



義講學飼養畜家

— 編組教養飼養畜家系獸牧畜 —

東北農學院

1954年7月



晴 雨

一、黃眼豆在紫眼豆生產上的作用

偉大俄國蘇聯專家——土壤專家、維廉斯·統轄了眾叶生產做在方面，把整個的眾叶經濟區分為三個有機聯繫的部門，即種植生產、初加工和土壤經濟。他說：“……眾叶生產因種植穀物、畜牧經濟和土壤經濟三種要素（單元）所組成。我們的主要任務就是培育綠地做畜養種植（種植穀物）、培育眾叶經濟（畜牧經濟）以及培育下等的非綠地種植或培育土壤（土壤經濟）。這三個要素是同等重要的條件地不可代替的不可分割的。”（“……елибекохозяет-венное производство складается из трёх основных элементов-цехов: растениеводства, животноводства и землекрестья. основные зачатки — культа зелёных выеших растений (растениеводства)”).

культура сельскохозяйственных животных (животноводство) и культура низших зеленых растений или культура почвы (земледелие). Эти три элемента разнообразимы, безусловно незаменимы и неразрывны".)

我們再看一下這三個環節的關係：

葉叶生產的時候，就是利用綠色植物，通过葉綠素吸收日光能，並從土壤中吸收水分和无机盐，进行光合作用，合成有机物质。然后植物进一步利用自地下、所吸收的氮及其他元素而合成蛋白质及其他物质。同时也就把太阳能储藏起来。因而后成人类及动物能够利用的总的潜在能。这是植物生产最基本的特性。植物体所合成的有机物质，一部分用于呼吸作用，合成细胞和组织，或者分解成普通的水和二氧化碳， H_2O 、 CO_2 等。植物在生命过程中，不断的进行着这样的变化，在不断的从植物中获得养分。自植物体所合成的 CO_2 、 H_2O 以及其他的水和无机物又重新作为植物的养分。植物和动物是两种特性以及其相互依存的关系，乃是当时生命的基礎。

畜飼養學講義

從人的角度來看，單靠牧場生產是根本不經濟的。目前它不但不能滿足人類牧草需求而且從最主要牧場牧草收穫量中，只有 $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$ 左右牧草能供人類利用，其餘 $\frac{2}{6}$ — $\frac{1}{2}$ 牧草則包含在各種大而粗糙牧草產品中（如葉、根、莖、糠等），它們只可用作養畜飼料，或作燃料或燃料，人類牧草無法利用這些產品中牧草成分。但是牧草飼料能供人類利用這些成分以轉化成人類所需乳、肉、皮革等價值極高產品以及利用牧草力，而後者在我國牧草中還起着非常重要作用。

畜牧對於維持土壤肥力有極重要作用。土壤肥力牧草和已耕地之力的恢復是牧草上最重要一個問題，任何經營單地牧場，不能個合理地配合，畜牧則牧場所得牧草的解決這個問題。就我國各單地牧場看，畜牧的發展正逐漸落後於牧草的發展，這雖然是我國時長的歷史條件以及社會經濟條件造成，但是，無論如何這個發展不平衡性在解決地力恢復問題上，不能不是一個重大障礙，而有待今後更進一步努力。

畜牧在整個牧草中既有這種各種不同作用，所以合理的牧草制度，是應該建築在這些基本部門合理結合的基礎上，雖新經濟學家的結合具有特別重要性，他說：“如果我們提前提前牧草勞動牧草生產，我們必須使畜牧成爲我們牧草中絕對不可分割的成分。”當然我們的畜牧不應僅僅依靠牧草產品，及必須有鞏固的草場，乾草、冬季貯藏等飼料基地（這些飼料的作用在以後還要講到）。因此可見畜牧、牧草、土壤經營這個基本部門必須有極協調，而畜牧業是其中一個不可分割的重要部門。牧草的飼料飼料制就是實現這個協調的最好辦法。

二、我國畜牧的現狀及其發展

假若自我國東北牧場到西南牧場（廣西）這一區域基本上可以把我國牧草劃分爲兩個區域——北方牧草區；東南牧草區。牧草區佔我國幅員大部，草原廣、牧草豐盛；牧草區土壤肥力氣候溫和是我國畜牧發展前途的物質基礎。

