

行政院國家科學委員會專題研究計畫 成果報告

酒粕作為美白保濕劑之開發

計畫類別：個別型計畫

計畫編號：NSC93-2320-B-039-031-

執行期間：93年08月01日至94年07月31日

執行單位：中國醫藥大學藥用化妝品學系

計畫主持人：溫國慶

共同主持人：蔡尚元，徐素蘭，侯鈺琪

計畫參與人員：李珮端 柯怡伶

報告類型：精簡報告

處理方式：本計畫可公開查詢

中 華 民 國 94 年 10 月 29 日

酒粕作為美白保濕劑之開發

Development of wine cake as a whitening agent and humectant

酒粕作為美白保濕劑之開發

Development of wine cake as a whitening agent and humectant

研究報告

壹、前言

一白遮三醜，亦即白就是美，在東北亞國家的民族受此觀念之影響甚深，故美白化妝品更為消費者所熱衷，化妝品研發製造業者更是投入無數的人力、物力探討開發美白成分。近年來對引起皮膚色素沈著的機制有很大的突破，已知如皮膚因紫外線照射¹⁾而促進黑色細胞分泌成長因子- paracrine、autocrine的作用而誘發色素沈著。此等作用的活化因子如 α -MSH (melanocyte-stimulating hormone)、ET-1 (Endothelin-1) 及與發炎有關的chemical mediator-SCF (stem cell factor) / cj-kit。再者，superoxide anion radical ($\cdot O_2^-$) 對於黑色素生合成速率之決定性階段，即酪胺酸藉由酪胺酸酶之羥基化 (hydroxylation) 形成DOPA，以及DOPA quinone之氧化過程，都有促進作用²⁾，另外在melanosome從melanocyte向keratinocyte的移行過程中，於keratinocyte發現protease-activated receptor 2 (PAR2) 介入melanocyte-keratinocyte interaction，也與色素沈著有關³⁾。另外對於黑色素的生合成有關的酪胺酸酶的抑制作用，更是近年來美白劑開發的重點。依三井氏⁴⁾之報告清酒酒粕具抑制酪胺酸活性，其抑制作用比熊果苷強，甚至可與麴酸(kojic acid)匹敵。顯示酒粕萃取物有開發作為化妝品美白效果成分原料之可能性。且含有各種脂肪酸如辛酸(caprylic acid)、癸酸(capric acid)、月桂酸(lauric acid)、肉荳蔻酸(myristic acid)、棕櫚酸(palmitic acid)、硬脂酸(stearic acid)、油酸(oleic acid)、亞油酸(linoleic acid)等。由上述富含胺基酸及脂肪酸等可期待酒粕防止水分從皮膚揮散之效果。本計畫蒐集酒粕，如清酒、黃酒及高粱酒等，就其美白作用予以探討，以增加其利用性。

貳、材料與方法

一、各種酒粕之採集

採集不同酒廠之各種酒粕，包括清酒、黃酒、高粱酒等，黃酒及高粱酒粕包括濕酒粕及乾酒粕，另嘉義酒廠提供不同時段生產之檢品。濕酒粕即製酒後所瀝乾之酒粕，尚含多量之水分及酒麴等，乾酒粕則經過加熱乾燥等處理，檢品共計蒐集 15 件，檢體及其編號如 Table 1 所示。

二、酒粕脂肪酸、游離胺基酸組成及水分測定

酒粕脂肪酸組成其測定方法是依據AOCS official method Ce-1b-89⁵⁾。游離胺基酸組成測定方法是依據CNS 12632 N6221 水果及蔬菜檢驗法(游離胺基酸之測定)⁶⁾。另酒粕水分含量測定⁷⁾是以105°C乾燥減重法測定得之。

