



▲圖1.乳山羊（郭卿雲拍攝）

羊乳特性與加工

◎加工組／郭卿雲、葉瑞涵

羊乳及其乳製品是人類重要的營養來源之一，在發展中國家，對於飢餓、營養不良或對牛乳產生過敏的族群，羊乳可提供較佳的營養來源。山羊乳可製成多種羊乳產品，包括液態羊乳產品如鮮羊乳、低脂肪乳、強化乳、調味乳；發酵產品如起司、優酪乳、酪乳（buttermilk）；冷凍產品如冰淇淋、冷凍優酪乳；其他製品如乳油（butter）、煉乳、奶粉。其中以起司是世界各地大量生產和消費的主要商業山羊乳產品。

優質羊乳的生產

來自健康、適當餵養和擠乳動物的新鮮山羊乳是白色不透明液體，略帶甜味、無異味。優質羊乳的生產從每個農場開始，羊乳的風味和質量無法因加工而改善，亦即優良的加工品，來自優質的生羊乳。

擠乳前、擠乳期間和擠乳後餵食，對動

物和生羊乳不當的處理行為都會對羊乳風味產生不利影響；乳中的異味可歸因於飼料、雜草、化學品、建築材料、初乳、發情、乳房炎乳、骯髒的器具和過濾器、不潔的擠乳設備、緩慢冷卻，以及來自雄羊、穀倉或儲乳室的氣味。

良好的農場管理系統可以提供優質的羊乳，在日常必須執行正確的擠乳程序、維護設備的功能和衛生、維護動物的健康等。

鮮羊乳

良好風味的山羊乳是由乾淨、健康、管理良好的山羊群生產出來的，透過正確地冷卻、運輸、殺菌、包裝和衛生的加工設備可產出優質的鮮羊乳。高品質的殺菌羊乳不能含有病原體或外來物質，如抗生素，防腐劑或農藥殘留。它的味道和氣味與優質牛乳相似。

適宜的殺菌方式、防光或紫外線可以控制羊乳的氧化和產生“山羊羶味”。山羊羶味，可歸因於油酸（caproic acid）、羊脂酸（caprylic acid）和癸酸（capric acid），這些在山羊乳脂肪中含量高，如果施以不適當的擠乳和加工方式，則這些羶味相關的脂肪酸會由脂肪酶的作用從脂肪球膜釋放，造成羊乳羶味生成。

起司

起司在所有生產的山羊乳產品中具有最大的經濟規模。美國農業部第54號農業手冊描述了400多種山羊起司，列出了800多種起司名稱，其中許多是由山羊乳或山羊與牛、綿羊或水牛乳的組合製成的。起司的生產一般程序包括：標準化羊乳、加熱殺菌、添加菌種、添加凝乳酶、切割凝乳、蒸煮、排除乳清、鹽漬、裝模、壓型、包裝和陳化。軟質起司是透過自然排除乳清不經壓製而成。

酪乳、優酪乳和酸奶油

酪乳（脂肪含量低於0.5%）為製作酸奶油（sour cream）、乳油（butter），去除乳脂肪的副產物。製程有乳酸菌參與作用，產品具酸味。優酪乳由全脂乳（3.25%脂肪）、低脂乳（0.5~2.5%脂肪）或脫脂乳製成，製作方式與酪乳基本相同，但使用的微生物組合不同，發酵培養溫度較高。山羊優酪乳質地較柔軟，黏性較低，通常缺乏牛乳優酪乳的典型風味。在美國酸奶油必須含有18%以上乳脂肪，由活性嗜酸乳桿菌發酵製成，嗜酸乳桿菌能夠將更大比例的乳糖轉化為乳酸（2%）。

克菲爾（kefir）

Kefir是一種酸性，略帶氣泡的產品，羊乳kefir由巴氏殺菌和脂肪標準化或減脂（部分脫脂）的山羊乳製成，克菲爾菌是共生的

乳酸菌和酵母菌，產品具酸味和酒精。成品kefir含有0.6~0.8%的乳酸和0.5~1.0%的酒精。

冷凍產品

冰淇淋和冷凍優酪乳也可由山羊乳製成，比較常見的羊乳冰淇淋是法國香草和巧克力口味。

煉乳和奶粉

羊乳煉乳製作時之蒸發處理通常在減壓下進行，使羊乳於較低溫度下沸騰，防止成分的熱損壞。奶粉狀產品包括全脂羊奶粉、脫脂羊奶粉、乳清粉和嬰兒食品配方奶粉。

其他產品

Ghee是一種印度傳統的乳脂產品，將全脂羊乳發酵成凝乳後，攪拌出乳油，然後在105-145°C進行熱澄清而製成。在印度生產的其他羊乳產品還有khoa，是一種將羊乳添加各種甜味劑後，加熱乾燥的羊乳產品。墨西哥的Cajeta和挪威的Gjetost也是由山羊乳製成的受歡迎焦糖甜食。此外，在許多國家將羊乳應用於生產和銷售的保養品如羊奶香皂和洗手乳。

結語

羊乳可提供多種營養成分，有助於促進健康，實為消費者選購乳品的良好選項。本所近年來亦致力於羊乳品質及風味之相關研究，於開發國人喜好風味之羊乳起司亦有初步成果，未來會開發出更多元化的羊乳產品以供國人選擇。



▲畜試所自製羊乳起司(葉瑞涵拍攝)