

海報組競賽摘要

專題及實習組

智慧里山魚米之鄉—食農共好體驗

吳柏緯¹、林耿弘^{1,2*}、趙亭雅²、張睿和²、鄭樵²、段文宏^{1,3*}

¹ 國立臺東大學生命科學系、² 熊良心有限公司、³ 國立臺東大學環境教育中心

摘要

池上近幾年來拜金城武樹、伯朗大道等名勝所賜，儼然已成為全臺灣數一數二的觀光勝地。也因地理位置的得天獨厚，造就出口感極佳的池上米，使得池上便當的名聲是家喻戶曉。而在這樣觀光名勝與稻米文化蓬勃發展的背後，鮮少人關注到池上的原生環境與其孕育出的生態系統。早年，池上溝渠與大坡池據當地耆老口述充滿許多小魚、小蝦，自然資源為之豐沛，有「魚米之鄉」的美稱。經過與文獻比對後，推測耆老口中當年的小魚是臺灣東部特有的菊池氏細鯽(*Aphyocypris kikuchii*)，但隨著化學農藥的引進與溝渠水泥化、外來入侵種的資源競爭等因素後，菊池氏細鯽的生存優勢受到破壞，而不負存在。為此，本遊程設計協同國家發展委員會地方創生青年培力工作站、池上鄉公所、池上火車站、臺東縣青銀共創社會暨環境關懷協會、池上多元就業團隊、全美行便當店、在地青農等單位，攜手產、官、學、社區多方合作，推出友善環境食農共好體驗。體驗遊程中除了回顧了池上便當的歷史與演進，進而帶出池上田間與大坡池早期的環境、經濟作物栽種等情況；也實地走訪大坡池導覽，比較出今昔環境的差異，瞭解到外來入侵種對於原生物種所造成的生存壓力；更導入友善農業的概念，利用猛禽巡守稻田，將以稻穀為食的鳥類驅趕出田間，減少產量損失。希望分別以人、文、地、景、產的面向去切入，並融合環境教育，藉由全面性的認識，能夠達到鑑往知來的效果，推廣「生產、生活、生態」三生共好的局面，齊心創造「米」與「魚」和諧共存的池上。

Key words：魚米之鄉、菊池氏細鯽(*Aphyocypris kikuchii*)、食農共好、池上便當產業、猛禽巡守、友善農業、環境教育

以體外試驗探討富含 4-Acetylanthroquinonol B 之牛樟芝菌絲體改善

A β ₁₋₄₀ 造成的氧化損傷之研究

李家維¹、李俊霖¹

¹ 國立臺東大學生命科學系

摘要

牛樟芝 (*Antrodia cinnamomea*) 為台灣獨有的藥用真菌，含有多種功效成分，例如多醣體、泛醌類、三萜類等等，能夠應用於各種疾病的治療。阿茲海默症 (Alzheimer's Disease, AD) 為最常見且影響腦部疾病的退化神經性疾病，無法根治。目前主流認為類澱粉樣蛋白 (amyloid β -peptide, A β) 與 AD 形成具有密切的關係，當身體因為老化或者作息不良等原因而無法正常排除 A β 時，這些 A β 會開始聚合並和磷酸化 tau 蛋白共同沉積在大腦中造成氧化損傷以及發炎反應，最終會產生神經受損、神經纏繞甚至神經細胞死亡等症狀。以往的實驗顯示牛樟芝具有抗氧化及抗發炎的能力。本實驗採用牛樟芝菌絲體做為試驗物質測試不同濃度之萃取物對於 A β 造成的氧化損傷之改善能力。實驗結果顯示，牛樟芝萃取液無論是水萃取物還是乙醇萃取物皆具有降低 A β 毒殺細胞的能力，其中乙醇萃取物的改善效果更為傑出。

