

家畜飼養試驗

中国畜牧兽医学会飼養学組 編譯
东北农学院家畜飼養教研組

畜牧兽医圖書出版社

家畜飼養試驗

中国畜牧兽医学会飼養學組
东北农学院家畜飼養教組

畜牧兽医圖書出版社

• 內容提要 •

本書乃根据全苏畜牧科学研究所飼养系托邁 (М. Ф. То-
маш) 教授等主編的家畜飼养試驗方面的科学研究材料而譯出
的。

書中內容是：分析用飼料取樣和保存的指示，飼养分析法，
研究飼料和日粮消化性的方法，肉和屠宰率的研究法以及測定
家畜氮平衡的方法。

本書对畜牧科学研究有很大参考价值和指导意义，可供畜
牧科学研究机关及农业高等学校畜牧系参考。

家 畜 飼 养 試 驗

中国畜牧兽医学會飼养学組 編譯
东北农学院家畜飼养教研組

*

江苏省書刊出版業許可證出〇〇二號

畜 牧 兽 医 图 書 出 版 社 出 版

南 京 湖 南 路 七 号

新华書店江苏分店总經售 南京印刷厂印刷

*

开本 787×1092 紙 1/27 印張 6 1/27 字數 131 千

一九五七年十一月第一版

一九五八年四月第一版第二次印刷

印數 1,536—3,039

定價：(10) 八 角

目 录

分析用飼料取样和保存的指示	1
緒言	1
各种飼料的一般情况	1
各类飼料的取样	3
干草、蘗秆、秕壳	3
青草(飼用作物的刈草地的和放牧地的)	4
青貯料	8
块根和块莖类飼料	8
壳实飼料和粉类飼料	9
油餅类	9
多水飼料	9
矿物质飼料和补充飼料	10
全苏干草标准中的摘录(标准制定局5749)	15
配制飼料取样的規則	20
化学和显微鏡分析用的疏散配合飼料和块狀配合飼料平均样品的 准备及小样品的取法	24
飼养分析法	26
1. 平均样品的采取	26
青草、干草、蘗秆、子实、粉料	26
块根、块莖类	27
液体飼料和多水飼料	27
肉、油脂等	27
2. 分析前平均样品的准备	28
初水分的測定	28

3. 吸湿水分的測定	28
4. 粗灰分的測定	29
5. 粗脂肪的測定	30
用索氏裝置測定粗脂肪	31
П. X. Попандонупло 設計的索氏裝置的台架	32
6. П. X. Попандонупло 氏粗脂肪的測定法	34
7. 汽油法測定粗脂肪的組成	35
粗脂肪的測定技術	36
游离脂肪酸的測定技術	37
不能皂化的物質的測定技術	38
8. 粗纖維的測定	40
粗纖維的測定	40
9. 粗蛋白質中氮的測定	42
粗蛋白質中氮的測定技術	43
10. 氮的測定(凱氏半微量法)	45
11. 尿中总氮量的測定	46
12. 蛋白質中氮的測定	47
蛋白質中氮的測定(按Горбауева的方法)	48
13. 无氮浸出物的測定	48
測定飼料中炭水化物——木質素复合体的 К. В. Маркова 方案	49
炭水化物——木質素复合体的測定技術	49
14. 糖类的測定(葡萄糖)	52
葡萄糖的測定技術	53
15. 淀粉的測定(用淀粉酶糖化)	56
16. 多縮戊糖的測定	58
17. 青貯料中总酸度的測定	69
青貯飼料中酸类的測定(Н. И. Богоявленский 的改良法)	69
結合酸的測定	71
18. 氫离子濃度指数(pH)的測定	71
19. 最低含糖量的測定	76

