



新农村农技员书库

INNONGCUNNONGJIYUANSHUKU

家禽饲料配方 与调制



延边人民出版社

Yanbianrenminchubanshe

新农村农技员书库
家禽饲料配方与调制

主 编:丛玉艳
责任编辑:李末玉
封面设计:张沐沉
责任校对:李末玉
出 版:延边人民出版社
经 销:各地新华书店
印 刷:长春市康华彩印厂
开 本:850×1168 毫米 1/32
字 数:7400 千字
印 张:412
版 次:2003 年 3 月第 1 版
印 次:2003 年 3 月第 1 次印刷
印 数:1-3000 册
书 号:ISBN 7-80648-916-9/S·10

定价:480.00 元(每单册:16.00 元 共 30 册)

内容提要

随着家禽生产产业的高速发展,饲料利用不合理现象屡见不鲜,其中,饲料利用率低的问题尤为严重。饲料的短缺正困扰和牵制着我国养殖业的发展。因此开辟饲料资源,降低饲料成本,提高饲料利用率,是增加养殖业经济效益的重要途径。

本书以饲料的配制为目的,以保证家禽能获得充分、全面营养的饲料为根本目标,把现代集约化家禽生产采用的饲料配方作一简明介绍。配合饲料是多学科知识技术的综合反映,配合饲料配制是一个科技型的系统工程。本书运用浅显的语言,针对家禽配合饲料设计制备中可能出现的问题给以全面的概述。

为了方便广大从事养殖业的朋友,我们特编此书。但由于知识水平有限,加之时间仓促,书中缺点与不足之处在所难免,希望广大读者批评指正。

目 录

第一章 概述	1
第一节 饲料的消化	1
第二节 配合饲料的种类	14
第二章 家禽的饲料	29
第一节 动物性饲料	29
第二节 谷物类和饼粕类饲料	40
第三节 饲料添加剂	67
第四节 维生素饲料	85
第五节 蛋白质饲料	103
第六节 矿物质饲料	120
第三章 家禽的营养与饲料配方	137
第一节 家禽营养新进展及其应用	137
第二节 家禽日粮配制技术与方法	158
第三节 鸡的典型饲料配方	186
第四节 鸭的典型饲料配方	260
第五节 鸽的典型饲料配方	273
第六节 鹅的典型饲料配方	284
第四章 鹌鹑的典型饲料配方	288
第一节 鹌鹑的营养标准	288
第二节 鹌鹑的典型饲料配方	294
第五章 火鸡、野鸡和珍珠鸡的饲料配方	310
第一节 火鸡的典型饲料配方	310
第二节 野鸡的饲料配方	330

2 家禽饲料配方与调制

第三节 珍珠鸡的饲料配方	346
第六章 家禽饲料的合理利用	365
第一节 合理利用饲料	365
第二节 家禽饲料的使用和选择	371
第七章 家禽的饲粮配方原则和方法	383
第一节 家禽的饲粮配方原则	383
第二节 饲粮配制的方法	384
第八章 家禽饲料中毒与预防措施	393
第一节 饲料中毒及防治	393
第二节 家禽常用药物	399
第三节 家禽疫苗简介	403

第一章 概 述

第一节 饲料的消化

一、消化方式

饲料在畜禽消化道中经受物理的、化学的和生物学的处理,将复杂的有机物分解为简单的营养物质才能为畜体所吸收。

1. 物理性消化处理

- (1) 经过咀嚼将饲料磨碎。
- (2) 受唾液、胃液等液体的浸泡和软化。
- (3) 消化道的运动推移饲料并混和均匀。

2. 化学性消化处理

- (1) 胃液中酸度极强的盐酸的酸化作用。
- (2) 碱性的胆汁中和食糜中的强酸并消化脂肪。
- (3) 各种消化酶的催化作用。

3. 生物性消化处理

- (1) 借助细菌和微生物分解纤维素形成有机酸。
- (2) 细菌和微生物可利用非蛋白氮形成细菌蛋白,再为家畜所

利用。

二、消化产物

饲料经消化后,糖类包括淀粉要分解为单糖,如葡萄糖、果糖等,脂肪分解为甘油和脂肪酸,蛋白质分解为各种氨基酸,才能为动物肠壁所吸收利用。各种营养成分,经小肠上皮细胞进入到血液和淋巴,并输送到肝脏,再被分送到体组织各部。其中一部分用来合成细胞构成新的组织,形成产品;一部分被分解成其他物质或热能以维持生命活动的需要。脂肪一般在饲料中含量不多,碳水化合物(包括糖类、淀粉、纤维)才是能量供应的主要来源。