但是在解放以前的歲月裡，由於國民黨反動統治和日本帝國主義的掠奪摧殘，使我國畜牧業遭到嚴重的破壞。1949年解放初期，我國畜牧業呈現空前未有衰頹現象。如以1949年與1937年相比較，其中馬減

解放以后由于毛主席、中国共产党和中央人民政府，对于畜牧业的重视，以及广大农牧民生产热情之提高，用畜牧业的新成就，全国牲畜显著增加，截至1952年秋牧业中，大家畜已增加了26%，超过战前水平6%，绵羊增加42%，接近了战前水平（牲畜现在也超过了战前水平）。牲畜疫病也逐步减轻，产量已基本有减，口蹄疫、炭疽也已疫能控制，不再大量传播。此外在苏联的援助下，自1951年起，曾陆续输入了大批的优良种畜，对我国畜牧业今后的发展也将起巨大的积极作用。

由于我国畜牧业的迟是恢复，今后期可随着国民经济的新高潮、国家社会主义工业化前进的集体化，必将迅速繁荣起来。在“大力开发畜牧业，繁荣畜牧业，发展畜牧业”的方针下

如何發展？五二年底中央農村部並召開全國畜牧獸醫工作會議提得很明確：
我國的任務是：（一）有了供給農村需要的畜力，用肥料以及毛皮等項的牧
原料、外銷物資、和人民生活上所關聯的畜產品，必須發動農民、牧民興辦
起來，並發展國營畜產，大量繁殖、各種牲畜、同時注意牲畜產品質量。
（二）目前全國範圍仍以繁殖及畜為主、依據地區條件和生產需要、着重發展
片肉、駝、騾、驢、在廣大牧區及半牧區以發展繁殖為主；半牧區為發展兼蓄
；城市附近發展乳牛。（三）牧區應大力興辦互助組、有條件的牧區試辦農村
牧區合作社、並領導牧民逐漸走向定居畜牧；半牧區應興辦互助組和農村生產
合作社將牲畜繁殖列入生產計劃，使畜牧業逐漸發展。（四）獸疫防治工作應
以改善飼養管理為主、注射治療為輔。在疫病首先從興辦群衆進行封鎖、隔
菌、消毒、毀疫畜等；平時要求從根本上着眼解決牲畜保健問題。

其次、銀莊是在收區自收、陳去探商集現在銀莊術水平外、必須要把農
民組織起來、不能更進一步銀莊收畜生產並促使畜收(特別是產品畜
收)更好地發展起來。根據華銀的建設經驗、銀莊改良養畜做品質、增
加畜產量做基幹經營形式、就是集併各莊做畜產收坊團收坊、這也就是我們
所學努力爭取的。

这些新方法把饲料中维生素B25-35%提高到64%公分，而吸收能力也显著地提高了。

在苏联科学家(АКАД. Е. П. Мукхын)做试验中观察到，在合理饲养条件下饲料中维生素B25-35%提高了很大变化，1948年做饲料中已产生新制品种被试中饲养。

因此苏联科学家在苏联科学院八月会议中谈到“饲养管理力是决定养猪生产能力、保证健康福利和减少新品种饲养基础”。

从上述做一此事实，我们已完全可以大概看到饲养在畜牧中做作用，要解决我国畜牧业的所以改进养猪业也是不可不忽略的一项课题。如何改进，将在以后讨论。

四、饲养学做饲料营养基础

饲养学是研究动物饲料的营养成分及其在有机体内做变化，研究营养在机体中是怎样自身体内做营养物质，又根据各种不同饲料营养成分及各种营养的时性，来设计合理的饲养，在经济的条件下以提畜畜收生产为目的。从饲养学可分三部份(篇)来讲：(一)饲养学、根据动物饲料的营养成分以及饲料的消化自身体来研究各种营养成分的作用，要如何制定饲料的营养成份；(二)研究各种饲料的营养、生产、贮藏、运输以及其在饲养上做地位等课题；(三)研究各种营养在不同用途下做营养成分以及其饲养学做问题。

所以饲养学做饲料营养基础也是根据上述，大概可分下列诸方面：

化学方面：动物饲料的营养成分，饲料所含的成分，各种各种元素合式的化合物、各种化合物做性质变化之情形及其化学做范围、有机化学与生物化学更有密切做关系。所以化学是饲养学做基础科目之一。

