

目錄

第三章 羊隻飼糧原料與配製（陳嘉昇、朱明宏、蘇安國）—— 59

第一節、芻料	59
一、主要國產芻料特性與栽培利用	59
二、主要進口芻料種類與特性	63
三、芻料調製與利用	65
第二節、副產物	70
一、大豆殼粒	70
二、酒粕類	70
三、麩皮	71
四、其他自產農作與食品副產物	71
五、玉米酒渣	71
第三節、穀類精料	71
一、大豆粕	71
二、玉米	72
第四節、常用飼糧原料營養成分表(節錄臺灣飼料成分手冊)	72
第五節、飼糧調配與飼養管理	73
一、穀類精料配製	73
二、濕式副產物保存	74
三、傳統手工餵飼	74
四、完全混合日糧配製	75
五、餵飼時間、量與次數	76

第三章 羊隻飼糧原料與配製

(陳嘉昇、朱明宏、蘇安國)

第一節 芻料

芻料是草食動物日糧的主要成分之一，為了提升羊隻的健康與產出表現，芻料的品質與穩定供應日趨重要，羊農不論是自行生產或選購，必須衡量人力成本、經濟效益與滿足動物需求。國內栽培的芻料有盤固草、狼尾草、尼羅草及青割玉米；自國外進口的芻料則有苜蓿、百慕達草、燕麥、梯牧草等乾草商品。以下分別簡要概述國產及進口主要芻料的種類與特性、栽培管理、調製及利用，供作芻料選擇與利用的參考。

一、主要國產芻料特性與栽培利用

(一) 盤固草

盤固草原產於南非，屬於多年生熱帶禾本科牧草，有匍匐莖，每個莖節都可發根生長，莖細葉多，對雜草的競爭力強。目前國內種植的品系幾乎都是A254，A254是三倍染色體植物，夏季開花但不產生有效種子，栽培時以莖苗進行無性繁殖。

種植方式 盤固草偏好高溫多雨的生長環境，對土壤適應性廣，種植適期為三至九月，以2-3個莖節的切莖苗扦插或全莖苗撒播繁殖。扦插用苗約300-400公斤/公頃，適用於保水力較差或水分不足的土壤。撒播用苗約1000-1200公斤/公頃，在土壤濕潤時以全莖或切莖苗撒播，再以圓盤犁耙過後鎮壓，使莖苗與土壤密切結合而能發根生長。

施肥用量 新植整地或每年生長季開始時，施用複合肥2號或39號300-400公斤/公頃，每次收穫後追施複合肥1號300-400公斤/公頃。

收穫利用 草地新植後30-45天收割第一次，以促進覆蓋率、抑制雜草，之後在草高60-80公分時收穫。盤固草的盛產期在春、夏季，冬季則生長停滯，每年每公頃乾物產量約20-30公噸，適合以青飼、乾草及半乾青貯利用。

主要營養組成 粗蛋白質（6.1-12.5%）、酸洗纖維（32.4-43.8%）、中洗纖維（63.9-75.6%）。

（二）尼羅草

尼羅草原產於南非，屬於多年生細莖型禾本科牧草。經畜產試驗所育種選拔，現有尼羅草台畜草1-3號三個品種，除了能適應高溫多雨的氣候，若有水灌溉，也能在秋冬溫涼季節生長良好。全年皆可開花但不結種子，莖稈直立中空，莖上的節可生根，地下莖也可長新芽，再生能力強，故以莖苗進行無性繁殖。

種植方式 尼羅草的種植適期為雨季，但若有灌溉設施，全年皆可撒播。撒播用苗每公頃約2500公斤，方式與盤固草相同。若在水田種植則於整地後灌水，將莖苗撒於水面，保持5天左右之浸水狀態，待莖節發芽後排水。

施肥用量 可參考盤固草的施肥方式。

收穫利用 草地新植後50-60天（或草高90-120公分）收割第一次，後續每隔6-8週收割可獲得較理想的產量與品質。尼羅草較盤固草對水分需求高，若生長季節久未下雨需適時給予灌溉。每年每公頃乾物產量約25-30公噸，適合以青飼、乾草及半乾青貯利用。

主要營養組成

尼羅草品種	粗蛋白質（%）	酸洗纖維（%）	中洗纖維（%）
台畜草1號	8-10	38-42	61-67
台畜草2號	9-11	33-38	63-68
台畜草3號	8-10	33-38	63-68

資料來源：畜產試驗所飼料作物組 蕭素碧

（三）狼尾草

狼尾草又名象草，原產於南非，屬於多年生熱帶禾本科牧草。經畜產試驗所育種選拔，現有狼尾草台畜草1-7號七個品種。除了極矮性適合寵物利用的6號，其餘高莖（2、4及5號）、半矮或矮性（1、3及7號）的品種都是直立叢生、產量高且對雜草競爭力強的牧草。各品種間株型、葉莖比、生

