

天然紫外光吸收劑之研究

劉孟春^{1*} 林彰泰¹ 蕭明達¹ 陳榮秀² 陳銘田¹

¹ 嘉南藥理學院應用化學系

² 嘉南藥理學院化妝品應用與管理科

摘 要

長期的陽光曝曬，容易造成皮膚機能受損，加速皮膚老化，產生紅斑，甚至罹患皮膚癌。因此防晒製品乃至一般化妝品中添加紫外光吸收劑以保護皮膚，已成為潮流趨勢，但是所用的紫外光吸收劑多為合成化學品，經常造成過敏等不良副作用，使用天然紫外光吸收劑可解決此困擾。

本研究為開發天然紫外光吸收劑，利用Kumler氏所提之紫外光吸收性能評估方法，針對數種金絲桃屬植物之粗提取物和成分，測定其遮光係數值(S.I. value)，探討其作為紫外光吸收劑之可能性。

關鍵詞：防晒，紫外光吸收劑，金絲桃屬，遮光係數值。

前 言

陽光對人體的健康，有不可缺少之重要性。皮膚經適當之照射後，可以促進生理機能，增加抵抗力，且體內會產生維生素D，故適量的日光浴對皮膚及身體健康有益。但過量或長期曝曬會引起紅腫、疼痛、起泡等不良作用，導致各種皮膚病變⁽¹⁻⁸⁾，包括：皮膚變性，皮膚對光敏感，產生光毒性等，主要的現象有皺紋生成、皮膚萎縮、斑的形成、皮膚角質纖維化、彈性組織變性等老化現象⁽⁴⁾，以致皮膚機能受損，甚至造成皮膚癌。

從太陽輻射出的電磁波，可分類為三類⁽⁷⁾

一.紫外線(Ultraviolet)：波長100-400nm

二.可見光(Visible)：波長400-760nm

三.紅外線(Infrared)：波長760-4000nm

其組成比例分別為6%、49%、45%，紫外線所佔比例最少，但為傷害人類皮膚的主要來源。而不同波長之紫外線通過皮膚的部位層級有所不同，造成的傷害亦有所差異。

紫外線可分為以下三個區域

一.長波長紫外線(UV-A)：波長320-400nm

可滲透到真皮，為黑色素(melanin)沉著最主要的原因，黑色素最初於表皮基底細胞中，而後黑色素粒子移動到有棘層，其對引起紅斑的中波長紫外線(UV-B)有阻絕作用，所引起的紅斑約為UV-B的千分之一⁽⁸⁾，不易形成紅斑，但導致皮膚直接晒黑，加速老化。

二.中波長紫外線(UV-B)：波長290-320nm

從基底層滲透到乳頭層附近，使部分的血管擴張而產生紅斑，甚至形成水泡而造成晒傷，並促進黑色素的形成，間接晒黑皮膚，甚至引起皮膚癌。

三.短波長紫外線(UV-C)：波長100-290nm

可被地球表面之臭氧層吸收，因此對人類不會造成傷害，但目前地球臭氧層遭到破壞，UV-C將能穿透大氣到達地面，短波長紫外線的強度增強，破壞人類皮膚細胞，引致皮膚病患增加。

所以化妝品中紫外光吸收劑的添加已成為時代之趨勢。而現今所使用的紫外光吸收劑大部份為合成化學品，容易造成皮膚過敏等不良

Journal of Food and Drug Analysis. 1996. 4(4)

副作用，因此天然紫外光吸收劑的使用將可避免上述副作用發生。目前國外已成功開發多種天然物系紫外光吸收劑⁽⁹⁻¹⁴⁾如 Chamomilla、Arnica、Propolis、Taraxacum 等，本研究針對台灣產植物金絲桃屬植物之粗抽取物和成分做探討，此類植物不但具抗菌、抗黴、抗病毒、殺腸蟲、止瀉、利尿、鎮靜、抗癌等多種藥理作用⁽¹⁵⁾，對紫外光吸收能力亦甚佳，頗具開發潛力。

理 論

對於紫外線防止效果之評價可分為活體試驗 (in vivo) 和離體試驗 (in vitro)⁽¹⁶⁻²⁴⁾。

活體試驗

係把人或動物，用自然陽光或人工光源照射，檢查其紫外線防止效果，但再現性及其它問題仍難克服。

離體試驗

利用溶液狀態的紫外線吸收光譜測定，具有較多優點。本研究採取離體試驗予以評估防晒效果之優劣。實驗利用藍貝特-貝爾定律 (Lambert-Beer law) 分析不同物質的紫外光吸收值。

$$A = \log(I_0/I) = c d \varepsilon$$

A : 紫外光吸收值 (absorbance)

c : 溶液濃度 (W / V %)

d : 光徑長度 (cm)

