

禽

全方位养殖技术丛书

家禽 营养与饲料配制

刘建胜 主编



JIAQIN YING YANG YU SHI LIAO PEI ZHI

中国农业大学出版社

禽全方位养殖技术丛书

家禽营养与饲料配制

刘建胜 主编

中国农业大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

家禽营养与饲料配制/刘建胜主编. —北京:中国农业大学出版社,2003.10

ISBN 7-81066-648-7/S·492

(禽全方位养殖技术丛书)

I. 家… II. 刘… III. ①家禽—合理营养②家禽—饲料—配制 IV. S831.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 056711 号

出 版 中国农业大学出版社
发 行 新华书店
经 销 新华书店
印 刷 北京市社科印刷厂
版 次 2003 年 10 月第 1 版
印 次 2003 年 10 月第 1 次印刷
开 本 32 印张 10 千字 250
规 格 850×1 168
印 数 1~5 500
定 价 14.00 元

图书如有质量问题本社负责调换

社址 北京市海淀区圆明园西路 2 号 邮政编码 100094

电话 010-62892633 网址 www.cau.edu.cn/caup

编者 刘建胜 伏桂华 宋宪勃
李兆富 王君荣 刘敬盛
宋之波

畜禽全方位养殖技术丛书编委会

主 任 王建民

副 主 任 张洪杰 王福强 王金文 王凤英
曾宪辉 魏述东

委 员 (按姓氏笔画排序)

| | | | |
|-----|-----|-----|-----|
| 马明星 | 田夫林 | 刘建胜 | 曲绪仙 |
| 张振坤 | 吴占元 | 吴云峰 | 李祥明 |
| 郝庆成 | 秦长川 | 袁传溪 | 徐相亭 |
| 曹洪防 | 程德君 | 魏敬才 | |

总 序

畜牧业是以植物性和动物性产品为原料,通过动物生产获得人类必需动物产品的产业,其主体是养殖业。在发达国家,畜牧产值占农业总产值的比例多在 60% 以上,个别人多地少的国家甚至超过 80%。畜牧产品作为国民经济支柱产业的食品加工业的原料供应已占到 80%,人均年消费的食物中,肉、蛋、奶分别达到 100 kg、15 kg 和 300 kg,占总量的 80%。这说明,现代畜牧业已成为农业乃至国民经济的重要组成部分,其发展水平也成为一个国家或地区发展水平的重要标志。

我国畜牧业的发展大致经过家庭副业、专业饲养和规模化饲养三个阶段,目前正在更广泛的区域向现代集约型方向转变,特别是改革开放以来的 20 多年,我国畜牧业得到迅速发展。主要表现在:①畜牧业生产总量稳定增长,如 2002 年肉、蛋、奶总产量比 1978 年提高 6~11 倍,人均占有量和年均消费量也都有大幅度提高。②畜牧业科技含量明显提高,如主要畜禽的良种覆盖率、饲料转化率和发病死亡率等生产指标得到有益的改变,科技进步对畜牧经济增长的贡献率超过 45%。③畜牧业在农业生产体系中的主导地位已基本确定,如畜牧业产值占农业总产值的比例由 1949 年的 12.4%、1978 年的 15.0% 上升到 2000 年的 30% 以上。④畜牧产业化格局初具雏形,如社会化服务体系日趋完善、规模化经营不断提高和多渠道开拓市场初见成效等。

但是与发达国家相比,我国畜牧业也面临着生产结构失调、草原资源严重退化、饲料资源不足(尤其是蛋白质饲料资源缺乏)、畜(禽)种资源被无控制地杂交化、科技推广工作薄弱、疫病损失严重等问题,既影响到当前畜牧生产的产业化经营,也影响到我国畜牧

业的可持续发展。实践证明,只有通过推广和实行标准化、规范化生产技术,不断提高畜牧业的科技含量才能切实解决这些问题,使我国的畜牧业跨上一个新的台阶,大大缩短与发达国家的差距。

根据我国国情,并借鉴发达国家的经验,笔者认为我国未来畜牧业发展的策略应是:①改变以粮为主的传统观念,建立种草养畜、以牧为主的农业生产体系,提高资源利用效率。②改变以猪、鸡为主的畜(禽)种结构,建立以食草畜禽为主、稳定食粮畜禽的畜牧生产体系,提高市场适应能力。③改变以品种改良为主的单一增产措施,建立良种良法配套的实用技术推广体系,提高整体科技含量,力争用10~15年的时间,使我国畜牧业基本实现良种化、产业化,生产水平跨入世界先进行列。