三、酒粕萃取及處理

1. 酒粕稱取10 g分別以95 %、70 %、50 %乙醇各50 mL，先行靜置後再以超音波震盪萃取，過濾濾液並進行減壓濃縮至乾，以適當溶媒復溶處理，進行活性之篩選以確認最佳萃取溶媒。
2. 酒粕稱取10 g以50 %乙醇50 mL，先行靜置後再以超音波震盪萃取，過濾濾液並進行減壓濃縮至乾，以適當溶媒復溶處理，進行酪胺酸酶抑制圈平板試驗。
3. 酒粕稱取 100 g 以 50% 乙醇 500 mL，先行靜置後再以超音波震盪萃取，過濾濾液並進行減壓濃縮至乾，以適當溶媒復溶處理供試，進行酪胺酸酶抑制率試驗及以 B 16 黑色素瘤細胞測定萃取物抑制其酪胺酸酶合成 DOPA quinone 之作用。

四、酪胺酸酶活性抑制試驗：酪胺酸-酪胺酸酶(tyrosine-tyrosinase)體外試驗系統⁴⁾

(一) 酪胺酸酶抑制圈平板試驗

取自 mushroom 之酪胺酸酶(2400 U/mL)置於洋菜培養基，培養基之組成：純水 (97.5%)，L-tyrosine (0.08%)，Agar (2.0%)，Phenoxyethanol (0.4%)，次將測試檢品與對照品(kojic acid, arbutin)載於濾紙片後置於培養基上培養 3 小時後，比較抑制圈之大小。

(二) 酪胺酸酶抑制率試驗⁴⁾

取 sample 350 μ L，加入 PBS buffer (buffer 組成：NaCl、KH₂PO₄、Na₂HPO₄、KCl，pH 值調為 6.8) 1 mL 及 0.03 % Tyrosine 2 mL 混合，加 1000 U/mL Tyrosinase 150 μ L 置 37°C 之恆溫震盪槽中震盪反應 25 分鐘，以紫外光-可見光分光光度計 (Spectrophotometer UV-160A) 檢測其在 475 nm 之吸光度。另製備控制組(C)，實驗步驟與 sample 組相同，僅以等體積二次水取代 sample。另外製備空白對照組 (S₀)，實驗步驟與 sample 組相同，僅以等體積二次水取代 tyrosine。另分別以熊果甘、麴酸 (arbutin、kojic acid) sample 溶液當成正對照組(positive control group)。測試檢品溶液於 37°C 震盪 25 分鐘後，於 475 nm 測定 O.D.值，求其 IC 50 (抑制 50 % tyrosinase 所需濃度) 與對照品比對評估之。

若前兩項試驗，顯現對酪胺酸酶有抑制作用者，繼續進行下列之試驗。

(三) 以 B 16 黑色素瘤細胞測定萃取物抑制其酪胺酸酶合成 DOPA quinone 之作用⁸⁾

小鼠黑色素瘤細胞(Mouse melanoma)購自財團法人食品工業發展研究所。於 12-well plate 置入 5×10^4 cell/well 細胞，以 DMEM 培養液培養 (90% Dulbecco's modified Eagle's medium 含有 4 mM L-glutamine adjusted、1.5 g/L sodium bicarbonate、4.5 g/L glucose、10 % fetal calf serum)，培養 24 小時，加入酒粕萃取物培養 24 小時後，加含 0.5% Tritox X-100 的磷酸緩液 (50 mM, pH 6.9) 300 μ L 溶解後，置於 -80°C 30 分鐘後，取出置室溫 (25°C) 25 分鐘，之後於 37°C 放置 5 分鐘。每孔加入含有 4 % (V/V) N,N-dimethylacetamide 之受質溶液 2.85 mL (含 6.3 mM MBTH, 3-methyl-benzothiazolinone hydrazone, 1.1 mM L-dopa in 48 mM sodium phosphate buffer solution, pH 7.1)，於 37°C 反應 60 分鐘後，以紫外光-可見光分光光度計 (Spectrophotometer UV-160 A) 於波長 508 nm 測定其 O.D. 值。

