数量不足、种类不全，营养物质含量不全面或吃得太多都是不利健康的。同样，动物也必须要有全面的营养，否则就会出现如奶牛的乳房炎、酸中毒，猪的咬尾症等营养代谢病，严重影响动物的健康。

案例分析



猪的白肌病

白肌病是畜禽肌肉营养不良的一种营养代谢病，主要症状为骨骼肌和心肌等变性坏死，目前认为其病因主要是由缺乏硒或维生素E所致。由于硒和维生素E之间有协同作用，



故缺硒和缺维生素E相互伴生。该病主要侵害新生仔猪，且以2~3日龄仔猪多发。造成饲料中维生素E和微量元素的缺乏或不足的原因，主要是沙荒地、沼泽地硒易流失；酸性和中性土壤中的硒不易溶解吸收；土壤中含硫高时，能抑制植物吸收硒；劣质干草、蒿秆含维生素E低，而发霉变质的玉米、谷物饲料中的维生素E又都被破坏等。母猪怀孕期间，在饲料中添加亚硒酸钠维生素E（每10g均匀拌入20kg饲料中），可以防止白肌病的发生。



列举你所知道的与营养有关的动物疾病，并填写下表。

疾病名称	症 状	原 因

一切能被动物采食、消化、利用，并对动物无毒无害的物质，称为营养物质，简称养分。饲料中养分可以是简单的化学元素，如Ca、P、Mg、Na、Cl、Fe等，也可以是复杂的化合物，如水分、蛋白质、碳水化合物、脂类、维生素和矿物质等（图1-1）。

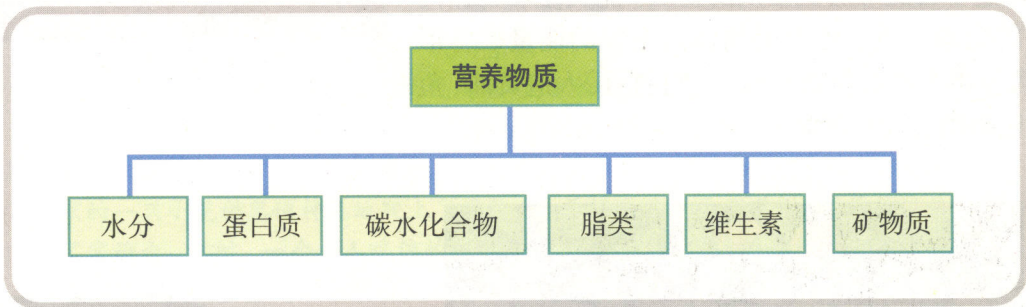


图 1-1 营养物质

水分 各种饲料均含有水分，其含量差异很大，最高可达95%以上，最低可低于5%。水分含量越少，营养浓度越高，相对而言，营养价值也越高。动物生存过程中，水一般容易获得，因而容易被忽视。事实上，水也是一种重要的营养成分。无论动物或植物，没有水都不能生产和存活。大多数动物对水的摄入量远比三大营养素大，成年动物体成分中水分分为1/3~1/2，初生动物体成分中水分高达80%。

蛋白质 动物在组织器官的生长和更新过程中，必须从食物中不断获取蛋白质等含氮物质，再把食物中的含氮物质转变为动物机体蛋白质。蛋白质是氨基酸的聚合物，由于构成蛋白质的氨基酸的数量、种类和排列顺序不同而形成了各种各样的蛋白质。我们吃的含蛋白质丰富的食物包括肉、蛋、奶类等。动物采食的饲料含蛋白质丰富的主要有豆饼、豆

粕、鱼粉、豌豆、啤酒糟、豆腐渣等。饲料蛋白质越能满足动物的需要,其质量就越高。其实质是氨基酸的组成比例(模式)和数量,特别是必需氨基酸的比例和数量越与动物所需一致,其质量越高。必需氨基酸是指动物自身不能合成或合成的量不能满足动物的需要,必须由饲料提供的氨基酸。各种动物所需必需氨基酸的种类大致相同,但因各自遗传特性的不同,也存在一定的差异,如猪的必需氨基酸为赖氨酸、蛋氨酸、色氨酸、组氨酸、亮氨酸、异亮氨酸、苯丙氨酸、脯氨酸等。非必需氨基酸是指可不由饲料提供,动物体内的合成完全可以满足需要量的氨基酸,如谷氨酸为动物的非必需氨基酸。