ε : 莫耳吸收係數 (L / cm · g)

I : 入射光強度

I_0 : 穿透光強度

由太陽光強度與引起紅斑程度和波長間的關係⁽²⁰⁾，知波長308 nm所造成的傷害最大，故Kumler氏用遮光係數 (sunscreen index; S.I.) 比較紫外光吸收劑的防晒效果⁽²⁴⁾，配製含紫外光吸收劑之溶液，置於樣品槽中測定波長308nm吸收值，此值換算成1%溶液於0.1mm光徑長度樣品槽中之吸收值定義為遮光係數。

$$S.I. = 0.1E / (S C)$$

S : 光徑長度

C : 溶液濃度 (W / V %)

E : 溶液在波長308nm吸收值

材料與方法

一、藥品

(一) 金絲桃屬植物粗抽取物

地耳草 (*Hypericum japonicum*)

玉山金絲桃 (*Hypericum nagasawai*)

短柄金絲桃 (*Hypericum pseudopetiolatum*)

金絲梅 (*Hypericum patulum*)

雙花金絲桃 (*Hypericum geminiflorum*)

元寶草 (*Hypericum sampsonii*)

(二) 金絲桃屬植物成分 (由上述金絲桃屬植物中分離取得)

Cadensin D

Alkyl Caffeates

Quercitrin

Quercetin

Astilbin

Mangiferin

(三) 溶劑

乙醇 (Merck, 光譜級)

二、儀器

(一) 電子天平 (METTLER AE240) : 可讀至 0.00001克

(二) 紫外線光譜儀 (HITACHI U-3200)

三、實驗方法

(一) 金絲桃屬植物粉碎後，以95%乙醇萃取濃縮得粗抽取物。

(二) 以金絲桃屬植物粗抽取物進行成份分離得金絲桃屬植物成分。

(三) 稱取0.00100g金絲桃屬粗抽取物及成分分別置於100ml容量瓶中，加入乙醇配成100ml，測其紫外光譜，並獲得波長308nm之吸收值及S.I.值。

結果與討論

一、金絲桃屬植物粗抽取物之探討

圖一為地耳草、玉山金絲桃及雙花金絲桃粗抽取物之紫外線吸收光譜圖，短柄金絲桃、元寶草及金絲梅粗抽取物之紫外線吸收光譜如圖二所示，由圖中可知六種抽取物吸收以地耳草為最高，雙花金絲桃最低，將波長308nm之吸收值代入Kumler氏方程式中得到遮光係數值列於表一，表中金絲桃屬植物粗抽取物之遮光係數值以地耳草值略高為2.261，故金絲桃屬植

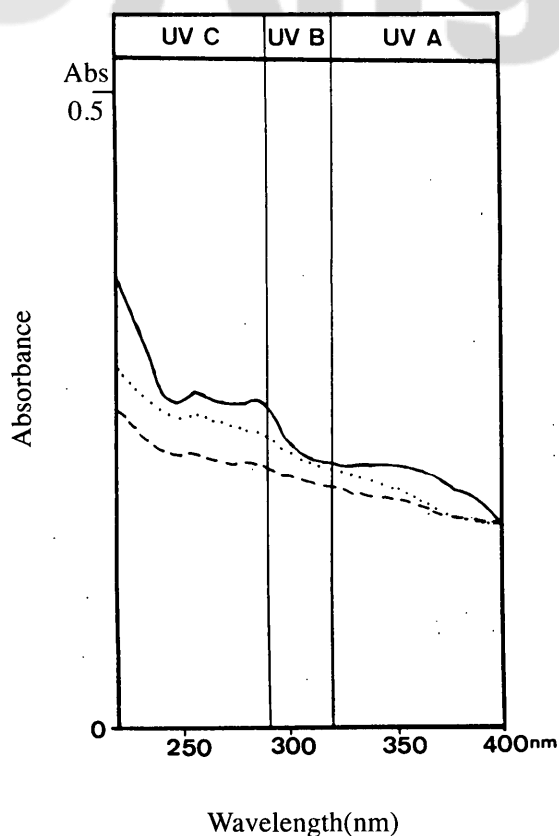


Figure 1. Absorption spectrum of *Hypericum japonicum* (——), *Hypericum nagasawai* (.....), *Hypericum geminiflorum* (-----).