參、結果與討論

一、酒粕脂肪酸、游離胺基酸組成及水分測定

依三井氏⁴⁾之報告清酒酒粕含有各種脂肪酸和胺基酸。本計畫所蒐集台灣各酒廠之酒粕，如清酒、黃酒及高粱酒等，其脂肪酸組成與含量如 Table 2 所示。台灣產之酒粕脂肪酸含量與日本清酒比較 (如下表) 發現除棕櫚酸外，辛酸、葵酸、月桂酸、肉豆蔻酸、棕櫚油酸、硬脂酸、油酸、亞麻油酸、次亞麻油酸、鱈油酸、二十二酸等皆高於日本清酒粕。游離胺基酸含量如 Table 3 所示，以踏粕之游離胺基酸含量組成最豐富。另酒粕水分含量測定如 Table 4 所示。高粱酒濕酒粕水分約 60%；高粱酒乾酒粕水分約 2.3%；黃酒濕酒粕水分約 40-55%；黃酒乾酒粕水分約 4-5%；踏粕水分約 41-43%；清酒酒粕水分約 53%。

各種酒粕中脂肪酸與日本清酒酒粕比較結果如下：

檢 驗 項 目	中 文 名	A	B	D	E	F	G	H	日本清酒粕
Caprylic Acid	C 8 : 0 辛酸	0.36	2.39	0.47	2.49	1.69	1.48	0.83	0.3
Capric Acid	C 10 : 0 葵酸	0.28	4.53	0.64	1.44	1.42	4.84	2.17	1.2
Lauric Acid	C12 : 0 月桂酸	0.40	1.04	0.93	1.26	0.36	1.45	0.72	1.0
Myristic Acid	C 14 : 0 肉豆蔻酸	0.70	2.27	1.05	1.17	0.72	3.59	1.87	3.2
Palmitic Acid	C16 : 0 棕櫚酸	22.81	40.06	20.88	20.66	22.25	31.67	1.2	46.0
Palmitoleic Acid	C16 : 1 棕櫚油酸	1.93	0.54	1.04	0.82	0.94	0.52	ND	0.2
Stearic Acid	C 18 : 0 硬脂酸	4.77	2.82	2.86	2.92	2.47	3.17	4.95	3.5
Oleic Acid	C 18 : 1 油酸	38.12	11.96	24.08	24.64	22.14	13.2	19.24	14.8
Linoleic Acid	C 18 : 2 亞麻油酸	24.60	29.58	40.32	38.16	40.84	29.95	31.16	28.8
Linolenic Acid	C18 : 3 次亞麻油酸	2.06	1.47	3.64	3.57	3.69	1.38	1.14	0.8
Gadoleic Acid	C 20 : 1 鱈油酸	0.26	0.11	ND	ND	0.14	0.19	0.17	0.1
Behenic Acid	C 22 : 0 二十二酸	0.47	0.60	1.10	0.76	0.97	3.84	0.81	0.1

二、酪胺酸酶活性抑制試驗

(一) 酪胺酸酶抑制圈平板預試驗

由 Table 5 結果發現不同濃度乙醇萃取之抑制圈並無顯著差異，後續試驗以 50 % 乙醇。另萃取物滴於濾紙上先以烘箱烘乾濾紙片（烘乾），與直接將萃取液滴於濾紙上不經烘乾（未烘），比較兩者抑制圈並無差異性，所以可不需經烘乾的過程，直接進行試驗。離心與未離心之萃取液之抑制圈大小之比較差異性不大，但為令其澄清，亦加以離心去除懸浮物後再進行實驗。

(二) 酪胺酸酶抑制圈平板試驗

1. 分別以不同濃度之酒粕萃取液與熊果苷(27.23 mg/mL)抑制圈為 $1.3 \pm 0.06\text{cm}$ 、麴酸(14.21 mg/mL) 抑制圈為 $2.1 \pm 0.06\text{ cm}$ 比對 (Table 7)，結果如下：

5 g/mL : E (高粱酒酒粕) > F (高粱酒酒粕) > A (高粱酒酒粕) > D (高粱酒酒粕) > kojic acid > H (踏粕) > B (黃酒酒粕) > Ar

