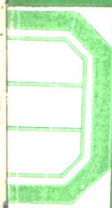


中国特产(种)动物营养需要 及饲料配制技术

杨嘉实 周毓平 刘继业 主 编

中国科学技术出版社

·北 京·



中国特产(种)动物营养需要 及 饲 料 配 制 技 术

杨嘉实 周毓平 刘继业 主 编

中国科学技术出版社

• 北京 •

(京)新登字 175 号

图书在版编目(CIP)数据

中国特产(种)动物营养需要及饲料配制技术/杨
嘉实等主编—北京:中国科学技术出版社,1994.10
ISBN7—5046—1874—8

I. 中…

II. 杨…

III.

IV.

中国科学技术出版社出版

北京海淀区白石桥路 32 号 邮政编码 100081

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

北京农业大学印刷厂印刷

*

开本:787×1092 毫米 1/6 印张:17 字数:424 千字

1994 年 10 月第 1 版 1994 年 10 月第 1 次印刷

印数:1—3000 册 定价:19.50 元

依靠科技发展
特立美殖业

一九九四年八月
洪彼雪



内 容 提 要

本书是国内首次系统,全面总结我国近十年间的部份特产(种)动物有关营养、饲料配制方面的科学研究成果和先进技术经验。书中所包括的动物类别有:毛皮动物、实验动物、珍贵药用动物和观赏动物等,共有水貂、狐、貉、海狸鼠、家兔、实验用兔、实验用鼠、香猪、熊、雉、甲鱼、观赏狗等计十二种。每种动物独立一章,分别阐述该动物的生物学特性和实用价值,以及对营养物质需要量、各种饲粮配方及其配制技术、科学饲养等。具有一定的学术水平和实用价值。对于目前我国发展特产(种)动物养殖业以及促进农村致富和活跃经济,将会起到指导、促进作用。

本书是由国内从事这方面有关的科学技术专家分别执笔编辑而成。可供我国从事特产(种)动物养殖工作者和科学工作者、教学人员、生产工作者以及学生们参考、应用。

编 审 委 员 会 成 员

主任委员：杨嘉实

副主任委员：周毓平 刘继业

委 员：（按姓氏笔划为序）

王宾贤	王 峰	马西艺	孔丽佳	刘继业
许民强	陈清明	何瑞国	周毓平	杨嘉实
邹兴淮	吴桂林	苏长胜	张中良	张 力
金岭梅	靳世厚	徐 晶		

责任编辑：沈国锋

序

特产动物养殖业是我国畜牧业的重要组成部分。特别是近十几年来,随着我国实行改革开放政策和社会主义市场经济,国内外市场对特产动物产品的需求不断增加,促进了我国特产动物饲养业和科研、教育事业的迅速发展。我国特产动物资源很丰富,由于集约化人工饲养的发展,对营养和饲养技术提出了更高的要求。在中央和地方有关部门的大力支持下,通过科技人员的辛勤劳动,开展了大量科研工作,取得了可喜成果,填补了我国的空白,有的已达到国际先进水平。这些成果对我国饲养业提供了新的理论和技术,推动了生产和科学技术的发展。该书汇集了各方面的最新科研成果和经验,对促进学术交流和指导生产必定会起到十分重要的作用,请允许我代表中国畜牧兽医学会动物营养学分会对该书的出版表示衷心的祝贺。

冯仰廉

1994年5月

编 者 的 话

在“改革开放”政策指引下,近十余年来我国畜禽养殖业有了很大发展。与此同时,特产(种)动物养殖业,在过去十分薄弱的基础上,也由小到大逐步发展成为某一些特定经济地区或某些行业部门不可缺少的支柱产业,为农民增加收入、促进农村致富和增加社会物质财富等,开辟了一个新兴门路。特别是在国民生活水平日益提高时条件下,人们对于“吃”、“穿”等的生活用品逐步要求改善和对养身保健特殊需求的情况下,某些特产(种)动物养殖还有高速发展的趋势。有些珍贵稀有野生动物,也开始向人工驯化、养殖的方向发展。形势喜人。