Key words: 阿茲海默症、牛樟芝、4-AAQB、類澱粉樣蛋白

臺東知本地區產長尾水青蛾 (*Actias ningpoana ningtaiwana*) 與
臺灣長尾水青蛾 (*Actias sinensis subaurea*) 對於宿主植物楓香
(*Liquidambar formosana*) 的適應性差異

周昱達¹, 朱玉輝¹, 林睿彬¹, 蔡育珊¹, 呂佩倫^{1*}

¹ 國立臺東大學生命科學系(植物分子演化與生態系統實驗室)

摘要

本實驗主要探討臺東知本地區產之長尾水青蛾 (*Actias ningpoana ningtaiwana*) 與臺灣長尾水青蛾 (*Actias sinensis subaurea*) 對於共同宿主楓香 (*Liquidambar formosana*) 的適應性差異:根據實驗對於長尾水青蛾與臺灣長尾水青蛾之統計結果, 活率分別是 72.22% 和 80.00% , 而在成蟲前平均總發育天數、幼蟲期平均總發育天數、平均蛹期、各齡期平均發育天數(五齡除外), 兩者均有顯著差異 (t-test, $p < 0.005$), 且長尾水青蛾與臺灣長尾水青蛾在於發育上最明顯之差異是前者出現滯育的六齡個體, 因此實驗結果顯示臺東知本地區產臺灣長尾水青蛾對於宿主植物楓香之適應性較長尾水青蛾佳。

Key words: 水青蛾 (Luna moth; *Actias* spp.)、楓香 (*Liquidambar formosana*)、生長延遲和高死亡率假說、定向選擇 (Directional selection)、穩定選擇 (Stabilizing selection)

健康及亞健康珊瑚伴生菌種比較

林子傑，陳芝融^{*}

國立臺東大學生命科學系

摘要

藉由前人實驗所得知 nanopore 數據資料庫，進行電腦程式比較分析，分析結果顯示健康珊瑚伴生菌 GY-III 中以 *Fictibacillus* 屬菌株為主要菌株，而亞健康珊瑚伴生菌 DGY 則以 *Pseudomonas* 屬菌株為主要菌株，兩者菌屬具有顯著差異，大約 15% 的菌種無法在 NCBI 資料庫中獲得同源性序列資料。

為了確認各海洋菌株之間的親緣演化關係，藉由 GY-III 及 DGY 所得知篩選後差異菌種合計一百九十四種的海洋菌株，運用 Clustal Omega 軟體進行親緣演化分析，再透過 iTOL 軟體進行親緣關係樹的量化及族群標記，親緣關係樹中以藍線標記健康珊瑚伴生菌株 GY-III，紅線標記亞健康珊瑚伴生菌株 DGY，而黑線則標記兩者皆包含的菌種，三種菌株在親緣關係樹的比例為 34.02%、35.56%及 30.4%。

Key words: Clustal Omega、親緣演化分析、iTOL、nanopore 數據資料庫

紅麴菌同源重組與 CRISPR/Cas9 基因操作平台開發

林奕羽¹、熊昱涵¹、林志輝*

¹*國立台東大學生命科學系

摘要

近年來隨著紅麴菌產業的進展，改善人體生理特性之次級代謝產物黃色素更是被視為未來發展重點，如何提升功效色素成分產量同時避免黴菌毒素橘黴素(citrinin) 過量已成為紅麴產業發展的重要課題。過去以發酵製程調控來達成此一目的的策略過於仰賴經驗法則且已經達到瓶頸，而伴隨著紅麴菌基因體的定序，紅麴菌次級代謝產物生合成基因簇的相關研究也逐漸成熟，以代謝工程手段改變紅麴菌次級代謝物生合成調控已成為紅麴研究的未來方向，也因此開發高效的基因操作平台是必要的工具。本研究嘗試建立透過 CRISPR/Cas9 mediated Marker-Based Deletion (CMBD) 精確剔除 citrinin 生合成關鍵基因 *pksCT* 的基因操作工具。構築一帶有 Cas9/sgRNA 的紅麴菌基因敲除質體 pTCP，並開發電穿孔轉型方法以建構紅麴菌次級代謝物生合成調控的研究工具。目前研究已完成紅麴菌基因敲除 cassette 的構築與電穿孔轉型條件初步測試。結果發現質體 DNA 濃度和轉型效率並未有太大關連。而以 *KpnI* 剪切過的質體較 *XbaI* 有較高的轉型效率。此外本研究室所篩選出的高色素產量紅麴菌株 *M. purpureus* TST 也較先前所使用的 *M. purpureus* NTU568 菌株具有更高的轉型率。未來將對電轉型條件做更進一步調整並測試 pTCP 應用於紅麴菌基因敲除操作的可行性。