2.5 g/mL : A (高粱酒酒粕) > F (高粱酒酒粕) > E (高粱酒酒粕) > kojic acid > D (高粱酒酒粕) > H (踏粕) > B (黃酒酒粕) > Ar

1.25 g/mL : F (高粱酒酒粕) > E (高粱酒酒粕) > A (高粱酒酒粕) > kojic acid > D (高粱酒酒粕) > H (踏粕) > B (黃酒酒粕) > Ar

0.625g/mL : kojic acid > F (高粱酒酒粕) > E (高粱酒酒粕) > A (高粱酒酒粕) > D (高粱酒酒粕) > Ar > H (踏粕) > B (黃酒酒粕)

綜合以上結果發現大部份酒粕抑制圈優於熊果苷，且高粱酒酒粕 (A、E、F) 優於黃酒酒粕 (B、D、H)。

(三) 酪胺酸酶抑制率試驗

各酒粕抑制率強弱依序為 F (高粱酒酒粕) > H (踏粕) > E (高粱酒酒粕) > A (高粱酒酒粕) > B (黃酒酒粕) > D (高粱酒酒粕) > C (黃酒酒粕) > G (黃酒酒粕) (Table 8)，其 IC_{50} 分別為 9.56 mg/mL、13.13 mg/mL、16.81 mg/mL、20.15 mg/mL、20.70 mg/mL、24.40 mg/mL、44.02 mg/mL、56.96mg/mL，另熊果苷及麴酸 IC_{50} 為 1.27 mg/mL、0.18 mg/mL。就高粱酒之酒粕 (Table 9) 以 J-3 與 J-4 在 25 mg/mL 測定 475 nm 吸光值，抑制率分別達 $94.82\% \pm 0.77$ 及 $95.62\% \pm 0.64$ ，顯示不同批次間會影響其抑制酪胺酸酶之效果

(四) 以 B 16 黑色素瘤細胞測定萃取物經處理之產物抑制其酪胺酸酶合成 DOPA quinone 之作用

以小鼠黑色素瘤細胞經培養，再加入酒粕萃取物 (10 mg/mL、2 mg/mL、0.2 mg/mL) 培養後，再以 L-DOPA 為起始物，另其合成 DOPA quinone 後，再加 MBTH 反應呈色，於波長 508nm 測定 OD 值，各萃取物之結果如 Table 10 所示。結果發現低濃度抑制效果優於高濃度，另酒粕 C 於 10mg/mL、2 mg/mL 於顯微鏡下觀察發現細胞形態皆有改變。

肆、結論與建議

1. 台灣產之酒粕含有多種脂肪酸且含量多優於日本清酒粕，因此預期諸酒粕萃取物同樣具有彌補角質層保濕機能之效果，極具開發價值。
1. 由酪胺酸酶抑制圈平板試驗、酪胺酸酶抑制率試驗及以B 16 黑色素瘤細胞測定萃取物抑制其酪胺酸酶合成DOPA quinone之作用等實驗發現高粱酒酒粕對抑制酪胺酸酶效果最佳、黃酒酒粕次之、清酒酒粕較差。
2. 酒粕不同批次對酪胺酸酶抑制率不一，宜進一步探討指標作為管制基準。
3. 黃酒酒粕於10 mg/mL及2 mg/mL具有細胞抑制作用，是否對於黑色瘤細胞具有導致細胞凋亡之作用，宜再做進一步探討

伍、參考文獻

1. 正木 仁，2003，チロシナーゼ活性測定法および美白効果評價法，フレグランスジャーナル臨時増刊，No 18，35-41。
2. Valverde P et al. 1996. *Exp Dermatol.* 5: 247-
3. Seiberg M et al. 2001. *J Invest Dermatol.* 115: 162-167.
4. 三井幸雄，2002，“天然物素材の化粧品開発(1)酒粕の應用”，フレグランスジャーナル，30(6):145-149.
5. AOCS (American oil chemists society) official method Ce-1b-89。
6. CNS 12632 N6221 水果及蔬菜檢驗法 (游離胺基酸之測定)
7. 行政院衛生署中華藥典編修委員會，中華藥典 (第五版) 附錄 (pp.93-94)，行政院衛生署。
8. Radoslaw D, Daniel MA, Leonard AL. 2000. *Exp. Eye Res.* 70, 563-569.