为了适应农村产业结构调整的需要和提高当前畜牧业从业人员的技术水平,中国农业大学出版社策划出版了这套畜禽全方位养殖技术丛书。本丛书畜(禽)种涉及到猪、鸡、鸭、鹅、羊、兔等,并以各畜(禽)种的关键生产环节为主题单独成册,内容上坚持以技术操作性强、文字简明易懂和学以能致用为原则,注重吸收现代畜牧科学的新技术和新方法,并与生产中的传统常规技术相结合使之综合配套。

相信这套丛书能够全方位、多层次地满足读者需要,为广大畜牧业从业人员规范生产技术、提高养殖效益提供帮助。

王建民

2003年3月18日于泰安

前 言

饲料是畜牧业生产的物质基础,也是家禽生产环境的重要组成部分。家禽利用饲料中的营养物质转化为禽产品,亦即饲料中的营养物质经过家禽转化为禽产品中的营养物质。饲料的性质与搭配,在很大程度上影响着饲料的转化效率。一般情况下,饲料成本占家禽生产总成本的 60%~80%。因此,合理利用饲料,是降低饲料成本,提高家禽生产水平和经济效益的重要措施之一。研究饲料中各种营养物质与家禽营养的关系及其在家禽体内的生理作用和转化规律,对于合理饲养家禽、组织家禽生产是非常重要的。

我国饲料工业是新兴的产业,起步于 20 世纪 70 年代末,经过二十几年的跨越式发展,饲料工业已成为我国国民经济的重要支柱产业。20 世纪末,我国饲料工业总产量达 6 871 万 t,其中全价配合饲料产量 5 552 万 t,浓缩饲料 1 096 万 t,预混合饲料 223 万 t。目前,我国是继美国之后的第二大饲料生产国。饲料工业产品数量和质量稳步增长,有力地支持了我国养殖业的大力发展,支持了农业结构的调整,为增加农民收入,丰富城乡人民菜篮子,提高人民生活水平,做出了重要贡献。

我国饲料工业的兴起,最初是以鸡的配合饲料为主的,近 10 年的配合饲料生产越来越规范和成熟,鸭、鹌鹑、鹅的配合饲料发展速度很快,未来 10 年家禽配合饲料会全面发展,技术水平将更进一步提高。家禽生产追求高产、低耗、安全、高效益仍是家禽养殖业发展的主题,鸭、鹅、鹌鹑、火鸡、肉鸽和鸵鸟等在家禽养殖中所占的比例将越来越大。在此,我们力求全面、通俗和实用地将营

养学基础知识、饲料特性和利用、饲料配制技术编写于《家禽营养与饲料配制》一书中。此书简洁地叙述了各种营养物质的营养作用、缺乏症和养分的合理供应,细致说明了各种饲料的特性和利用方法,尽量多地提供了鸡、鸭、鹅、鹌鹑、火鸡、肉鸽和鸵鸟等主要家禽的饲养标准,对各种配合饲料的配制方法分别作了介绍。本书编写者力求将家禽的营养与饲料知识、饲养经验介绍给读者,本书适于养殖户(厂)、饲料厂(公司)和相关单位的技术人员使用,也可作为教学的参考用书。

本书主编为刘建胜。刘敬盛编写第一章的1~5节,王君荣编写第一章的6~9节,伏桂华编写第二章的1~5节,宋之波编写第二章的6~7节,李兆富编写第三章的1~2节,宋宪勃编写第三章的3~5节,刘建胜编写第四章和第五章。

