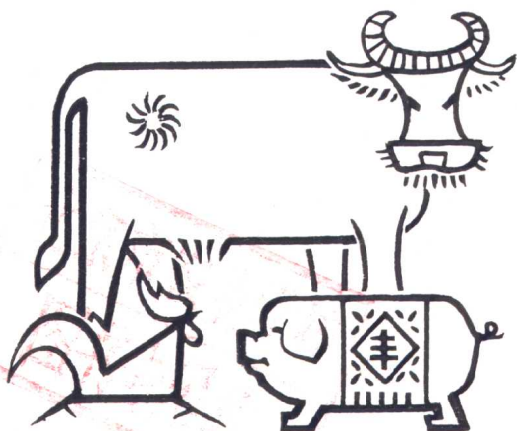


农业技术干部培训丛书



畜牧

解春亭 编

科学普及出版社

农业技术干部培训丛书

畜 牧

解 春 亭 编

内 容 提 要

本书内容包括：畜禽营养学基础知识；养猪和养鸡生产技术，主要介绍猪、鸡的饲养管理，育肥技术和现代化养猪、养鸡技术；草食家畜的繁殖技术，主要介绍人工授精、精液冷冻和胚胎移植等；草食家畜牛、马、羊、兔的饲养管理；家畜的遗传与育种。

本书适合作基层农业科技人员的培训教材和自学丛书，并可作中等农业技术学校、农业专科学校和中央农业广播电视学校师生的参考书。

农业技术干部培训丛书

畜 牧

解 春 亭 编

责任编辑：刘庆坤

封面设计：刘玉忠

•

科学普及出版社出版(北京白石桥紫竹院公园内)

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

北京市大兴县黄村印刷厂印刷

•

开本：787×1092毫米 1/32 印张：9⁵/₈字数：211千字

1983年6月第1版 1983年6月第1次印刷

印数：1—27,000册 定价：0.82元

统一书号：16051·1025 本社书号：0632

序 言

农业是国民经济的基础，加快农业发展必须依靠政策和科学。提高当前农村的科技人员、领导干部和广大知识青年的农业科学技术知识水平，又是加快发展农业生产，把科学技术转化为生产力的一项重要措施。《农业技术干部培训丛书》就是为了适应这个需要而编写的。

这套丛书包括《小麦》、《玉米》、《棉花》、《北方水稻》、《蔬菜》、《北方果树》、《作物遗传和育种》、《土壤》、《肥料》、《植物病理基础知识》、《农业昆虫基础知识》、《农药基础知识》、《田间试验统计》、《植保机具和灌排机具》、《畜牧》、《家畜普通病》、《畜禽传染病和寄生虫病》以及《农业经济管理》等18个分册。今后为了适应农业新形势的发展和农村广大科技人员的需要，还将增编其它新的分册。

这套丛书中的《小麦》、《玉米》、《棉花》、《作物遗传和育种》、《土壤》、《肥料》、《昆虫植病基础知识》和《农药基础知识》原是北京农业大学部分教师深入农村，进行农业技术函授教育和总结经验编写的函授教材，曾在我国北方农村试用多年，读者感到深入浅出，既有理论知识，又能联系实际，学了会用，有利于自学提高，受到读者的欢迎。河北省科学技术协会和河北省科学普及创作协会为了满足该省广大读者的需要，邀请北京农业大学组成编写组，对上述教材进行补充修订，并增加《畜牧》、《兽医》和《畜禽传染病和寄生虫病》3个分册，由河北省科学技术协会在内部发行，以

推动农业技术干部培训工作，也受到广大科技人员和各级领导的欢迎。不少省、市科协也对这套丛书给予重视，要求面向全国扩大发行，以满足我国广大农村科技人员、领导干部和农村知识青年的需要。

