

禽類油脂應用於化妝品研發之探討⁽¹⁾

李欣蓉⁽²⁾⁽³⁾ 李孟儒⁽²⁾ 吳祥雲⁽²⁾

收件日期：100 年 6 月 1 日；接受日期：101 年 3 月 2 日

摘要

本試驗旨在探討雞、鴨、鵝等家禽脂肪應用於研發高價值化妝品或保養品。結果顯示，利用乾煉法油浴加熱提煉油脂，家禽類油脂在 80°C，30 分鐘的煉油條件下，可達穩定煉油率。鵝油的酸價（1.4 mg KOH / g fat）與過氧化價（19 meq / kg fat）最高，顯示該油脂初期氧化情形較為嚴重，後續利用上可能存在保存不易之問題。過氧化價以鴨油最低，其值皆小於 1.2 meq / kg fat，而不飽和脂肪酸含量最高（74%），其主要組成分為油酸、亞麻油酸與次亞麻油酸類。雞油中所含之維生素 A、E 與共軛亞麻油酸含量皆高於其他家禽油脂，然因雞脂肪夾雜不純物較多，使其煉油率較低。綜合家禽油脂物化性質，以乾煉法提煉之家禽油脂其滑順度佳且不黏膩，又屬與空氣接觸不會形成薄膜的不乾性油，具高煉油率、低酸價、低融點且於室溫下為液態、功能性脂肪酸含量高之優點。經過脫酸與脫色後的家禽油脂，其顏色透亮無油耗味，且含有維生素 E 及少量共軛亞麻油酸等成分，經重金屬檢測結果皆符合化妝品使用標準及食用油脂衛生標準，適合用於化妝品或保養品的研發與製作。

關鍵詞：家禽油脂、提煉、純化、化妝品。

緒言

現代人注重養生，飲食習慣漸漸偏向攝取少油、低鹽、低脂肪的食品，以至於畜產品加工肉分切過程，常須切除脂肪部位以因應顧客需求。臺灣雞、鴨屠體之皮與脂肪利用率低，常用於動物飼料，或甚至廢棄不用，每年造成嚴重的資源浪費與龐大的廢棄處理。如何將此類下腳品更有效利用，以提升畜牧產業競爭力及其附加價值，的確是個值得深思的問題。

動物性油脂一直以來多著重於健康食品之研究，例如以超臨界流體萃取方式來降低豬油中的膽固醇（莊，1992；陳，1996），或者分析豬油的揮發性物質來探討料理過程中豬油的香氣物質來源（陳，1991；Chen and Hwang, 1994）。近年來，將動物性油脂做更高附加價值的利用，以研發相關保養品的研究也慢慢盛行。然而國內外將動物性油脂再利用於高單價保養品的相關文獻闕如，本研究目的在於探討雞、鴨、鵝等家禽脂肪之基礎組成成分與其功能性，並與豬背脂、板油相比較，並將乾煉後的家禽油脂進行純化工作，測定其安全性與有效性，以了解家禽油脂供作開發相關產品之可能性。

(1) 行政院農業委員會畜產試驗所研究報告第 1754 號。

(2) 行政院農業委員會畜產試驗所加工組。

(3) 通訊作者，E-mail: hjlee@mail.tlri.gov.tw。

材料與方法

I. 試驗材料

分別至民間合法屠宰工廠購買雞、鴨、鵝等 3 種試驗家禽皮下、腹部脂肪與豬的背脂、板油，並置於 -20°C 冷凍儲存備用。

II. 油脂提煉方法

將冷凍脂肪置於 1°C 下解凍，迅速以高速細切機 (Seydelmann High-Efficiency Cutters K-40, Germany) 細切 30 秒後置於鋼鍋內，使用油浴槽加熱方式直接加熱熬煮，溫度控制在 80 、 100 、 120 、 140 、 160 、 180°C ，並時時攪拌以防底部焦化，至所有脂肪都煉出油脂時過濾油渣，即可得粗煉油。分別蒐集不同溫度下所提煉之油脂，並計算其煉油率，提煉後油脂迅速置於 -20°C 冷凍儲存備用。

III. 油脂表觀敘述

以直接感官法判定粗煉油品質，如顏色、氣味、滑潤度、黏膩感等，作為油脂後續應用參考。

IV. 油脂物化性質分析

提煉後動物性油脂分別測定以下基本性質，據以判定油品品質及決定後續油脂提煉條件。

(i) 酸價 (Acid value; A.V.) 測定 (CNS-3647-N6082)：

稱入 5 g 之試料油於 250 mL 三角瓶中，加入 150 mL 酒精乙醚混合液 (1:1 v/v)，搖晃始樣品使之溶解。用先行標定之 0.1 N KOH 酒精標準溶液滴定，並加入酚酞指示劑滴定至桃紅色，10 秒鐘不褪色為止。記錄滴定前後值，計算酸價 A.V.。

