

中華人民共和國农业部
東北農學院

家畜飼養學

伊·米·馬爾啓揚諾夫

下 冊

哈 爾 濱 1958

58154
5800
V.3

118885

家 畜 飼 养 学

伊·米·馬尔啓揚諾夫

(飼养進修班用講义)

东北農学院家畜飼养教研組

哈 尔 濱 1958

И. М. МАРТЯНОВ

КОРМЛЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

**Курс лекций
Прочитанных совершенствующимся
преподавателям и аспирантам в Северо-Восточной
Сельскохозяйственной Академии**

ХАРБИН 1958 г.

第三章 各种家畜的飼养目录

家畜标准化飼养原理

飼养标准的概念, 过去的和現在的飼养标准	3-1
家畜对营养物質的需要	3-4
家畜对各种营养物質的需要	3-5
对有机物質和能量的需要	3-5
对蛋白質的需要	3-6
对礦物質的需要	3-6
对維生素的需要	3-7
飼养分为維持与生產兩部分的区分标准的錯誤	3-7-1

乳 牛 的 飼 养

妊娠干乳母牛的飼养	3-9
飼养和繁殖	3-9
妊娠动物的营养特点	3-10
妊娠母牛在胎兒發育上对营养物質的需要	3-12
妊娠母牛的飼养水平和飼养标准	3-13
妊娠干乳母牛的飼料和飼养技術	3-14
泌乳牛的飼养	3-16
泌乳牛產乳的营养物質需要	3-16
飼料給量的容積和其中干物質的含量	3-19
泌乳牛的飼养标准	3-21
✓ 畜牧場中乳牛正确飼养的組織	3-29
总則	3-29
乳牛的飼料类型	3-31
冬季飼养	3-32
夏季飼养	3-35
高產乳牛飼养的特点	3-38
高產乳牛飼养的特点	3-38
干乳期高產乳牛的飼养	3-39
增乳期高產乳牛的飼养	3-40
高產乳牛的日常	3-41
种公牛的飼养和管理	3-43
种公牛的飼养	3-43
种公牛的管理	3-45
幼牛的飼养	3-46
幼牛的飼养和管理在改善現有牛的品种和創造新品种中的作用	3-46

幼牛的定向养育	3-46
幼牛的生长和饲养计划	3-49
幼牛对营养物质的需要	3-64
犊牛培育的方法	3-66
生后最初15-20天犊牛的饲养管理	3-68
由15-20天开始到6月令的犊牛饲养	3-69
哺乳期后幼牛的饲养	3-70
培育肉用品种幼牛的特点	3-72

牛的肥育和放牧肥育

肥育的目的和肥育时所发生的变化	3-73
肥育动物的饲料需要	3-73
饲料脂肪对动物体内沉积的脂肪组成和性质的影响	3-74
肥育中的营养物质需要	3-74
肥育中的饲养标准	3-75
影响肥育成功的条件	3-85
舍饲期肥育的主要种类	3-86
甜菜渣肥育	3-86
酒糟肥育	3-86
牛的放牧肥育	3-88
放牧肥育的种类	3-88
普通放牧肥育	3-88
美洲放牧肥育	3-88
配合牧放肥育	3-89
赶牧放牧肥育	3-89
决定放牧肥育效果的重要条件	3-89

马的饲养

役畜饲养的一般问题	3-92
工作的衡量	3-92
肌肉工作的能量来源	3-93
役畜对能量、蛋白质、矿物质和维生素的需要	3-93
役畜的饲养	3-94
紧张工作期前马匹的准备	3-98
种公马的饲养	3-98
妊娠母马的饲养	3-101
哺乳母马的饲养	3-103
哺乳马驹和离乳马驹的饲养	3-105
大年令马驹的饲养	3-109
马匹放牧饲养的特点	3-109
放牧条件下各种马群的饲养	3-112
种公马的饲养	3-112

母馬的飼養	3-112
放牧幼駒的飼養	3-112
軍馬飼養的特點	3-113
役用閹半的飼養	3-114

豬 的 飼 養

豬的生物學特性	3-115
妊娠母豬的飼養	3-117
妊娠母豬對營養物質的需要	3-118
妊娠母豬的飼料和飼養技術	3-119
哺乳母豬的飼養	3-122
哺乳母豬對營養物質的需要	3-122
哺乳母豬的飼料和飼養技術	3-125
哺乳仔豬的飼養	3-127
早熟性	3-127
消化道發育和機能活動中的特點	3-127
哺乳仔豬補飼精料、維生素和大容積飼料	3-129
✓多產窩仔豬的培育	3-130
離乳仔豬和后备幼豬的飼養	3-131
離乳仔豬的飼養	3-131
后备幼豬的飼養	3-132
種公豬的飼養	3-133

豬 的 肥 育

✓肥育的一般原理	3-136
豬的肥育類型	3-137
瘦肉型肥育	3-137
肉用肥育	3-137
腌肉用肥育	3-138
半脂肪型肥育	3-146
脂肪型肥育	3-148
✓肥育豬飼養管理技術的一般規則	3-150
✓為加速肥育和獲取脂化肉屍的畜牧措施	3-151

