

嘉南藥理科技大學 96 年度教師專題研究計畫成果報告

乳酸菌發酵物調節生理氧化壓力活性評估

計畫編號：CN9607

執行期限：96 年 1 月 1 日至 96 年 12 月 31 日

主持人：邱致廣

執行機構：嘉南藥理科技大學食品科技系

(一) 摘要

本研究顯示六十種乳酸菌發酵物具有多種抗氧化功能。乳酸菌是一種兼性嫌氣菌，天然界中乳酸菌種類相當多，其發酵物活性成分亦不同。根據我們研究結果得知，乳酸菌發酵物具有抗氧化力，六十種乳酸菌發酵物對 ABTS radical 的抑制效果為 7.45%~29.92%，其中以 B020 效果最高，而以 B049 效果最低。六十種乳酸菌發酵物對 DPPH radical 的抑制效果為 13.63%~81.11%，其中以 B051 效果最高，而以 B059 效果最低。六十種乳酸菌發酵物對亞鐵離子的捕捉效果為 2.01%~68.11%，其中以 B059 效果最高，而以 B029 效果最低。

(二) 前言

諸多文獻已証實疾病的產生與生活型態及飲食習慣有很大關連性，以後者而言，適當且均衡的膳食對降低疾病及避免疾病之發生有很大的助益，其中以蔬菜、水果而言，由於彼等含有豐富的礦物質、維生素、膳食纖維、多酚化合物等成分，因此能提供人們抗氧化、防老及新陳代謝等功能。當生物體內經由外來物質刺激或內生性的代謝過程產生的自由基，包含各式的活性氧(reactive oxygen species ,ROS) 如 singlet oxygen (1O_2), superoxide radical ($O_2^{\cdot-}$), hydrogen peroxide (H_2O_2), 及 hydroxyl radical ($\cdot OH$) 皆是細胞進行有氧代謝的副產品(Halliwell, 1994)，這些副產物會氧化體內蛋白質和脂質等大分子，進而引起細胞死亡或組織受傷。氧化傷害對人類疾病有相當程

度的影響，如：癌症、肺氣腫、腎絲球腎炎、肝硬化、心血管疾病，甚至腦退化疾病等，都曾被報導和氧化傷害有關 (Parola and Robino, 2001; Kovacic and Jacintho, 2001; Gibson and Zhang, 2002; Wardle, 2000)。雖然細胞內有各種防禦酵素及非酵素系統，用以抵抗可能的氧化傷害(Halliwell, 1994)。然而即使如此，仍存有過多活性氧未能清除，因此造成細胞內累積受氧化傷害的生物分子。因而攝取富含抗氧化能力的食物或服用具抗氧化物質的補充劑，成為現代人膳食的新參考依據。而乳酸菌發酵過程可產生大量的乳酸，醋酸等有機酸。此外近年研究指出，乳酸菌發酵物除了具有特殊風味，也具有健康促進之效果。進一步研究指出，乳酸菌發酵物活性成分更可以降低體內膽固醇及降低血壓。但是，有關於乳酸菌發酵物是否具有直接捕捉自由基之功能，仍不是相當清楚，有鑑於此，本子計畫欲使用不同乳酸菌發酵物進行抗氧化活性分析。

(三)結果與討論

乳酸菌發酵物對 ABTS radical 的捕捉能力

Table 1-3 為六十種乳酸菌發酵物抗氧化活性分析。實驗首先利用 ABTS 與過氧化酶及雙氧水反應產生一相當穩定藍綠色的自由基 $ABTS^{+ \cdot}$ 。若樣品可以與自由基反應，則會降低所測的吸光值。所以，判斷樣品清除 $ABTS^{+ \cdot}$ 的能力，可以藉由吸光值做判別；吸光值越低，則表示清除 $ABTS^{+ \cdot}$ 的能力越好。結果顯示六十種乳酸菌發酵物對 ABTS radical 皆具有捕捉能力，但是不同乳酸菌發酵物抗氧化活性仍有差異。六十種乳酸菌發酵物對 ABTS radical 的抑制效果為 17.45%~29.92%，其中以 B020 效果最高，而以 B049 效果最低。

乳酸菌發酵物對 DPPH radical 的捕捉能力

在抗氧化上的研究上，一般實驗室常用 DPPH 來評估自由基清除的能力，DPPH 為一安定的自由基，其配製好的 DPPH 甲醇溶液呈現紫羅蘭色，若樣品可以與之反應，則會降低所測的吸光值。所以，判斷樣品清除 DPPH 的能力，可以藉由吸光值做判別；吸光值越低，則表示清除 DPPH 的能力越好。在 Table 1-3 也顯示乳酸菌發酵物對 DPPH radical 捕捉力活性分析。結果顯示六十種乳酸菌發酵物對 DPPH radical 皆具有捕捉能力，但是不同乳酸菌發酵物對 DPPH radical 捕捉活性有差異。六十種乳酸菌發酵物對 DPPH radical 的抑制效果為 13.63%~81.11%，其中以 B051 效果最高，而以 B059 效果最

