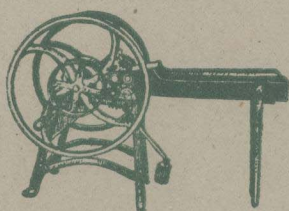


飼料的加工调制与利用

陈唯真編著



財政經濟出版社

飼料的加工調制与利用

陈唯真編著

財政經濟出版社

內 容 提 要

本書綜合了我国农民群众和作者个人的經驗、国内外科学研究机构的研究成果,介绍了如何加工調制各种家畜飼料、怎样开闢飼料来源、怎样利用和保藏各种飼料。主要包括藁稈类、秕壳类、干草、青貯料、多汁料、谷实类、加工副产品、动物及矿物质等类的飼料,并附录各种国产飼料的成分表。适合各地农牧場及农业社畜牧干部和农业院校师生的参考。

飼 料 的 加 工 調 制 与 利 用

陈 唯 真 編 著

*

財政經濟出版社出版

(北京西总布胡同 7 号)

北京市書刊出版業營業許可証出字第 60 号

中华書局上海印刷厂印刷 新华書店总經售

*

787×1092 耗 1/32 · 3 印張 · 63,000 字

1957 年 12 月第 1 版

1957 年 12 月上海第 1 次印刷

印数: 1—1,600 定价: (9) 0.34 元

統一書号: 16005.329 57. 11. 京製

前 言

畜牧業对于农业甚至整个国民經济的發展都有很重要的意义。畜产品不但可以满足人民生活上日益增長的需要，还可作为工业原料，或出口换取机器，加速工业建設；畜力与肥料又是提高單位面积产量、保証完成农业生产的重要条件。

1956年到1967年全国农业發展綱要(修正草案)中，就指出要“發展畜牧業。大力保护和繁殖牛、馬、驢、騾、駱駝、猪、羊、兔等家畜和适当地繁殖各种家禽。特別注意保护母畜、幼畜和种公畜。建立配种站，改良畜种”。又指出“应当特別注意养猪(有些地方养羊)”。

發展畜牧業必須首先逐步建立飼料基地、保証飼料供应并进行合理的飼养。

解放后，由于农村牲畜数量的不断增加，全国各地曾普遍發生程度不等的飼料供应不足問題，以致严重地影响到牲畜的增殖和品質的提高。目前全国农村已基本上合作化，部分牲畜集中飼养，飼料的供应又增加了新的困难。过去小农經營的方式，和仅仅依靠粗飼料喂牲畜的办法，已不能完全适应当前畜牧業生产的要求。因此，如何总结过去的經驗，繼續大力開闢飼料来源，增产各种飼料作物，并提倡适当的加工調制方法，以充分發揮飼料效能，是目前畜牧工作中一項很重要的任务。

本書除了簡單扼要地介紹苏联畜牧業上应用的各种調制

与利用飼料的方法以外，特別着重在搜集和整理各地有关的一些試驗材料与农民的經驗，希望通过这些介紹，对农村畜牧工作同志在解决当前的飼料問題上有所帮助。

由于苏联和我国的条件，以及本国各地的条件都有差异，本書所介紹的一些方法就不一定能够普遍地适用于每个地区。有些方法在实际运用时还可能發生問題，例如关于飼料的配合和飼喂数量等方面，只能作为一个参考。希望从事实际工作的同志能严格地注意这种地区性，首先在本地試驗，然后再加推广。同时亦竭诚地希望各地讀者随时对本書提出指教与批評，以便修訂改进。

