

以微波萃取及超高壓殺菌技術開發具有市場特色之靈芝多醣面膜

蕭瑞民¹ 江嘉偉² 陳輝煌² 陳淑德^{2*}

¹國立宜蘭大學應用經濟與管理學系

²國立宜蘭大學食品科學系

摘要

靈芝為中國傳統的藥用真菌，主要的生物活性成分為靈芝多醣體及三萜類。藥理研究證實其具有免疫調節、抗發炎、抗氧化、抗菌及美白等作用。故本研究之目的為研究靈芝多醣面膜製程和擬定行銷策略。以 500 mL 的水作為萃取溶劑，在 1,000 W 微波加熱下至少需要 6 min 方接近 100°C，故將固液比在 1:10 以 1,000 W 微波萃取 500 mL 靈芝固態發酵紅薏仁產物溶液，萃取 10 min 後，離心的多醣萃取液作為面膜的精華液主配方，以 25 mL 精華液裝於鋁箔袋中，再以 600 MPa 超高壓處理 5-8 min 可使靈芝多醣面膜達到殺菌效果，此可取代防腐劑的添加、殺菌釜高溫殺菌及放射線處理。靈芝多醣面膜的行銷策略則透過市場區隔、目標市場、產品定位 (STP) 行銷策略及結合產品、定價、通路、促銷 (4P) 的產品組合，以達到市場區隔，強化中消費者對產品獨特價值，造成產品獨特的競爭力。

關鍵詞：靈芝多醣、微波萃取、超高壓、面膜、行銷。

*通訊作者。E-mail: sdchen@niu.edu.tw

Development of *Ganoderma lucidum* Polysaccharide Mask with Market Characteristics Using Microwave Extraction and Ultra-high Pressure Sterilization

Jui-Min Hsiao¹ Jia-Wei Jiang² Hui-Huang Chen² Su-Der Chen^{2*}

¹ Department of Applied Economics and Management, National Ilan University

² Department of Food Science, National Ilan University

Abstract

Ganoderma lucidum is a traditional Chinese medicinal fungi, the main bioactive compounds are polysaccharides and triterpenoids. The pharmacological studies confirmed that it has several effects such as immunomodulatory, anti-inflammatory, antioxidant, anti-viral, anti-bacterial, anti-tumor, hypoglycemic, liver protection and skin whitening etc. The objective of this research was to study of the processing and marketing strategy of *Ganoderma lucidum* polysaccharide mask. To use 500 mL of water as the extraction solvent and control the microwave power at 1,000 W need at least 6 min heating to reach the boiling point. In addition, the solid-liquid ratio was controlled at 1:10, and would obtain polysaccharides about 11 mg/mL from *Ganoderma lucidum* fermented red adlay products by 10 min 1,000 W microwave extraction. Using 600 MPa treatment 5-8 min would achieve sterilization effect, which can replace the addition of preservatives, high temperature sterilization and irradiation treatment. The marketing strategy of *Ganoderma lucidum* polysaccharide mask is market segment, target market and position (STP) marketing strategy, and combination of product, price, place and promotion (4P) in order to achieve market segment, enhance consumer's unique value and cause an unique product competitiveness.

Keywords: *Ganoderma lucidum* polysaccharides, microwave extraction, high pressure processing, mask, marketing

*Corresponding author. E-mail: sdchen@niu.edu.tw

壹、前言

以靈芝子實體作為靈芝敷料雖可以加速傷口修復的效果 (Su *et al.*, 1997)，但靈芝子實體培養時間較長，至少需 5 個月，原料較貴且需經鹼處理較為複雜。使用靈芝固態發酵穀物中萃取的多醣 (陳與莊，2008)，進一步作成靈芝複合多醣的噴劑和靈芝多醣重組生物敷料皆具有促進傷口癒合的效果，此可能由於其抗氧化和抗發炎的效果。靈芝具有許多的生理活性物質如：粗三萜、粗多醣等，其功效為抗發炎、抗氧化、抗腫瘤等。靈芝多醣生物敷料具有促進糖尿病傷口快速癒合的效果 (陳等，2016)，可幫助青春痘患者修復皮膚。靈芝菌絲體乙酸乙酯萃取物對體外酪胺酸酶的有顯著的高抑制率 ($IC_{50} = 118.26$ ppm)，且靈芝菌絲體乙酸乙酯萃取物 ($IC_{50} = 102.27$ ppm) 可藉由抑制酪胺酸酶活性和降低 TRP-1 和 TRP-2 蛋白質的基因表達，減少 B16 黑色素瘤細胞所產生的黑色素 (Hsu *et al.*, 2016)。另一方面，薏仁萃取物 (250 mg/mL) 可抑制 60% B16 黑色素瘤細胞內酪胺酸酶活性和減少 30% 的黑色素含量；薏仁萃取物 (40 mg/mL) 可降低酪胺酸酶、TRP-1 和 TRP-2 的表現程度，故薏仁具有亮白效果 (Huang *et al.*, 2014)，故將以薏仁作為靈芝固態發酵基質，以期增加亮白效果。