(ii) 碘價 (Iodine value; I.V.) 測定 (CNS-3646-N6081)：

採用威治氏法 (Wijs method)，稱入適量試料油於 500 mL 有蓋三角瓶中，加入適量氯仿/冰醋酸 (1:1 v/v) 混合溶劑溶解之。再加入 25 mL 威治氏溶液後瓶塞密封，以防止碘氣蒸發。將三角瓶移至暗處，於室溫 ($20 - 30^{\circ}\text{C}$) 放置一段時間，再加入碘化鉀溶液 20 mL 及水 150 mL，立即以澱粉指示劑及 0.1 N 硫代硫酸鈉標準液滴定，至三角瓶中溶液變為無色為止。另作空白試驗，計算碘價 I.V.。

(iii) 皂化價 (Saponification value; S.V.) 測定 (CNS-3648-N6083; AOAC Official Method 920.160)：

稱入 5 g 之試料油於 250 mL 三角瓶中，加入 50 mL KOH 酒精溶液後，將三角瓶置於迴流冷凝管下加熱至沸騰。於沸騰狀態下持續加熱 30 分鐘，至油與溶液完全互溶成深褐色，同時進行空白實驗。待冷卻並未凝結成膠狀物前，以 0.5 N HCl 標準溶液滴定，滴 2-3 滴酚酞當指示劑並計算皂化價 S.V.。

(iv) 過氧化價 (Peroxide value; POV) 測定：(CNS-3650-N6085; AOAC Official Method 965.33; AOCS Method Cd 8-53)

稱入 5 g 之試料油於 250 mL 三角瓶中，加入 50 mL 醋酸—異辛烷混合溶液，攪拌至溶解。以定量管加入 0.5 mL 飽和 KI 溶液，間歇性搖晃 1 分鐘 (避光反應)，立即加入 30 mL 水終止反應。加入攪拌子快速攪拌，並以 0.1 N 硫代硫酸鈉緩慢滴定至淡黃色快消失。加入 0.5 mL 10% SDS 溶液與 1 mL 澱粉指示劑，持續激烈攪拌使有機層中的 I_2 釋放出來，再以 0.1 N 硫代硫酸鈉緩慢滴定至藍色消失，並作空白試驗以計算過氧化價 POV。

(v) 脂肪酸組成：委託財團法人食品工業發展研究所進行分析。

V. 家禽油脂純化

將乾燥後的油脂進行脫酸脫色等純化工作（翁，1985；陳，1991）。

(i) 脫酸：

在真空濃縮瓶中，放入欲精煉油脂，並加入油量的 0.1% 之 85% 濃磷酸，加熱至 85℃，於 200 rpm 下真空旋轉 10 分鐘。後升溫至 95℃，利用進料口吸入足量的 3 N NaOH 後（3 N NaOH 吸入量，係以酸價量（0.1 N KOH）換算），繼續真空混合 10 分鐘，迅速以石蠟膜密封後放置冷卻，待冷卻尚未凝結成固狀前，移至 2 L 分液漏斗中，以溫水洗滌，並加入酚酞指示劑，至水洗液不再呈現紅色即可。裝入離心管中，在 3℃ 下，6000 rpm 離心 15 分鐘後冷藏隔夜，翌日倒出下層多餘的水分。再將脫酸後的油脂倒入濃縮瓶，進行下一步脫色的動作。

(ii) 脫色：

白色皂土（Bentonite）置於 75℃ 烘箱內烘乾隔夜以去除水分。於濃縮瓶中加入 0.1% 維他命 E，並於減壓環境下將油脂加熱至 95 - 10℃，先去除部份殘餘水分，後由進料口吸入樣品重量 1.5% 的皂土，控制在 200 rpm 攪拌 20 - 30 分鐘。完成後，馬上以石蠟膜封口並放入冰浴中冷卻。待冷卻尚未凝結成固狀前，移至離心管中，以 25℃，6000 rpm 離心 20 分鐘，倒出上層油脂後即可得脫色油。

VI. 純化後家禽油脂性質分析

純化後的家禽油脂分別測定以下基本性質，以判定油品品質及決定後續應用之油脂條件。

(i) 油脂安全性測定：

委託財團法人食品工業研究所測定重金屬銅、砷、鉛、鎘、汞，其中銅（Cu）以 AOAC 999.10 法測定；砷（As）、鉛（Pb）、鎘（Cd）以石墨爐原子吸光法測定；汞（Hg）：以冷蒸汽原子吸光法測定。