關鍵字：紅麴菌、CRISPR/Cas9、電穿孔轉型

探討透過乳酸菌發酵之紅烏龍發酵茶對高油脂飲食誘發肥胖大鼠 之抗肥胖功效研究

林則翰¹、劉錦澤²、李俊霖^{1,*}

¹ 國立臺東大學生命科學系

² 國立臺東大學食品生物技術應用學位學程

摘要

肥胖在全球皆為嚴重之健康問題，常伴隨諸多併發症，例如：高血壓、第二型糖尿病、心血管疾病。目前飲食和生活方式被認為是現代肥胖的主要原因。過去研究指出茶葉中富含的多酚類化合物具有抗肥胖、抗氧化及抗發炎等功效。乳酸菌也已被證實具有降低體脂肪增加及調節血脂之功效。在先前研究中證明，透過乳酸菌發酵能夠增加由綠茶及魚腥草製成之青草茶中多酚含量。本研究以高油脂飲食誘發肥胖大鼠，試驗期間餵食紅烏龍茶及經副乾酪乳酸桿菌副乾酪亞種 NTU 101 (*Lactobacillus paracasei* subsp. *paracasei* NTU 101, NTU 101) 發酵之紅烏龍發酵茶，實驗為期 8 周後犧牲，並探討紅烏龍茶及紅烏龍發酵茶對肥胖大鼠之改善效果。結果顯示，透過乳酸菌發酵可提高紅烏龍茶中多酚含量。動物實驗結果顯示，餵食紅烏龍茶及紅烏龍發酵茶可顯著減少高油脂飲食誘發肥胖大鼠之體重、食物利用率、體脂肪量及血清與肝臟中三酸甘油酯含量 ($p<0.05$)，且可顯著增加肥胖大鼠之脂肪分解效率及血清中 HDL-c 含量 ($p<0.05$)。綜合以上結果，紅烏龍發酵茶能透過促進脂肪細胞脂解效率以達到更顯著減少體脂肪之效果。

關鍵字：乳酸菌、紅烏龍茶、發酵茶、抗肥胖

探討不同濃度深層海水對牛樟芝菌生長與成分之影響

張瑄芳、李俊霖

國立台東大學生命科學系

摘要

牛樟芝 (*Antrodia cinnamomea*)，有抗氧化和護肝功能、抗發炎反應、抗 B 型肝炎、抗癌之功效，富含類黃酮、萜類化合物、多酚和多醣。深層海水富含多種金屬離子，可促進微生物發酵時，產生之活性成分及功能提升。然而，對深層海水發酵牛樟芝菌之研究甚少，此研究利用添加三種不同濃度深層海水之培養基固態培養(皿培)與液態培養牛樟芝菌 *Antrodia cinnamomea* NTTU 103，測量菌絲體面積與菌絲體乾重，烘乾萃取並分析皿培功能成分 4AAQB、DSA、DEA 了解不同深層海水之金屬離子濃度變化是否會影響牛樟芝菌生長與其發酵功能成分，並找出最適合菌株的深層海水濃度。根據實驗結果深層海水可以提升菌絲體生長速度、擴散面積及功能成分 4AAQB、DSA、DEA 含量與礦物質吸收。研究表明，最適合深層海水加入培養基培養牛樟芝菌 NTTU 103 之深層海水與其濃度為 KL 10 X。

