

生乳成分品質的

影響因素

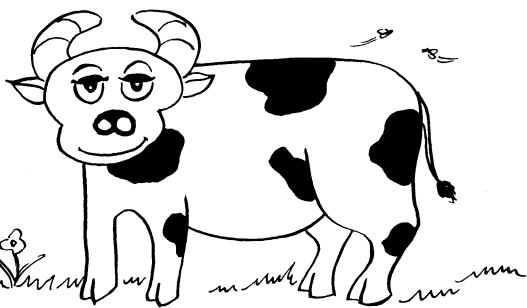
近年來在政府的獎勵與扶持，酪農的努力與消費者的配合之下，使國內乳業蓬勃發展。乳牛與乳羊頭數以及生乳產量，均呈現倍數成長。

生乳的成分品質影響乳品的品質至鉅，故生產「高成分品質生乳」成為酪農努力的目標。本文將概要述及生乳成分品質的影響因素，以供酪農參考。生乳成分包括水分與固形物。而固形物包括乳脂肪與無脂固形物（蛋白質、乳糖、礦物質、維生素、酵素等）。

我國國家標準（CNS）依生乳的脂肪、無脂固形物、酸度、沈澱物等的含量，予以區分為特級與甲級生乳，且規定需酒精試驗陰性及無抗菌性物質存在。

此外，生乳成分濃度常有差異。雖然飼養乳牛與乳羊均著眼於生產高乳量與高成分生乳，但是有時亦難免有生產低乳量與低成分生乳的情形發生。

影響各種生乳成分的因素有(1)乳牛或乳羊的品種、品系或個體等遺傳因素；(2)乳牛或乳羊的產次，泌乳期等生理因素；(3)氣溫、濕度或土地條件等飼養環境因素；(4)飼料調配或給飼量等飼料因素；(5)擠乳方法等飼養管理因素；(6)乳房炎等疾病因素等等。這些因素常單獨地或多項相互地影響生乳的生產，而促成生乳成分的變異。



乳牛或乳羊的品種與個體

生乳成分組成在乳牛或乳羊品種間有差異。以乳牛為例，荷蘭種乳牛分泌乳脂肪較娟姍種乳牛者低，但是乳量則較多。日本種和牛的乳成分亦較荷蘭種乳牛者高，惟乳量則較少。此外，各品種乳牛分泌乳的脂肪構成脂肪酸，或乳蛋白質成分（包括遺傳變異體）亦有差異。

乳牛個體對乳量乳質亦有影響。乳量及乳脂肪、無脂固形物、乳糖含量的遺傳率（heritability）各為0.3~0.4、0.6~0.7、0.3~0.5、0.35。

擠乳間隔

由於在短擠乳間隔後乳脂肪率高，故朝乳的脂肪率比夕乳低，而乳量則朝乳較夕乳多。正午與午夜二回等間隔擠乳，則對乳質、乳量均無影響。

擠乳中的變化

擠乳時隨著擠乳的進行，脂肪率有增加的傾向。以手擠乳為例，擠乳開始時生乳的脂肪率為1.7%，中間為2.7~3.8%，擠乳終了時為4.8%。惟使用擠乳機則不一定有此傾向。

乳房分房

以手擠乳時，最先擠分房所得生乳的脂肪率最高，而最後擠分房所得的脂肪率最低。以機械擠乳時，其脂肪率差異不顯著，惟乳量則有若干差異。

泌乳期

根據橫內等（1982）研究報告，在泌乳期間生乳成分的變化，為分娩後乳量漸增，全固形物、無脂固形物、脂肪、蛋白質等乳成分漸減；然而在第二個月後，乳量、乳糖漸減，而其他各種乳成分均漸增。

季節

根據日本學者對生乳調查結果，夏季乳脂肪、蛋白質、全固形物均降低，而冬季則升高。乳量亦有同樣傾向。臺灣地區的生乳與日本生乳的情形相似。

氣溫與濕度

荷蘭種乳牛飼育最適溫度為4~24℃，在這個溫度範圍之外，乳牛的生理反應會有各種變化。例如溫度上升，乳牛有流涎，呼吸增加，體溫上升等現象，尤其氣溫在27~28℃以上，這些現象即會出現。此外，氣溫持續在27℃以上時，乳量與乳成分均會減少。持續在29℃以上時，無脂固形物會減少；氣溫上升達32℃時乳脂率會減少；而氣溫上升至32℃以上時乳量顯著減少，致使乳脂率反而增加。