由于我们的经验有限,编写中存在的疏漏甚至错误,敬请广大同行和读者批评指正。

编者

2003年5月

目 录

| | |
|-------------------------------|-------|
| 第一章 饲料营养物质与家禽营养 | (1) |
| 第一节 饲料及家禽产品的化学组成..... | (1) |
| 第二节 蛋白质与氨基酸营养..... | (5) |
| 第三节 碳水化合物与家禽营养 | (13) |
| 第四节 脂肪与家禽营养 | (17) |
| 第五节 三种有机物的消化利用与能量的转化 | (22) |
| 第六节 矿物质元素与家禽营养 | (32) |
| 第七节 维生素与家禽营养 | (47) |
| 第八节 水与家禽营养 | (68) |
| 第九节 各种营养物质在家禽营养中的相互关系 | (71) |
| 第二章 饲料原料的营养特点及利用 | (76) |
| 第一节 饲料的概念及分类 | (76) |
| 第二节 粗饲料 | (79) |
| 第三节 青饲料 | (82) |
| 第四节 能量饲料 | (84) |
| 第五节 蛋白质饲料..... | (103) |
| 第六节 矿物质饲料..... | (136) |
| 第七节 饲料添加剂..... | (144) |
| 第三章 营养需要与日粮配合 | (176) |
| 第一节 家禽的营养需要与饲养标准..... | (176) |
| 第二节 配合饲料概述..... | (219) |
| 第三节 全价日粮(饲料)配方的设计..... | (224) |
| 第四节 浓缩饲料与复合预混饲料的配方设计..... | (234) |

| | |
|-----------------------------|--------------|
| 第五节 配合饲料的生产····· | (239) |
| 第六节 配合饲料质量标准····· | (243) |
| 第四章 饲养技术与饲养效果检查····· | (246) |
| 第一节 饲养技术····· | (246) |
| 第二节 饲养试验····· | (249) |
| 第三节 饲养效果检查····· | (253) |
| 第五章 附录····· | (257) |
| 参考文献····· | (308) |

第一章 饲料营养物质与 家禽营养

各种家禽在生命活动和生产过程中,必须从饲料中摄取各种营养物质。饲料中的营养物质除了供给家禽维持生命活动所必需的营养物质和能量外,还可以转化为家禽产品。在实践中,为了提高饲料的利用率、提高家禽的生产性能和经济效益,应首先了解有关饲料营养物质及家禽营养的基础知识。

第一节 饲料及家禽产品的化学组成

一、饲料及家禽产品的化学元素组成

饲料与家禽产品均由化学元素组成。应用现代分析技术测定,在已知的 100 多种化学元素中,动植物体内含有 60 余种。按它们在动植物体内的含量分为两大类:含量大于或等于 0.01% 的化学元素称为常量元素,包括碳、氢、氧、氮、钙、磷、钾、钠、氯、镁和硫等;而含量小于 0.01% 的化学元素称为微量元素,如铁、铜、钴、锰、锌、硒、碘、铬和氟等。其中,碳、氢、氧、氮 4 种化学元素在动植物体内占 90% 以上,主要是构成有机化合物。饲料与禽体内的化学元素,绝大部分不是以游离状态单独存在,而是相互结合形成复杂的有机化合物和无机化合物。

二、饲料中的营养物质

(一)饲料的营养物质组成 采用常规饲料分析法,并结合近

代分析技术测定的结果,将构成植物性饲料的各种营养成分列图 1-1:

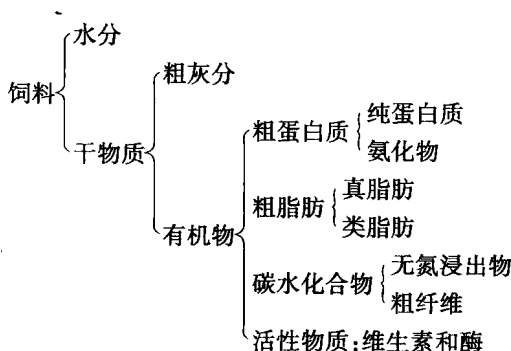


图 1-1 饲料的营养成分

由图 1-1 可知植物性饲料都含有水分、粗灰分、粗蛋白质、粗脂肪、碳水化合物和维生素等 6 种营养物质,我们把这 6 种营养物质称为饲料的一般成分。用常规分析法测出的常规成分称为 6 大概略养分,它们是水分、粗灰分、粗蛋白质、粗脂肪、粗纤维和无氮浸出物。由于饲料的种类、品种、生长阶段、饲用部位、土壤和气候等因素的不同,饲料中所含营养物质的数量、质量也有所不同。

(二)影响饲料营养成分含量和性质的因素 饲料中的营养物质组成并不是固定不变的,而是受多种因素的影响。

1. 饲料的种类与品种 不同种类的饲料,其营养物质的组成差异较大。如玉米等谷实类饲料淀粉的含量很高,主要供给家禽能量;蛋白质饲料如豆饼、鱼粉等粗蛋白质的含量高,品质也很好;青饲料中含有较高的水分,还含有多种维生素。同一种饲料,品种不同其营养物质的含量也有差异,如黄玉米含有丰富的胡萝卜素,而白玉米中则很少。