国家和各地区有关业务部门,为了正确引导、扶持和促进这一新兴养殖事业健康成长,曾采取过相应措施,如引种、育种、繁殖、饲养、饲料、疾病防治、流通等等,都进行过大量工作,已有成效。更为重要的是对在人工养殖条件下的合理营养、饲料配制等领域,加强了科学技术研究工作。近十年间,经过有关单位和科学技术人员的努力,取得了不少成功经验和可喜成果,对特产(种)动物养殖生产,起了一定指导作用。

为了使这些经验和成果,更好地为我国特产(种)动物养殖业服务,中国畜牧兽医学会动物营养学分会,与农业部国家饲料工业办公室,共同发起并联合组织编写这本著作。既系统地总结这一领域的成功经验与成果,又利用这些科学技术来指导当前特产(种)动物养殖生产。撰写和编辑这本书的成员,均是承担国家有关部门的科学技术研究工作任务的本行业的专家、学者,为及早与读者见面,利用业余时间从事编写,并自筹资金、组织完成。编委会成员也由有相当素养的专家组成。但因编审时间过于急促或知识水平有限,一定会有不足之处。书中各章作者,均列于该章的结尾处的括号中。尽管如此,这本书能够以营养学与饲料学相结合、理论与实践相结合、首次向全国推出,不能不算是一个新的尝试和进展。

这本书的出版,可供国内有关科技工作者、农业院校教师、特产(种)动物养殖工作者,以及有关业务领导部门参考、查阅。

在编辑过程中,得到了北京农业大学动物科技学院许民强博士和北京市康达营养保健工程研究所吴桂林所长的热情帮助,特此致谢。

文中不当之处,恳请读者批评、指正,待再版时改正、完善。

杨嘉实

1994年5月

目 录

第一章 水貂	1
第一节 绪论	1
第二节 水貂营养需要	4
第三节 饲料和饲粮营养结构	10
第四节 饲喂技术	18
第二章 狐	30
第一节 绪论	30
第二节 营养需要	32
第三节 饲料和饲粮结构	41
第四节 饲粮配制和饲喂技术	43
第三章 貉	49
第一节 绪论	49
第二节 貉的营养需要	50
第三节 饲料和饲粮结构	58
第四节 饲料配制饲喂饲粮技术	61
第四章 海狸鼠	65
第一节 海狸鼠生物学特性及经济价值	65
第二节 海狸鼠与营养关系	67
第三节 海狸鼠营养需要	72
第四节 海狸鼠饲料和饲粮结构	76
第五节 海狸鼠的饲料与配制	80
第五章 家兔	84
第一节 绪论	84
第二节 家兔营养需要	85
第三节 饲料与日粮配制技术	97
第四节 饲料与管理	110
第六章 实验兔	113
第一节 绪论	113
第二节 实验兔的营养需要	117
第三节 实验兔饲料及饲粮结构	126
第四节 饲料配制及饲喂技术	130
第七章 实验鼠	135
第一节 绪论	135

第二节	实验动物营养概论·····	137
第三节	实验动物营养需要以及特点·····	143
第四节	实验动物的饲料和饲粮配制的特点·····	153
第八章	小型香猪 ·····	161
第一节	绪论·····	161
第二节	小型香猪的营养需要和饲养标准·····	164
第三节	小型香猪的饲料和饲粮结构·····	168
第四节	饲粮配制和饲喂技术·····	174
第九章	熊 ·····	180
第一节	野熊家养发展概况·····	180
第二节	熊的饲料·····	186
第三节	熊的营养需要·····	189
第四节	熊的饲料配合及饲喂技术·····	195
第十章	雉鸡 ·····	200
第一节	绪论·····	200
第二节	雉鸡的营养需要·····	203
第三节	雉鸡的饲料和饲粮结构·····	212
第四节	饲料配制和饲喂技术·····	216
第十一章	甲鱼 ·····	223
第一节	绪论·····	223
第二节	甲鱼的营养需要·····	225
第三节	甲鱼饲料及其解决途径·····	232
第四节	影响甲鱼饲料效率的重要因素·····	238
第十二章	观赏狗 ·····	239
第一节	绪论·····	239
第二节	观赏狗的营养需要·····	241
第三节	饲料及饲粮结构·····	254
第四节	饲料配制·····	259