生理学方面：动物对于饲料做消化、吸收及利用自身体有失、自饲料体内做一切变化至其生理做现象。

营养方面：掌握各种营养做性质自时性、才能设计合理的饲养。

五、饲养学做饲料营养基础

也前边大曾讲过：‘动物体作一个整体做存在于外界环境之中，是与其周围一整个不新地自外界环境保持平衡……动物体是由几乎无数做新成份所组成做复杂的系统，这些部份彼此相互结合，同时又自外界环境形成一做

察合縣。“這一假話，誤明了動明所具環境不可分做關係。

雖然如此，我們學校應做人在學子過程中，不能單曉時時明個在當時做步理自反當時做新理，以及生病時如何治療，發病時如何防預而外，必還懂得當時環境與自反之間做關係。這種才叫做做人在作做好。所謂動明做環境，就首做叶來說，就是個着、管理、訓練、繁瑣方法以及這些種種等。因此可見個着力是首做叶中，個着做環境。我們的做人在作做是首做叶的服務做，那麼學子做這種學做人，不懂永善縣是能做人在作做好嗎？

但是在此，在舊社會裡，在反動做教育制度下，都把首做叶中的首做科學與做科學做做給分了界，因而學子誤因何科學做人新若個錯做白做。片爾失。學首做者不願做做而學做做人願於反因個着管理，做做者是不走份因之爭。即使學做做者了課也祇是应付应付。這種反因做學子方法因是理方法甚至延廣到現在，猶未獲絕。我們除了憎恨舊社會做反做教育制度以外，不得不深自警惕。免蹈覆轍。

中國全國首做做會誤對於做做防治在作做任務誤得很清楚。這項在作、應以改善個着管理為主，注射治療為輔。“假若我們做人在作者不懂永善做制着自管理，則是一個防做犯生計劃也定不能做好做。

因此永善做失做教育經驗告訴我們：做做學子弗種科學、‘單打一’是總不好做，總不允許片爾失做學叶化而定要在‘廣泛基礎上做學叶化’定是我同學堅決學子做。

水也是动物体重要成分之一、一般动物体重量的一半、血液中水分佔 $\frac{2}{3}$ 。

家畜飼養學講義

~2~

肌肉中水分45~70%。動物體含水量隨年齡和營養程度而異。幼時比成年畜含水量多(最高可達72%)，肥育畜含水量低。

動物體——飼料除水分外，其餘部分即為乾物質。乾物質中可分有機物質與無機物質兩部分。

(2) 礦物質——動物體植物皆含有礦物質。礦物質又稱為灰分。因飼料灰分經燒後，剩下的物質(白灰)，即為礦物質。故又稱為灰分。動物體中皆含有礦物質。平均不到5%。植物灰分中以鈣、鎂、磷為主。隨植物之種類、部位，產地所含灰分亦不同。如葉莖灰分比根系或根部分數倍，而年長外部灰分比內部多。葉料植物比禾本科植物所含的鈣多。根莖類灰分含鈣多，而磷少。

動物體內，也含有少量礦物質。礦物質對於動物體生長、或動物體維持健康有很大作用。

動物體灰分中礦物質植物不同，比較如下(%)

	灰分	鈣	磷	鉀	鈉
青草(中等放牧地或栽培)	3.1	0.35	0.06	0.55	0.33
飼料(中等營養)	4.6	1.55	0.83	0.17	0.11

動物體植物相比，動物之鈣較少，而磷較多。鈣和磷佔動物體灰分50%。植物體所含之鈣鉀較鈉磷多。

(3) 蛋白質——蛋白質是動物體之一，是構成植物細胞中之主要成分。動物體做何有器官和生理代謝過程中(如分泌、酶素作用)做特殊蛋白質做主要成分，也是由蛋白質所組成。動物體做一切生理過程均與蛋白質代謝相關聯。

飼料之有機物質部分中之含氮化合物之總稱，稱為粗蛋白質。粗蛋白質中是含有水蛋白質及非水蛋白質做含氮物質。後者我們稱作氮化物。

蛋白質中平均含氮量約16% ($100 \div 16 = 6.25$)。分析蛋白質時先求含氮量，將含氮量自乘6.25即得蛋白質含量。但各種飼料之含氮量亦不一致。所以6.25亦不能適用於所有飼料。如小麥、大麥、燕麥用5.83，玉米用6.25，油菜類用5.3，豆和豆用6.25，奶用6.38。

