

畜 牧 学

中国人民大学农业经济系

目 录

前 言	(1)
第一章 我国的畜牧业	(2)
第一节 畜牧业的重要性	(2)
第二节 我国畜牧业的基本情况	(3)
第三节 加速发展我国畜牧业的主要途径	(6)
第二章 家畜(禽)的饲养	(10)
第一节 饲料中的营养物质及其功用	(10)
第二节 饲料的营养价值	(19)
第三节 各类饲料的特性及其利用	(23)
第四节 畜禽的营养需要	(32)
第五节 日粮配合	(35)
第三章 畜禽的繁育	(47)
第一节 畜禽的繁殖	(47)
第二节 畜禽的改良	(59)
第三节 纯种选育与杂交育种	(66)
第四节 畜禽杂种优势的利用及其配套体系	(68)
第五节 衡量畜禽生产力的指标及其计算方法	(74)
第四章 畜禽疫病的预防	(78)
第一节 畜禽传染病的预防	(78)
第二节 畜禽寄生虫病的预防	(87)
第五章 养猪	(91)
第一节 猪的生物学特性	(91)
第二节 猪的经济类型和品种	(92)
第三节 提高母猪繁殖率	(96)
第四节 提高仔猪成活率	(100)
第五节 提高猪的育肥率	(101)
第六节 怎样提高商品猪的瘦肉率	(105)
第六章 养鸡	(108)
第一节 鸡的主要品种	(108)
第二节 鸡的繁殖与人工孵化	(111)
第三节 雏鸡与育成鸡的饲养管理	(115)

第四节	产蛋鸡的饲养管理	(119)
第五节	肉用仔鸡的生产	(123)
第七章	养牛	(127)
第一节	牛的类型与品种	(127)
第二节	乳牛的繁殖和饲养管理	(131)
第三节	肉牛的饲养管理	(138)
第八章	养羊	(141)
第一节	绵羊的生物学特性	(141)
第二节	绵羊的主要产品——羊毛	(141)
第三节	羊的品种及其改良区域规划	(144)
第四节	绵羊的繁殖	(153)
第五节	绵羊的饲养管理	(155)

前 言

人们常说的农业，一般都是指的大农业。它包括农（种植业）、林、牧、副、渔五业。这五业之间有着紧密的联系，尤其是农业和畜牧业的关系最为密切。大家知道，农业（包括牧草的栽培）生产的实质是以植物为“机器”，将日光能转化为化学能，将无机物转化为有机物，供人类利用。而畜牧业生产的实质，则是把人类不能利用或不能很好利用的光合作用的产物，如秸秆、皮壳、糠麸、牧草和剩余的谷物等，通过畜（禽）这个“活机器”把它们变成人类能够利用的营养价值或使用价值更高的动物性产品。所以说，畜牧业生产是农业生产的继续和补充，是农业的第二次再生产。没有畜牧业的农业是不完全的农业，只有农业和畜牧业结合得很好，才是高效率的农业。随着农业现代化的进展、农业产品的大幅度增长以及人民生活水平日益提高，畜牧业生产在农业中的比重将越来越大，畜产品的需要量将越来越多。

畜牧学是研究如何有效地利用畜（禽）这个“活机器”，生产出量多、质优、低耗的畜产品。为此，必须解决好以下五个方面的技术问题：一是畜（禽）所喂的饲料必须是生产效率最高而价格最便宜的；二是畜（禽）品种或品系必须是高产优质的；三是饲养方式必须是最科学和最省人工的；四是畜（禽）生活的环境条件必须是最适宜的；五是畜（禽）必须是健康无病的。

根据以上要求和教学时间的安排，本课程共分八章：我国畜牧业的基本情况，家畜的饲养，家畜的繁育，家畜疫病的防治，养猪，养鸡，养牛和养羊。

第一章 我国的畜牧业

第一节 畜牧业的重要性

农业是国民经济的基础，畜牧业是农业的重要组成部分，加快畜牧业发展有十分重要的意义。

一、发展畜牧业可以有效地利用光合作用的产物

地球上一切生命都离不开利用太阳能。植物经光合作用可产生一定量的化学能。但是，达到地面的太阳能中，只有1%经光合作用而成为化学能，而且其中只有5%是固定在适合人类食用的产品中。因此，要获得更多的食物，就必须把其余95%的人类不能食用的秸秆、皮壳和大量的野生植物，通过畜（禽）这个“活机器”，特别是反刍家畜，把它们变成人类能够食用的肉、奶、蛋等。

二、发展畜牧业可以为农业提供有机肥料和畜力

畜禽饲料中约有80%的肥效值从粪尿中排出。厩肥不仅含有作物生长所需要的氮、磷、钾三要素，且含有较多的有机质，能促进土壤形成团粒结构，有松土、保墒、培根、壮苗、不断提高土壤肥力的作用。因此，长期坚持厩肥与化肥的适当配合施用，不仅可防止土壤板结，保证作物的稳产、高产，而且还可以降低生产成本，达到既增产又增收的要求。此外，充分利用厩肥，还可以防止环境污染，节约生产化肥所需的能源。