最低含糖量的测定技术	76
20. 尿中pH值的测定	77
21. 尿中空位氧(Вакаг氧)的测定	77
空位氧的测定技术(按 Кабин 氏法)	80
尿中氮的测定	80
22. 肉、脂肪的化学分析	82
肉类的分析技术(按新方案)	82
23. 油脂的分析	83
油脂折光度的测定	83
脂肪中水溶挥发性酸类的测定	84
脂肪皂化值的测定	86
脂肪碘价的测定	87
应用溴化碘测定脂肪的碘价	88
脂肪融点的测定	89
24. 乳的分析	90
乳的采样和保存	90
乳比重的测定(国家标准3625—47)	91
乳酸度的测定(国家标准3624—47)	93
乳脂肪的测定	94
乳蛋白质总量的测定	95
酪蛋白的测定	96
乳糖的测定	96
乳中灰分的测定	98
25. 化学分析数据的整理	99
26. 标准溶液的制备与保存	100
附录	108
国际原子量表	108
参考文献	109
研究饲料和日粮消化性的方法	110
一般情况	110

青草和青飼料消化性的研究	114
綿羊的消化試驗	115
飼料消化試驗材料的計录	117
牛的消化試驗	119
駱駝的消化試驗	120
鹿的消化試驗	120
水牛的消化試驗	120
馬的消化試驗	121
豬的消化試驗	121
家兔的消化試驗	122
狗的消化試驗	122
毛皮兽的消化試驗	123
肉和屠宰率的研究方法	125
緒言	125
概論	127
牛羊的屠宰檢驗	130
牛羊屠宰原始記錄簿	131
家畜肉尸脂肪沉积的研究	134
肉尸的分割和剔肉	135
豬的試驗性屠宰加工	138
肉組成的研究	144
測定家畜氮平衡的方法	147
緒言	147
Ⅰ. 研究氮平衡的試驗組織	148
Ⅱ. 進行試驗的技术: 飼料、糞和尿的記錄与取樣	151
Ⅲ. 乳的計算	155
Ⅳ. 氮平衡的計算	155
附录——記錄与統計格式	156

分析用飼料取样和保存的指示

全苏畜牧科学研究所飼养系

莫斯科 — 1956

农业科学博士 托 迈 (М. Ф. Томмэ)

生物学碩士 扎哈尔琴科 (И. М. Захарченко)

緒 言

苏联試驗机关在研究当地飼料化学成分及营养价值方面做了很多工作。此外，在實驗室中对飼料的研究还結合了畜牧学其他方面的各項工作。

在研究飼料的任何情况，若想得到准确的结果，飼料的正确取样、保存、运输都是很重要的。如果样品取得不合理，化学分析就不能对飼料的評述給以可靠的结果。正确地記載每一飼料样品对其評述上也是很必需的。

正确采取飼料样品在研究飼料的化学成分，測定飼料和混合飼料的消化性，对家畜进行科学性农場試驗和代謝試驗以及在国营农場和集体农庄中所採購的飼料进行品質鉴定和有必要把飼料样品送往實驗室进行化学分析时都是必需的。

各种飼料的一般情况

为了研究飼料的成分及营养价值，所选择的化学分析用的飼料样品应当正确地反映該种飼料的一切特性、它的成分、品質、收获和保藏的性质、調制等等。

样品取得不合理，不能保証获得对整个飼料的真正的評述，因而也就不能得出飼料的化学成分和营养价值的概念。

鉴于飼料样品的正确选择及其品質初步鉴定具有重大意义，必須委託領導科学研究工作有經驗的研究員或国营农場及集体农

庄的畜牧家和农学家来取样。

在研究饲料成分和营养价值时，必須在飼用它們的同时采取样品，以便考虑饲料在收获和保藏时发生的不可避免的一切变化。为此，舍飼期飼喂的饲料样品要从动物舍飼管理初期到末期取样，而放牧期利用的饲料样品要从放牧季节的初期到末期取样。在应用各季放牧管理的那些地区也要在各季时期取样。

