

藥稈在餵飼前的調制

M·Φ·托梅教授編

金 公 亮 譯

畜牧獸醫圖書出版社

致 讀 者 語

“藁稈在餵飼前的調製”一書係根據蘇聯農業部科技會議的決議而編寫。本書列述生產中餵飼前調製藁稈的一些久經試驗的方法，以及藁稈的青貯利用等。

本書作者包括全蘇、烏克蘭、阿爾明尼亞畜牧科學研究所，威廉士全蘇飼料科學研究所，特洛依茨基獸醫研究所以及白俄羅斯科學院化學研究所的科學工作者們。

藁稈餵飼前調製的意義，以及藁稈餵飼前調製的一些簡單方法兩章，為 М. Ф. 托梅教授所寫。

其他作者所寫的各章節有：В. Н. 克塔也夫——藁稈石灰處理法；П. К. 考爾姆什科夫——藁稈的鈣化；И. М. 若哈爾欽科——藁稈的 1% 鹼液處理法；Г. П. 若哈良——藁稈的乙炔澱渣處理法；А. И. 斯克里庚——藁稈的糖化和發酵；С. Я 若夫林——藁稈的鹼處理法及其青貯法。

有關本書的意見，請寄至莫斯科 Б—66 柏司曼頭條胡同 3 號國營農業圖書出版社。

目 錄

藁程在餵飼前調製的意義	1
藁程餵飼前調製的一些簡單方法	4
藁程的切短	4
已切短的藁程的潤濕	6
已切短的藁程的拌料	7
已切短的藁程的燜燙	7
已切短的藁程的蒸煮	8
藁程的自熟和醱酵	14
藁程的化學處理	19
B. H. 克塔也夫氏藁程的石灰處理	20
藁程的鈣化	25
藁程的高劑量石灰處理	37
藁程的鹼化（苛性鈉）	38
處理後不必沖洗鹼液的藁程鹼化處理	44
藁程鹼酸處理	48
藁程的鹼鹽處理	51
藁程的木灰鹼化處理	54
藁程的乙炔澱渣處理	55
藁程的糖化和醱酵	62
藁程餵飼前的青貯	70
多汁飼料和多水飼料中加入藁程的青貯	70
藁程在餵飼前青貯調製的一些其他方法	72

藁稈在飼料前調製的意義

正確利用藁稈和秕殼，以作為冬季牲畜的飼料，具有很大的國民經濟意義，這在某些藁秕飼料佔粗飼料總收穫量75—80%的農場中尤為重要。但藁稈的營養較差，並缺乏蛋白質、礦物質和維生素。

必須將藁稈摻在具有完全營養價值的日糧中來飼養牲畜。這種具有完全營養價值的日糧，可由乾草、青貯料、塊根、馬鈴薯、精料以及食品工業的各種副產品（酒糟、殘渣和糟粕等）所組成。

藁稈的化學成分和營養價值 表1

藁稈的種類	含 量 百 分 率						100 公 斤 飼 料 中	
	水	粗 蛋 白	粗 脂 肪	粗 纖 維	無 氮 抽 出 物	灰 分	飼 料 單 位	可 消 化 蛋 白 質
	以 公 斤 計							
燕麥藁稈	15.0	4.0	1.9	34.3	39.0	5.8	31.2	1.1
冬小麥藁稈	15.0	4.5	1.6	36.7	36.8	5.4		
黑麥藁稈	15.0	3.3	1.4	37.8	38.2	4.3	22.4	0.4

禾本科植物藁程和豆科植物藁程的化學成分及營養價值，有着很大的差別，這正如某一植物的藁程會因生長過長，收穫的時間和技術，以及保藏的條件等的不同而有不同。

爲了進行比較，以含水量爲15%的藁程加以分析，結果如第一表分析材料所表明的，藁程富含粗纖維約達40%左右；藁程中也還含有大量無氮抽出物，而粗蛋白和粗脂肪的含量則很少。