在低溫時（-2~-10℃）因為乳牛的基礎代謝量增加，乳牛會採食更多飼料，此時若飼料採食量不足，則會使乳量與無脂固形物減少。

高濕度會助長高氣溫或低氣溫對乳牛的不良影響。此外，氣體（風）可以

緩和高溫的不良影響，但會助長低溫的不良影響。

飼料與乳成分

乳牛或乳羊攝食飼料後在第一胃發酵→消化、吸收→肝及其他內臟→各種營養素→乳腺（合成場所）→牛乳成分。因此，飼料的質與量若不足，則乳量減少，乳成分降低。雖然乳牛的標準飼料給飼量與質可依據「乳牛平衡日糧」來實施，但是實際飼養乳牛時，常無法（或未能）依照乳牛平衡日糧實施，因此常會因飼養不當，而引起生乳成分降低的情形。

飼料的主要成分為蛋白質、碳水化合物、脂肪、灰分與維生素等。這些飼料的主要成分被乳牛或乳羊攝食後在體內消化、吸收，而在乳腺合成生乳成分。

(一)飼料與乳脂率

飼料對生乳的乳脂率有顯著影響，以下為影響乳脂率的幾種重要飼料因素：

1. 精料與粗料的比例：精料過多，粗料不足時，會使生乳的乳脂率降低，甚至有時乳脂率降至2%以下，且會改變牛羊第一胃內微生物分布，使第一胃內發酵發生變化，以致改變產生揮發性脂肪酸的比率。

精料與粗料的比例適當時，牛羊第一胃產生的醋酸、丙酸和酪酸比率各為60~70%、10~15%、10~15%。然而精料過多而粗料不足時，其產生的醋酸減少而丙酸增加，如此乳脂率就會降低。

2. 飼料的形狀及軟硬：飼料的形狀及軟硬會影響第一胃內發酵，因此亦會影響乳脂率。例如牛羊給飼過量粒狀飼料或加熱飼料時，第一胃內產生較多丙酸，醋酸較少，以致使乳脂率降低。

此外，牛羊飼養嫩草，亦會改變第一胃內產生各種揮發性脂肪酸的比率，而降低乳脂率。牛羊給飼多量粗硬飼料，第一胃內產生較多醋酸使乳脂率增高，但是並不使乳量增加。

雖然多給飼精料，可以提高乳量及無脂固形物，但是會導致乳脂率降低，因此適當的精粗料比例非常重要。為使不降低乳脂率，給與飼料需含有粗料40%以上，而且飼料需含有粗纖維15%以上。

3. 飼料的脂肪含量：飼料的脂肪含量與其脂肪酸組成均會影響乳脂率。乳牛羊飼料的粗脂肪多為2~3%，且其含有較多的不飽和脂肪酸。

魚油含有較多量長鏈不飽和脂肪酸，故牛羊給飼魚油會使乳脂率顯著降低。其原因尚不清楚，可能是這些長鏈不飽和脂肪酸妨礙乳脂肪的合成所致。此外，牛羊給飼含有多量飽和脂肪酸的飼料對乳脂肪無明顯的影響。

(二)飼料與乳量、無脂固形物：

飼料供給不足，則將會導致乳量與無脂固形物（主要是蛋白質）減少。而精料過多時，則乳量與無脂固形物均會稍微增加。

乳牛或乳羊放牧時，乳量、無脂固形物均將增加，其原因有人認為係青草



◀▼由飼養管理及衛生管理可改善分泌生乳的品質



中含有動情素所致，但實際上乃為牛羊第一胃中丙酸增加或營養改善的結果。

一般而言，乳牛羊在高溫多濕氣候下，或營養不良、運動不足等均會分泌低成分乳。因此，由飼養管理及衛生管理即可改善分泌生乳的品質。

疾病及其他

乳牛或乳羊罹患乳房炎時，其乳量、乳脂肪、無脂固形物、乳糖、酪蛋白等乳成分均會減少，而氣與乳清蛋白質的含量則增加。此外，乳房炎乳中的體細胞數顯著增加，且鐵、銅、鈉、鉀及

磷等礦物質含量亦與正常乳者不同。

乳牛或乳羊罹患酮症 (Ketosis) 時，常分泌低成分乳，尤其易為低脂肪乳。乳牛罹患口蹄疫時產乳量減少，牛體溫超過 39°C 以上，則分泌乳量與無脂固形物均將減少。

乳牛或乳羊在發情、懷孕、分娩或運動時其分泌乳成分均將變化。此外，乳牛或乳羊可利用遺種的方法，來改良以增加分泌乳的成分，例如美國經過20年的努力，曾使其生產乳成分增高，亦即乳脂肪增加 0.48% ，乳蛋白質增加 0.28% ，無脂固形物增加 0.37% 。