陸、圖



Fig. 1 高粱酒酒粕之抑制圈

柒、表

Table 1 酒粕來源及其編號

編號	酒粕名稱	來源	編號	酒粕名稱	來源
A	高粱酒濕酒粕	隆田酒廠	I	清酒酒粕	埔里酒廠
B	黃酒乾酒粕	台中酒廠	J-1	高粱酒濕酒粕	嘉義酒廠
C	黃酒濕酒粕	台中酒廠	J-2	高粱酒濕酒粕	嘉義酒廠
D	高粱酒濕酒粕	嘉義酒廠	J-3	高粱酒濕酒粕	嘉義酒廠
E	高粱酒濕酒粕	金門酒廠	J-4	高粱酒濕酒粕	嘉義酒廠
F	高粱酒乾酒粕	金門酒廠	J-5	高粱酒濕酒粕	嘉義酒廠
G	黃酒酒粕	台中酒廠	J-6	高粱酒濕酒粕	嘉義酒廠
H	踏粕	台中酒廠			

Table 2 高粱酒、黃酒酒粕中脂肪酸組成單位

酒粕-脂肪酸組成〈Fatty acid composition〉		(g/100 g 脂肪)						
檢 驗 項 目	中 文 名	A	B	D	E	F	G	H
Caproic Acid	C 6 : 0 己酸	ND	0.38	0.18	ND	0.09	0.33	0.11
Caprylic Acid	C 8 : 0 辛酸	0.36	2.39	0.47	2.49	1.69	1.48	0.83
Pelargonic Acid	C 9 : 0 壬酸	0.42	0.06	0.50	0.46	0.36	0.15	0.13
Capric Acid	C 10 : 0 癸酸	0.28	4.53	0.64	1.44	1.42	4.84	2.17
Lauric Acid	C12 : 0 月桂酸	0.40	1.04	0.93	1.26	0.36	1.45	0.72
Tridecanoic Acid	C 13 : 0 十三酸	0.17	0.09	ND	ND	ND	0.33	0.06
Myristic Acid	C 14 : 0 肉豆蔻酸	0.70	2.27	1.05	1.17	0.72	3.59	1.87
Pentadecanoic Acid	C 15 : 0 十五酸	0.18	0.22	0.23	0.23	0.19	0.16	0.21
cis-10-Pentadecanoic Acid	C 15 : 1 十五碳烯酸	ND	ND	ND	ND	ND	ND	33.41
Palmitic Acid	C16 : 0 棕櫚酸	22.81	40.06	20.88	20.66	22.25	31.67	1.2
Palmitoleic Acid	C16 : 1 棕櫚油酸	1.93	0.54	1.04	0.82	0.94	0.52	ND
Margaric Acid	C 17 : 0 十七酸	0.26	0.13	0.28	0.26	0.22	0.19	0.20
cis-10-Heptadecenoic Acid	C 17 : 1 十七碳烯酸	0.27	0.07	0.26	0.26	0.19	ND	0.12
Stearic Acid	C 18 : 0 硬脂酸	4.77	2.82	2.86	2.92	2.47	3.17	4.95
Oleic Acid	C 18 : 1 油酸	38.12	11.96	24.08	24.64	22.14	13.2	19.24
Linoleic Acid	C 18 : 2 亞麻油酸	24.60	29.58	40.32	38.16	40.84	29.95	31.16
Linolenic Acid	C18 : 3 次亞麻油酸	2.06	1.47	3.64	3.57	3.69	1.38	1.14
Arachidic Acid	C 20 : 0 花生酸	0.42	0.16	0.94	0.59	0.46	0.38	0.46
Gadoleic Acid	C 20 : 1 鱈油酸	0.26	0.11	ND	ND	0.14	0.19	0.17
Eicosadienoic Acid	C 20 : 2 二十碳二烯酸	ND	0.17	ND	ND	0.12	0.45	0.08
cis-8,11,14-Eicosatrienoic Acid	C 20 : 3 二十碳三烯酸	ND	0.05	ND	ND	ND	ND	ND
Arachidonic Acid	C 20 : 0 花生油酸	ND	0.35	ND	ND	ND	2.06	0.25
Behenic Acid	C 22 : 0 二十二酸	0.47	0.60	1.10	0.76	0.97	3.84	0.81
Eruic Acid	C 22 : 1 芥子酸	0.26	0.09	0.32	0.29	0.17	0.44	0.11
Docosapentaenoic Acid	C 22 : 5 二十二碳五烯酸	ND	0.33	ND	ND	ND	ND	ND
Tricosanoic Acid	C 23 : 0 二十三酸	ND	0.04	0.27	ND	0.12	0.23	0.05
Lignoceric Acid	C 24 : 0 二十四酸	1.14	0.51	ND	ND	0.46	ND	0.53
Nervonic Acid	C 24 : 1 二十四碳烯酸	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Total		100	100.02	99.99	99.98	100.01	100	99.98