附记：特种(经济)动物消化代谢、饲养试验方法试行要点的建议

第一章 水 貂

第一节 绪 论

一、生物学特性

(一) 分类和分布

1. 水貂在动物分类学中的地位

水貂在动物分类学上属于脊索动物门、脊索动物亚门、哺乳纲、食肉目、鼬科、鼬属。在自然界,形态上近似的有美洲水貂(*Mustela Vision*)和欧洲水貂(*Mustela Lustreola*)两种。目前,人工饲养的水貂均为美洲水貂的后裔。

2. 分布

美洲分布于北起阿拉斯加南到墨西哥湾,东起拉布拉多西至加利福尼亚的北美洲地区,以及西伯利亚地区。共有 11 个亚种,其中与家养水貂关系密切的有 3 个亚种。

(二) 生活习性

1. 生活环境

野生水貂栖居于河床、浅水湖岸或林中小溪旁等近水地带,利用天然岩洞营巢。洞口位于岸边或水下,附近常以草丛或树丛作为掩护。巢内铺有鸟、兽的羽毛或柔软的干草。

2. 食性

水貂是食肉性动物,多在夜间出去活动觅食,善于游泳、潜水。食物种类随季节的变化而有所不同。在冬季,哺乳类占一半以上,在夏季蜈蚣等占三分之一左右。主要捕捉昆虫类、鼠类、蛇等爬行动物、鸟类及其蛋,以及鱼类、虾等水产品。水貂有在洞内储存食物的习惯。

(三) 繁殖规律

幼貂 9—10 月龄时达到性成熟,可以初次参加配种,并有繁殖能力。水貂是季节性多次发情的短日照动物。性器官的发育主要受光周期变化的影响,有明显的季节性变化。秋分后,随着光照时数的逐渐缩短,公、母貂的性器官均开始逐渐发育。公貂睾丸逐渐增大,血浆雄激素含量升高,到 2 月中旬开始形成精子,并出现性冲动。母貂的卵巢也逐渐增长、卵泡开始发育,当卵泡直径达到 1.0mm 时,母貂出现发情和求偶现象。但自春分后,随光照时数的增加,公、母貂的性器官均逐渐萎缩,进入休情期。

公貂在整个配种季节内始终处于发情状态,有配种能力,母貂则出现 2—4 个发情周期,每个发情期通常为 6—9 天,发情持续 1—3 天,间情期 5—6 天。

水貂是诱导排卵,成熟的卵子并不自发排出,必需在交配或类似的刺激下才能排出。排卵的时间是交配后 36—48 小时左右。

在输卵管上部受精的卵子,经过分裂后、形成胚泡,胚泡进入子宫角后,并不马上附植着床,有一段滞育期。因为此时黄体尚无活性,子宫内膜也没有为附植创造好条件。此时,母貂仍在发

情,并有卵子排出,也可以参加配种。因此,在生产实践中,水貂的配种一般均有一次或几次的复配,以增加产仔数。在自然光照的条件下,大约在3月下旬,血浆中孕酮浓度开始上升,胚泡滞留结束、附着在子宫内膜为开始正常发育。

(四) 消化代谢特点

1. 消化

水貂在长期的生物进化过程中,形成了独特的消化代谢等特点,主要有如下几方面:

(1) 消化道短、食物通过快。水貂的消化道长度仅为体长的4倍左右,食物通过仅为1—4小时。

(2) 盲肠很不发达,微生物在消化过程中所起作用很小,因此,水貂对粗纤维的消化很有限。靳世厚等(1990)测得生长期典型日粮粗纤维消化率为14—21%。

(3) 淀粉分解所需酶系分泌量少(GLem—Hanson, 1980),对非结构性碳水化合物消化能力有限,尤其是未经糊化的淀粉。GLem—Hanson(1980)报道,水貂对未经加工处理的小麦、大麦、燕麦、玉米的消化率,依次为43、50、47、37%,但加工处理后,如粉碎、蒸煮、膨化等,可明显提高富含碳水化合物的谷物类的消化率。GLem—Hanson(1980, 1981)报道,谷物粉碎越细,消化率越高,而且对含纤维高的谷物,如大麦、燕麦的提高幅度比含纤维少的谷物要大。当粉碎细度由3mm增加到1mm,大麦、燕麦的消化率提高10%,蒸煮或膨化后大麦消化率由原先的60%增加到67.7%(Skrede, 1978)。顾华孝等(1989)报道,当水貂日粮糊化度由26、51、74增加到84%时,无氮浸出物消化率依次为30、45、67、89%。经试验证明糊化度在20%时,水貂有50%拒食并消化不良;糊化度达51.0%时,采食较少,粪便个别不正常;上升到74%时,采食一般,粪便正常,高达88.0%时,喜食、粪便光滑。当淀粉糊化度由26.0%提高到88.0%时饲料中的碳水化合物的消化率提高3倍,采食水平提高2倍。

(4) 水貂对日粮蛋白质的消化受灰份含量的影响。日粮中蛋白质的表观消化率(APrD)随日粮中灰份含量增加而降低,并呈如下线性关系:

$APrD = 97.9 - 0.595 \text{ Ash}$ (Skrede, 1978)。Bickel(1988)测定了不同灰份含量鱼下杂的蛋白消化率,当灰份含量由3、5、7%增加到9%时,其蛋白质消化率依次为89、84、79、72%。

(5) 水貂对日粮氨基酸的消化率与氮的消化率有关。当饲料氮的消化率高时,各种氨基酸的消化率之间相差不大,并都与氮的消化率接近。如雪鱼片的氮真消化率为97—99%,营养上所有重要的氨基酸消化率,均超过99%。但当饲料氮的消化率低时,各种氨基酸消化率之间的差别就很大。Skrede(1979)报道,肉骨粉的氮的消化率为64—68%,精氨酸消化率为85.5%,是所有氨基酸中消化率最高的;胱、色氨酸的消化率为最低,分别为27.1%、44.0%。

水貂对日粮氨基酸的消化主要在小肠后段。Szymeczko(1990)用9月龄标准色型公貂,测定了兰牙雪鱼、鱼粉以及二者各半为唯一蛋白源日粮,氨基酸在胃、平分分为三段的小肠及回直肠等五部份中的消化情况。结果表明:胃食糜的氨基酸组成与日粮相近,在胃内氨基酸消化率为正值;在小肠第一段内,食糜中氨基酸含量,除蛋氨酸外,均升高,主要与内源性分泌蛋白有关,蛋氨酸含量降低,可能与分泌的消化酶中其含量低有关,在此段内氨基酸消化率为负值。在以后各段消化道食糜中,大部份氨基酸含量降低,消化率逐渐增加。

(6) 水貂对饱和和不饱和脂肪酸的消化存在协同作用,如表1中。

2. 代谢特点

(1) 水貂的维持代谢能需要量较高,为527—692千焦/千克代谢体重·日,这可能与其自然活

动量较大有关。

表1 牛脂和豆油在水貂消化中的协同作用

单位: %

油脂肪	种 类				
	油	脂	饱和脂肪酸	单、双键不饱和脂肪酸	$\omega-6$ 脂肪酸
牛 脂	71		68	76	70
牛脂:豆油(1:1)	86		77	90	93
豆 油	93		85	93	95

(2)水貂对消化吸收的氮在体内存留比例较小,大部份经尿排出。靳世厚等(1990,1992)测得生长期标准色型水貂典型日粮消化氮的存留率为34—37%。而且,在正常进食情况下,水貂不是以葡萄糖氧化供能为唯一能源;还测得在自由于进食情况下呼吸商为0.77—0.84,说明此时水貂把部份蛋白质氧化分解用于供能。