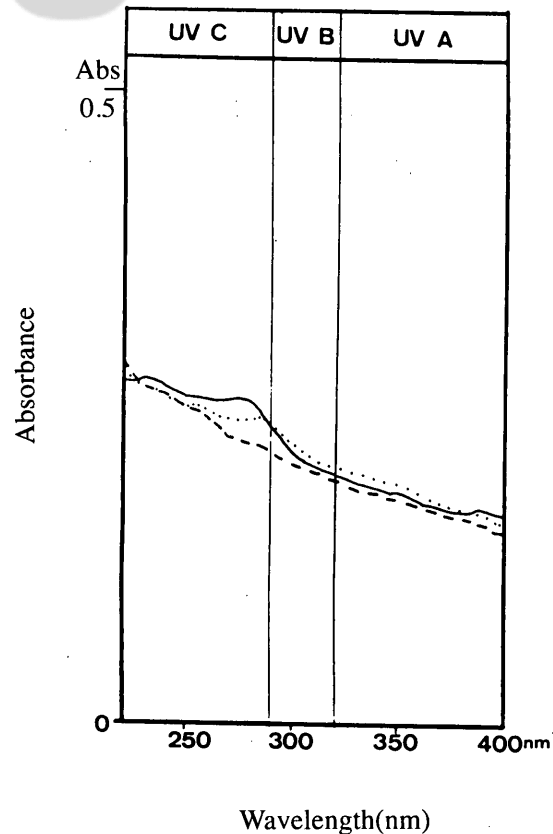


Figure 2. Absorption spectrum of *Hypericum patulum* (——), *Hypericum pseudopetiolum* (.....), *Hypericum sampsonii* (-----).

Table 1. UV absorbance and S.I. of extractions of several Hypericoideae in Taiwan

Hypericoideae	Absorbance	S.I.
<i>Hypericum japonicum</i>	0.2261 ± 0.0038	2.261 ± 0.038
<i>Hypericum nagasawai</i>	0.2149 ± 0.0055	2.149 ± 0.055
<i>Hypericum geminiflorum</i>	0.1943 ± 0.0003	1.943 ± 0.003
<i>Hypericum patulum</i>	0.2083 ± 0.0008	2.083 ± 0.008
<i>Hypericum pseudopetiolum</i>	0.2042 ± 0.0012	2.042 ± 0.012
<i>Hypericum sampsonii</i>	0.1950 ± 0.0030	1.950 ± 0.030

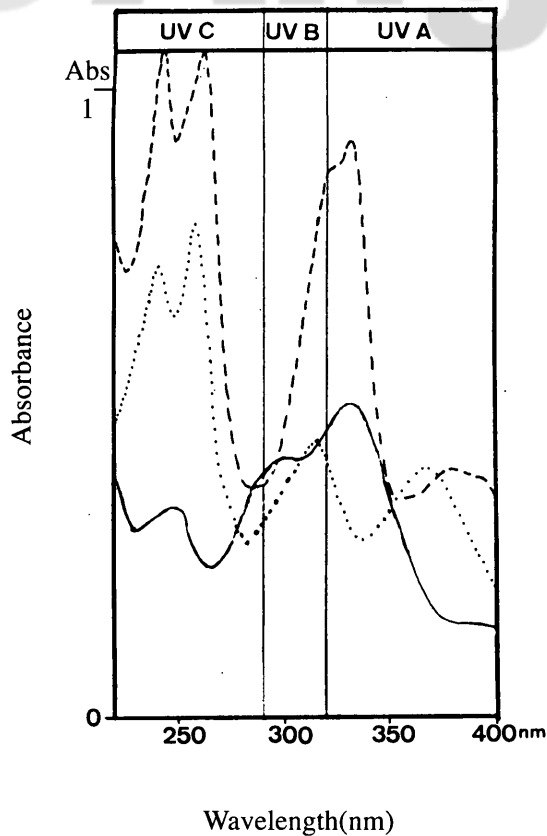


Figure 3. Absorption spectrum of Alkyl Caffeates (——), Mangiferin (.....), Cadensin D(-----).

