



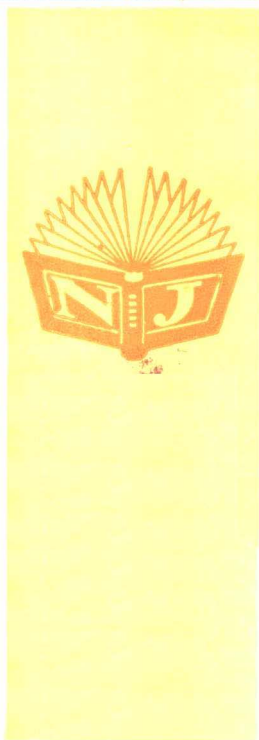
中华人民共和国农牧渔业部



农业生产技术基本知识

饲料生产与调制

卢得仁 编著



64
22

11



农业出版社



中华人民共和国农牧渔业部主编

农业生产基本知识

饲料生产与调制

卢得仁 编著

农业出版社

《农业生产技术基本知识》编审委员会

主任委员 刘锡庚

副主任委员 邢毅 臧成耀 常紫钟

委员 (依姓氏笔划为序)

王天铎	王金陵	王树信	方中达	方原	冯玉麟
冯秀藻	庄巧生	庄晚芳	关联芳	许运天	李连捷
吴友三	陈仁	陈陆圻	陈华癸	郑丕留	郑丕尧
张子明	季道藩	周可涌	姚鸿震	赵善欢	袁平书
高一陵	陶鼎来	奚元龄	黄耀祥	曹正之	彭克明
韩湘玲	栗宗嵩	管致和	戴松思		

中华人民共和国农牧渔业部主编

农业生产技术基本知识

饲料生产与调制

卢得仁 编著

农业出版社出版 (北京朝内大街130号)

新华书店北京发行所发行 农业出版社印刷厂印刷

787×1092毫米32开本 4.25印张 91千字

1984年12月第1版 1984年12月北京第1次印刷

印数 1—21,800册

统一书号 16144·2927 定价 0.55元

出版说明

近年来，我国广大农村干部、社员，为了加快发展农业生产，建设起发达、富庶的农村，逐步地实现农业现代化，学习农业科学技术知识的热情空前高涨，广大农村出现了爱科学、学科学、用科学的新气象。为了适应广大读者学习上的迫切需要，这一套《农业生产技术基本知识》，经过重新增补修订，体现了知识更新，反映了农业科技发展的新水平，现在以其崭新的风貌和读者见面了。

《农业生产技术基本知识》原是在五十年代组织编写的。自初版问世以来，经三次增补修订，由最初的二十三分册发展为三十三分册，再版四次，深受农村干部和群众欢迎，对发展农业生产起到一定的积极作用。这次重新修订编写，为便于读者按专业阅读，在原来三十三分册的基础上发展为一百多分册，力求每个学科既突出重点，又有系统性。丛书内容注重理论联系实际，以阐明科学知识为主，兼顾技术上的应用；文字力求通俗易懂，深入浅出，是一套适于广大农村干部和群众自学的农业科普读物。

为使这套涉及农林牧副渔多学科的丛书保证质量，我们邀请了有关方面的专家、学者组成了本书的编审委员会。值此丛书重新出版之际，谨向本书编著者及各位编审委员致以衷心的感谢。

农业科技人员的勤恳工作和广大农业生产者的创造性劳动，推动着我国的农业科学技术蓬勃发展，科技成果层出不穷，由于我们掌握的资料有限，未能充分地反映到这套丛书中来，不足之处，热诚希望读者提出宝贵意见，以便今后在修订中逐步补充完善。

目 录

第一节 饲料是发展畜牧业的物质基础.....	1
一、发展畜牧业的重大意义	1
二、农区发展畜牧业的饲料资源	4
第二节 饲料基地的建立	21
一、农牧结合是农业发展的必然规律	21
二、建立农区饲料基地	27
第三节 牧草栽培.....	41
一、牧草在农牧业中的重要作用	41
二、牧草栽培的一般技术	44
三、重要牧草及其饲用价值	51
第四节 饲料作物栽培	64
一、饲料作物及其栽培要点	64
二、根、茎类饲用作物及其栽培要点	73
第五节 青干草的调制	75
一、青干草的饲用价值和应具备的条件	76
二、青干草的调制方法	79
三、青干草的贮藏、估重及其品质鉴定	83
第六节 青贮饲料的调制	88
一、青贮饲料的特点及其饲用价值	89
二、青贮饲料的调制方法	93
三、青贮饲料的饲喂技术	106