二、人工养殖历史、现状及意义

(一) 人工养殖的历史和现状

1. 国外

十九世纪末,原苏联、加拿大等国家和地区就开始驯养水貂,但水貂的商品生产则是从本世纪二十年代末、三十年代初才开始。在斯堪的纳维亚、日本、原苏联等地区和国家相继建立了水貂饲养场,并建立了毛皮动物饲养者协会,指导饲养者从事毛皮动物生产,组织经验交流技术咨询以及疾病的研究和防治,饲料营养的研究、生产和产品拍卖等服务,有力地促进水貂饲养业健康和稳步发展,在第二次世界大战后有了巨大的发展。到1984年,世界水貂皮的总产量达到3038万张,其中80%产于欧洲。主要生产国家是丹麦720万张,美国500万张、芬兰430万张、原苏联370万张。

2. 国内

在我国,水貂饲养业的发展经历了三个阶段:1956—1964年为国营饲养场发展阶段;1965—1974年为社会集体场(点)发展阶段;1974年以后,由外贸系统投资,在黑龙江、辽宁、山东、江苏、新疆等水貂重点产区,兴建了专门用于水貂饲料贮存的冷库百余座,并帮助沿海重点县建设了捕鱼船,定期举办水貂饲养技术学习班,进行科学饲养、防病灭疫等技术指导,有力地促进了我国养貂业的发展。由此个体饲养户猛增,水貂饲养地区扩大,到1987年已可年产貂皮240万张左右。但从1989年起,由于全球性的供大于求以及反裘皮运动等,使水貂饲养业再次跌入低谷,国营、集体养殖场大都缩减规模或下马,个体养殖户,纷纷改换门庭、从事其他产业。从1992年起,水貂皮价格又上涨,水貂饲养业开始有所复苏。

(二) 养貂业在经济生活中的地位、作用

水貂身上许多产品均有极高的价值。水貂皮是国际制裘业的主要支柱,是我国传统的大宗出口名贵商品之一。其制品轻便保暖、毛绒细密、皮质柔软、华丽大方,是富足阶层追求的高档消费品之一。以貂心为主要成份制作的“强心力”,经北京铁路总医院和中国农科院特产研究所的共同研究和临床观察治疗表明,对风湿性心脏病和充血性心力衰竭,有十分显著的疗效,现已正式生产。貂肉风味独特、肉质细嫩,在1979年广州秋季交易会期间,由广东省和黑龙江省土畜品进出口公司共同组织的水貂肉品尝会,受到很高的评价。貂油是高级化妆品的原料,现国内已有貂油

系列化妆品生产。

同时,水貂饲养简便,投资小见效快,疾病少,是发展“两高一优”农业的很好途径。随着人民生活水平的提高,已有并将发展的购买高档消费品的能力和愿望,将会促进我国水貂饲养业的发展,发挥其富国强民的应用作用。

第二节 营 养 需 要

一、生物学时期的划分

(一) 生长前期(7—16 周龄)

此期正值水貂的快速生长阶段,绝对增重量较大,在体内所沉积的能量、蛋白质等营养物质较多。沉积总氮中只有 10—12% 在毛发中。此期饲养管理的好坏直接影响皮张尺码的大小,尤其公貂更是如此。

(二) 冬毛生长期(17 周龄—取皮)

此期内水貂的生长速度明显放慢,已基本接近成年时的体态。开始脱换夏毛生长冬毛。在体内沉积的总氮中有 60—62% 在毛发中。此期饲养管理的好坏,直接影响取皮时的毛、绒质量。

(三) 繁殖期

对公貂,是自 12 月份开始到配种结束;对母貂,是自 12 月份开始产仔为止。在此期间,公貂要有旺盛的性欲、优质的精液;母貂则要求保证正常的发情、排卵、受精,以及受精卵的附植和妊娠全过程的完成。故饲养好坏直接关系全年生产的成败。