育特性有所不同，其中以高莖型產量較大，全年鮮草量可達近300公噸/公頃，但品質以矮莖型較佳。雖然狼尾草在秋季會開花，但栽培時都以莖苗進行無性繁殖。

種植方式 狼尾草偏好高溫多雨，適合濕潤深厚的土壤，種植適期為三至九月，以2-3個莖節的切莖苗扦插或全莖苗平放於淺溝後覆土種植。切莖插植行距50-100公分；全莖苗行距80-100公分、矮性品種行距50公分，株距均為50公分。排水不良地區最好能做排水溝並作畦栽培，種苗量約2,000-3,000公斤/公頃。

施肥用量 新植整地或每年生長季開始時，施用複合肥2號400-600公斤/公頃，每次收穫後追施複合肥1號400-600公斤/公頃，每年最後一次收穫後則施複合肥2號300-400公斤/公頃。

收穫利用 種植後40-50天刈割一次，收割後灌水施肥，可促進生長並抑制雜草。自第二次起，夏季約5-8週、冬季約8-12週收割一次，刈割留茬高度離地面約5-15公分，可獲得較理想的產量與品質。排水不良地區避免於多雨積水時刈割，留茬高度更應提高，以免莖基部與根部腐敗。狼尾草每年每公頃乾物產量約20-60公噸，適合以青飼及青貯利用。若要調製成青貯，盡量於日照充分且接近中午過後才刈割，可獲得較佳的青貯品質。

主要營養組成

狼尾草品種	粗蛋白質 (%)	酸洗纖維 (%)	中洗纖維 (%)
台畜草1號	12.8	35.0	61.8
台畜草2號	9.2	37.9	63.8
台畜草3號	13.1	30.9	57.3
台畜草4號	11.6	38.5	66.0
台畜草5號	9.2	46.4	72.9
台畜草6號	12.0	31.8	60.7
台畜草7號	10.2	37.1	67.0

資料來源：畜產試驗所飼料作物組 李姿蓉

(四) 青割玉米

青割玉米屬於單年生禾本科牧草，指的是全株刈割供動物食用的玉米，品種可以是作為飼料用的硬質或食用玉米，或專用的青割玉米品種。目前常見的品種有自國外進口的明豐3號、硬質與青割兼用的台南24號、台南29號及畜產試驗所育成青割專用的墾丁1號等。由於青割玉米具有富含澱粉及醣類的玉米穗，營養成分不會因延遲收割而急劇下降，也易於調製成良好的青貯，有芻料之王的美稱。

種植方式 種植適期以春、秋兩個期作為主，依各地氣候差異，春作播種期由二月上旬至三月上旬，秋作播種期由八月下旬至十月上旬。為了減少供應的空窗期並有效利用土地，目前四季都有種植，可與適當作物輪作。種植行距**70-80公分**，株距**20-25公分**，種子使用量依種子大小而有所差異，約每公頃**18-20公斤**。

施肥用量 基肥可施用複合肥**39號400公斤/公頃**，植株高達**30-40公分**時配合中耕，追施複合肥**1號400公斤/公頃**。

雜草及病蟲害防除 株高達**30-40公分**時配合追肥的施用進行中耕培土，抑制田間雜草並防止倒伏。選擇抗性品種是最基本的病蟲害防除手段，若有病蟲害發生，可參考硬質或食用玉米的防治方法，但為避免農藥殘留應以早期施藥及生物防治為主，來不及防治時可提早收割，避免連作亦可降低病蟲害發生。

收穫利用 青割玉米每期作每公頃乾物產量約**10-15公噸**，適合以青飼及青貯利用。產量在黃熟期達到最高，營養價值也因子粒充實的比率增加及澱粉的累積而提高。然而有時遷就土地利用，青飼利用的適割期可稍放寬，但仍不宜太早收割；青貯利用仍應在黃熟期子粒產生凹陷之後採收，此時全株水分含量約為**65-70%**，太早或太晚收穫皆不利於青貯調製。

主要營養組成 粗蛋白質（**6.7-8.2%**）、酸洗纖維（**28.2-32.6%**）、中洗纖維（**51.2-57.5%**）。

二、主要進口芻料種類與特性

（一） 苜蓿

苜蓿原產於亞洲西南部，在畜牧業被視為具有高營養價值的主要牧草之一，亦有芻料之后的美稱。苜蓿為溫帶多年生豆科牧草，但可適應熱帶氣候。花色依品種的不同具有紫色、黃色、藍色、白色等，開花後可結莢，每莢含有數個種子，以種子作為繁殖及栽培利用。苜蓿的栽培品種繁多，現今亦已育成低木質素的高消化率品種。

苜蓿的溫度適應性廣，適合栽培於排水良好的土壤，耐旱性強但不耐溼。相較於其他牧草，苜蓿的蛋白質與可消化纖維含量高，亦含有豐富的礦物質及維生素，具有極高的飼養價值。然而，隨著生產區域、品種特性與收穫成熟度，苜蓿的營養價值仍有相當大的變動。依粗蛋白質與纖維含量的高低可區分出數個等級，以粗蛋白質含量愈高、纖維含量愈低的苜蓿品質愈優。