第七节 制订饲料生产计划	108
一、制订畜群发展规划	109
二、编制饲料需要计划和供应计划	112
三、饲料种植计划	121

第一节 饲料是发展畜牧业 的物质基础

农业，包括种植业和养畜业。栽培农作物和种植树木，称为种植业；饲养家畜、家禽，称为养畜业或畜牧业，都是大农业的重要组成部分。

我国的畜牧业，主要有广大牧区的放牧畜牧业、农区的舍饲畜牧业和山区的半舍饲半放牧畜牧业。牧区的放牧畜牧业，主要依靠天然草场，即依靠草原上自然生长的饲用植物放牧家畜，发展家畜数量，获得畜产品。农区的舍饲畜牧业，主要依靠农田生产的各类精料、秸秆等农产品，实行舍饲，繁殖家畜，获得畜产品。山区的半舍饲半放牧畜牧业，依靠农田和草山草坡，实行农忙舍饲、农闲放牧的方法，发展畜牧业，获得畜产品。

一、发展畜牧业的重大意义

(一) 现代化农业对畜牧业的要求 农业是国民经济的基础，畜牧业是农业的重要组成部分，畜牧业的现代化，是实现农业现代化的重要内容和重要标志之一。采用现代化的科学养畜技术，生产出又多又好的畜产品，使我国人均畜产品占

有量达到世界水平(表1),是畜牧业现代化的首要目标。从表1看,我国畜产品的人均占有量比世界水平低得多。但是,近年来我国畜牧业的发展速度还是相当快的,通过全国人民的努力和科学技术的推广,不久的将来,一定能赶上世界先进水平。

表1 全国人均畜产品占有量与世界水平比较

(亿斤、斤)

年 度	肉 类		奶 品		蛋 品		毛 类		牧业比重
	产量	人均	产量	人均	产量	人均	产量	人均	
全世界									丹麦90%
1977	—	48.1	—	199.4	—	12.4	—	0.74	美国60%
1980	—	65.0	—	193.0	—	12.0	—	—	苏联50%
中 国									中国13.7%
1977	—	15.1	—	1.5	—	4.0	—	0.12	(以上为
1980	307	24.5	—	2.3	80	5.6	—	—	1977年)

注:世界1980年系联合国粮农组织资料。中国人口以10.8亿计。

(二) 改善人民膳食结构对畜牧业的要求 人的膳食构成,主要是粮食和肉、脂、奶、蛋、菜等食品。这些食品所含的营养物质则为蛋白质、脂肪、碳水化合物、维生素以及矿物质等。这些营养物质,人们可从植物性食品和动物性食品中得到。但是单靠植物性食品不能完全满足人体的营养需要;动物性食品的营养价值较高,而且在人体内转化合成时耗损较少。因此,人的膳食结构中,应有一定数量的动物性食品。

目前我国人民的膳食构成中,谷类食品比例很大,动物性食品比例较小。1977年以前,每人每日从食物中摄取的热

量，粗略估计低于 2,370 大卡，蛋白质低于 68 克，脂肪少于 45 克，谷类食物提供的能量约占 70%，动物性食品提供 10% 以下。据国家统计局 1978 年资料，我国人民一般由食品中获得热能达 2,666 大卡，蛋白质 78.8 克。但是与世界上的发达国家比较，尚有较大差距。以英国为例，1979 年每人每日平均获得热能为 2,930 大卡，蛋白质 84 克。其中动物性蛋白质占 61.3%，脂肪 131 克，碳水化合物 378 克。因此，为了改善我国人民的食物构成，增加食物中肉、脂、奶、蛋的比例，除了大力发展牧区畜牧业之外，还必须大力发展农区和山区的畜牧业。

（三）发展民族地区的经济建设对畜牧业的要求 我国是一个多民族的国家。少数民族地区如内蒙古、宁夏、新疆、青海和西藏等省区都有广阔的天然草场资源，以经营畜牧业为主。这些地区只有畜牧业有了长足进步，整个社会经济才能得到大发展。

（四）发展内地山区建设对畜牧业的要求 我国 960 万平方公里的国土上，山区占十之六七。这些山区的农业、林业和畜牧业还待进一步发展。其中河流两岸和平川地区的水、热条件好，是很好的农耕地区；一些高山多水的地方，树木茂盛而成为森林；也有一些山地，气温较低，土层瘠薄，风势较大，不宜生长树木，只适于草类生长，因而形成了大面积的草山草坡。这样来看，我国山区应走“农区以农为主，林区以林为主，草山草坡以牧为主，在整体上实行农、林、牧三结合”的道路。