马、骡、驴、牛（黄牛、水牛、牦牛）和骆驼等役畜，几千年来一直是我国农村和牧区的主要动力。它们的主要优点是可以靠“燃烧”粗料产生动力，对节约能源（煤、石油、天然气、水力）有利。黄牛、水牛是“三用动物”，它们既可役用，又可奶用，还能肉用。随着农业机械化的发展，畜力的作用将会逐步降低。但这要经历一个相当长的过程，而且有些地区即使实现了高度的农业机械化以后，畜力仍会是农业中不可缺少的动力。

三、发展畜牧业可以改善人们的膳食构成，提高人民体质

农业现代化的目的，不仅要让人们吃饱，而且要让人们吃好。在人的食物中，一般可分

为植物性食品和动物性食品两大类。它们虽然都含有体需要的六大营养物质，但二者比较起来，动物性食品比植物性食品更能满足人体营养的需要。

如以对人体最重要的蛋白质为例，动物性食品所含的蛋白质不仅远远高于植物性食品（以干物质作比较：鲤鱼81%，鸡蛋47%，优等牛肉30.7%，全乳26.4%，全小麦15.1%，大米7.6%），且蛋白质的品质也要高得多。动物性蛋白质含有人体生长所必需的各种氨基酸（包括赖氨酸和蛋氨酸），其中有些常是植物性蛋白质所缺乏的。同时，动物性蛋白质具有易消化的特点，也是人体所需要多种维生素和某些矿物质元素的丰富来源。因此，改变膳食构成，增加动物性食品在膳食中的比重，对于改善营养水平、增强人民体质十分重要。

四、发展畜牧业可以为工业提供原料，也为出口 换取外汇提供重要物资

肉、脂、奶、蛋是食品工业的主要原料，皮张是制革工业的原料，羊毛、兔毛、驼毛、山羊绒是毛纺工业的原料，其它很多畜产品还是制药工业的重要原料。畜牧业的发展和生产畜产品的数量，是与这些工业的发展息息相关的。此外，畜产品还是出口换取外汇的重要物资。1980年我国畜产品出口换汇18.5亿美元，占全国出口换汇总额的20%。猪鬃、猪肠衣、山羊板皮、山羊绒、兔毛、兔肉和蜂蜜的出口量均保持世界之冠，并且潜力很大。

第二节 我国畜牧业的基本情况

一、我国土地辽阔，发展畜牧业有着优厚的物质基础

我国土地总面积为960万平方公里，折合144亿亩（1平方公里=1500亩）。其中约有1亿亩耕地（实际要比15亿亩多），20亿亩水塘，43亿亩草原，66亿亩山丘。

据调查，在43亿亩草原中，可利用的约33亿亩；在66亿亩的山丘中，约有7亿亩草山、草坡可资利用。但目前这些丰富的自然资源，还远远没有得到充分开发与利用。另外，农区15亿亩耕地上生产的大量秸秆、皮壳、糠麸和油饼等饲料资源，也大都直接用作燃料和肥料，而远远未得到合理利用。

二、我国是世界上畜禽最多的国家

据1985年统计，我国有猪33148万头，居世界第一位；有各类牛8600万头，居世界第五位；有羊15616万只，居世界第三位。此外，还有家禽约12亿多只，亦居世界之首。当年共产猪牛羊牛肉1755万吨，牛奶250万吨，蛋品500多万吨，羊毛18万吨。

我国畜禽数量多，但由于农业中的绝大部分人力、物力和财力都投放在种植业上，加上畜禽个体生产性能低和畜产品比价偏低等原因，所以1985年我国畜牧业产值仅占农业总产值的21.7%。不少经济发达的国家，畜牧业产值的比重已稳定在50%左右，高的可达80%以上。

三、我国有丰富的畜禽品种资源

我国是一个历史悠久、自然生态条件复杂的国家，不仅畜禽数量为世界之冠，畜禽品种资源也十分丰富，不少品种常以其独特的基因价值和经济价值著称于世，对世界畜牧业的发展曾作出过重要贡献。如举世著名的巴克夏猪、波中猪、奥品顿鸡等，在育种过程中都曾引入过我国猪、鸡品种的种质。

据全国畜禽品种资源调查组1982年的初步统计，把一些同种异名的畜禽品种合并以后，目前还有畜禽品种265个，其中以地方品种为数最多（表1—1）。

表1—1 我国现有畜禽品种数量

品 种 \ 类 别	地方品种	培育品种	长期引入品种
马	15	9	9
驴	10	—	—
黄牛	28	—	—
乳牛及乳肉兼用牛	—	4	7
牦牛	4	—	—
水牛	1	—	2
绵羊	16	6	17
山羊	20	—	1
猪	47	13	6
鸡	28	—	待定
鸭	13	—	待定
鹅	11	—	待定

在地方品种中，根据品种的特性大体可分三种类型。第一是属于生产性能一般，但抗逆性强，能适应某些特定环境的品种；第二是属于经过群众长期选育，具有较高的生产性能，对当地的自然条件有良好适应性的优良地方品种；第三是属于具有独特优良性状或特殊经济价值的地方品种。

这些地方品种，在培育新品种和开展杂交优势利用中，都是不可缺少的。但由于缺乏保

种措施，对很多品种放任自流，加上一些地区由于只顾暂时利益，片面追求引入良种进行杂交，结果造成整个畜禽品种的急剧下降，品质逐年退化，有些品种甚至濒于灭绝的境地。为了保证长远的需要，我们应采取必要的保种措施，建立我国自己的基因库，防止畜禽品种资源的枯竭。

