

南華大學科技學院永續綠色科技碩士學位學程

碩士論文

Master Program of Green Technology for Sustainability

College of Science and Technology

Nanhua University

Master Thesis

黑水虻萃取蟲油製作精華乳霜之分析研究

Study on the Preparation of Anti-blemish and Anti-bacterial

Composition by Black Soldier Fly

陳淑敏

Shu-Min Chen

指導教授：林文賜 博士

Advisor: Wen-Tzu Lin, Ph.D.

中華民國 110 年 12 月

December 2021

南華大學
永續綠色科技碩士學位學程
碩士學位論文

黑水虻萃取蟲油製作精華乳霜之分析研究

Study on the Preparation of Anti-blemish and Anti-bacterial

Composition by Black Soldier Fly

研究生： 陳承敏

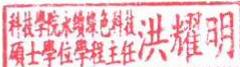
經考試合格特此證明

口試委員： 蔡煥珠

林昭遠

obit

指導教授： ofy

系主任(所長)： 

口試日期：中華民國 110年 12月 10日

謝誌

感謝論文指導教授林文賜博士，在研究的過程，嚴謹與細心的指導，時時關心論文撰寫的進度，沒有林文賜博士的敦促，論文撰寫的難度恐更高，感謝呂銀益博士與吳孟昆老師在論文研究中的協助，讓論文可以更加的詳盡，感謝研究所各位教授的教導，在教授們耐心教導與協助下，讓我更加努力的向前並求進步。

感謝一同就讀研究所的同學們，一路的互相扶持與鼓勵，一生中知己難尋，有緣一同求學，這是很珍貴的緣份與回憶，且能夠在一起完成一項值得回味的事物，心中充滿感恩，過程中的酸甜苦辣只有經歷過才能體會。「回憶」是一首忘了歌詞的歌，對於細節或許會遺忘，但是旋律卻是難以忘懷的，往往在不可臆測的時刻裡，帶來心情的悸動，感謝我最親愛的先生思賢、女兒昀瑾、昀穎及兒子律廷在我就讀研究所期間的力挺與支持，讓我無憂慮。研究所生涯就要結束，代表的是要迎接下一項人生的挑戰，感恩曾經教導我的老師，老師們的諄諄教誨以及教導待人處事上的禮貌，都是讓我們能夠昂首邁開步伐並朝著夢想前進的最大幫助。

中文摘要

本研究係由黑水虻萃取蟲油製造精華乳霜，並透過文獻、使用者體驗及心得資料做為探討，整合相關資料分析得到以下結論：

- (1) 經由細胞活性實驗、毒性檢測，皆顯示黑水虻蟲油是很好的化妝保養品所需原料，對於除皺、抗斑，平衡 pH 值，調節皮膚狀態，平衡水油，保濕和滋潤皮膚、改善粗糙、暗沉無光質的皮膚功效非常明顯，達到讓皮膚恢復水嫩透亮，光澤而柔潤。經由氣相層析質譜儀成份分析結果，可知月桂酸、棕櫚酸、亞油酸含量豐富，同時富含多種親膚脂肪酸，適合取代棕櫚油及椰子油製造護膚保養產品，達到降低碳排放量之永續目標。
- (2) 從使用者的心得分析，在十二位使用者心得資料中，全部都可以接受黑水虻，當開始對黑水虻沒有什麼概念，後來接觸後，得到了黑水虻的知識，發現黑水虻有多功能的效果，且從黑水虻萃取蟲油製造精華乳霜，是首創由蟲萃取蟲油製造化妝品乳霜，並經過檢驗合格，這是一項新的化妝品創舉。
- (3) 從使用者心得分析，在十二位使用者心得資料中，對黑水虻萃取蟲油製造精華乳霜，抗斑、抗菌、除皺等都有相同的看法，由一隻蟲製造化妝品是一項創舉，認為精華乳霜使用後，不會產生濕潤，刺激，可以快速吸收成份，味道合宜，價格可以接受，對精華乳霜非常有信心，會繼續使用，並會介紹給更多的朋友。

關鍵詞：黑水虻、抗斑、抗菌、除皺

ABSTRACT

In this study, the black soldier fly extracted insect oil was used to make the cream, and the following conclusions were obtained through literature, user experience and experience data.

- (1) After the cell activity test and toxicity test, it shows that black soldier fly oil is a very good raw material for cosmetic care products. It is very effective in removing wrinkles, anti-spot, balancing PH value, regulating skin condition, balancing water and oil, moisturizing and nourishing skin, improving rough and dull skin without light, and restoring skin to be hydrated, bright, shiny and soft. The results of gas chromatography mass spectrometry analysis show that it is rich in lauric acid, palmitic acid and linoleic acid, and rich in a variety of skin-friendly fatty acids, which is suitable for replacing palm oil and coconut oil in the production of skin care products to achieve the sustainable goal of reducing carbon emissions.
- (2) From the analysis of user's experience, all twelve users were able to accept the black soldier fly, they had no idea about the black soldier fly at first, but after contacting it, they got the knowledge of the insect and found that the insect has multi-functional effect. This is a new cosmetic innovation.
- (3) From the analysis of users' experience, among the twelve users' experience data, they have the same opinion on the black soldier fly extracted insect oil to make essence cream, anti-spot, anti-bacterial, wrinkle removal, etc. It is an innovation to make cosmetics by a worm,

and they think that the essence cream will not produce wetness and irritation after use, it can absorb the ingredients quickly, the taste is suitable, and the price is acceptable. This study will continue to use it and will introduce it to more friends.

***Keywords:* black soldier fly, anti-spot, anti-bacterial, wrinkle removal**



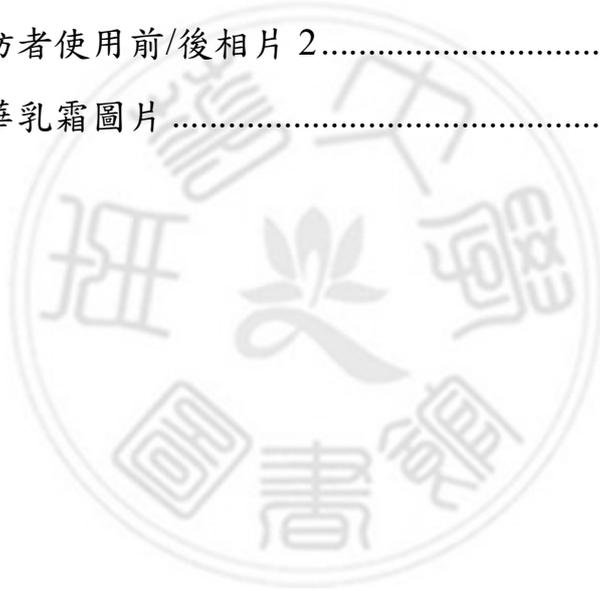
目錄

謝誌.....	I
中文摘要.....	II
ABSTRACT.....	III
目錄.....	V
圖目錄.....	VII
表目錄.....	VIII
第一章 緒論.....	1
1.1 研究動機.....	1
1.2 研究目的.....	6
1.3 研究架構.....	6
第二章 文獻探討.....	9
2.1 黑水蛇相關文獻之探討.....	9
2.2 抗斑相關文獻.....	12
2.3 抗菌相關文獻.....	14
2.4 除皺相關文獻.....	17
第三章 研究方法.....	19
3.1 研究範圍與架構.....	19
3.2 研究方法與工具.....	19
3.3 文獻搜集.....	20
3.4 使用者問卷題目.....	20

第四章 結果與討論	29
4.1 黑水蛇萃取蟲油成份分析	29
4.2 使用者對黑水蛇蟲油萃取製作修護乳霜應用的看法.....	32
4.3 使用者訪談問題分析	44
4.4 使用者對黑水蛇的接受程度.....	46
4.5 使用者對萃取蟲油製作精華乳霜抗斑、抗菌、除皺分析.....	47
4.6 受訪者使用心得分析	47
4.7 受訪者使用前/後相片.....	50
第五章 結論與建議	52
5.1 結論	52
5.2 建議.....	53
參考文獻.....	54

圖目錄

圖 1-1 黑水蛇成長過程	5
圖 1-2 研究流程圖	8
圖 3-1 研究架構圖	19
圖 3-2 黑水蛇蟲油萃取流程	20
圖 4-1 黑水蛇蟲油 GC-MS 成份分析圖	30
圖 4-2 黑水蛇蟲油 SGS 體外細胞毒性檢測.....	31
圖 4-3 受訪者使用前/後相片 1.....	50
圖 4-4 受訪者使用前/後相片 2.....	51
圖 5-1 精華乳霜圖片	52



表目錄

表 4-1 黑水蛇蟲油 GC-MS 成份分析表	30
表 4-2 乳霜重金屬 SGS 檢測.....	32
表 4-3 乳霜微生物 SGS 檢測.....	32
表 4-4 使用者訪談問題 1 分析表	44
表 4-5 使用者訪談問題 2 分析表	44
表 4-6 使用者訪談問題 3 分析表	45
表 4-7 使用者訪談問題 4 分析表	45
表 4-8 使用者訪談問題 5 分析表	46
表 4-9 使用者訪談問題 6 分析表	46
表 4-10 受訪者使用心得分析表	47

第一章 緒論

本研究旨在探討黑水虻萃取蟲油製作精華乳霜應用之分析研究。本章首先說明研究背景與動機，再依據研究動機發展出研究目的及研究問題，並解釋重要名詞。

1.1 研究動機

現今，棕櫚油及椰子油經常被使用在化妝品，導致化妝品的價格偏高，加上棕櫚油製造過程的高生態足跡，因應全球氣候變遷永續發展成為化妝品產業的重要議題。如何應用黑水虻幼蟲萃取蟲油替代棕櫚油及椰子油開發全球首創護膚保養產品，除可大幅減少碳足跡，亦是一款同時呵護肌膚與地球的保養新選擇，為主要研究動機。

黑水虻萃取蟲油製作精華乳霜，乃歷經三年研發，並申請檢驗合格後，分享給使用者使用，邀請使用者做階段性心得報告，歷經一年使用實驗後檢討，得到很好的回饋，然而精華乳霜不是以醫療為主，而是以肌膚保養為出發點，期能帶給使用者更多的效益，本研究的結論，將整合使用者使用後的心得報告，作為精華乳霜永續發展的依據。

精華乳霜的發展構思，是從黑水虻養殖教學過程中的發現，在教學實務養殖的過程中，學員透過多次的黑水虻養殖，用手接觸黑水虻，自然之中發現手上的斑紋漸漸消失，於是開始思考黑水虻萃取蟲油製作乳霜的可行性，階段性的實驗和檢驗自 2013 年聯合國糧食及農業組織（FAO）發布一份重要的資源昆蟲應用報告—第 171 號林業檔報告《可食用昆蟲糧食和飼料安全的未來前景》，力推運用黑水虻處理餐廚垃圾，使得黑水虻相關之的研究和應用逐漸增加，並看見糧食和餐廚垃圾議題之契機，更證實黑水虻之良好的應用前景。