二、农区发展畜牧业的饲料资源

(一) 畜禽对饲料的要求 动物和植物在外形上虽然有着十分显著的差别，但是其化学组成却是相近似的。就其所含的营养物质来说，都含有水分、蛋白质、脂肪、碳水化合物、矿物质和维生素等。所以，植物性营养物质可以作为畜禽的饲料，通过畜禽转化而成为动物性产品。不过，植物和动物体内所含的营养物质之间，还是有很大差别的。

1. 畜禽对蛋白质饲料的要求 蛋白质是组成畜禽骨骼、肌肉、内脏等组织器官的重要物质，是维持畜禽生命的酶、激素、抗体的必需物质；也是畜禽进行新陈代谢，修补畜体组织，生产肉、奶、蛋、毛等畜产品的原料，所以蛋白质对畜禽营养极为重要。但是，植物性蛋白质和动物性蛋白质差别很大，功能也有差异。植物粗蛋白质中含有氨化物，动物蛋白质中含有游离氨基酸和激素。动物蛋白质的品质优良，必需氨基酸的含量多，生物学价值高。人的膳食中之所以要求有动物性蛋白质，就是这个缘故。畜禽与人同样，要求从饲料中获得蛋白质，以满足其对蛋白质的需要。

供给蛋白质的饲料，主要是豆科和禾本科植物的籽实，麸皮、米糠、饼渣，以及禾本科和豆科牧草。以上这些饲料，可以满足一般家畜的营养需要，但对于高产奶牛、猪和鸡来说，还不能完全满足其对蛋白质的需要，必须加喂富含蛋白质的动物性饲料，如肉粉、血粉、鱼粉以及较多的饼渣类饲料等。

2. 畜禽对碳水化合物饲料的要求 碳水化合物是植物性

饲料的主要组成部分，约占饲料干物质的50—75%。其主要功能是给畜禽提供活动的热能和体内沉积脂肪。

植物体内的碳水化合物分为两类，一类是糖和淀粉，称为无氮浸出物；一类是粗纤维素。总的来说，植物体内碳水化合物的含量较多。动物体内的碳水化合物是肌肉中的肌糖元和肝脏中的肝糖元，含量则很少。

家畜所需碳水化合物的主要饲料来源，是谷类籽实饲料、青干草和秸秆饲料，其碳水化合物的含量，约占饲料干物质的70—80%。

植物性饲料中的粗纤维，不溶于水，也不溶于稀酸和稀碱。畜禽消化道内的胃液和肠液虽属稀酸和稀碱性，但对粗纤维素的消化能力较小，特别是猪和禽对纤维素的消化能力较低，所以猪、禽不宜饲喂秸秆一类饲料。反刍家畜牛、羊的瘤胃中和单胃草食家畜马、驴的盲肠内，都有很多微生物和纤维素酶、纤维二糖酶，能分解纤维素，所以草食家畜利用粗纤维的能力强。另外，木质素几乎不能被畜禽所利用，因此含木质素多的植物不宜作为饲料，更不宜喂猪和鸡。

3. 畜禽对维生素饲料的要求 维生素是畜禽维持生命的物质要素。主要有维生素A、B、C、D、E、K等。其中维生素K、E、D，在饲料中的含量比较丰富，家畜不感到缺乏，家畜最为需要的是维生素A。猪和禽所需要的维生素种类多，而自身合成的能力弱，所以各种维生素都需要由饲料供给。

青饲料中维生素的含量最多，所以鸡和猪一年四季都需要供给青饲料，以满足对维生素A和C的需要。优良豆科干草是维生素A、D的重要来源。

4. 家畜对矿物质饲料的要求 矿物质是构成畜禽骨骼、牙齿组织的重要成分，也是酶、激素和维生素的成分。矿物质在畜体内能调节体液的酸碱度，维持血液和淋巴的渗透压。家畜需要的矿物质，主要是钙、磷和钠。