四、丰富的劳力资源，是发展我国畜牧业的有利条件

我国有8亿农业人口，三亿多农业劳动力，但目前用于发展畜牧业的劳力还不多。今后，随着农村各项政策的进一步贯彻执行和农业生产责任制的进一步完善，将可抽出大批劳动力转向多种经营，转向发展畜牧业。这是加快我国畜牧业发展的一个极其重要的条件，而畜牧业的发展又为劳动力就业提供了出路，从而进一步推动整个农村经济的发展。

五、我国畜牧业生产力水平低，消耗高

所谓畜牧业生产力水平低，主要指与先进国家相比。除了畜牧产值在农业总产值中的比重低外，还存在着以下一些差距。

(一) 畜禽的个体生产力低

畜禽个体生产力的高低是衡量畜牧业生产水平的重要标志，也是当代增加畜产品产量的主要途径。

1985年我国猪的存栏头数33148万头，产肉1650万吨，每头存栏猪年产肉49.8公斤，而美国1984年存栏猪仅5581.9万头，就生产猪肉661.5万吨，每头存栏猪年产肉118.5公斤。也就是说，我国2.38头猪，才相当于美国1头猪的产肉量。如果按美国的生产水平来计算，我国只需饲养1.4亿头猪即可获得目前的产肉量。

我国的牛绝大部分为役用，专门饲养的肉牛和乳牛头数极少，故牛肉和牛奶的产量极低。1985年我国平均每头存栏牛仅产肉4.65公斤，美国90公斤，为美国的1/20。1985年我国有乳牛162.7万头，平均每头年产奶1536公斤。世界1984年平均每头产奶牛产奶量2025公斤，美国5485公斤。

1984年我国绵羊平均生产净毛1.15公斤。澳大利亚和新西兰绵羊平均产净毛量都在3公斤以上。平均每只存栏羊年产肉量，我国为3.26公斤，世界平均为5.37公斤，美国为15.07公斤，法国为13.62公斤。我国羊周转慢，消耗大，产15公斤多肉实际要用20亩草地放牧饲养2—3年。

我国大型蛋鸡场，每只商品蛋鸡年产蛋230枚左右，一般鸡场仅产蛋170多枚，全国总平均在100枚左右。1984年我国平均每只存栏禽年产肉1.36公斤、蛋3.14公斤，世界平均产肉4.10公斤、蛋4.02公斤，美国平均产肉19.53公斤、蛋10.54公斤。

(二) 人均畜产品占有量低

我国人口众多，加上畜禽个体生产力低，故人均畜产品占有量就更低。

1984年我国人均肉类占有量为17.44公斤，仅占世界人均占有量30.24公斤的57.67%，

美国为108.29公斤，新西兰为374.88公斤。我国人均奶类占有量4.78公斤，仅为世界人均占有量104公斤的4.6%；美国260公斤，丹麦1024公斤。我国人均蛋类占有量为2.84公斤，是世界人均占有量6.26公斤的45.36%；美国17公斤，荷兰46.6公斤。

按人均每天食物供应量计算，1980—82年我国人均每天食物供应热能2490千卡，其中动物食品供给的热能仅占7.37%；蛋白质58.8克，其中动物性蛋白质仅占12.75%。1980—1982年世界平均每人每天食物提供热能2652千卡，其中动物食品占15.6%；蛋白质68.9克，其中动物性蛋白质占33.8%。足见，动物性食品在我国人民当前膳食中的水平是很低的，尤其是动物性蛋白质的供应水平更低。

（三）草原单位面积畜产品产量低

我国不仅有广阔的草原和大量的草山草坡，而且牧草资源丰富（约有4—5千种饲用植物）。但由于长期利用不当，管理不善，沙化、碱化和单位面积超载过牧而退化的草原约为10亿亩，占草原面积的1/4；鼠虫害面积占草原面积的1/3；缺水面积占1/3。近年，仍以每年2,000万亩的速度继续退化。北方草原载畜量比五十年代初期增加八倍以上，而产草量却普遍下降30—50%。

据调查，由于草场质量差，我国17—20亩草场才能养一只羊，85—100亩草场才能养一头牛，而美国为5亩、25亩；新西兰为2亩、10亩；荷兰为0.7亩、3.5亩。我国每100亩草地生产的畜产品，仅肉17公斤、奶17公斤和污毛2.9公斤。草原畜牧业所提供的肉食不到全国肉食的1/10。我国每100亩草地所产畜产品单位仅为美国1/27、新西兰的1/82。

第三节 加速发展我国畜牧业的主要途径

我国平均每人占有耕地仅1.5亩。为了解决人民的吃饭问题，长期以来一提到农业生产首先想到的就是粮食。这是因为一人一年吃180公斤粮食就可以维持生命，如果要供应足够一个人维持生命的畜产品，则需要900公斤粮食进行转化，比直接吃粮食要多四倍。在吃饭问题未彻底解决以前，我国畜牧业在农业中的位置，始终只能作为副业来经营，不可能成为重要的商品生产部门。所以畜禽分散饲养的数量虽然不少，但劳动生产效率、饲料转化成畜产品的效率和经济效益却很低，把大量的人力、物力和财力都浪费在畜禽自身的消耗上，这是极不合算的。