主要營養組成

等級	粗蛋白質（%）	酸洗纖維（%）	中洗纖維（%）
特等（Supreme）	>22	<27	<34
優等（Premium）	20-22	27-29	34-36
良好（Good）	18-20	29-32	36-40
普通（Fair）	16-18	32-35	40-44
低等（Low）	<16	>35	>44

資料來源：美國農業部

（二） 百慕達草

百慕達草又稱為鐵線草或狗牙根，原產於非洲，引進至美洲作為草坪或牧草使用，屬於熱帶多年生禾本科牧草。百慕達草適應性強，耐瘠又耐旱，對不同土壤適應性亦佳。百慕達草品種繁多，主要品種包括：**Common**、**Giant**、**Coastal**、**Tifton44**、**Tifton85**等。**Common**及**Giant**在美國主要以種子繁殖為主，莖葉細小，可作為乾草收穫，也可作為草坪、高爾夫球場草皮。**Coastal**與**Tifton**系列為種間雜交品種，無法正常產生種子，以走莖或匍匐莖無性繁殖。其植株較高、葉片長且大，產量與營養價值較高，適合作為牧草使用，較其他品種更適合熱帶環境但耐寒性較差。

百慕達草是進口禾本科乾草中數量最大者，雖然酸洗纖維含量較盤固草低，但乾物消化率並不如盤固草，然而細切、乾燥、包裝緊實且良好為其優點。國內進口的百慕達草多為細莖葉小的地方品種，另有進口種子採收後剩餘的草坪用百慕達草稈，此種乾草營養價值甚低。

主要營養組成

種類	粗蛋白質 (%)	酸洗纖維 (%)	中洗纖維 (%)
乾草 (Hay)	4.9-7.1	36.3-43.3	63.3-69.7
草稈 (Straw)	5.7-6.3	40.2-44.4	63.1-73.9

(三) 燕麥

燕麥屬於溫帶單年生作物，可收穫穀粒作為食用或飼料用，也可全株收穫作為牧草。穀粒用栽培品種主要為普通燕麥與紅燕麥，此兩個品種也可作為牧草；此外，黑燕麥則主要作為牧草或綠肥作物，以巴西及南美洲國家為主要栽培地區。普通燕麥適合生長於冷涼潮溼的環境，對高溫及乾旱敏感，紅燕麥與黑燕麥對於高溫及乾旱的耐受性較強。

目前國內的燕麥乾草多由澳洲進口，澳洲的芻料用燕麥種類繁多，可依生長期分為早熟型與晚熟型。早熟型適合降雨少的地區，晚熟型則適合降雨多的地區生產，在適合的季節下，晚熟型的乾草產量及品質優於早熟型。此外，澳洲芻料用燕麥經育種選拔，全株水溶性碳水化合物含量高，造成乾草甜味高而動物適口性佳。燕麥乾草因其適口性佳且富含養分而受動物喜愛，尤其是含有種子的穗部。

主要營養組成

種類	粗蛋白質 (%)	酸洗纖維 (%)	中洗纖維 (%)
乾草 (Hay)	3.9-14.6	29.3-40.2	49.2-64.5
草稈 (Straw)	4.6-5.6	33.0-45.7	52.9-75.2

(四) 梯牧草

梯牧草原產於歐洲及亞洲溫帶區域，現遍布全球溫帶地區，屬於多年生溫帶禾本科牧草。適合生長於冷涼、潮溼的氣候環境，但不適合栽培在降雨不足、均溫高於25°C的地區，主要產地在美國北部及加拿大，可純植或與

其他豆科牧草（苜蓿或三葉草）混植。

梯牧草為直立叢生型牧草，株高可達60－120公分，小穗密生聚集成長筒狀，根系淺且為鬚根，不具有匍匐莖及地下走莖，無法進行營養繁殖，僅能以種子播種新建草地。梯牧草主要作為乾草利用，一年可收穫兩次，適口性及營養價值佳，除了反芻動物外，也可作為寵物用牧草。若草地為梯牧草與豆科牧草混植，大多數會將第一次收穫的植株調製成乾草，後續則作為放牧草地。

主要營養組成 粗蛋白質（7.1－14.5%）、酸洗纖維（27.9－47.8%）、中洗纖維（53.3－78.6%）。

三、芻料調製與利用

（一）青割

青割是國內羊農經常採用的方式，意即將牧草直接刈割餵飼動物。雖然能自行掌握牧草的供給，但需要較多的人力與時間投入，也會因牧草刈割日期的先後不同而影響品質。國產芻料除了青割玉米，其他牧草會隨著刈割日期愈晚，植株的成熟度愈高而使纖維含量顯著提升、粗蛋白質及其他易消化養分含量下降，導致芻料品質降低。

除了刈割日期，其他影響牧草品質的因素也會影響青割的效果，其中以氣溫的影響最大。高溫下，牧草纖維含量的累積與木質化程度都比較顯著，較低的氣溫度通常有較佳的品質，因此在相同刈割週期下，牧草在夏季的青割品質較差，其他季節的品質則相對較夏季佳，可透過縮短刈割週期、降低施肥量、只刈割牧草較上端部份的方式來改善夏季的青割品質。