2. 收获期 植物性饲料在不同的生长阶段,养分的含量也有差异。一般而言,幼嫩时水分、蛋白质和维生素等营养物质的含量

较高,随着植物的逐渐成熟,蛋白质、胡萝卜素的含量逐渐减少,粗纤维的含量逐渐增加,木质素的含量也逐渐增加,饲料变粗老,难消化。因此,合理地确定青饲料的收获期十分重要。一般而言,禾本科牧草的理想收割期是在抽穗期至扬花期,豆科牧草的最佳收割期是在初花期至盛花期,此时不但营养物质丰富,而且具有较高的产量,单位面积上可利用物质的总量最高。

3. 饲用部位 饲料的饲用部位不同,其养分的含量也不相同。一般来说,植物性饲料叶片的营养物质含量要高于茎秆等部位。如苜蓿草的叶子中粗蛋白质的含量占总量的70%~80%,脂肪、矿物质等的含量也高于其他部位。因此,在饲料的收获、调制和贮存过程中,应尽量避免叶片的损失。另外,子实与茎的营养价值差异也较大,一般情况下植物性饲料中子实的营养价值要高于茎的营养价值。有一些植物性饲料中根和茎的营养价值更高,如甘薯的块根和马铃薯的块茎中淀粉的含量丰富。

4. 土壤 土壤是植物中营养物质的主要来源,土壤的肥力直接决定着饲料的营养价值。肥沃的土壤,能生产出品质优良的饲料,而在贫瘠的土壤上生产的饲料,其产量和营养价值都较低。土壤中含有的化学元素也会影响到饲料的组成,如有些地区土壤中缺少硒和碘等,生长在这种土壤的植物中硒和碘元素的含量也低。

5. 施肥 在土壤中施加肥料,既可提高饲料作物的产量,又能影响饲料中营养成分的含量。如施加氮肥,可提高产量和粗蛋白质的含量;施加磷肥,可提高饲料的含磷量和粗蛋白质的含量;施加钾肥,可提高饲料中粗蛋白质、粗灰分和钾元素的含量。

除此以外,还有一些因素如气候、温度和外界环境等都会影响饲料的营养价值。了解了影响饲料营养价值的因素,在饲料生产实践中就可以采取多种措施来提高植物性饲料的营养价值,提高饲料的利用率,获得更好的经济效益。

三、饲料与禽体营养成分的差别

(一)禽产品的营养物质组成 为研究禽产品与饲料的相互联系,对家禽产品也进行同样的分析,其养分组成见图 1-2。

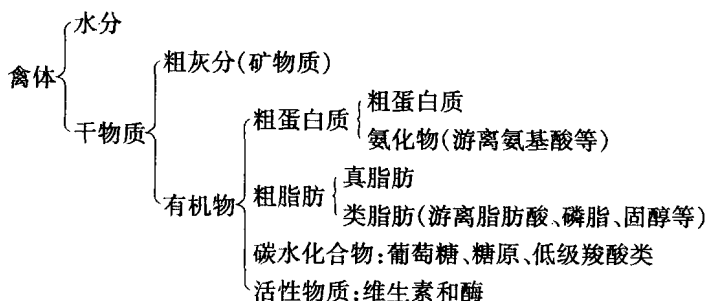


图 1-2 禽体及禽产品的营养成分

(二)饲料与禽体营养成分的区别 通过比较,可以看出禽体与饲料在营养物质组成上都含有水分、粗灰分、粗蛋白质、粗脂肪、碳水化合物和维生素等 6 种营养物质。但是营养物质的含量和性质又有明显的差异,主要表现在以下几个方面:

(1)植物性饲料干物质中的主要成分是碳水化合物,包括无氮浸出物和粗纤维。而家禽产品中碳水化合物的含量较少,并且也不含粗纤维和淀粉,主要是少量的葡萄糖、糖原,含量小于 1%。

(2)植物体内既有纯蛋白质也有氨化物,而家禽体内除含有大量的蛋白质外,仅含有一些游离氨基酸而没有其他的氨化物。

(3)植物性饲料中的粗脂肪有甘油三酯等真脂肪,还含有游离脂肪酸、脂溶性维生素、树脂和蜡质等乙醚浸出物。而家禽体脂肪中则没有树脂和蜡质。

另外,动植物体中各种营养物质的含量也有差别(表 1-1)。如植物性饲料中水分的含量,因种类不同变化幅度为 5%~95%;家禽体内的含水量虽然也有变化,但多稳定在 50%~70%。植物