Key words: 深層海水、牛樟芝菌、功能成分

利用高低溫差滅菌法降低蘇雲金芽孢桿菌

B. thuringiensis HS1 保護番茄對炭疽病及鹽害逆境抵抗能力時的生物汙染風險

摘要:

近年來友善環境農業的觀念被大量推廣與實踐，其中蘇雲金芽孢桿菌 *Bacillus thuringiensis* 為常見被用來進行生物防治的細菌，該菌株已經被商業化使用來替代化學農藥，進行鱗翅目、雙翅目、鞘翅目等害蟲的防治已有百年的歷史，也有許多現代的報告指出，該菌珠也可以用再植物病原菌及逆境的保護。但是過去在田間大量使用蘇雲金芽孢桿菌的經驗發現，高量的蘇雲金芽孢桿菌活體也會出現對人類及動物產生危害，成為伺機性感染的病原菌 (Opportunistic infection)，容易提高產生生物性污染 (Biological pollution) 的風險。本實驗室過去在台東地區，分離出一株蘇雲金芽孢桿菌 *B. thuringiensis* HS1 (HS1)，該菌能夠有效提升阿拉伯芥體內硫鐵蛋白基因 *AtFd1* 及 *AtFd3* 表現量，使植物提升對於高溫的逆境抵抗能力，也能同時開啟番茄水楊酸 (Salicylic acid, SA) 與茉莉花酸 (Jasmonate acid, JA) 相關抗性機制，幫助植株增強對於病原菌的抵抗能力。因此本研究希望能利用高低溫差滅菌法先行處理 HS1 的活體，降低活菌數及生物性污染的風險，並且測試 HS1 是否仍具保護植物的效果。研究結果顯示，採取 -20 °C 四個小時再水浴 50 °C 15 分鐘，可以有效的將 HS1 菌株的活體數目，自 10⁸ CFU/mL 降低到 100 CFU/mL 以下。這樣的 HS1 細菌懸浮處理液體 10 倍稀釋後 (HS1-5S-10) 會提高番茄植株的光合作用效率，幫助番茄抵抗 *Colletotrichum karsti* 引發的炭疽病及幫助番茄減少遇到鹽害後橫向生長的情況。但是對於青枯病菌 *Ralstonia solanacearum*，乾旱、及熱逆境的保護效果，則無法維持 HS1 活菌所呈現的能力。未來將繼續測試 50 倍稀釋後去活化細菌培養液 (HS1-5S-50) 是否能改善上述保護能力下降的情況。另外還需要進一步測試其他病原菌的保護效果，例如炭疽病菌 *C. gloeosporioides* 的抵抗能力，並嘗試找出最佳的去活化 HS1 培養液的條件。

紅麴菌基因剔除質體構築與原生質體製備

許劭睿¹，林志輝*

¹ 國立臺東大學生命科學系(農業生物科技研究室)

摘要

紅麴菌因其具有降血脂、降血壓、抗疲勞等功效在現代被廣泛地使用於保健食品中，但同時也會產生對哺乳類有肝毒性的 citrinin 以及其他二次代謝物。為了能夠進行紅麴菌的代謝工程改良，本研究以 citrinin 生合成基因 pksCT 為剔除目標，構築紅麴菌基因剔除操作質體。本研究室先前研究所構築的紅麴菌基因剔除操作質體 pHRL 已能成功的剔除紅麴菌基因體中的 pksCT 基因，但所使用的 CaMV 35S promoter 有誘發基因靜默的現象，導致轉型率以及轉型株的穩定性不佳。為了解決此一問題，本研究嘗試構築改用 gpdA promoter 與 trpC terminator 進行表現抗生素抗性基因的新質體，並因為原先製備原生質體所使用的酵素停產，重新測試原生質體制備條件，希望能提升紅麴菌基因操作的效率。目前已成功構築新的剔除 cassette GHT。此外本研究使用 pectinase、Lyticase 與 Dirsellase 三種酵素取代原先所使用的 lysing enzyme，初步測試顯示在測試條件 6、9 與 10 下反應 1.5 個小時可以將大部分的細胞製備成為原生質體，顯示 Lyticase 濃度是關鍵因子，未來將繼續完成質體的構築以及調整原生質體製備的條件調整。