註 1：表 100g 脂肪所佔脂肪酸之百分比為相對量

註 2：ND 表未檢出

Table 3 高粱酒、黃酒酒粕中游離胺基酸組成單位

酒粕游離胺基酸〈Free amino acid〉		(mg / 100g)						
檢驗項目	中文名	A	B	D	E	F	G	H
o-Phosphoserine	磷絲胺酸	1.87	10.52	2.23	2.43	10.03	2.07	0.00
Taurine	牛磺酸	0.94	14.58	1.24	1.05	3.05	0.00	21.65
L-Aspartic Acid	天門冬胺酸	1.43	29.94	2.44	2.80	3.70	7.77	122.19
L-Threonine	蘇胺酸	0.38	3.47	0.84	1.29	1.51	2.39	19.15
L-Serine	絲胺酸	0.55	5.46	1.18	1.78	1.91	3.95	27.55
L-Glutamic acid	麩胺酸	3.17	6.13	5.46	7.66	8.60	5.75	74.66
L-2-Aminoadipic Acid	α -胺基己二酸	0.00	0.00	0.28	0.00	0.00	0.00	0.20
Glycine	甘胺酸	1.24	2.98	2.64	2.94	3.48	4.31	27.28
L-Alanine	丙胺酸	5.04	13.70	10.06	9.82	15.09	10.88	65.56
L-Citrulline	瓜胺酸	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DL-2-Aminobutyric Acid	α -胺基正丁酸	0.00	0.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
L-Valine	結胺酸	3.00	10.88	4.81	4.76	5.97	7.02	41.34
L-(-)-Cystine	胱胺酸	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
L-Methionine	甲硫胺酸	1.78	3.38	2.31	1.76	1.98	2.27	4.30
L-Cystathionine	胱硫胺酸	1.63	10.04	1.46	1.50	1.54	1.68	8.19
L-Isoleucine	異白胺酸	1.39	6.31	2.50	2.87	3.62	3.82	28.75
L-Leucine	白胺酸	3.41	12.46	6.50	4.95	7.77	7.24	46.45
L-Tyrosine	酪胺酸	1.98	6.56	3.70	2.45	3.59	5.55	15.97
L-Phenylalanine	苯丙胺酸	1.94	6.17	3.65	1.91	3.42	5.40	21.55
β -Alanine	β -丙胺酸	0.41	5.40	0.66	0.34	1.48	0.00	16.29
DL-3-Aminoisobutyric Acid	β -胺基異丁酸	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	1.78
γ -Aminobutyric Acid	γ -丁胺酸	0.70	4.38	1.87	1.36	2.43	2.08	6.13
Tryptophan	色胺酸	0.00	1.33	0.00	0.00	0.00	2.02	0.00
Ethanolamine	乙醇胺	0.18	0.25	0.27	0.24	0.18	0.60	0.62
DL-plus allo- δ -Hydroxylysine	DL-異羥基離胺酸	0.74	4.87	0.46	0.45	0.36	0.90	0.29
L-Ornithine	鳥胺酸	1.18	0.00	2.23	1.10	1.40	0.73	0.63
L-Lysine	離胺酸	1.61	2.65	2.82	2.21	3.09	4.49	18.65
L-Histidine	組胺酸	0.34	0.88	0.76	0.34	0.45	1.22	2.77
L-3-Methylhistidine	3-甲基組胺酸	0.00	0.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
L-Carnosine	肌酐	1.20	5.66	1.59	0.98	1.00	0.99	1.17
L-Arginine	精胺酸	2.70	7.12	4.70	3.31	4.42	3.93	14.51
L(-)-Proline	脯胺酸	2.65	4.92	6.41	7.43	16.18	4.48	42.16
Free amino acid	游離胺基酸	41.46	180.6	73.07	67.73	106.3	91.79	629.79