近年來因氣候變遷劇烈，久旱、連續豪雨的情況日漸頻繁，若田區缺乏灌溉設施或排水不良，易使牧草生長受阻或因雨倒伏，進而造成牧草中硝酸鹽的累積，特別是莖稈基部。在上述情況發生後需提高青割的刈割高度，以避免過量硝酸鹽對動物的毒害。

（二）青貯

青貯是指選擇適當的青貯材料，貯存在大小適合且可壓實密封的容器，利用牧草中的水溶性碳水化合物作為乳酸菌的能量來源，以無氧發酵產生大量乳酸，提高牧草中微環境的酸度而抑制其他雜菌生長，達到保存芻料營養的目的。適當的青貯材料需考量牧草的成熟度、水分含量、水溶性碳水化合

物含量及酸鹼緩衝能力等，以下概述國產芻料的青貯調製方式：

（三）半乾青貯

狼 尾 草

夏季生長迅速但老化也快，約6－8週為適當的收穫期；冬季約10－12週為適當的收穫期，太嫩或過老收穫的水溶性碳水化合物都會不足。日照充足能提升水溶性碳水化合物含量，因此若調製時間許可，最好在晴天的上午10點過後再收穫青貯，連續陰天之後不宜青貯。狼尾草水分含量較高，避免在下雨過後或田間含水率高時收穫，在操作不困難下，可添加麩皮、玉米粉等來調整水分、提高水溶性碳水化合物濃度及增添營養價值。

青 割 玉 米

全株水分含量與成熟期的搭配是影響玉米青貯品質的關鍵，雖然由乳熟期至黃熟期全株的總可消化養分變動不大，但黃熟期的水分含量較適當（約65－70%）、水溶性碳水化合物充足，易於調製成品質良好的青貯，是玉米作為青貯的收穫適期。

除了牧草的材料特性影響青貯品質，青貯容器、細切程度、青貯速度、壓實與密封程度等調製方法、開封後的管理均會影響青貯成敗。

青 貯 容 器

為了便於青貯調製及減少開封後的損壞，依飼養頭數及採食量評估，桶式（約80－120公斤）、太空包（約500－600公斤）或近期坊間引進的小圓包型（約400公斤）青貯是較適合羊農調製與利用的青貯容器，也方便搬運。

細 切

細切可增加裝填密度，有利於排除空氣而提升青貯成功率，尤其是過乾的青割玉米更應提升細切度，但狼尾草或水分含量較高的植株，應避免過度切細而出水太多。

青 貯 速 度

牧草收穫後植體及表面微生物仍會進行呼吸作用，導致養分的消耗及發熱，尤其是狼尾草，堆積後產熱及水溶性碳水化合物含量下降的速度更是顯著，須儘速完成青貯。

壓 實

不論是以何種型式調製青貯，都必須儘可能利用各種方法將材料壓實，例如以油壓設備或重物壓實桶式及太空包青貯。在最短的時間透過壓實的方式，排出青貯容器內的空

氣來達到低氧狀態，促進青貯的乳酸發酵。緊密的壓實也可以減少開封後空氣的滲入，降低開封後青貯的腐敗。

密封 保持容器處於密封狀態，青貯的營養價值可長期保存。製作桶式青貯時，可用膠膜協助封口或倒置來阻絕空氣進入；太空包青貯需將袋口確實密封，以獲得更佳青貯品質。桶式青貯若能密封良好且開封後一次使用完畢，則可在裝填時降低壓實密度，不僅仍能獲得良好的青貯品質，同時也可改善因壓實所造成的取用不便。

開封後的管理 青貯開封時，若壓實度不足，會因為空氣滲入而造成青貯腐敗，因此應依飼養規模選用適當大小的青貯容器，如果不能一次用完，取用後應立即密封，並儘快用完。

為了穩定供應反芻動物品質良好的芻料，乾草與青貯是牧草營養保存的主要方式。國產的盤固草與尼羅草均以製作乾草為主，青割玉米則以青貯利用為大宗。然而，適合盤固草與尼羅草生長的夏季常常因天候不能配合，收割後放置田地乾燥的期間易遭受雨淋，不易調製成品質良好的乾草甚至造成整批損失，可依天候狀況調製成半乾青貯料利用。

相較於青貯是由水分含量60－70%的材料調製而成，半乾青貯是由水分含量40－60%的材料所製成。調製時須注意水分含量高低，水分含量過高，乾物質損失率大；但如果青貯前過分萎凋使水分含量過低，會抑制發酵作用而影響青貯品質。由於盤固草不易細切，填充不易，以膠膜捆包為較理想的調製方式，目前有可生產每粒約150公斤的膠膜圓包機械，適合羊場使用。