(ii) 油脂其他機能性物質測定：

機能性物質測定包括維生素 A（1-1 視網醇）委託財團法人食品工業研究所測定；維生素 E 委託屏東科技大學測定；共軛亞麻油酸（Conjugated linolenic acid, CLA）委託美和技術學院測定。

VII. 統計分析方法

採 SAS 統計套裝軟體變方分析，以鄧肯氏多變異分析法比較各處理間平均值之差異（SAS, 1985）。

結果與討論

I. 油脂提煉方法

一般動物性油脂提煉方法大致可分為以下三種（陳，1991；鄭等，1993）：

(i) 乾燥法（Dry rendering）：將動物脂肪直接於鋼鍋中加熱熬煮。

(ii) 濕煉法（Wet rendering）：加入等體積的水後，於鋼鍋內加熱熬煮。

(iii) 溶劑萃取法（Wasserman and Spinelli, 1972）：加入氯仿：甲醇（2：1 v/v）溶劑萃取。

利用加熱方法將油脂由組織細胞中釋出，因熱能破壞細胞，使油脂易分離，且熱能使蛋白質變性，可將與蛋白質結合的油脂釋放出。文獻中指出，以乾燥法提煉的雞油，其氣味、顏色及風味最好（Pereira *et al.*, 1977）；以濕煉法其煉油率容易較低，且其微量成分（磷脂質或胺基酸）也較乾燥法低，加上溶劑萃取法容易有溶劑殘留問題（陳，1991），故本試驗以乾燥法作為主要的煉油方

式。

在提煉時間方面，油浴時間越久雖然可以提高煉油率，然而油品品質也會隨著加熱時間延長，產生熱裂解或自氧化反應而劣化，因此，在油品品質好壞、煉油率高低、參考文獻建議提煉條件(陳，1991；鄭等，1993)、樣品量多寡以及預備試驗結果之多重考量下，並與豬背脂與豬板油脂結果做比較，本試驗豬油提煉時間為 1 小時，家禽油脂提煉時間為 30 分鐘。家禽油脂與豬油脂煉油率比較如表 1 所示。

表 1. 不同溫度下各種動物油脂煉油率

Table 1. The rendering rate of various animal fats at different temperatures

Temp. °C	Back lard	Abdominal lard	Chicken fat	Duck fat	Goose fat
	----- % -----				
80	14.6 ± 2.8 ^{*D}	54.7 ± 2.8 ^B	58.1 ± 2.2 ^A	82.0 ± 1.0 ^A	85.1 ± 1.7 ^{ABC}
100	51.1 ± 1.2 ^C	74.6 ± 1.2 ^A	60.2 ± 2.2 ^A	80.0 ± 1.8 ^{BC}	86.3 ± 1.0 ^{AB}
120	66.9 ± 1.8 ^{AB}	74.9 ± 1.3 ^A	53.6 ± 3.7 ^A	81.3 ± 0.9 ^{AB}	86.7 ± 0.6 ^A
140	63.2 ± 1.9 ^B	76.9 ± 3.1 ^A	57.9 ± 1.8 ^A	81.0 ± 0.5 ^{AB}	83.2 ± 1.2 ^C
160	69.0 ± 0.4 ^A	73.7 ± 3.4 ^A	60.2 ± 4.7 ^A	79.5 ± 1.0 ^{BC}	84.8 ± 0.9 ^{ABC}
180	68.9 ± 4.5 ^A	76.3 ± 5.0 ^A	60.2 ± 3.3 ^A	79.1 ± 1.0 ^C	83.5 ± 0.5 ^{BC}

* The results are shown as the mean ± standard deviation.

^{A-D} Means within a column with a different superscript are significantly different (P < 0.05).

由表 1 的結果得知，在提煉時間為 1 小時的情況下，豬背脂約在 120 ℃即可達 63%以上的穩定煉油率；而豬板油因為融點較豬背脂低，約 100 ℃溫度即可得 74%以上的煉油率。

家禽類煉油率方面，即使僅加熱 30 分鐘，3 種家禽類脂肪在 80 ℃即可達到穩定的煉油效果，其中以鵝油的 83%為最高，其次是鴨油的 79%，煉油率最低者為雞油，僅達 53%以上。雞脂肪部分常夾雜雞皮等雜質，脂肪原料不純物較多，可能為雞油煉油率較低的主要原因。