性饲料中蛋白质的含量差异较大,为5%~47%;家禽产品中蛋白质的含量相对稳定。

表 1-1 饲料与禽体主要化学物质组成比较 %

| 种类 | 水分 | 粗蛋白质 | 脂肪 | 灰分 | 无氮浸出物 |
|--------|------|------|-----|-----|-------|
| 玉米 | 14.0 | 8.7 | 3.6 | 1.4 | 70.7 |
| 稻谷 | 14.0 | 7.8 | 1.6 | 4.6 | 63.8 |
| 水花生 | 90.8 | 1.3 | 0.2 | 1.5 | 2.0 |
| 苜蓿(幼嫩) | 82.0 | 4.7 | 0.8 | 1.8 | 7.6 |
| 母鸡 | 57 | 21 | 19 | 3.2 | 0.1 |
| 仔鸡 | 66.7 | 21.8 | 7.2 | 3.6 | 0.1 |

总之,家禽体与植物体的组成既有相同点又有不同之处。家禽从饲料中摄取营养物质后,经过体内的消化代谢供给家禽能量和营养物质,转化为体组织或合成产品,也就是说禽体与饲料在营养成分上有直接的联系。主要表现在以下几个方面:家禽体内的水分来源于饮水、饲料水和代谢水;家禽体内的蛋白质来源于饲料中的蛋白质;家禽体内的脂肪来源于饲料中的粗脂肪、无氮浸出物、粗纤维及蛋白质;家禽体内的糖分主要来源于饲料中的碳水化合物;家禽体内的矿物质主要来源于饲料中的矿物质和饮水中的矿物质。通过比较分析可知,家禽体内的营养物质大多数都来源于饲料中的营养物质,或者由饲料中的营养物质转化而来。

第二节 蛋白质与氨基酸营养

近代研究证明,蛋白质在家禽营养中占有极其重要的地位,是禽体及家禽产品的重要组成成分,它涉及家禽代谢的大部分化学反应,其营养作用是其他成分所无法替代的。家禽为了维持生命活动和生产而进行的组织更新和增生,都需要从饲料中不断地获得所需的营养物质。家禽把饲料蛋白质转化为体蛋白就是其中一

个重要的营养过程。蛋白质最基本的构成单位是氨基酸,构成禽体和饲料蛋白质的氨基酸有 20 多种。蛋白质主要由碳、氢、氧、氮四种化学元素组成,部分蛋白质还有少量的硫和微量元素。蛋白质中氮元素的平均含量为 16%,在常规饲料分析中通常用氮元素含量的 6.25 倍来计算粗蛋白质的含量。

一、蛋白质在家禽体内的消化吸收

饲料中的蛋白质经口腔、嗉囊的润湿与软化后进入胃,在胃酸、胃蛋白酶的作用下形成小分子的蛋白胨等。形成的蛋白胨与没有被消化的蛋白质一起到达小肠,在肠液中蛋白酶的作用下最终分解为氨基酸和少量的寡肽。生成的氨基酸,大部分被小肠绒毛吸收,经门静脉进入肝脏,通过体循环运送至身体各个组织,合成禽体组织蛋白。少量剩余的氨基酸分解释放能量或转化为脂肪。还有一小部分氨基酸直接在肝脏中,经脱氨基作用形成尿素,产生的尿素经肾脏以尿的形式排出体外。小肠中未被消化的蛋白质进入大肠后,部分蛋白质在大肠微生物的降解作用下分解为氨基酸,然后进一步合成菌体蛋白。

家禽的消化道较短,饲料通过消化道的速度很快,在肠道停留的时间较短。鸡的盲肠虽然较大,但试验证明,切除盲肠对鸡的消化机能并无太大的影响。由此可见,家禽对饲料蛋白质消化的主要场所是小肠。相对而言,鹅、鸭等草食家禽大肠的消化也很重要。

一般来说,肉鸡的蛋白质需要量要高于蛋鸡,肉鸡日粮中蛋白质需要量在 18%~23%,蛋鸡日粮蛋白质需要量在 15%~18%。鸭与鸡类似,鹅的需要量略低。

家禽的种类和年龄以及饲料的差异,都会影响家禽对蛋白质消化吸收程度。随着家禽年龄的增加,其消化道的功能不断地完善,对食入蛋白质的消化率也相应的提高。饲料中粗纤维、蛋白抑制剂等对饲料蛋白质的消化有阻碍作用。研究表明,饲料中粗纤