小辞典



限制性氨基酸

限制性氨基酸是指一定饲料或饲料所含必需氨基酸的量与动物所需的蛋白质必需氨基酸的量相比,比值偏低的氨基酸。由于这些氨基酸的不足限制了动物对其他必需和非必需氨基酸的利用,其中比值最低的称为第一限制性氨基酸。蛋氨酸是家禽的第一限制性氨基酸,也可能是反刍动物的主要限制性氨基酸。赖氨酸是猪的第一限制性氨基酸。

碳水化合物 碳水化合物在动物饲料中占一半以上。因来源丰富、成本低而成为动物生产中的主要能源。含碳水化合物丰富的食物有大米、玉米、小麦和其他谷物,马铃薯、山药,以及含淀粉的块根和块茎等。

脂类 脂类是一类存在于动植物组织中,不溶于水,但溶于乙醚等有机溶剂的物质。脂类是动物体内重要的能源物质,也是动物体内主要的能量贮备形式。含脂类丰富的食物有油类、奶制品、人造黄油、鱼类、坚果类和大豆等。



图 1-2 玉米



图 1-3 豌豆

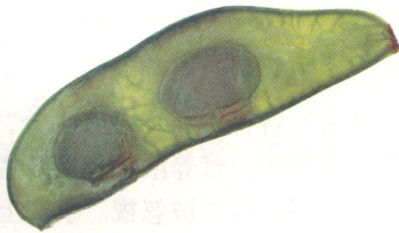


图 1-4 扁豆

维生素 维生素不是形成机体各种组织器官的原料,也不是能源物质。它们主要以辅酶和催化剂的形式广泛参与体内代谢的多种化学反应,从而保证机体组织器官的细胞结构和功能正常,以维持动物的健康和各种生产活动。维生素缺乏可引起机体代谢紊乱,产生一系列缺乏症,影响动物健康和生产性能,严重时可导致动物死亡。例如,缺乏维生素 A



会引起夜盲症。蔬菜和瓜果中含有丰富的维生素。太阳光照射是获得维生素D最廉价的方式之一。

矿物质 矿物元素是动物营养中的一大类无机营养素。必需矿物元素按动物体内含量或需要不同，分成常量矿物元素和微量矿物元素两大类。常量矿物元素一般指在动物体内含量高于0.01 % 的元素，主要包括钙、磷、钠、钾、氯、镁、硫等七种。微量矿物元素一般指在动物体内含量低于0.01 % 的元素，目前查明必需的微量元素有铁、锌、铜、锰、碘、硒、钴、钼、氟、铬、硼等。可供饲用的天然矿物质，如石灰石粉、大理石粉；处理后的动物骨粉、贝壳粉；化工合成无机盐类，如碳酸钙、硫酸亚铁及有机配位体与金属离子的螯合物、蛋氨酸锌络合物等。

马上行动



常见的食品如大米、土豆、青菜等，主要含有哪些营养物质？

食品	含有的营养物质
大米	
土豆	
青菜	

阅读



碘 的 故 事

大家都知道人体缺碘会得“大脖子病”。

碘元素是法国化学家库尔特瓦发现的，曾长期流传着一只小花猫发现碘的故事。那是1811年的一天，当时库尔特瓦正在实验室做制取硝酸钾的实验，实验台上放着两只瓶子，一只瓶中盛放的是海藻灰的酒精溶液，另一只瓶中盛放着浓硫酸。他家的一只小花猫鬼使神差地爬上了实验台，并将两只瓶子都碰倒，里面的液体流满了实验台。这时，一个令人吃惊的现象出现了：从混合液体的上面升起了一缕紫红色的气体，当紫色气体冷凝后，又直接变成一种紫黑色且带有金属光泽的固体。这种固体是什么物质呢？库尔特瓦立即被这一意想不到的现象惊呆了。此后，他又做了大量的研究工作，终于确定这种紫黑色的固体原来是一种当时尚未发现的新元素的单质，他根据其蒸气显现的紫色，将这种元素定名为碘，因在拉丁文中碘就是紫色。这就是小花猫发现碘的故事。

