

畜禽飼养原理

广东农林学院牧医系

1975年12月

第一章	畜禽营养与饲料的营养物质	1			
第一节	饲养在畜牧业生产中的重要作用	1			
第二节	动植物的成分	4			
一、	动植物的成分	4			
二、	影响饲料成分的因素	7			
(一)	饲料种类	7			
(二)	收获期	7			
(三)	土壤及施肥	7			
(四)	调剂和保存方法	7			
第三节	饲料营养物质及其在畜禽饲养上的作用	8			
一、	水	8			
二、	蛋白质	11			
(一)	纯蛋白质及氮化物	12			
1、	纯蛋白质	12			
2、	氮化物	14			
(二)	蛋白质代谢及其利用率的计算	15			
(三)	必需氨基酸的作用	17			
1、	缬氨酸	2、	赖氨酸	3、	色氨酸
4、	苯丙氨酸	5、	精氨酸和组氨酸		
6、	蛋氨酸	7、	苏氨酸	8、	亮氨酸
和异亮氨酸	9、	甘氨酸			
(四)	日粮缺乏蛋白质的影响	21			
(五)	提高蛋白质利用价值的方法	22			
三、	矿物质	23			
(一)	家禽体内主要矿物质的含量	23			

(一)	矿物质对畜禽营养的重要性	25
(三)	常量元素	26
1.	钙和磷的作用及其缺乏症	26
2.	钠、氯、钾	28
3.	铁	30
(四)	微量元素	31
1.	铜	31
2.	钴	32
3.	锰	33
四	维生素	33
(一)	概述	33
(二)	维生素A	35
(三)	维生素D	40
(四)	维生素E	43
(五)	维生素K	44
(六)	维生素B组	45
1.	维生素B ₁	46
2.	维生素B ₂	48
3.	尼克酸	49
4.	维生素B ₆	50
5.	烟酰胺	51
6.	维生素B ₁₂ 及叶酸	51
(七)	维生素C	53
五	脂肪	54
(一)	粗脂肪	55
(二)	粗脂肪在饲养上的作用	56
(三)	畜禽缺乏脂肪的症状	58
(四)	饲料中脂肪对畜体脂肪或畜产品 质量的影响	59
六	糖类(碳水化合物)	60
(一)	概述	60

(二)	无氮浸出物	61
(三)	粗纤维	61
(四)	糖类在畜禽饲养上的功用	63
第二章	饲料营养价值与饲养标准	
第一节	衡量饲料营养价值的单位	65
一、	可消化总营养物质量	65
(一)	概述	66
(二)	消化率	67
(三)	可消化总营养物质量的计算	67
(四)	可消化总营养的评价	68
二、	能量单位	69
(一)	概述	69
(二)	能量单位的形式	70
1、	代谢能或生理有效能	70
2、	净能或产品能	70
(三)	能量单位的评价	70
三、	淀粉价	71
四、	苏联饲料单位	73
五、	我国饲料单位近似值	74
六、	当前评定饲料营养价值所存在的问题	77
第二节	饲养标准和日粮配合	78
一、	饲养标准	78
二、	日粮配合	80
第三章	饲料	83
第一节	饲料在发展畜牧业中的重要性	83
第二节	饲料的分类	84
第三节	青饲料	85
(一)	橡草	87

(二)	日本草	88
(三)	假水仙	88
(四)	红萍	89
(五)	水葫芦	91
(六)	紫云英	91
第四节	多汁饲料	93
(一)	灰叶大头菜	93
(二)	甘蓝	94
(三)	水茨	97
第五节	粗饲料	99
一、	青干草	99
二、	藕秆	102
三、	秕壳	103
第六节	精饲料	103
一、	籽实类	103
(一)	禾本科籽实	104
(二)	豆科籽实	106
二、	食品工业加工副产品	106
(一)	粮食加工工业副产品	107
(二)	榨油工业副产品	108
(三)	淀粉工业副产品	110
(四)	酿造工业副产品	111
第七节	动物性饲料	112
一、	鱼粉	112
二、	虾、蚬、螺、蚌等	113
三、	肉粉、骨肉粉、血粉	114
四、	蚕蛹	115
第八节	矿物质饲料	115
一、	食盐	116
二、	钙、磷的补充饲料	116
三、	其他矿物质的补充饲料	117