为此，《农业技术干部培训丛书》编委会决定，除对上述各分册进行补充修订外，再增加7个新的分册，由科学普及出版社正式出版，向全国发行。

我们希望这套丛书经过不断发展、补充和修订，能为我国广大农业科技人员、干部、农村知识青年以及中央农业广播学校学员的学习和进修提供较好的学习参考材料。这套丛书也是业余函授教育的补充和发展，希望《丛书》对青年自学成材，学以致用，推广新的科技成果，发展农业生产起积极的促进作用。

因为我国农业自然条件差别很大，农业生产必须因地制宜，不能生搬硬套。一个专册不可能概括全国各地情况，这套丛书以适应华北为主，并适当照顾其它地区。今后还得按照不同地区和专业需要编写相应的专册。

由于编者知识有限，不当之处请广大读者给予批评指正。

沈 其 益

一九八二年二月

《农业技术干部培训丛书》编委会名单

主编：沈其益

编委（按姓氏笔划）

王在德	王沛有	王经武	王象坤	古希昕
兰林旺	卢宗海	甘孟侯	陈 仁	陈兆良
陈兆英	郑开文	季学禄	张淑民	金瑞华
俞家宝	胡先庚	祖康祺	施森宝	陆子豪
徐楚年	黄汉炎	常 城	解春亭	

目 录

第一章 畜禽营养学基础知识	1
第一节 蛋白质、碳水化合物、脂肪和水	1
第二节 矿物质	6
第三节 维生素	10
第二章 饲料概述	16
第一节 青绿与青贮饲料	16
第二节 块根、块茎及瓜类饲料	20
第三节 青干草类饲料	21
第四节 谷实饲料	22
第五节 粮食加工副产品和食品工业副产品	24
第六节 动物性饲料和矿物质饲料	26
第七节 秸秆和秕壳类饲料	27
第八节 其它维生素饲料和蛋白饲料	29
第九节 食品加工过程中的副产品和下脚料的利用	30
第三章 饲养标准与饲料配合	32
第一节 畜禽饲养标准的意义及其内容	32
第二节 在饲养标准和饲料营养评定中常用 的名词和术语	33
第三节 饲料配合	37
第四章 养猪生产技术	45
第一节 猪的生物学特性及其行为特点	45
第二节 猪的繁殖及对繁育力有影响的各种	

条件和因素	50
第三节 仔猪断奶和断奶后的培育	66
第四节 猪的育肥技术	70
第五节 工厂化养猪	83
第五章 养鸡生产技术	104
第一节 鸡的生物学特性	104
第二节 鸡的消化特点和生殖特点	105
第三节 鸡的孵化	109
第四节 育雏	122
第五节 蛋鸡的饲养工艺技术	133
第六节 肉鸡的饲养管理	147
第七节 鸡的防疫卫生	149
第八节 鸡品种标准化的意义	150
第六章 草食家畜马、牛、羊的繁殖技术	151
第一节 生殖器官及其生理机能	151
第二节 性成熟期和发情期	155
第三节 家畜的繁殖技术	156
第七章 草食家畜的饲养管理	175
第一节 乳牛的饲养管理	175
第二节 肉牛的饲养管理	190
第三节 羊的饲养管理	191
第四节 役马的饲养管理原则	205
第五节 兔的饲养管理	210
第八章 家畜遗传学基础知识	224
第一节 遗传与变异及遗传与环境	224
第二节 遗传物质及其作用	226
第三节 遗传的三大基本定律	229

第四节	动物的性别决定和伴性遗传	235
第五节	数量性状的遗传特点	237
第六节	数量性状与环境的关系	241
第七节	遗传相关和重复力	244
第九章	家畜改良与育种技术	248
第一节	家畜的杂交改良	248
第二节	家畜的育种技术	253
第三节	选种和选配技术在育种中的运用	272
第四节	家畜的外形鉴定和主要生产力的评定	277
第五节	畜禽主要品种简介	281
附 表		292
(一)	种猪的饲养标准 (引自 NRC)	292
(二)	猪对微量元素的需要量 (引自 NRC)	293
(三)	育肥猪的饲养标准 (引自 NRC)	294
(四)	雏鸡的饲养标准 (引自 NRC)	295
(五)	蛋鸡的饲养标准 (引自 NRC)	296
(六)	猪、鸡的常用饲料营养价值表	296