根據 2016 年世界衛生組織發布的最新報告顯示，自 2000 年到 2015 年全球人類平均壽命增加 5 年，加上醫學不斷地精進，世界總人口數只會繼續增長，因此人類需要的動物蛋白和製造廚餘垃圾量持續飆升。許多專家學者已可預見，人類未來即將面臨的巨大挑戰，便是糧食供應和垃圾的消除。近年來，黑水虻因其幼蟲取食廣泛，不論是動物糞便、腐爛的水果、蔬菜及廚餘皆可為食；且前蛹和幼蟲處於此類複雜發酵的環境適應力佳，且食性雜、食量大、生活史重疊、抗逆性強、化蛹前遷徙等習性(沈媛、徐齊雲、安新城，2012；安新城、李軍、呂欣，2010)而被高度關注，成為熱門研究的對象。專家學者看見黑水虻在解決廚餘垃圾、畜禽糞便、過期食品及農業廢棄物等問題，有著顯著的市場發展潛力，即將成為一項新興的養殖項目。因此，「黑水虻」搖身一變成為世界眾所矚目的一種資源昆蟲，其原生地於美洲，隨著人類的頻繁活動，目前在地球北緯 45 度至南緯 40 度皆可以發現蹤跡(柴志強、王付彬、郭明昉、魏慶輝、陳小鳳，2012)。

「黑水虻」為 (*Hermetia illucens* L) 水虻昆蟲的一般俗稱，其英文名稱 Black soldier fly，屬雙翅目(Diptera)水虻科(Stratiomyidae)成員，中文學名「亮斑扁角水虻」，分佈世界各大陸，包括台灣、上海、福建、陝西和貴州也都有其蹤跡，為扁角水虻屬研究最多的一種資源昆蟲。其幼蟲以動物糞便、腐爛的蔬果、過期食品、動物屍體、農業廢棄有機物及餐廚餘等為食，食性廣，食量大，生活史重疊，在預蛹期有移至乾燥處及遷出食物等待化蛹等習性(楊再華，2010；安等，2010)。

黑水虻具有繁殖快、生物量大、吸收轉化率高、蟲體資源含量高、容易飼養等特點，已被證實在禽畜糞便和生活垃圾的處理，動物蛋白飼料的生產，以及生物柴油的製取方面具有重要用途(靳任任、劉傑，2016；唐曉琴、盧傑，2015)，是一種可以資源化生產的水虻科昆蟲。

隨著研究的積累，目前黑水虻的飼養技術已獲得關鍵性的突破，可以取代家蠅進行資源化生產。於學術界、畜產業或醫學等領域專家，皆亟欲探討黑水虻的深度開發利用，不論在生物柴油、幾丁質、抗菌肽的萃取等方面都極富發展潛力。

隨著越來越多昆蟲體內檢測出抗菌肽，黑水虻幼蟲對髒汙環境的高度耐受性，使黑水虻成為檢測的對象之一。起初，黑水虻因對有機廢棄物處理的特性，以及蟲體的高蛋白價值，而被關注且大量飼養；在驗出含有豐富的抗菌肽後(Vogel *et al.*, 2018)，黑水虻更被看好於抗菌肽的生產利用。由於長期以來，人類大量依賴抗生素，因此，醫療弊病不斷顯現，越來越多抗藥性超級細菌的出現，使得人們開始看到抗菌肽的優點，將抗菌肽視為一種潛在的抗生素替代物，漸漸地關注抗菌肽的生產。抗菌肽是一種生物體內廣泛存在的天然免疫物質，自第一個抗菌肽—天蠶素被發現以來(Steiner *et al.*, 1981)，至今共已發現 2400 多種抗菌肽(祁麗、薑甯、張愛忠，2016)。

抗菌肽大部分是短鏈的氨基酸序列構成之小分子蛋白，具有廣效性的殺菌作用(Abdelbaqi *et al.*, 2016)，對於病毒和癌細胞皆有一定的殺傷能力(Bandyopadhyay *al.*, 2013)，此外還具有一定的免疫調節能力。目前獲得抗菌肽的方式主要有直接分離萃取、人工合成和酶解等三種方法(黃佳明、薑甯、張愛忠，2019)。近年來從豬、牛、大鯢，以及黑水虻等物種，都成功直接分離萃取出具活性之抗菌肽，可惜步驟繁瑣，獲得抗菌肽量低，不適合於規模化生產應用(夏一赫，2017；張冰清，2017；Park and Yoe, 2017；Pei and Jiang, 2017)。另，採用基因序列化學人工合成的抗菌肽(王小青、高楊、尹志峰，2016；Isaksson, 2011)，成本過高而不適合於業界推廣應用。第三種酶解法，乃是用特定的蛋白酶自抗菌性蛋白上切取有抗菌活性的部分，進行純化後而獲得目標

抗菌肽(黃等, 2019)。

多年來經專家的觀察研究及開發, 更確認黑水虻各齡期, 由內至外全身都是寶, 各部位皆充滿利用價值, 將會是今後研究的持續熱點。

近年來許多昆蟲物種被認為具有作為飼料及工業應用之價值, 其中黑水虻幼蟲因不具飼料選擇性, 可將有機廢物轉化為富含脂肪和蛋白質的有價值生物質, 且過程對環境友善, 因此萃取其中蛋白質、脂質及幾丁質加以利用, 受到許多的關注。

梁世祥(2017)資料顯示, 黑水虻可做為昆蟲蛋白, 代替目前飼料較昂貴的動物性蛋白, 可以把廚餘、畜牧場產生的糞便做為食物, 剩下的殘料(虻肥), 可以改善土壤酸化, 維護環境。可以直接銷售, 作為餌料、蟲苗, 也可以製成副產品; 幼蟲可以提取出動物性脂肪酸和動物性蛋白質, 分別製成生質柴油、潤滑油與保健食品、飼料等; 殼蛹能提取出甲殼素, 在工業的廢水淨化, 醫藥的手術縫合線, 到美容的修復細胞, 都有經濟上的應用。

如何將黑水虻做為新的應用、將幼蟲產出後的資源, 開發新思路及前景。黑水虻幼蟲中乾物質含量 92%, 粗蛋白含量約 45%, 粗脂肪含量約 33%, 鈣含量約 0.96%, 總磷含量約 0.80%, 其體內含有豐富的抗菌肽、月桂酸、蛋白酶、P450 解毒酶、水解酶等抗菌物質。此外, 黑水虻粗脂肪中, 中鏈脂肪酸與多不飽和脂肪酸含量佔脂肪酸總量的 60%以上, 其中月桂酸含量占脂肪酸的 40%以上。儘管黑水虻富含豐富的營養物質, 但關於黑水虻產品的應用相對較少。

昆蟲抗菌肽是由昆蟲體產生的一種小分子活性肽, 能夠抵禦細菌、真菌、病毒和寄生蟲等病原體對生物體的入侵, 在免疫中起到重要的作用。經萃取純化後的黑水虻蟲油含有極高月桂酸、昆蟲蛋白質及多樣性氨基酸、抗菌肽、蛋白酶、P450 解毒酶、水解酶, 而月桂酸是生

產香皂、洗滌劑、化妝品表面活性劑和化學纖維油劑的原料。因此，如何利用資源性昆蟲-黑水虻，蟲油萃取應用製備抗斑抗菌的組成物的成分及比例，讓該以黑水虻製備抗斑抗菌的組成物具有抗氧化、抗老化、抗發炎、保護去氧核糖核酸(DNA)、保濕及好吸收之功效，此為本研究目的與動機。

BLACK SOLDIER FLY



圖 1-1 黑水虻成長過程

(a)卵(孵化期約4天)；(b)幼蟲(共6個齡期約15天)；(c)預蛹(至羽化成蟲9-10天)；(d)交尾(成蟲壽命6-9天)；(e)產卵(交尾2-3天後)。

1.2 研究目的

綜觀上述，可瞭解黑水虻高營養成分和廣泛用途的發現，令人們發掘了餐廚垃圾的利用價值，可預見未來黑水虻於餐廚垃圾處理之廣大環保效益及循環經濟效益。可分解廚餘又有營養價值的黑水虻，是目前熱門的昆蟲，黑水虻衍生出來的昆蟲油、甲殼素、幾丁質以及動物性蛋白質，每一個環節都有可能發展成一個產業。

據此，本研究目的與研究問題分別如下：

一、研究目的

- (一)瞭解黑水虻萃取蟲油製造精華乳霜用於抗斑之效益。
- (二)瞭解黑水虻萃取蟲油製造精華乳霜用於抗菌之效益。
- (三)瞭解黑水虻萃取蟲油製造精華乳霜用於除皺之效益。

二、研究問題

- (一)瞭解黑水虻萃取蟲油製造精華乳霜用於抗斑之效益為何？
- (二)瞭解黑水虻萃取蟲油製造精華乳霜用於抗菌之效益為何？
- (三)瞭解黑水虻萃取蟲油製造精華乳霜用於除皺之效益為何？

1.3 研究架構

本研究之流程如圖 1-2，大略分為研究方向之確認、相關文獻探討、研究設計內容、構想發展執行及結論與建議五大部分，其相關內容之說明如下。

一、前言

研究方向範圍之確認，敘明研究動機及目的，研擬本研究之論文架構及流程。

二、文獻回顧及資料蒐集分析

相關文獻針對「黑水虻」、「黑水虻蟲油」、「抗斑」、「抗菌」及「除皺」之定義及指標作資料蒐集及統整歸納。

三、 研究設計及方法

從研究架構中，決定研究變項及研究對象，以「使用者心得報告」作為研究工具；其中包括資料分析的運用。針對精華乳霜使用者為對象進行使用心得蒐集，並進行分析，可得到許多資訊與資料之關聯性，用來觀察黑水虻萃取蟲油製備抗斑、抗菌、除皺組成物對改善皮膚問題所產生之影響與變化。

四、 結果與討論

針對使用者基本膚質狀況資料、使用心得、膚質改善狀況及相片等做評估，及運用前述文獻回顧、資料蒐集分析，依精華乳霜特質提出合理之功效，並規劃相關實質推廣計畫，提供全面性及整體性之探討，以降低及避免造成環境衝擊。