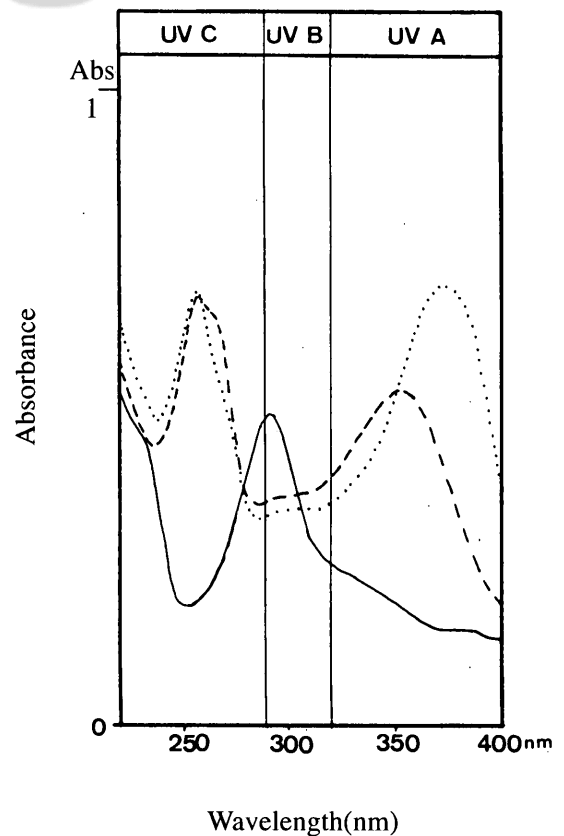


Figure 4. Absorption spectrum of Astilbin (——), Quercitrin (-----), Quercetin (.....).

物粗提取物以地耳草添加於防晒製品中較適當。

二、金絲桃屬植物成分之探討

金絲桃屬植物成分之紫外線吸收光譜如圖三及圖四，由圖可知除Astilbin外皆有UV-A的吸收能力，UV-B中以 Cadensin D 及 Alkyl Caffeates 具有較大之吸收，而UV-C之吸收為 Cadensin D > Mangiferin > Quercitrin (Quercetin) > Alkyl Caffeates > Astilbin，將波長308nm之吸收值代入Kumler氏方程式中得到遮光係數值列於表二，表中顯示 Cadensin D 遮光係數值6.174最大，Astilbin值3.225 最小，故 Cadensin D最適合做防晒製品之添加劑。

三、金絲桃屬植物粗提取物與成分之探討

綜合四張光譜圖發覺金絲桃屬植物成分比

粗提取物具有更佳的紫外光吸收，且就遮光係數而言，金絲桃屬植物成分大於金絲桃屬植物粗提取物，由上述結果，我們知台灣產金絲桃屬植物成分更適合添加於化妝品中，做為防晒成分。

結 論

目前化妝品成分含自然界產品，蔚為一種風氣，本研究為開發天然紫外光吸收劑，針對台灣產植物—金絲桃屬植物之粗提取物和成分做探討，綜合以上結果得到下列幾點結論：

一.就紫外線光譜圖，金絲桃屬植物成分比粗提取物具有更大的紫外光吸收能力，為較佳的化妝品添加劑。

二.就遮光係數，金絲桃屬植物成分比粗提取物具有更大的紫外光吸收能力，為較佳的

Table 2. UV absorbance and S.I. of constituents of several Hypericoideae in Taiwan

constituent	absorbance	S.I.
Cadensin D	0.6174 ± 0.0007	6.174 ± 0.007
Alkyl Caffeates	0.4100 ± 0.0097	4.100 ± 0.097
Mangiferin	0.4032 ± 0.0066	4.032 ± 0.066
Quercitrin	0.3747 ± 0.0018	3.747 ± 0.018
Quercetin	0.3459 ± 0.0021	3.459 ± 0.021
Astilbin	0.3225 ± 0.0024	3.225 ± 0.024

