

牧草調製貯藏過程中 養分的損失及抑制方法

王永琴

牧草貯藏的目的，除平衡全年牧草供應量外，尚兼改善牧草營養的功能。通常可分為乾貯及青貯兩種方式，所謂乾貯，是將盛產期量多而價廉的青草飼料，製成乾草後貯存，而青貯是將青草飼料，放入青貯容器中密封保存，供日後使用。

要養分損失小生產效率高

採用何種貯藏方法較為有利，需視經營形態、土地條件、機械力、施設、勞力、耕作體系而定。以目前台灣的情況言，想要在最小的土地上，獲得最大的乳、肉生產量為前提下，應採用貯藏後營養價值損失率小，家畜嗜口性高，並能提高乳、肉生產效率的貯藏方法，當無異議。

牧草應如何調製貯藏，才能使養分損失降到最小，而使家畜生產效率提高呢？為了便於說明起見，我們先將兩種貯藏方式，在調製及貯藏過程中養分可能損失情形，做一簡單介紹，然後針對養分損失情形，提出防止的方法，以供酪農參考。

預乾中養分的損失

1. 碳水化合物：牧草收割後當日貯藏，乾物質損失甚微，預乾24小時後再貯藏，乾物質不過損失1~2%而已。晴天收割的牧草，在預乾中因行光合作用，雖然有時也會發現，反而增加乾物質的例子，此種光合作用有時可持續至第4天。但通常在這種情況下，牧草的呼吸量常較光合成量為高。因此，此種光合作用所產生的醣類，很少能超過因呼吸作用所消耗的醣類。

收割後放置田間的牧草，常會引起乾物質的損失，主要是因為牧草本身因呼吸作用，而消耗碳水化合物的關係。因呼吸作用所損失的乾物質，大部分為可溶性碳水化合物（六碳糖及果糖類），這些東西無論是對青貯中的乳酸發酵，或是棲息於牛胃（第1胃）

中的微生物而言，都是營養價值非常高的養分。

一般而言，愈幼的牧草或是當外界溫度、水分愈高時，則由呼吸作用所消耗的乾物質也愈大。在此一條條件上，乾物質的損失量，1日之間最高可達4~5%。

此外呼吸作用也會將牧草中所含的蘋果酸、枸橼酸、琥珀酸等營養價值非常高的有機酸氧化，而減少其含量。但在預乾中牧草水分漸減至35~38%時，呼吸作用即停止，因此加速乾燥速度以降低水分含量，為抑制呼吸作用，減少牧草乾物質等養分損失的最佳方法。將收割後的牧草莖部壓碎，或是時常將放置田間的牧草翻轉等處理，為加速乾燥的有效方法。

2. 氮化合物：氮化合物與碳水化合物，同為牧草中重要的養分，而氮化合物在田間的損失情形，不如碳水化合物嚴重。

牧草中的蛋白質分解酵素，在預乾中活性相當高，能產生各種多肽類化合物、氨基酸、醯胺等水溶性氮化合物。

又原料草中也含有遊離性氨基酸，但若將原料草放置田間，則輔氨酸、麩氨酸、天門冬氨酸等氨基酸含量增加，使原有原料草內氨基酸組成發生變化。這些水溶性氮化合物的增加，將有礙氮的利用。



牧草收穫

此外，多肥栽培雖可增加牧草產量，但會引起牧草體內硝酸態氮的蓄積，對家畜有害，而此種硝酸態氮，在預乾中幾乎不會減少。但是如高粱、白三葉草等牧草中所含的有毒氰酸物，在預乾中則會因牧草內酵素的作用，將氰酸遊離揮散空中減少毒害。

3.維他命：牛若缺乏維他命A、D、E，會引起各種症狀。其損失情形如下：

(1)維他命A：在牧草中雖不含維他命A，但却含有多量胡蘿蔔素，它是維他命A的前驅物，在動物體內能轉換成維他命A。

胡蘿蔔素的含量，和牧草的綠色程度及蛋白質含量有極密切的相關。一般而言，愈新鮮而且愈幼嫩的牧草，胡蘿蔔素含量也愈多。

但胡蘿蔔素在空氣中或光的照射下，很不安定，常會因酵素的作用而分解。此種酵素在晴朗的天氣中非常活潑，其最適當的活動溫度為37°C左右，在此種溫度下緩慢的預乾，將使胡蘿蔔損失達8成左右。若加速乾燥速度，迅速將水分抑制，則酵素的活動受阻，胡蘿蔔素的損失自可減少。

(2)維他命D：維他命D在新鮮的牧草中，幾乎不存在，但其前驅物的數種固醇類，在光照射下由於紫外線的作用而活化。因此枯葉較多的遲割牧草，要比

幼嫩牧草含較多的維他命D。

又同一原料草中，晴天比陰天，葉比莖所受日光照射機會大，所以葉部比例高的原料牧草，在預乾中維他命D的活化性較高。

通常在冬天裏，牛也可因餵食乾草，或由戶外運動行日光浴中，合成維他命D，所以沒有缺乏維他命D的顧慮。

但因青貯草中幾乎不含維他命D，所以對於以青貯草為主飼料的仔牛、妊娠母牛及高產乳牛，維他命D的補充，或行日光浴是非常重要的事。

(3)維他命E：維他命E和胡蘿蔔素一樣，在牧草中含量很高，且愈幼嫩牧草含量愈多。又維他命E的含量，葉部比莖部高20~30倍。維他命E在預乾中會減少，有時甚至減少90%。相反的，因青貯而損失的量却很少。