在畜禽饲料中，豆科牧草含钙多而含磷少，籽实饲料中含磷多而含钙少，禾本科秸秆中钙和磷的含量都较少。农区的家畜以秸秆为主要饲料，籽实精料很少，所以畜禽都感到缺乏钙和磷。骨粉、蛋壳粉、牡蛎壳粉等矿质饲料中，骨粉富含磷和钙，后两种富含钙质。因此饲喂畜禽都需要补喂骨粉，以补充钙和磷的不足，或加喂蛋壳粉、磷酸氢钙等，以补充钙的不足。蛋鸡的饲料中，更应注意钙的含量，以满足产蛋鸡对钙的需要。

另外，畜禽体内需要钠和氯，而饲料中则是钾多而钠少，更缺乏氯。所以，畜禽饲料中需要添加食盐，以补充钠和氯的不足。

(二) 饲料按营养特性的分类 由于各种饲料中主要营养物质的含量不同，对畜禽的饲养利用价值也不一样，所以按其营养特性，可将饲料分为以下八类：

1. 青干草和秸秆饲料 这是草食家畜牛、羊、马、驴等的基本饲料，日粮中不能缺少，约占70—80%。这类饲料的特点是容积大，含粗纤维20%以上，可消化养分含量少。但其来源广，产量多，价格便宜。青干草还是蛋白质和维生素A和D的重要来源。

2. 青绿饲料 青绿饲料含水分多，含干物质少，易消化。其干物质中，可消化粗蛋白质、维生素和矿物质的含量高，热能含量低。各种畜禽都需要青绿饲料，以满足其对蛋

白质和维生素的需要。主要的青饲料有人工栽培牧草、鲜嫩玉米苗、青谷草、青燕麦草和青大麦草等，还有田间野草、灌木嫩枝、树叶和水生饲料。

3. 青贮饲料 是利用青绿饲料调制成的一种能长期保存的多汁饲料。其营养特点与青绿饲料基本相同。泌乳母畜最需要青贮饲料。

4. 能量饲料 含有较多的碳水化合物，多用来肥育畜禽。如禾本科籽实玉米、高粱、大麦、燕麦等，其每公斤干物质中含消化能 2,500 大卡以上。但其蛋白质含量偏低。

5. 蛋白质补充饲料 一般把含粗蛋白质 20% 以上的饲料，称为蛋白质饲料或蛋白质补充饲料。蛋白质饲料是产奶母畜、幼畜和种公畜所需蛋白质营养的饲料来源，如豆科籽实豌豆、黑豆、蚕豆，以及饼渣类和动物性饲料等。

6. 矿物质饲料 用来补充钙、磷的饲料如骨粉、贝壳粉、磷酸氢钙等。还有补充钠、氯的食盐。各种家畜所需要的矿质饲料，都必须从饲料日粮中予以补充。

7. 维生素饲料 专指工业合成的维生素 A、维生素 B₁₂ 等一类饲料。青绿饲料和青干草虽富含维生素，但不包括在维生素饲料之中。

8. 添加剂饲料 专指在配合饲料中加入的微量元素。添加剂饲料的种类多，各具有不同的作用，如营养性添加剂、生长促进剂、抗氧化剂等。

(三) 农区的重要饲料资源 我国农区的气候温和，雨量充沛，约有 15 亿亩农田、8 亿亩草山草坡和数千万亩淡水水面，这些地方都有大量的农业饲料资源。此外，还有许多工业副产品饲料资源。

1. 农业饲料资源

(1) 谷实饲料 粮食作物如玉米、高粱、大麦、谷子等的籽实，也可以作为家畜的饲料。玉米含的能量高，被广泛用作畜禽饲料，但其粗蛋白质含量只有7—9%，且色氨酸和赖氨酸不足，钙、磷含量少。全国各省玉米的播种面积大，今后应多种黄玉米，其胡萝卜素含量较多，作饲料最为适宜。玉米对肥育家畜来说，饲喂效果较好。不过玉米的粗蛋白质含量不足，饲喂时需搭配些豆科干草。

大麦含粗蛋白质12%，氨基酸的组成与玉米相近，钙、磷含量比玉米稍多。喂时宜粉碎，整粒则不好消化。喂猪能产生白色硬脂肪的猪肉，喂鸡则不如玉米。近年来，大麦的种植面积渐少，今后还应多种大麦，因为它成熟早，有利于后作玉米的早种早收。