編者 1957年10月

目 录

前言

飼料合理調制的意义和方法	(7)
--------------------	-----

藁稈类飼料	(9)
-------------	-----

一 藁稈类用作飼料的意义	(9)
--------------------	-----

二 藁稈的种类和飼用价值	(10)
--------------------	------

三 藁稈的調制与利用方法	(12)
--------------------	------

秕壳类飼料	(20)
-------------	------

一 秕壳的种类和飼用价值	(20)
--------------------	------

二 秕壳的調制与利用方法	(22)
--------------------	------

嫩枝叶和水藻类的利用方法	(24)
--------------------	------

干草	(26)
----------	------

一 干草在畜牧业上的意义	(26)
--------------------	------

二 牧草的刈割时期和技术	(27)
--------------------	------

三 干草調制过程中的变化	(29)
--------------------	------

四 干草的調制方法	(31)
-----------------	------

五 干草的保藏技术	(35)
-----------------	------

六 干草粉和干草叶的加工調制	(36)
----------------------	------

七 干草茶(干草浸液)的制备	(38)
----------------------	------

青貯飼料	(38)
------------	------

一 青貯飼料的重要意义	(38)
-------------------	------

二 青貯的原料和收获时期	(40)
--------------------	------

三 青貯窖和青貯壕	(42)
-----------------	------

四 青貯調制的理論根据	(44)
五 青貯飼料調制的方法	(46)
六 飼喂的方法和注意事項	(48)
多汁飼料	(49)
一 多汁飼料在畜牧業上的意义	(49)
二 青飼料的利用方法	(50)
三 菜类莖叶的利用方法	(52)
四 塊根类的調制与利用方法	(53)
五 塊莖类的調制与利用方法	(55)
六 瓜类的利用方法	(56)
七 杂草菜叶的自然發酵法	(57)
八 青草膏的調制方法	(58)
谷实类飼料	(59)
一 谷实的种类和飼用价值	(59)
二 谷实的加工調制与利用	(61)
加工副产品的調制与利用方法	(68)
动物性飼料	(75)
矿物质飼料	(78)
附录:各种国产飼料的化学成分与可消化营养成分参考表	(80)

飼料合理調制的意义和方法

为了要使牲畜能够維持本身的生命,能够生長和發育,并生产供人类利用的畜产品,必須供給它适当的飼料。如果飼料优良而充足,則不但能够保証牲畜健康,而且可改进其品質,提高其生产性能。

正确飼养的意义,不仅在于喂給牲畜以足够数量的飼料,更主要的是在善于選擇种类,适当地加以配合和調制,以达到节省飼料消耗、降低生产成本,并且能获得最高生产效能的目的。

因此,喂給牲畜的全部飼料,必須是能够被牲畜很好地采食,完善地消化和利用。

飼料經過合理的調制,可以改进口味,刺激牲畜的食欲,因而能大大提高牲畜对飼料的利用能力。

利用未經調制的飼料,例如用整粒的谷实喂猪,或者用大塊的豆餅喂牛,牲畜就不能完善地消化,甚至可能整粒地从糞便中排出。未經調制的藁稈如小麦稈、玉米稈等,質地粗硬,适口性很差,各种家畜都不愛吃。但經調制以后,就能变得較為柔軟而有滋味。有时,甚至是口味很好的精料,如果每天都是單調地用水調成糊狀喂牲畜,時間一久,牲畜也会变得不愛吃。如果加以發酵或糖化調制,牲畜的食欲就能促进,因而为增加單位体重所消耗的飼料数量也会減少。所以飼料的合理調制是正确飼养牲畜的重要条件。

調制飼料的方法可以歸納為三大類：

機械調制法 即利用機械、水、熱力等的作用，使飼料變得細碎、柔軟，便於家畜咀嚼和消化。機械調制同時也能清除飼料中混雜的泥土、沙礫等有害物質。

化學調制法 應用酸、鹼、石灰水等化學葯劑，以分解飼料中難於消化的部分，特別是纖維質，並消除對家畜有毒的物質。合理地應用化學調制法，不僅能提高藁稈、秕殼等類飼料的營養價值，更重要的，由於採用這種調制法，還可把許多不適於作飼料的物質，變成適於牲畜利用的飼料；因此便擴大了飼料的來源。

生物學調制法 飼料中經常存在着各種有益的微生物，例如酵母菌、乳酸細菌等。如果替這些微生物創造了適宜的生活條件，它們就能在飼料中大量生長和繁殖；由於它們活動的結果，可以增進飼料的口味和香味，刺激家畜的食欲，並且還能使飼料增加一些蛋白質、維生素，以及其他對家畜有益的物質。