第一章 畜禽营养学基础知识

畜牧业生产是把营养价值低的动植物饲料，通过畜禽机体转化为营养价值高的动物产品。这个转化过程，要受很多因素的影响，其中包括：畜禽品种的好坏、营养水平、饲养管理技术、环境因素、饲料类型，以及畜禽的疾病防治等。诸因素中，饲料类型和营养水平是提高畜牧生产的最根本的因素。饲料是发展畜牧业的物质基础。为了合理利用饲料资源和提高饲料营养价值，就必须学习畜禽营养学基础知识。

畜禽在繁殖和生长发育过程中所需要的营养物质，主要有蛋白质、碳水化合物、脂肪、矿物质、维生素、微量元素和水。这些营养物质在畜禽体内各有其重要功能。

第一节 蛋白质、碳水化合物、 脂肪和水

(一) 蛋白质

蛋白质是由多种氨基酸组成的。它是一种畜禽必需的重要养分。在畜禽的消化吸收过程中，蛋白质被消化液分解为氨基酸后被肠壁吸收，随后进入血液循环，最后被运送到全身。蛋白质的营养功能主要是：(1)它是构成细胞、血液、骨骼、肌肉、抗体、激素、酶、乳、蛋、毛、家禽的羽毛及

各种器官组织的主要成分。(2)保证畜禽的生长、发育和繁殖。(3)细胞的损伤要靠蛋白质来修补。蛋白质是其它营养成分所不能代替的一种养分,在畜禽饲养中,蛋白质应得到充分满足。如果畜禽从饲料中摄取不到足够数量的蛋白质,则畜禽体为了保证其生命活动的继续进行,就会依次动用肝脏、血液、肌肉和其他组织中所贮存的蛋白质,致使体内出现氮的负平衡。畜禽的营养成分中长期缺乏蛋白质时,会导致其生长发育受阻,生产力下降,繁殖力降低,抗病力减弱;严重缺乏时,甚至造成死亡。但是,供给过多的蛋白质,也会对畜禽有害,易发生蛋白质分解产物的中毒症。

组成蛋白质的氨基酸分为必需氨基酸和非必需氨基酸,必需氨基酸如赖氨酸、蛋氨酸、色氨酸、苯丙氨酸、亮氨酸、异亮氨酸、苏氨酸、组氨酸、精氨酸和缬氨酸;非必需氨基酸如丙氨酸、瓜氨酸、甘氨酸(为家禽的必需氨基酸)、天门冬氨酸、胱氨酸、谷氨酸、羟脯氨酸、酪氨酸、脯氨酸、丝氨酸等。动物体的组成,特别是肌肉的组成,其必需氨基酸和非必需氨基酸的种类为20多种。

非必需氨基酸,大都能在畜禽体内合成,或较易从天然饲料中得到,故不易缺乏,而必需氨基酸则不能在畜禽体内合成,必须在饲料中补给。由于不同类型饲料中的蛋白质所含的必需氨基酸各不相同,而且含量比例相差很大,故饲料又可分为优质蛋白质饲料和低质蛋白质饲料。在植物性饲料中,往往缺乏某种或几种必需氨基酸,特别是缺乏赖氨酸、蛋氨酸和色氨酸,常称这三种氨基酸为限制性氨基酸。(因缺乏时影响其他氨基酸发挥作用)如含蛋白质比较丰富的豆饼则缺乏蛋氨酸,而棉籽饼则缺乏赖氨酸,不少植物饲料则往往三种必需氨基酸都不齐全。必需氨基酸最齐全、最丰富而又最