藁程中灰分的含量爲4.3—5.8%，但實際上爲牲畜所需要的鈣和磷却很少。一公斤冬小麥藁程中，鈣的總量爲1.4³克、磷0.85克、鉀6.78、鈉0.88克、矽20.83克、鐵0.57克和硫0.39克。

禾穀類作物藁程中的胡蘿蔔素（維生素A原）的含量極少，一公斤約1—3毫克。

按藁程的總營養價值來說，燕麥藁程爲冬小麥藁程和黑麥藁程的一倍半多。100公斤燕麥藁程計有31個飼料單位，而100公斤冬小麥藁程只有20個飼料單位。

由於藁程含有多量的粗纖維、木質素和矽，因此很難消化，營養價值也很低。冬小麥藁程的可消化率，根據對反芻牲畜的試驗表明：粗蛋白達15—29%，粗脂肪達19—22%，粗纖維40—45%無氮抽出物17—39%。

保藏良好的春播藁程（大麥和燕麥），可以不加調製而直接餵飼牲畜。較粗硬的禾穀類作物藁程，動物吃食較難，所以大部份都被浪費。因此在餵飼前，應將冬播麥類藁程，以及陳舊的喪失香氣與光澤的粗硬的春播麥類藁程加以調製。

調製飼料可以改善其氣味和適口性，可使牲畜喜愛吃食，並且整個日糧也就容易消化吸收。

畜牧業先進工作者的經驗表明：餵飼前調製飼料，乃是

提高畜牧業生產力的手段之一。

西伯利亞集體農莊有無數的實踐實例證明，凡對於飼料調製不加重視的，即使甚至擁有足量粗料的農場，這些農場的擠乳量一概要比那些將飼料進行餵飼前調製的農場低。

例如，進行飼料調製的農場，每頭乳牛一晝夜平均可出7—8公斤乳，而那些不進行飼料調製的農場，却只能擠4—5公斤。

餵飼調製過的飼料，可以保持乳牛的肥度，甚至還可增加肥度，而相反餵飼未經過調製的飼料的農場，就有乳牛在整個冬天降體重43公斤的情形。

在先進的機器拖拉機站，在烏克蘭和其他加盟共和國的集體農莊中，現已着手採用了供水機械化，並已開始建立加工粗料的飼料加工房。

爲了飼料調製機械化，基也輔省日士科夫機器拖拉機站所服務範圍內的集體農莊中應用了流動聯動機，並且還利用拖拉機的舊零件憑藉本站的力量製造了工作效能很高的切草機。

目前，我們已有很多由研究機關所研究出來的調製蘆稈的方法了。

藁稈在餵飼前調製的 一些簡單方法

餵飼前的藁稈調製，通常可採用切短、潤濕、拌料、蒸煮及他等方法。

藁稈調製過了的藁稈和秕殼，可以節省粗飼料 20—30 %。

藁 稈 的 切 短

將藁稈切短是調製藁稈最方便與價廉的方法。目前，切短的藁稈已廣泛地利用作為牲畜的飼料了。

如直接餵飼粗硬的、未切短的藁稈，則損失率要達到 20—30%；而餵飼已切短的藁稈，則幾乎可完全被牲畜吃盡。藁稈切短後最好應加以潤漬、拌料、摻合其他飼料、蒸煮以及化學物質等加工處理。