我国粮食生产有了很大的发展，这为加速畜牧业的发展奠定了基础。但要使我国畜牧业的落后状况能尽快地改变，必须把畜牧业从农村的副业转到商品生产的轨道上，把提高经济效益放在首位。也就是说，要大力发展畜牧业生产的专业化、社会化和现代化。这是我国畜牧业发展的必由之路。据此，我国畜牧业加快发展的主要途径是：

一、合理开发和利用我国的饲料资源，提高饲料利用效率

饲料是发展畜牧业的物质基础。畜牧生产，实质上就是通过畜禽把饲料转化为蛋白质食

物的过程。要发展畜牧业，首先必须切实解决饲料问题。我国是人多地少的国家，耕地面积不到世界的7%，却养活着占世界20%的人口。党的十一届三中全会以来，粮食生产有了很大发展，1984年已达到4000亿公斤，平均每人每年占有粮食400公斤。但与发达国家人均占有粮食相比还是很低的，仍不可能拿出足够的粮食来满足发展畜牧业生产的需要。我国牧区由于草原退化严重，冬春牲畜死亡率常年为6%，灾年高达24%，每年因死亡和掉膘而损失的肉常高达收购量的6—7倍。而另一方面却有大量的饲料资源没有得到合理的开发与利用，就是现有的饲料的利用率也不高，浪费很大。因此，合理开发和利用我国的饲料资源，提高饲料利用效率，将是发展我国畜牧业的重大决策。

农区是我国肉、奶、蛋的主要产区，全国肉食供应90%以上来自农区。目前，每年用作饲料的粮食约500亿公斤左右，主要用于饲养猪、禽，由于其中蛋白质营养严重不足，直接影响饲料转化效率的提高。因此，在饲料资源的开发和利用上，应首先着重解决蛋白质饲料的不足。我国每年可用作饲料的饼粕约为75—100亿公斤，长期以来70%以上多作为肥料直接肥田，用作饲料的只是其中的极少部分，是宝贵饲料资源的极大浪费。今后，必须从饼粕返还农村的政策上加以解决。渔业、食品工业、屠宰工业和制药工业等的下脚料，不仅含蛋白质多，而且品质好，必须充分加以利用。

今后随着粮食的增产和副食品消费的增加，人的粮食消耗量将相对减少，用于饲料的数量定能不断有所增长，要尽量在作物播种面积上适当增加一些含蛋白质高的饲料作物。在可能的情况下，还可以拿出适当的耕地面积，推广粮草轮作，生产含蛋白质高的豆科牧草。我国有绿肥植物1.5亿多亩，绝大部分的绿肥都可作为猪的饲料，如能适当利用一部分先喂猪，再用粪便肥田，也是很可取的。试验证明，牧草利用光能的效率比作物高。在良好的栽培条件下，牧草（苜蓿）单位面积所产的能量比小麦高4.7倍，蛋白质高7倍。种草养畜较单纯用粮养畜要经济合理。

秸秆是反刍家畜粗饲料的重要来源，年产量在5200亿公斤以上（秸秆通常为粮食产量的3倍），目前70%以上用作燃料或肥料，没有做到物尽其用。如拿出一部分秸秆进行适当调制后喂反刍家畜，再用粪便制取沼气，最后用发酵后的残渣废液肥田，不仅可以为反刍家畜提供丰富的粗饲料，而且也不会过多地影响燃料和肥料的需要。

我国有3亿多亩玉米，如能掌握在不影响籽粒产量的情况下，尽量趁青收割一部分秸秆制成青贮料，将是牛、羊冬春的好饲料。

我国牧区草原退化严重，单位面积生产的畜产品极低，必须积极采取措施加以改善。首先要尽快完成我国草原的普查、区划和规划工作，确定各类草地的适宜载畜量，防止超载过牧。并在此基础上，加强组织领导，堵塞草原各个生产环节上的漏洞，因地制宜地进行草地综合建设。在有水利条件的地区，可筛选适应当地自然条件的优良牧草品种，建立人工草地，提高草地生产力。实践证明，高产草地在北方有20—30亩、在南方有10—15亩即可饲养一头肉牛，接近国外同类草地的生产水平。在缺水草场要加强供水系统的建设，扩大草地的利用面积。为了做到草地的培育和利用相结合，逐步实行划区轮牧，必须加强草原围栏建设，充分挖掘草地资源的潜力。

此外，提倡季节畜牧业，是促进畜牧业发展的重要措施。所谓季节畜牧业，一是在冷季到来前，按计划淘汰当年春产羯羊（去势公羊），不使越冬；留下母羔，提高适龄母畜比例；提高出栏率，加快畜群周转；充分利用牧草生长旺季的优势，提高转化效率。二是把大

牲畜，特别是架子牛，在冷季来临前，转移到农区或半农半牧区，利用农区精料资源较丰富的优势，实行强化催肥，防止遭受冬春掉膘的损失，简称“易地育肥”。

二、加强规划，建设具有中国特色的饲料工业体系

近几年来，我国新兴的饲料工业蓬勃发展，形势喜人。各地都有一大批饲料加工厂建成投产。1983年全国配、混合饲料生产了700多万吨，比前几年增长速度大大加快，而且品种增多，质量提高，有力地促进了畜牧业的发展。但如何适应粮食大幅度增产，更好地解决余粮的转化问题，将是摆在我们面前的光荣任务。为此，必须解放思想，坚持改革，紧紧围绕提高经济效益，把饲料工业办活办好。