此外，飼料中還有一種特別的生物化學物質——酵素（酶）。當飼料在乾燥的條件下，酵素並不起作用；如果有適宜的溫度和濕度，它便開始活動。活動的結果能夠使一種營養物質如蛋白質或碳水化合物，轉變為另一種性質的物質（簡單含氮物或糖）。一定的酵素只能作用於一定的營養物質，它變化的方向亦有一定。例如糖化酵素只能把植物體中存在的無味的淀粉轉變為糖，而這種酵素即可被利用來提高飼料的適口性。

藁稈类飼料

一 藁稈类用作飼料的意义

藁稈类是目前我国农村中喂牲畜的重要粗飼料，特别是役用家畜，在一年中的大部分時間內，都要依靠农作物的藁稈作为主要的飼料。因此，藁稈品質的好坏，对牲畜的营养关系很大。我国农业区域广阔，作物种类丰富，可作飼料的藁稈，在种类和数量上都極可觀。但是目前我国对大部分的藁稈都未曾很好地加以利用，現举华北农业科学研究所 1953 年在河北定县四个典型村的調查資料就可以說明：

表 1 河北定县四个典型村藁稈用作飼料情况表(單位:市斤)

村 別	飼草需要量	藁稈生产量		需要量与利 用量的差数	生产量減需 量之差数
		已利用 作飼草	未利用 作飼草		
陵南村	279,424	211,450	548,571	67,977	480,594
周村	956,665	747,350	2,867,297	209,315	2,657,982
侯家堡村	697,150	468,337	485,731	228,813	256,918
大陈村	810,890	487,244	1,214,691	323,646	891,045
合 計	2,744,132	1,914,381	5,116,290	829,751	4,276,539

由上表看出，在这四个村内所产的藁稈，如果全部用来喂役畜，不但足够利用，而且可多余約 427 万斤。由此亦可說明，目前农村中利用藁稈作飼料的潜在力量是很大的。某些地区所以感到粗飼料不足的主要問題，是大部分藁稈都被用作燃料。其已利用作飼料的部分，亦因收获不及时、貯藏不合理等原因飼料价值很低，浪費損失很大。因此今后应如何改进藁稈的收获和保藏方法，提倡用簡單合理的办法来加工調制，以

改善飼料品質，增進利用效率確是解決農村飼料問題的一個重要途徑。

二 藁稈的種類和飼用價值

藁稈是指成熟的農作物其籽實收穫以後所剩餘的莖葉。農作物在成熟過程中，綠色部分所含的可溶解的養分，逐漸地由植物體輸送到種子貯存，遺留在莖葉中的大部分是難於消化的粗纖維。無論那種作物的藁稈，所含的養分總比在未成熟以前要低，因此在不影響農作物籽實產量的原則下，提倡及早收穫藁稈是十分重要的。

藁稈可區分為禾本科、豆科和其他的藁稈等三類：

禾本科藁稈 是利用最廣的一種藁稈，一般粗纖維含量甚高，只含有少量的蛋白質和脂肪，磷和鈣也很缺乏。

禾本科藁稈的飼用價值，因作物成熟期的長短不同而有很大差異：春播作物的藁稈，粗纖維較少，蛋白質稍豐富，按營養價值和消化率言都比秋播作物高。同一作物的藁稈，其飼用價值亦因其部位不同而各異，通常以葉部所含的營養物質較豐富，莖梢部次之，而基部常較粗硬，且沾染泥沙，家畜較不愛吃。

谷草（粟稈） 是禾本科藁稈中飼用價值最高的一種，含有較豐富的粗蛋白質，且莖葉柔軟，咀嚼容易，總養分的消化率可達 55% 左右。谷草是華北、東北、西北等地區飼喂馬騾的良好粗飼料。