藁稈不宜切得太短，這樣牲畜就不致於不經充分咀嚼，而將之囫圇吞棗下去。未經咀嚼過的過短的切藁吃下去後很不易消化，而且會引起牛隻的反芻停止；馬則會引起疝痛。

對於成年牛來說，切短藁稈的長度有 4—5 厘米即可，而對馬和羊來說，有 2—3 厘米就行。如果能將切藁再縱向劈開，則效果更好。

要使切短藁稈的製備過程機械化，可以利用飼料破碎機、PCC—6 藁稈青貯料切斷機、PKC—12 青貯料切斷機、PCB

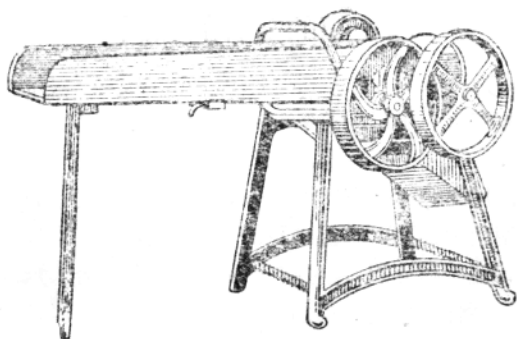


圖1. pc6-5.0 藁稈青貯料切斷機

—1.0 藁稈青貯料切斷機以及PC6-0.1手搖式切藁機。

烏克蘭加盟共和國斯大林省的各集體農莊，爲了切斷藁稈，曾利用了廢棄的MK-1100脫粒機。方法是將脫粒機滾筒和凹板上的工廠原裝的機齒卸下，換上特製的淬鋼過的機齒，這些機齒的鋒面使之呈一銳利的刀刃。將這種鋒利的機齒牢裝在凹板和滾筒上，使刃口彼此面對。用這種以脫粒機改裝成的切藁機，每小時可切藁稈2.0—2.5噸。

在西比利亞地區的條件下，據A. Ф. 梅依斯涅爾氏所記述的材料表明，爲了貯存而進行藁稈切斷，祇有在藁稈的含水量不很高和不夾雜有雪水的情況下，才可以把藁稈製備成切短的藁稈儲存起來。

藁稈中即使夾雜很少量的雪，在切成切藁和堆垛後2—3天，甚至就是在零下36°C的氣溫下，也會發生自熱和迅速敗壞。畜舍中應貯備數量約够切藁機十足工作量1—2天用的藁稈。製備好的切短藁稈，必須貯藏在有遮棚和圍垣的地方。

已切短的藁稈的濕潤。

通常都將藁稈加以潤濕，即用溫和的食鹽水、酒糟漿、馬鈴薯渣滓水、飼用糖漿等拌和，以改善其適口性。

取1.5—2.0公斤食鹽使溶於80—100公升的水中，就成食鹽水，用它們可拌濕100公斤切短藁稈，較乾燥的藁稈，用水量可稍稍增加些。水溫應為20—30°C。

將切短藁稈拌濕，還可防止飼料中細小的屑末飛揚開來。潤漬時，應仔細地攪和切短的藁稈。潤濕得恰到好處的切短藁稈，若用掌握緊時能弄濕手心，但又不會有水滴從手掌中流出來為合格。

用糖漿拌濕切短藁稈之前，應事先將糖漿用水沖稀，即3—4份水對一份糖漿。一公担切藁所加的水量，不應少於100公升。

也可用青貯料浸液來拌濕切藁，方法是20公斤品質良好的青貯料供製備100公斤切短藁稈用。青貯料浸液的製備方法為：取20公斤青貯料置於木桶內，並注入2—3量水桶（譯者註：1量水桶的容積約12.5公升）熱水，然後用藁稈覆蓋木桶20—30分鐘；同時在這時間內應將青貯料攪拌兩次；以後，再加入2—3量水桶熱的食鹽水（一量水桶水中加200—250克食鹽）。這種浸液應臨餵飼前直接用來拌濕切短藁稈。

潤漬切短藁稈可在大木桶、缸、水泥坑與木箱中進行。切藁一待潤漬完竣，應立刻飼餵牲畜，因為潤漬過的切短藁稈，在溫暖的房舍裏很快就會變酸，而寒冷的房舍裏則又很快就會凍冰。