第九节	尿素在畜牧业上的应用	117
第十节	青贮饲料	119
一、	饲料青贮的意又	119
二、	青贮制作原理	121
(一)	乳酸菌生长最适合的环境	122
(二)	青贮发酵的进程	123
三、	青贮的制作	124
(一)	设备	124
(二)	填装	125
(三)	封盖	127
(四)	青贮成熟期	127
(五)	青贮的开封	128
四、	青贮的品质鉴定	128
五、	提高饲料的青贮性能	129
六、	青贮料的饲养技术	130
第十一节	发酵饲料的调制	
一、	概述	
(一)	温度	
(二)	空气和水分	
(三)	酸碱度 (PH) 值	
(四)	营养物质	
二、	“中曲”发酵饲料的调制	
(一)	“中曲”的制作方法	
(二)	“中曲”简易制作方法	
(三)	发酵饲料的制作方法	
三、	绿色木霉发酵饲料的调制	
(一)	纯种培养	
(二)	扩大培养	
(三)	制曲	
(四)	粗饲料发酵	

四、 抗菌素饲料的调制

514	(一) 菌种准备	514
515	(二) 纯种培养	515
516	(三) 种子培养	516
517	(四) 生产培养	517
518	(五) 饲喂方法	518
519		519
520		520
521		521
522		522
523		523
524		524
525		525
526		526
527		527
528		528
529		529
530		530
531		531
532		532
533		533
534		534
535		535
536		536
537		537
538		538
539		539
540		540
541		541
542		542
543		543
544		544
545		545
546		546
547		547
548		548
549		549
550		550
551		551
552		552
553		553
554		554
555		555
556		556
557		557
558		558
559		559
560		560
561		561
562		562
563		563
564		564
565		565
566		566
567		567
568		568
569		569
570		570
571		571
572		572
573		573
574		574
575		575
576		576
577		577
578		578
579		579
580		580
581		581
582		582
583		583
584		584
585		585
586		586
587		587
588		588
589		589
590		590
591		591
592		592
593		593
594		594
595		595
596		596
597		597
598		598
599		599
600		600

第一章 畜禽营养与饲料的营养物质

第一节 饲养在畜牧业生产中的重要作用

随着畜牧业的发展，特别是集体畜牧业的发展，科学饲养的问题，就随着突出到重要的地位上来，恩格斯早就指出“生命是蛋白质的存在方式，这个存在方式的基本因素在于和它周围的外部自然界的不断的新陈代谢，而且这种新陈代谢一停止，生命就随之停止，结果便是蛋白质的分解”。所以生命首先体现在蛋白质体从自己周围摄取它适合的物质，把它们同化，而体内其他比较老的部分则分解并被排掉。

禽畜的生命活动、生长、繁殖和生长等活动就是机体与环境统一的结果，也就是机体不断从外界摄取食物来进行新陈代谢的结果，原来家畜、家禽不仅要摄取足够的营养来供应其体内一切生命活动和身体运动的消耗，而且还要摄取更多的营养，以便有多余的营养来同化为新组织，这种同化过程是禽畜生长、繁殖和生产形成肉、乳、蛋或毛等产品所必需的，但是，禽畜由于品种、生产性能和年龄等的不同，它们在生长繁殖和生产等各个不同阶段对营养物质的数量与质量的要求也是不一样的，因此，畜牧工作者最重要的任务在于遵循伟大领袖毛主席关于“……外因是变化的条件，内因是变化的根据，外因通过内因而起作用”的教导，在掌握禽畜生长繁殖、生产以及其营养需要的规律的基礎上，用唯物辩证的观点能动地发挥外因（科学饲养管理）对内因的促进作用，不断促进禽畜有益机能的作用和发展，为提高禽畜生产力和创造新品种，加速我国社会主义畜牧业的发展作出贡

献。我国劳动人民在这方面是早有体会的，如在养猪方面，我有养猪就有“开肚”的经验，这就是通过饲养条件在育成过程中促进其消化道的发展为肥育期创造有利条件。

饲养对繁殖力的影响也很大，营养不足或不平衡，不仅影响性细胞的品质，也影响受孕率和后代的生活力，营养中蛋白质、维生素和矿物质对繁殖的影响特别显著，如我们的耕牛在冬季草料不足，营养状况下降，怀孕率很低，甚至不发情，而在营养物较丰富的夏秋季节，耕牛营养状况良好的情况下，繁殖力发情发，配种率高，这种现象都充分说明营养对繁殖力的重要影响。