II. 油脂表觀敘述

- 顏色：隨著提煉溫度增高，豬背脂與豬板油的顏色也加深，褐化反應也越明顯；就家禽類油脂觀之，鵝油顏色偏白，而雞油與鴨油顏色偏黃。
- 氣味：油脂常會因氧化裂解而產生一些低分子量的醛、酮、醇、烯及酸類化合物，使油脂產生油耗味，降低油脂壽命(吳及顏，2000)。豬背脂、豬板油隨著提煉的溫度越高，油耗味也較重，可能因萃取時間較長(1 小時)，在高溫下煉油，油品已有類似回鍋油的氣味。家禽類油脂也有較重的油腥味，可能與油脂本身性質有關，因此在後續利用上，要再經過精煉步驟。
- 滑潤度、黏膩感：豬背脂與豬板油黏膩感較重，以拇指和食指按壓少量油脂後，分開雙指需要施以較大力量，且分開後的油脂表面呈現較不規則鋸齒狀；而家禽類油脂普遍來說滑潤度很好，以拇指和食指按壓少量油脂，與手指接觸面的油脂立即融化成液態，分開雙指無黏膩感覺。

III. 油脂物化性質分析

(i) 酸價：

酸價高的油脂不宜儲存、也不宜食用。一般而言，品質良好之精製油其酸價設定在 0.2 mg KOH / g 以下，而當酸價超過 2 mg KOH / g 時即表示，該油質已劣化至不可再使用地步。

本計畫中五種動物性油脂酸價比較如下表 2。所有油脂酸價皆小於食用油脂酸價標準（2 mg KOH / g），其中以鵝油達 1.4 mg KOH / g 為最高，以豬背脂 0.33 mg KOH / g 最低。即使家禽類煉油時間較短，其酸價仍顯著高於豬油類的酸價，表示家禽類的酸價來源可能為油脂本身不飽和脂肪酸含量較高（融點低），較不耐高溫提油所致，亦或受脂肪取樣時之衛生品質所影響，故在後續利用上可能有油品保存不易的問題。以同一種動物油脂在不同溫度的酸價比較來看。如豬背脂溫度越高有明顯酸價越高的趨勢，但鵝油與雞油的差異則較不明顯，至於豬板油與鴨油則無顯著差異。

表 2. 不同溫度下各種動物性油脂酸價

Table 2. The acid value of different animal fats at different temperatures

Temp. °C	Back lard	Abdominal lard	Chicken fat	Duck fat	Goose fat
	mg KOH / g fat				
80	0.33 ^{e D}	0.62 ^{d A}	1.19 ^{b C}	1.04 ^{c A}	1.52 ^{a BC}
100	0.43 ^{d CD}	0.56 ^{d A}	1.20 ^{b BC}	1.06 ^{c A}	1.43 ^{a D}
120	0.47 ^{d BC}	0.52 ^{d A}	1.31 ^{b A}	1.06 ^{c A}	1.57 ^{a B}
140	0.57 ^{c B}	0.47 ^{c A}	1.29 ^{a AB}	1.01 ^{b A}	1.41 ^{a D}
160	0.72 ^{d A}	0.57 ^{e A}	1.17 ^{b C}	1.07 ^{c A}	1.56 ^{a B}
180	0.68 ^{d A}	0.57 ^{e A}	1.29 ^{b AB}	1.07 ^{c A}	1.64 ^{a A}

^{a-c} The value in the same means row with the different superscript are significantly different ($P < 0.05$).

^{A-D} Means within a row with a different superscript are significantly different ($P < 0.05$).

(ii) 碘價：

碘價與油脂中雙鍵數成正比，可表示不飽和脂肪酸的含量及其不飽和程度。根據油脂的碘價，亦可判定油脂的乾性程度。例如，碘價大於 130 屬於乾性油，因其含有較多不飽和脂肪酸，在空氣中與氧接觸產生聚合反應（Polymerization），形成聚合物（Polymer）而成為塗膜，為一種為高分子量的架橋（Cross-linking）狀態，而使外觀上易形成乾硬的薄膜（AOCS, 2005）；碘價在 100–130 之間則稱為半乾性油；碘價小於 100 屬不乾性油，這些油脂含有較少不飽和鍵，甚至為不含不飽和鍵的脂肪酸脂類，暴露於空氣中也不會生成薄膜，故不乾性油為化妝品主要用油（張，2007）。

以 5 種動物油脂之碘價來看，詳如表 3，各類油脂之碘價皆小於 100 g I₂ / 100 g fat，屬於不乾性油。其中，以雞油（81 g I₂ / 100 g fat 以上）與鴨油（84 g I₂ / 100 g fat 以上）的碘價較其他油脂為高，顯示這兩種動物油脂之不飽和程度也較高；此外，因為碘價僅與油品本身性質有關，故同一種油品在不同溫度間的差異並不大。