稻草 以粗蛋白質含量言，可以和谷草相比，但可消化的總營養分則稍低。莖葉亦很柔軟，廢棄較少，是南方水稻區牛的主要飼草和墊草。

麥稈 各種麥稈的飼用價值差異很大。春播的燕麥稈莖

叶柔软，含营养成分丰富，飼用价值最高；春播的大麦稽次之；小麦稽的質地坚硬，常不为家畜所爱吃；但春播小麦稽較好，其飼用价值比冬播的稍高。

玉米稈及高粱稈 按营养成分的含量言，玉米稈要比小麦稈高得多，尤其粗蛋白質和無氮浸出物含量都較丰富，但因莖干粗大，直接用于飼喂，家畜只能利用其小部分，大多变为浪费。高粱稈的营养价值低，品質更粗硬，农民多半用于砌屋編席或作其他用途，很少喂給牲畜。

豆科藁稈 其营养价值一般都較高，蛋白質含量通常要比禾本科的高出二、三倍，且含有較多的磷和鈣。有些豆科植物的莖干粗大，晒干后叶片極易脫落，因而显著地降低了营养价值。

大豆稽 是农村中重要的飼用藁稈。主莖粗大，不易咀嚼，因而常被廢弃。但叶和嫩枝則相当柔软，含养分亦較丰富。及时收获和保存良好的大豆稽，常帶有多量叶子和豆莢，是牛羊冬季优良的粗飼料。

豌豆稽 莖細而柔软，含可消化蛋白質多，飼用价值高于大豆稽；但保藏时需特別注意，不要遭到發霉。用大量豌豆稽喂乳牛，易降低产乳量并引起便秘。

花生秧 在各种藁稈中，以花生秧的飼用价值最高。总营养成分丰富，口味香甜，消化也容易，可以喂給各种家畜；但半干的、已發霉变黑的花生秧不宜直接喂。

其他藁稈 除上述豆科、禾本科藁稈以外，农村中通常用作飼料的藁稈种类很多，主要的尙有以下几种：

甘藷蔓 在我国牲畜飼料中占有很重要的地位，营养价值可接近于上等的干草。粗蛋白質丰富，纖維質消化率高。尤其是叶子部分的养分特別多，收获保藏时应尽量避免叶子脫

落。甘薯蔓除了喂牛、羊以外，还可將叶子磨細摻在其他飼料中喂猪，能够節約部分精料。半干的甘薯蔓喂牛可能引起膨脹病，初喂时要特別注意。

蕎麦稭 按其营养价值言并不次于一般禾本科藁稭，而飼用价值不高。喂得过多容易引起家畜的皮膚炎症，以及食欲不正常的症狀。

馬鈴薯莖稭 农村中很少利用作飼料，因为干燥的莖稭品質粗硬，适口性亦差；新鮮的莖叶則含有龙葵素，易引起家畜中毒；最好制成青貯飼料。

各地試驗証明，目前农村中有很多尚未利用的藁稭，都可作为飼料利用，例如，棉花、向日葵的叶子，芝麻稭上的叶和莢壳等等，都有相当的飼用价值。

三 藁稭的調制与利用方法

藁稭的切碎 作飼料用的藁稭都必須切碎，切碎的目的是便于家畜咀嚼，减少浪費；此外也容易和其他飼料配合利用，以提高其口味。切碎是調制藁稭最簡單而又極重要的一种方法，我国农民从長期积累的牲畜飼养經驗中都体会到这一点，“寸草鋤三刀，無料也上膘”，“細草三分料”等农諺就是很好的說明。

切碎的程度应根据牲畜的种类和年齡而定：喂牛的藁稭宜切成3—5厘米長，馬騾和羊宜1.5—3厘米長；老弱和幼畜須切得稍短些。过短的藁稭，家畜咀嚼不完全，唾液不能充分混和，在馬易發生疝痛，在牛羊則易引起反芻停頓。