饲养对健康、寿命和生产力的影响也很大，可以说饲养是决定畜禽健康、寿命和生产力的重要因素，当有合理而丰富的营养时，不仅促进幼畜的生长发育，而且还能改变体型结构，且成年畜禽能保持较久而好的生产力，如马鞍山种畜场对乳牛进行合理而丰富的饲养时，使乳牛日产量不断上升，个别达到103斤的高产量，年产量全群平均达到14000多斤，又如我们干校二连改善饲养条件，使平均断乳体重31斤的仔猪，在四个半月达到160斤，但在未改进合理饲养之时，往往一年多才能达到这样的体重，又如紫金县三区城子村养猪模范孙明珍使离乳仔猪在八个月长到270斤。但是，如营养不足或不平衡不满足有机体的需要时，则会破坏正常的生活机能，而引起疾病，如维生素缺乏症、骨骼疾病、代谢障碍等，从而降低生产力，缩短经济利用年限，严重者甚至造成大批死亡，使畜牧业受到极大损失。又如乳牛日粮中蛋白质水平低时，虽然最初没有明显的异常状态，但是，2—3年后即发现它们的皮肤及被毛发生病变，双目无神，食欲下降，甚至给性活动带来不良影响，部分发生不育的现象，对传染性疾病的感染率增高，大大影响生产及寿命。在养猪业也有类似情况。上述现象，不仅影响生产的迅速发展，而且是人力物力的极大浪费，必须严肃对待，这种情况的出现，决不是单独采取治疗措施所能奏效的。毛主席教导我们：“我们看事情必须要看它的实质，而把它的现象只看作入门的向导，一进了门就抓住它

的实质，这才是可靠的科学的分析方法。”应该看到当前不少“多病”的情况，只是一种现象，它的实质是营养不良、管理不善的结果；只有通过深入了解，进行科学的分析，有的放矢地改善和加强饲养管理，提高畜群的生活力，才能消除病根，如果不加分析地见病就医，甚至把病的现象看成是生产上的主要矛盾，从而重医轻牧，就很难解决问题，且给畜牧业带来不应有的损失。在畜牧生产能否认真贯彻“以防为主”的方针，能否正确对待牧与医的关系，是发展畜牧业生产上的方向性和路线性问题，必须严肃处理，例如佛岗养猪场，最初见病多，情急之下，抓了以医为主，全场安排三个兽医，全力以赴，但忽视饲养管理等畜牧工作，生产面貌得不到改善，后来找到了事物的本质，改善了饲养管理，抓住养好母猪和小猪，提早小猪补料等几个主要环节，很快地将过去母猪瘦弱、产奶、繁殖率低、猪只死亡率高等不良情况，扭转为生产蓬勃发展的新面貌，原来三个兽医不但不必疲于医疗工作，而且可以抽出两个人去支援其他场，剩下的一个兽医几乎可以全部精力转移到加强畜牧工作，为进一步提高生产创造条件，佛岗的经验教训是值得我们畜牧兽医工作者认真学习和领会的。

此外，饲养对家畜的遗传性的改变也是起着重要作用的，机体是和生活条件不可分离的。没有生活条件就没有生物，生活条件（营养、锻炼、选育等）的改变，会使动物有机体发生变异，生活条件之中，营养条件是首要的，它与新陈代谢是密切相关的，它的长期改变，必然要影响代谢类型的改变，从而影响机体性能和特性的改变。所以，我们善于掌握外界生活条件这一因素——饲养锻炼和定向选育——不仅可以能动的提高生产、改良现有品种，而且能为创造新品种铺平道路。

饲养学的任务就是在研究畜禽的生理机能与营养条件的依附关系和禽畜对营养需要为基础来解决和控制畜禽的生长、发育、繁殖和生产力的发展。它同时研究饲料及保证畜禽更好的利用饲料的条件以发挥饲料更高的生产效力。

