



犬

的营养与饲料

曾昭光

周伯超

编著



科学技术文献出版社

犬的营养与饲料

曾昭光 周伯超 编著

科学技术文献出版社

Scientific and Technical Documents Publishing House

北 京

图书在版编目(CIP)数据

犬的营养与饲料/曾昭光,周伯超编著.-北京:科学技术文献出版社,2002.11

ISBN 7-5023-4075-0

I. 犬… II. ①曾…②周… III. ①犬-饲养管理②犬-饲料
IV. S 829.25

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 041510 号

出 版 者:科学技术文献出版社
地 址:北京市复兴路 15 号(中央电视台西侧)/100038
图书编务部电话:(010)68514027,(010)68537104(传真)
图书发行部电话:(010)68514035(传真),(010)68514009
邮 购 部 电 话:(010)68515381,(010)68515544-2172
网 址:<http://www.stdph.com>
E-mail:stdph@istic.ac.cn;stdph@public.sti.ac.cn
策 划 编 辑:袁其兴
责 任 编 辑:袁其兴
责 任 校 对:唐 炜
责 任 出 版:刘金来
发 行 者:科学技术文献出版社发行 全国各地新华书店经销
印 刷 者:北京建外印刷厂
版 (印) 次:2002 年 11 月第 1 版第 1 次印刷
开 本:787×1092 32 开
字 数:139 千
印 张:6.75
印 数:1~8000 册
定 价:9.00 元

© 版权所有 违法必究

购买本社图书,凡字迹不清、缺页、倒页、脱页者,本社发行部负责调换。

前 言

犬是世界上最早被驯养的动物,在人类发展的历史上为人类立下了汗马功劳。我国养犬历史悠久,但作为一种产业则刚刚起步,与世界养犬业发达的国家相比,还有一定的差距。

为适应我国养犬业的发展需要,“北京畜牧兽医学会小动物分会”组织有关专家编写了这本内容系统完整、通俗实用的《犬的营养与饲料》一书,供广大养犬专业户及饲养场的技术人员、饲养员和畜牧学校的师生参考阅读。

本书由于受编著者水平所限,加之时间仓促,错误之处难免,恳请犬业界的专家及读者批评赐教。

目 录

第一章 能量营养	(1)
一、能量的单位和来源	(1)
二、能量的代谢	(3)
三、影响能量利用率的因素	(4)
第二章 蛋白质营养	(7)
一、蛋白质的营养功能	(7)
二、蛋白质的基本常识	(8)
三、蛋白质的消化与吸收	(13)
四、氨基酸	(15)
五、蛋白质的缺乏与过剩	(17)
第三章 碳水化合物营养	(19)
一、碳水化合物的营养功能	(19)
二、碳水化合物的分类和特点	(21)
三、碳水化合物的消化、吸收和代谢	(24)
四、影响碳水化合物消化、代谢的因素	(25)
第四章 脂肪营养	(27)
一、脂肪的营养功能	(27)
二、脂肪的性质及消化、吸收和代谢	(29)
三、影响犬对脂肪利用的因素	(31)

第五章 矿物质营养	(33)
一、矿物质营养概述	(33)
二、大量元素	(36)
三、微量元素	(49)
第六章 维生素营养	(60)
一、维生素概述	(60)
二、维生素 A	(63)
三、维生素 D	(66)
四、维生素 E	(68)
五、维生素 K	(69)
六、维生素 B ₁ (硫胺素)	(70)
七、维生素 B ₂ (核黄素)	(71)
八、维生素 B ₃ (泛酸)	(72)
九、维生素 B ₄ (胆碱)	(73)
十、维生素 B ₅ (烟酸、尼克酸、维生素 PP)	(73)
十一、维生素 B ₆ (吡哆醇)	(74)
十二、维生素 B ₇ (生物素、维生素 H)	(75)
十三、维生素 B ₁₁ (叶酸)	(76)
十四、维生素 B ₁₂ (氰钴胺素、钴胺素)	(76)
十五、维生素 C(抗坏血酸)	(77)
第七章 水的营养	(79)
一、水在体内的含量与分布	(79)
二、水的功能	(79)
三、水的平衡	(81)
四、水的缺乏和需要量	(83)