半乾青貯除了能避免天候所造成的乾草調製損失，也能克服盤固草水溶性碳水化合物含量不足以調製成良好青貯的問題。半乾青貯經存放一個月即可完成發酵，由實驗測試，調製良好的盤固草半乾青貯對於羊隻的適口性及採食量可大幅優於百慕達乾草。

（四）乾草

乾草在利用上方便且可長時間保存，是草食動物業者慣用的芻料利用方式。然而，乾草生產需要專用機械且大規模作業，一般羊農無法自行調製，因此選購自國外進口或國產的乾草來餵飼動物。為了滿足動物的營養需求，

乾草品質的優劣是選購時的重要考量，可藉由乾草種類、外觀評估、販售業者提供或自行送驗的分析報告等方式來判別乾草品質的好壞。

作為乾草利用的牧草種類繁多，但以禾本科及豆科牧草為主，又可依其生長環境的適應性區分為熱帶型及溫帶型牧草。一般來說，豆科牧草的蛋白質含量高於禾本科牧草，溫帶型牧草的纖維含量低於熱帶型牧草，因此屬於溫帶型豆科牧草的苜蓿通常是品質較佳的乾草。

除了乾草種類，外觀評估也可大致判斷乾草品質的優劣，例如葉片比例、顏色、是否含有花穗及夾雜物等。葉片比例愈高且顏色較綠者品質通常較好，但不同種類乾草的顏色不同，有時過度曝曬也會影響乾草顏色，因此不適合將顏色當作唯一的評估指標。一般牧草開花後纖維含量增高，因此花穗含量高的乾草品質較低。雜草或枯枝等夾雜物會影響動物的適口性，夾雜物比例愈高表示乾草品質愈差。此外，氣味也是一項重要的評估指標，霉味或腐味的出現即代表乾草品質不佳。

為了精確調配飼糧，乾草種類判別及外觀評估不足以準確代表乾草的品質，需藉由成分分析來作定量的描述與品質分級，主要的分析項目有乾物率（Dry Matter, DM）、粗蛋白質（Crude Protein, CP）、酸洗纖維（Acid Detergent Fiber, ADF）、中洗纖維（Neutral Detergent Fiber, NDF）及相對飼養價值（Relative Feed Value, RFV）等，可由數值之高低來判別品質的優劣：

乾物率（DM）	扣除水分後其他物質佔芻料總重的百分比，是日糧調配及動物採食量計算的基準。
粗蛋白質（CP）	包含真正的蛋白質及非蛋白氮兩個部份，蛋白質含量高的芻料較能滿足動物需求，也可減少購買蛋白質補充料。
酸洗纖維（ADF）	芻料中難以被動物消化的部份，酸洗纖維含量愈高代表消化率愈低，芻料的品質也愈差。
中洗纖維（NDF）	芻料中細胞壁構造的部份，大多是動物消化緩慢的物質，中洗纖維含量一般與動物採食量成反比，中洗纖維含量愈高代表動物採食量愈低。
相對飼養價值（RFV）	由可消化乾物率與乾物質採食量所構成的指數，可作為評估芻料品質與餵飼效果的依據，數值愈高代表芻料品質愈佳。

國產主要芻料簡介及種植需求面積

品種（系）	用途	乾物產量及特性	*每百隻山羊 種植需求面積
盤固草	青飼 乾草 半乾青貯	全年20-30公噸/公頃，有匍匐莖，每個莖節都可發根生長，莖細葉多	1.1-1.7公頃
尼羅草 台畜草1號	青飼 乾草 半乾青貯	全年25-30公噸/公頃，莖稈直立中空，莖節可生根，發根力強	1.1-1.3公頃
尼羅草 台畜草2號		全年25-30公噸/公頃，莖基部易發根長芽，分蘖多且地面覆蓋率高	1.1-1.3公頃
尼羅草 台畜草3號		全年25-30公噸/公頃，莖苗發芽快，早熟、較耐旱、抗倒伏，割後再生快	1.1-1.3公頃
狼尾草 台畜草1號	青飼 青貯	全年24-33公噸/公頃，植株矮、節間稍短，葉片多且無茸毛	1-1.4公頃
狼尾草 台畜草2號		全年44-58公噸/公頃，植株高且產量高	0.6-0.8公頃
狼尾草 台畜草3號		全年34-46公噸/公頃，植株矮，莖節極短，葉片多且莖嫩	0.7-1公頃
狼尾草 台畜草4號		全年46-61公噸/公頃，高株粗莖型，纖維含量高	0.5-0.7公頃
狼尾草 台畜草5號		全年26-35公噸/公頃，高莖型，富含花青素，抗氧化能力佳	0.9-1.3公頃
狼尾草 台畜草6號		全年20-26公噸/公頃，極矮性叢生，莖稈粗硬且葉片大	1.3-1.7公頃
狼尾草 台畜草7號		全年36-48公噸/公頃，半矮性直立叢生，葉多莖少	0.7-0.9公頃
青割玉米	青飼 青貯	每期作10-15公噸/公頃，營養價值高，易調製成品質良好的青貯	1.1-1.7公頃 (全年種植兩期)