表 3. 各種動物性油脂於不同溫度下之碘價比較

Table 3. The Iodine value of different animal fats at different temperatures

Temp. °C	Back lard	Abdominal lard	Chicken fat	Duck fat	Goose fat
	g I ₂ / 100 g fat				
80	-	68.7	82.7	88.5	69.9
100	68.0	72.9	80.7	84.1	71.5
120	67.6	70.0	83.6	88.8	71.3
140	73.3	68.4	86.7	85.0	71.9
160	71.1	68.8	89.7	87.0	67.4
180	67.9	68.4	90.7	85.8	68.8

(iii) 皂化價：

主要用來計算將油脂反應成皂時，所需添加之鹼劑量，結果如表 4。可測出油脂中所含的脂肪酸平均分子量或脂肪酸碳數長短，並可藉此判斷油脂的種類。

皂化價主要與油品本身性質有關，與溫度無關，5 種油脂的皂化價約為 190 mg KOH /g 左右，一般製皂的過程中，通常都使用過量的鹼劑，以確保皂化完全，再精製皂基，以除去多餘的鹼。

表 4. 不同溫度下各種動物性油脂皂化價比較

Table 4. The saponification value of different animal fats at different temperatures

Temp. °C	Back lard	Abdominal lard	Chicken fat	Duck fat	Goose fat
----- g I ₂ / 100 g fat -----					
80	193	196	190	193	193
100	195	195	193	188	196
120	192	199	198	192	192
140	194	198	198	195	194
160	198	164	196	195	194
180	199	172	193	195	189

(iv) 過氧化價：

由於油脂氧化過程中，初級產物為過氧化物，可將碘離子氧化成為碘分子，再經由硫代硫酸鈉與碘分子的氧化還原作用可測定油脂的氧化程度，因此可視為油脂初期氧化的指標。

各動物油脂過氧化價如表 5 所示。一般而言，食用豬脂的過氧化價標準需小於 10 meq / kg fat (CNS-2421-N5069)，5 種動物性油脂中，以鴨油的品質最好，其值在各種提煉溫度下皆小於 1.2 meq / kg fat。雖然目前並未有禽類油脂過氧化價標準，然鵝油的過氧化價均在 19 meq / kg fat 以上，表示該油脂初期氧化情形較嚴重，酸敗程度較大，此結果亦與前述酸價討論結果相呼應。

一般油脂儲存於低溫下，可防止氧化或使已產生的過氧化物分解，過氧化物一旦分解就會產生難聞的油耗味；若是過氧化物含量雖低，但分解速度快時，也會有難聞的油耗味產生（吳，2003）。此結果也說明了雖然豬背脂與豬板油隨著提煉溫度增高，油耗味也越重，但其過氧化價卻未隨著提煉的溫度上升而增加之可能原因。

表 5. 不同溫度下各種動物性油脂過氧化價比較

Table 5. The peroxide value of different animal fats at different temperatures

Temp. °C	Back lard	Abdominal lard	Chicken fat	Duck fat	Goose fat
----- meq / kg fat -----					
80	7.72 ^{c B}	8.79 ^{b A}	1.94 ^{d A}	0.99 ^{e AB}	24.3 ^{a B}
100	10.7 ^{b A}	8.93 ^{c A}	2.67 ^{d A}	0.45 ^{e B}	29.9 ^{a A}
120	1.45 ^{bc E}	2.83 ^{b D}	2.35 ^{bc A}	1.01 ^{c AB}	20.1 ^{a D}
140	2.28 ^{c DE}	4.22 ^{b BC}	2.05 ^{c A}	1.17 ^{d A}	21.7 ^{a C}
160	2.05 ^{c DE}	4.69 ^{b B}	2.00 ^{c A}	0.70 ^{d AB}	18.9 ^{a D}
180	3.17 ^{b C}	3.51 ^{b CD}	1.88 ^{c A}	0.92 ^{c AB}	23.0 ^{a BC}

^{a-e} The value in the same row with the different superscript are significantly different (P<0.05).

^{A-E} The value in the same column with the different superscript are significantly different (P<0.05).