預乾中天氣的影響

乾草調製時養分的損失，大部分是受雨水的影響，據報告牧草中乾物質的20~40%、磷的30%、鉀的65%、蛋白質的20%，可溶性無氮抽出物的35%，因雨水而溶解流失。特別是夏季高溫時除水溶性成分的

好書送菜種

豐年社最新出版“專業栽培蔬菜30種”增訂第四版，介紹常吃蔬菜栽培法及蔬菜無土栽培技術，增附彩色圖鑑170餘張照片，是種菜的最好參考書。定價205元（郵購另加掛號郵資9元），即日起匯款購買者，隨書贈送蔬菜種子一包！

豐年社

台北市溫州街14號
郵政劃撥5930豐年社
電話：(02) 3938148

溶脫外，因各種黴、菌類的繁殖，而使養分損失嚴重。所以應選擇晴天收割，以減少預乾中養分的損失。

乾草貯藏中養分的損失

乾草的貯藏過程中會因氧化、酵素的活性化，及微生物的繁殖，而引起養分損失，損失的程度，因乾草的含水量及外在氣溫而不同。

水分在15%以下養分的損失較小，水分含量高或是在高溫、高濕度條件下貯藏，會引起酵母菌或是黴菌的繁殖，而使可溶性碳水化合物及脂質等養分損失。此外氧化作用也使胡蘿蔔素量顯著減少。

又當水分含量超過40%以上的貯藏時，由於好熱性細菌的增殖，可使發酵溫度高達60~65°C，產生煙臭味，使乾草褐變降低乾草品質。

青貯容器中養分的損失

青貯容器中養分的損失，主要是由於原料草的呼吸、發酵及排汁3種原因而來。原料草青貯後，暫時還會繼續行呼吸作用而氧化醣類。由呼吸所消耗的醣量，依原料草中水分含量及青貯容器內空氣與原料草

容積比而定。

原料草水分含量低，且青貯時緊壓原料草，增大貯藏密度，則由呼吸作用所損失的醣量較少。譬如說，含乾物質20%的原料草，以2:1的容積比青貯時，因呼吸作用而損失的醣量約在0.27%左右。

原料草的含醣量低時，會因呼吸作用的消耗，乳酸發酵所需的醣不足，而產生發酵不良的結果。又原料草水分含量愈少，則因發酵而損失的養分也少。

由排汁所引起的養分損失，是當原料草水分超過70%以上時，才會發生。

抑制養分損失的條件及方法

由以上的說明，可知牧草在調製貯藏時期，常有養分損失的情形發生。想要抑制養分損失，若是採用乾貯時，則應注意將原料草儘速的乾燥，並且要避免雨水淋濕，尤其是在夏季高溫多濕條件下，採用乾貯時，應迅速將原料草乾燥，使水分含量保持在15%以下，這點是非常重要的。

若是採用青貯時，則需注意青貯容器必須密封，且青貯草須緊壓，以抑制呼吸作用，並製出良好的發酵條件。

敬告各位讀者：

本會編印之花卉手冊將於今（七十二）年底出版，內容包括全國花卉業者名錄、台灣可供外銷花卉產品目錄、台灣花卉進出口法規及各種有關花卉的參考資料，為使該手冊內容詳盡確實，敬請鼎力協助。

請來閱如左之花卉手冊資料卡，並請將該七項資料填妥投郵本會，以便依據台端所填之資料免費刊登於手冊內，以供各界參考，為整理資料，限於七十二年十一月二十日截止收件，并請已持有花卉手冊資料卡速寄回本會。

附註：如需另行刊登彩色及大幅廣告，請於來信中註明，或以電話與本會聯絡，以便將廣告刊登價目表等參考資料寄上。電話：(02) 3055821~3。

發花卉手冊資料卡包括：(1) 農園、公司、商號名稱、(2) 住址、(3) 電話（加區域號碼）、(4) 負責人、(5) 營業項目、(6) 銷售型態：□批發、□零售、□外銷、(7) 營業時間。

財團法人台灣區花卉發展協會 啓

國語日報

父母愛子女·子女愛國語日報

為什麼家家歡迎國語日報？

國語日報是一份「小型的大報」，內容純正高尚，消息迅速正確，短評「日日談」立論公正，專欄跟副刊可讀性極高。

國語日報全部用白話文撰稿，並且字字注上標準國音。常讀國語日報，可以學國語、學現代文字。

國語日報每天有「兒童」「少年」「家庭」副刊，並有兒童習作園地「我的作品」和「小畫家」。一份報，全家看。國語日報附贈的雙週刊「古今文選」經海內外各大中學選為國文課本。「書和人」是介紹書籍與人物的權威讀物。報費每月120元。

國語日報出版部

設有舒適美觀的書室，陳列本報出版的兒童讀物、家庭讀物、國語文書刊。每天營業到晚上八點，歡迎家長下班時帶子女來買書看書。

國語日報語文中心

設備雅潔舒適，教室氣溫調節，開有外籍人士和華僑華語班，國人國語正音班，中小學生作文班，成人、兒童書法班。採小班制，重視個別指導。

訂報電話：3412448 · 台北市福州街十號
出版部書屋電話：3413510 · 台北市福州街十一號之三
語文中心電話：3418821 · 台北市福州街11號之3三、四樓