第八章 犬日粮的原料	(85)
一、动物性饲料	(85)
二、植物性饲料	(90)
三、矿物质饲料	(106)
四、饲料添加剂	(109)
第九章 营养需要量和日粮配合	(135)
一、营养需要量	(135)
二、日粮配合	(161)
第十章 饲料的加工与调制	(177)
一、自制饲料	(178)
二、商品饲料	(181)
第十一章 犬的中毒病	(188)
一、中毒病概论	(188)
二、常见中毒病	(196)
参考文献	(205)

第一章 能量营养

机体为了维持生命活动如维持体温、呼吸、心跳、血液循环等,需要消耗能量。在生产活动中如增加体重、妊娠、泌乳等,也需要消耗能量。所以,能量在各种营养素中占有重要位置,各种营养素都与能量保持一定的比例关系,能量需要的多,其他各种营养素的需要量也多。机体消耗的能量来源于饲料。

一、能量的单位和来源

(一)能量的单位

我国法定的能量计量单位为焦耳。1焦耳相当于1牛顿的力将1千克质量物体在力的方向上移动1米所作的功。焦耳的代表符号为“J”。为方便应用,常采用千焦耳(kJ)或兆焦耳(MJ)作为计量单位。

在营养学中通常也用卡作为计量单位。1卡相当于在标准大气压下,1克纯水从14.5℃上升到15.5℃所需要的热量。卡的代表符号为“cal”。在实际应用中多使用千卡(kcal)或兆卡(Mcal)作为计量单位。

焦耳和卡可相互换算:

1 焦耳(J)=0.239 卡(cal)

1 千焦耳(kJ)=0.239 千卡(kcal)

1 兆焦耳(MJ)=0.239 兆卡(Mcal)

1 卡(cal)=4.184 焦耳(J)

1 千卡(kcal)=4.184 千焦耳(kJ)

1 兆卡(Mcal)=4.184 兆焦耳(MJ)

(二)能量的来源

犬的能量来源于饲料中的脂肪、碳水化合物和蛋白质。这三种营养素的产热量因化学元素含量不同而异。每克碳氧化成二氧化碳产生 33.81 千焦耳热能,每克氢氧化成水产生 144.35 千焦耳热能。

表 1-1 三种产热营养素的元素平均组成(%)

营养素	碳	氢	氧	氮	其他
脂肪	77	12	11	0	0
碳水化合物	44	6	50	0	0
蛋白质	52	7	23	16	3

通过测热器测得的热量平均值:每克脂肪为 39.33 千焦耳,每克碳水化合物为 17.36 千焦耳,每克蛋白质为 23.64 千焦耳,脂肪和碳水化合物在体内氧化产生的热量等于测热器中实测的值,而蛋白质在体内不能充分氧化,氮元素要与一定量的碳和氢形成尿素、尿酸等代谢产物随尿排出体外,因此每克蛋白质在体内氧化所产生的热量,比测热器测得的热量少

6.28 千焦耳。

二、能量的代谢

(一)总能(GE)

饲料中各种营养物质所含能量的总和就是总能(GE),也称粗能。饲料的总能值,常用氧弹式测热器测定。

(二)消化能(DE)

饲料消化能(DE),是已消化的养分所含的总能量。饲料中的营养物质,在消化道中经消化,大部分营养素被机体吸收。未被消化的饲料以及肠道的微生物及其产物、消化道的分泌物和脱落的细胞等混在一起形成粪便排出体外,这些粪中含有的能量叫粪能。粪能的能量不全部来自饲料,还有体内组织的代谢产物和微生物等,所以消化能 = 总能 - 粪能。这种消化能也称为表观消化能。如果不包括体内组织代谢产物和微生物等的能量就是真消化能。

影响消化能值的因素也就是影响消化率的因素。影响因素有两种:一种是犬的自身因素,如品种、年龄和生理状况等;另一种是饲料因素,如日粮成分、蛋白质水平、纤维素水平、维生素组成和饲料的供给量等,都能影响饲料的消化能值。

(三)代谢能(ME)