*以體重50公斤肉用山羊，草料：精料=50：50進行估算

進口主要芻料簡介

乾草種類	品項	特性
苜蓿	乾草	蛋白質與可消化纖維含量高，亦含有豐富的礦物質及維生素
百慕達草	乾草	屬熱帶型牧草，營養價值雖略差，但細切、乾燥度佳且包裝緊實
	草稈	纖維含量高，營養價值及消化率較低，較適合作為非泌乳羊芻料
燕麥	乾草	全株水溶性碳水化合物含量高，適口性佳且富含養分
	草稈	纖維含量高，營養價值較燕麥乾草低，較適合作為非泌乳羊芻料
梯牧草	乾草	適口性及營養價值佳，除了反芻動物外，也可作為寵物用牧草

第二節 副產物

一、大豆殼粒

大豆殼粒是黃豆最外的種子皮膜層，乾燥後的大豆殼粒體積蓬鬆、非常輕，呈透明淡黃色，味香，其蛋白質在8%以上，酸洗纖維46%，中洗纖維64%，粗纖維高達30%以上，是反芻類動物優質的纖維與蛋白質補充料飼料。



圖1、高粱酒粕

二、酒粕類

酒粕類飼料副產物是製酒過程的殘渣，富含水分。在台灣常被使用於反芻動物用的酒粕類有啤酒粕與高粱酒粕。由於製酒過程澱粉已被大量分解，故酒粕類副產物其餘營養組成如蛋白質、礦物質或微量元素等，在乾物質計算標準下，均呈3到4倍的成長，因此是在台灣常被使用於反芻動物的蛋白質補充飼料，惟因其含水分高，不易運輸與貯存。



圖2、啤酒粕

三、麩皮

麩皮是小麥的外皮，具蓬鬆性且口感佳，可刺激反芻動物增加飼料攝食量，且因其富含蛋白質與礦物質磷，是飼料配方者常使用來取代反芻動物日糧蛋白質與礦物質磷的補充料飼料。惟因其含有較高的礦物質磷百分比，因此在肥育去勢閹公羊的飼料配方中儘量少用。

四、其他自產農作與食品副產物

台灣地處亞熱帶，氣候高溫多濕，很適合多種農產物的生長，因此農作與食品副產物相當多。惟使用農作與食品副產物需注意其含水量高、含農藥、運輸貯存及營養平衡等問題。

五、玉米酒粕

玉米酒粕是利用玉米中所含的澱粉生產玉米酒精來取代石油之副產物。玉米酒粕含有較高蛋白質、粗纖維、礦物質或微量元素等，且其價格便宜，產量穩定，除了反芻動物飼養大戶喜歡使用外，一般的飼料工廠亦很喜歡使用玉米酒粕調整飼料配方中蛋白質使用量與降低飼料成本。



圖3、蔗渣



圖4、豆腐渣



圖5、毛豆



圖6、稻稈



圖7、高麗菜

第三節 穀類精料

一、大豆粕

大豆粕是大豆被榨油脫脂後的剩餘殘渣副產物，故其含有非常高的蛋白質含量，惟其蛋白質含量會因榨油脫脂的方法不同，而有顯著的差異。是反芻動物精料中最主要蛋白質成分來源。

二、玉米

玉米是全世界總產量最高的重要作物，台灣畜牧業使用的玉米大部分來自北美洲與南美洲。一般而言，等級為2以下的玉米粒主要作為飼料使用，其所含的蛋白質月約為8%，總可消化養分約為91%，是反芻動物最佳的熱能飼料來源。