切藁由於經過潤漬，特別是用酒糟漿或糖漿拌濕的，就可大大地有所改善其適口性。

已切短的藁稈的拌料

切短和潤漬過的藁稈在餵飼牲畜之前，可摻入適量麩皮、飼料粉、粉渣、油粕、碾碎的廢棄穀粒，碾碎的油餅或其他各種精料等，來改善其適口性。

切藁中摻加10—20%的高質豆科乾草或禾木科乾草，則可更好地為牲畜所喜食。

將潤漬過的切藁與切碎的塊根、青貯料、新鮮甜菜渣、青貯甜菜渣、麥酒糟以及其他多汁飼料和液體飼料混合在一起餵飼牲畜，是十分合適的。

拉脫維亞加盟共和國的“斯維持采也姆司”國營農場，廣泛地採用了以一種專製的馬鈴薯粥給切藁拌料的方法，將洗淨的馬鈴薯（一頭乳牛一晝用4—5公斤）煮過後放在木箱中搗揉，並加入85—90°C的熱水，配法為4—5公斤馬鈴薯加1量水桶水。製成的粥中應加入食鹽，每頭乳牛計需加60克。

把切藁分層地裝進大木箱中。每放一層，澆一次馬鈴薯粥，比例是每8—10公斤乾燥切短藁稈加一量水桶馬鈴薯粥。木箱需置蓋，並用藁蓆保溫。藁稈裝填好後可在箱中蒸6—8小時、然後趁熱餵給牛吃。

切藁每天調製二次和餵飼兩次。乳牛很喜歡吃食這種切短的藁稈。

拌料可顯著地改善切短藁稈的口味和提高其適口性，並且也有助於消化。

已切短的藁稈的燜燙

用沸水潤燙切短藁稈，可使之變軟並能改善其適口性。潤燙切短藁稈時，可將切短藁稈逐層置於缸、木箱、大桶或

水泥坑中，每層厚25—30厘米，並均勻地澆上開水，比例爲一量水桶開水澆10公斤切短蕒稈，或100—150公升開水澆一公担切斷蕒稈。

仔細地攪和切短蕒稈，並加搗實再用蓋蓋住，蓋上壓以重物，並在上面再覆蓋蕒蓆，以防蕒稈過於迅速地冷卻。經過8—10小時後，切短蕒稈已被潤燙得很好，並具有芬香的氣味時，就算是已調製好了，即可拿來餵飼牲畜。

潤燙好的切短蕒稈應趁熱餵給牲畜吃，餵時宜每百公斤乾的切短蕒稈加入少許食鹽15—20%高品質乾草和5—6公斤粉料。

靠近釀酒廠區的地方，可利用工廠廢棄的熱酒糟來潤燙切短的蕒稈。用熱酒糟潤燙的切短蕒稈具有芬香的氣味，並且牲畜也很喜食。切短的蕒稈可在大桶或坑中保存18小時。

已切短的蕒稈的蒸煮

切短蕒稈經蒸煮後，可變得極酥軟，並且也能改善適口性，但這種蕒稈必須是不染有黴菌和其他有害微生物。

蒸煮切蕒，可利用自造的蒸煮裝置、飼料蒸煮器以及其他等蒸汽發生器。

簡式的飼料蒸煮器，是由一種帶有緊密結實的蓋子的木箱所構成的，箱的容積約2—2.5立方米，並可視蒸煮的需要而增減其容積。在箱底安置有厚約8—10厘米的方木數條，方木上放一木製的格子板，然後將經用水潤漬過了的切短蕒稈裝填到蒸料箱裏，並用蓋嚴密蓋上。