五、 結論與建議

根據資料整理分析結果，做成結論與建議，並依據本研究所遭遇之問題提出未來建議及研究方向。

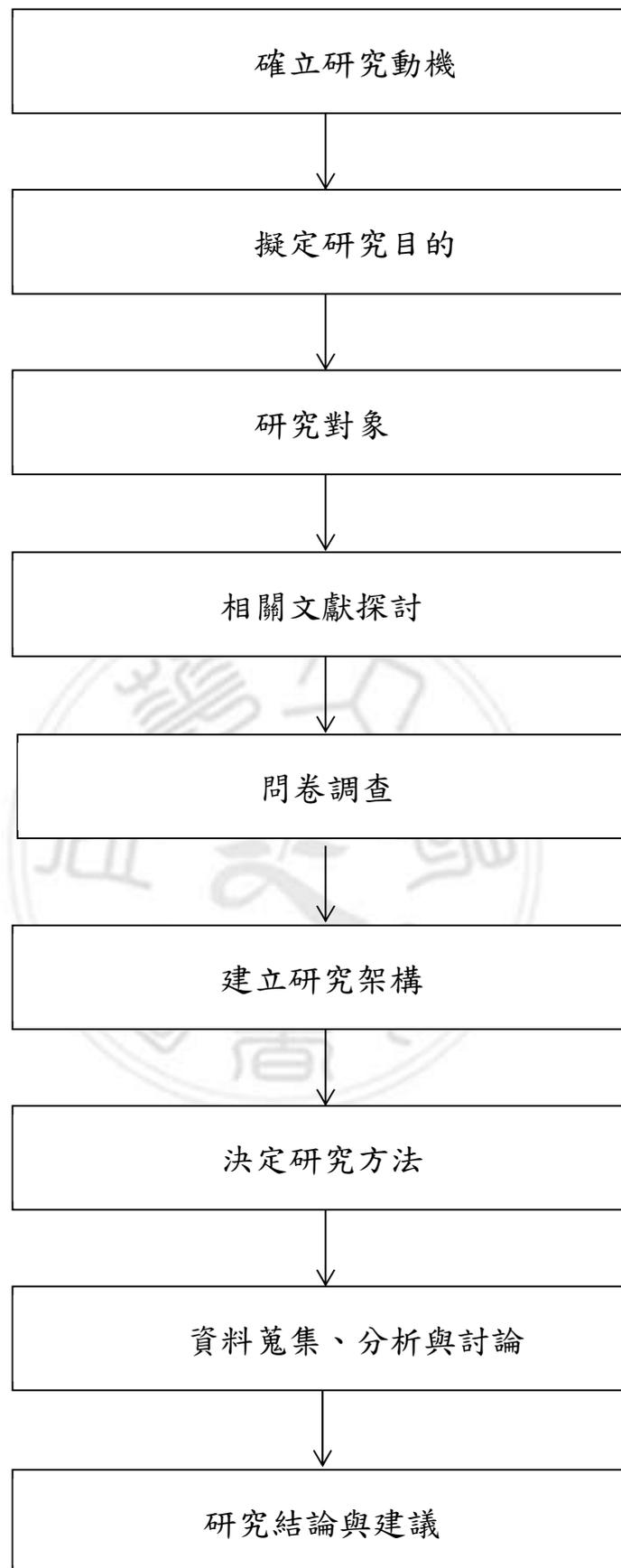


圖 1-2 研究流程圖

第二章 文獻探討

2.1 黑水虻相關文獻之探討

黑水虻，英文名稱 Black soldier fly，又稱光亮扁角水虻，是雙翅目水虻科扁角水虻屬的一種昆蟲，在全世界熱帶和亞熱帶的大部分地區都有分佈。黑水虻的有機體適合用於禽畜糞便的轉化，譬如幼蟲腐食性，食性較複雜，食量很大、抗逆性強，生活情境重疊性較高，預蛹期營養價值高，在化蛹前有遷移特性，所以，在糞便轉化為昆蟲蛋白的研究領域，黑水虻便能從許多的雙翅目昆蟲中突顯而出，受到大眾的注意。

黑水虻之所以被人發現，就是牠能有效地控制野生的蛆種群，經過觀察發現黑水虻繁衍棲息的附近環境蛆的數量極少，而家蠅成蟲也會盡量避免在黑水虻幼蟲取食的糞堆上產卵，實驗顯示，黑水虻和蛆的幼蟲在綜合飼養下，只有少量的蛆幼蟲能夠發育到成熟階段，所以，黑水虻在經過競爭幼蟲生存環境來壓抑蛆種群。進一步的研究說明，黑水虻幼蟲在取食過程中，還能對糞便中的有害病菌進行消化和分解，從而降低對環境的危害性。學者 Tomblin 等對黑水虻成蟲的擇偶和交配行為做了細膩的調查，發現黑水虻成蟲在交配前有環境因子誘導的擇偶行為，而強烈的陽光是一個主要因素，其交配行為是在飛行中完成的，所以要求成蟲的飼養室要有足夠的空間，才能完成交配。

黑水虻 (*Hermetia illucens* L.)，能夠取食禽畜糞便和生活垃圾，生產高價值的動物蛋白飼料，因其繁殖快速，容易管理，飼養成本低，動物適口性好等特點，從而進行資源整合利用，在全世界範圍內得到推廣。原產於美洲，目前為全世界廣泛分佈（南北緯 40 度之間）。近些年傳入中國，目前已廣佈於貴州、廣西、廣東、上海、雲南、台

灣、湖南、湖北等地。目前被廣泛應用於處理雞、豬糞便及餐廚垃圾等廢棄物方面。

外形特徵

成蟲：灰黑翅，口器退化，體長 15~20mm，身體主要為黑色，雌蟲腹部略顯紅色，第二腹節兩端各具一白色半透明的斑點。

卵：徑約 1 毫米，長橢圓形，初產時呈淡黃乳白色，後期逐漸加深，每個卵團大約包含有 500 個卵。

幼蟲：黑水虻幼蟲體型豐滿，頭部很小，顯黃黑色、表皮結實具韌性。初孵化是為乳白色，大約 1.8 毫米長。

蛹：蛹殼為暗棕色，為末齡幼蟲蛻皮形成的圍蛹，剖開可見蛹體。

生活習性

水虻幼蟲與蒼蠅生活習性相似，卻沒有進入人類居室的習慣。繁殖期的成蟲多見於農黑村的豬欄雞舍，以及城市的垃圾桶、垃圾場，室外廁所，疏於管理的堆肥場所等附近。

黑水虻的科學分類

界：屬於動物界 Animalia。動物，或稱後生動物（Metazoan），是一群多細胞真核生物，在生物分類學上構成名為動物界（學名：Animalia）的分類階層。目前已有逾 150 萬個現生動物物種被發表，其中昆蟲是最大的類群，約有 100 萬種。與其他生物和生活環境間有著複雜的相互作用，形成了繁雜的食物網。

在人類發展的過程中，其他動物（肉、卵和奶）一直是人類重要的食物來源，動物的皮和毛則被用來取暖。

門：節肢動物門 Arthropoda。節肢動物是動物的一大類群，由六足亞門（昆蟲等）、甲殼亞門（蝦、螃蟹等）、螯肢亞門（蜘蛛、蠍子等）、多足亞門（蜈蚣、馬陸等）等外骨骼動物組成被稱為節肢動

物門（學名：Arthropoda）的分類單位。

節肢動物的特點為其分節的肢體，以及主要成份為 α -甲殼素的角質層。甲殼生物的角質層中也包括了碳酸鈣，是生物礦化的產物。

綱：昆蟲綱 Insecta。昆蟲是節肢動物門昆蟲綱（學名：Insecta）物種的總稱。是世界上最繁盛的動物類群之一，已發現超過 100 萬個物種。

目前普遍採用的狹義昆蟲的定義是指包括石蛎目、衣魚目、有翅類昆蟲（包括翅退化的種類）在內的一個集合，稱為外顎類（Ectognatha）；即昆蟲綱與外顎類為同義詞。原本昆蟲的定義涵蓋無翅亞綱及有翅亞綱，但由於現今系統發生學研究顯示無翅亞綱並非單系群，所以它不應為分類群（taxon）；現今，昆蟲的定義已不含彈尾目、原尾目、雙尾目這三個類群的無翅節肢動物，它們屬於內口綱（Entognatha），又名內顎類。

昆蟲的構造有異於脊椎動物，它們的身體並沒有內骨骼的支持，外裹一層由幾丁質（Chitin）構成的殼。昆蟲成體（成蟲）的身體分為頭、胸、腹三節，有六條腿且必定長在胸節處，頭節具一對複眼、一對觸角及一組口器。昆蟲有脂肪體，成分類似脊椎動物的脂肪組織，但作用不同，主要為代謝功能，類似脊椎動物的肝。

昆蟲在生態扮演著很重要的角色。蟲媒花需要得到昆蟲的幫助，才能傳播花粉。昆蟲是蜥蜴、青蛙、中小型鳥類等的重要食物來源。在東南亞和南美的一些地方，昆蟲本身就是當地人的食品。

但昆蟲也可能對人類產生威脅，如蝗蟲會破壞農作物，白蟻破壞木材及建築物。而有一些昆蟲，例如蚊子，還是疾病的傳播者。

目：雙翅目。雙翅目（學名：Diptera）包括蚊、蠅、虻等昆蟲，包含 200 多個科的近 16 萬現生物種以及近 4000 種化石，是昆蟲綱中

居於鞘翅目、鱗翅目和膜翅目之後的第四大目。在全世界都很普遍。其中某些種類是傳播疾病給人或其他動植物的媒介。另一方面，有關遺傳學的知識和發展大都是根據對黑腹果蠅所做的實驗所獲得。牠們大多數以攝取液態的食物，例如腐敗的有機物，或是花蜜或樹汁等為食，而部分種類以吸取人類或動物的體液為食。

雙翅目的昆蟲只有一對翅膀。其後翅均已退化成一對棒槌狀的器官，在飛行時用以協助平衡。其中少數雙翅目品種的翅膀和平衡桿均已經退化而不具飛翔能力。

科：水虻科。

屬：扁角水虻屬

種：黑水虻。（維基百科，自由的百科全書）

2.2 抗斑相關文獻

黑斑(Melasma)又名肝斑，是指發生於生育年齡婦女及額頭的褐色斑，名稱的由來是因黑斑像肝臟的顏色，並不是肝功能不好或肝臟有病導致。黑斑的成因有下列 6 項(高雄榮民總醫院皮膚科衛教專欄)：

- (1) 紫外線：是形成黑斑的最大原因。照射到紫外線中的 UVA 與 UVB，肌膚表皮的基底層中的黑色素細胞就會受到刺激，製造出麥拉寧色素(melanin)，膚色因而變黑。
- (2) 女性賀爾蒙的影響：生理期前兩星期的『黃體期』最易長黑斑。黃體素和下令製造麥拉寧色素的賀爾蒙，是接受來自腦部同一部分的指令而分泌的。因此，麥拉寧色素也多半會在此時產生連動。如果不想長黑斑，黃體期就要避免照射太陽。此外，因為避孕藥是以人工的方式製造黃體素，因此吃避孕藥也一樣容易長黑斑。

- (3) 壓力：壓力阻礙新陳代謝，導致內分泌失調，血液循環也會惡化。長期的壓力和睡眠不足、暴飲暴食都會使皮脂分泌失控，肌膚比平常油膩，反而容易粗糙，痘子就跑出來，發炎後的色素沈澱便形成黑斑。壓力也會影響賀爾蒙的分泌而長出黑斑，或使斑色變深。
- (4) 不適當的化妝品，錯誤的化妝法：有時為了擁有一張漂亮的肌膚，而拼命做的保養和化妝，不知不覺中引起過敏。如果持續使用，會造成色素沈澱，長出黑斑，卻反而成了黑斑的元兇。打粉底時用粉撲用力搓揉，長期下來，這種不當摩擦可能導致黑斑的產生！
- (5) 不可用洗臉刷或尼龍毛巾過分搓洗，磨砂膏和去角質面膜也不能使用過度，否則會傷害肌膚，使色素沈澱，長出黑斑。
- (6) 飲食不當：大量攝取柑橘水果後，再經紫外線照射，更容易形成斑點。此外，咖啡因也會刺激麥拉寧色素生長，勿食用過多。