Key words: 紅麴菌、質體構築、同源重組、原生製體製備

新冠肺炎疫情衝擊下之蘭嶼海洋文化創生研究

姚冠廷、呂佩倫

國立臺東大學生命科學系

歷經2020年新冠肺炎(COVID-19)全球疫病大流行，台灣人在無法出國旅遊的情況下，轉而湧入離島與花東旅遊，對於國人而言，交通較不方便同時也充滿民族風情的離島蘭嶼成為較想去旅遊的選擇之一，造成所謂的報復性旅遊，而大量遊客造訪雖然會增加地方收益，但過量的遊客也可能對蘭嶼當地造成負面的衝擊，雖說人潮就是錢潮，可島嶼海洋文化的觀光資產更需要永續發展，本研究旨在了解疫情導致的報復性旅遊衝擊下，對於蘭嶼地方創生、海洋文化、經濟與生態等方面的影響。

人之島蘭嶼長久以來具有獨特的海洋文化，並孕育豐富的生物多樣性，在新冠肺炎疫情衝擊之下，報復性旅遊雖使蘭嶼經濟收益增加，但也讓更多居民體會到自然環境負荷量是有限的，不能無節制的使用。

因新冠肺炎疫情的爆發，蘭嶼由於缺乏醫療資源，只能通過限制遊客進入作為抵禦手段，但蘭嶼許多年輕一代又依靠著觀光產業作為經濟收入，成為一個需要克服的難題。

封島前的報復性旅遊促使蘭嶼藝術家與外界更加頻繁的交流，封島後藝術家則有更多時間來靜心創作並於內部互相交流，這些都會促使蘭嶼的海洋文化創生更加多樣。

蘭嶼依靠著獨特的海洋文化與優美的自然環境成為觀光勝地，因此保護蘭嶼的生態環境與學習並傳承海洋文化，才能使蘭嶼的觀光產業永續發展下去。

關鍵字:人之島/蘭嶼、達悟/雅美族、海洋文化、文化創生、新冠肺炎。

液化澱粉芽孢桿菌 *Bacillus amyloliquefaciens* HS3 對於豆薯病害及

乾旱逆境保護能力的初步研究

陳珮晴¹、莊鈞睿、沈鈺宸、黃祥恩*

¹ 國立臺東大學生命科學系

摘要

豆薯 *Pachyrhizus erosus* (L.) Urban，豆科豆薯屬。在過去研究中，其營養成分高，固氮能力強之外，具有多種抗氧化、抗菌特性的植物化學物質，同時也具有抗癌、抗糖尿病、免疫調節等多種針對疾病的生物活性。因此我們希望能夠推廣至台東部落種植，使部落有新的農作物選擇。

台東部落山區目前主要以紅龍果、番茄以及釋迦為主要生產作物，當地種植環境較容易遇缺水、乾旱及病害造成農作物的損失。因此本研究測試台東部落主要生產作物之病原菌感染豆薯的可能性，並針對豆薯乾旱耐受性進行研究且提出有效的解決方法。

本次研究紀錄豆薯 50 天的生長型態，測試火龍果潰瘍病菌 *Neoscytalidium dimidiatum* (Nd)及番茄青枯病菌 *Ralstonia solanacearum* (RD4)是否會感染豆薯。另外提取豆薯葉片萃取液，測試其是否能夠抑制炭疽病菌 *Colletotrichum gloeosporioides* (Cg)、火龍果潰瘍病菌 Nd 及番茄青枯病菌 RD4。並利用實驗室過去分離出的液化澱粉芽孢桿菌 *Bacillus amyloliquefaciens* (HS3)幫助豆薯提高對乾旱的耐受力，透過光合作用效率、乾鮮重比較，H₂O₂ 以及 MDA 等生理分析檢測。研究結果顯示，接種 Xc 和 RD4 後豆薯皆沒有明顯感染症狀。而目前實驗中使用水萃取豆薯葉之萃取液沒有明顯的抑菌效果，推測為濃度過低以及萃取方式錯誤。