爲了使水燒開而產生蒸汽，可在爐灶上裝一生鐵的圓鍋或方鍋，鍋子上附有鍋蓋一個，鍋蓋由兩個半片鍋蓋所做成，在半片鍋蓋上插有直徑8—10厘米的管子一根，管子

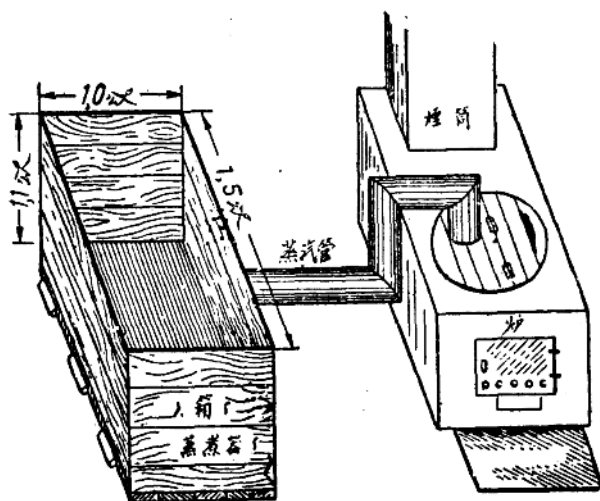


圖2. 籠式粗飼料蒸煮器

直入箱中，並嵌在箱內的格子板下。當鍋內水開時，蒸汽就可順管進入箱中。切葉須通蒸汽蒸煮 1.5—2 小時。蒸好後，應讓切葉在箱中留 5—6 小時，然後再趁熱餵給牲畜吃。

集體農莊和國營農場，應多多採用飼料蒸煮器。利用飼料蒸煮器，一立方米水熱至沸騰祇需 23—28 分鐘。工廠出品的飼料蒸煮器的蒸煮桶用來蒸煮葉稈，容積上嫌太小一些，因此宜改用木製的蒸料箱來蒸煮。蒸料箱每隻容積可裝 2 公担切葉。這種蒸料箱的底部安有一根金屬管，管的長度相當於箱底全長，管上並鑽有用來引進蒸汽的孔眼若干。金屬管伸入箱內的一頭封死，而另一頭則向外延伸並與蒸汽發生器的橡皮管相聯接。箱底有一孔眼，用以排水和排汽。

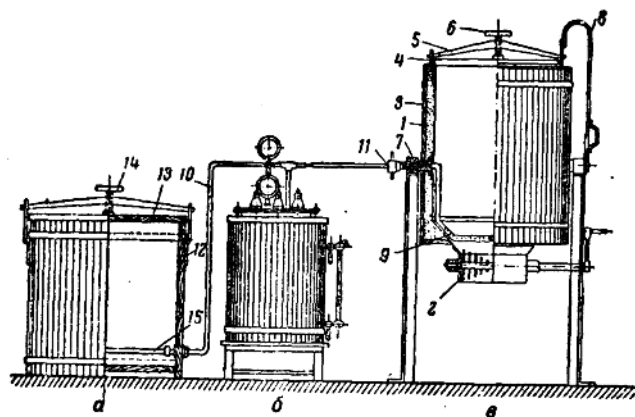


圖3. 電力聯動飼料蒸煮器

a-蒸煮粗料的蒸煮桶； b-蒸汽發生器； B 蒸煮肉骨料的蒸煮桶；
1-蒸煮桶桶體； 2-馬鈴薯壓碎機； 3-絕緣板； 4-桶蓋； 5-緊蓋桿；
6-螺旋鈎子； 7-桶軸； 8-彈簧桿； 9-蒸汽發生器； 10-輸
器管； 11-聯軸器； 12-蒸煮桶桶體； 13-桶蓋； 14-緊蓋桿；
15-格子板底。

標準飼料蒸煮器，其蒸煮桶的容積大小，不適於蒸煮粗料，但可利用來作為蒸汽發生器用。

克拉斯諾雅爾斯基邊區烏斯奇——阿巴康斯基區的“加里寧”集體農莊工作人員 A·Φ·梅依斯涅爾的工作經驗指出，為了蒸煮切葉，最好將標準的鐵製蒸煮桶卸去，再另安上自己特製的蒸料桶或蒸料箱，或是用一根蒸汽管使蒸料桶或蒸料箱和蒸煮器平行地連接上即可。