以靈芝固態發酵產物之多醣作為原料，則靈芝多醣需經過熱水萃取的步驟，較傳統的萃取方法有震盪萃取及索氏萃取等，此是透過加熱或攪拌來提升物質溶解度及質量傳送以達萃取之目的，雖然這些方法設備簡單且操作容易，但所需的萃取時間長、溶劑使用量大且萃取效率低 (Wang *et al.*, 2009)。為考量成本，開發快速及有效節能的萃取方法是關鍵技術。

微波是一種電磁波，頻率介於 0.3 GHz 和 300 GHz 之間，一般家庭用的微波爐為 2450 MHz，微波萃取則是藉由溶劑或細胞內水分能夠吸收微波後，產生偶極高速轉動而摩擦生熱的現象，萃取物與溶劑可同時加熱，故微波萃取與傳統方法相比，微波萃取的優點有快速升溫、縮短萃取時間、萃取效率高、溶劑使用量可較傳統萃取減少 50-90%、成本較低 (劉等，2003；Kaufmann and Christen, 2002; Kwon *et al.*, 2006；Huang and Ning, 2010)，此因微波可直接加熱或混合溶劑，與植物中的腺體或管束中的水直接作用，使植物組織破裂，造成活性化合物容易釋放於有機溶劑中 (Chen *et al.*, 2007; Al-Harashsheh and Kingman, 2004; Beejmohun *et al.*, 2007; Song *et al.*, 2011; Sutivisedsak *et al.*, 2009)，故微波萃取被認為是極具有潛力的萃取方法。

利用微波熱水快速萃取靈芝固態發酵產物中的靈芝複合多醣，具有量產穩定和衛生

安全，可先添加於面膜中，但目前面膜的製造中，常會使用防腐劑或用 γ -射線輻射殺菌以延長保存期限。超高壓處理（100-1,000 MPa）非熱殺菌技術，以破壞微生物的細胞膜結構，使細胞質流出而死亡，以達到殺菌效果（Naik *et al.*, 2009; Yang *et al.*, 2012），亦可保有品質。

林（2011）以專利分析面膜的發展方向，指出以中草藥作為面膜是華人的強項，葉與林（2012）曾研究過以中草藥作為面膜的美白及抗老化的認知與消費行為調查，都表示可以發展出特色，今利用靈芝固態發酵技術可降低使用靈芝子實體的成本，再配合微波萃取靈芝複合多醣和以超高壓殺菌處理面膜，可以生產無菌、無防腐劑的靈芝複合多醣面膜，可以避免防腐劑的使用及免去輻射殺菌外送的排程手續，並提高產品安全性，並且針對具有修復、淨白皮膚且無添加防腐劑的靈芝多醣面膜及其相關產品之市場調查、技轉規畫和行銷布局。

貳、材料與方法

一、靈芝固態發酵

將培養於斜面之靈芝菌絲（*Ganoderma lucidum* BCRC 36123）取約 1 cm² 面積接種於 PDA 平板上，於 30°C 環境下培養約 7 天。待菌絲佈滿平板後取 3 塊大小約 1 cm² 佈滿菌絲之 PDA 固態培養基於已滅菌、容量約 500 mL、裝有 150 mL 之 PDB 搖瓶中（搖瓶底部中間設有檔板），並於搖瓶口以裝有 U 型玻璃管之橡皮塞封口，以石蠟膜包覆搖瓶口，於溫度 30°C 轉速 150 rpm 之恆溫培養箱下 7 天進行預活化，作為發酵菌醃。再以紅薏仁與逆滲透水以 6:4 比例混合後，以 1 kg 分裝於太空包後，採用加壓滅菌釜進行消毒滅菌，溫度為 121°C、壓力為 1.2 kg/cm²、時間 60 min 滅菌（陳與莊，2008），各別添加 20 mL 預活化靈芝菌液於已滅菌的基質中，以 30°C 恆溫培養箱中培養 2 週。將 1 包 1 kg 的靈芝固態發酵紅薏仁產物的太空包，置於射頻冷風加熱系統（5 kW，40.68 MHz）中，控制射頻電極板間距為 11 cm 下加熱 45 s 進行殺菌。然後將靈芝固態發酵紅薏仁產物倒入具有圓形孔洞的 PP 塑膠籃內（直徑 29 cm），置於射頻冷風加熱系統中（5 kW，40.68 MHz，冷風溫度 45°C，流速為 1 m/s，由射頻加熱設備右方吹入），控制射頻電極板間距為 11 cm 下加熱 8 min 進行乾燥，使其水分含量降至 10% 以下。再將乾燥後的靈芝固態發酵紅薏仁產物進行磨粉待用。