透過本次實驗證實豆薯配合 HS3 種植能夠有效對抗乾旱，且不會受到 Xc 及 RD4 的感染。未來將繼續測試部落當地作物之病原菌接種豆薯的感染情況，以及葉片萃取液濃度調整與萃取方式。也將測試在其他種非生物逆境下 HS3 的保護效果。

Key words: 豆薯、潰瘍病菌、青枯病菌、液化澱粉芽孢桿菌、乾旱逆境

腸道沙門氏菌及李斯特菌的快速增殖方法開發

麥宇涵¹，周品馨¹，林志輝¹

¹ 國立臺東大學生命科學系

摘要

食品衛生安全在現代社會是一個非常重要的課題。台灣身處亞熱帶，細菌性的食物中毒十分常見，110 年度台灣共有 498 件食品中毒案，相關患者接近六千人。常見的食品病原菌中，易引起急性腸胃炎的腸道沙門氏菌 *Salmonella enterica* 以及會導致懷孕婦女胎兒畸胎、流產的李斯特菌 *Listeria monocytogenes*，是相當重要的高風險病原。本研究室與啟新生物科技公司合作，進行這兩種食品病原菌檢測過程中非常重要的快速增殖方法開發，並希望將來可以應用於此二種病原菌的快速分子檢驗方法。本研究測試多種選擇性培養基、添加可能促進生長物質及震盪培養等方式，目標為培養 6 小時內菌數增殖 1000 倍以上。實驗結果顯示沙門氏菌在培養基 A 中以震盪培養的方式可以在 6 小時內增殖超過 1000 倍，而李斯特菌在培養基 B 中靜置培養 12 小時後菌數增殖 32,058 倍。以豬絞肉與牛奶作為基質添加沙門氏菌進行基質效應測試，結果發現豬絞肉與牛奶對於沙門氏菌在培養基 A 中的增殖並無抑制作用，未來將可應用於食品中沙門氏菌的快速檢測。

Key words: 腸道沙門氏菌、李斯特菌、快速增殖方法

紅麴上清液對病原菌的抑菌效果

紅麴菌 (*Monascus* spp.) 作為人類應用超過千年的真菌，本身即具有藥用與食用雙重功效，食用方面，以往主要以釀酒、釀紅糟肉或食品染色劑，藥用方面，古人認為紅麴菌具有活血、健脾、益氣更可以降低血脂肪、血糖及增進免疫力。本研究希望根據研究室前人所發現，蜂巢內具有與歐洲蜂共生的紅麴菌以此推測此紅麴菌中之抗菌物質能夠協助歐洲蜂抵禦病原菌，在紅麴菌中發現其含有 Monascidin A，是一種紅麴的二次代謝物，對 *Bacillus*、*Streptococcus* 及 *Pseudomonas* 等病原菌具有抑制作用。因此在本研究中共使用了 11 種病原菌、6 種紅麴菌共 116 管的不同濃度紅麴菌上清液樣品來進行抗菌試驗，紀錄不同的紅麴菌上清液對於不同的病原菌在相同培養條件上是否會發生抑制作用。