因此要預防黑斑應注意：預防紫外線照射；使用無香料、無色素的肥皂、保養品和化妝品；若有化妝、須徹底卸妝；睡眠要充足，不要熬夜，保持心情愉快；適度使用美白化妝品；簡易室內運動，消除壓力；不宜使用含有女性荷爾蒙之口服避孕藥；多吃富含維他命 C 的蔬菜、水果(維他命 C 可以抗氧化，抑制黑色素的形成)；少吃或塗抹會導致皮膚對陽光敏感的食物，如香菜、九層塔、西洋芹、檸檬皮、薄荷、龍牙草、無花果、紅蘿蔔。

脂漏性角化症(Seborrheic keratoses) 俗稱老人斑，根據統計，約 8%到 54%的老年人有老人斑的問題，臨床上會看到單顆或多個蠟樣或疣狀外觀的病灶，有時會被誤認為病毒疣或基底細胞癌。形成原因可能是局部表皮恆定性受損的結果，導致黑色素細胞和角質細胞不正

常地擴增。也有研究顯示此病灶與角質形成細胞衍生的內皮素有關聯（晉生慢性醫院暨護理之家-楊省三醫師）。

老人斑的顏色從淺褐色到紅色或黑色不等，且出現在人體最經常暴露在陽光下的部位，特別是手、臉、肩膀、手臂和前額上，如果一個人是禿頭，其頭皮上亦有可能出現老人斑，與肝臟問題無關。

暴露在陽光下的皮膚的再生能力開始下降，尤其是經常曝露在陽光下的人更容易出現老人斑。在絕大多數情況下，老人斑不會對人體造成威脅，出現老人斑的人也不需要治療，但老人斑偶爾也會影響到對皮膚癌的檢測和發現。儘管老人斑是一種良性疾病，但有些人認為老人斑非常難看，並想方設法將其去除。這可以通過電外科手術、雷射治療、冷凍療法或使用去色劑，如對苯二酚、維 A 酸、局部半胱胺（topical cysteamine）、壬二酸或 α -羥基酸來去除老年斑。（維基百科全書）

2.3 抗菌相關文獻

抗菌（antimicrobial）的定義是可以消滅微生物，或是特定時效內讓微生物的生長或繁殖保持在正常水平之下，這些微生物通常為細菌或黴菌，在生長時可能會產生臭味，或是生成生物膜造成黏滑感或髒汙斑點，因此產品的抗菌訴求便是在使用產品後，可藉由殺死細菌或抑止細菌增長，達到清潔、除臭、除汗除斑的效果。

抗菌試驗可分為定性及定量試驗，測試菌種一般常使用金黃色葡萄球菌、大腸桿菌、綠膿桿菌、巴西麴菌（黑麴菌）以及白色念珠菌等。

常見檢驗方法有 JIS, AATCC, ASTM, ISO 與 CNS，不同的檢體型態各有其適用之檢驗方法，另外，於市面上偶而可見之抗菌報告以參考美國藥典 USP 51 方法來進行抗菌評估，其完整名稱為「Preservative Challenge Test for Personal Care Products」，目的是為了評估「化粧品或個人用品中防腐劑的添加是否可以在試驗期間能有效抑制細菌的滋長」，該方法並不適用於抗菌試驗的評估(台美檢驗網站)。

抗菌譜 (antimicrobial spectrum) 是指一種抗菌藥物 (抗生素) 能殺滅或抑制的微生物的範圍。根據抗菌譜的範圍，抗菌藥物可以分為寬譜抗菌藥物與窄譜抗菌藥物。典型的寬譜抗生素包括四環素與氯黴素，而只對結核分枝桿菌有殺滅作用的異煙肼則是一種典型的窄譜抗菌藥物。目前沒有藥物的抗菌譜能同時有效覆蓋所有的微生物種類 (維基百科全書)。

消毒與抗菌的區別主要在於三個方面：

(1) 抗菌和消毒的作用形式不同

消毒在需要的時間、需要的部位、適時使用比較迅速、徹底地殺滅目標微生物，形式上有“主動出擊”的特點。而添加抗菌劑製成的抗菌產品只有在病菌與其接觸時才會發生作用，使病菌不能在其表面定植並滋生繁殖的特點。

(2) 抗菌和消毒的作用時效不同

消毒產品大多是比較活潑的物質，相當一部分 (如含氧化合物、過氧化合物等) 還屬於強氧化劑。因此具有迅速殺滅微生物特性的同時，其又很不穩定，使用後快速分解或與其他物質起化學反應而失效，殘效期很短，要控制二次污染，只能再次施用。而抗菌產品一般通過

添加穩定性良好的抗菌劑制得，因此製成的抗菌產品性能穩定，具有長效抗菌效果。

(3) 抗菌和消毒的使用目的不同

消毒以防止或減少病菌的傳播為目的。抗菌除了會防止或者減少病菌的傳播之外，還要用於保護材料或者產品免受微生物的損害（如腐敗、黴變等）。

抗菌理念

(一) 首先是安全的，然後才是抗菌有效地

使用抗菌產品的目的，是為了避免病原微生物在物品表面過度滋生繁殖，防止物品因此成為傳播病原微生物危害的媒體，以提高人們的健康水準。

菌產品的安全性能分為三重境界，分別是在生產過程中應當對生產它的工人無害，在使用過程抗中應當對使用它的消費者無害，在丟棄後應當對容納它的環境無害。

對抗菌產品的安全性能要求應當分級。根據抗菌產品與人體接觸的密切程度不同，對其安全性能的要求也不同。

(二) 適度抗菌

相對於人類而言，微生物才是地球上的原住民，它們在大氣、水、土壤及各種極端環境中皆有存在，即使在人體皮膚和腔道表面也有大量定植。人類與微生物是和諧共存的，人類不能或者是不適宜在完全無菌的環境中生存。

病原微生物需要一定的毒力、數量和適當侵入途徑才能引起機體發生感染。抗菌的作用是在極大程度上減少病原微生物在物品表面的滋生繁殖，以使其數量不至於引發機體感染，使物品表面不至於成為

傳染媒體。

因此，需要在有必要地方實施必要的抗菌即可。也就是說不是所有的環境都需要進行抗菌處理，不是所有的產品都需要進行抗菌處理，甚至一件產品也未必需要對所有的部件都進行抗菌處理。

2.4 除皺相關文獻

皺紋是人類老化過程的必經之路，嚴重程度其實也取決於許多不同的因子包括遺傳、抽煙、日曬、個人生活習慣等。根據因子的不同，可將皺紋分為內因性老化與外因性老化造成的皺紋。也有些皺紋是發生在動作時才產生的動態皺紋(台中榮民總醫院衛教資訊：淺談皺紋)。

內因性老化：

隨著年歲漸長，纖維母細胞減少分裂增生，使真皮層中膠原纖維蛋白、彈力纖維蛋白和玻尿酸含量降低，皮膚不再飽滿有彈性，產生靜態性細紋，即使臉部沒有動作時也會出現，因此得名。

外因性老化：

不當的生活型態，包括熬夜、抽菸、酗酒、日曬，長時間處於乾燥空氣等，都會產生皺紋，尤其日曬造成光老化是外因性老化的主因。

只在動作時才產生的動態皺紋：

臉部表情肌肉過度使用也會造成皺紋，如：皺眉紋、魚尾紋、抬頭紋等動態皺紋，在年輕、皮膚彈力好時，只會在動作時出現，但隨著老化彈性變差，愈來愈難恢復原狀，逐漸轉成靜態紋。

皺紋可分為皮膚老化或乾燥萎縮引起的細紋、日曬造成的皺紋、表情紋、睡紋，及皮膚鬆垂及地心引力導致的法令紋。當皮膚彈力纖維斷裂、消失、或變性等老化現象發生時就會出現皺紋，而小細紋則

是由於表皮表面的不平整導致。皺紋又稱皮皺、褶紋、紋皺、褶子等，主要指人類或動物皮膚的褶皺。起皺原因是多元的，包括經常飲酒、吸菸、食鹽過多、營養不良、睡眠不正常、精神過度緊張、肌肉勞累、皮膚乾燥、沐浴水溫過高、紫外線的曝曬、長期使用化妝品、正常老化等等。減肥、分娩後的孕婦也會起皺。因為皺紋主要出現在臉、頸、手等顯而易見的身體部位，較為人們（尤其是女士）所重視。近現代的化妝行業市場上有多種去皺除皺的商品和治療方法，包括除皺粥、祛皺飲、去皺按摩、拉伸展操、面膜、冰電波拉皮、微創除皺手術等。除人類之外，靈長目的許多動物以及許多狗犬（如沙皮狗、鬥牛犬、巴哥犬）亦有不同程度的皺紋（維基百科全書）。

避免不良的生活習慣可以推遲甚至減少皺紋的產生，例如吸菸、熬夜，甚至是平時誇張的表情等，都可能導致皺紋提早發生，而防曬、肌膚保養以及控制飲食更是預防皺紋的不二法門。一般認為，手臂內側的皮膚基本反映了自然老化的進度；如果臉上的皮膚比手臂內側皮膚糟糕，出現膚色不均、鬆弛起皺等，都是外因老化帶來的，尤其是防曬不足帶來的光老化，佔了80%以上。常見的祛皺方法不外乎整形手術、注射祛皺、醫學美容、護膚美容品幾個大類。

第三章 研究方法

3.1 研究範圍與架構

本研究以不限地區的一般民眾，年齡層也不設限，且使用過以黑水虻萃取蟲油製作之精華乳霜的參千貳佰位使用者中，隨機抽取十二位使用者心得報告。

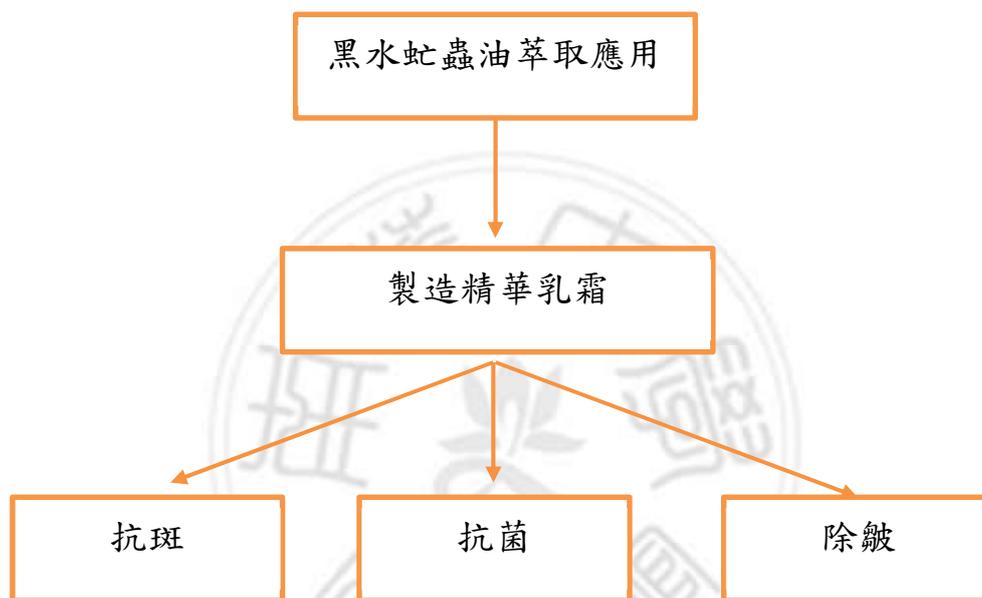


圖 3-1 研究架構圖

3.2 研究方法與工具

本研究採用行動研究的方式，綜合研究者自身在教學及從事永續農業實務經驗及透過 USR 場域等技術實作及食農體驗等，並藉由邀請業師、校外學者或專家的參與提供意見與協助，並在課程執行中觀察、紀錄、反省與檢討所遭遇的問題，隨時進行修正，而行動研究包括「計畫→行動→觀察→反省→修正→再行動」的循環模式，並運用教學記錄、問題回應及學習評量等方式進行資料蒐集與分析。