平衡的要算动物性饲料。三种限制性氨基酸在畜禽的生长、发育和繁殖过程中起着十分重要的作用，而且它们与内分泌或新陈代谢均有密切关系。这三种氨基酸，特别是赖氨酸与体蛋白的形成关系极大，如赖氨酸缺乏时，肌肉的形成就发生障碍，造成肌肉消瘦，生长停滞。蛋氨酸与肾上腺素、胆碱、肌酸、尼克酸、甘油脂酸的新陈代谢密切相关。色氨酸参与脂肪的消化和吸收过程。蛋白质中某些氨基酸在畜体内可以互补或转化，如蛋氨酸可形成胱氨酸，胱氨酸又可形成蛋氨酸；苯丙氨酸可形成酪氨酸，酪氨酸可形成苯丙氨酸。在畜禽饲养中，除应考虑蛋白质水平和蛋白质量以外，还必须考虑组成蛋白质的必需氨基酸种类，特别要注意饲料的多样化搭配。例如，光用缺少色氨酸和赖氨酸的玉米喂猪时，玉米的生物学价值仅为51%，而玉米与动物性饲料混合时，则生物学价值可提高到61%以上。因此，要避免单用某一种饲料饲喂家畜。在畜禽饲料中如严重缺乏某些必需氨基酸，都会使畜禽生长发育减慢或受阻，从而导致生产力下降。

现在很多必需氨基酸都能人工合成，这对养猪、养鸡业的发展起了重大的推动作用。反刍家畜，如牛、羊、骆驼，它们的瘤胃中有大量微生物和细菌，能把饲料中分解出来的氮转化为菌体蛋白质。这种蛋白质含有全价的氨基酸，可被家畜利用。因此，反刍家畜一般不易缺乏必需氨基酸。

(二) 碳水化合物

碳水化合物包括无氮浸出物和粗纤维。无氮浸出物是指淀粉和糖类而言，粗纤维(包括纤维素、半纤维素和部分木质素)是植物细胞壁的组成成分。碳水化合物经畜体消化后

分解为葡萄糖被吸收，一部分贮存于肝脏和肌肉中，并形成糖元。糖元经常处于消耗与补充的动态平衡之中，当糖元氧化、分解并释放能量时，被消耗掉的糖元由血液中的葡萄糖来补充，反之，当血液中的葡萄糖失掉正常平衡时，又靠肝糖元的补充来保持恒定。畜体靠糖元的消耗与补充而不断维持其生命活动，包括呼吸、运动、消化和吸收、内分泌、神经传导和维持体温等。可见，碳水化合物是畜体能量的主要来源。若供给畜体的碳水化合物除维持生命活动的需要外尚有富余时，剩余的碳水化合物可逐步转化为体脂肪，贮存于皮下、腹内层或消化道周围，或形成乳脂排出体外。畜禽积存脂肪的能力，随年龄的不同而不同，一般，成年家畜转化脂肪的能力强，幼龄的能力弱。碳水化合物是畜禽的营养基础，只有给畜禽提供丰富的碳水化合物饲料，其它养分才能发挥各自的效能，使畜禽正常生长、发育和繁殖。如果碳水化合物不足，或严重缺乏，其它养分再丰富亦不能发挥效能，甚至还会分解体组织，使其转化为能量而被消耗掉，造成畜体膘情下降而逐渐消瘦。在畜牧业生产中，常提到的能量水平就是指各种畜禽在不同的生长阶段和生理阶段各类饲料应该提供多少能量而言。为了使碳水化合物所含能量能被畜禽充分、合理地利用，还必须配合相应的蛋白质水平，两种养分水平有着相互平衡的关系。如果只给蛋白质饲料，而没有碳水化合物作基础，蛋白质营养就不能充分发挥作用。碳水化合物在畜体内的代谢过程中所产生的酸类化合物，可与氨基相结合，形成一些非必需的氨基酸，如 α -酮戊二酸与氨基相结合形成谷氨酸；谷氨酸又可与丙酮酸互换氨基形成丙氨酸。碳水化合物一般容易得到满足，因为，所有饲料（除了动物性饲料外）都含有丰富的碳水化合物，如谷类饲料一般含碳