第四節 常用飼糧原料營養成分表（節錄臺灣飼料成分手冊）

No.	名稱	狀態	含量基礎	乾物質 %	粗蛋白質 %	粗脂肪 %	粗纖維 %	酸洗纖維 %	中洗纖維 %	中洗纖維 有效性 %NDF	粗灰分 %	總可消化 營養分 %	代謝能 Mcal/kg	泌乳淨能 Mcal/kg
1	大豆殼粒	大豆殼，粒	乾基	100	13.7	3.5	34.5	43.1	61.2	2.0	4.9	77	2.80	1.70
			鮮物	88.3	12.1	3.1	30.4	38.0	54.3		11.2	68	2.47	1.50
2	高粱酒粕	高粱酒粕，濕	乾基	100	19.1	3.2	16.6	29.2	40.3	-	5.0			
			鮮物	28.6	5.4	0.9	4.7	8.3	11.5		1.4			
		高粱酒粕，乾	乾基	100	20.5	4.9	17.7	26.7	40.2	-	6.9	-	-	-
			鮮物	91.1	18.7	4.5	16.1	24.3	36.6		6.3	-	-	-
3	啤酒粕	啤酒粕，濕	乾基	100	29.6	7.2	16.8	26.4	56.7	18.0	3.2	85	3.10	1.90
			鮮物	21.0	6.2	1.5	3.5	5.5	11.9		0.7	18	0.65	0.40
		啤酒粕，乾	乾基	100	29.6	8.4	14.7	23.5	42.1	18.0	5.1	84	3.00	1.90
			鮮物	92.6	27.4	7.8	13.7	21.8	39.0		4.7	78	2.78	1.76
4	麩皮	麩皮	乾基	100	19.9	4.3	10.5	13.8	44.0	4.0	5.7	70	2.50	1.60
			鮮物	87.2	17.4	3.8	9.1	12.0	38.4		5.0	61	2.18	1.39
5	蕃茄渣	蕃茄渣，濕	乾基	100	24.1	12.3	32.3	41.8	-	-	3.6			
			鮮物	22.0	5.3	2.7	7.1	9.2	-		0.8			
		蕃茄渣，青貯	乾基	100	19.2	14.6	26.0	50.0	55.0	34.0	4.5	64	2.30	1.40
			鮮物	29.5	5.7	4.3	7.7	14.8	16.2		1.3	19	0.68	0.41
		蕃茄渣，脫水	乾基	100	25.5	11.2	28.7	54.3	-	-	8.2			
			鮮物	92.0	23.5	10.3	26.4	50.0	-		7.5			
6	甘蔗渣	甘蔗渣	乾基	100	3.0	0.8	45.8	61.4	87.6	100	4.8	36	1.30	0.70
			鮮物	70.2	2.1	0.5	32.1	43.1	61.4		3.4	25	0.91	0.49
7	蘆筍皮	蘆筍皮，新鮮	乾基	100	20.2	4.5	28.1	-	-	-	11.2			
			鮮物	8.9	1.8	0.5	2.5	-	-		1.0			
		蘆筍皮， 青貯30日	乾基	100	19.3	2.3	20.8	-	-	-	8.1			
			鮮物	25.9	5.0	0.6	5.4	-	-		2.1			
		蘆筍皮， 青貯100日	乾基	100	19.1	2.6	21.7	-	-	-	8.1			
			鮮物	23.5	4.5	0.6	5.1	-	-		1.9			

8	花生藤	花生藤，新鮮	乾基	100	17.4	-	-	31.0	39.6	-	-			
			鮮物	32.5	5.7	-	-	10.1	12.9		-			
		花生藤，半乾青貯	乾基	100	11.4	-	-	29.5	35.5	-	-			
			鮮物	39.8	4.5	-	-	11.7	14.1		-			
		花生藤，日曬	乾基	100	12.9	1.4	-	38.1	45.0	92.0	13.7	-	-	-
			鮮物	85.2	11.0	1.2	-	32.4	38.3		11.7	-	-	-
9	豆腐渣	豆腐渣，濕	乾基	100	29.0	12.0	16.4	21.0	31.3	0.0	3.8	-	-	-
			鮮物	17.7	5.1	2.1	2.9	3.7	5.6		0.1	-	-	-
		豆腐渣，乾	乾基	100	28.6	14.3	16.1	22.5	37.6	-	4.6			
			鮮物	91.8	26.3	13.1	14.8	20.7	34.5		4.2			
10	毛豆	大豆	乾基	100	39.2	22.1	6.5	10.3	15.5	30.0	6.0	93	3.40	2.10
			鮮物	89.2	35.0	19.7	5.8	9.2	13.8		5.4	83	3.03	1.87
		大豆，台灣	乾基	100	40.3	18.6	10.4	-	-	-	6.1			
			鮮物	90.3	36.4	16.8	9.4	-	-		5.4			
11	茶渣	奶茶茶渣，濕	乾基	100	26.4	2.1	-	34.2	63.7	-	3.4			
			鮮物	16.3	4.3	0.3	-	5.6	10.4		0.6			
		紅茶茶渣，濕	乾基	100	20.6	1.7	-	61.1	66.8	-	3.6			
			鮮物	35.1	7.2	0.6	-	21.4	23.4		1.2			
		茉莉香片茶渣，濕	乾基	100	24.0	3.6	-	31.3	45.6	-	3.6			
			鮮物	21.3	5.1	0.8	-	6.7	9.7		0.8			
12	醬油粕	醬油粕，濕	乾基	100	27.0	10.7	14.2	20.0	27.9	-	14.8			
			鮮物	62.4	16.8	6.7	8.9	12.5	17.4		9.2			
		醬油粕，乾	乾基	100	27.5	11.2	19.4	-	-	-	12.0			
			鮮物	89.5	24.6	10.0	17.4	-	-		10.7			
13	稻稈	稻稈	乾基	100	6.7	0.9	29.5	46.2	70.6	100	10.7	40	1.40	0.80
			鮮物	86.5	5.8	0.8	25.5	40.0	61.0		9.3	35	1.21	0.69
14	高麗菜	高麗菜，新鮮	乾基	100	25.3	4.2	15.8	20.0	-	-	14.7	-	-	-
			鮮物	9.5	2.4	0.4	1.5	1.9	-		1.4	-	-	-
15	玉米酒粕	玉米酒粕，乾	乾基	100	29.0	10.5	8.0	21.0	42.0	4.0	4.0	92	3.30	2.10
			鮮物	91.0	26.4	9.6	7.3	19.1	38.2		3.6	84	3.00	1.91
16	大豆粕	大豆粕，溶劑法	乾基	100	49.6	2.1	6.2	7.5	12.5	23.0	7.4	84	3.00	1.90
			鮮物	87.6	43.5	1.8	5.4	6.6	10.9		6.5	74	2.63	1.67
17	玉米	玉米粒	乾基	100	8.7	4.1	2.3	2.3	8.7	60.0	1.3	88	3.20	2.00
			鮮物	85.8	7.5	3.5	1.9	2.0	7.4		1.1	75	2.75	1.72