二、微波萃取靈芝固態發酵紅薏仁產物中粗多醣的萃取條件

(一) 微波加熱溶劑之升溫曲線繪製

取 500 mL 蒸餾水或 95% 乙醇置於 1 L 圓底三角瓶中，分別以不同微波功率（500、600、700、800、900 和 1,000 W）加熱，並使用紅外線溫度計每 1 min 記錄 1 次溶劑溫度，直到溫度達恆定，並繪製不同微波功率之升溫曲線，以利於作為後續萃取時間條件之依據。

(二) 微波萃取粗多醣

取 25 或 50 g 樣品置於 1 L 圓底三角瓶中，加入 500 mL 蒸餾水(固液比 1:20 與 1:10) 混合均勻，將微波功率設定在 1,000 W 下，萃取時間 0、5、10 和 15 min，萃取液約在 4000 g 下離心 15 min 後，取上清液備用。

三、多醣定量分析 (Doubis *et al.*, 1956)

取熱水萃取液之上清液 0.3 mL 加入 1.2 mL 95% 乙醇混合均勻，以微量離心機離心 11600 g 15 min，去除上清液，重複此步驟兩次，於 60°C 乾浴機將乙醇揮發至乾後，加入 1 mL 1 N NaOH，於 80°C 乾浴機下回溶。將回溶之多醣液稀釋 200 倍，取 1 mL 稀釋液加入 1 mL 5% 酚溶液及 5 mL 濃硫酸混勻後，靜置反應 10 min 後，立即冰浴 2 min，以分光光度計在波長 488 nm 下測其吸光值，再將吸光值代入葡萄糖標準曲線迴歸方程式，以換算粗多醣含量。

四、壓高壓殺菌的靈芝多醣面膜

利用超高壓（200、400 和 600 MPa）處理內含 25 mL 靈芝多醣萃取精華液的面膜鋁箔包，並將保壓時間控制在 5、8 和 10 min，完成後，並需驗證生菌數是否達無菌的效果，決定超高壓的處理條件，進而達到超高壓殺菌效果。

五、統計分析

檢驗結果三重複，並以平均值±標準偏差表示，所得之數據使用 Statistical Package for Social Science (SPSS, SPSS INC. 宏德國際軟體諮詢顧問有限公司) 14.0 版統計套裝軟體進行統計分析，以多元全距檢定分析 (Duncan's Multiple Range Test)，以顯著水準為 $P=0.05$ ，以較其差異之顯著性。

參、結果與討論

一、靈芝固態發酵紅薏仁產物之複合多醣萃取研究

微波萃取設備的微波輸出功率是可調控設定，而非採用市售微波爐，藉由開和關以調控平均微波輸出功率，故不會產生微波輸出功率突然增加而造成的過熱、突沸現象。由圖 1 可知，以不同微波功率 500、600、700、800、900 和 1,000 W 加熱 500 mL 的水，分別約在 15、11、9、8、7 和 6 min 可達到約 95°C，由此可見較高的微波輸出功率可以很快地在 6 min 內達到恒定溫度。為了縮短整體萃取時間，故將微波輸出功率設定在 1,000 W 進行萃取。而陳與陳（2013）使用微波功率 500 W 只加熱 50 mL 的水，其溫度只需 3 min 即達到約 95°C。由此可得知當加熱水量提高至 10 倍時，需要增加 2 倍功率及時間才可使水達到沸點溫度。

圖 2 為探討在 1,000 W 微波輸出功率下，不同萃取時間（5、10 及 15 min）對固液比控制在 1:10 與 1:20 時，微波萃取 500 mL 靈芝固態發酵紅薏仁產物的多醣含量，結果顯示萃取初期隨著時間增加醣濃度也會增加，直到 10 min 達到平衡，故以固液比 1:10 和 1:20 在微波功率 1,000 W 萃取 10 min，萃取液中的粗多醣濃度分別為 12 和 6 mg/mL，此時靈芝固態發酵紅薏仁產物多醣含量達到 40%，雖然加熱後的萃取液會使得固液比 1:10 較 1:20 黏稠，不過考慮減少萃取溶劑的用量及量產，故建議選用固液比為 1:10 的溶液 500 mL 微波萃取 10 min 較為合適。