綿 羊 的 飼 養

綿羊的飼養	3-153
毛用去勢羊的飼養	3-155
種公羊的飼養	3-155
母羊的飼養	3-158
妊娠期母羊的飼養	3-158
哺乳母羊的飼養	3-161

哺乳期和离乳后羔羊的饲养	3-164
成年绵羊和羔羊的肥育	3-166
羔羊的肥育	3-166
成年绵羊的肥育	3-167
绵羊的放牧饲养	3-168

卡拉庫羊的飼養

卡拉庫羊的飼養	3-169
放牧地的季節性更替及對季節性放牧的要求	3-170
卡拉庫羊飼養業中的土地面積規劃（牧地規劃）	3-172
卡拉庫羊的放牧	3-173
放牧技術	3-173
放牧的季節性特點和冬季的放牧日程	3-175
卡拉庫羊的補飼	3-177

家 禽 的 飼 養

家禽的飼養	3-178
正確飼養家禽的基本要求	3-179
家禽用飼料	3-181
籽實飼料及付產品	3-181
動物性和植物性蛋白質飼料	3-182
維生素飼料	3-183
多汁飼料及其他飼料	3-184
礦物質飼料	3-184
飼料在飼喂前的調制	3-185
成年家禽的飼養標準	3-185
成年家禽的飼養	3-193
雞的飼養	3-195
火雞的飼養	3-197
鴨的飼養	3-198
鵝的飼養	3-199
幼禽的飼養	3-201
雛雞的飼養	3-201
雛鴨的飼養	3-204
仔鵝的飼養	3-206
火雞雛的飼養	3-203
家禽的肥育	3-209
家禽肥育的方法	3-210
家禽的自食法肥育	3-210
家禽的強制法肥育	3-214

毛皮兽的饲养

毛皮兽的饲养	3-216
毛皮兽的生物学特点	3-218
毛皮兽的消化特点	3-218
毛皮兽利用的饲料	3-220
动物性饲料	3-220
植物性饲料	3-224
补加饲料	3-225
毛皮兽的饲养标准化	3-226
静止期成年毛皮兽的饲养	3-227
交配期毛皮兽的饲养	3-229
妊娠母兽的饲养	3-230
哺乳母兽的饲养	3-231
乳期仔兽的补饲	3-232
毛皮兽的饲养制度	3-233
离乳后到四个月令前幼兽的饲养管理	3-233
四个月令以上的种用幼兽的饲养和管理	3-235
商品幼兽的饲养和管理	3-236

茸用鹿的饲养

茸用鹿的饲养	3-239
茸用鹿的夏季饲养	3-239
茸用鹿的冬季饲养	3-239
马鹿的饲养	3-240
梅花鹿的饲养	3-240
分娩和乳期茸用幼鹿的养育	3-240
茸用鹿的管理	3-240
马鹿的管理	3-241
梅花鹿的管理	3-241

饲料计划和饲料平衡

饲料计划和饲料平衡	3-242
饲料计划的编制	3-242
饲料平衡的编制	3-249
农场中饲料的清查	3-250
确定每头牲畜饲料需要的平均标准	3-251
调查牲畜的平均头数	3-252
保证牲畜饲料需要的程度	3-252
饲料月支出计划的编制	3-255
参考文献	3-260

第三章 各种家畜的飼養

家畜标准化飼養原理

1. 飼養标准的概念，过去和現在的飼養标准

家畜对飼養的需要差異很大，它取決於家畜年齡、體重、生產力和个体特点。飼養應組織得首先能保證家畜的健康，從牠們獲取健壯、發育良好的仔畜，取得幼畜的全部成活和良好發育以及飼料消耗少而獲取高度生產力。

家畜的高度生產力以及飼料的合理利用只有將供給家畜的飼料的數量和品質調節到適於家畜的需要和農場條件，也就是飼養标准化時，才有可能。

無論飼養不足或飼養過量對家畜都是有害的，同時農場虧損。

用什麼來測定家畜健康狀態及其生產力呢？

家畜健康狀態及其生產力乃以細胞和組織內所發生的生化過程的性質和強度來測定。在代謝的過程中有一些反應與食物轉化為工作能和維持正常體溫的熱有關，另一些反應與生長：在生命過程中分解物質的恢復和繁殖所必需的構造物質的合成有關。有一些食物成分或其在代謝過程中的衍生物做為接觸劑而起作用，因而引起或活化了機體內的複雜反應。所以，食物內必需營養物質的不足或過量或者機體沒有力量去利用它們而改變生物化學過程的進展，從而破壞正常生活機能並引起家畜患病。

營養不足後果表現不一，它取決於飼料的組成和數量，家畜的年齡、種類和生產力以及飼料不足時期的長短和其他條件。

例如，飼料內維生素和礦物質的不足發生“營養性特殊疾病”——維生素缺乏症，維生素不足症、佝僂病、骨疏松症等。飼料內熱量和蛋白質不足導致生長停滯，動物生產力和繁殖力降低，健康惡化，同時並為侵襲機體很多病原菌創造了良好的條件。已經確定，營養不足大大地降低動物對細菌傳染以及內寄生蟲（蠕蟲）的抵抗力（抵抗力）。無論在那一種情形，飼養不足由於動物生產力暫時或經常下降而引起物質的損失，有時導致動物死亡。