1951年12月，C·C·加富里洛夫和 A·Φ·梅依斯涅爾曾重新裝配了3K—0.5飼料蒸煮器，結果這種改裝過的蒸煮器能在一晝夜中蒸煮近8噸切葉。

飼料蒸煮器的改製法如下：

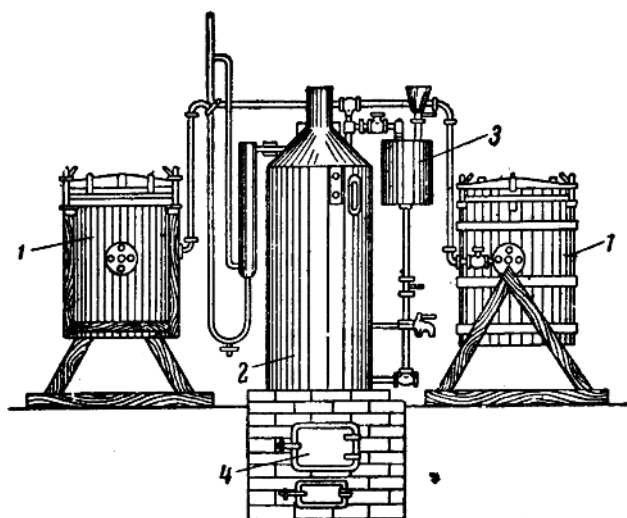


圖4. 3K—0.5 飼料蒸氣器

1-蒸氣桶； 2-水鍋； 3-給水小箱； 4-爐灶。

在工廠出品的蒸氣桶旁加置木製的蒸料箱或以蒸料箱根本代替蒸氣桶。蒸料箱安置在小車或小檯上。改裝3K—0.2飼料蒸氣器用的蒸料箱，其大小為：長1.5—2米，寬0.85米，高1米；改裝3K—0.5飼料蒸氣器的蒸料箱，高度和寬度同上，但長度為2—3米。

蒸料箱是由厚3—4厘米的木板籍凹凸接筍或曲齒釘緊密釘合而成。箱要做到箱壁和箱底不漏汽。蒸料箱蓋有結實的木蓋一個，木蓋本身附帶有一層用蘆席和蘆布袋（最好是毛毡）做成的襯墊。加熱時，木蓋會因受熱而翹曲起來，為此，必須在蓋上釘上4—5根斷面為6×6厘米的小方木。小方木兩頭應在蒸料箱的每一邊都突出4—5厘米，並且每頭還

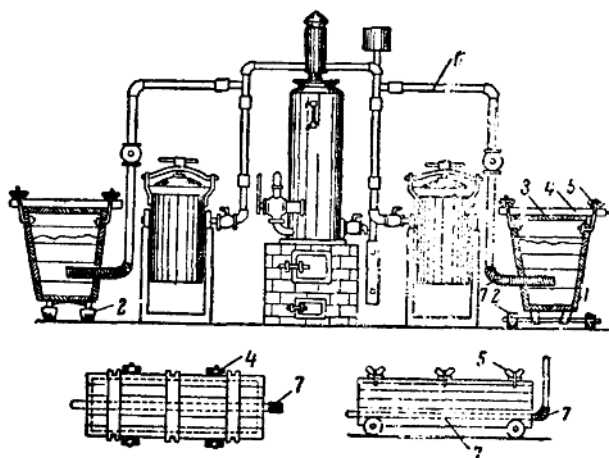


圖5. 蒸糞糞用的改裝過的3K—0.5 飼料蒸糞器

1-木；蒸料箱； 2-小車； 3-蓋； 4-小方木； 5-固定小方木的螺栓； 6-蒸汽管； 7-橡皮管。

應鑽上孔洞，以便經過孔洞可穿過固定在箱壁上的緊蓋子的螺栓。

由飼料蒸糞器引一根附設的輸汽管到蒸料箱。在蒸糞箱面對蒸糞器的一面，沿着蒸料箱整個縱長方向，延伸出配汽管一根。配汽管的尾端緊密封合，並且整個管子上像象棋排列式一樣地每隔 10 厘米有直徑 1—1.2 厘米的 洞 孔 一 個。用橡皮管把輸汽管同配汽管連接起來，或直接將輸汽管連接到蒸糞桶或蒸料箱上去。假如蒸汽在橡皮管中移動像在3KI—1.0 飼料蒸糞器中一樣的話，則可將橡皮管逕直延伸到蒸糞桶或蒸料箱上。