取样前对供試饲料进行一般外形观察及品質的初步感官鉴定，以便根据标准(如果有国家标准)确定該种饲料的典型性及其代表性。

确定：該种饲料特有的气味和顏色；存在的缺点——腐爛、浸坏、发热、感染真菌等等；存在異物体：砂礫、泥土和其他等。

为了評述一定边区、省份或地区的饲料，应当从正常农业条件中收获和保存的良質饲料中取样，这种饲料不是腐爛的，是該区域的典型饲料(当地饲料)。

饲料的一般观察，品質的初步鉴定及取样必須在白天的光綫下进行。

在饲料庫內选择饲料时，必需先去掉最上层的饲料，从中层和下层的饲料中采取样品。

必須一份一份地从整个饲料的各个部位选择样品，每份的量要尽可能多些。如果饲料很不一致的話，則根据大致比例采取一定量的各样的饲料。采取样品时应当很小心，不使饲料的細小部分遭到損失。

絕對禁止用力拉扯粗饲料，因为这样就把比較柔嫩的部分扯下。

选择疏散饲料(谷实、配制饲料等)的样品时，建議利用取样器。

取样后应立即在載量不超过10公斤的台秤上进行称重。样品的称重乃为保証以后正确测定总水分所必需。

取样称重后，必需立即將它包上，不使水分在以后損失。

把所有的样品都記載在登記証上。

应用下列方法可以准确地测定水分：取样之后，立即从混合的平均样品各处取分析用小样 100 克左右。如果需要的话，就很快地把样品当场粉碎，为了避免水分的损失，将分析用的小样装到带毛玻璃塞或橡皮塞的瓶子内。把这个瓶子和总样一起带到实验室。

同时分出供测定植物学成分的饲料样品(青草、干草)。根据干草的长短取 0.50—1.0 公斤样品。植物学的分析要在取样那个农场中进行。干草的样品小心地包装在包装纸内并放到木箱内，以便运输时要完全保存其原有状态。

把选出的饲料样品立即包装在相应的封皮内：

(1) 粗饲料和精饲料包装在由结实材料做成的口袋里；

(2) 酒糟、甜菜渣、糖漿、青贮料等装入罐内或玻璃瓶内，其数量不超过容积的 2/3(甜菜渣和青贮料可以装满)。将分析用的小样用石腊封上；

(3) 块根类、块茎类和多汁瓜类饲料和其他样品分开装到木箱内，同时撒以锯屑或者在周围放以藓类。

在每一个样品上挂一木籤或小牌注明取样机关、实验室名称、饲料名称和取样日期。

易腐烂的样品(多水饲料，多汁饲料)应保藏起来。用氯仿和甲苯等量的混合物保藏这些样品，其用量按每 1 公斤饲料加 5 毫升混合药剂(如果只有一种药剂时，也加入相同的数量)计算。将加入的保藏物质的数量记在饲料登记証上。

为每一饲料样品编制一个登记証，其格式如后(见附录)。登记証与饲料样品同时送到实验室。

研究饲料成分的机关根据样品的登记証把有关每一样品由于通过了分析而得到的说明转录到专门的簿子上。

各类饲料的取样

干草、茎秆、秕壳

采取干草、茎秆和秕壳的平均样品要在它们堆成长垛时按下列方式进行：如果同一名称的饲料在长形草垛的整个面积上通层

地起柴時，則應在(舉例來說)堆到距地面或墊底0.5—1.0米時，從所堆長形草柴的整個表面上在不下十處的地方選擇不多量的樣品。隔些時間，隨着飼料的運送或升運器的傳遞再選擇飼料樣品，這樣在草柴不同高度上重複取樣，一直到最後終了。每噸堆積的飼料要選出不少於0.75公斤。

在舍飼期，樣品選擇可在長形草柴啟用和以相應的運輸工具運輸飼料時或在畜舍內隨運送飼料的卸下時來進行。取樣要重複很多次，以便使所取的樣品完全能代表場內貯備的該種飼料的整體。

在採取壓緊或捆的飼料樣品時，根據成捆飼料的數量，打開5—10捆(但不少於3%捆)，從捆的內層取樣。

無論在任何情況下取樣，為了避免柔嫩部分(葉子，莖的柔嫩部分等)的損失，不允許拉扯飼料小束。

將已選出的飼料平均樣品，小心地和均勻地鋪在帆布上(2×2米)，在整個面積和厚度中從各個地方選取約1公斤的少量樣品做植物學分析。把這個樣品和化學分析用的樣品共同送發給實驗室。登記証上應當分別地說明植物分析的樣品。