低。

乳酸菌發酵物對亞鐵離子的捕捉能力

金屬離子可以催化脂質氧化的發生，自由基引起的氧化反應在金屬離子的催化下，會產生大量的自由基，加劇對人體的傷害。而藉由還原氧化作用循環，只要少量金屬離子的存在就可有效催化產生自由基，並加速脂質氧化的進行。因此具有螯合金屬能力的物質，亦可避免金屬離子所誘導的脂質過氧化作用。而在多種金屬離子中，亞鐵離子是最具影響力的助氧化劑之一。由 Table 1-3 也顯示乳酸菌發酵物對亞鐵離子捕捉力活性分析。結果顯示六十種乳酸菌發酵物對亞鐵離子皆具有捕捉能力，但是不同乳酸菌發酵物對亞鐵離子捕捉活性差異相當大。六十種乳酸菌發酵物對亞鐵離子的捕捉效果為 2.01%~68.11%，其中以 B059 效果最高，而以 B029 效果最低。

由本實驗的初步數據顯示，乳酸菌發酵物具抗氧化力，但是不同乳酸菌株發酵物之抗氧化能力不同，且在不同自由基抑制測試與亞鐵離子捕捉測試中，並未發現具有相關性高之乳酸菌菌株。推測可能是由於不同乳酸菌株二次代謝物不同所造成，希望可進一步研究以期對乳酸菌發酵物有進一步瞭解。

表一 不同乳酸菌種 (編號 B001-B020) 發酵液抗氧化活性

	ABTS inhibition (%)	DPPH scavenging (%)	Chelation (%)
B001	27.69	69.50	20.75
B002	29.25	69.26	24.41
B003	25.30	71.08	11.93
B004	21.99	69.85	3.53
B005	24.20	67.93	12.66
B006	25.02	69.31	9.56
B007	26.13	70.29	6.45
B008	25.11	70.09	7.24
B009	23.00	70.59	10.47
B010	25.94	70.93	14.67
B011	24.17	74.08	24.04
B012	28.05	68.52	22.82
B013	22.85	69.55	28.24
B014	29.56	68.62	28.97
B015	21.91	69.26	32.99
B016	29.27	69.50	47.66
B017	20.87	67.73	41.51
B018	28.42	71.03	34.14
B019	23.04	67.83	42.54
B020	29.92	68.52	27.63

表二 不同乳酸菌種 (編號 B021-B040) 發酵液抗氧化活性

	ABTS inhibition (%)	DPPH scavenging (%)	Chelation (%)
B021	23.06	69.21	13.09
B022	28.07	69.55	12.90
B023	23.91	69.31	40.72
B024	24.86	72.55	2.80
B025	23.63	69.75	8.34
B026	24.20	71.03	10.59
B027	22.78	68.81	5.90
B028	28.54	69.06	5.11
B029	22.97	68.08	2.01
B030	27.79	68.91	3.53
B031	24.70	67.04	14.85
B032	27.71	74.37	18.26
B033	27.26	75.01	5.90
B034	29.72	75.85	38.89
B035	24.16	75.65	48.51
B036	28.71	77.13	8.40
B037	25.34	73.00	43.21
B038	29.90	71.52	12.60
B039	24.43	73.14	16.25
B040	23.88	72.90	51.13

表三 不同乳酸菌種 (編號 B041-B060) 發酵液抗氧化活性

	ABTS inhibition (%)	DPPH scavenging (%)	Chelation (%)
B041	25.00	75.21	28.30
B042	25.09	74.67	40.66
B043	27.64	72.95	63.66
B044	23.09	73.00	39.56
B045	20.45	72.75	44.55
B046	21.64	74.23	43.34
B047	21.45	75.90	42.24
B048	19.18	73.54	40.41
B049	17.45	73.39	46.07
B050	23.09	77.18	44.13
B051	25.77	81.11	38.65
B052	29.14	77.08	54.53
B053	27.32	75.36	17.47
B054	28.05	76.64	31.22
B055	29.87	71.18	35.73
B056	28.78	73.24	39.14
B057	27.78	71.86	54.23
B058	25.96	72.36	25.99
B059	26.59	13.63	68.11
B060	28.23	28.78	