(v) 脂肪酸組成：

於 100°C 下提煉之 5 種油脂之脂肪酸含量分佈趨勢大致相同，飽和脂肪酸主要以棕櫚酸與硬脂酸為主，單元不飽和脂肪酸則以油酸含量最高，多元不飽和脂肪酸則主要為亞麻油酸。由表 6 可知，家禽類油脂所占之不飽和脂肪酸比例明顯高於豬油類油脂，以鴨油 74% 最高，雞油 70% 其次；其中單元不飽和脂肪酸以鴨油 52% 含量最高，主要組成分為油酸與棕櫚油酸；多元不飽和脂肪酸則是以雞油為最（23%），鴨油次之（22%），主要組成分為亞麻油酸與次亞麻油酸類。不飽和脂肪酸越高，其碘價也越高，該結果與先前的碘價結果相呼應。此外， ω -3 與 ω -6 脂肪酸含量也以雞油最高，分別為 1.4% 與 0.5%，其次為豬板油，分別為 1.3% 與 0.4%。

比較游離脂肪酸含量，家禽類的含量普遍高於豬油類，其中以鵝油 0.74% 為最高，游離脂肪酸含量越高，其酸價也越高，與前述酸價討論結果相符。表中豬油與鵝油的不飽和脂肪酸較多，不飽和脂肪酸越多，油脂越容易產生自氧化反應而產生油耗味，與之前過氧化價的結論相符。

表 6. 各種動物性油脂脂肪酸組成

Table 6. The components of fatty acid in animal fats

Fatty acid	Back lard	Abdominal lard	Chicken	Duck	Goose
	----- % -----				
Monounsaturated Fatty Acid (MUFA)	46.3 ^c	38.1 ^d	46.9 ^c	52.2 ^a	50.7 ^b
Polyunsaturated Fatty Acid (PUFA)	16.6 ^d	18.4 ^c	22.8 ^a	21.5 ^b	18.2 ^c
Saturated Fatty Acid (SFA)	37.1 ^b	43.5 ^a	30.2 ^c	26.3 ^d	31.0 ^c
ω -3 Fatty Acid (ω -3 FA)	1.15 ^c	1.25 ^b	1.43 ^a	1.02 ^d	0.76 ^e
ω -6 Fatty Acid (ω -6 FA)	0.28 ^c	0.41 ^b	0.51 ^a	0.30 ^c	0.10 ^d
Free Fatty Acid (FFA)	0.35 ^d	0.32 ^d	0.64 ^b	0.52 ^c	0.74 ^a

^{a-d} : The row with the different superscript letters are significantly different ($P < 0.05$).

IV. 家禽油脂純化

以 80 °C 煉法所得的家禽油脂進行後續純化工作。

(i) 脫酸：

脫酸的過程中，先將油脂進行酸處理（添加 0.05 – 0.2% 的磷酸先與油充分混合），可使膠質物質如磷脂質、固形物及呈色物質等雜質，藉由水合作用吸附皂腳而分離（顏，1993），有時亦可藉由吸附劑的加入來增加聚合效果。相關脫酸實驗照片如圖 1 所示。

(ii) 脫色：

油脂脫色步驟，常利用多孔性物質之吸附作用將其中的色素物質加以去除，例如脫色白土（皂土 Bentonite）或活性碳（吳，2003），另外反應亦可在真空狀態下進行，以減低氧化的發生。

經過脫酸脫色後的家禽油脂，顏色較為透明，不僅透光度高，同時也較無油耗味產生，可能在真空抽氣的過程中，也帶走了不良味道的醛或酮類物質所致，故後續可不再進行脫臭步驟。相關脫色實驗照片如圖 2 所示。



圖 1. 家禽油脂脫酸

Fig. 1. The purification by getting rid of free fatty acids in the poultry fat.



圖 2. 家禽油脂脫色。

Fig. 2. The purification of the poultry fat by depigmentation.

V. 家禽油脂性質分析

(i) 油脂安全性測定：

在行政院衛生署已公告化妝品禁用或限用成分中，重金屬標準汞為 1 ppm 以下、鉛為 20 ppm 以下、砷則是 10 ppm 以下，因汞的油溶性特性，更容易累積在動物油脂中，因此於研發利用前，宜先確定原料油脂的安全性。

本試驗純化後的原料用油脂之重金屬含量如表 7 所示，比較化妝品限用標準及食用油脂衛生標準可知，在家禽油脂中均未檢出如砷，而銅與鉛的含量則皆小於食用油脂衛生標準，顯示本研究所使用家禽油脂安全無疑慮。

表 7. 家禽油脂重金屬含量測定

Table 7. The heavy metal contents in poultry fat

	Cu	Pb	As	Hg	Cd
	-----ppm-----				
The limitary standard of cosmetics	-	20	10	1	20
The hygiene standard in edible oil	0.4	0.1	0.1	0.05	-
Chicken	0.04	0.02	N.D.	N.D.	N.D.
Duck	0.03	0.03	N.D.	N.D.	N.D.
Goose	0.03	0.01	N.D.	N.D.	N.D.