由於動物飼養過度也能使經濟遭到很大損失。儘量飼餵時動物常常吃得很多，結果不能正常進行消化和吸收而造成消化紊亂，有時使動物致死。

認識礦物質、維生素、氨基酸和整個粗蛋白質以及碳水化合物、脂肪和水的重要作用在畜牧學中流行著一種完善價值或平衡飼養概念的新說法，也就是動物能獲取為其正常營養所必需的足夠數量和適宜比例的一切營養物質的那種飼養。

日糧數量和組成的標準乃是農場內家畜飼養合理組織的基礎。這個原則很久已為先進農場所掌握。标准化飼養在乳牛業中得到特別廣泛的應用並收到顯著的成績。

近年來，蘇聯國營農場和集體農莊牧場乳牛中擠乳量的增高首先是由於合理化飼養，在實際中貫徹按體重並考慮飼料和動物生產力進行飼養而獲取的，簡短的說，就是由於标准化的飼養而達到的。從西歐各國的養牛業中也可了解很多類似事實。

經驗說明，養育幼畜和飼養成年種畜時標準也是必須的。儘量飼餵成年種畜一般則導致過肥，這在育種利用上起有害影響。飼養過度對生長期的動物也有不良作用。

儘量飼餵常常在動物肥育時是有利的。通常，飼料需要的愈多，肥育進行得愈順利，愈有利。根據這個原理，美國應用自動食槽肥育豬和閹牛，這樣可使動物隨時儘量採食。但是應該指出。在這種

情況下肥育只有飼以合理比例的营养物質和平衡的日糧時才能獲取良好的結果，也就是說，混合飼料組成的標準是絕對必需的。毫無置疑，在肥育的某些情況下，飼料量的定額也是必需的。晝夜飼料最大給量應完全符合動物同化飼料的生理學特點和肥育的目的。只有在這種情況下動物才能很好地利用飼料並能獲取需要品質的屠宰產品。

因而，在整個畜牧部門通過標準化飼養可以達到飼料的全部利用和家畜高度的生產力。

什麼是現行的飼養標準？隨時間的進展如何改變飼養標準的看法？

飼養標準在經濟發展的不同階段用不同方式來確定。當畜牧業主要帶有一種需求的性質時，它不是飼養標準的刺激物，因為夏季低廉的牧草和冬季農場的各种副產品乃是它的主要飼料。

對標準的需要首先是隨商品畜牧業而產生的，這種畜牧業是以利用農場專門栽培的大量粗料和多汁料飼養牲畜為基礎的。

農業上提出的第一個標準是以所謂泰爾干草等價表示的。農場試驗為其基礎，在這個試驗中通過試驗飼養找出能保證動物相當生產力的一種日糧。同時在該試驗中還注意動物的體重並稱量飼料和擠乳量。結果得到以干草公斤表示的不同生產性能動物對飼料的需要量。干草等價飼養標準一直應用到上世紀的五十年代末期。

後來隨着農業化學的發展，格魯文（Грувен）制定以干物質、粗蛋白質、脂肪和碳水化合物表示的另一標準。從表面來看，格魯文的標準比干草等價標準前進了一大步：前者提出最主要的營養物質，按生理學材料來看，這些物質乃是動物所必需的，並指出應用不同飼養條件下這些物質的一定比例。但從其論據來看，它並不優越於干草等價標準，因為陳旧的飼養實際經驗做為它的基礎。格魯文把從前用干草等價表示的東西用營養物質來代替。

後來畜牧家——生理學家證明，不單獨是飼料營養物質，而是飼料可消化營養物質對動物營養有意義。窩爾沃（Вольф）利用這些研究結果於1864年提出以可消化營養物質表示的新的飼養標準。他說明他所制定的標準是中等的，如果在中等經濟條件下應用於中等動物身上能得到相當滿意的結果。同時指出標準要與當地經濟條件相適應；經常檢查牲畜的飼養，觀察牲畜的健康和生產力並根據觀察結果，可以改變平均數字。

但是標準與當地條件的這種適應性只能憑經驗來確定並要求畜主具有高度的觀察能力和知識，需要很多時間並常常付出代價很高以致寧肯不願按標準進行飼養。有些農場把它當作處方來應用，當然，這種應用標準的方法不能得到良好結果。只有在準確測定“標準”，清除其中的過分公式化和確定標準與動物生產力間的聯系後，才能在農場內合理應用飼養標準。

雷曼（Леман）首次確定了飼養標準和動物生產力的聯系。他認為，飼養標準應當保證一定水平動物生命機體的維持和能完全補償產乳的消耗，換句話說，飼養標準應當按不同體重和不同生產力的動物來計算，這一點在窩爾沃標準內並沒有提到。