陳與陳（2013）取 2.5 g 茯苓固態發酵產物加入 50 mL 的蒸餾水，且固液比為 1:20 時，進行微波功率 300 W 萃取 5 min 的效果與本研究取用 25 g 靈芝固態發酵紅薏仁產物加入 500 mL 的蒸餾水（固液比為 1:20），進行 1,000 W 萃取 10 min 即達最佳萃取效果。雖然固液比相同但萃取時間卻增加，主要的原因在於整體的水量增加，故需較長的時間才可達到相同萃取效果，故也可得知此更適合快速大量萃取多醣。

Thirugnanasambandham 等（2015）在微波萃取桑葉多醣的研究中，在 150 W 微波功率下，萃取 15 g 的樣品 10 min 可得到 9.22% 的桑葉多醣。另外使真空微波預處理靈芝多醣的研究中，可知樣品浸漬 60 min 後，微波功率密度在 11.2 W/g 及微波萃取時間 180 s 可得到 1.77% 的靈芝多醣（Song *et al.*, 2015），此皆顯示微波萃取可快速加熱且大量萃取多醣。

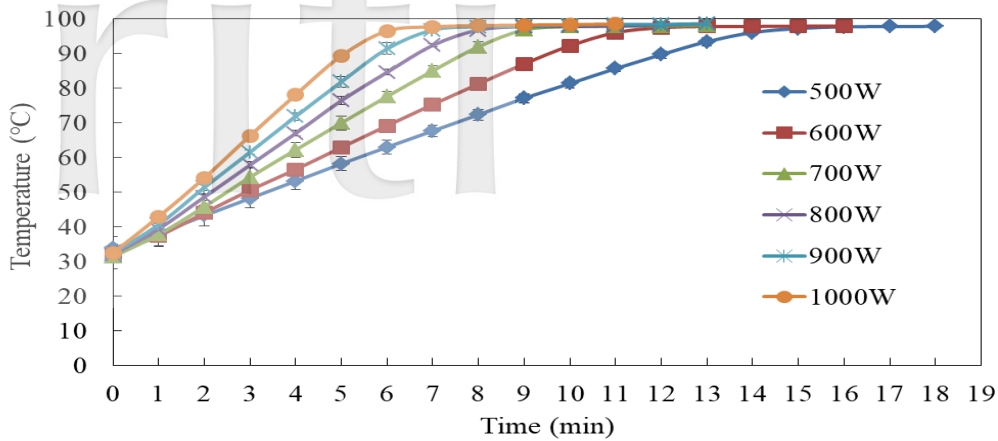


圖 1. 不同微波功率之 500 mL 水的升溫曲線。

Fig. 1. Temperature time history of 500 mL water during microwave with different power heating. Data are expressed as mean \pm S.D. (n=3).

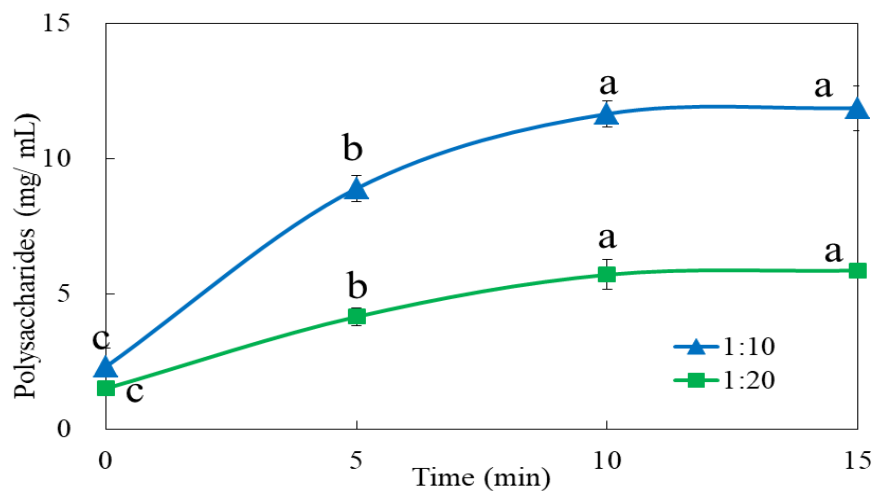


圖 2. 不同萃取時間對固液比 1:10 與 1:20 微波萃取靈芝固態發酵紅薏仁產物多醣含量之影響。

Fig. 2. The effects of polysaccharides content in the *Ganoderma lucidum* fermented red adlay product at different extraction time and solid liquid ratio 1:10 and 1:20. Data are expressed as mean \pm S.D. (n=3). ^{a-c} Means in the different time with different superscript in the same solid liquid ratio are significantly different (P<0.05).