(ii) 油脂其他機能性物質測定：

由表 8 可得知，本試驗中雞油中所含之維生素 E 含量為 20.6 mg/kg 遠高於其他家禽油脂。維生素 E 屬脂溶性維生素，對抗氧化有極大的功效，除了幫助脂肪代謝吸收與維持神經系統的健康外，對於預防或改善心血管疾病、預防老化與皺紋，以及強化免疫系統等功效，皆來自於其具有強大的清除自由基效果（蔡等，2008）。

具維生素 A 活性的化合物包括「既成」維生素 A（preformed vitamin A）及維生素 A 先質（provitamin A）兩大類。既成維生素 A 以視網醇（retinol）為代表，視網醛，視網酸及視網醇酯…等均屬此類，只存於動物性食物中；維生素 A 先質指植物性食物中的類胡蘿蔔素化合物，於攝食入後可於體內轉變生成視網醛或視網醇（蕭，2003）。由於植物組織中廣存類胡蘿蔔素，使玉米、蕃茄及胡蘿蔔呈現黃色、紅色或橘紅色的色澤，然而家禽油脂中並未測得胡蘿蔔素，但由其雞油與鴨油顏色偏黃與視網醇含量推測，家禽油脂中的色素可能與視網醇含量有關。

維生素 A 缺乏時，無法保持肌膚的通透性，使表皮乾燥角化，狀似雞皮疙瘩，稱之為皮膚乾燥症，若補充足夠維生素 A，可幫助細胞的再生，同時亦能保護皮膚不受自由基的傷害，為一極佳的抗氧化劑。

而家禽油脂中亦含有微量的共軛亞麻油酸（CLA）含量，以雞油的 0.004% 為最高。共軛亞麻油酸為一種多元不飽和脂肪酸，在結構上屬於 ω -6 系列之必須不飽和脂肪酸，具活性的共軛亞麻油酸有兩種，cis-9、trans-11（c9, t11）與 trans-10、cis-12（t10, c12），可幫助脂肪轉化為可消耗的熱量，以減少脂肪囤積、降低體脂肪比例與重量，藉此提高肌肉組織的比例、促進基礎代謝率。傳統 CLA 動物性來源主要存在反芻動物的肉或乳汁中，如牛油、奶油約含有 0.5 – 1% 的 CLA。已有相關文獻利用飼料配方的不同，來增加雞油中共軛亞麻油酸之含量（Szymczyk *et al.*, 2001），其含量雖不如反芻動物油脂來的高，然仍能視為一機能性物質指標。

表 8. 家禽油脂機能性物質測定

Table 8. Other functional matter in poultry fat

	Chicken	Duck	Goose
Vit. E, mg/kg	20.6	N.D.	N.D.
1,1-retinol, μ g/100 g fat	368	243	192
Vit. A, IU/100g fat	1227	811	638
Conjugated linoleic acid, mg/100g fat	4	1	1

結論

綜合油脂物化性質比較，以乾煉法提煉之家禽類油脂其滑順度佳且不黏膩，又屬與空氣接觸不會形成薄膜的不乾性油，具高煉油率、低酸價、室溫下為液態且功能性脂肪酸含量高等優點。經過脫酸與脫色後的家禽油脂，其顏色透亮無油耗味，且含有維生素 A、E 及少量共軛亞麻油酸等成分，經重金屬檢測結果皆符合化妝品限用標準及食用油脂衛生標準，適合用於化妝品或保養品的研發與製作。