目前，各基层都没有兽医站，这对保证畜牧业的生产起了很

好的作用，为了进一步促进畜牧业的迅速发展，建议将兽医站扩大为畜牧兽医站，把推广合理的饲养管理，提高生产效率，促进集体畜牧业的发展与开展群众性的选育种工作，提到重要的议事日程上来，摆正畜牧与兽医的关系，迅速改变畜牧业发展不够快的情况，使畜牧生产更好的与我国国民经济迅猛发展的需要相适应，这是摆在我们牧医工作者面前亟待努力完成的光荣而艰巨的任务。

第二节 动植物的成分

一、动植物的成分

饲料是发展畜牧业的物质基础，畜禽必须消化所食进的饲料，吸取其中有用的物质以维持其生命活动，满足生长，繁殖和生产的需要，这些物质称为营养物质。饲料所含的营养物质是不同的，如何合理而经济的使用饲料，使之有效的提高畜牧生产效率，是畜牧业生产中重要的一环。为此先了解一下动植物体的成分是怎样的。

动植物体的组成元素主要为碳、氢、氧和氮四大元素：

表1 动植物体的主要元素含量（占干物质的%）

物 名 \ 元 素	碳	氧	氢	氮	四元素合计	矿物质
植物（饲料）	45	42	6.5	1.5	95	5
动物（饲料）	63	13.8	9.4	5.0	91.2	8.8

从上表可看到四大元素中，植物除氧含量较多外，其他都较动物少。矿物质含量也是如此，矿物质较重要的有钙、磷、钾。

钠、硫、氯、镁等常量元素（指含量在 0.01% 以上的元素），和某些微量元素（含量在 0.01% 以下的元素）。

上述各种元素在动植物体内并非单独存在的，而是组成或结合在复杂的有机和无机化合物中。现将组成动植物体的化合物分列于下：

表二 组成动植物体的化合物名称对照表

植 物	动 物
一、水分	一、水分
二、干物质	二、干物质
1. 灰分（矿物质）	1. 灰分（矿物质）
2. 有机物	2. 有机物
(1) 含氮物（粗蛋白质）	(1) 含氮物
① 蛋白质（或称纯蛋白）	① 蛋白质
② 氮化物：氨基酸；生物碱，硫氨类	② 氮化物、氨基酸、激素（如肾上腺素、甲状腺素）、B 组维生素等。
(2) 无氮化合物	(2) 无氮化合物
① 粗脂肪，中性脂肪，脂肪酸，脂质，维生素 D、E、K，胡萝卜素，色素。	① 粗脂肪：中性脂肪、脂肪酸、磷脂、固醇、维生素 A、D、E、K，胡萝卜素，性腺激素。
② 无氮浸出物	② 无氮浸出物
淀粉、糖、果胶物质，配粉体，多缩戊糖，维生素 C	单粉、糖元，维生素 C
③ 粗纤维：维生素，半纤维素，木质素，银胶物质	

常用饲料绝大部分是植物性饲料，如天然牧草，栽培的饲料作物，杂粮乃至农副产品等，必须指出，各种饲料虽是植物产品，但所含成分是有很大差异的（见表三），饲养效果是不一致的，甚至同一种饲料也会受到各种条件的影响而在成分上有较大的差异。因此，必须有区别地选用饲料，以利生产。

表三. 各种类型饲料的主要成份

类 型	饲料名称	水分	粗 蛋 白 质	粗脂肪	无 氮 浸出物	粗纤维	灰 分	磷	钙
水 生 植 物	假水仙	93.9	1.2	0.2	0.3	1.1	1.3	—	—
青饲料	混合杂草	70.4	2.3	0.8	13.7	10.4	2.4	—	—
	番 茨 藤	10.68	5.05	4.37	34.92	31.35	7.45	0.14	12.189
多汁料	南 瓜	92.37	1.55	0.21	3.79	1.41	0.67	0.02	0.109
	番 茨	73.8	2.0	0.6	22.8	0.5	0.3	0.06	0.08
油饼类	豆 饼	9.9	36.3	4.6	39.9	3.9	5.4	0.52	0.3
	椰子饼 (较大)	9.67	16.63	15.1	36.84	14.39	7.36	0.195	0.035
	花生麸	10.9	48.2	3.6	45.6	4.5	5.8	0.65	0.2
糠麸类	玉 糠	11.0	14.6	19.8	37.0	7.8	9.8	0.6	0.16
	麦 麸	13.68	13.28	3.94	53.94	9.05	6.11	1.39	1.502
籽实类	大 麦	12.7	12.88	2.07	61.68	7.59	3.73	0.43	1.04
	玉 米	7.9	10.4	4.8	73.2	1.9	1.77	0.18	0.03
藕秆类	稻 草	7.5	3.9	1.4	39.2	33.5	14.5	0.07	0.19
	枯花生藤	11.2	4.0	1.1	37.5	41.1	5.1	0.13	0.94
	谷 壳	18.2	3.0	0.8	28.4	40.7	19.1	0.08	0.08