二、靈芝萃取液面膜殺菌之研究

圖 3 探討在 200-600 MPa 超高壓下，不同保壓時間對於靈芝多醣面膜之殺菌效果，由圖所示，可知未處理之組別於視野內可觀察到於面膜布外緣出現白色菌落生長之情形，且在 200 MPa 和 400 MPa 下，雖然保壓時間已達 10 min，但仍無法達到有效的殺菌效果，然而將壓力提高至 600 MPa 可發現超高壓保壓後 5 min 與 8 min 之組別，於視野內皆未觀察到任何菌落生長，故經超高壓殺菌後之靈芝面膜，不須額外添加防腐劑，即可儲藏。綜合以上結果，可知靈芝多醣面膜在超高壓的壓力為 600 MPa 時，保

壓 5 min 即具有殺菌效果。

Uckoo 等人 (2013) 比較高壓加工 (400 MPa, 保壓時間 3 min) 及熱加工 (85°C, 45 s) 對於葡萄柚汁生菌數、酵母菌及黴菌數之影響, 結果顯示控制組中的生菌數、酵母菌及黴菌之初始菌數皆為 2 log CFU/mL, 經過高壓加工和熱加工後的菌數皆低於 1 log CFU/mL, 表示高壓加工與熱加工去有同樣的殺菌效果。另有研究指出, 使用超高壓 450 MPa, 保壓 10 min 可使碎肌肉中的沙門氏菌數從 8 log CFU/mL 降低至 3 log CFU/mL 甚至在 550 MPa 保壓 10-15 min 可降低至 1 log CFU/mL 以下(低於檢測極限) (Sheen *et al.*, 2015)。故超高壓殺菌的效果, 和初始的菌量, 超高壓的壓力力和保壓時間都有關係。

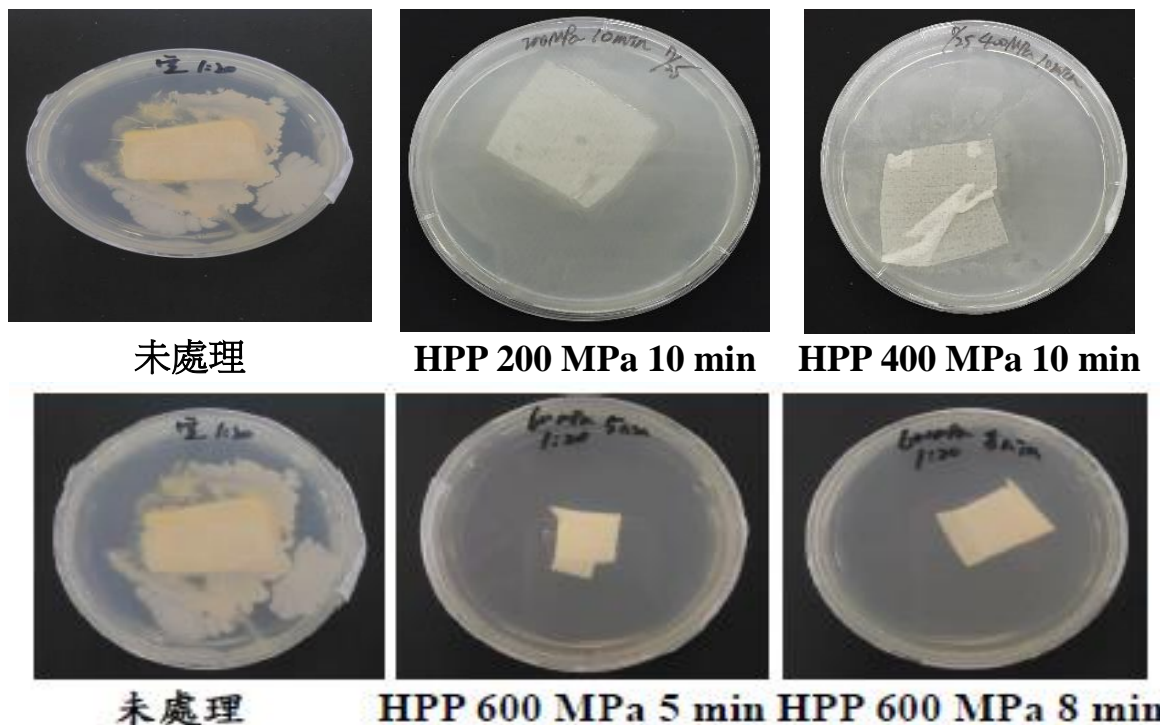


圖 3. 200-600 MPa 超高壓下不同保壓時間對於靈芝面膜之殺菌效果。

Fig. 3. Effect of different high pressure processing time on the sterilization of the *Ganoderma lucidum* mask at 200-600 MPa high pressure processing.