蛋白质是饲料营养成分中非常重要的部分,因动物体细胞主要由蛋白质组成,故称蛋白质是一切生命的物质基础。它由 20 余种氨基酸所组成。不论何种蛋白质都必需经消化分解为简单的氨基酸才能为动物吸收利用。由于动物消化系统构造不同,其对蛋白质的消化代谢过程也较复杂。一般单胃动物在蛋白质进入胃内,即为胃蛋白酶分解成较简单的肽(蛋白胨和蛋白胲),未被消化的蛋白质进入肠道继续消化,为胰蛋白酶分解为肽,再经肠蛋白酶分解为氨基酸,被吸收运送至体组织合成体蛋白。多余的氨基酸经脱氨作用放出氨在肝中形成尿素随尿排出。部分未消化蛋白质经大肠微生物作用,亦可分解为氨基酸与氨,并可合成细菌蛋白。但反刍动物则不同,由于具有含大量微生物和纤毛原虫的瘤胃,不仅仅分解饲料中的蛋白质,且可利用非蛋白质含氮物,产生细菌蛋白质,再经消化吸收为动物所利用。

动物要维持一定的体温,进行各种生产活动,都需一定的能量,没有能量,动物即无法生存。能量不足还会影响生长和繁殖,它包括各种产生能量的养分,如碳水化合物、脂肪和蛋白质都在内。饲料各种养分所含能量的总和称为总能(GE),进食的能量可

从若干途径损失,如粪、尿、甲烷、体热等。扣除粪中损失后,剩余的为消化能(GE)。扣除粪、尿、甲烷中损失的能量,则为代谢能(ME)。再扣除体热损失,则得饲料的净能(NE)。

三、消化利用率

畜禽食入饲料后需经机体消化吸收才能发挥其营养作用,但不同动物、不同饲料其能被消化利用的量各不相同,因而了解饲料及其所含养份的消化率和利用率在饲养上至关重要。消化率要通过消化试验来测知。消化试验的中心内容是测定某一种家畜由每日饲料中食入多少养份和由每日粪中排出多少残余养份,从而计算出每日每种养份的消耗量与消化率,其计算公式如下:

$$\text{消化率}(\%) = \frac{\text{每日饲料中食入量} - \text{每日粪中排出量}}{\text{每日饲料中食入量}} \times 100$$

在我国,过去所使用的饲料消化率多系国外数据。近 10 余年来,中国农业科学院畜牧研究所根据我国有关科研单位试验、研究结果,汇总、整理出了“牛对各类常用饲料消化率的参考值”和“猪对各类常用饲料消化率的参考值”,包括 51 种饲料的粗蛋白质、粗纤维、无氮浸出物三种营养成分的消化率。由于这些是我国自行测定的,因此,更加符合我国的实际情况。然而,称之为参考值是因各地测出的数据有的差异较大,此处是其平均值。现将牛与猪对各类饲料三种养份的消化率分别列表 1-1、表 1-2。