把所有的剩餘飼料樣品放到切莖機上切碎，把切成1—2厘米長的小段充分地混合並在帆布上均勻地鋪成正方形。鋪成的正方形用手分成四份，然後在對角綫的兩份內取樣。將其餘兩份的飼料拋棄掉。這種四分法一直進行到所取的平均樣品量達500—600克為止。這樣的小樣品才認為是最後的樣品，把它送到實驗室進行化學分析。

在選取秕殼飼料樣品時，必需考慮到它一般混雜有塵土，甚至土塊，並且容易發霉。取樣時，必須仔細地觀察秕殼。如果秕殼的品質很好的話，要從整個飼料的各層內取樣。不能選取發霉或混雜物很多的樣品來研究其化學成分。

青草(飼用作物的、刈草地的和牧地的)

由於飼料化學成分及其營養價值隨植物生長階段不同而有變

化，所以必須在植物发育的所有阶段中选择样品来評述牧草的成分和营养价值变化的动态。刈割作干草用的青草时，也必須注意主要成分和草群的生長阶段(抽穗初期，孕蕾初期，孕蕾盛期，开花初期等)。

要給每一样品填写它的登記証，要分別地进行样品的干燥，保存和包裝。从一块地段取出的不同生長阶段的样品标上同一标号，同时送到實驗室去。分出單独的样品供作植物学分析之用。

植物发育阶段的规定符号

[根据科紐什科夫(Колышников)和科勞索娃姬(Колосова)]

观察及整理表格的符号	发育阶段	决定发育阶段的特征	
		禾本科	荳科及杂类草
时期——开花			
Нач. Колос Нач. Бутон	抽穗初期 (禾本科) 孕蕾初期 (其他植物)	花序从叶 鞘内出现	出现尚未着色的 花序
Пол. Колос Пол. Бутон	全部抽穗 (禾本科) 全部孕蕾 (其他植物)	花序从叶鞘 内全部抽出	花序和个别小花 着色
Нач. Цвет	开花初期	朵蕾以后阶段出现开放的花	
Пол. Цвет	开花盛期	植物大量开花，部分花开始 结实	
Конец Цвет	开花末期	继续开花，可能有成熟的果 实	
时期——结实和布种			
Мол. Спел	种子乳熟	大多数植物的种子已形成， 但压碎时出现大量汁液—乳 汁	
Воск. Спел	种子腊熟	用指甲掐时，大部植物具有 腊状稠度。	
Полн. Спел	种子完熟	种子很坚硬，种子和果实开 始脱粒	
Осып. Семгя	种子脱落	果实与花序完全脱离	

由于地域、植物生長阶段、气候、肥料和农业技术的不同，考虑到牧草在植物学成分、組成及其狀況的极不一致性，因此在各种情况下取样是不相同的。

如果对青草或干草必須根据发育阶段进行化学鉴定的話，那么所有样品要从同一块地段上选取。如果仅仅采食牧草的某一部分的話，那么就要采集这一部分进行化学分析。

取样时要考虑整个被测地段为草层性質和小区地形。在草层和地形的复杂情况下，建議把整个牧地划分为各个同一类型的地段。不允許从不同类型的牧草地(森林牧地，干谷牧地，沼泽牧地)上取一个样品。为每一同类型的地段分出1公頃土地；在1公頃上选出10个样区；每1样区的大小为1平方米。

从每1平方米面积上把青草刈割(以剪刀剪下，距地面不高于3—5厘米)下来以后，立即称重并放到一个容器內。样品是由所有的各样区选取的青草組成。但是，如果取的数量超过3—4公斤，那么从全部样品中按对粗飼料所指示的同一方法，事先不必切碎取平均样品。