在解決用於產乳的營養物質的消耗問題上，雷曼用乳牛進行了一系列準確試驗。在試驗中他計算飼料可消化營養物質的含能量，從其中減去動物維持生命機能消耗的能量，將剩餘能量再與乳內干物質含能量相對比。

下邊就是其中一個試驗的結果：

從飼料獲取的可消化營養物質	30753 大卡
維持生命消耗	16400 大卡※
乳內剩餘	14353 大卡
乳排出	7772 大卡
乳的利用率	54%

註 ※。根據呼吸試驗材料，500 公斤體重牛每晝夜需要 16400 大卡左右的可消化營養物質。

在很多試驗中的利用率的變動在 50% 左右。為了實際推算起見，雷曼採用了 45% 利用係數。利用這個數值易於算出不同產乳量乳牛的能量需要。

示例：一头體重 500 公斤乳牛，每日產乳 10 公斤。假如 1 公斤乳的能量等於 750 大卡，而 10 公斤產乳量為 7500 大卡；所以產乳用必需供給：

$$7500 \times \frac{100}{45} = 16667 \text{ 大卡}$$

再加上維持生命用 16400 大卡共為 33067 大卡；雷曼把這些能量按蛋白質營養比 1:5-6（當時認為是乳牛必需的營養比）分配給含氮和無氮物質之間。

雷曼用相似的計算方法編制了不同生產力乳牛的相當詳盡的標準。

下邊舉出雷曼制訂的不同生產力乳牛用詳細的飼養標準：

1000 公斤體重需要供給

搾乳量 (公斤)	干物質	粗蛋白質	脂	肪	無氮浸出物	營 養 比
	公 斤					
5.0	25	1.6	0.3		10.0	1 : 6.7
7.5	27	2.0	0.4		11.0	1 : 6.0
10.0	29	2.5	0.5		13.0	1 : 5.0
12.5	32	3.3	0.8		13.0	1 : 4.5

雷曼提出的標準的概念基本上保持到我們今天。但是，近幾年來的工作更接近於測定乳牛營養物質的需要。

美國畜牧學者（Геккер, Эклиз 等人）進行科學—農場試驗和凱爾納、莫里葛爾德特（Мольгардт）進行呼吸試驗的結果可以推算出形成不同成分乳所用的飼料。

下邊是以 Геккер 數字為例：

生產 1 公斤乳需要供給

	乳 脂 率			
	3.0	3.5	4.5	5.0
可消化粗蛋白質（克）	47	49	54	60
可消化物質總和	284	343	372	398

也逐漸積累了測定妊娠母牛在胎兒發育上所消耗的营养物質的材料。最後，近年來由於研究礦物質和維生素在動物營養上的作用取得了成就，也制定乳牛用這些物質的大致標準。

因而，乳牛現行飼養標準指出，應供給母牛：

1. 用於維持生命機能。
2. 用於形成某種成分的不同乳量——生產飼料。
3. 用於胎兒的發育——繁殖飼料。

這就是乳牛飼養標準的主要發展階段。

類似的變化也可以從其他種類動物飼養標準的發展中看到。

因此，通過農場觀察得到的開始具有粗糙地方性質的飼養標準到現在已轉變成不同體重和不同生產力的動物對營養物質需要的相當詳細的標準。同時，從家畜物質代謝和飼養實踐角度，準確觀察到的事實已成為標準的基礎。

但是，現行標準特別是泌乳牛的标准，到現在還保留着不管動物機能間的關聯性而將動物需要劃分維持生命和產乳用的舊標準的形而上學的观点和缺陷。

這種劃分之所以不合理，是因為動物機體內發生的物質代謝過程是統一和不可分割的，不能把它們分為單獨的機能。

動物對營養物質的需要取決於很多原因，其中有：

1. 動物體重及其營養狀況。
2. 生產力和獲取產品的品質。
3. 動物生理狀態。
4. 周圍環境（含溫、對動物的照料、管理等）。
5. 動物品種、年齡、類型、個體特點等。

上邊已經談到，動物機體內物質代謝是統一的，因而不能認為按動物不同機能區別其營養物質的需要是合理的。所以全蘇列寧農業科學院畜牧部門第 35 次全會（1951 年）批判並認為這個劃分在方法上是不正確的而與研究機體完整的巴甫洛夫思想是不相容的，責成科學機關修改現行標準並在近幾年制定新的（不區分的）飼養標準。

全會決議中指出：

1. 應當制定適於蘇聯各種地理區域的集體農莊和國營農場特點的飼養主要類型的家畜飼養標準。
2. 不能把標準看做是不變的指標。標準必須根據提高動物生產力和生產任務隨科學和技術的發展而修改。
3. 通過以某一生產性能動物為基礎的生理過程的研究，先進農場豐富的生產實踐的系統研究和理論分析以及科學—農場試驗的結果來擬定家畜飼養標準化的問題，以便創造控制動物生產力的科學原理。

分析生產材料所規定的動物需要飼料的指標，無疑地要比現在科學所提出的中等和公式化的飼養標準有很大的根據。

在全蘇列寧農業科學院畜牧 35 次全會後的幾年內，很多科學研究機關按畜牧全會的指示給生產制定和提出了新的不劃分的家畜飼養標準。就連這個標準也必須把它看做是暫時的，同時隨着畜牧科學和生產每前進一步，必須糾正或以更大滿足生產需要的新標準來代替。