在蒸糞前，將切短糞穉裝進蒸料箱中，並用水潤濕和壓

實。如果事先不將切藁濕潤，則來自飼料蒸煮器的乾蒸汽就會冷凝起來，這樣切藁也就不僅不會變軟，反而會變得更粗糙，結果致使牲畜不願意吃食。

裝填切藁應逐層逐層地裝填進箱內，每層約厚25—30厘米，並用噴水壺給切藁噴水使之濕潤。蒸料箱裝滿後，用蓋緊密蓋好，並在上面壓以重物。

然後放蒸汽進入蒸料箱的配汽管中去。起初蒸料箱下面洞孔中有水滴流出，至後就呈蒸汽氣流冒出來了。

自蒸料箱的底孔冒出蒸汽時起，再經30—40分鐘即可使切短藁程蒸煮完畢。一當蒸煮完畢和將要將蒸汽關閉時，應將配汽管拔去，輸汽管的出汽口可用木塞塞住。利用容積1.5—2 $\frac{1}{2}$ 方米的木製蒸煮桶蒸煮切短藁程時，已蒸煮好的並又覆蓋好的切短藁程，即使氣溫下降到零下28—32°C時，亦能保持溫熱16小時。切藁蒸煮好後，可將蒸料箱推開在一旁或運至餵飼場所，並在密閉狀態下留在該地放置8—12小時使切藁稍稍爛黃。過久的蒸煮會使飼料的口味變劣。

緊接着推上第二批蒸料箱進行蒸煮，但蒸料箱中仍須裝填滿事先濕潤過的切短藁程，蒸煮時間同樣是30—45分鐘，蒸煮好後，再將蒸料箱推開和擱在一旁讓藁程爛黃。

如備有飼料調製房和飼料蒸煮器時，則調製飼料就可在手工勞動化費最小的情形下進行。

也可將切碎的塊根和馬鈴薯同切短的藁程一起摻合放在蒸料箱中蒸煮。這種混合料的營養較高，並且牲畜也較愛吃。趁切藁還溫熱時將藁程從蒸料箱中取出，並趁熱摻進精料（麩皮、油餅、粉屑），澆上食鹽水和麥酒糟。

蒸過的藁程對飼養育肥牛、役用牛和乳牛都是很適宜的，對飼養綿羊、馬、幼畜則價值較次，而用作飼養種畜和

高產性畜則根本不宜採用。

藁稈的自熟和醱酵

藁稈的自熟和醱酵，乃是飼前調製藁稈的一種簡而易行且又不需很多設備的方法。實地使用時，先將切藁用水潤濕，再密實地裝填進窖中。經3—4日，藁稈由於通過自熟作用而發生醱酵，因而產生良好的氣味，變得較為酥軟，並且牲畜也喜採食。要調製出不變質的飼料，應選擇新鮮而不沾染有黴菌的藁稈作原料。沾染黴菌的藁稈，不宜作為調製自熟飼料之用。

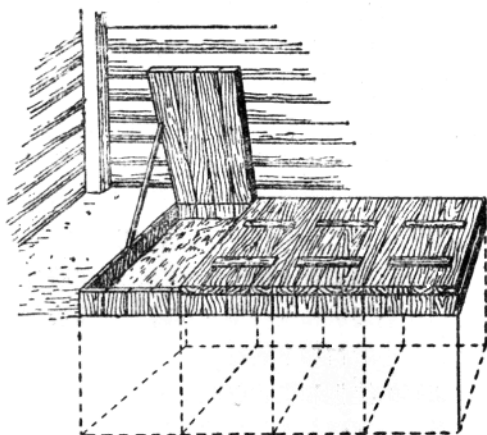


圖6. 調製自熟藁稈用的長窖(由分四室)

為了調製藁稈，應在溫暖的房舍中設置四隻木箱，或設置專製的砌鑲有木板或其他材料的圓窖或長窖；長窖分隔成四個分窖。長窖深為1.5米，寬1.5—2米，長度則視牲畜