由于鸡的消化具有特殊性,粪尿同时排出,故无法进行消化试验,只能进行能量代谢试验。现将鸡对 27 种常用饲料的能量代谢率参考值列表 1-3。

表 1-1 牛对各类常用饲料消化率的参考值

常用饲料	消化率(%)			常用饲料	消化率(%)			常用饲料	消化率(%)		
	粗蛋白	粗纤维	无氮浸出物		粗蛋白	粗纤维	无氮浸出物		粗蛋白	粗纤维	无氮浸出物
茅草	43	61	56	玉米青贮	46	66	72	苜蓿干草	71	50	71
冰草	53	61	64	黑麦草青贮	68	71	64	黑麦干草	48	68	64
草木樨	75	43	70	甘薯	55	—	92	猫尾草	54	65	60
大白菜	69	81	87	胡萝卜	50	84	95	三叶草	65	51	71
青刈大麦	65	72	70	甜菜	33	47	94	苏丹草	63	61	66
甘蓝	75	48	88	芜菁	71	94	95	蚕豆	87	58	91
甘蔗尾	43	54	58	菊芋	67	29	94	大豆	90	—	68
甘薯藤	65	36	72	稻谷	58	15	92	豌豆	82	87	93
青刈高粱	70	66	77	大麦	72	32	89	菜籽饼	86	24	72
狗尾草	57	64	58	高粱	57	40	83	豆饼	88	65	90
雀麦草	64	78	78	黑麦	84	59	90	花生饼	86	42	85
黑麦草	70	70	71	小麦	84	47	91	棉籽饼	78	37	76
胡萝卜叶	67	57	74	燕麦	77	36	81	向日葵饼	86	20	42
青刈苜蓿	77	51	67	玉米	69	16	90	棉籽壳	6	48	34
红三叶草	68	47	71	糠	70	32	75	血粉	71	10	20
青刈玉米	67	64	73	皮	76	42	76	鱼粉	89	—	—
紫云英	71	57	79	草	5	71	54	肉骨粉	82	—	—

表 1—2 猪对各类常用饲料消化率的参考值

常用饲料	消化率(%)			常用饲料	消化率(%)			常用饲料	消化率(%)		
	粗蛋白质	粗纤维	无氮浸出物		粗蛋白质	粗纤维	无氮浸出物		粗蛋白质	粗纤维	无氮浸出物
白菜叶	69	81	87	大米	83	18	99	花生饼	88	49	83
甘蓝叶	65	75	81	稻谷	65	0	90	棉籽饼	82	40	71
甘薯藤	27	16	36	小米	75	36	83	向日葵饼	77	20	41
苜蓿	52	30	66	大麦	75	20	89	芝麻饼	70	45	71
三叶草	56	42	72	高粱	74	59	95	亚麻仁饼	90	20	80
甜菜叶	46	45	83	黑麦	72	35	84	椰子饼	65	65	82
甘薯	24	65	98	小麦	80	36	85	玉米胚芽饼	86	41	88
胡萝卜	71	35	94	燕麦	77	24	80	粉渣	27	70	86
青萝卜	41	79	94	玉米	75	45	92	酒糟	63	31	52
蔓菁	68	75	99	荞麦	72	31	56	酱油渣	64	53	65
木薯	72	68	93	蚕豆	79	36	84	血粉	72	—	33
南瓜	59	62	95	豌豆	80	15	90	鱼粉	88	—	—
芜菁	34	78	94	大豆	88	36	90	肉骨粉	83	—	—
苜蓿草粉	61	22	74	豌豆	94	49	90	蚕蛹	85	40	28
玉米芯粉	34	36	14	豌豆	87	64	94	羽毛粉	77	—	—
米糠	75	26	77	菜籽饼	79	48	71	酵母	86	—	80
麸皮	74	24	75	豆	86	66	81	牛奶	97	—	97

表 1—3 鸡常用饲料能量代谢率参考值

饲 料	能量代谢率 (%)	饲 料	能量代谢率 (%)	饲 料	能量代谢率 (%)
白三叶	32.10	糙 米	87.10	燕 麦	66.30
槐叶粉	15.49	大 麦	68.78	元 麦	70.05
秣食豆草粉	27.90	大 米	88.70	玉 米	84.28
木薯叶粉	27.90	稻 谷	76.25	精米糠	59.80
苜蓿粉	28.05	高 粱	77.10	裸大麦麸	56.50
玉米芯粉	7.10	黑 麦	71.30	米 糠	63.32
甘 薯	75.00	裸大麦	71.30	糠 饼	53.45
木 薯	76.30	小 麦	76.40	小麦麸	44.58
次 粉	58.60	小 米	80.15	玉米糠	60.20

至于矿物质元素的利用率,现今已受到重视,但由于多数矿物质元素都有内源代谢粪的损失,特别是钙、磷、镁和铁。因此对这些元素来说,其表观消化率意义不大。要测知矿物质元素真正的利用率,必需区分粪中那一部分是代表未被吸收的物质,和代表来自组织已被吸收而后又进入肠道的那部分物质,因而近年来多采用同位素标记法进行这方面的研究。

另一种国际通用的衡量矿物质元素利用率的方法是把生物学价值的概念应用到矿物质元素上来。这是因为不同来源的矿物质元素其利用率是有差异的,而且利用率的这种差异是可以测量的。这样矿物质元素的生物学效价可以相互进行比较,称之为相对生物学效价(简称 RBV)。一般无机矿物质元素的利用率都是与一作为参考标准来源的元素相比较,这种方法较之测定真利用率简