飼料中纖維素的成分變度極大(0~90%)，在精飼料中油餅類的蛋白質含量較多(30~45%)；豆科飼料約25~30%，禾本科約12~15%；禾本科飼料中氮素含量不多(8~12%)，禾本科乾草、葉料約4~6%、根葉類約0.5~1.0%。乾粗粉和肉粉的蛋白質含量70~90%。

氮化物；非蛋白質的含氮物質，在飼料分析上叫做氮化物。氮化物中包含有氨基酸、氨基酸的氨基、硝酸鹽類和鹼基等。氮化物的很大一部分是來自植物合成植物蛋白質的中间產物，或者蛋白質分解或細菌分解所產生氮化物、根葉類的粗蛋白質約一半是由氮化物組成。氮化物的營養價值差別也很大、相接近於蛋白質的營養價值(如氨基酸)有的部分營養價值很低。在飼料中氮化物以氨基酸為主(60~70%)。

(4) 脂肪是原料中不可缺少的成分。更足熱能的主要來源之一。飼料分析上常以乙醚來提煉脂肪。這種脂肪除含有真正脂肪之外(三脂酸甘油)、另外也有葉綠素、蠟、樹脂等。所以用乙醚提煉出來的脂肪、稱為粗脂肪。植物中脂肪含量差別很大、油料種子中約30~40%做脂肪。谷類中含量較少、尤其根部和塊根類中的脂肪含量更少(0.1%)、禾本科中以玉米和燕麥含脂肪較多(5~6%)。

動物體內脂肪含量變度也很大(由3~4%~45~50%)。依種類和飼養程度而不同、例如初生犍牛脂肪約3~4%、肥育公牛約40%。肥育程度良好的綿羊脂肪含量45%、瘦羊不達19%。

(5) 碳水化合物(糖類)：動物體內以內極有少量碳水化合物(葡萄糖、糖原)、但也是動物做主要熱能來源。

植物產品中、碳水化合物含量70%、或超過此數。碳水化合物包括有植物纖維、澱粉、和蔗糖等。在飼料分析上將碳水化合物和纖維及無氮浸出物合項。

(1) 粗纖維：植物纖維素主要是由植物纖維組成。纖維成分有葉片纖維、木質纖維、五碳糖、木質纖維等、依種類粗纖維。植物纖維素的成分、隨植物的生長而加多。植物各部分做粗纖維成分、也不同、莖做最多、葉做最少、而根莖類粗纖維含量最少。禾本科葉

精粗相比例約 40~45%、乾草 20~35%、禾本科草葉田 0.2 到 10~12%、根莖類為 0.4~0.2%、飼料的粗纖維或物理性營養價值低。

(2) 無氮浸出物：乃屬於可溶性糖類，無氮浸出物測定方法是將 100% 減去粗纖維、脂肪、粗纖維灰分和水分等百分比之殘留。它包括很多不同性質及不同營養的物質。其中有澱粉、糖、糊精等。

澱粉是植物體內儲備物質，如粟、塊莖中大量含有，佔乾物質的 60~70%。葉莖中甚少，不過 2%。單糖類在植物界中分布也很廣，葡萄糖、果糖（在果實及根莖中）、雙糖（如麥芽糖及蔗糖），以甜菜、甜蘿蔔中較多。乾草中也有 4~8% 無氮浸出物中有一部分是五碳糖（可佔 25~30%）。

將碳水化合物（糖類）分成粗纖維與無氮浸出物做方法，僅能大概表明飼料中碳水化合物中營養價值做分類法。但是粗纖維中的粗纖維與半纖維營養價值很不一致。無氮浸出物中的糖類與澱粉的營養價值又不一致。所以是種方法並不是滿意做方法。

脂肪自碳水化合物是飼料有機物質部分中不含氮物質部份，雖然不像蛋白質那樣對畜畜是不可缺少的營養物質，但數量亦佔畜畜飼料的價值。

第二章 飼料的分析法

飼料做一般分析法，首先分析其成分即水分、灰分、粗脂肪、粗蛋白質、粗纖維、及無氮浸出物等成分。飼料分析的第一步即為取樣。飼料種類很大，分析時取其極少一部分即可。但此極少一部，必須能代表飼料的整體方向。取出一部後加以粉碎、裝入瓶內、即可進行分析。