高粱的饲用价值，去壳后与玉米相似，唯蛋白质的质量不好，又含单宁酸较多，适口性稍差。作饲料时要粉碎。其饲料价值约为玉米的90—95%。

小米是喂成鸡和雏鸡的好饲料。育雏期最为需要。

(2) 豆类籽实饲料 黑豆含蛋白质多，脂肪也不少，钙、磷和维生素含量比谷实类都多，主要用来饲喂家畜。但用黑豆作为饲料时，需要加热处理，煮比炒好，煮时能使大豆内的有害物质如抗胰蛋白酶等受到破坏，提高蛋白质的利用率。

豌豆与大豆相比，蛋白质的含量低，蛋氨酸的含量也低，蛋白质的生物学价值也不如大豆。豌豆很少作为人的食粮，多用作饲料。豌豆粉碎后，其营养价值比谷粒高，适于喂马、骡和牛，也适于喂鸡。

总的来说，谷实饲料和豆类饲料在家畜饲养上最为重要，是蛋白质和热能的主要来源，是畜禽生产肉、奶、蛋、毛不可少的精料。但是，此类籽实在我国北方农区，也是人的食粮，因而喂家畜就有点舍不得。然而，为了发展畜牧业，仍需提供一定数量的粮食作为饲料。

（3）农作物秸秆饲料 农区的作物秸秆是家畜饲料的重要来源。秸秆饲料主要有各类麦草、谷草、玉米秸、油菜秆、豆秸、花生秧、甘薯蔓等。其粗蛋白质含量为2—3%，粗纤维多，适口性差。但产量高，来源广，成本低。如按亩计，麦秸为600斤，谷秆200—300斤，油菜秆200斤，豆秸100斤，花生秧300斤，甘薯蔓400斤。1980年全国统计，各种秸秆总量约为3,031.72亿斤，其中稻草为1,114亿斤，麦秸433亿斤，玉米秸740亿斤，高粱秸13.5亿斤，谷草76亿斤，甘薯蔓309亿斤，豆秸79亿斤，花生秧72亿斤，其他194亿斤。全国各类家畜实需秸秆2,675亿斤，尚余356亿斤。惟此类秸秆作为饲料并不为人所重视，常因收获不及时，或受雨淋、日晒而变质腐烂。应将秸秆妥善贮存或调制成青贮饲料，对解决农区的粗饲料来源具有极为重大的意义。

（4）豆科牧草和豆科绿肥 北方农区利用苜蓿参加轮作倒茬，种植毛苕子等作为绿肥提高土壤肥力；南方农区利用紫云英参加轮作倒茬，作为绿肥提高土壤肥力；有些地方利用播前的休闲间隙种豆科牧草作为青饲草或调制青干草。更多的是田间野草、蔬菜剩叶，也是含蛋白质和维生素多的青绿饲料。尤其是用于饲养奶山羊，是较富有营养的重要饲料。但此类饲料的生长受季节限制，只有夏、秋时较多，应做好其

调制和贮藏工作，供冬、春缺青期饲用。

(5) 薯类 甘薯、马铃薯等根茎类作物，除供人食用和制取淀粉外，可把小的和不易久贮的薯块作为牛和猪的饲料。马铃薯在一些地区专门用作猪的饲料。

2. 草山草坡饲料资源 目前，全国农区和半农半牧区，都很重视草山草坡在发展畜牧业中的重要作用。在南方和北方的山地农区，有的草山约有数千亩，有的上万亩。这些山区草坡的气候温和，雨量充沛，或为温带，或为亚热带，产草量高，利用期长，可以作为山区半舍饲半放牧家畜牛、羊夏、秋季节的放牧草地。有些草山草坡面积较大，还可作为肉牛基地。

3. 食品工业饲料资源

(1) 磨粉、碾米工业副产品 主要有麸皮和米糠、玉米糠等。

麸皮含粗蛋白质16%，含磷较高，质地疏松，适口性好，是各种家畜的优良饲料。每100斤小麦磨粉后，约可出麸皮19—30斤，另有浮麦1—2斤。麸皮可作为家畜的蛋白质饲料。

米糠是大米精制时碾下的种皮、胚乳和糊粉层等混合物。其脂肪含量大，热能量高，富含维生素B和磷，但含钙少，维生素A、D也较缺乏。米糠多用以喂猪，喂量宜低于日粮量的25—30%，否则使体脂肪变软。每100斤稻谷可出米糠6—7斤，每亩年产稻谷1,000斤，则可出米糠62—73斤，碎米25斤，秕稻30—40斤，米胚芽10斤。这些都是羊、猪、鸡的好饲料。

(2) 淀粉加工副产品 淀粉是用谷类、甘薯和马铃薯