便,且测定结果具有广泛性。现将已测得的 12 种矿物质元素的生物学效价分别列表 1-4、表 1-5、表 1-6。

表 1—4 不同来源钙与镁对反刍动物的生物学效价

钙		镁	
来 源	RBV	来 源	RBV
磷酸钙	100	氧化镁(试剂级)	100
石灰石	88 ~ 93	氧化镁(饲料级)	85
骨 粉	133 ~ 138	硫酸镁	58 ~ 113
脱氧磷酸钙	100 ~ 108	碳酸镁	86 ~ 113
磷酸二钙	95 ~ 140	白云石	28
二氯化钙	120 ~ 132	氯化镁	98 ~ 100
磷酸一钙	120 ~ 140	柠檬酸镁	100 ~ 148
苜蓿干草	78 ~ 80	磷酸镁	100
胡枝子干草	90 ~ 98	谷实类精料	30 ~ 40
鸡脚草干草	98 ~ 100	饲草	10 ~ 25

表 1—5 不同来源磷的生物学效价

来 源	RBV	来 源	RBV
磷酸氢钙	100	脱氧磷酸盐	71 ~ 95
磷酸一钠	107	软磷酸岩盐	17 ~ 88
磷酸二钙	100	植酸磷	60
蒸制骨粉	92		

8 家禽饲料配方与调制

表 1—6 不同来源硫、钠与氯对反当动物的生物学效价

硫		钠 与 氯		
来 源	RVB	来 源	钠的 RBV	氯的 RBV
蛋氨酸	100	氯化钠	100	100
硫化钠	60 ~ 80	硫酸钠	100	—
硫元素	30 ~ 40	碳酸氢钠	100	—
硫酸钙	60 ~ 80	氯化钾	—	> 100
硫酸锂	60 ~ 80	氯化铵	—	> 100
硫酸铵	60 ~ 80	二氯化钙	—	> 100

表 1—7 微量元素的生物学效价

微 量 元 素	RVB
硒：亚硒酸钠	100
硒酸钠	89
硒化钠	42
硒元素	7
玉米中硒	86
大豆中硒	60
铁：硫酸亚铁	100
氯化亚铁	98
氯化铁	44
硫酸铁	83

微 量 元 素	RVB
氧化铁	4
碳酸亚铁	2
锰：硫酸锰（纯）	100
碳酸锰	97
氧化锰	99
二氧化锰	98

锌：氧化锌、硫酸锌、碳酸锌生物学效价相同

铜：硫酸铜比氧化铜、氯化铜、碳酸铜好

钴：硫酸钴与氧化钴的生物学效价相同

微量元素的生物学效价较难测定。现根据 BASF 公司提供的材料列表 1-7。

一般认为动物性来源的磷，其可利用性与无机磷相似。而植物性饲料所含的磷主要以植酸磷的有机磷形式存在，猪、禽等单胃动物对其利用率很低。对一些常用饲料中总磷、植酸磷的含量进行测定，并得出猪、鸡对各种饲料中可利用的有效磷含量，现将其结果列表 1-8。

表 1-8 一些风干植物饲料中植酸磷与有效磷含量

饲 料		总 磷 含 量	植酸磷 含 量	有效磷含量	
				猪	鸡
谷实类	黄玉米	0.21 ~ 0.28	0.17 ~ 0.19	0.1 ~ 0.14	0.04 ~ 0.07
	大 麦	0.23 ~ 0.38	0.10 ~ 0.18	0.14 ~ 0.21	0.09 ~ 0.12
	元 麦	0.35	0.14	0.22	0.14
	小 麦	0.35	0.25	0.17	0.08
	稻 谷	0.02 ~ 0.25	0.07 ~ 0.2	0.13	0.05 ~ 0.09
	高 粱	0.17 ~ 0.25	0.09 ~ 0.19	0.10 ~ 0.12	0.05 ~ 0.06