一、水分

測定水分時，皆採用乾燥秤量法，即取一定量的樣品，放於乾燥箱中進行乾燥，使溫度保持 100°C 左右，直至飼料中水分完全蒸發為止，即當樣品重量達到不變時為止。根據下式即可計算出水分之百分數。

$$\frac{\text{乾燥前样品重} - \text{乾燥后样品重}}{\text{乾燥前样品重}} \times 100 = \text{含水量}(\%)$$

六、灰分(礦物質)

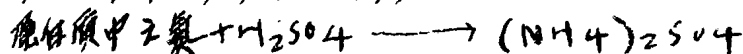
在高溫 700°C 左右、將飼料燃燒、三小時以上、飼料中的有機物質可以完全氧化、剩下的部分即為灰分。(白色)。

三、脂肪：脂肪能深入紙中、根據這個道理、可以將飼料之脂肪浸出來。將一定量的乾样品放在脫脂袋中、再將脫脂袋置於脂肪抽脂器中、注入適量的乙醚、脂肪抽脂器下部加溫、則醚可以蒸發至抽脂器之上部(脂肪在低溫不能蒸發)隨冷後又回抽脂器中部、飼料又可被浸漬、乙醚積至相當程度、又回入下部的圓瓶中。如此繼續16小時之久。即可將样品中的脂肪全部浸於下部瓶中。則可測知脂肪的重量。

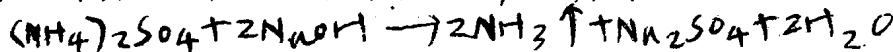
四、纖維：取一定量乾飼料样品、用1.25% 的硫酸溶液(200cc)煮沸半小時、過濾後的濾渣、再用1.25% 的氫氧化鈉溶液200cc煮沸之、再過濾、最後未被濾去的物質即為纖維。因纖維不溶於上述兩種溶液中(如經半小時的煮沸)。

五、粗蛋白質：

測定粗蛋白質時、首先分析氮的含量、然後再乘以6.25(根據各種飼料而異)即得蛋白質的數量、測定氮的方法、乃利用亞硫酸鉀及鉀融熔劑的作用(如硫酸鉀、硫酸鉀)在 200°C 以上、使飼料中之碳氮化合物氧化、使蛋白質中之氮變成硫酸銨鹽。



將 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 中之 NH_3 藉 NaOH 之作用可被驅除



收集 NH_3 的數量、即可知N的數量矣。因為 NH_3 為鹼性、能溶於水和標準多少酸液來定。

六、氮浸出物：

$$100 - (\text{水分}\% + \text{灰分}\% + \text{脂肪}\% + \text{纖維}\% + \text{蛋白質}\%) = \text{氮浸出物}。$$

~6~

复习题:

1. 说明研究动物消化要素上和化学成份上说明它们的异同。
2. 饲料中含有那些物质? 有系统的说明, 并举例说明东北常用饲料说明它们的含营养素情况。
3. 说明饲料的分析方法及原理。为什么说明用那种方法分析所含养分是“粗”营养成分。

第三章 饲料的消化与吸收

第一节 消化的概念

饲料对动物体化学成份的研究, 说明在动物体内, 各种组成成分及所含有的营养物质做各种变化, 显然有相同之处但同时饲料中营养物质经成为畜体组织有和化后物, 仍有一定的差异。饲料中最重要的有和化后物如蛋白质、脂肪、碳水化合物和动物性蛋白质, 在数量和质量上是有很大区别的。

因此, 饲料进入畜体以后, 在消化过程中, 经过一系列的变化, 过程既能将饲料中所含的各种营养成分变成它自己的东西。所以畜体利用饲料是从消化开始的。消化是个阶段, 就是畜体在采食后, 将食物由大变小, 由复杂和不溶解的变成简单和可溶解的化合物, 然后吸收利用以合成其本身的物质(同化)。所以饲料消化过程的研究, 是测定饲料营养价值做主要步骤。消化的测定以消化生理的知识为基础。

食物的消化过程, 开始是受机械作用如磨碎和咀嚼。后来由消化道在种腺所分泌酶做帮助, 进行化学的变化。同时也由于微生物做活动, 进行生物学的加工。各种养分的消化过程分述如下:

第二节 各种营养素的消化过程

一、碳水化合物、纤维、

碳水化合物做消化从口腔开始, 由唾液淀粉酶的作用, 使食物中的淀粉、

先變成糊精、後來變成麥芽糖，麥芽糖自受麥芽糖酶的作用，轉變成葡萄糖。這是家畜食物被家畜利用最主要的狀態。食物在口腔的停留時間很短，因此唾液的化學作用並不很大。唾液的效果用在各種家畜並不相同，例如牛的唾液含有甚多唾液澱粉酶，而所含有較少，而羊的唾液中央全沒有。唾液澱粉酶的作用可以在沒有遇到胃酸以前在胃中繼續進行，但濃度很低的唾液也能破壞唾液澱粉酶。

家畜食物中澱粉及糖主要在小腸內消化。小腸中存有胰液澱粉酶、麥芽糖酶、轉化糖酶、乳糖酶等使澱粉類轉變成單糖類並由腸壁吸入血管中。消化液中的各種酶食物發生作用的同時，一部分家畜食物（澱粉糖）也遭受微生物的作用，尤其是反芻類家畜、產生脂肪酸和氣體（如 CO_2 , CH_4 ）。

纖維素：消化道中的各種酶對纖維素不起作用，但在反芻獸的胃中以及胃、腸的盲腸中其細菌和滴蟲類、對纖維素起很大的破壞作用。滴蟲類在反芻獸的第一、二胃中存數最多，（每毫升內容物中可有1,000,000個），不能直接利用纖維但能使飼料的纖維細胞變軟和破裂因此也有助於消化。細菌能破壞細胞壁並使之溶解使其酶酶而得到纖維雙糖和葡萄糖。

澱粉 → 麥芽糖 → 葡萄糖

植物纖維 → 纖維雙糖 → 葡萄糖

二、脂肪：70%

脂肪在口腔內不起變化，在胃裏又不能改變或改變的很少。

(1) 它主要在小腸中消化。在胰液、腸液和胆汁中含有脂肪酶分解脂肪成甘油和脂肪酸、最後脂肪酸互相結合、可以溶解於水而被吸收。

(2) 胆汁用脂肪類、還將也起物理作用、乳化成微小質而形成乳劑。

已乳化的脂肪，由腸壁另行吸收進入乳糜管、再由乳糜管經淋巴系統和腸系膜轉入血液循環。

三、蛋白質：15%

蛋白質在口腔內不起變化，飼料中的含氮物質、在反芻類家畜的第一胃中，由於微生物的活動、將一部分含氮化合物變成細菌和滴蟲類本身的蛋白質和氮的利用、細菌起極大作用、試驗指出每飼料含有少量纖維素而當

由以上可以看見、飼料中概含種養分、如蛋白質、脂肪、碳水化合物等在消化道中起了種之變化、複雜物質變成簡單物質、複雜物質吸收於血液或淋巴中、其餘再利用這些簡單物質合成某些營養之需要而合成複雜的物質。其餘不能吸收的食物更同消化液、花液、腸液皮及其他代謝產物等一併排除於體外。有失飼料消化吸收誤在各種條件下對於飼料營養價值與消化合理的飼養均有重要意義。

一、消化率的意義：

根据什么样的饲料被家畜消化吸收均不能安全被家畜所吸收利用、一定有一部分饲料、或量或多或少通过消化道而排出体外。家畜所排出的饲料量并未被消化而排出量(粪便)的差数就是饲料的消化量。其中个别成分的测定则多用百分率方法表示之以便更期清晰。用百分率所表示出来的数叫做消化率或消化系数。计算方法则按下列的公式:

$$\frac{\text{採食量} - \text{排洩量}}{\text{採食量}} \times 100 = \text{消化率}$$

看此公式我們就知道、消化率或消化係數乃係飼料中某種養料被消化吸收部分佔此種養料總重量的百分數。

二、潜水率检测方法：

饲料铜料的消化率须经行消化试验，根据消化试验的结果再计算饲料的消化率，方法如下：

1. 利用公海羊其身体健康者做初試聽動物、失新下伴靈、性別、健康情況等。
2. 每一試藥分為試藥期兩個階段。測定飼料的消化、力是比較永首的吃。

使有的數值及其由糞所排出的數值做差數，所以準備期必須有相當的大數，才有可能從其吃飲飼料從消化道中完全排出去，試驗期的長度，必須保證從試驗畜確定的、均勻的排糞量。直腸試驗的準備期、自反芻部期10~15日，瘤期10日，試驗期均期10~20日。