饲料中各种营养物质的基本功能可归结为以下三个方面：

第一，作为动物体的结构物质。营养物质是动物机体每一个细胞和组织的构成物质，如骨骼、肌肉、皮肤、结缔组织、牙齿、羽毛、角、爪等组织器官。所以，营养物质是动物维持生命和正常生产过程中不可缺少的物质。

第二，作为动物生存和生产的能量来源。动物生存和生产过程中维持体温、活动和生产所需能量皆来源于营养物质。碳水化合物、脂类和蛋白质都可以为动物提供能量。脂类

除供能外，还是动物体贮存能量的最好形式。

第三，作为动物机体正常机能活动的调节物质。营养物质中的维生素、矿物质以及某些氨基酸、脂肪酸等，在动物机体内起着不可缺少的调节作用。如果缺乏，动物机体正常生理活动将出现紊乱，甚至死亡。

除以上功能外，营养物质在动物机体内经一系列代谢过程后，还可以形成各式各样的畜禽产品。

动物在最适宜环境条件下，为了能够正常、健康生长或达到理想生产成绩，对各种营养物质种类和数量的最低要求，就是动物的营养需要量，也称为饲养标准。营养需要量是一个群体平均值，不包括一切可能增加需要量而设定的保险系数。动物的营养需要主要有两种表示方法：一是按每头动物每天需要量表示，需要量明确给出了每头动物每天对各种营养物质所需要的绝对数量，如一头体重为90~120 kg的妊娠前期猪每天需要的赖氨酸是6 g；二是按单位饲料中营养物质浓度表示，如肉用仔鸡在0~4周要求饲料中粗蛋白含量为21 %。

饲料能量含量只能通过在特定条件下，将能量从一种形式转化成另一种形式来测定。在营养学上，饲料能量基于养分在氧化过程中释放的热量来测定，并以热量单位来表示。传统的热量单位为“卡”，国际营养科学协会及国际生理科学协会确认以焦耳作为统一使用的能量单位。动物营养中常采用千焦耳(kJ)和兆焦耳(MJ)，卡与焦耳可以相互换算，换算关系如下：1 cal = 4.184 J，1 kcal = 4.184 kJ，1 Mcal = 4.184 MJ。

动物的能量需要和饲料的能量营养价值常用有效能来表示。从消化代谢来看，不同层次的有效能包括消化能、代谢能、净能、维持能和生产净能。消化能是饲料可消化养分所含的能量，即动物摄入饲料的总能与粪能之差。一般情况下，消化能只考虑粪能损失，不考虑气体能、热增耗损失，因而不如代谢能和净能准确。用消化能评定动物尤其是反刍动物对饲料的利用时，与含低粗纤维、易消化的饲料相比，消化能体系往往过高估计高粗纤维饲料（如干草、秸秆）的有效能。在消化能的基础上，代谢能考虑了尿能和气体能的损失，比消化能体系更准确，但测定较难。目前代谢能体系主要用于家禽。净能体系不但考虑了粪能、尿能和气体能损失，还考虑了热增耗损失，比消化能和代谢能准确。但净能的测定难度大，费工费时，生产上常采用消化能和代谢能来推算净能。目前反刍动物的能量需要主要用净能体系来表示。