一、靈芝多醣面膜行銷企畫

過去皮膚保養品被大眾視為奢侈品, 但隨著社會經濟發展, 國民生活水準的提升, 皮膚保養品市場的消費趨勢逐漸轉變, 且隨著防止老化的觀念逐漸普及, 使用皮膚保養品的年齡層逐漸降低, 使年輕消費群體的產品需求逐漸增加。2015 年全球皮膚保養品市場為 1,150 億美元, 預估 2020 年全球皮膚保養品市場規模將可達到 1,470 億美元, 2015-2020 年之年複合成長率為 5.0%, 全球皮膚保養品市場穩定成長。依據台灣經濟研究院生物科技產業研究中心推估預測, 2015 年國內皮膚保養品市場為新台幣 509 億元,

預估 2020 年市場規模將可達到 574 億元 (劉, 2016)。

在本靈芝面膜中主要來自靈芝固態發酵紅薏仁產物水萃液，並無添加任何防腐劑、抗菌劑及美白成分，更無添加化粧品中禁止使用之成分，由於使用超高壓冷殺菌技術達到殺菌效果，故符合化粧品中微生物容許量標準，故靈芝多醣面膜完全符合化粧品相關法規之要求。

在市售靈芝面膜的市場分析 (表 1)，目前的產品名稱有檜木靈芝面膜、漢方靈芝珍粹帝寶面膜、靈芝面膜和靈芝青春潤澤面膜，而本次設計的產品主要以靈芝多醣萃取液所製備的靈芝多醣面膜，由於原料來自靈芝紅薏仁微波萃取液，故兼具抗氧化、抗發炎、加速皮膚修復及亮白效果，而非只有肌膚保水和補水的功能，並改用超高壓殺菌，此屬於非熱殺菌製程對滋養液的成分不會造成化學鍵的破壞，如此可保有面膜產品的品質和安全性，亦為台灣美妝產品首創，不用添加酒精或防腐劑，消費者不必擔心過敏或傷身等問題，並配合已提出的發明專利的申請，極具有市場發展的潛力。

表 1. 市售靈芝面膜產品之調查

Table 1. The survey of commercial *Ganoderma lucidum* mask products

	禾康園	N1 公司	三才靈芝	秀麗韓公司	本團隊
品牌					
產品名	萃美檜木靈芝面膜	漢方靈芝珍粹帝寶面膜	靈芝面膜	靈芝青春潤澤面膜	靈芝多醣面膜
機能性成份	保存劑、靈芝萃取、小黃瓜、蘆薈、Evermattm、玻尿酸	紅景天、珍粹靈芝	靈芝精粹精華、葡萄子萃取精華、蘆薈萃取精華、天然寡醣萃取精華、玻尿酸	靈芝萃取、保濕成分	靈芝紅薏仁多醣萃取精華液、保濕成分
功效訴求	肌膚的飽水度、光滑緊實細緻、無暇亮麗有彈性	肌膚保水和補水	肌膚保水和補水	肌膚保水和補水	抗氧化和抗發炎效果的面膜
專利技術	--	--	--	--	微波快速萃、超高壓殺菌
定價	66 元/片	58 元/片	120 元/片	60 元/片	60 元/片

在行銷策略規劃方面，宏碁電腦創辦人施振榮先生提出的微笑曲線理論說明了，一個產品的獲利率最高的部份必定落於研發及行銷，本研究結合了生物技術的研發成果及行銷理論的實務應用，創造出校園品牌的漢方靈芝面膜。校園品牌的商品在台灣向來有著良好的信譽及口碑，例如：東海大學的牛乳，屏東科技大學的醬油等。在民眾的心中，向來認為大學是非營利事業，為社會創造價值及福利，不會以沒良心的方式製作黑心產品，有著最新的技術及研發能力，因此靈芝面膜符合社會的認知形象，故不必有太高的強度去轉化消費者心中的認知，唯有深化品質，強化研發，捉準定位，才能掌握微笑曲線的兩端，取得最高的價值，在高度競爭的面膜市場中才能立於不敗之地。

故在靈芝多醣面膜的行銷策略上，採市場區隔、目標市場及產品定位三方面分析，在市場區隔方面，以消費者之特定屬性作為區隔變數，區隔成不同族群之分眾市場。企業可依此分眾市場找到適合企業提供之商品的消費市場，即有助於企業找出銷售產品的目標市場。故所開發的靈芝多醣面膜產品，以人口統計變數及對「有青春痘或需疤痕修復，喜歡無添加防腐劑或皮膚敏感者」之需求特性，將市場區隔為可分為 15-25 歲、25-35 歲及 35 歲以上三種市場。