饲料的代谢能是指被吸收供代谢用的养分所含的能量。

代谢能 = 消化能 - (尿能 + 肠胃甲烷能)。机体代谢的产物(如尿素和尿酸等)由尿中排出,尿中含有一定能量。在消化代谢过程中,在胃肠道中产生甲烷气体,甲烷为可燃气体。单胃动物的甲烷气很少,可忽略不计,而反刍动物则产生大量甲烷气。

影响犬代谢能值的主要因素是尿能的损失量。尿能损失多,代谢能值就低。尿能的损失与日粮中蛋白质的含量和氨基酸的平衡性有关,日粮中蛋白质浓度越高或氨基酸不平衡,尿能损失增多,代谢能值降低。

(四)净能(NE)

饲料的净能是代谢能减去采食饲料后的体增热(HI)。体增热是指动物采食后机体产热的增加量。

净能(NE)可分为两部分:维持净能(NE_m),是犬利用净能来维持生命的能量;生产净能(NE_p),是犬利用净能生产产品的能量(又分产肉净能、产奶净能、产毛净能等)。

影响净能的主要因素是体增热,体增热低则净能高。体增热受多种因素的影响,如品种、年龄、环境温度、日粮组成和营养水平等。

三、影响能量利用率的因素

(一)环境温度

在犬的生活环境中,温度对能量的利用率影响较大。最

适宜的温度范围为中立温度区,在此温度区内,能量利用率最高。中立温度区上限为温度上临界线,当环境温度超过上临界线时,机体将能量以热的形式散失。中立温度区下限为温度下临界线。当环境温度低于下临界线时,机体在代谢过程中产生能量来维持体温。环境温度高于上临界温度线或低于下临界温度线都将使能量利用率降低。

(二)蛋白质

日粮中的蛋白质水平过高或蛋白质的氨基酸不平衡时,多余的氨基酸就脱氨基,氮被合成尿素排出体外。合成尿素时需要能量,尿素本身也含有能量。因此影响代谢能,使能量利用率降低。

(三)脂肪

日粮中脂肪的含量影响能量利用率。脂肪在消化过程中分解成脂肪酸被机体吸收,然后在体内合成体脂肪。饲料中添加脂肪,能增加日粮的能量浓度,同时因脂肪热增耗损失比蛋白质、碳水化合物热增耗损失小,故能增加净能值。因此饲料中添加脂肪,可提高能量利用率。

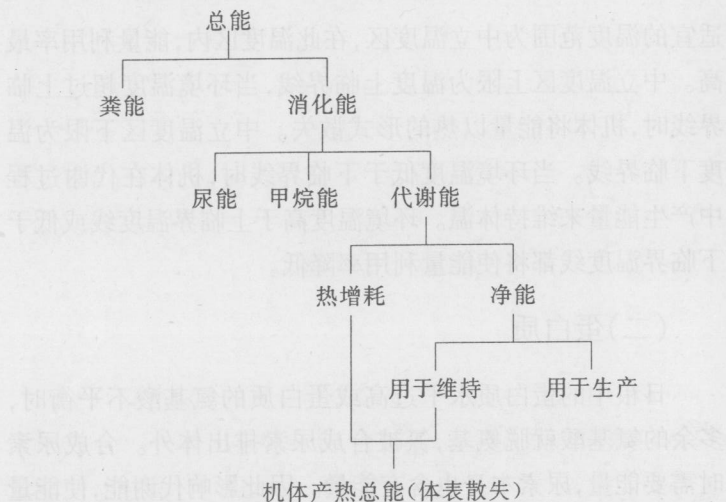


图 1-1 能量代谢过程简图

第二章 蛋白质营养

一、蛋白质的营养功能

(一)蛋白质是机体的结构物质

犬体内各种组织器官(如:肌肉、皮肤、内脏、神经、血液和骨骼等)都是由蛋白质作为结构物质而形成的。蛋白质在体内是除水以外含量最多的物质,约占机体的15%~21%。犬的皮毛、爪以及妊娠、泌乳等生理生化过程,都是以特定的蛋白质为物质基础的。