第五節 飼糧調配與飼養管理

一、穀類精料配製

畜牧業者為使反芻動物發揮高效率生產機制，因而補充反芻動物部分穀類精料，以滿足動物本身的發育、生產及繁殖等不同階段之營養需求。而穀類精料營養元素補充是要提供反芻動物粗蛋白質、能量、礦物質與維生素等四大類。

二、濕式副產物保存

濕式副產物含有很多水分，容易酸敗保存不易，需適量添加較乾的副產物，以降低其水分至少近50%後，再用青貯窖、香腸式青貯袋或塑膠桶密封保存，一方面可避免濕式副產物酸敗，另一方面也可達長期穩定供應反芻動物日糧的目的。



圖8、青割狼尾草



圖9、TMR混和機



圖10、運輸至塑膠桶

三、傳統手工餵飼

使用傳統方式飼養肉用反芻動物需將每日牧草分為四份，其比例約為1:4:1:4，精料可分為2份，其比例約為1:1，早晨與傍晚均先餵1/10草料，接續1份精料及4/10草料。而使用傳統方式飼養乳用反芻動物需將每日牧草分為4份，其比例約為1:3:3:3，精料可分為3份，其比例約為1:1:1，晨曦時先餵1/10草料，接續1份精料及3/10草料。傍晚接續餵飼1份精料及3/10草料。晚上再餵1份精料及3/10草料。



圖11、壓實密封保存



圖12、3個月後的青貯料



圖13、羊隻採食



圖14、青貯窖



圖15、小型香腸式青貯袋
與裝填機



圖16、小型青貯桶

四、完全混合日糧（TMR）配製

（一）TMR混合機

TMR混合機是可將每日供應山羊的飼料原料完全混和均勻以避免山羊挑食，TMR混合機有固定式與移動式，價格不一，取決於山羊飼養業者羊舍空間規劃與飼養規模。

（二）投料順序及注意事項

為了發揮TMR混合機混和完美的均勻度，飼料原料的置入前後順序是需要被謹慎注意。其投料順序原則是

- 1.較長或具較大顆粒狀的草料如乾草類優先放入TMR混合機中。
- 2.接續投入的順序為穀類、精料或乾的預拌劑。礦物質或維生素預拌劑置入前需先以玉米粉倍散。
- 3.濕的副產物、青貯玉米、半乾青貯草、糖蜜等液體。
- 4.攪拌時間不要超過15分鐘，在最後一種飼料原料放入後攪拌不要超過5分鐘。
- 5.TMR混合機不要裝太滿留空間以利攪拌。
- 6.TMR混合機混合飼料水分會因原料含水分不同而有差，其調製完的飼料含水率約為30－40%。

（三）均勻度分析及防止挑食方法

在使用TMR混合飼料時，因飼料原料物理性狀、水分含量與顆粒大小均不相同。在混合完飼料後，或有部分混合飼料產生精粗料分離現象，導致飼養動物產生挑食，影響畜主原先使用TMR的宗旨及降低使用TMR的經濟效益。賓州大學顆粒大小分離器（Penn State Particle Separator, PSPS），是廣泛被應用於上述的粒度檢測，並可應用於現場測量TMR的有效纖維品質。而如何防止反芻動物挑食，需注意：

- 1.TMR飼料需含適量水分，手輕握飼料不可滴水且手掌打開後飼料團不會散開。
- 2.以賓州大學顆粒大小分離器篩檢，確保其均勻度一致。

- 3.較長的牧草或其他農作副產物要事先預切。乾草、青割玉米、青貯玉米等放入TMR混合機長度以不超過2公分為原則。
- 4.混合後的TMR飼料其應具香味且其顏色為淡黃色。
- 5.所調製的TMR飼料應以每餐供飼前才進行製作，並以完供一餐為原則，避免剩餘飼料產生發酵發熱，影響反芻動物採食意願。
- 6.以TMR供應反芻動物飼料應以每次動物可吃完為原則。
- 7.在下一次供料前需將飼料槽內殘留飼料清掃乾淨。
- 8.儘可能少量多餐的供料方式為之。

五、餵飼時間、量與次數

一般使用TMR供應反芻動物飼料，一天2次者大抵早上下午各一次。惟對於高產的反芻動物，TMR供應最多也可達3至4次，其可於清晨、下午與晚上各一次。其供應量應在反芻動物10－15分鐘內可吃完的飼料量為原則。