水化合物约75~80%以上。

粗饲料含粗纤维较多，粗纤维由于质地粗硬，猪、鸡对其消化率低，不能在日粮中占有较大比例。否则，会降低日粮的利用效益。但是，如对粗纤维运用得当，不仅能使猪、鸡得到部分营养，还可起饱感作用。同时，粗纤维对肠道粘膜有刺激作用，可促进粪便的排除。

(三) 脂 肪

脂肪和碳水化合物一样，也是能量来源。每克脂肪约产生9.30~9.50大卡热能，产热量比碳水化合物大2.25倍。尽管脂肪产热量大，但其价格较高，故利用脂肪作为能源是很不合算的，因此，脂肪不能作为畜禽能量的主要来源。在营养物的消化吸收中，脂肪有其特殊的功能，如一些脂溶性维生素A、D、E、K在消化过程中，若没有脂肪的溶解就不能被消化吸收。另外，在家畜的营养中，尚需要必需脂肪酸，如18碳二稀酸或20碳四稀酸。实验证明，如果家畜缺乏这些脂肪酸会引起皮肤鳞片化，同时影响家畜的生长发育。在毛、前列腺和激素中，都含有必需脂肪酸。此外，在神经和大脑中都含有脑磷脂、神经磷脂，在细胞中含有各类磷脂及胆固醇，在动物毛中亦有类磷脂的成分，脂肪在这类磷脂的形成中有重要意义。同时，脂肪还是动物体合成维生素和激素的原料，如7-脱氢胆固醇是合成D₃的原料；固醇类又是合成雌激素酮、雄素酮、妊娠素皮质酮、睾丸酮及肾上腺皮质素的原料。但是，畜禽对脂肪要求量很少，特别是成年猪体内能合成必需脂肪酸。各种饲料中，都含有一定的脂肪，完全可以满足畜禽对脂肪的营养要求，如在谷物的油脂中，均含有丰富的18碳二稀酸，故畜禽不易缺乏必需脂肪酸。

(四) 水

水是畜禽生命活动中不可缺少的物质。畜禽的一切机能活动，如消化吸收、营养运输、组织的形成、血液和体液的循环、器官的滑润、泌乳的维持、细胞渗透压的调节和平衡、内分泌机能以及繁殖过程等都必须有水参加。对畜禽只给水不给料，其生命尚能维持若干时日；若只给料不给水，少则1~2天，多则几天，畜禽即死亡。因此在畜禽饲养中，要充分满足水的需要，才能保证畜禽的正常生命活动。

第二节 矿 物 质

近些年来，对矿物质在动物体内的功能有了进一步的认识，特别是对一些微量元素的作用的认识更为深刻。矿物质除钙、磷、食盐、镁、钾、硫等常量元素外，还包括各种微量元素，如铜、铁、钴、碘、锰、锌、硒等。

(一) 钙 和 磷

在畜禽饲养中，用量稍多的为钙、磷和食盐。

钙和磷是畜禽骨骼的重要成分。一般畜禽的骨骼含有水分45%，灰分25%，蛋白质20%，油脂10%。在骨骼的灰分中，钙占36%，磷占17%，锰占0.8%。由此可见，骨骼中的钙、磷含量相当多。在动物体内，99%的钙，75~85%的磷都存在于骨中。若畜禽日粮中的钙、磷不足，早期症状为食欲减退，消瘦，猪在这种情况下会啃土、嚼石子、舔墙根。严重时，骨骼生长受阻，甚至出现佝偻病。仔猪如从乳中得