2. 家畜對營養物質的需要

為了確定家畜對營養物質的需要而採用下列各種方法：分析各農場中飼養家畜的群眾實際經驗，科學農場試驗，測定物質平衡和能量平衡的試驗；根據臨床指標研究家畜的狀態。

1. 先看一下最簡單的方法——科學——農場試驗。這一方法的實質是找出這樣的日糧，即在該日糧情況下營養正常的家畜在長期內仍然健康，並保持其體重不變。這種方法雖然簡單，但不夠準確，因為動物可以在消失脂肪和積存水分的情況下也能保持其體重。

2. 更進一步解決機體必需營養物質數量的問題，可採用物質代謝和能量代謝的研究方法。

平衡試驗與科學——農場試驗的區別，是應用呼吸試驗，即借助於專門的呼吸器械而收集家畜呼出的炭以及腸內的气体。根據氮平衡和炭平衡確定脂肪和蛋白質的沉積或分解的數量。如果在一組試驗中我們能夠找出這樣的日糧，即在該種日糧情況下家畜在體內既沒有損失也沒有沉積蛋白質和脂肪，則稱此日糧為維持日糧，即能保證家畜生活機能的日糧。用同樣方法可以測定在各方面飼以平衡

日糧時家畜在某種狀態下必需營養物質的最小數量。但是，這一最低要求甚至對兩頭家畜也作不到完全一樣的準確。此外，在生產條件下並不能經常保證完全平衡的日糧，所以實際計算家畜的需要時，通常都要比試驗條件下規定的稍高一些。

3. 機體中營養物質的最低消耗有時亦可根據基礎代謝來測定。基礎代謝的實質就是用呼吸器械研究飢餓狀態下家畜的物質代謝和能量代謝。在 20° 的畜舍內，完全安靜的家畜的物質代謝和能量代謝僅僅是由保證生命所必需的內部器官的工作（血液循環、呼吸、分泌過程）和機體細胞中物質的化學變化而引起的。

例如：根據氮平衡和炭平衡確定：動物在飢餓時分解脂肪 660 克，分解蛋白質 150 克。

將分解的蛋白質換為脂肪的數量 $(150 \times 0.6) = 90$ 克，因此總共分解了脂肪 $(660 + 90) = 750$ 克。由此可知，補償這一損失需要給動物 5 個飼料單位 $(750 \div 150)$ 。

我們也可以看出，在所謂安靜狀態下基礎代謝表明在維持生命機能上的最低消耗是依靠機體的有機物質。這樣條件是與家畜通常所處的條件遠不相同的，也就是根據基礎代謝不能判定動物維持飼養時的需要。這一缺點在全蘇列寧農業科學院畜牧部門的 35 次全會上也曾指出過。

4. 家畜對營養物質的需要也可以根據分析各農場中飼養家畜的實際經驗結果進行評定。在分析飼養實際經驗時，可以利用有關飼料數量，種類的記錄，在一定時期內準確計算生產力情況下考慮動物實際採食數量。如果材料收集得正確，則這些材料對說明在具體條件下的飼料消耗是極為寶貴的，同時也擴大了判定動物對飼料需要的基礎，但只根據這些材料而沒有物質代謝的補充的數量研究，是不能說明動物恰好需要應當給予牠的那些飼料，也不能說明在一定生產力下動物是怎樣利用營養物質的。所以最好是將生產統計資料與同時進行準確的儘管是短時期的代謝試驗結合起來。

闡明動物對營養物質需要的研究計劃應當包括在採食同一或數種有機物的水平下獲取主要營養物質，特別是蛋白質、礦物質和維生素方面幾種不同的飼養方案。這種計劃對找出動物適宜的需要上是必需的。

在取得主要營養物質的數種水平下進行試驗要遵循着研究工作和實際工作中大家熟知的規則：即當動物採食的飼料與其需要相適應時，動物表現出較高的生產力、精神好，也能更好地利用飼料。

目前科學家們在確定動物對營養物質需要方面面臨的任務是什麼呢？現今飼養科學的主要任務就是闡明動物的需要和動物對食物作用的反應。為了解決這一任務應當了解：

- 第一，家畜的本性；
- 第二，飼料的本性（成分和特性）及其對動物機體的作用；
- 第三，說明營養水平的日糧和飼料所謂的“總營養價值”；
- 第四，飼養標準，即為獲取預定產品所必需的物質和能量的數量（在動物生存的一定條件）；
- 第五，飼養日糧，也就是在一定條件下，為獲取動物預定產品所必需的飼料種類（飼料的數量和品質）；

第六，握掌家畜的飼養以便遵守生產上利用家畜的規定期限和以最小的成本獲得預定的家畜產品的組織和技術。

簡而言之，家畜飼養科學的主要任務，是確切闡明因生產、生長、泌乳、使役和肥育不同而動物對各種營養物質的需要，並且註明在某一種生產方向下各種動物在代謝和需要方面的共同特點。