(一) 分工协作，大家都来办饲料工业

建厂规模要注意大、中、小相结合，以中、小型为主。国家只办那些技术要求高、需要量少、一次性投资大、不宜分散的饲料添加剂工业和一部分大型配合饲料加工厂。地方办浓缩饲料加工厂，生产浓缩饲料。一般混、配合饲料加工厂，投资不多，技术也较简单，应主要由集体办，用当地生产的粮食作原料，适当搭配地方生产的浓缩饲料和国家生产的饲料添加剂，制成配合饲料，饲喂畜禽。逐步建立起一个国营、地方、集体、专业户相结合和城市、农村配套的饲料工业体系和饲料供应网。

(二) 要狠抓饲料质量的提高

目前，在我国生产的配、混合饲料中，符合畜禽营养需要的仅占5%左右，绝大多数质量不稳定，饲料报酬低。以鸡为例，1980年深圳某饲料公司生产的肉鸡料，每2公斤可增重1公斤，而多数厂生产的混合肉鸡料，要用3公斤多才能增重1公斤，今后应把提高饲料质量以及社会效益，作为中心环节来抓。要做好配合饲料的监测、试验和推广工作，让生产者在使用配合饲料时，能获得更高的经济效益。

三、建立以杂交优势利用为中心的畜禽繁育体系

利用杂交优势生产商品畜（禽），这是提高畜禽生产性能的一项行之有效的技术措施，目前已广泛应用于商品猪、肉用牛、蛋用鸡和肉用仔鸡等畜禽生产上。实践证明，杂种鸡可提高生产性能10—20%；杂优猪（专门化品系间的杂交种）能提高增重15%，降低饲料消耗10%以上；杂种肉牛可提高产肉量10—15%。此外，还具有外貌、体型较一致的特点，也是工厂化饲养方式所必需的宝贵品质。

目前国外在猪、羔羊和蛋用鸡的商品群中，杂交种已占80%，肉用仔鸡已高达95%以上。我国推行的“三化养猪”，即公猪外来良种化，母猪地方良种化，商品肉猪杂化，是正确运用杂交优势的重要手段。

畜禽杂交优势的强弱，决定于杂交时所选用的父、母本品种或品系的配合力，以及同一品种（品系）内个体生产性能的高低。因此，要提高畜禽的杂交优势，就不仅必须对纯种父、母本品种进行保种，而且要通过纯种选育不断提高它们的生产性能。

为了培育杂交原种所建立的畜牧场，称为原种场。为了扩大已育成的原种，还必须建立繁殖原种的种畜场。利用原种进行杂交，以生产商品畜的称为繁殖场。有的繁殖场只生产商品仔猪或雏鸡，然后出售给肥育场、蛋鸡场或肉鸡场以生产商品。这样的全套生产系统就叫杂交繁育体系。只有建立一套完整的杂交繁育体系，才能保证杂交优势利用的正常进行，防止杂交优势的削弱，并不断提高父系品种和母系品种的生产性能。

此外，在整个繁育体系中，还应包括种畜生产性能测定站、人工授精站和孵化场等机构，必要时需建立良种登记制度，以保证种畜的质量和优良种畜的充分利用。

四、加强畜禽疫病防治体系的建设

加强疫病防治，是保证畜牧业高速度健康发展、提高畜产品数量与质量以及降低生产成本的重要环节。在农村生产体制改变以后，畜禽疫病防治工作如何适应新的形势，为商品生产服务，这是迫切需要解决的问题。

加强省、地（市）、县、乡四级畜牧兽医站和检疫站的建设，包括充实科技力量、配备必要的仪器设备、建立多种形式的疫病防治责任制，把责、权、利密切结合起来，是在新形势下搞好畜禽疫病防治工作的关键。

五、加强畜牧兽医科学研究，积极培养 人材和普及科学技术

现代畜牧业生产的发展速度和水平，除决定于党的政策和国家对畜牧业的投资外，在很大程度上取决于本国畜牧兽医科学技术的发展水平和普及程度。一些经济发达的国家，都十分重视农业教育，大力培养畜牧兽医专门人材，广泛开展科学研究，普及科学技术，把这项工作称为“智力投资”。它的收获是无形的，但是巨大的、长远起作用的因素。过去我们这方面的工作是薄弱的，今后应予以足够的重视。

第二章 家畜(禽)的饲养

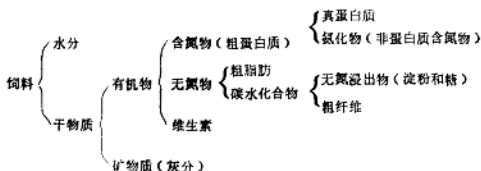
畜禽生长发育的好坏和生产性能的高低, 决定于遗传和环境两个因素。遗传是基础, 生活环境是遗传基础得以表现的外界条件。要想提高畜禽的生产力, 除了对家畜(禽)品种进行改良外, 为它们创造良好的环境条件也是很重要的。环境条件包括营养、饲养、管理、保健及畜舍小气候等, 其中以营养与饲养最为重要。因为畜产品都是由饲料中的营养物质转化而来的。饲料是否充足, 饲料配合是否合理, 饲喂技术是否得当, 对畜牧业的发展有着十分重要的影响。从经济上看, 由于饲料费用在畜产品成本中占70%左右, 因此搞好家畜饲养, 降低饲料消耗, 则是提高畜牧生产经济效益的重要内容。