參考文獻

- 吳俊毅。2003。以超臨界二氧化碳萃取海豹油之研究。國立成功大學化學研究所碩士論文。
- 吳思敬、顏國欽。2000。數種市售食用油脂的理化特性與油煙致突變性。藥物食品分析。8(2): 133-140。
- 翁瑞光。1985。米糠油物理精製法可行性之探討。國立台灣大學食品科技研究所碩士論文。
- 張麗卿。2007。化妝品檢驗實務。匯華圖書出版股份有限公司。
- 莊志仁。1992。以超臨界二氧化碳萃取豬油中之膽固醇。國立臺灣大學食品科技研究所碩士論文。
- 陳中文。1991。豬油香氣物質之探討。國立臺灣大學食品科技研究所碩士論文。
- 陳重文。1996。以超臨界二氧化碳萃取法降低豬油中之膽固醇。國立臺灣大學食品科技研究所博士論文。
- 經濟部標準檢驗局。2005。食用油脂檢驗法—皂化價之測定。中國國家標準 CNS，總號 3648，類號 N6083。
- 經濟部標準檢驗局。2005。食用油脂檢驗法—過氧化價之測定。中國國家標準 CNS，總號 3650，類號 N6085。
- 經濟部標準檢驗局。2005。食用油脂檢驗法—酸價之測定。中國國家標準 CNS，總號 3647，類號 N6082。
- 經濟部標準檢驗局。2009。食用油脂檢驗法—碘價之測定。中國國家標準 CNS，總號 3646，類號 N6081。
- 經濟部標準檢驗局。2009。食用豬脂。中國國家標準 CNS，總號 2421，類號 N5069。
- 蔡琦、蘇玉燕、張乃方、王月花、梁健成、官常慶。2008。化妝品化學。新文京開發出版股份有限公司。
- 鄭心嫻、李明芬、張毓香、紀學斌、謝明哲。1993。雞油的營養成分、安定性、加工製品之官能品評。中華民國營養學會雜誌。18(3&4): 209-222。
- 蕭寧馨。2003。國人膳食營養素參考攝取量及其說明。修訂第六版。行政院衛生署出版。
- 顏國欽。1993。食品油脂學。國立中興大學教材，教務處出版組印。
- A. O. C. S. 2005. Vegetable Oils in Paint and Coating. International News on Fats, Oils, and Related Materials (INFORM).
- AOAC. 2005. Office Method 920.160. Saponification Number (Koettstorfer Number) of Oils and Fats in: Official Methods of Analysis, 18th ed. Horwitz, W. AOAC International. Gaithersburg, Maryland 20877-2417. USA.
- AOAC. 2005. Official Method 965.33. Peroxide Value of Oils and Fats in: Official Methods of Analysis, 18th ed. Horwitz, W. AOAC International. Gaithersburg, Maryland 20877-2417. USA
- Chen, C. W. and L. S. Hwang. 1994. Volatile compounds of lards from different treatments. American Chemical Society (ACS) Symposium Series 558: 244-255.
- Pereira, A. S., R. W. Evans and W. J. Stadelman. 1977. Stabilization of chicken fat. Poultry Sci. 56(1): 166-173.

- SAS 1985. User's guide: Statistics, Version 5 ed. SAS Inst, Inc., Cary, NC.
- Szymczyk B., P. M. Pisulewki, W. Szczurek and P. Hanczakowski. 2001. Effects of conjugated linoleic acid on growth performance, feed conversion efficiency, and subsequent carcass quality in broiler chickens. *British Journal of Nutrition*. 85: 465-473.
- Wasserman, A. E. and M. A. Spinelli. 1972. Effect of some water-soluble components on aroma of adipose tissue. *J. Agr. Food Chem.* 20: 171.

Application of poultry fat in cosmetics researches⁽¹⁾

Hsin-Jung Lee⁽²⁾⁽³⁾ Meng-Ru Lee⁽²⁾ Hsiang-Yun Wu⁽²⁾

Received: June 1, 2011; Accepted: Mar. 2, 2012

Abstract

This study was to take advantage of the discarded poultry fat to turn into high value-added skin-care products. The result indicated that the rendering yield would be obtained stably when the poultry fat was treated at 80°C, 30 minutes by dry rendering with oil bath. Both of the acidic value (1.4 mg KOH/g) and the peroxide value (19 meq/kg) of goose oil were the highest in the experiment, which also showed that it might be difficultly stored due to the serious oxidation in the initial period. The duck fat had the lowest peroxide value (1.2 meq/kg) and the highest unsaturated fatty acid content (74%). The major components of the unsaturated fatty acid in dark fat are oleic acid, linoleic acid and linolenic acid. The chicken oil had highest concentration of vitamin A, E and CLA than other poultry fats but had the lowest rendering yield because of the impurities. In conclusion, the poultry fat by dry rendering method might be good for use because of their smoothly texture but not sticky, property without performing thin membrane when exposed to the air, high rendering yield, low acidic value, liquid state at room temperature, and high functional fatty acid content. After purified by get rid of free fatty acids and pigment, the colors in poultry fat were penetrable with light, and the odors were good to smell. They were also good to use for the researches of the cosmetics because of the components including vitamin A, E and CLA, and the heavy metal contents were under level in the limitary standard of cosmetics and the hygiene standard in edible oil.

Key words: Poultry fat, Rendering, Purification, Cosmetics.

(1) Contribution No.1754 from Livestock Research Institute, Council of Agriculture, Executive Yuan.

(2) Animal Products Processing Division, COA-LRI, Hsinhua, Tainan71246, Taiwan, R. O. C.

(3) Corresponding author, E-mail: hjlee@mail.tlri.gov.tw