利用黑水虻萃取物、製備抗斑及抗菌組成物之用途；黑水虻萃取物係以黑水虻製成蟲乾、並冷榨方式取得黑水虻蟲油、再將蟲油油脂萃取其月桂酸及其氨基酸後製得，且具有抗氧化、抗老化、抗發炎、保護去氧核糖核酸(DNA)及保濕之功效；藉此，可應用於製備改善皮膚問題之組成物、因黑水虻油脂所含豐富月桂酸具有優異的抗菌活性、去斑及除皺等功效，也因眾多酯類被使用在化妝品等。

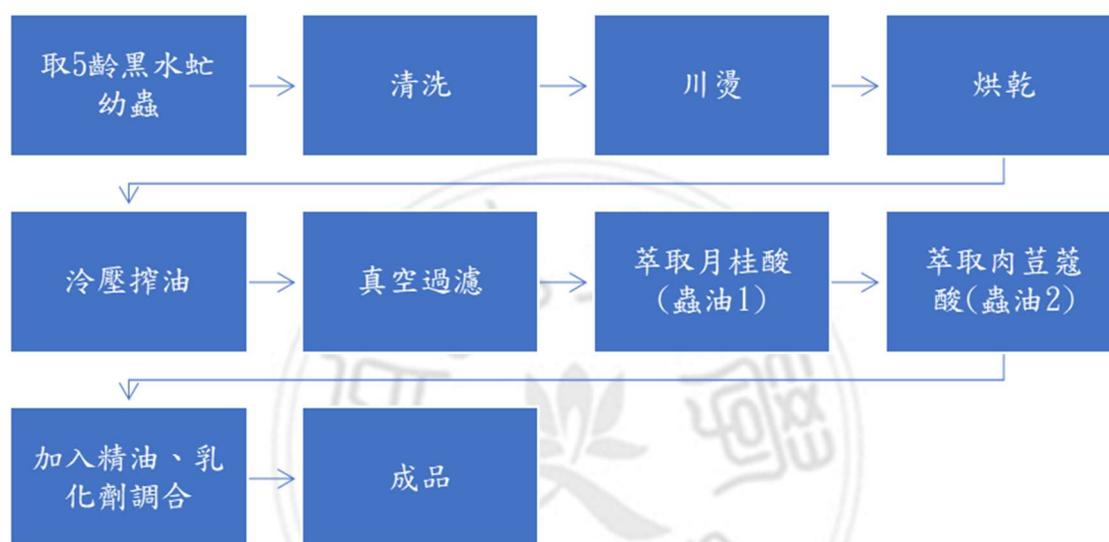


圖 3-2 黑水虻蟲油萃取流程

3.3 文獻搜集

收集有關黑水虻、抗斑、抗菌、除皺等相關文獻參考分析支撐本研究之論點。

3.4 使用者問卷題目

- 1.請問您的膚質?
- 2.如果你對這個產品有任何建議或想法，歡迎留言和團隊討論？
- 3.請問您的再購買意願？

4.你願意提供使用後照片嗎？

5.請問您使用後有甚麼心得想跟我們分享呢？

6.擦拭後，您的那些肌膚問題獲得改善？



第四章 結果與討論

4.1 黑水虻萃取蟲油成份分析

由黑水虻萃取之蟲油經分析，富含多種親膚脂肪酸，可以淡化皺紋，保濕、潤澤肌膚，幫助維持肌膚良好狀態，包含 7 種偶數碳脂肪酸組成，分別是月桂酸、油酸、棕櫚酸、亞油酸、豆蔻酸、硬脂酸、癸酸。其中，**月桂酸**：月桂酸具有抗菌的功效，可以抗發炎和殺菌；**棕櫚酸**：和其他天然脂肪酸一樣，是很好的滑潤劑，可以強化皮膚的天然障壁功能，讓皮膚更光滑；**亞油酸**：亞油酸可直接進入皮膚，讓皮膚組織再生並維持正常功能，在健康皮膚中，亞油酸就佔所有脂肪酸約 20% 比例。當比例降低時，皮膚會開始出現鱗屑、變得乾燥、失去彈性。

經由細胞活性實驗、毒性檢測，皆顯示是很好的化妝保養品所需原料組成成份。對於除皺、抗斑，平衡 pH 值，調節皮膚狀態，平衡水油，保濕和滋潤皮膚、改善粗糙、暗沉無光質的皮膚功效非常明顯，達到讓皮膚恢復水嫩透亮，光澤而柔潤。

黑水虻蟲油經由氣相層析質譜儀(一種用來分析物質成份的工具)成份分析結果，如圖 4-1，其中月桂酸、棕櫚酸、亞油酸含量豐富，亦同時富含多種親膚脂肪酸，因此，應用黑水虻幼蟲萃取蟲油替代棕櫚油及椰子油製造護膚保養產品，除了可以淡化皺紋，保濕、潤澤肌膚，幫助維持肌膚良好狀態，還能取代棕櫚油及椰子油製造過程的高生態足跡，降低碳排放量，達到呵護肌膚同時愛護地球的永續目標。

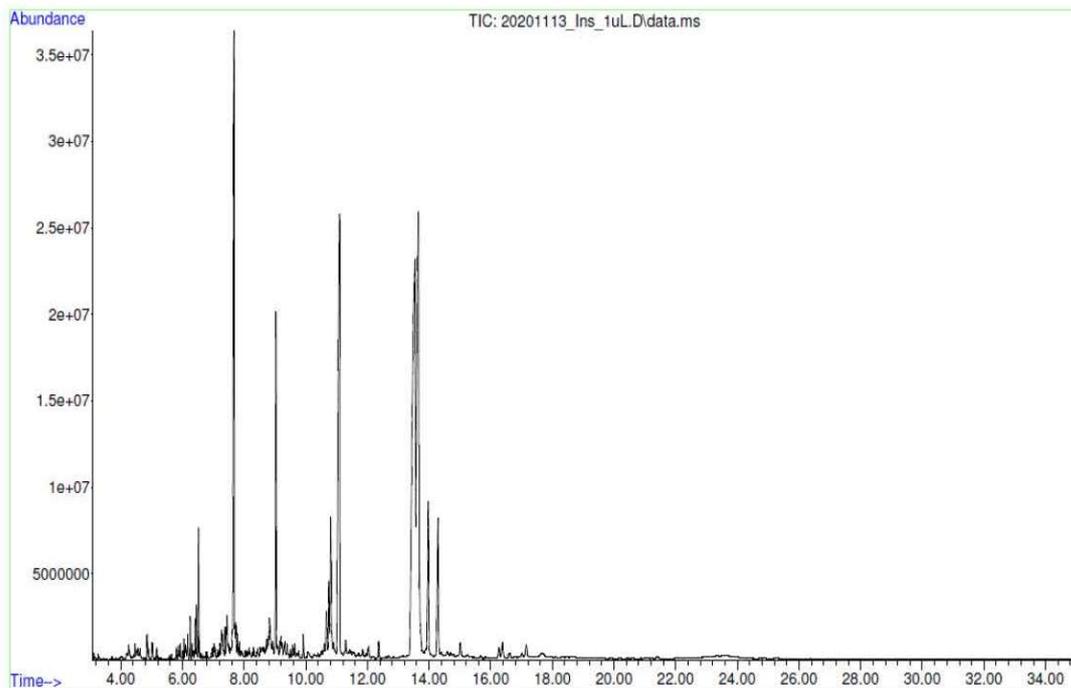


圖 4-1 黑水蛇蟲油 GC-MS 成份分析圖

表 4-0-1 黑水蛇蟲油 GC-MS 成份分析表

RT	英文成分	中文名稱	%
6.525	Decanoic acid, methyl ester	癸酸	1.60
6.961	Tetradecane	正十八碳四烯	1.07
7.150	Pentadecane	正十五烷	1.08
7.675	Dodecanoic acid, methyl ester	月桂酸	9.80
8.168	Heptadecane	正十七烷	1.58
8.310	Heneicosane	正庚烷	1.14
8.729	Tridecanoic acid, 12-methyl-, methyl ester	異荳蔻酸甲酯	0.60
9.035	Methyl tetradecanoate	肉荳蔻酸	4.18
9.570	Pentadecanoic acid, methyl ester	十五烷酸甲酯	0.14
9.923	Pentadecanoic acid, methyl ester	十五烷酸甲酯	0.24
10.753	Methyl hexadec-9-enoate	棕櫚酸甲酯	0.90
11.096	Hexadecanoic acid, methyl ester	棕櫚酸	9.35
13.545	9,12-Octadecadienoic acid,	9,12-十八碳烯酸甲酯(亞	16.56

	methyl ester	油酸)	
13.656	9-Octadecenoic acid, methyl ester, (E)-	反式-十八碳烯酸甲酯(松香酸)	11.40
13.690	9-Octadecenoic acid, methyl ester, (E)-	反式-十八碳烯酸甲酯(松香酸)	1.33
13.976	Methyl stearate	硬脂酸甲酯	2.59
14.292	7,10-Octadecadienoic acid, methyl ester	(7E, 10E)-7,10-十八碳二烯酸甲酯	2.34
16.267	5,8,11,14-Eicosatetraenoic acid, methyl ester, (all-Z)-	花生四烯酸甲酯	0.21
16.385	5,8,11,14,17-Eicosapentaenoic acid, methyl ester, (all-Z)-	順式5,8,11,14,17-二十碳五烯酸	0.32

黑水虻幼蟲油 black soldier fly larva oil 經 SGS 台灣檢驗科技股份有限公司以 MTT 法做體外細胞毒性試驗，結果，相對抑制細胞活性程度，詳列於表，根據 ISO10993-5 規範，試驗結果顯示”黑水虻幼蟲油 black soldier fly larva oil”對小鼠肺纖維母細胞不會造成細胞毒性。

試驗物質照片

PUB21500147



圖 4-2 黑水虻蟲油 SGS 體外細胞毒性檢測

以黑水虻蟲油萃取物製備抗菌、抗斑、除皺精華乳霜經 SGS 台灣檢驗科技股份有限公司，針對化妝品重金屬含量檢測結果如表 4-顯示，砷、汞、鉛、鎘含量皆未發現。

表 4-2 乳霜重金屬 SGS 檢測

測試項目	CAS NO.	測試方法	測試結果	定量/偵測極限	單位
砷	7440-38-2	本測試依實驗室內部方法(TESP-UG-0435)，以感應耦合電漿光譜儀(ICP/OES) 檢測。	N.D.	1.00	ppm(mg/kg)
汞	7439-97-6		N.D.	1.00	ppm(mg/kg)
鉛	7439-92-1		N.D.	1.00	ppm(mg/kg)
鎘	7440-43-9		N.D.	1.00	ppm(mg/kg)