我国人多地少, 人均占有的粮食近年来虽有较大提高, 但总的讲还是不够充裕的, 加上饲料工业基础薄弱, 饲养科学水平不高, 因此合理利用我国有限的饲料资源, 实行科学饲养, 提高饲料转化效率是十分必要的。过去那种“有啥喂啥”的不科学饲养方法应迅速改变。科学的饲养, 应该是在掌握饲料营养成分和饲用价值以及各种家畜对营养需要的基础上, 为家畜配合一个既满足营养需要又经济的日粮, 以便做到用最少的饲料、最低的成本, 获得量多、质优的畜产品。

第一节 饲料中的营养物质及其功用

畜禽在生长、发育、繁殖和生产各种畜产品的过程中, 必须从饲料中吸取多种营养物质以满足自身需要。要想提高畜禽的生产水平, 必须首先了解饲料中含有哪些营养物质, 以及它们对家畜的健康与生产有什么作用, 只有这样才能有效地利用饲料, 正确地指导畜牧业生产。

家畜的饲料除少数来自动物、矿物和工业产品外, 大多数来自植物。要研究饲料中所含的营养物质的种类和数量, 一般采用化学分析法, 首先测定它们的含水量, 除去水分就是干物质。将干物质燃烧, 残留下来的灰分就是矿物质, 其中有钙、磷、钾、钠等和一些微量元素。被燃烧的部分为有机物, 其中有含氮物、无氮物和维生素。现将饲料中各种营养物质简介如下:



一、水 分

饲料含水量变动范围很大，约在5—95%之间。风干饲料的含水量，以油饼及籽实较少，约在10%左右；新鲜青草可达80%；水生饲料则可高达90%以上。不仅不同种类的饲料的水分含量多少有别，就是同一植物不同生长阶段的含水量也是不一致的。如幼嫩时含水量多，随着植物成熟程度的提高，含水量逐渐减少。一般含水量大的饲料，如青绿多汁饲料，适口性好，容易消化，但因含水多，单位重量所含养分相对减少，营养价值降低，且易腐烂，难于保存。

水分也是动物体的重要组成成分，约占体重的50%以上。由于家畜种类、年龄、营养状况的不同，其含水量也不同（见表2—1）。

表2—1 不同种类、年龄、营养程度动物体的含水量

畜 种	牛			猪		羊	
	犏牛	半肥公牛	肥牛	体肥的	体瘦的	体肥的	体瘦的
含水量%	72	52	48	44	58	46	61

由上表可看出，幼畜的含水量最高，随年龄的增加而减少；肥育时，含水量降低，畜体中水分被脂肪代替。

水是家畜生存所不可缺少的物质。它与营养物质的消化、吸收、运输、利用以及废物的排除等全部消化、代谢过程都有密切关系，且有调节体温的作用。

家畜可较长时间忍受饥饿，当体重下降40%时仍可生存，但在失水10%时，就会引起代谢机能的紊乱；如果失水20%，就会引起死亡。缺水也会使生产力受到影响，如母牛产乳量下降，母鸡产蛋减少等。因此，家畜除从饲料中得到水分外，必须经常供应清洁的饮水。

二、粗 蛋 白 质

粗蛋白质是饲料中含氮物的总称。其中一部分为真蛋白质，是由许多种氨基酸组成的高分子化合物；其余比较简单的含氮化合物称为氮化物（或非蛋白质含氮化合物）。青饲料及根茎类饲料含氮化物较多，植物种子中多为真蛋白质，畜体蛋白质代谢产物尿素也属于氮化物。一般饲料中，蛋白质平均含氮量为16%。由于饲料中只有蛋白质含氮，所以只要测出饲料中的含氮量再乘以6.25（ $100 \div 16 = 6.25$ ），即可估算出饲料中的蛋白质。

饲料中蛋白质的含量受饲料的种类、品种、生长阶段以及贮存、加工等的影响。其中以动物性饲料的粗蛋白质含量最高，如鱼粉、血粉和肉粉可达60—80%；植物性饲料中以油饼类含蛋白质最高，可达37—45%；豆科下草为12—26%，禾本科籽实为7—13%，根茎类饲料仅含1%左右。

蛋白质是动物最重要的营养物质，是无氮物所不能代替的。在动物体和畜产品中，蛋白质的含量很高，如以干物质计，犏牛体内含65%的蛋白质，半肥犏牛含41%，鸡蛋和牛奶含

别含56.7%及27.4%。蛋白质的主要营养功能是形成新组织（包括畜产品）和修补损坏的组织。此外，也是形成酶、激素和抗体的基本物质。当家畜日粮中热能不足时，蛋白质也可作为能源使用。

当畜禽日粮中蛋白质不足时，畜禽首先消耗肝脏中的蛋白质，其次动用血液中的蛋白质，最后消耗肌肉及组织中的蛋白质。在长期缺乏蛋白质营养时，因不能形成足够的血红蛋白和血中球蛋白（即抗体）而产生贫血，并使抗病力减弱。蛋白质不足，会使合成的激素、酶和内分泌减少，从而使整个新陈代谢紊乱，出现生长发育迟缓、水肿、消瘦，种公畜性欲减弱和精液品质降低，母畜不孕和胎儿发育不良，蛋鸡产蛋下降乃至停产以及种蛋受精率和孵化率降低等。所以，为了提高畜禽生产性能，必须供给充足的蛋白质。