(四) 泌乳期

对母貂是指产仔后到仔貂 7 周龄左右断奶为止。此期饲养管理的正确与否,直接关系到母貂的泌乳数量、质量、持续时间,以及仔兽的成活率、断奶体重等。

(五) 静止期

对公貂,是参加完配种后到 12 月份为止,而母貂是从断奶后经一定时间的恢复期以后直至 12 月份。此期间种兽基本处于维持状态。

二、营养物质的需求、作用及需要量的研究方法

从目前已有研究结果看,各生物学时期水貂所需要的营养物质种类与畜禽等其他动物没有区别,也包括能量、蛋白质及各种必需氨基酸,以及常量、微量矿物元素和维生素等。但到目前为止,对水貂是否需要痕量元素还没有研究。这些营养物质在体内所发挥的生理作用,也与畜禽的基本相同。

关于研究畜禽的各种营养物质需要的方法,在理论上都可以用于水貂实验中。

因水貂有其与家禽不同的特点,在科学实践中,有关水貂营养需要的研究结果,大都是由饲养试验得到的。在进行水貂有关饲养、营养试验时,应特别注意如下事项,以保证结果的准确性。

1. 水貂野性较强,试验操体比较困难,容易引起误差。

2. 水貂日食入量、粪及尿排出量,以及日营养物质体内沉积的数量都比较少,因此,试验期要

设计的长些,以减少试验误差。

3. 水貂有储存食物的习性,尤其当饲料中有块状物时,有时会储存到箱内或其他比较隐蔽的地方。

4. 水貂在春、秋两季各脱毛一次,而试验又恰需在此时进行,毛易混(落)入粪、尿等收集样品中,必须除去。尿中毛可以过滤法除去,而粪中毛的除去方法是:先把粪样高温灭菌,然后在 40—50℃ 低温烘干,用球磨机捣碎、过筛。

三、水貂的营养需要量

(一) 维持

维持需要的养分,乃是水貂在正常生命活动下用以维持体温、持续呼吸、体物质循环和酶系统的正常分泌等生理活动,以及支持体态和自由活动。在体内该养份不增不减、处于基本零的平衡状态下,是所应供给该养份最低的有效数量。

维持需要的绝对量和相对量都不是固定不变的,与动物的生理阶段、生产水平、环境条件因素等有关。

1. 维持能量需要

靳世厚等(1992)用吉林省农科院自行设计研制的密闭回流式呼吸测热器测得。生长前期和长毛期标准色型公貂的饥饿代谢产热量(在 20℃ 下),分别为 517.1 ± 45.2 千焦/千克代谢体重·日和 558.9 ± 85.8 千焦/千克代谢体重·日,用消化代谢和呼吸测热相结合的试验方法,给生长前期和长毛期标准色型水貂进食三个不同梯度食入量的同一日粮,测得的维持代谢能需要量(20℃ 以下),分别为 550.8 千焦/千克代谢体重·日和 549.3 千焦/千克代谢体重·日。国外其他专家所测得结果列表 2。

表 2 水貂维持代谢能需要量(MEm)

生物学时期	试 验 方 法	维持代谢能/日	资 料 来 源
生 长	屠 宰	618.6 千焦/千克代谢体重 0.734	Harper 等(1978)
生 长	屠 宰	628 千焦/千克	EnggaardHansen 等(1981)
生 长	屠 宰	12—732 千焦/千克	EnggaardHansen 等(1981)
成 年	呼吸测热, 20℃	527 千焦/千克代谢体重·日	GlemHanson 和 Chwalibog(1980)
成 年	平衡试验,限制活动	540—712 千焦/千克	Pereldik 和 Titova(1950)

GlenmHanson 和 Chwalibog(1980)报道,水貂的绝食产热量,在 +22℃ — -3℃ 时与温度呈线性相关,温度每降低 1℃,绝食产热量则增加 12.1 千焦/千克代谢体重。GlemHanson(1979、1980)的试验结果是,在 0℃ — 24℃,温度降低 1℃,水貂维持代谢能需要量则增加 15.5 千焦/千克代谢体重。

2. 维持氮的代谢

Skrede(1979)用回归法和无氮日粮法,测得 9 月龄标准色型公貂的代谢粪氮为 278、236、310 毫克/百克食入干物质。NRC(1982)推荐的维持可消化蛋白质需要量为 1.1 克/100 千焦。