为了鉴定牧草，可以分出20平方米左右的标准样区面积，它要能代表在被测牧地上所遇到的整个植被。把这块样区分为3个相等的重复部分，从这些部分中按相同面积在不同生長期刈割青草。在牧地不一致的情况下，要选取几块标准样区。

用一般大镰刀在5厘米高度处刈割青草。从刈草地选择平均样品不少于10把并在湿的状态立即称重，湿植物的平均样品取3.0—4.0公斤，而干植物为2.0—2.5公斤。进行青草消化試驗时，在試驗进行期間每天采取200克—300克的样品。

为了进行植物学分析和化学分析，也分出1.0—2.5平方米大的样区并从所有样区内采取平均样品，按样区分別地加以称重。从每一样区刈割下来的青草放成薄层并从青草中成把地取样(不少于10把)，取样的重量等于整个刈割小区的平方米之和除上該小区青草的重量。

为了进行植物学分析，所有样区的平均样品按植物种或在特

殊情況下，按類別（禾本科、莎草科、豆科、雜類草）處理。莖和葉的碎片，根據它們的重量按組別分配。

為了把樣品送到化學實驗室，青草樣品要在有遮蓋的房舍或烘箱里干燥，或在蓋有紗布的小鐵盤內或在由軟棉紗布做成的口袋里在空氣中干燥。送給實驗室的干燥青草的總樣品應當有 500—600 克重。

在干燥天氣採取青草樣品，應在露水消失後和日出前進行。

取個別植物做分析時，要選擇一定生長階段下對能代表生長環境條件的典型植株。根據研究各類植物（駱駝刺、蒿屬、豬毛菜屬等）的目的來決定採取植物全株，還是採取可食或非可食的部分。後者應在登記証上加以標明。

為了避免青草在緩慢干燥時有機物質的顯著變化，必須在刈割後 4 小時內停止其體內發生的醱酵過程。為此目的，建議利用下列方法：將已準確稱重的新鮮平均樣品弄疏松和呈不厚的一層放到盤子或瓷器內并放到氣鍋網上通汽或放到蒸籠器內 10—15 分。汽鍋上邊蓋有蓋。植物組織的顏色剛一發生變化——喪失綠色時，就認為植物細胞已死亡。此後把裝有青草的盤子或瓷器取下，放到開敞而通風很好的地方以排出蒸汽。稍微攪拌一下青草，同時注意不使青草各部分以及全株損失，否則，就不能正確地計算出青草的原始水分。

冷涼後，青草一般從表面四周干燥，把青草再呈薄層放到木板和硬紙上，放入烘箱內干燥。樣品在 55—65°C 下（不能再高）干燥到恒重。也可在室溫以及空氣中干燥（自然干燥），干燥後重新稱量青草的重量，把重量記入登記証上。

為了正確測定青草的總水分，取樣時必須進行下列稱重：

- (1) 根據個別樣區(10 區)的稱重算出全部樣品的總重量；
- (2) 把所有樣區的樣品放在一起稱其總重量；
- (3) 干燥後平均樣品的重量。

把稱重的結果和制止醱酵過程的方法記入登記証上。

青貯料

从裝滿同一原料的青貯建築物內，取出青貯料的样品。如果青貯塔或青貯壕裝填非同种的植物原料，如果該种原料占很大容积（不少于塔或壕的1/4）时，要分別地取每种原料的样品。如果植物原料不同，但混合量很少的話，則不需要采取研究用的飼料样品。

取样的方法視青貯建築物的类型而不同。

从青貯塔內不同深度的青貯料內取出三个样品。第一个样品是在去掉上层后在深1.5米的表面取出的。第二个样品取自中部。第三个样品取自离塔底1—1.5米高的地方。随着青貯料的利用程度，从距离塔壁稍远的各个地方的水平面选取样品并立即加以保藏。