二、影响饲料成分的因素

(一) 饲料种类：一般来说豆科饲料含蛋白质高于禾本科饲料，籽实类饲料及其副产品含^无氮浸出物及磷较多，稿秕类饲料含粗纤维较多，水生植物、依类及块根类水分较多，青料水分虽多，但是其干物质中的营养物质计蛋白质也是丰富而全面的。

(二) 收获期：植物随生长成熟而水分和蛋白质减少，粗纤维增多，质地变粗糙，有化较难。植物在幼嫩时则水分较多，蛋白质、维生素也较高，质地柔软易消化，适口性好，以紫云英为例，在不同时期，其成分是不相同的。

表四：紫云英在不同收获期的营养物质含量(%)

收获期	水分	粗蛋白	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	粗灰分
初蕾期	93.23	1.25	0.28	0.8	3.01	0.53
初花期	90.19	2.79	0.50	1.28	4.42	0.82
盛花期	90.07	2.51	0.54	2.50	3.80	0.88
结荚期	88.97	2.36	0.61	2.94	4.18	0.96

从上表可见，掌握适时收获是提高饲料的单位面积营养物质产量措施之一。

(三) 土壤及施肥：土壤成分对植物的矿物质含量和蛋白质含量有一定的影响，如某些地区的土壤缺铁、钙、铜、钴或磷等，则该地生产的饲料中，这类矿物质的含量就少，如施钙磷等有关元素的肥可增加其含量，如施氮肥，则不但产量提高而且粗蛋白质含量也较高，所以进行适当的施肥，不但提高饲料产量，且对成分有所提高。

(四) 调制和保存方法：饲料收获后处理和调制是否恰当，对养分的保存有很大的关系，如玉米收获后即青贮可保存其蛋白质80%左右，如将之晒干则仅能保存63~70%，在晒制

过程中遭雨淋或处理不及时,则往往仅保存50%左右,至于维生素类的损失则往往达到80%或以上,故收获的饲料应因地制宜的选择适当的贮存方法,并事先做好准备及时加工,妥为保存,以防养分流失霉坏,虫性等优点。

第三节 饲料营养物质及其在畜禽饲养上的作用

一、水

饲料中都含一定的水分,如青料、多汁料含水达70~95%,而藁秆类含水8~15%,籽实类含水9~15%,一般青料越青嫩含水愈多,随着青料作物的生长和枯老水分逐渐减少,饲料的耐贮性与含水量有关,水分愈高越不耐贮。

动物体也含有35~80%的水,水分多少与动物年龄有关,年龄越小含水份越高,如小猪含水75%,成年猪则约含55%。此外,动物体的含水量也与体内脂肪量有关。体内脂肪含量增高时,含水量就下降,如成年猪含水55%,而肥猪则仅含41.5%。

动物体的新鲜骨骼中的含水量也可达45%,内脏器官和肌肉含水量更高达75%,而组织液和消化液甚至含水份高达99%。一般来说,脱脂物质平均含水量是比较恒定的,约为75%。

水有与许多化学物质起反应的特性,在许多生命活动中,水的参与是必要的,如饲料在消化过程中,必须分解为简单的物质,而分解过程就必需有水的参与,而且营养物质的吸收输送的重要媒介也是水。在代谢过程中所产生的废物和毒素,也是水把它们送到肾脏、皮肤、肺,肠管等处,通过尿、汗、水气,粪便等将其排出体外,因为营养物质的吸收、运送以及代谢物的排除,都必需在液体状态下才能进行,所以水是必要的。水更有调节渗透压保持细胞和畜体的正常状态的作用,动物调节体温,也依赖