3. VA、VE

Juoslahti(1989)测得水貂 VA 的生理需要量为 500IU/千克,VE 的生理需要量为 18 毫克/千克。

(二) 生长

1. 体重发育

仔貂从断奶到 16 周龄,是绝对增重最大的时期。公貂平均日增重达 10—15 克,母貂达 5—7 克。靳世厚等(1992)结合近几年的试验研究结果和国内一些貂场生产实际数据的调查总结,制订了生长期水貂的体重变化,如表 3 中。可以看出,各阶段公母貂的体重均略低于 NRC(1982)所推荐的体重发育数据。

2. 体成份组成

靳世厚等(1992)屠宰测定了 68、138 日龄和冬毛成熟的标准色型公貂的体成份,其屠体风干物的能量含量依次为 6.11、6.96、7.64 千卡/克,其蛋白含量依次为 67.2、53.8、45.4%。随能量含量递增而蛋白含量则递减。其每千克空腹重所含能量别为 1655、2390、2440 千卡,所含蛋白量分别为 181.5、185、145 克。在 68、138 日龄和冬毛期成熟公貂,其毛蛋白质占体蛋白总量的比例,分别为 14.8、16.4、28.6%。

Charlet—Lery(1979)用 36 只生长母貂,屠宰测定了体重为 732、1003、1231、1525、1750、1838 克时的体成份组成。在整个试验期,体脂含量由 72.7 增加到 659.9 克,体蛋白、灰份分别由 140.5、23.4 克,增加到 320.0、46.8 克。在体重为 732—1002 克时,体脂日沉积量为 5.2 克、蛋白质为 4.3 克,随后,体脂沉积量增加到 8.5 克、蛋白沉积量降低到 0.5 克。

Glem—Hanson(1980、1982)报道,在 10—17 周龄时,水貂沉积在毛发中的氮占沉积总氮量的 10—12%,在 17—32 周龄时增加到 60—62%。生长期水貂体内各种氨基酸(胱氨酸除外)的积累曲线与氮积累曲线基本相近。水貂体内胱氨酸积累曲线,在 12 周龄之内也大体符合氮积累曲线;在 12—20 周龄,胱氨酸积累曲线比氮积累曲线略低;在 20—32 周龄,却比氮积累曲线高,尤其以 20—24 周龄为最高。此时正值冬毛形成关键时期。生长期不同日龄和成年的水貂全体蛋白和毛蛋白的必需氨基酸组成如表 4、5 中。

表 3 生长期不同周龄标准色型水貂体重发育 单位:克

周 龄	7	9	11	13	15	17	19	21
公	480	690	920	1150	1320	1450	1570	1680
母	300	480	620	720	800	860	900	930

表 4 生长期不同日龄及成年的水貂的全体蛋白必需氨基酸组成 单位:%

氨基酸	月 龄						
	胎 儿	24 日 龄	68 日 龄*	90 日 龄	138 日龄*	冬毛成熟*	成 年
精	6.7	6.4	6.08	6.4	6.33	7.50	5.8
组	2.6	1.9	1.96	2.1	2.08	2.22	2.3
异亮	3.5	3.0	3.30	3.5	3.47	3.97	3.3
亮	10.1	6.7	6.77	7.3	7.17	8.03	7.0
赖	7.8	5.7	5.45	6.6	6.03	6.18	6.9
蛋	1.5	1.7	4.28	1.8	4.46	4.55	3.2
胱	k	2.0	2.47	k	2.67	4.89	2.3
苯丙	6.3	3.5	3.64	4.2	3.83	4.26	3.5
酪	2.8	2.9	2.76	2.9	2.72	3.55	2.2
苏	4.9	3.7	3.83	3.9	4.02	4.85	4.2
色	0.5	1.0	—	0.4	—	—	1.0
缬	6.9	4.4	2.17	5.00	2.47	3.07	4.8

注: * 来源于靳世厚等(1992),其他则来源于(Leoschke(1982))