从青貯壕內取青貯料时，要在垂直面各个地方选取。

从青貯窖內取青貯料的样品时，要在中部一次选取。

把青貯料的样品裝到盖得紧密的軟木塞的瓶子內；在瓶底、样品中部及上部按1公斤青貯料加入5毫升氯仿或氯仿和甲苯的混合液。

块根块莖类飼料

由于根莖类飼料的化学成分随着它們的大小而有变化，因此必須選擇同一堆內的大型，中型和小型块根类样品并分別地測定各种大小的块根类間的重量比例。

为此目的，块根块莖类的样品按下列方式選擇：从被測的料堆中各个地方，不加選擇地取出250—300个块根，但总的来講，要能代表被測物質的性質。

清除掉所选块根上的泥土，但不要冲洗，根据大小分成大、中和小三型。

每一类型要分別地称重并記入登記証上。从每一类型块根內選擇4—5公斤样品，放到單独的口袋內。把每一类型块根的重量和数量記在登記証上。給从同堆內選擇的大小不同的块根或块莖

标以同一號碼并記入同一登記証上。当把这些口袋送到實驗室进行分析时，它們是被包裝在一个大口袋或一个箱子內的。

取馬鈴薯样品时，若馬鈴薯是均匀的；事先不須要根据大小进行挑选。

为了避免块根和块莖在发送时水分的損失，裝箱时在它們周圍放以湿蘚类或鋸屑。

谷实飼料和粉类飼料

开始时先从含大量种子、谷实和粉类的疏散飼料中选择一個总样品。从被测飼料的各个地方和从不同深度用取样器选出各种样品，飼料品質愈不均匀則所取样品的数量就愈要多些。把所取的样品放在一起并充分地加以混合。如果飼料保藏在口袋內，則从10%的袋子中取样。

把所取的总样品撒在平滑的表面（紙或亞麻布）上攤成厚为1—2厘米的長方形，以四分法取样，其中相对的两分抛弃不要，而把其余兩分重新混合，照这样操作一直分到样品剩400—500克时为止，把这些样品裝在小袋中并送去分析。

油 餅 类

从整个油餅堆內的各个地方选出10—15块。在粉碎并充分混合后，將粉碎的油餅薄薄地攤撒在帆布上或亞麻布上，按四分法选取400—500克的样品。

多 水 飼 料

多水飼料的样品在箱內充分混合后取之，并立即按1公斤多水飼料加入5毫升氯仿和甲苯的混合液来保存。

当多水飼料每天运到农場时，样品在3—5天內取之，每次都加入保存剂混合物。把所取的样品放到帶磨口瓶塞或橡皮塞的瓶子或罐子內。

礦物質飼料和補充飼料

用取样器从各个地方选取粉狀和小結晶形礦物質的平均样品,和取谷实及粉类飼料的样品一样。如果礦物質飼料呈块狀(鹽磚,白堊等),用手或搗碎机打碎后以四分法从打碎的数量中取出400—500克样品。

下边举出选取分析用平均样品的登記証的格式。

粗飼料: 干草、芻稈、秕壳、切芻、莖稈

飼料样品登記証No _____

問	題	回	答
1. 飼料的名称(正确的和全名)			
2. 取样地点(省、区、农場、通訊地址)			
3. 取样日期			
(1) 飼料生長、調制和保存条件的評述			
4. 获取飼料地段的性質			
5. 輪作地点			
6. 土壤特性及整地			
7. 肥料: 肥料种类, 施肥次数与時間, 复土方法等			
8. 生長的气象条件			
9. 收获期及收获时的天气			
10. 收获方法和干燥方法(用大鐮刀收获, 还是用干草收割机收割; 在草行、条堆、圓堆或支架上干燥; 干燥的日数等)			
11. 收获时的生長阶段			
12. 1 公頃的产量			
13. 飼料的保存条件			
(2) 根据感官鉴定及植物学分析对飼料品質的評述			
14. 顏色、气味、滋味			
15. 干草内植物学成分:			
1) 甜性禾本科草(注一)的克数和%			
2) 荳科植物			
3) 酸性禾本科草(注二)			

(注一)俄文中甜性禾本科草即指禾本科草(校者)

(注二)俄文中酸性禾本科草即指莎草科和灯心草科草类而言(校者)