化妝品添加劑。

三. Cadensin D 為所探討成分中最適合添加於化妝品中做為防晒成分。

四. 以紫外光吸收光譜與遮光係數探討化妝品中防晒成分之紫外光吸收能力，其結果一致。

誌 謝

本文承蒙本校校長王昭雄博士之鼓勵與支持得以完成，筆者謹致由衷謝意。

參考文獻

- Martin, M. R. 1987. Protective Effect of Sunscreens against Skin Pathologies. *Cosmetics and Toiletries* 102:91-96.
- Guercio, H. C., Macfarlane, D. F. and Deleo, V. A. 1994. Photodamage, Photoaging and Photoprotection of the Skin. *American Family Physician* 50(2):327-334.
- Thompson, R. C. 1987. Out of the Bronzed Age. *FDA Consumer* 21(6):21-23.
- 堀尾武. 1987. 光生物學と皮膚-正常反應と異常反應. *フシグランスジャーナル*. 84:11-16.
- 堀尾武. 1991. 紫外線の皮膚科學的生物作用とその防御. *Fragrance J.* 19(9):15-22.
- 鈴木守. 1987. 光防御と化粧品の研究開發. *フシグランス ジャーナル*. 84:17-25.
- Ward, L. B. 1987. Hunman Sunscreen Evaluation : Protection from Sunburn. *Cosmetics and Toiletries* 102:83-89.
- 柿島博. 1987. 紫外線吸収劑の有効性と安全性. *フシグランスジャーナル*. 84:32-36.
- Proserpio, G. 1976. Natural Sunscreens : Vegetable Derivatives as Sunscreens and Tanning Agents. *Cosmetics and Toiletries* 91:34-46.
- 井端泰夫. 1987. 天然物系紫外線吸収劑. *フシグランスジャーナル*. 84:54-58.
- Bobin, M. and Raymond, M. 1994. UVA/UVB Absorption Properties of Natural Products. *Cosmetics and Toiletries* 109:63-70.
- Berry, M. 1995. The Chamomiles. *Pharmaceuticals Journal* 254:191-193.
- Woodruff, J. 1994. Though the Natural Ingredients Maze. *Manufacturing Chemist* 65(10): 23-25.
- Paleo, S. and Rit, T. P. 1994. Orange Peel Wax. *Cosmetics and Toiletries* 109:42-48.
- 陳銘田. 1985. 台灣產抗癌植物之成分研究. 博士論文. 國立清華大學, 新竹.
- Jass, H. E. 1994. Ultraviolet A Sunscreen : The FDA Public Hearing. *Cosmetics and Toiletries* 109:21-22.
- 福田實, 長沼雅子. 1987. 紫外線吸收效果の再評價と測定方法. *フシグランスジャーナル*. 84:26-31.
- Garrett, A. W. 1991. Testing UVA Sunscreens. *Drug Cosmetic Industry* 149(11):12, 86.
- Wilson, R. 1991. Assaying UVA Protection in

Journal of Food and Drug Analysis. 1996. 4(4)

- Sunscreen Products. Drug Cosmetic Industry 149(8):24-27, 68.
20. Stockdale, M. 1985. Sun Protection Factors. Int. J. Cosm. Sci. 7:235-246.
21. Sayre, R. M., Agin, P. P., Desrochers, P. L. and Marlowe, F. 1986. Sunscreen Testing Methods :In Vitro Predictivehness. J. Soc. Cosmet. Chem. Sci. 31:215-224.
22. Martini, M. C. 1986. Comparison des Methods de Determination des SPF. Int. J. Cosm. Sci. 8:215-224.
23. Vogelman, J. H., Nieves, E., Brind, J. L., Nash, R. A. and Orentreich, N. 1985. A Spectrophotometric Method for Determining Relative SPF Values of Sunscreen Preparation. J. Appl. Cosmetol. 3(1):1-11.
24. 本好捷宏. 1991. SPF測定法の現状と新しい評価法について. Fragrance J. 19(9):55-63.

Studies on Natural Ultraviolet Absorbers

MON-CHUN LIU^{1*}, CHANG-TAY LIN¹, MIN-DA SHAU¹,
ZONG-SHIOW CHEN² AND MING-TYAN CHEN¹

¹. Department of Applied Chemistry,

² Department of Cosmetic Science, Chia-Nan College of Pharmacy and Science, Tainan, Taiwan, R.O.C.

ABSTRACT

Exposure of the skin to sunshine for long periods of time is known to induce different degrees of erythema or skin cancer in the unprotected skin. Within recent years ultraviolet absorbers have become an important ingredient in cosmetic formulae, the majority of which are synthesized artificially. These however may induce some side effects, including allergic and inflam-

matory reactions, such problems may be solved by the use of natural sunscreens. This study focuses on the natural sunscreen products. The sunscreen index (S. I.) value of the extractions of several Hypericoideae are investigated by using Kumler's method. The ultraviolet absorption of natural sunscreen extractions are discussed.

Key words: Ultraviolet absorbers, sunscreen, sunscreen index, Hypericoideae, Kumler's method.