不同动物有着不同的营养需要，同一个动物在不同的生长阶段对营养物质的要求也不尽相同。以蛋鸡和肉鸡为例，从表 1-1 可以看出其在不同时期的营养需要特点。

表 1-1 蛋鸡和肉鸡的部分营养需要

项 目	肉用仔鸡	生长期蛋用鸡	产蛋期蛋用鸡、种母鸡		
	0~4周	0~6周	产蛋率 / %		
			大于 80	65~80	小于 65
代谢能 / (MJ / kg)	12.13	11.92	11.50	11.50	11.50
粗蛋白 / %	21	18	16.5	15	14
蛋白能量比 / (g / MJ)	17	15	14	13	12
钙 / %	1.0	0.8	3.5	3.4	3.2
有效磷 / %	0.45	0.4	0.33	0.32	0.3
食盐 / %	0.37	0.37	0.37	0.37	0.38



探究



肉用鸡和蛋用鸡对营养物质的要求有哪些不同？在不同的生长阶段对营养物质的要求有哪些不同？为什么？



图 1-5 鸡

猪的生产流程可划分为仔猪（1 ~ 20 kg）、生长猪（20 ~ 100 kg）、妊娠母猪、哺乳母猪。由于生理要求不同，各有其营养需要特点，NRC（National Research Council，美国国家研究委员会）规定的生长猪的部分营养需要量如表 1-2。

表 1-2 生长育肥猪每头每日部分营养需要量

项 目	体 重 / kg					
	1 ~ 5	5 ~ 10	10 ~ 20	20 ~ 35	35 ~ 60	60 ~ 90
采食风干料 / kg	0.20	0.46	0.91	1.60	1.81	2.87
消化能 / MJ	3.20	6.70	12.10	19.96	22.55	35.79
粗蛋白 / g	54	101	173	256	290	402
赖氨酸 / g	2.80	4.60	7.10	12.00	13.60	18.08
蛋氨酸 + 胱氨酸 / g	1.60	2.70	4.60	6.10	6.90	9.20
钙 / g	2.00	3.80	5.80	9.60	10.90	14.40
磷 / g	1.60	2.90	4.90	8.00	9.10	11.50
食盐 / g	0.50	1.20	2.10	3.70	4.20	6.60
铁 / mg	33	67	71	96	109	144
锌 / mg	22	46	82	144	163	258
硒 / mg	0.03	0.08	0.17	0.42	0.47	0.80
维生素 A / IU	480	1 060	1 560	1 970	2 230	3 520

马上行动



比较猪和鸡的营养需求特点。

案例分析



鲫鱼和中国对虾的营养需要

异育银鲫(鲫鱼的一种)鱼种下塘后的一段时期里,主要投喂黄豆饼浆,之后可投喂黄豆饼糊,随着鱼体的生长,则可投喂团状饲料或颗粒饲料。投饲量的多少与鱼种的数量、鱼体的大小、体质的强弱、水温、水质、天然饵料和天气变化等因素有关。饲料每天投喂量一般为鱼体重的2%~5%。异育银鲫在幼鱼阶段饲料的蛋白质需要量为40%,在鱼种阶段蛋白质需要量为30%,在成鱼阶段蛋白质需要量为28%,粗脂肪的需要量均为5%~8%。

中国对虾在虾苗阶段(体长为0.7~3.0 cm),要求饲料蛋白质含量为40%,粗脂肪4%~6%,糖20%~26%,钙1.0%~1.5%,磷1.7%~2.5%;在育成前期(体长3.0~6.0 cm),要求饲料中含有42%的粗蛋白;在育成后期(体长6.0 cm以上),要求饲料中含有44%的粗蛋白。

思考 为什么异育银鲫在不同的生长阶段对饲料蛋白质含量的要求差异很大,而对其他营养物质的要求差异不大?

探究



饲养动物的营养需要与肉类品质之间的关系。

家禽的饲养标准很多,比较常见的有美国国家研究委员会(NRC)制定的家禽饲养标准,日本农林省农林技术委员会制定的日本家禽饲养标准。中国家禽饲养标准也于1985年12月正式颁布。

练习



GENERAL TECHNOLOGY GENERAL TECHNOLOGY

1. 有人说:“只要把动物喂饱了就行,不要管它吃什么。”这句话对不对?为什么?
2. 查阅资料,了解奶牛的营养需要量,比较牛与猪的营养需求特点。
3. 访问当地动物饲养人员,了解当地一些地方品种动物的特殊营养需求。