在目標市場方面，經過消費者試用及市場評估後，以 15-35 年齡層且有青春痘、因去角質或使用洗臉機而造成皮膚細微刮傷者，會以本研究所開發出之靈芝多醣面膜產品在此區隔能較具有吸引力。根據本研究調查資料顯示，區隔 1 的消費族群常有青春痘的困擾，本產品含有靈芝多醣有助於傷口的修復（陳等，2016），另外使用超高壓的殺菌方式，解除了年輕族群皮膚敏感的疑慮，且配合消費者的需求，未來可開發出茶樹精油調合之靈芝多醣面膜。區隔 2 屬於較不會因皮膚代謝問題長青春痘，但此區隔族群通常更注重保養，不喜歡防腐劑或酒精成份，時常有更用去角質產品或超音波洗臉機，容易因過度去角質而產生皮膚修復之需求。綜合以上的分析，最後決定以 15 至 35 歲，有皮膚修復需求、不喜歡防腐劑或酒精成份，喜愛天然、漢方、高科技面膜的族群作為目標市場。

在產品定位方面，要在目標客群心目中佔有一獨特的價值及義意，創造消費者主觀的差異性，成為獨特的競爭優勢，故本靈芝多醣面膜產品強調以大學最新研發成果呈現、良心無害且是非營利事業之產品，有較好的社會形象，即是本產品市場之競爭優勢。確認商品定位後，透過網路行銷戰術，建立電子口碑（eWOM, e-Word of Mouth），以常用的社群媒體討論、分享，將此定位深化於目標客群的心中。後續，也可將靈芝多醣面膜產品銷售於校園中的員生福利社及校園致贈貴賓禮，提高產品的能見度及使用者社會

形象的提升再回饋於社群媒體之中。

最後探討兩種靈芝面膜產品的行銷的 4P 組合，即是產品 (product)、定價 (price)、通路 (place) 和促銷 (promotion)，就開發產品而言，產品 1 為靈芝茶樹修護面膜，目標客群為 15-25 歲，區隔 1，產品 2 為靈芝玫瑰美白修護面膜，目標客群為 25-35 歲，區隔 2。就定價而言，產品 1 的定價 59 元，產品 2 的定價 99 元。就靈芝面膜的通路 (place) 而言，可就校園福利社、校園販賣機、宜大校園創業 e 平台行銷。

肆、結論

在靈芝多醣的萃取方面，以 500 mL 的水作為萃取溶劑，控制微波功率在 500-1000 W 需要 15-6 min 加熱下達到沸點；另外分別秤取 50 和 25 g 的靈芝固態發酵薏仁，將固液比分別控制在 1:10 與 1:20，以 1000 W 微波萃取 10 min 後即可達到萃取靈芝多醣的效果，為考慮未來量產操作，故建議固液比為 1:10 較為合適作為面膜精華液的原料。在非熱超高壓處理靈芝多醣面膜殺菌的部分，以 600 MPa 超高壓處理 5-8 min 可使靈芝多醣面膜達到殺菌效果，此可取代防腐劑的添加、殺菌釜高溫殺菌及放射線處理。靈芝多醣面膜的行銷策略則透過市場區隔、目標市場、產品定位 (STP) 行銷策略，決定以 15 至 35 歲，有皮膚修復需求、不喜歡防腐劑或酒精成份，喜愛天然、漢方、高科技面膜的族群作為目標市場。再結合產品、定價、通路、促銷 (4P) 的產品組合，強化消費者對產品獨特價值，使產品擁有獨特的競爭力。

誌謝

首先感謝農委會 106 農科-16.2.1-科-a1 計畫經費支持得以完成微波萃取靈芝固態發酵產物之多醣及面膜高壓殺菌技術開發。

參考文獻

- 林曉華。2011。由專利分析美容面膜之發展方向與應用。輔仁大學織品服裝學系碩士論文。新北市。
- 陳柏翰、陳淑德。2013。茯苓固態發酵產物中多醣與三萜類之微波萃取。台灣農業化學與食品科學 51: 188-194。
- 陳淑德、莊佳穎。2008。穀類固態發酵之真菌類產品及其製造方法。中華民國發明專利 I303557。
- 陳淑德、陳輝煌、林嘉鴻。2016。靈芝多醣生物敷料。中華民國專利證號：I573596。