不到足够的钙、磷，常出现抽筋昏迷、头偏转或跳跃等动作。

如饲料中长期缺少钙、磷，亦会造成成年家畜的软骨症或骨松症，骨松症的典型症状是在肋骨处出现念珠式的骨瘤。在家畜的泌乳期，有大量钙、磷由乳排出体外，常由于钙、磷的缺乏而造成瘫痪症，严重影响泌乳量，并影响哺乳幼畜的骨骼生长。如公畜缺乏钙、磷，其精子发育不全，且活力弱。若对产蛋鸡的钙供应不足，就会下软壳蛋，缺钙严重时会引起瘫痪。特别是笼养鸡，由于新陈代谢加强，比地面养鸡要增加0.5~0.75%的钙。

除骨骼的生长必需钙、磷外，毛、羽、细胞的生长和修补也需要钙、磷，特别是磷是羽毛的组成成分。在肝脏中，糖的转化、贮藏和分解必须在磷酸盐的作用下，才能完成。此外，钙还参与神经活动和保持体液酸碱度的平衡，磷还参与对肌肉筋腱活动的控制和一些新陈代谢的活动。

畜禽对钙、磷的要求有一定的比例。一般要求在家畜日粮中的钙、磷比例为2:1或1.5:1，蛋鸡为2~3:1。如果钙、磷比例不当，无论是钙多磷少，还是磷多钙少，都会影响二者在动物体内的有效作用，同样也会出现佝偻病、软骨症或骨松症。在治疗这类病症时，必须分析饲料中磷、钙比例是否合适，才能对症治疗。否则，会造成比例更加失调，致使病症更加严重。为了促进动物对钙、磷的吸收和利用，还需保证维生素D的供给，因为维生素D能促进钙、磷的吸收。

在畜禽饲料中，某些含草酸多的青饲料，如菠菜、甜菜叶等，妨碍钙的吸收，因为草酸容易与钙形成草酸钙，它不能被畜体吸收。骨粉、蛋壳粉或碳酸钙、磷酸钙及磷酸氢钙等都是畜禽最好的钙、磷补充饲料。骨粉可占饲料的2~3%，对蛋鸡还需再补加1~2%的蛋壳粉或碳酸钙粉。

(二) 食 盐

食盐有调节代谢、维持细胞渗透压和调节体温的作用。饲料中加入食盐可以提高食欲，促进畜禽生长。食盐的钠离子和氯离子在形成胃液、肠液以及维持血液酸碱平衡上起着重要的作用，同时，还对组织之间的体液流动，肌肉和神经活动的调节有着明显的作用。缺乏食盐，会使畜禽食欲减退，消化不良，生长缓慢，影响泌乳和产蛋。严重缺乏时，还会影响肌肉和神经系统的功能，特别是对心脏功能的影响更为明显。一般，每100公斤饲料补加0.5公斤食盐，如给量过多会使畜禽中毒。食盐的致死中毒量，大约为每公斤体重1.85克。

(三) 其它矿物质元素（包括微量元素）

1.铁和铜 铁是血红素、肌红素以及氧化酶的组成成分，还参与骨髓的形成。铜虽不是血红素的组成成分，但对其形成有催化作用，并有助于铁的吸收。铜对一些酶的活性和草食家畜的精子活动有明显影响。在日粮中如严重缺少铁和铜，家畜易患贫血症，特别是幼畜比较敏感。对于鸡，如缺少铁和铜，对产蛋量有一定影响。单独缺铜时，会使鸡的羽毛粗糙而无光泽，并可能出现四肢无力或运动失调等症状。

2.镁 研究证明，镁对动物体内的酶和神经活动有调节作用，并有助于维持四肢平衡。镁参与碳水化合物的消化过程及骨骼的形成过程。母畜分娩后的初乳内含有丰富的镁，这种乳汁具有轻泻性，因而有助于初生幼畜排出胎粪，起着清理肠道的作用。缺镁时，畜禽会出现呼吸困难和骨骼生长