以黑水虻蟲油萃取物製備抗菌、抗斑、除皺精華乳霜經 SGS 台灣檢驗科技股份有限公司，針對化妝品微生物含量檢測結果如表 4-顯示，好氣性生菌數、金黃色葡萄球菌、大腸桿菌、綠膿桿菌含量低於 10 或陰性反應，表示安全未檢測出。

表 4-3 乳霜微生物 SGS 檢測

測試項目	CAS NO.	測試方法	測試結果	定量/偵測極限	單位
#好氣性生菌數	---	衛生福利部食品藥物管理署109.07.28公布建議檢驗方法-化粧品中微生物檢驗方法檢測。	<10	10	CFU/g
#金黃色葡萄球菌	---		陰性	---	---
#大腸桿菌	---		陰性	---	---
#綠膿桿菌	---		陰性	---	---

4.2 使用者對黑水虻蟲油萃取製作修護乳霜應用的看法

A 使用者對黑水虻蟲油萃取製作精華乳霜應用的看法

問：1.請問您的膚質？

答：油性膚質

問：2.如果你對這個產品有任何建議或想法，歡迎留言和團隊討論？

答：願意。

問：3.請問您的再購買意願？

答：非常願意。

問：4.你願意提供使用後照片嗎？

答：願意。

問：5.請問您使用後有甚麼心得想跟我們分享呢？

答：當我得知乳霜是用蟲製作的時候會覺得有些奇怪，但是進一步研究過後，了解黑水虻幼蟲確實有不少益處，所以我想這對我的肌膚實際上是很棒的，我使用精華乳霜的動機，是因為黑水虻幼蟲有很多益處而且我知道它會對我的眼部、皺紋、和皮膚很好，我喜歡將它使用在眼部保養，以預防眼部皺紋。

一開始使用的時候，覺得它的香味我可以適應，當我用稍微多點產品時，發覺眼部周圍順暢，我認為產品氣味不這麼強烈，且擦拭時不會刺激眼睛，這是一個非常棒的修復乳霜。

市場很多其他昂貴的護膚產品，但是認識這款產品後，價格相當合理，在眼部周圍使用精華乳霜之後我發現皺紋明顯減少且淡化了，比起使用其他乳霜，我使用黑水虻乳霜感覺皮膚變得更加滋潤了，我會介紹這款修護乳霜給我朋友。

問：6.擦拭後，您的那些肌膚問題獲得改善？

答：臉部班有慢慢淡化，皺紋也慢慢減少。

B 使用者對黑水虻蟲油萃取製作精華乳霜應用的看法

問：1.請問您的膚質？

答：油性膚質

問：2.如果你對這個產品有任何建議或想法，歡迎留言和團隊討論？

答：我使用後願意對產品提出建議。

問：3.請問您的再購買意願？

答：我非常願意購買此產品。

問：4.你願意提供使用後照片嗎？

答：願意。

問：5.請問您使用後有甚麼心得想跟我們分享呢？

答：開始對黑水蛇幾乎沒有概念，因為往往一聽到蟲就會害怕，後來接觸以後，了解黑水蛇養殖過程，以及延伸黑水蛇的商品製作，例如提供寵物飼料的製作，養殖業的飼料製作，應用在吃廚餘的環保概念，個人認為黑水蛇有很多的功能，它是能轉廢為寶的益蟲。

在一次的因緣中，接觸了精華乳霜，個人用好奇的心裡，在臉上保養近兩個星期的時間，因為我本身是屬於皮膚較黑，保養兩個星期後，漸漸感覺到臉上的皮膚進步很多，且沒有任何的副作用，這也是我後來喜歡好蛇修護乳霜的原因。

另外精華乳霜，在抗斑部分，個人覺得效果還蠻不錯，當然臉上的斑不可能一下子就消除，但我使用精華乳霜以後，臉上的斑紋慢慢變淺了。綜合上述原因，個人蠻喜歡精華乳霜。

問：6.擦拭後，您的那些肌膚問題獲得改善？

答：用後皮膚漸漸變白，斑紋也慢慢淡化。

C 使用者對黑水蛇蟲油萃取製作精華乳霜應用的看法

問：1.請問您的膚質？

答：乾燥膚質

問：2.如果你對這個產品有任何建議或想法，歡迎留言和團隊討論？

答：我對此產品如果有任何想法我會和團隊討論。

問：3.請問您的再購買意願？

答：非常願意

問：4.你願意提供使用後照片嗎？

答：我願意使用後提供照片

問：5.請問您使用後有甚麼心得想跟我們分享呢？

答：開始對黑水虻幾乎沒有概念，因為以往一聽到蟲就會害怕，後來接觸了解以後，知道黑水虻是一種早就存在於我們生活環境週遭的益蟲，也就對它不再排斥。

在接觸了用黑水虻蟲油製作的修護乳霜，個人因好奇的心理，在臉上塗抹近兩個星期的時間後，漸漸感覺到臉上的皮膚改善很多，且沒有任何的副作用，這也是我後來喜歡好虻修護乳霜的原因。

問：6 擦拭後，您的那些肌膚問題獲得改善？

答：臉部的斑慢慢淡化，皺紋也慢慢減少，我非常喜歡此產品。

D 使用者對黑水虻蟲油萃取製作精華乳霜應用的看法

問：1.請問您的膚質？

答：屬乾燥膚質

問：2.如果你對這個產品有任何建議或想法，歡迎留言和團隊討論？

答：往後如果繼續使用此產品我會提供任何的建議，並和你們的團隊討論。

問：3.請問您的再購買意願？

答：我非常願意繼續購買。

問：4.你願意提供使用後照片嗎？

答：我使用後願意提供照片。

問：5.請問您使用後有甚麼心得想跟我們分享呢？

答：開始使用乳霜的時候沒有感覺只覺得好像油油滑滑的然後還有一股還能接受的味道，不是香精的味道，每天洗好臉之後上完化妝水就是抹上乳霜，抹了一段時間之後，漸漸的發現上了年紀的我在眼尾的部分，居然皺紋比較不明顯了，而且原本有黑色素沉澱的小斑也漸漸的顏色變成淺淺的咖啡色，這個乳霜要持續用才有結果，如果停一段時間沒有用，斑就又会漸漸顏色變深，所以使用乳霜要持續不間斷才能讓斑越來越淡，皺紋也是能越來越不明顯，能回到 18 歲的皮膚喔！

問：6.擦拭後，您的那些肌膚問題獲得改善？

答：使用後漸漸發現臉部的皺紋有改變、班紋有變白。

E 使用者對黑水蛇蟲油萃取製作精華乳霜應用的看法

問：1.請問您的膚質？

答：屬於油性膚質

問：2.如果你對這個產品有任何建議或想法，歡迎留言和團隊討論？

答：接觸這個產品並在使用後對這個產品有信心，如果往後有任何問題我會和你們團隊建議。

問：3.請問您的再購買意願？

答：我後續非常願意購買產品。

問：4.你願意提供使用後照片嗎？

答：願意提供使用後的照片

問：5.請問您使用後有甚麼心得想跟我們分享呢？

答：好蛇精華乳霜的保濕效果佳，吸收快，抹起來皮膚不會有黏黏的

感覺，個人認為其消炎效果還不錯，皮膚乾燥的時候抹也不會有什麼刺激感，整體而言就是一罐隨時可以抹並且抹完不會有任何黏膩感的保養品！

問：6.擦拭後，您的那些肌膚問題獲得改善？

答：剛開始擦拭後感覺蠻順暢的，後來發現皮膚慢慢變白，皺紋也有改變，我蠻喜歡此產品。

F 使用者對黑水蛇蟲油萃取製作精華乳霜應用的看法

問：1.請問您的膚質？

答：油性膚質

問：2.如果你對這個產品有任何建議或想法，歡迎留言和團隊討論？

答：使用此產品後，若有任何問題，我會跟你們的團隊建議討論。

問：3.請問您的再購買意願？

答：我願意繼續購買此產品。

問：4.你願意提供使用後照片嗎？

答：我願意提供使用後的照片給你們。

問：5.請問您使用後有甚麼心得想跟我們分享呢？

答：黑水蛇是一隻蟲，聽起來怪怪怕怕的，後來知道黑水蛇有很多用途，可以吃廚餘可以製作動物的飼料，後來知道黑水蛇引用來製作面霜，個人感覺更不可思議，大膽好奇的嘗試使用，其實我只是注意到他除霜的效果，因為我年紀還不算大班很少皮膚也沒有什麼皺，用了多次黑水蛇面霜以後，發現到他除霜的效果還真的是不錯，所以慢慢也喜歡上。

問：6.擦拭後，您的那些肌膚問題獲得改善？

答：第一次使用此產品，我感覺使用後皮膚有變白，斑紋和皺紋也有

慢慢減少，所以會繼續使用。

G 使用者對黑水虻蟲油萃取製作精華乳霜應用的看法

問：1.請問您的膚質？

答：屬於油性膚質

問：2.如果你對這個產品有任何建議或想法，歡迎留言和團隊討論？

答：我本來對蟲有些害怕，但後來接觸後，就不怕了，且知道這個產品是全球首創就大膽去嘗試，感覺效果真的不錯，我會繼續購買使用，如果有問題我會和你們團隊建議。

問：3.請問您的再購買意願？

答：非常願意。

問：4.你願意提供使用後照片嗎？

答：我使用後願意提供照片給你們。

問：5.請問您使用後有甚麼心得想跟我們分享呢？

答：本來對黑水虻面霜沒有什麼概念，也是經過朋友的介紹，才開始使用黑水虻面霜，因為聽到他是一隻蟲，有一些好奇，蟲為何可以用來製作面霜，看了一些資料說明以後，才知道是黑水虻萃取的蟲油製作的面霜，且經過檢驗合格，更放心的使用他，我大概用了將近1個月時間，並細心的追蹤他的成效，亦然發現臉部的皺紋，有慢慢的淡化，效果真的是不錯，且用起來不會很油性，對於任何化妝品，我個人認為只要是合格的且有效果，我不會在意他的價位高過低，透過使用黑水虻面霜以後，他的確非常適合在我的皮膚上。

問：6.擦拭後，您的那些肌膚問題獲得改善？

答：我感覺到還蠻神奇的我使用後皮膚變白，這也是我喜歡此產品的

原因，最主要是可以改變我的皮膚。

H 使用者對黑水蛇蟲油萃取製作精華乳霜應用的看法

問：1.請問您的膚質？

答：油性膚質

問：2.如果你對這個產品有任何建議或想法，歡迎留言和團隊討論？

答：我後續如果繼續使用此產品，我會將任何問題提供給你們團隊建議和討論。

問：3.請問您的再購買意願？

答：後續我非常願意繼續購買產品因為我對此產品非常有信心。

問：4.你願意提供使用後照片嗎？

答：我使用後願意提供照片給你們的團隊。

問：5.請問您使用後有甚麼心得想跟我們分享呢？

答：市面上有好多的化妝品尤其是面霜，價位參差不齊，我個人不會因為價格的關係，選擇面霜，我會看他的效果性，近期因為接觸了好蛇修護面霜，使用近一個月的時間，我個人覺得效果真的不錯，一開始也是認為它是一種蟲，有點害怕，但我認識的黑水蛇以後，有了慢慢的認知，所以也就不怕了，目前使用好蛇面霜以後，幾乎一切有慢慢的改變，而且好蛇修護面霜的價位並不高，只要是有效果的我還是會繼續使用。