目前农村中切断藁稭大都用鋤刀。为了节省勞力，在牲畜已集中飼养的国营农牧場和各地农叶生产合作社里，可購置鋤草机(圖1)。这种鋤草机我国很多农具机械厂都能制造，

用人力手搖的每小時可鋤干草約 240 斤，用畜力的每小時約 450 斤，長度能調節到 3—6 厘米。這種鋤草機亦可用於切碎青貯玉米稈，農村中應用非常方便。

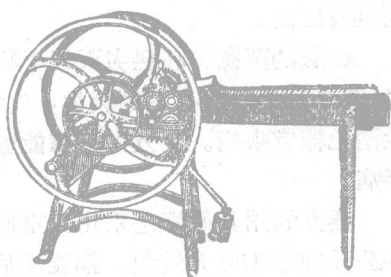


圖 1 手搖鋤草機

切藁的浸濕 已經切碎的藁稈，如在飼用前加水浸濕，可以使其變得稍為柔軟，並能避免采食時灰土飛揚。浸濕藁稈通常可用食鹽水；在每百升水中加進 1.5—2 公斤的食鹽充分混和即可。靠近糖廠、酒精廠的場社，利用其加工副產品酒糟水或稀釋的糖漿來浸濕藁稈，則口味更能改進。加水的數量因材料而不同，大約每百公斤切藁需加入 150—180 升水，加水以後，應仔細攪拌。

浸濕的切藁，飼喂以前宜摻進少量糠麸，或者高粱玉米等粉狀精料，既可刺激食欲，又能使牲畜更好地咀嚼粗料。目前有些地區已採用了這種調制辦法喂馬騾。這是很好的經驗。

切藁的開水泡浸 用開水泡浸切藁是蘇聯的一種調制飼料的辦法，我國農村中還很少採用。泡浸的方法：事前準備一個大木桶或水缸，將切藁逐層裝入桶內，每層厚度約 25—30 厘米，裝完一層后就均勻地澆進開水，一百公斤切藁需澆進 100—150 升水，然後仔細拌勻，並用力壓緊。木桶上面應加木蓋並壓上石塊。如果天氣寒冷，木桶宜放在溫暖向陽地方，外面最好用草帘蓋嚴，以使溫度不致很快散失。切藁在桶內大約經過 6—10 小時的泡浸，即變得非常鬆軟而帶香味，趁熱取出拌進精料，或撒上一些食鹽喂牲畜。馬、牛、羊都很愛吃。如用沸熱的酒精水、粉渣水泡浸，則飼料的口味和營養價值還

能显著提高。

切藁的蒸煮 在恶劣天气下收获的或經長期貯存的藁稈，容易滋生各种有害的菌类，飼喂不小心，往往会使牲畜發生消化器官疾病。蒸煮切藁就能够杀灭这类菌类，避免引起疾病。

蒸煮的用具最好是采用双重底的蒸鍋。切藁在裝鍋前，每百公斤加水 100 升浸湿。鍋裝滿后，应將盖子严密盖实，蒸汽由兩層底中間的管子通入。尙無这种設備的場社，亦可自行設計。圖 2 是苏联集体农庄所設計的形式。主要的設備包括一座裝有大鍋的爐灶和一个有盖的木桶。桶底穿有小孔，以便导入蒸汽，其邊緣要求严密盖住鍋沿。为了便于卸草料，桶上可按裝一个杠杆的活柄。切藁經汽蒸30—40分鐘，再在桶內爛 1—2 小时，趁热取出、拌进精料后，即可喂給牲畜。这种飼料以喂乳牛和肉牛比較适宜，对馬、羊的利用价值較差。

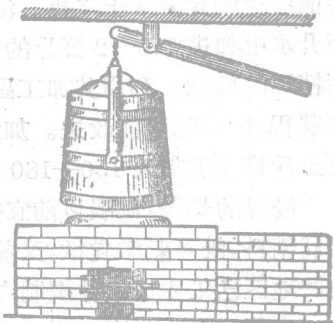


圖 2 自造的蒸鍋

藁稈的自热發酵 苏联許多集体农庄中，当大量利用藁稈作飼料的时候，往往用自热發酵調制法。这个方法是把浸湿的切藁紧密地裝貯在大坑里，利用各种微生物的自热發酵作用，使飼料变得柔軟而帶有香味。和上述几种机械的調制方法相比較，自热發酵法有很大优点，因其調制手續簡單，化費不大，同样能够达到改进飼料的适口性，提高利用价值的目的。