水分的作用，一方面水份借助皮肤和肺的蒸发散去多余的热，保持体温恒定，另一方面水的比热较大，可以起到“缓冲”般的作用，使体温不易受到热的影响而波动太大。

当机体缺水时，可使代谢过程遭到严重的破坏，饲料的消化吸收发生障碍，含氮代谢产物的排出变得困难，血液变浓，体温随着增高。这种代谢紊乱，可导致患病甚至死亡。家禽忍受口渴比忍受饥饿还难。饥饿时甚至把体内脂肪完全消耗掉，进而消耗部分蛋白质，使体重下降至40%，仍可存活。而缺水时当体重减少30%，已引起代谢的严重紊乱，体重下降至20%时，家禽终于死亡。所以，在饲养上不应忽视水的正常供应，特别是夏天和喂干料的情况下更应注意，应当把水作为饲料上必需的营养物质来对待，经常保证供应充分的清洁的饮水，任其自由饮用。

动物所需的水分，主要依靠饮水或乳，和随青料多汁料，青贮及其他含水份较多的饲料，如滴糟、豆渣等食入的水分来满足。其次是靠营养物质在体内氧化时产生的代谢水，如在体内氧化一斤脂肪时，可产生1.071斤代谢水，氧化一斤蛋白质时，可产生0.413斤代谢水，氧化一斤淀粉时，可产生0.555斤代谢水，所以在机体内的氧化过程中所产生的代谢水也是不少的，这部分代谢水家禽是可以利用的。

禽类来食的水（饮水及饲料中的水），经口腔通过胃进入肠道，可被机体吸收。同时，机体的各腺体也分泌大量的各种消化液，如胃液、肠液、胰液和唾液，这些液体也通过相应的器官到达肠内，在这里又重新被吸收。

如液带着液体又流入各消化腺内，通过消化腺又以消化液的形式排到消化道内，这样，就使水分在一定程度上形成了一个循环。

参加循环的水分中，需要不断补偿的，只是那排出体外的部分，如粪、尿、乳、蛋等以及通过汗和呼吸排在体外的那部分水。所以，一般来说天气热、劳役后、产后、泌乳期，或喂盐则饮水较多。夏天家禽喜饮凉水，冬季若能喂以70°C左右的水，更有利于生产，如猪的增重等。水既然很重要，应充分供应，但也

应注意具体情况，具体分析，采用不同的方法解决，如冬季喂料少，天气冷又须喂冷水的则以多次喂水，每次少饮较一次饮大量冷水的效果好，这一方面保证饮足，另一方面不致一下耗热太大，在正常情况下，

猪 100斤体重 日饮水约4~12斤（按单位体重计小猪多饮，大猪饮得少）

哺乳母猪 日饮水约35~45斤

水牛休闲时喂青草的日饮水50~40斤

水牛休闲时喂稻草的日饮水50~70斤

乳牛日可饮60~300斤水（根据饲料的含水量和挤乳量的多少而变动）

从这些数字充分看到供水的重要，供水不足影响生产下降。家禽每日饮水量很少，约1~4两，因此，家禽不能象家畜那样采取每日喂水两三次的办法喂水，应设置水槽，任其随时饮水，不然不能收到良好的饲养效果。一般家禽夏季比冬季饮水多，产卵季节较停产季节饮水多。家禽饮水少，除因体重小外，也与其排尿量很少（混在粪内）有关，且体内蛋白质分解产生尿酸时的代谢水较家畜分解蛋白质产生尿素时的代谢水多，体内代谢水多，也是减少其饮水量的原因之一。

家禽在正常情况下，当可以自由取得饮水时，其饮水量几乎是恒定的，这个数量会随饲料的含水量而有所调节。

一般每采食一斤干物质平均需水量为：

牛 4~7斤

猪 7~8斤

羊 2~3斤

家禽饮水不宜含硝酸和氨，如含有这类物质，说明水中有机物已经发酵或腐败，不宜作饮水用，因此，水井或抽水机不应装置在污水沟、厩肥和粪尿坑的附近。家禽对硬水是能习惯的，一般硬水可以用作饮水的水源。