表5 生长期不同日龄水貂的毛蛋白氨基酸组成试验结果单位: %

日龄	氨基酸										
	苏	胱	蛋	缬	异亮	亮	酪	苯丙	赖	精	组
68	4.74	11.84	1.01	4.98	2.60	5.90	4.26	2.88	3.58	6.72	1.28
138	4.72	12.16	0.99	4.98	2.42	5.50	3.48	2.65	3.33	6.61	1.11
冬毛成熟	5.54	14.73	0.96	5.01	2.63	5.75	4.61	2.91	3.25	7.34	1.13

注: (靳世厚等1992)提供。

3. 利用效率、

靳世厚等(1992)采用平衡试验和呼吸测热相结合的试验方法,经对标准色型生长前期和长毛期的公貂,分别进食同一日粮三个梯度的结果分析得出:生长前期日粮代谢能沉积净能的效率(Kpf)为76.6%,沉积蛋白效率(Kp)为78—3%,沉积脂肪效率(Kf)为74.9%;长毛期的Kpf为78.8%,Kp为45%,Kf为96.9%,还用全粪尿收集法测得生长期水貂日粮消化氮的存留率为34—37%。王永忠等(1992)用全粪尿收集法,测定了生长前期和长毛期各四种日粮的氨基酸消化率。四种日粮中之一,以进口优质鱼粉为主要蛋白源,其他分别以猪血粉、蚕蛹粉、猪肉粉来代替日粮中鱼粉的50—60%以资对比;结果表明:生长前期赖、蛋、胱、色氨酸的表观消化率依次为83—87、76—89、53—66、76—85%;长毛期的相应指标依次为73—79、72—85、44—58、82—89%。

4. 营养需要量

(1) 能量

Evans(1964)和Wood等(1965)建议生长期水貂日粮总能为5300千卡/千克。NRC(1982)推荐的生长期水貂日粮代谢能:公貂为4080千卡/千克,母貂为3930千卡/千克。杨嘉实等(1990)根据饲养效果的数据和生产实践经验,推荐的生长前期水貂日粮代谢能水平为4000千卡/千克,长毛期为3900千卡/千克。

(2) 蛋白质

高秀华等(1990)用生长公貂进行饲养试验,在生长前期设置26、32、38、44、50%等共五个蛋白水平的日粮,得出生长前期最适蛋白水平为38%,长毛期为32%。苏振渝等(1989)在生长前期水貂设置34、36、38、40%等四个蛋白水平的日粮,进行饲养对比试验,结果表明,最适蛋白水平为36%以上。NRC(1990)推荐的生长前期水貂的最适可消化蛋白水平为1—9克/100千焦,长毛期为1.6克/100千焦。NJF(1964)推荐的相应指标,依次为2.2—2.6、1.9—2.4克/100千焦。

(3) 氨基酸

Jorgensen(1970)和Glem—Hanson(1980)报道,只有在低蛋白水平日粮中,即可消化蛋白能占代谢能的比例不超过16—20%时,添加必需氨基酸才有作用。

ПЕРЕЛБДАК(1974)建议,生长幼貂日粮中,每100千焦代谢能含色氨酸不少于19毫克,蛋氨酸加胱氨酸是色氨酸的3.0—3.5倍,赖、异亮、组氨酸分别是色氨酸的5.5—6.5、3.0—4.5、1.5—1.9倍。Anderson(1930)用纯合日粮试验测得,生长期水貂日粮中每100千焦代谢能中含有苏、异亮、缬、亮氨酸的适宜量分别为0.43、0.15、0.31、0.61毫克。Glem—Hanson(1980)用10组公貂,饲喂两种蛋白水平日粮,得出含硫氨酸的最适需要量:在10—19周龄为3.3—3.4克/100克蛋白质,20—24周龄为4.6—5.1克/100克蛋白质,26周龄到取皮为3.7—3.88克/100克蛋白质。靳世厚等(1992)在生长前期和长毛期分别设计色、缬、苏、苯丙十酪、赖、蛋十胱、亮、异亮、组、精等等氨基酸,依次占日粮粗蛋白质含量的1.0、4.5、4.0、6.4、6.5、3.5、7.0、4.0、2.0、5.0%各种日粮,进行了饲养效果试验观察,结果表明,均能保证水貂的正常生长发育和毛绒的生