饲 料		总 磷 含 量	植酸磷 含 量	有效磷含量	
				猪	鸡
糠麸类	麸 皮	0.85 ~ 1.0	0.62 ~ 0.86	0.41 ~ 0.43	0.15 ~ 0.20
	米 糠	0.43 ~ 0.62	0.23 ~ 0.45	0.25 ~ 0.31	0.14
	糠 饼	1.78	1.35	0.85	0.28
	花生麸	0.78	0.13	0.58	0.41
豆 类	大 豆	0.501 ~ 0.61	0.13 ~ 0.3	0.35	0.21 ~ 0.24
	黑 豆	0.55	0.17	0.37	0.25
	豌 豆	0.35	0.09	0.25	0.17
	蚕 豆	0.42	0.09	0.30	0.31
饼 类	豆 饼	0.59 ~ 0.65	0.24 ~ 0.31	0.37 ~ 0.39	0.23
	棉籽饼	0.88 ~ 1.45	0.52 ~ 0.72	0.32 ~ 0.54	0.20 ~ 0.25
	胡麻饼	1.06	0.69	0.56	0.26
	花生饼	0.71	0.31	0.44	0.27
	菜籽饼	0.92 ~ 1.02	0.62 ~ 0.63	0.47 ~ 0.56	0.22 ~ 0.29

一般来说,糠麸类的植酸磷含量最高,饼粕类次之,谷实类更次之,豆类最少。中国农业科学院畜牧研究所搜集全国各地对 28 种饲料 429 个样本的分析资料,按四类饲料归纳统计其植酸磷含量及其占总磷量的百分比汇总如表 1-9 所示。

表 1-9 四类饲料植酸磷含量比较

饲料种类	样本数	总磷(%)	植酸磷(%)	占总磷量(%)
谷实类 14 种	233	0.29	0.15	51
糠麸类 18 种	47	0.88	0.63	71
豆 类 8 种	96	0.46	0.17	36
饼粕类 8 种	53	0.83	0.49	59.03

目前各种畜禽饲养标准中所应用的氨基酸需要量主要以美国国家研究委员会(NRC)建议的每种氨基酸的总量为基础。这是指的是达到某种生产水平的最低需要量。现今动物营养的研究已从蛋白质的利用率进入到氨基酸的利用率,而各种饲料之间的氨基酸生物学效价率是有差异的,很多学者进行了不同饲料中各种氨基酸的生物学效价的测定,结果大致相符。现将 Sibbald(1986)发表的对鸡常用饲料中 9 种必需氨基酸生物学效价测定的结果列表 1-10。

赖氨酸是各种家畜的必需氨基酸,而且往往是第一限制性氨基酸。饲料中的氨基酸往往包含一种与其他物质呈结合状态不易被畜禽利用的结合赖氨酸,故赖氨酸含量中亦有有效赖氨酸与不可利用赖氨酸之分。现将一些测知的畜禽常用饲料中有效赖氨酸列表 1-11。

另将国外一些学者于 80 年代测得的猪对饲料氨基酸的消化率亦列表 1-12 供参考。

表 1—10 常用饲料氨基酸的生物学效价

饲料	样本数	赖氨酸	蛋氨酸	精氨酸	苏氨酸	组氨酸	苯丙氨酸	亮氨酸	异亮氨酸	缬氨酸	九项平均
玉米	10	103	93	102	90	99	95	96	91	91	95.56
大麦	20	78	78	84	76	86	87	86	81	80	81.78
高粱	24	82	89	85	78	77	84	86	84	82	83.00
燕麦	11	87	86	94	85	92	94	92	89	88	89.78
小麦	20	82	87	88	83	92	92	91	88	86	86.67
饼	19	89	93	91	89	92	93	92	92	91	91.23
菜籽饼	19	80	90	90	80	88	87	88	84	83	85.56
芝麻饼	2	88	94	92	87	89	93	91	92	91	90.77
棉仁饼	1	80	88	86	66	75	86	80	84	84	81.00
鱼粉	24	89	92	93	91	90	93	94	92	93	92.00
羽毛粉	12	65	76	83	72	73	86	83	85	80	78.11
血粉	14	85	92	86	82	87	91	90	78	88	86.55
肉粉	15	80	88	85	82	85	86	86	83	83	84.22
苜蓿粉	7	59	74	82	72	74	79	80	77	76	74.78
玉米蛋白	10	72	85	86	77	85	87	90	83	84	83.22
玉米蛋白饼	9	88	97	96	93	95	97	99	95	95	94.89
米糠	5	74	77	86	78	82	76	74	76	77	77.76
小麦加工副产品	15	81	81	86	85	84	85	84	82	82	83.33