好蛇修護面霜，如果能再進一步的說明黑水蛇的真正價值，讓更多的人了解，相信好蛇修護面霜在市場上一定有很大的賣點，如果能讓更多的人了解好蛇修復面霜他並不是做為醫療的一規，他是用來做肌膚保養的產品，使用者有了這種認知，好蛇修護面霜在市場上一定會受歡迎的。

問：6.擦拭後，您的那些肌膚問題獲得改善？

答：斑紋減少，皮膚慢慢變白，皺紋也慢慢淡化，感覺有些奇妙。

I 使用者對黑水蛇蟲油萃取製作精華乳霜應用的看法

問：1.請問您的膚質？

答：屬於油性膚質

問：2.如果你對這個產品有任何建議或想法，歡迎留言和團隊討論？

答：我如果繼續使用此產品，如果有任何問題，我會跟你們團隊建議討論。

問：3.請問您的再購買意願？

答：我願意繼續購買此產品。

問：4 你願意提供使用後照片嗎？

答：願意提供照片。

問：5.請問您使用後有甚麼心得想跟我們分享呢？

答：黑水蛇我實在沒有任何概念，後來接受黑水蛇養殖課程以後，透過老師的教學說明，對黑水蛇有一些知識的概念，從黑水蛇的養殖過程以黑水蛇的功用，那時只知道黑水蛇是用來吃廚餘何製作飼料，並不知道黑水蛇可以萃取蟲油來製作乳霜，經過老師進一步的說明以後，對黑水蛇萃取蟲油製作乳霜有了新的認知，當黑水蛇乳霜研發完成檢驗合格後，分送給人使用，我也是使用者之一，經過大概三星期的使用，並追蹤他的效果，發現我的斑紋有慢慢的淡化，這應不是奇蹟，應是黑水蛇萃取蟲油的效果，就是因為這一個緣故，我開始相信黑水蛇乳霜，目前我大概用黑水蛇乳霜在做我肌膚的保養，我個人只在乎自己有達到效果即可。

問：6.擦拭後，您的那些肌膚問題獲得改善？

答：我認為用此產品後，皮膚有慢慢變白，斑紋、皺紋也有減少。

J 使用者對黑水虻蟲油萃取製作精華乳霜應用的看法

問：1.請問您的膚質？

答：屬乾燥膚質

問：2.如果你對這個產品有任何建議或想法，歡迎留言和團隊討論？

答：因為這是一種新產品，往後我如果繼續使用，如果有任何問題我會和你們團隊建議。

問：3.請問您的再購買意願？

答：我願意繼續購買此產品。

問：4.你願意提供使用後照片嗎？

答：我使用後願意提供照片。

問：5.請問您使用後有甚麼心得想跟我們分享呢？

答：我曾聽過黑水虻，知道它是一種對環境很有益處的昆蟲，有很多用途，只是沒想到，它竟然可以被做成乳霜。得知有黑水虻乳霜的時候，我心裡覺得新奇又詭異，昆蟲做的保養品，真是太出人意外了。後來在因緣際會之下，接觸到開發團隊，才了解整個產品的開發歷程，與團隊的努力及用心，讓我對好虻乳霜這個保養品更有信心了，在試用約一個月之後，我想改善的眼部細紋，也獲得改善，細紋不但變少也變淺了，更神奇的是，完全沒有任何副作用產生，我非常滿意這次的試用經驗，未來如果產品正式上市，我一定會大力支持，並跟親友推薦。

問：6.擦拭後，您的那些肌膚問題獲得改善？

答：我使用後發現我的皮膚慢慢有改變變白了，斑紋、皺紋也慢慢淡化。

K 使用者對黑水蛇蟲油萃取製作精華乳霜應用的看法

問：1.請問您的膚質？

答：屬乾燥膚質

問：2.如果你對這個產品有任何建議或想法，歡迎留言和團隊討論？

答：因為剛使用此產品，後續如果繼續使用，有任何問題我會和你團隊建議。

問：3.請問您的再購買意願？

答：我非常願意繼續購買此產品。

問：4.你願意提供使用後照片嗎？

答：願意。

問：5.請問您使用後有甚麼心得想跟我們分享呢？

答：個人使用下來覺得好蛇精華乳霜有下列這些特點有下列這些特點

(1) 保濕效果佳-----本身臉部皮膚乾燥，塗抹上修復霜後，臉上的色澤會有水潤的效果，且保濕時效性長，能將水分好好地鎖在肌膚上，讓氣色看起來更有經。

(2) 不會有黏稠感-----以往會認為保濕效果好的產品，往往給人會有黏稠感的印象，但好蛇精華乳霜在肌膚上，可以快速地吸收，讓皮膚表面沒有黏稠感，讓我的原本的印象有大大的改善。

問：6.擦拭後，您的那些肌膚問題獲得改善？

答：皮膚慢慢變白了，皺紋斑紋漸漸減少了。

L 使用者對黑水蛇蟲油萃取製作精華乳霜應用的看法

問：1.請問您的膚質？

答：屬乾燥膚質

問：2.如果你對這個產品有任何建議或想法，歡迎留言和團隊討論？

答：我如果繼續使用，如果有任何問題，我會和你們團隊建議。

問：3.請問您的再購買意願？

答：非常願意繼續購買此產品。

問：4.你願意提供使用後照片嗎？

答：願意。

問：5.請問您使用後有甚麼心得想跟我們分享呢？

答：使用完好蛇精華乳霜後，覺得非常好用，質地非常滑順，塗抹時很容易推開，乳霜在皮膚上也很容易吸收，保濕效果非常佳，味道方面也很天然，很像炒過食物的味道很香。之前臉部有明顯痘疤的困擾，但在痘疤上厚敷好蛇精華乳霜，一週後痘疤明顯的淡化，比祛疤膏還要有用且便宜。所以我覺得好蛇精華乳霜就是一罐多功能的乳霜，可以當日常保養也可以淡斑等非常方便好用。

問：6.擦拭後，您的那些肌膚問題獲得改善？

答：此產品新開發的，我也是第一次使用，使用後發現蠻神奇的，臉部皮膚慢慢變白，我認為此產品非常適合用在我的皮膚上。

4.3 使用者訪談問題分析

表 4-4 使用者訪談問題 1 分析表

1. 以下為有關於「自我膚質」的描述狀況，根據您的認知，請在右欄勾選您的膚質實際情形	實際執行的認知				
	油性	乾性	中性	過敏性	混合型
	5	4	3	2	1
	5	4		2	1

在十二位受訪者中有 5 位的膚質屬油性，4 位的膚質屬乾性，2 位的膚質屬過敏性，1 位的膚質屬混合型。表示由黑水蛇蟲油萃取製備抗菌、抗斑、除皺之精華乳霜適合各種膚質。

表 4-5 使用者訪談問題 2 分析表

2. 如果你對這個產品有任何建議或想法，願意留言和團隊討論？	實際執行的認知				
	非常願意	願意	普通	不願意	非常不願意
	5	4	3	2	1
	1	8	3	0	0

在十二位受訪者中皆願意對產品有任何建議或想法，願意留言與團隊討論。顯示使用者對由黑水蛇蟲油萃取製備抗菌、抗斑、除皺之精華乳霜有信心且有興趣。

表 4-6 使用者訪談問題 3 分析表

3. 請問您的再購買意願？	實際執行的認知				
	非常願意	願意	普通	不願意	非常不願意
	5	4	3	2	1
	9	3	0	0	0

在十二位訪談者中有 9 位非常願意購買，有 3 位願意購買，有 0 位普通，有 0 位不願意購買，有 0 位非常不願意購買。顯示使用者對由黑水虻蟲油萃取製備抗菌、抗斑、除皺之精華乳霜有信心。

表 4-7 使用者訪談問題 4 分析表

4. 你願意提供使用前/後照片嗎？	實際執行的認知				
	非常願意	願意	普通	不願意	非常不願意
	5	4	3	2	1
	5	6	1	0	0

在十二位訪談者使用後中有 十二位願意提供照片有，有 0 位不願意提供照片。顯示使用者在使用由黑水虻蟲油萃取製備抗菌、抗斑、除皺之精華乳霜後，對於自身肌膚狀況有明顯改善效果。

表 4-8 使用者訪談問題 5 分析表

5. 請問您會將使用後心得跟我們分享呢？	實際執行的認知				
	非常願意	願意	普通	不願意	非常不願意
	5	4	3	2	1
	2	9	1	0	0

在十二位訪談者中有十二位願意提供心得分享。顯示使用者對由黑水虻蟲油萃取製備抗菌、抗斑、除皺之精華乳霜有信心。

表 4-9 使用者訪談問題 6 分析表

6. 擦拭後，您的那些肌膚問題獲得改善？	實際執行的認知				
	非常明顯	明顯	普通	不明顯	非常不明顯
	5	4	3	2	1
	1	10	1	0	0

在十二位訪談者中，有十二位都認為皮膚漸漸變白，斑紋、皺紋慢慢變淡化。顯示由黑水虻蟲油萃取製備抗菌、抗斑、除皺之精華乳霜，富含多種親膚脂肪酸，可以淡化皺紋，保濕、潤澤肌膚，幫助維持肌膚良好狀態。

4.4 使用者對黑水虻的接受程度

從使用者的心得分析，在十二位使用者心得資料中，全部都可以接受黑水虻，當開始對黑水虻沒有什麼概念，後來接觸後，得到了黑

水蛇的知識，發現黑水蛇有多種功能的效果，且從黑水蛇萃取蟲油製造精華乳霜，是蟲首創萃取蟲油製造化妝品乳霜，並經過檢驗合格，這是一項新的化妝品創舉。

4.5 使用者對萃取蟲油製作精華乳霜抗斑、抗菌、除皺分析

從使用者心得分析，在十二位使用者心得資料中，對黑水蛇萃取蟲油製造精華乳霜，抗斑、抗菌、除皺等都有相同的看法，認為由一隻蟲製造化妝品是一項創舉，認為精華乳霜使用後，不會產生黏稠、刺激，可以快速吸收成份，味道合宜，價格可以接受，對精華乳霜非常有信心，會繼續使用，並會介紹給更多的朋友。

4.6 受訪者使用心得分析

表 4-10 受訪者使用心得分析表

受訪者	使用心得分析
A	第一次聽到黑水蛇但是不會害怕，對黑水蛇的味道可以接受，喜歡用在摩擦眼部除紋，味道不是很強烈，黑水蛇有很多的人物質成份，使用後對肌膚有很大的幫助，市場上有很多的保養霜且價格昂貴，黑水蛇精華乳霜價位合理，可以接受，如果和其他乳霜比較，我將會介紹黑水蛇精華乳霜給朋友。
B	一開始對黑水蛇完全沒有概念，因為一聽到蟲就會害怕，後來接觸黑水蛇養殖的過程，知道黑水蛇有很多價值，在一次機會中，朋友向我介紹精華乳霜，也就好奇的使用，用了兩星期左右，發現皮膚較黑的我慢慢有改善變白，感覺到皮膚膚色進步