饲喂畜禽时，除了要注意蛋白质的数量外，还应注意蛋白质的品质。畜体中的蛋白质种类很多，如肌肉中的肌球蛋白，血细胞中的血红蛋白，羽毛、角、蹄中的角蛋白等。它们是由多种氨基酸按不同的组合形成的。由于畜禽生长阶段不同和生产的畜产品不同，它们对各种氨基酸需要的数量和比例也各异。因此，喂给家畜的蛋白质就有一个是否符合需要的问题，有人说，蛋白质营养问题实质上就是氨基酸的营养问题，这是很对的。

目前，已知组成畜体的氨基酸主要有20多种，其中有一部分氨基酸是家畜体内不能合成或合成的速度不能满足畜体需要，必须由饲料供给的，这部分氨基酸称为必需氨基酸。对猪来说，必需氨基酸有十种，它们是：赖氨酸、蛋氨酸、色氨酸、亮氨酸、异亮氨酸、苯丙氨酸、苏氨酸、缬氨酸、精氨酸和组氨酸。对雏鸡正常生长来说，还应加上甘氨酸，共十一种。构成蛋白质的其余十几种氨基酸，虽然也是构成畜体蛋白质所必需，但家畜本身能够在体内合成，不一定需要从饲料中获得。因此，这十几种氨基酸称为非必需氨基酸。由于非必需氨基酸能在畜体内合成，且在饲料中一般含量较多，不易缺乏，所以凡是含必需氨基酸数量愈多、比例愈适合家畜需要的蛋白质，就是品质优良的蛋白质。相反，必需氨基酸含量少，或必需氨基酸比例不合适的蛋白质则是品质差的蛋白质。

举一个通俗的例子来说，各种氨基酸好象是构成一只木桶上的每一块木板，而生产水平就好象是木桶里盛的水，缺乏任何一种必需氨基酸，不管你给家畜吃多么大量的蛋白质，也不能满足它的要求，而生产水平只能停留在木桶最低一块木板的水平上。

蛋白质的质量常用蛋白质的生物学价值来衡量。它是通过生物试验，测定各种饲料可消化蛋白质被家畜所能利用的程度（以百分率表示）。其依据的原理是：蛋白质在家畜消化道中经消化与吸收后，以氨基酸形式参与畜体新陈代谢。其中一部分氨基酸留存体内，构成体蛋白质；另一部分未经利用的氨基酸则经脱氨（基）作用，变成碳水化合物，脱下来的氨基酸经肝脏解毒后变成尿素，从尿中排出。由此可见，蛋白质所含必需氨基酸愈完全，愈能满足



图2-1 蛋白质的品质与生产水平的关系示意图

家畜生理需要，则合成畜体蛋白质的部分愈多，由尿中排出的氮量愈少。因此，蛋白质的生物学价值可用饲料氮的利用率表示。

$$\text{蛋白质的生物学价值 (\%)} = \frac{\text{食入饲料中N} - \text{粪中N} - \text{尿中N}}{\text{食入饲料中N} - \text{粪中N}} \times 100\%$$

一般来说，动物性蛋白质的生物学价值优于植物性蛋白质。这是因为它们所含必需氨基酸多，比例较符合动物的需要，如鸡蛋的生物学价值高达94%，牛奶为85%。植物蛋白质常常缺少三种必需氨基酸——赖氨酸、蛋氨酸和色氨酸。例如玉米蛋白质由于含赖氨酸、色氨酸的数量少，因而是一种质量不高、营养价值不完全的蛋白质。大豆是植物蛋白质中唯一品质最好的，它含有丰富的赖氨酸。单胃动物如猪、鸡等，对饲料蛋白质的质量要求比较严格。为了满足猪、鸡对必需氨基酸的需要，饲料中最好有一部分动物性蛋白质，否则，畜禽生长缓慢，饲料利用不经济。在牛、羊等反刍动物的瘤胃中共生着亿万个细菌和纤毛虫，这些瘤胃微生物不仅能利用饲料中的蛋白质，还能利用氯化物中的氮来合成自身的菌体蛋白。这些细菌和原虫随食物下降到真胃以后，反刍家畜能进一步把它们加以消化和利用。微生物蛋白质的生物学价值很高，能够满足反刍动物对各种必需氨基酸的需要。因此，牛、羊等反刍动物对饲料蛋白质的品质要求不高，甚至还可以利用一部分简单的含氮化合物（如尿素等）。这样就可以把节省下来的蛋白质资源，用于发展养禽业和养猪业。

蛋白质不仅生理功能重要，而且也是比较紧缺的饲料。因此，如何解决好猪、鸡蛋白质的营养问题，提高饲料蛋白质的利用效率，是一项很重要的任务。那么，怎样才能提高饲料蛋白质的利用率呢？