机体的三大营养物质:蛋白质、脂肪和碳水化合物,都含有碳、氢和氧。只有蛋白质还含有氮,所以蛋白质是机体内氮的唯一来源,脂肪和碳水化合物都不能代替它。

(二)蛋白质是机体组织更新的必需物质

犬在新陈代谢过程中,组织细胞通过蛋白质的不断分解和合成而更新,这种自我更新过程,亦是生命的最基本特征。成年犬在正常生理条件下,亦要不断摄入蛋白质,补充体内组织蛋白的合成。据报道,机体内蛋白质总量中,每天约有0.25%~0.30%进行更新。所以,大约6~7个月,体内蛋白

质就有一半进行更新。

(三)供给能量

蛋白质的主要功能不是供给能量。但在新陈代谢过程中,旧的组织细胞不断分解,在此过程中,蛋白质可氧化产生部分能量。当蛋白质过多或品质不好,也会被氧化而释放出能量,这些能量最终都将构成机体能量的来源。蛋白质可直接氧化供给能量,也可将无氮部分转化为机体脂肪,作为能源储备用。

(四)蛋白质是机体的功能物质

犬体内的许多功能物质,如能催化和控制新陈代谢的酶,能增强防御机能和提高抗病能力的免疫物质等,都是以蛋白质为主体而构成的。其他如维持酸碱平衡、遗传信息的传递、水分的正常分布等,都与蛋白质有关。

二、蛋白质的基本常识

(一)蛋白质的化学组成

饲料中含氮物质的总称为粗蛋白质,包括真蛋白质和氮化物。蛋白质由碳、氢、氧和氮四种元素组成,有的还含有硫、磷和铁等(表 2-1)。

表 2-1 组成蛋白质的元素

元素	按干物质计(%)	按干物质计平均含量(%)
碳(C)	50~55	52.0
氢(H)	6.8~7.7	7.0
氧(O)	21~24	23.0
氮(N)	15~18.4	16.0
硫(S)	0.3~2.3	2.0
磷(P)	0.4~0.9	0.6

由于蛋白质中氮的平均含量为 16%,因此在动植物样品中,每克氮的存在就表示约含有蛋白质 6.25 克(100:16),将此值称为蛋白质的转换系数。

(二)蛋白质的组成单位

氨基酸是蛋白质的组成单位。一般蛋白质由 20 多种氨基酸组成,由于构成蛋白质的氨基酸在种类、数量和排列顺序方面的不同,就形成了各种各样的蛋白质。这些蛋白质在物理、化学和生物功能方面千差万别。

氨基酸按其结构分为脂肪族氨基酸、芳香族氨基酸和杂环氨基酸三类。脂肪族氨基酸包括甘氨酸、丙氨酸、丝氨酸、缬氨酸、亮氨酸、异亮氨酸、苏氨酸、天门冬氨酸、谷氨酸、精氨酸、赖氨酸、瓜氨酸、胱氨酸、半胱氨酸和蛋氨酸。芳香族氨基酸包括苯丙氨酸和酪氨酸。杂环氨基酸包括组氨酸、脯氨酸、羟脯氨酸和色氨酸。

(三)蛋白质的性质

1. 蛋白质均有胶体性质,在水中呈胶性溶液,能与水结合,在其分子外围形成一层水膜。细胞原生质正是由水分子和蛋白质所形成的胶体体系,这种胶体体系可保证细胞新陈代谢的正常进行。

2. 蛋白质是一种两性电解质。这种性质使蛋白质成为动物体内重要的缓冲物质,这种缓冲作用对维持动物体内正常 pH 值具有特殊重要意义。

3. 蛋白质在受到物理因素(如热、压力、剧烈振动和紫外线照射)或化学因素(如强酸、强碱、有机溶剂或重金属处理等)的作用下,其分子内部会发生变化,导致原有性质的改变。蛋白质发生变性会影响生物学活性。

(四)蛋白质的分类

根据蛋白质的形状、溶解性和化学组成,可将蛋白质分成三大类。

1. 纤维状蛋白质

这种蛋白质的分子似纤维,不溶于水。主要是一些动物性蛋白:骨胶蛋白(构成结缔组织),弹性硬蛋白(存在于腱和动脉管等)和角蛋白(构成毛和爪等,含胱氨酸多)。

2. 球状蛋白

这类蛋白质分子呈球状。主要存在于各种酶、激素和免