	<p>很多，另外發現在抗斑部分也有不錯的效果，基於這些原因，我會繼續使用精華乳霜。</p>
C	<p>本來對蟲有一些害怕，後來認識黑水虻以後，就慢慢不怕了，黑水虻萃取蟲油製作精華乳霜，使用精華乳霜以後皮膚慢慢有的改變，且價位不高，在市場上我是可以接受的，最重要的他是符合我的肌膚，好精華乳霜如果好好的宣傳，精華乳霜在市場上應該有更多人會接受他。</p>
D	<p>使用精華乳霜後，發現眼尾的部分皺紋慢慢沒有了，但也慢慢變淡了，個人發現他是一個奇蹟，如果繼續使用斑跟皺紋應該會慢慢消失，我發現到他的效果，我想我會繼續使用。</p>
E	<p>好虻精華乳霜保濕好，吸收快，用了以後皮膚不會感覺到黏黏的，對皮膚也不會產生刺激，是不會有任何黏膩的保養品。</p>
F	<p>黑水虻是一隻蟲聽起來怪怪的，後來知道黑水虻有很多用途，尤其是製作好萌精華乳霜，個人也感覺到不可思議，大膽的嘗試使用後，發現身上的斑跟紋慢慢淡化，用了一段時間以後發現他的效果真的是不錯，現在已經喜歡上他了。</p>
G	<p>對黑水虻沒有什麼概念，後來經過朋友的介紹接觸的黑水虻，聽到他是一隻蟲，且可以用來製造乳霜，感覺到更好奇，看了一些資料以後，才知道黑水虻萃取蟲油製造精華乳霜，是經過檢驗合格的肌膚保養品，我大概用了一個多月以後慢慢追蹤他的成效，發現對於抗斑除紋的確有不錯的效果，且不會有油性的感覺，只要是適合我幾乎的乳霜，我都會喜歡的。</p>
H	<p>本來對黑水虻沒有什麼概念，經過黑水虻課程介紹後，對黑水虻有新的認識，對黑水虻可以萃取蟲油製造精華乳霜，經過老師說明後，瞭解它是經過檢驗合格後分送給大家使用，我是受邀使用者之一，用了將近三星期的時間，發現我身上的斑紋慢</p>

	慢淡化，我本以為是一種幻覺，但他是真實的。
I	我知道黑水虻，他是一隻蟲，但沒有想到他可以來製造乳霜，感覺到新奇且壓抑，蟲可以做化妝品真的是讓人太意外，後來我認識他們的經營團隊，了解他們的研發歷程且經過檢驗合格，我對好虻精華霜有很大的信心，我用了將近一個月的時間，臉部的細紋慢慢淡化了，且使用上沒有任何的副作用，我非常滿意試用的效果，如果產品真正上市，我會極力的支持與使用。
J	保濕效果佳，本身臉部皮膚乾燥，塗抹上修復霜後，臉上的色澤會有水潤的效果，且保濕時效性長，能將水分好好地鎖在肌膚上，讓氣色看起來更年輕。不會有黏稠感，以往會認為保濕效果好的產品，往往給人會有黏稠感的印象，但好虻精華乳霜在肌膚上，可以快速地吸收，讓皮膚表面沒有黏稠感，讓我的原本的印象有大大的改善。
K	使用完好虻精華乳霜後，覺得非常好用，質地非常滑順，塗抹時很容易推開，乳霜在皮膚上也很容易吸收，保濕效果非常佳，味道方面也很天然。之前臉部有明顯痘疤的困擾，但在痘疤上厚敷好虻精華乳霜，一週後痘疤明顯的淡化，比祛疤膏還要有用且便宜。它是一瓶多功能的乳霜，可以當日常保養也可以淡斑、保濕及美白等，非常方便好用。
L	使用完好虻精華乳霜後，覺得非常好用，質地非常滑順，塗抹時很容易推開，乳霜在皮膚上也很容易吸收，保濕效果非常佳，味道也很天然，很像炒過的麵粉，味道很香。之前臉部有明顯痘疤，但在使用好虻精華乳霜一週後痘疤明顯的淡化，比祛疤膏還要好用。精華乳霜就是一罐多功能的乳霜，可以當日常保養也可以淡斑等非常方便好用。

4.7 受訪者使用前/後相片

以下為受訪者使用精華乳霜二至三週後的情形。

<p>吳小姐 油性肌膚</p>	<p>毛孔問題還有細紋都有明顯改善，斑點、暗沉也都有變淺改善的效果。</p>	 <p>使用前 使用後</p>
<p>林小姐 中性肌膚</p>	<p>原本皮膚沒什麼光澤，使用完後變得比較有光澤，有更有彈性，以及保水的效果很好，細紋也變比較淡許多。</p>	 <p>使用前 使用後</p>
<p>陳小姐 敏感肌</p>	<p>我是屬於敏感肌膚體質，使用完「好蛇奇蹟修復精華霜」後，不僅解決我的敏感肌膚，也改善了臉部暗沉的問題，希望未來可以出冬天滋潤型保養品。</p>	 <p>使用前 使用後</p>
<p>陳小姐 乾性肌膚</p>	<p>眼週部分的細紋、眼袋明顯消除，原本膚況乾燥，左臉有些不明顯的色素沉澱，使用後皮膚乾燥狀況改善，左臉色素沉澱的小斑塊變淺，毛孔也明顯變得更緊緻，趕快上市可以購買。</p>	 <p>使用前 使用後</p>
<p>黃小姐 油性肌膚</p>	<p>細紋跟皺紋都有變不見，讓皮膚看起來更年輕、水潤，臉部暗沉的問題也都有獲得改善，非常推薦。</p>	 <p>使用前 使用後</p>

圖 4-3 受訪者使用前/後相片 1

使用前後大對照



圖 4-4 受訪者使用前/後相片 2

第五章 結論與建議

本文從黑水虻萃取蟲油製造好虻精華乳霜，以文獻、使用者心得資料做為探討，整合相關資料分析得到以下結論：

5.1 結論

一、從使用者的心得分析，在十二位使用者心得資料中，全部都可以接受黑水虻，當開始對黑水虻沒有什麼概念，後來接觸後，得到了黑水虻的知識，發現黑水虻有多種功能的效果，且從黑水虻萃取蟲油製造精華乳霜，是首創萃取蟲油製造化妝品乳霜，並經過檢驗合格，這是一項新的化妝品創舉。



圖 5-1 精華乳霜圖片

二、從使用者心得分析，在十二位使用者心得資料中，對黑水虻萃取蟲油製造精華乳霜，抗斑、抗菌、除皺等都有相同的看法，由一隻蟲製造化妝品是一項創舉，認為精華乳霜使用後，不會產生黏稠，刺激，可以快速吸收成份，味道合宜，價格可以接受，對精華乳霜非常有信心，會繼續使用，並會介紹給更多的朋友。

5.2 建議

黑水虻是一項新興的產業，它具有多種的一個功能，但礙於種種法規的限制，在黑水虻產業推廣上，具有相當大的一個阻礙，政府如果能在法規上做修法，並極力輔導黑水虻產業的合理性，相信黑水虻對整體社會環境會有極大的貢獻。



參考文獻

一、中文

1. 王小青、高楊、尹志峰 (2016)。抗菌肽 IB-367 的固相合成與抑菌活性。合成化學，24(7)，600-603。
2. 安新城、李軍、呂欣 (2010)。黑水虻處理養殖廢物的研究現狀。環境科學與技術，3，113-116。
3. 沈媛、徐齊雲、安新城 (20 十二)。黑水虻幼蟲及預蛹抗逆性的初步研究。環境昆蟲學報，(2)，240-242。
4. 祁麗、薑甯、張愛忠 (2016)。抗菌肽研發現狀及其改造策略。中國畜牧獸醫，43(2)，450-456。
5. 唐曉琴、盧傑 (2015)。黑水虻人工飼養及其應用。畜牧獸醫，9，152-154。
6. 夏一赫 (2017)。豬脾臟抗菌肽 SSH19 的分離鑒定及其生物資訊學分析。(未出版之碩士論文)。河南科技學院，新鄉市。
7. 柴志強、王付彬、郭明昉、魏慶輝、陳小鳳 (20 十二)。水虻科昆蟲及其資源化利用研究。廣東農業科學，10，182-195。
8. 張冰清 (2017)。牛脾臟抗菌肽 BSN27 的分離、純化及活性分析。(未出版之碩士論文)。河南科技學院，新鄉市。
9. 梁世祥 (2017)。農業循環經濟之藍海策略-黑水虻異軍突起。畜產專訊，101，1-3。
10. 黃佳明、薑甯、張愛忠 (2019)。基因工程菌生產抗菌肽的研究進展。微生物學通報，46(3)，654-659。
11. 楊再華 (2010)。中國水虻科系統分類研究(雙翅目)。(未出版之

碩士論文)。貴州大學，貴陽市。

12. 靳任任、劉傑 (2016)。黑水虻繁殖技術。農村新技術，30-31。
13. 台中榮民總醫院衛教資訊：淺談皺紋
<http://www2.vghtc.gov.tw/portal/periodical/med170/17-18.pdf>。
14. 台美檢驗網站 <https://www.superlab.com.tw/antimicrobial/>。
15. 高雄榮民總醫院皮膚科衛教專欄
https://org.vghks.gov.tw/derm/News_Content.aspx?n=BE1930556169673E&sms=3D72F0729DA63DEA&s=562E597A35362159。
16. 晉生慢性醫院暨護理之家-楊省三醫師
<http://www.jshospital.com.tw/elderly-skin-problem/>。

二、英文

1. Abdelbaqi, S., Deslouches, B., Steckbeck, J., Montelaro, R., & Reed, D. S. (2016). Novel engineered cationic antimicrobial peptides display broad-spectrum activity against *Francisella tularensis*, *Yersinia pestis* and *Burkholderia pseudomallei*. *Journal of Medical Microbiology*, **65**(2), 188-194.
2. Bandyopadhyay, S., Lee, M., Sivaraman, J., & Chatterjee, C. (2013). Model membrane interaction and DNA-binding of antimicrobial peptide lasioglossin II derived from bee venom. *Biochemical and Biophysical Research Communications*, **430**(1), 1-6.
3. Isaksson, J., Brandsdal, B. O., Engqvist, M., Flaten, G. E., Svendsen, J. S., & Stensen, W. (2011). A synthetic antimicrobial peptidomimetic (LTX 109): stereochemical impact on membrane disruption. *Journal of Medicinal Chemistry*, **54**(16), 5786-5795.
4. Park, S. I., & Yoe, S. M. (2017). A novel cecropin-like peptide from black soldier fly, *Hermetia illucens*: isolation, structural and functional characterization. *Entomological Research*, **47**(2), 115-124.
5. Pei, J. J., & Jiang, L (2017). Antimicrobial peptide from mucus of *Andrias davidianus*: screening and purification by magnetic cell membrane separation technique. *International Journal of Antimicrobial Agents*, **50**(1), 41-46.
6. Steiner, H., Hultmark, D., Engström, Å., Bennich, H., & Boman, H. G. (1981). Sequence and specificity of two antibacterial proteins involved in insect immunity. *Nature*, **292**(5820), 246-248.

7. Vogel, H., Müller, A., Heckel, D., Gutzeit, H., & Vilcinskas, A. (2018). Nutritional immunology: diversification and diet-dependent expression of antimicrobial peptides in the black soldier fly *Hermetia illucens*. *Dev. Comp. Immunol.*, **78**, 141–148.