根据全苏畜牧科学研究所的試驗証明，經自热發酵調制的蕓稈，被家畜采食的数量要比普通未經任何調制的蕓稈高出 1.5—2 倍。其他的試驗証明，这种蕓稈对家畜的生产性能有良好的影响：例如苏联列宁格勒省“罗蒙諾索夫”集体农庄，乳牛的日常中掺入这种飼料后，平均每头乳牛的产奶量能够达到約 3,200 升。

蕓稈的自热發酵是在大坑內进行的。大坑应建筑在靠近畜舍、地下水位較低的地方，上部应搭一个簡單的遮棚以避雨雪(如圖 3)。这种坑可用磚和水泥砌成，較为坚固耐久；如用

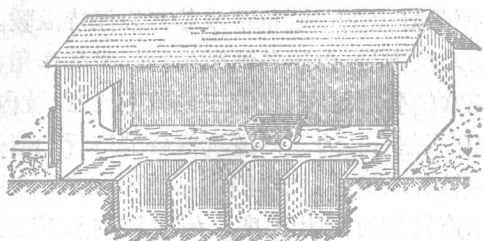


圖 3 自热發酵的大坑

土坑則其四壁和底部必須加木板。坑的大小：寬 2—2.5 公尺，深要求在 1.5 公尺以上，長度視需要量而定。大概裝填 100 公斤切蕓需要 1.1—1.2 立方公尺的容積。为了使牲畜每天都能吃到發酵的蕓稈，可以把全坑用磚或木板划分为相等的四間(參閱圖 3)。每一間的容積应能滿足农場牲畜一天飼料的需要量。这样可以每天取出其中的一間，并重新裝填已出清的另一間，由于每間輪流地都經過三天的發酵時間，牲畜就能經常得到所需要的飼料。

裝填的方法 切蕓应逐層裝进坑內，每裝入 20—30 厘米厚的一層，即用噴壺均匀地洒上溫水。水温应根据外界气温

而定，一般要求在 20—30°C 左右。热天可以用冷水，冷天則必須用較热的水，尤其靠近坑壁和底部應該澆入几桶热水，以促进微生物的發酵作用。加水的数量是調制过程中的重要环节，應該严格地掌握。根据苏联的文献記載，用黑麦稈进行自热發酵，需加进等于藁稈重量 60—70% 的水。作者曾以玉米稈为原料多次进行試驗，結果以每百斤干玉米稈加入 180—190 斤水最为适宜。加水量过少，可能使飼料發生霉爛，引起重大損失。切藁加水以后，需用草叉仔細地攪拌并尽力踩实，坑壁及四角应特別注意，不要留下过多的空气而引起霉爛。等到全坑裝滿，上面須用木盖盖实，并压以大石块。如果在冷天調制，大坑外面最好盖上一層草帘或藁稈以保持温暖。

切藁裝入坑內后，由于各种微生物的發酵作用，温度即逐漸上升。正常的發酵过程，在第三或第四天时，坑內的温度可达到 30—40°C 左右。为了知道坑內發酵进行的情况，可以用一根中空竹管或鉄管，先端削尖，插入坑內一半深的地方，管內放进温度计就可測出温度。如果坑內温度过高，超过 50°C 以上，应將切藁取出冷却；如果天气严寒，草料冻结，亦应取出重裝。

藁稈自热發酵調制完成的时间，一般只需經過 3—4 天；如果天气寒冷，用冷水發酵，或者裝填过程緩慢，則需要延長数天。

如果牲畜不多，又限于設備，也可用木桶或水缸小規模調制。作者曾用水缸进行試驗，效果很好：試驗材料是用切碎的玉米稈，先在缸內鋪入一尺左右厚的干玉米稈，然后澆上粉渣水，按每百斤藁稈加一百八十斤計算，加水后拌勻踩实，这样逐層裝滿缸，最后压上木盖与石块，四天即可取出飼用。由此制成的飼料具有青貯飼料的香味，試喂馬、騾、牛均愛吃。