- 葉庭佑、林慧生。2012。中草藥面膜美白抗老化的認知與消費行為之研究-以大台北地區女性為例。美容科技學刊 9: 5-24。
- 劉川生、王平、王立飛、梅成、陳薇薇。2003。微波萃取技術在天然藥物提取中的研究進展。中國天然藥物 1: 187-192。
- 劉依蓁。2016。皮膚保養機能性產品產業趨勢分析。財團法人台灣經濟研究院。
- Al-Harashsheh, M., and S. W. Kingman. 2004. Microwave-assisted leaching-A review. *Hydrometallurgy* 73: 189-203.
- Beejmohun, V., O. Fliniaux, É. Grand, F. Lamblin, L. Bensaddek, and P. Christen. 2007. Microwave-assisted extraction of the main phenolic compounds in flaxseed. *Phytochem. Anal.* 18: 275-282.
- Chen, Y., M. Y. Xie, and X. F. Gong. 2007. Microwave-assisted extraction used for the isolation of total triterpenoid saponins from *Ganoderma atrum*. *J. Food Eng.* 81: 162-170.
- DuBois, M., Gilles, K. A., Hamilton, J. K., Rebers, P. T., and Smith, F. 1956. Colorimetric method for determination of sugars and related substances. *Anal. Chem.* 28: 350-356.
- Hsu, K. D., H. J. Chen, C. S. Wang, C. C. Lum, S. P. Wu, S. P. Lin, and K. C. Cheng. 2016. Extract of *Ganoderma formosanum* mycelium as a highly potent tyrosinase inhibitor. *Sci. Rep.* 6: 32854.
- Huang, H. C., W. Y. Hsieh, Y. L. Niu, and T. M. Chang. 2014. Inhibitory effects of adlay extract on melanin production and cellular oxygen stress in B16F10 melanoma cells. *Int. J. Mol. Sci.* 15: 16665-16679.
- Huang, S. Q., and Z. X. Ning. 2010. Extraction of polysaccharide from *Ganoderma lucidum* and its immune enhancement activity. *Int. J. Biol. Macromol.* 47: 336-341.
- Kaufmann, B., and P. Christen. 2002. Recent extraction techniques for natural products: microwave-assisted extraction and pressurised solvent extraction. *Phytochem. Anal.* 13: 105-113.
- Kwon, J. H., Y. H. Choi, H. W. Chung, and G. D. Lee. 2006. The characteristics of a microwave extraction process used for saikosaponins from *Bupleurum falcatum* root. *Int. J. Food Sci. Tech.* 41: 67-75.
- Naik, L., R. Sharma, Y. Rajput, and G. Manju. 2013. Application of high pressure processing technology for dairy food preservation-future perspective. *J. Anim. Prod. Adv.* 3: 232-241.
- Sheen, S., J. Cassidy, B. Scullen, J. Uknalis, and C. Sommers. 2015. Inactivation of

- Salmonella* spp. in ground chicken using high pressure processing. *Food Control* 57: 41-47.
- Song, J., D. Li, C. Liu, and Y. Zhang. 2011. Optimized microwave assisted extraction of total phenolics (TP) from *Ipomoea batatas* leaves and its antioxidant activity. *Food Sci. Emerg. Technol.* 12: 282-287.
- Su, C. H., C. S. Sun, S. W. Juan, C. H. Hu, W. T. Ke, and M. T. Sheu. 1997. Fungal mycelia as the source of chitin and polysaccharides and their applications as skin substitutes. *Biomaterials* 18: 1169-1174.
- Sutivisedsak, N., H. N. Cheng, J. L. Willett, W. C. Lesch, R. R. Tangsrud, and A. Biswas. 2009. Microwave-assisted extraction of phenolics from bean (*Phaseolus vulgaris* L.). *Food Res. Int.* 9: 143-149.
- Thirugnanasambandham, K., V. Sivakumar, and J. P. Maran. 2015. Microwave-assisted extraction of polysaccharides from mulberry leaves. *Int. J. Biol. Macromol.* 72: 1-5.
- Uckoo, R. M., G. K. Jayaprakasha, J. A. Somerville, V. M. Balasubramaniam, M. Pinarte and B. S. Patil. 2013. High pressure processing controls microbial growth and minimally alters the levels of health promoting compounds in grapefruit (*Citrus paradisi* Macfad) juice. *Innov. Food Sci. Emerg. Technol.* 18: 7-14.
- Wang, Y. J., Z. Cheng, J. W. Mao, M. Fan, and X. Q. Wu. 2009. Optimization of ultrasonic-assisted extraction process of *Poria cocos* polysaccharides by response surface methodology. *Carbohydr. Polym.* 77: 713-717.
- Yang, B., Y. Shi, X. Xia, M. Xi, X. Wang, B. Ji, and J. Meng. 2012. Inactivation of foodborne pathogens in raw milk using high hydrostatic pressure. *Food Control* 28: 273-278.

106年 12月 27日 投稿

107年 3月 22日 接受