3. 家畜對各種營養物質的需要

1. 有機物質和能量的需要

在家畜的營養中有機物質是不可取代的，並且要隨飼料經常進入體內，但是在數量上和化合的形式上可以不同。對有機物質的數量和化合的形式的需要是不同的，它決定於有機物質在營養中執行的

機能，動物的種類和年齡，與生產力有關的動物的採食量。在採食營養物質方面，飼料整體是把供給動物干有機物質和其中所含的能量合而為一了。

動物採食飼料及其中的干有機物質和能量是受食慾和單位時間（一晝夜）食入飼料的限制的。因而合理飼養這一任務中應包括刺激，即使生產動物盡量食下大量的飼料及其中所含的營養物質，因為通常動物的生產力是隨著食入飼料的增加而提高的。

在動物機能（泌乳、生長、使役）大小與對有機物質的需要之間有著密切的聯繫。科學研究證明，機能愈大，則對有機物質的需要也就愈大，反之則反是。

2. 粗蛋白質的需要：

動物對粗蛋白質需要的理由，首先就是粗蛋白質是可塑性物質，由其組成動物的組織，器官以及其軀體。此外，粗蛋白質在物質代謝中佔着中心位置，因為蛋白質是動物的各種酶類的組成成分，沒有粗蛋白質就不可能有代謝。飼料中的粗蛋白質可構成乳、蛋、毛等的含氮物質。因此，粗蛋白質是物質代謝中不可代替的物質。

當日糧中粗蛋白質不足時，可見代謝變化，動物生產力降低，動物對傳染病的抵抗力降低等等。同時，粗蛋白質過剩也是有害的。大家都知道這種情形，即用過量的粗蛋白質日糧飼餵的母畜發情較為明顯，但卻不能受孕。粗蛋白質過剩刺激泌乳，但是發現獲得多量粗蛋白質的母牛却先被淘汰。增高粗蛋白質給量刺激犏牛更迅速地生長，但是也發現與粗蛋白質過剩相關的這種迅速生長可能損害動物的健康狀態。因此，確定粗蛋白質的合理需要問題有着特殊的意義。

粗蛋白質需要是否滿足可以根據下列方法確定：計算氮平衡、計算血液和尿的生物化學指標，生長動物和肥育動物的增重大小和增重成分，泌乳動物的泌乳曲線過程，對營養物質的利用。

當進行氮平衡試驗以確定對粗蛋白質的需要時，如果在試驗中得到了氮的等平衡或正平衡，則認為動物在飼料中得到了足夠的蛋白質。反之，如果是氮的負平衡，則飼料中的粗蛋白質不足。

按照現代的觀點，這些結果對確定粗蛋白質的需要上不能認為是足夠的，因為氮的正平衡在適度的或過剩的粗蛋白質營養下都可以達到。同時，沉於體中的粗蛋白質數量多少與飼料中的過剩是不成正比。因此，粗蛋白質過剩不能用此法測定。大家也都知道，氮的等平衡是與機體的全身狀態相適應的。可以發現在供給動物的粗蛋白質極端不足條件下的等平衡。同樣，氮的負平衡也並不經常標誌着飼料中的蛋白質不足。在有足夠的蛋白質來源時，但同時日糧中有機物質不足以及在某些情況下與飼養需要平衡不良時亦能發現氮的負平衡。

蘇聯生物化學家 С. Я. Капланский, С. А. Иванов 等人的最近工作對解決動物對蛋白質需要這一複雜問題有着很大的幫助。在這些工作中研究了補加蛋白質對動物物質代謝過程及動物狀態的影響。關於合理供給動物蛋白質問題，不是用短時間的平衡試驗就能更確切的解決，而要在血液和尿的生物化學研究的基礎上考慮動物的中間代謝狀態。

對飼用蛋白質的需要通常可用可消化蛋白質的克數表示。因而假定在一切飼料中可消化蛋白質在飼用方面應該是同樣的。但是，現在都知道，營養器官（莖和葉）的飼料蛋白質比生殖器官（精飼料）的吸收效果要高。這種差別的原因是植物莖葉中含有較完善的蛋白質，其品質是比種子和果實的貯備蛋白質優越的。因此，在指出對可消化蛋白質的數量需要同時，也應當提出對那些一定飼料中蛋白質的需要。不然，在用各種飼料飼養情況下就需要訂出好些個可消化蛋白質需要的標準了。

3. 礦物質的需要

由動物營養中觀察礦物質的作用可知：動物在全部生活過程經常需要各種礦物質以維持其生命機能。即使動物處在完全飢餓情況下，其代謝過程中礦物質的消耗也是不停止的。

動物對礦物質的需要可以用數種方法來測定。

第一，在對動物的不同飼養情況下進行礦物質的平衡試驗。

第二，礦物質的必需數量可根據其在分泌產物（如乳）中的含量來測定。

第三，用對照動物法測定，在這裡既可測定礦物質在動物所有器官中的總增量，也可測定在個別組織和器官中的增量。

第四，關於礦物質的需要也可根據用含有不同數量個別元素的日糧進行長期的飼養試驗來判斷。

用上述諸方法中之任一種方法所完成的工作，無條件都會對判斷礦物質的一般意義以及其在機體內的沉澱或隨產品排出的數量有很大的用途。

礦物質的需要不僅可由重要的構成作用和代謝作用來測定，而且也可根據它們系統地由機體中耗損來測定。例如像鈣這樣的元素，甚至在它隨食物進入機體的數量減少或完全停止的時候它們仍然是由機體中排出的。此時，在機體中上述元素是依靠骨組織中的鈣來減少的。鉀和鈉的情況則不同，它們隨飼料進入機體的數量減少時，則其由機體的排出量也降低。