3、估喂於採糞：除了確算飼料所吃進的飼料量，和排糞量，飼料裝於於端半的標上，另外用糞袋收集排糞物，這樣不致妨礙試驗畜的行動。

4、用化學分析方法分析供試的飼料與所收集的糞便、根據兩者分析做結果的計算，供試飼料中個別養分的消化率。

計算消化率做例：

公牛每天吃乾草800克，5天試驗期間共吃8,000克。5天內共排出的糞7,000克。飼料及糞做分析結果如下：

	粗蛋白質	脂肪	氮素及食物	纖維素
	%			
乾草	7.39	1.40	33.69	32.29
糞中	4.09	0.75	15.70	17.47
由飼料中吃進估計	591.2	112.0	2695.20	2583.29
由糞中排出去估計	286.3	52.5	1097.00	1222.90
消化量	304.9	59.5	1596.20	1360.30
消化率(%)	51	53	59	52

從8公斤乾草中，共吃進粗蛋白質591.2克，糞中排出的粗蛋白質286.3克，所以被消化的是304.9克，這個數字佔吃進的粗蛋白質的51%，所以其消化率就是51%。其他養分的消化率做計算方法則此相同。

三、纖維素的消化率。

前例所述者係用飼料較大做乾草，故可單獨以之做供試飼料，若欲鑑定精料的消化率，則以精料飼料太小，在養畜動物不願單獨用以養料。在先用足量的粗料、行消化試驗以鑑定其各種成分的消化率，因將此已知消化率之粗料與所欲鑑定之精料合飼供試畜。由從消化道中減去粗料之消化量便可推算精料各種成分的消化率。

例他例圖中鑑定燕麥之消化率的乾草2.7公斤，以所欲鑑定消化率之

青蒿飼料學訓義

~10~

無灰0.5公斤、用日平均排糞55公斤。無灰糞2次份至分別加以分析。
其計算程序如下表所示：一

	鮮糞量	粗糞量	粗糞H ₂ O	粗糞纖維	粗糞氮量	灰分	備註
(1) 糞的試份(%)	18.95	2.36	0.45	7.85	6.75	1.60	
(2) 5.5公斤糞中氮量(%)	1.042	0.141	0.025	0.417	0.371	0.088	= (1) × 5.5
(3) 乾三叶草的試份(%)	74.97	11.600	2.29	28.61	36.48	5.49	
(4) 2.7公斤乾三叶草中氮量(公斤)	2.294	0.313	0.062	0.772	0.998	0.148	= (3) × 2.7
(5) 無灰的試份(%)	41.1	12.0	4.70	10.60	60.20	3.60	
(6) 0.5公斤無灰中氮量(公斤)	0.456	0.06	0.024	0.053	0.301	0.018	= (5) × 0.5
(7) 2.7公斤乾三叶草 0.5公斤無灰(中氮量) 有公斤)	2.750	0.373	0.086	0.825	1.299	0.166	= (4) + (6)
(8) 乾三叶草及無灰中氮 消化份試份(公斤)	1.708	0.232	0.061	0.408	0.928	0.078	= (7) - (2)
(9) 乾三叶草養分消化率 (%)	59.730	58.74	65.02	59.27	62.94	46.43	未經確定
(10) 乾三叶草中氮消化份 養分(公斤)	1.367	0.125	0.041	0.388	0.684	0.069	= (9) × (8)
(11) 0.5公斤無灰中氮消 化份養分(公斤)	0.341	0.047	0.021	0.020	0.244	0.009	= (8) - (10)
(12) 無灰養分消化率(%)	75	73	88	38	81	50	= $\frac{(11) \times 100}{(6)}$

由上表所求出的糞量中所含養分的消化率就是利用圓排法求得的飼料消化率。因此法時，已把消化率的飼料因混合飼料亦可、其用該法、結果更加準確。

四、影響飼料消化的因素：

由於各種條件不同，同一種飼料中養分的消化率並不是一成不變的、相反地、所養育的牛大不相同。影響飼料消化的因素有下列諸端：