

壹、緒論

臺灣東部深層海水 (deep sea water, DSW) 是取自 600 公尺以下之海水。因該區域海水低溫，水壓高達二十個大氣壓以上，陽光照射不到，浮游生物無法進行光合作用，水質不受大氣變動所影響，在此環境下一般微生物無法生存，因此，區域幾近於無菌狀態的潔淨、富含無機營養物及多種微量礦物質。DSW 具有低溫、富營養鹽、清淨及微量元素均衡等特性，含有九十種以上的天然礦物質，幾乎都是人體極難從食物中所需攝取的營養，且微量元素含量也較其他水分高，同時由於光線無法到達，水質穩定而潔淨，具有低溫、富含礦物質及營養成分，病原菌也極為稀少，又稱為「藍金」，其應用範圍廣泛，可用來作為保健食品，近年來已有許多國內、外研究證實 DSW 之生理功能，因此發展 DSW 為保健食品具有其可行性。此研究將藉由國內、外 DSW 於預防保健醫學之發展與對發酵生物技術應用之相關研究成果，以歸納 DSW 應用於發酵保健產品開發之效益與發展。

貳、文獻探討

一、DSW 於保健食品與預防醫學之應用發展

利用 DSW 豐富的礦物質、潔淨與滲透性且能保濕等特性，可以作為健康、美容及醫療等藥物製造之用途。過去研究中所證實之相關保健功效如下：

(一) 降低體脂肪與降血糖

Hwang、Kim、Yoo 等人 (2009) 分別以體外細胞試驗與動物試驗證實 DSW 具有降低體脂肪與體重之功效，細胞試驗結果顯示，DSW 不會造成 3T3-L1 前脂肪細胞之細胞毒性，而主要是抑制其分化，並呈現劑量效應之趨勢。其作用機制主要為 DSW 可降低 PPAR γ 、C/EBP α 、fatty-acid-binding protein 與 adiponectin 之 mRNA 表現。藉由抑制脂肪細胞分化相關基因表現而達到抑制 mRNA 表現，進而達到抑制細胞分化。動物試驗中，以肥胖小鼠作為模式動物，每日管餵 DSW，經由 84 天之試驗期，結果顯示飲用 DSW 可有效降低 7% 之體重上升率，且對於血漿葡萄糖含量之降低效果也可達到 35.4%，並顯示肌肉骨骼組織中的 GLUT4 與 AMP-activated protein kinase 表現量會因 DSW 之飲用而被提升。此結果證實 DSW 具有減肥與降血糖之功效 (Hwang, Kim, Lee, & Yun, 2009)。

（二）降血脂與預防腦心血管疾病

DSW 富含豐富的礦物質，其中 Mg^{2+} 、 Ca^{2+} 與 K^{+} 均被證實與心血管疾病預防具有相關性，因此在日本已陸續有研究將 DSW 應用於降血脂功效之開發，Yoshioka 等人（2003）以高血脂兔子進行動物試驗，經 4 週之試驗期，血清總膽固醇、低密度脂蛋白膽固醇會高膽固醇飲食而被提高，餵食 DSW 之試驗組則有顯著之抑制效果，而高密度脂蛋白（alanine aminotransferase, ALT）與肝功能指數（aspartate aminotransferase, AST）均未因 DSW 之飲用而有顯著影響。日本高知醫科大學醫師針對連續 3 個月飲用 DSW 飲料之 70 ~ 80 歲的老年人進行研究，發現長期飲用 DSW 飲料，血液中的 T 細胞有增進免疫之效果；同時，腸間膜動脈因血流量增加，有促進循環速率、預防腦血栓塞及心肌梗塞的效果。此外，長期飲用 DSW 飲料因可增加血液中的鐵質，具有改善老年性貧血的效果。

（三）降血壓

在日本學者的另外一項高血脂兔子之模式動物研究也證實 DSW 之降血脂功效。除此之外在血壓部分亦受到顯著性的改善，收縮壓、舒張壓、脈搏與動脈壓力等因子均可因長期飲用 DSW 而受到改善，血清中的 Mg^{2+} 會因為 DSW 而提高，但是這些改善機制可能並非由 DSW 中的礦物質作用而達到效果。DSW 雖然具有改善心血管疾病之效果，但是目前由於相關研究尚屬缺乏，因此對於其作用機制與功效之探討均需再深入研究（Katsuda et al., 2008）。

（四）皮膚保健與抗氧化功效

日本學者已將 DSW 應用於過敏性皮膚炎之臨床醫學研究中，針對 33 名患者進行試驗，患者每日飲用 DSW，長達 6 個月之治療期。試驗結果顯示，毛髮中的鉀離子會被顯著降低，而硒離子則會被顯著提高。此外，飲用 DSW 可顯著降低毒性重金屬汞離子與鉛離子之含量。在皮膚炎之預防改善效果上，33 名患者中，有 27 名患者因長期飲用 DSW 而達到顯著改善。這項研究也證實 DSW 確實在皮膚疾病之治療具有顯著效果（Hataguchi, Tai, Nakajima, & Kimata, 2005; Kimata et al., 2002）。

二、DSW 對傳統發酵食品之應用

DSW 由於富含營養鹽與微量元素，過去有許多傳統發酵產品即應用 DSW 之營養鹽與微量元素而提高發酵生產之效率與品質。相關產業應用如下：