礦物質負平衡的存在就是必須改變飼養，加大全部礦物質或那種表現負平衡的礦物質給量的標誌。反之，繼負平衡之後再確定為正平衡時則證明所做的改變飼養的有效性。但是，這種分析所達到的正平衡還不能說是已經適度地保證了動物對這種元素的需要。例如，有材料指出，幼畜食物中鈣的某些過剩則能引起幼畜生命力的提高，但此例還不能說明經常需要力求某種礦物質的過剩。提高礦物質給量使其超過標準時的危險性也不比不足時小。例如像銅、錳、鋅等元素當劑量過大時是有毒作用的。某些食入的礦物質的過剩就能在消化道中使另一些礦物質呈不溶解的形式而沉澱，並使他們不能吸收和參加代謝。例如可溶性磷酸鹽和可溶性鐵鹽就能證明這一相互作用。過量的食鹽就能導至水腫和機體組織中碘的耗竭。鈉的過剩就能阻礙其他元素特別是磷的吸收以及在某些情況下也能阻礙鐵、鋁、碘等的吸收。

因此隨飼料餵給動物以必需數量的礦物質是很重要的，但是必須餵給地適度不能過多也不能過少，同時還必須考慮它們的相互關係。可惜，有關維持飼養時礦物質代謝的材料以及關於家畜對各種礦物質需要，甚至是那些從實踐觀點出發對家畜具有重大意義的礦物質如鈣、磷、氯化鈉等需要的材料到現在還是不充足的。

4. 維生素的需要

關於家畜對維生素的需要問題，特別是關於成年家畜在維持飼養時對維生素之需要問題現在研究的還不夠。關於家畜對維生素需要的研究工作主要是用生長和成年生產動物來進行的。對投給動物以維生素 A 和 D 的必要性研究的最較透徹。例如，經試驗確定，如果乳牛每公斤體重能隨飼料食入 0.3 毫克胡蘿卜素時其營養才能平衡，而此時血中含量每 100 毫升血清中約為 0.4 毫克。而且也有這樣的記載，即當家畜採食青草時既或在食物中的胡蘿卜素進入的水平較低時達到胡蘿卜素的正平衡也要較舍飼期動物採食乾燥飼料時快的多。很多工作證明，胡蘿卜素進入的最低水平（已測定為每公斤體重 26—33 微克）雖然能防止家畜發生顯著的維生素缺乏狀態，但是這還不足以保證胡蘿卜素的正平衡，因為它能表現為乳的滋味變壞以及血中維生素的含量降低。因此，在實際條件中為了維持家畜的健康狀態和保證高質量的產品，胡蘿卜素的投與量最好比既定最小量多到 5—10 倍。

根據研究材料確定家畜對維生素 D 的最小需要量每 100 公斤體重約為 1000 國際單位。

由於某些維生素可由消化道的微生物類合成，或是在動物體內合成，因此就使滿足動物對許多維生素的需要複雜化了。微生物類合成 B 組維生素的作用在反芻獸是特別顯著的。因此對反芻獸對此類維生素的需要是不考慮的，而所有的關於要在食物中投與此種維生素的材料主要是指豬、禽類，而有一部分是關於馬的。但是，在某些情況下反芻獸也需要由食物中取得 B 組維生素。例如，在飼餵含有大量粗纖維的粗飼料時以及對於處在產乳量最大時期的高產乳牛就必須取得維生素 B₁，有時也必須取得 B 組的其它維生素。

乳 牛 的 飼 養

中國居民對乳汁及乳製品的需要的增長就要求不斷地擴大商品乳汁的生產。為了完全滿足大工業城市居民對乳汁及乳製品的需要，就必須按照有科學根據的動物營養標準來獲取高度的擠乳量，例如平均每頭擠乳牛產乳 4000—4500 公斤。中國的農場在中國和外國的先進經驗和科學成就的基礎上，用徹底改善乳用畜牧業的飼養組織和技術的方法是能夠達到這一目的的。

儘管乳用畜牧業在中國還只是開始發展，但現在已經有很多國營農場和商品乳牛場的每頭牛具有高額擠乳量。例如，在 1956 年南郊國營農場（北京市）由 466 頭擠乳牛獲取了平均擠乳量 4800 公斤。同一年上海乳牛場由 500 多頭擠乳牛獲取了 4000—4500 公斤乳。東北農學院教學牧場每年都由每頭擠乳牛獲取 4500 公斤以上的乳。