首先，在配合日粮时，可以采用多种饲料搭配，利用蛋白质所含氨基酸的互补作用，提高蛋白质的饲喂效果。我们知道，各种饲料中的氨基酸组成有很大差异，有的饲料含甲种氨基酸多，乙种氨基酸少；而另一种饲料则含甲种氨基酸少，乙种氨基酸多。配合日粮时，如果有意识地将它们按一定比例配合起来，就可以取长补短，提高蛋白质的营养价值。这就叫做蛋白质的互补作用。例如，苜蓿蛋白质中含赖氨酸较多（5.4%），含蛋氨酸较少（1.1%）；而玉米籽实的蛋白质中赖氨酸含量较少（2.0%），蛋氨酸较多（2.5%）。把这两种饲料按适当比例混合饲喂，则两种必需氨基酸就会得到平衡，利用率也相应提高。又如，在实际饲养中单独用玉米喂猪时，玉米蛋白质的生物学价值为51%；单独用肉骨粉喂猪时，其蛋白质的生物学价值为42%。但如果用两份玉米加一份肉骨粉混合喂猪，混合饲料蛋白质的生物学价值决不是两个数字的平均数46.5%，而是提高到61%，比原来两种饲料都高。这就是蛋白质互补作用的结果。现在有不少地方饲料单一，有啥喂啥，不注意饲料的合理配合，以致饲料的转化效率低，浪费很大。这是因为不按照蛋白质营养原理饲喂的结果。

饲料加工调制方法对蛋白质的利用率也有影响。一般地讲，高温对蛋白质营养有破坏作用。但某些豆科籽实加热后则能更好地为家畜消化利用。如生大豆在140—150℃高温下加热2.5分钟，其蛋白质的营养价值可提高一倍。原因是生大豆中有一种胰蛋白酶抑制酶，能抑制肠道中胰蛋白酶的活性，妨碍蛋白质的消化，加热可以破坏这种物质，从而提高了大豆蛋白质的消化性和利用率。

此外，要充分有效地利用蛋白质，还必须在日粮中供给充足的非蛋白质能量（主要是指碳水化合物），使能量和蛋白质保持适当比例。因为日粮中碳水化合物不足，就需动用蛋白

质氧化供给能量，而蛋白质的含氮部分则由尿中排出。在这种情况下，蛋白质不仅不能发挥其特殊功用（形成组织蛋白），就是从能量利用上也不经济，因为蛋白质在体内氧化不完全，从尿中排出的尾产物所含的能量约等于食入蛋白质能量的20%。

近年来，由于人工合成氨基酸的大量生产，许多畜牧场已开始采用添加限制性氨基酸的办法，来提高猪、鸡日粮中蛋白质的利用率。所谓限制性氨基酸，即指饲料（或日粮）中含量少，不能满足动物营养需要的必需氨基酸而言。如前图中赖氨酸就是一种限制性氨基酸，因为它的缺乏限制了其它氨基酸的利用。根据缺乏的程度，还可以分为第一、第二限制性氨基酸等。一般猪、鸡日粮中的限制性氨基酸多为赖氨酸或蛋氨酸，目前都已有生产。实践证明，添加少量限制性氨基酸，可以将日粮中未被利用的氨基酸，充分地利用起来，以提高饲料中蛋白质的利用率，减少饲料中天然蛋白质的用量。

三、碳水化合物

饲料中碳水化合物的种类很多，性质各异，但它们的共同点是：都含有碳、氢、氧三元素。其中氢和氧的比例多为2:1，与水的氢氧比例相同，故这类化合物统称为碳水化合物。碳水化合物在植物体中可占干物质的70%以上；在动物体内含量不到1%，存在于血糖、肝糖元和肌糖元中。

碳水化合物的主要生理功用是可以氧化产生热能，用来维持动物体温，推动体内一切机能活动。当动物体内碳水化合物有多余时，可以转变为脂肪，积贮在体内。

如果饲料中碳水化合物不足，则家畜首先动用体内贮存的脂肪和糖元，然后挪用体蛋白质来代替碳水化合物，弥补畜体所需能量，结果造成家畜体重减轻，身体消瘦，生产力降低。例如，饲料中碳水化合物不足时，役畜则膘情下降，工作效率降低；乳畜产乳量减少，家禽则产蛋量下降。

根据化学分析，碳水化合物包括无氮浸出物和粗纤维两大类。

1. 无氮浸出物。是可以溶解和浸出的物质，不含氮，故称无氮浸出物。这组化合物的共同特性是能溶于水，容易消化吸收，故又称可溶性碳水化合物，主要包括淀粉和糖。家畜对它们的消化率高达95—100%，是良好的热能源。

2. 粗纤维。粗纤维包括纤维素、半纤维素和木质素，是植物细胞壁的主要组成部分。它是饲料中的一种难消化的物质。家畜消化道本身不能分泌水解纤维素、半纤维素的酶，只能依靠消化道微生物的酵解作用，将它们分解为低级脂肪酸，作为家畜能源。木质素是一种镶嵌物质，经常与纤维素、半纤维在一起，存在于细胞壁间。它的性质非常稳定，连微生物也不能分解它，因此对家畜并无营养作用。相反，它的存在还会妨碍微生物分解纤维素（因纤维外包着木质素，不能受细菌分解），并降低饲料中其它营养物质的消化率。此外，木质素尚有便秘性，食入过多易引起便秘。如稻壳、花生壳等含木质素很多，营养价值很低。

粗纤维的含量随植物生长阶段而异。幼嫩植物的粗纤维含量少，半纤维素含量高，较易消化。随着植物成熟，纤维素、木质素含量不断增加，饲料的营养价值也随之降低。在植物的不同部位，粗纤维的含量也不同；叶比茎中少，籽实及块根块茎的粗纤维主要集中在外皮部分。此外，各类饲料的粗纤维含量也有很大差别；青秆类为26—48%，干草类为20—36%，