Table 4 酒粕水份測定

酒粕名稱	A	B	C	C	D	E	F	G
重量(g)	2.08±0.0	2.05±0.0	2.19±0.1	2.19±0.0	2.55±0.0	2.52±0.0	2.57±0.0	3.12±0.1
乾燥減重(%)	67.27±0.7	4.25±0.5	50.43±5.4	55.38±0.9	69.33±0.3	69.62±0.9	2.29±0.0	43.26±1.6
酒粕名稱	H	I	J-1	J-2	J-3	J-4	J-5	J-6
重量(g)	3.25±0.1	3.12±0.0	3.04±0.0	3.04±0.0	3.04±0.1	3.06±0.0	3.06±0.0	3.04±0.0
乾燥減重(%)	42.25±1.1	53.17±0.1	61.37±0.4	57.94±0.6	67.26±0.4	66.31±0.7	66.33±0.3	65.56±0.4

n=3

Table 5 高粱酒酒粕以不同濃度乙醇萃取物之酪胺酸酶抑制圈平板試驗

處理 濃度 cm	未離心									離心後								
	50%			70%			95%			50%			70%			95%		
	未烘	烘乾	Ar.															
1	2.7	2.8	1.4	2.6	2.6	×	2.9	2.7	1.2	∞	∞	1.4	2.7	∞	1.2	2.9	2.8	1.2
2	2.9	2.9	1.2	∞	3.0	1.3	2.7	2.7	×	3.1	2.9	1.3	3.0	3.0	1.2	3.1	3.0	1.1

註 ∞：表有抑制圈，但因範圍過大無法量測；×：表抑制圈表現不佳無法正確量測

Table 6 酒粕(10g) 經乙醇(50%) 萃取之萃取率

名稱	A	B	C	D	E	F	G	H	I
萃取率 (%)	6.4	15.3	4.8	6.1	6.9	13.1	3.1	22.0	13.2

萃取率(%) = (濃縮後重/原始稱重) * 100

Table 7 酒粕萃取物其系列稀釋液之酪胺酸酶抑制圈平板試驗

名稱 濃度(g/mL)	5	2.5	1.25	0.625	r ²
A	2.73 ± 0.15	2.73 ± 0.15	2.13 ± 0.06	1.67 ± 0.06	0.90
B	1.67 ± 0.12	1.40 ± 0.00	1.37 ± 0.06	1.13 ± 0.06	0.90
D	2.37 ± 0.15	2.03 ± 0.15	1.90 ± 0.00	1.60 ± 0.00	0.93
E	2.87 ± 0.06	2.63 ± 0.06	2.17 ± 0.06	1.77 ± 0.15	0.85
F	2.83 ± 0.06	2.67 ± 0.06	2.47 ± 0.12	2.07 ± 0.12	0.78
H	1.97 ± 0.06	1.67 ± 0.12	1.37 ± 0.12	1.17 ± 0.12	0.95