在保證乳用畜牧業迅速高漲的一系列措施中，最重要的作用應歸於組織飼料基地以及家畜的飼養和管理的組織工作。做為乳用畜牧業高漲的例子可以列舉蘇聯許多先進農場以及整個區的大量實踐，這些農場和地區都証明了建立永久飼料基地以及正確組織動物的飼養、管理與照料時，動物的生產力就能在短期內提高到 2—4 倍。

下面所舉的就是莫斯科省先進國營農場的相當顯著的成績：

	每頭牛的平均擠乳量（公斤）	
	1946 年	1951 年
“Холмогора” 國營農場	1360	6449
“Ледово” 國營農場	1466	5492
“Кленово—Чегодаево” 國營農場 . . .	1703	5515

乳牛在其迅速和經濟地將植物性飼料加工為食品的能力上顯著超過了其他動物。

每採食 100 飼料單位的飼料時可提供：

動 物	乳汁增重（公斤）	其 中 含 有	
		干物質（公斤）	大 卡（千）
年擠乳量 3000 公斤的乳牛	100	13	75
肥育至 150 公斤體重的豬	22	13	62
2.5—3 歲 的 肥 育 牛	11	7	38

由上述材料可以看出，在飼料利用方面豬較接近於乳牛。但是僅當日糧組成中絕大部分是精料時豬才能這樣經濟地利用它，而此時乳牛的日常糧中大部分是由粗飼料、青貯和塊根所組成的。

乳牛特別顯著地優越於肥育牛，這一點可由下列比較材料看出：

	純蛋白質	脂 肪	乳 糖	干物質总量
	(公 斤)			
在重 500 公斤的肥育肉屍中	69	136	—	225
在搾乳量 3200 公斤的乳中	115	131	148	418
在“Послушница” II 記 錄牛的年搾乳量——14115 公斤乳汁中	494	553	663	1820

由上表可以看出，年搾乳量 3200 公斤的中等乳牛所提供的干物質的数量等於頭重 500 公斤的肥育牛體中的干物質含量。同時，乳中的全部干物質是可消化的，是很容易吸收的，而肥育牛肉屍中却幾乎有 1/3 的干物質不能食用。

人們用動物在發育期中的生活條件影響它的本性的方法在發展高產乳牛業中以及在創造具有需要大量飼料和將其加工成乳汁能力的相當強的物質代謝的動物上就取得了這樣卓越的成就。

1. 妊娠于乳母牛的飼養

1) 飼養和繁殖

正常繁殖就是畜牧業的生理基礎。繁殖力降低，暫時或長期的不孕常常使農場遭受巨大虧損。

在農業實踐中一般認為在繁殖中的各種障礙都是傳染病或生殖系統的病理學的後果。在許多情況下，這無疑是正確的，但是根據多數試驗和觀察的材料判斷，現在可以確証，在多數的情況下對動物的不正確的營養就是繁殖力降低、有時是完全不孕的原因。

家畜繁殖與營養條件的相關性表現是多種多樣的。有很多因素對繁殖呈現影響，如：營養水平和飼料組成，飼料中礦物質和維生素的含量。

營養水平和飼料組成是怎樣影響繁殖呢？營養不足能改變物質代謝並使身體所有細胞和器官，其中也包括性器官和內分泌器官的生活機能減弱。由於飼養不足的結果，幼齡動物就發生生長停滯，而成年動物則排卵終止。妊娠動物的飼養不足就使妊娠期延長，就能導至生產體重小的柔弱仔畜，同時這些仔畜對消化道和呼吸道疾患是非常易感的。

種用動物的連續地過度飼養對繁殖力呈現相當有害的作用，其結果常在 1—2 個季節的過程，有時在更長的時期里母畜都由於卵巢的脂肪變性和浸潤而空杯。但是暫時的，適度的豐富飼養，特別是在胚胎生長最旺盛的時期，有時在交配前的時期都能對精子生成、排卵和胚胎發育有良好的影響。例如，在養羊業中廣泛應用的所謂優飼（在交配前數週的過程中加強母畜飼養），這種優飼就能刺激排卵。

飼料的組成對動物繁殖力有一定的影響。都知道，有很多事實證明當雌性試驗室動物所獲取的飼糧不能保證幼畜生長時則它們就不妊，而同時當它們獲取完善價值的飼養時，就能正常受胎。

在營養物質中礦物質、蛋白質和維生素對繁殖的影響最大。

飼料中磷的不足很常是不妊症和流產的原因。這一點可以這樣來解釋，即當長時期營養不足時，可見母牛和處女牛的節律性發情停止。同時當飼糧貧鈣時亦可見繁殖力減弱，而當食物中鈣和蛋白質劇烈不足時則可見完全不孕。例如當日糧中鈣不足，母牛受胎情況不良並在分娩時產就生軟弱的犍牛。飼料中磷不足或由於機體不能正常吸收磷的結果也能引起繁殖失調。在此種情況下生產的仔畜甲狀腺肥大，沒有生活能力，有時也產死胎。經驗證明，當投與妊娠動物以含有碘化鉀的飼料，或定