

# 羊乳潛在的健康效益

◎加工組／郭卿雲、吳鈴彩、葉瑞涵

## 前言

羊乳為臺灣飲用乳及相關乳製品的主要原料，為營養豐富的蛋白質來源，衛生福利部國民健康署的每日飲食指南手冊，亦建議民眾每日攝取1.5~2杯乳品（衛生福利部國民健康署，2018）。而山羊做為人類最早畜養的家畜之一，比牛更早做為人的乳品來源。除了其濃郁風味，

適宜製出各種特色鮮明的食品之外，羊乳在國內外皆有研究人員針對其潛在的健康效益進行探討。本文彙整相關文獻，針對羊乳營養觀點的特色及相關研究成果進行探討。

## 二、營養觀點之特色

哺乳動物的乳汁是營養豐富的食品，以營養觀點來看，不同動物的乳汁具有不同的特色。羊乳的蛋白質及脂質較牛乳容易吸收，此與其酪蛋白膠體及脂肪球比牛乳更軟更小有關（郭及葉，2020）。Park and Haenlein（2008）指出，羊乳的中鏈脂肪酸含量較高，而此類脂肪酸易於吸收及供應能量，因此對發育中的年輕人是良好的食品。礦物質方面，Alferez *et al.*（2003）及Barrionuevo *et al.*（2003）以大鼠動物試驗證實羊乳的鐵、硒、鋅和銅之吸收效率及生物可利用率較牛乳優良。餵食羊乳的大鼠生長表現更佳、肝臟重量更大且血紅蛋白鐵含量增加，證實羊乳具有良好營養價值（Park, 2017）。

## 三、紓緩胃腸道過敏及發炎

羊乳改善胃腸道過敏及發炎的功效受到許多研究人員的重視。嬰幼兒因消化道上皮細胞尚未發展完整，使過敏原易透過胃腸道進入血液而造成過敏，即使成人之後，胃腸道亦可能受到食物、老化或疾病的影響而受損或發炎。而羊乳經細胞試驗證實具有上皮細胞生長因子，可促進細胞生長並改善黏膜完整性，進而對過敏或發炎有改善效果（吳，2000；滕等，2018）。在大鼠試驗方面，Lara-Villoslada *et al.*（2006）及Raynal-Ljutovac *et al.*（2008）發現羊乳的寡糖可促進雙歧乳桿菌發育，進而保護腸黏膜、降低感染及炎症發生。此特性可應用於嬰幼兒食品，進而減輕胃腸道過敏或發炎之影響（Park and Haenlein, 2017）。

除了經由維護胃腸道黏膜改善過敏及發炎之外，羊乳中的共軛亞麻油酸可降低導致人體過敏的免疫球蛋白E，因此有抗過敏的潛力（Park, 2009）。羊乳中 $\alpha$ s1-酪蛋白（牛乳主要過敏原）含量亦較牛乳低，因此對羊乳過敏的人較少（Lara-Villoslada *et al.*, 2004）。

## 四、脂肪代謝及心血管疾病研究

羊乳在脂肪代謝及心血管疾病研究方面亦成果豐碩。羊乳磷脂質有助於脂肪吸收，其親脂作用亦有助於脂肪從肝臟轉移（Park, 2017; Park and Haenlein, 2017）。羊乳的中鏈脂肪酸被證明可降低大鼠的血漿膽固醇

(Alferez *et al.*, 2001)，並可抑制組織中的膽固醇沉積 (Babayan, 2009)。膽固醇與膽汁酸及維生素 D 的生成有關，對於脂質運輸及代謝至關重要 (Park, 2009)。大鼠試驗中，在相同脂肪攝取量的條件下，攝取羊乳脂肪的大鼠其血液中的三酸甘油酯及膽固醇，比攝取牛乳脂肪者低 (Park, 2017; López-Aliaga *et al.*, 2005)。在蛋白質方面，Park (2017) 及 Ibrahim *et al.* (2017) 以羊乳酪蛋白及乳清蛋白為原料製作水解胜肽，發現具有成為血管緊張素轉換酶抑制劑 (Angiotensin converting enzyme inhibitors，為抗高血壓藥物) 之潛力。

#### 五、抗氧化

Park (2017) 指出，羊乳  $\alpha$ s-酪蛋白產生的胜肽具有清除自由基的效果，可防止脂質過氧化。乳清蛋白在低溫加工時可增加麩胱甘肽 (glutathione) 的產生，而麩胱甘肽是細胞保護和修復時重要的抗氧化劑 (Park and Haenlein, 2017)。Panchal *et al.* (2020) 將羊乳以 *Lactobacillus fermentum* (M4) 進行發酵，結果產生顯著的抗氧化活性。由此可知，羊乳及其加工產品具有成為抗氧化食品的潛力。

#### 六、改善抗病能力

羊乳成分中的蛋白質及寡糖，可經由刺激免疫系統、抑制病原體入侵或維護胃腸道菌相及黏膜來達到抵抗疾病的效果。Turkmen (2017) 指出，羊乳乳清蛋白及酪蛋白的水解產物具有調節免疫的作用，可影響淋巴細胞增殖、抗體產生和細胞因子調節。目前研究亦指出，羊乳可能經由一種或多種的酪蛋白，產生出非特異性的抑制病毒侵入或複製的效果，在新冠病毒偽病毒 (Pseudo virus SARS-CoV-2)、克沙奇病毒 (Coxsackievirus) 及第一型單純疱疹病毒

(Herpes simplex virus-1) 皆觀察到此種現象 (Rubin *et al.*, 2021)。乳中的寡糖具有益生元的作用，可作為特定微生物營養來源，並抑制病原體黏附到胃腸道上，但不同動物的乳寡糖含量有所差異，而 Meyrand *et al.* (2013) 以奈流液相層析高精度質譜儀 (nanoflow liquid chromatography high-accuracy mass spectrometry) 分析發現，羊乳為一種潛在的生物活性乳寡糖來源。

#### 七、其他功效

羊乳營養豐富且成分複雜，至今仍是研究人員鑽研的重要材料。其中部分的研究主題文獻較少，但未來仍值得進一步研究探討，例如：羊乳酪蛋白的水解產物經細胞試驗證實具有改善胰島素抗性的效果 (Gong *et al.*, 2020)；羊乳的鈣結合酪蛋白磷酸 (calcium-binding casein phosphopeptides) 具有抗齲齒特性，可藉由牙齒珐瑯質的再鈣化及與牙菌斑競爭鈣的方式來保健牙齒 (Park, 2017)。

#### 八、結論

動物乳汁可製成營養豐富的食品，不同動物乳汁因組成分的差異而各有特色。本文針對羊乳營養觀點的特色及相關研究成果，彙整出未來可深入研究開發的方向。

羊乳的蛋白質、脂質及脂肪酸組成皆容易吸收，鐵、硒、鋅和銅等礦物質的生物利用率亦較優良。而相關研究成果方面，在胃腸道過敏或發炎、心血管疾病、抗氧化、抗病能力皆有豐富且正面的研究成果，對糖尿病及齲齒的影響研究亦有值得研究的潛力。本文可供學術單位作為研究設計之參考，有助於羊乳產業產品開發及塑造產品特色。

(因篇幅限制，本文參考文獻請洽作者提供)