註：n=3

熊果苷 (27.23 mg/mL) 之抑制圈平均值為 1.3 ± 0.06 cm；麴酸 (14.21 mg/mL) 之抑制圈平均值為 2.1 ± 0.06 cm

Table 8 酒粕萃取物之酪胺酸酶抑制率試驗

酒粕	A	B	C	D	E	F	G	H	Arbutin	Kojic acid
IC 50(mg/mL)	20.15	20.70	44.02	24.40	16.81	9.56	56.96	13.13	1.27	0.18
r ²	0.7	0.99	0.99	0.86	0.81	0.81	0.99	0.93	0.99	0.82

Table 9 酒粕萃取物(J1-J6)之酪胺酸酶抑制率試驗

濃度(mg/mL) 名稱	100	50	25
J-1	98.30±0.06	82.27±0.88	8.48±1.96
J-2	99.07±0.10	87.60±1.43	7.25±2.72
J-3	99.88±0.00	99.17±0.32	94.82±0.77
J-4	100.00±0.23	99.72±0.16	95.62±0.64
J-5	98.33±0.17	91.61±1.21	10.30±2.79
J-6	97.04±0.14	83.26±1.86	14.18±1.10

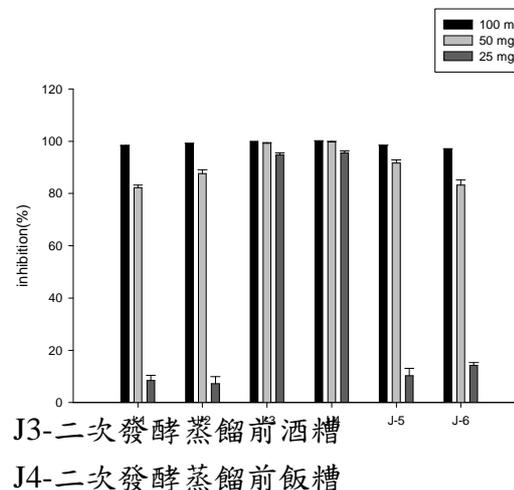


Table 10 酒粕對黑色瘤細胞之酪胺酸酶活性抑制率

測試物質	OD 1(cm)	OD 2(cm)	OD 3(cm)	平均值(mean)	抑制率(%)
kojic acid(10 mM)	0.09	0.09	0.05	0.08 ± 0.02	149.73
kojic acid(1 mM)	0.28	0.31	0.30	0.30 ± 0.01	77.99
kojic acid(0.1 mM)	0.37	0.33	0.45	0.38 ± 0.06	50.16
B 10 mg	0.38	0.34	0.35	0.36 ± 0.02	59.01
B 2 mg	0.32	0.37	0.36	0.35 ± 0.03	61.49
B 0.2 mg	0.40	0.29	0.35	0.35 ± 0.06	62.03
C 10 mg	0.24	0.34	0.25	0.28 ± 0.05	84.14
C 2 mg	0.21	0.29	0.28	0.26 ± 0.04	89.86
C 0.2 mg	0.25	0.25	0.26	0.25 ± 0.01	93.74
E 10 mg	0.52	0.40	0.52	0.48 ± 0.07	19.53
E 2 mg	0.42	0.40	0.42	0.41 ± 0.01	41.42
E 0.2 mg	0.32	0.33	0.29	0.31 ± 0.02	74.22
F 10 mg	0.33	0.25	0.26	0.28 ± 0.04	83.06
F 2 mg	0.25	0.23	0.24	0.24 ± 0.01	96.55
F 0.2 mg	0.19	0.25	0.22	0.22 ± 0.03	103.13
I 10 mg	0.32	0.32	0.29	0.31 ± 0.01	74.87
I 2mg	0.30	0.29	0.30	0.30 ± 0.01	78.21
I 0.2 mg	0.27	0.36	0.27	0.30 ± 0.05	77.89

註：Arbutin 於 2.72mg / mL 抑制率為 100 % 公式：【(control-sample)/ (control-Arbutin)】×100