乳酸菌發酵紅烏龍茶透過抑制 3T3-L1 前脂肪細胞

增生、分化與促進脂解作用降低細胞脂肪生成

黃偵祐、李俊霖

國立臺東大學生命科學系

肥胖是近年來造成慢性疾病的主要原因，也是本世紀最重要的公共衛生問題之一，找尋改善其方法至關重要。過去研究發現，造成肥胖的原因與體內的脂肪細胞數量及大小具密切關聯，若能對其增生以及分化產生抑制作用，將有助於減少肥胖問題產生。過去有研究表明，許多人體無法吸收之物質經過微生物轉化作用後，可以轉變為對人體有益且可利用的小分子物質，本實驗使用副乾酪乳酸桿菌副乾酪亞種 NTU 101 (*Lactobacillus paracasei* subsp. *paracasei* NTU 101, NTU 101) 發酵臺東之特色茶紅烏龍茶，藉由微生物轉化作用轉化更多的多酚物質，並使用 3T3-L1 前脂肪細胞進行相關試驗。結果顯示，經過 NTU101 發酵之紅烏龍茶能提高約 2.9 倍之總多酚含量，而在前脂肪細胞增生抑制效果上，在各濃度條件下對於細胞增生皆有正面影響，並具顯著差異 ($p < 0.05$)，其中以 1000 ppm 條件下效果最為顯著；在分化抑制效果上，以三酸甘油酯測定以及脂滴油紅 O 染色觀察與量化，結果顯示，在特定濃度下，油紅 O 量化結果與三酸甘油酯含量均有降低趨勢，顯示其具有抑制成熟脂肪細胞分化之功效，而在甘油釋放量測定結果中可得知，發酵茶具有促進脂解作用 (Lipolysis) 效率之功效，綜上所述，NTU101 乳酸菌發酵之紅烏龍茶可以透過抑制前脂肪細胞增生、抑制成熟脂肪細胞分化以及促進脂解作用效率達到減少脂肪生成之效果，具開發相關抗體脂之健康食品之潛力。

Key words：紅烏龍茶、3T3-L1 前脂肪細胞、肥胖

16S rDNA 定序珊瑚伴生菌及

API-ZYM 酵素活性測試

黃啟蒼、陳芝融*

國立臺東大學生命科學系

此研究使用先前實驗室從珊瑚上分離出來的菌株，並挑選四株菌出來萃取染色體 DNA，透過 16s rDNA PCR 定序後，再經過 NCBI 比對及網路資料的調查，從結果挑出最有可能對珊瑚致病的 A3 菌株進行 API-ZYM 酵素分析，藉此判斷菌株所分泌酵素對珊瑚的影響。根據 API-ZYM 酵素分析結果顯示，A3 菌株含有大量的 Alkaline phosphate、Leucine arylamidase、Acid phosphatase 及 Naphthol-AS-BI-phosphohydrolase。透過網路調查後發現 Leucine arylamidase 具有入侵宿主組織的特性，Naphthol-AS-BI-phosphohydrolase 則可以打斷 glycoside 和 amino sugar 間的化學鍵而降解細胞的成分。之後的實驗將會利用海洋噬菌體感染相關的珊瑚致病菌株，以了解噬菌體對珊瑚致病菌株的感染機制。

關鍵字：海洋菌、菌種鑑定、API-ZYM 酵素分析

多線真稜蜥領域性及互動行為探討

楊韜煜¹、蕭欽陽¹、呂佩倫¹

國立臺東大學生命科學系¹

摘要

在自然環境中，各類動物皆有其領域上的意識，從而有一些宣示領域範圍的行為模式。多線真稜蜥在成蜥時也會有其領域上的意識，領域範圍會因其視覺範圍及是否擁有掩體所影響，再者也會因為多線真稜蜥的生理性別而有不同的領域意識反應，雄性雌性、雙雄性及雙雌性的交互反應行為也會有所不同。

2022 年 9-10 月採用行為採樣法及三重複交互實驗對多線真稜蜥進行行為研究。結果顯示在已設定的空間範圍中（寬：80Cm、長：160Cm）並會放置 2 個黑色軟花盆作為掩體，掩體會依每 20 分鐘拿掉一個

1. 雄蜥與同種雌蜥在固定空間中不會有明顯的領域上的宣示及驅趕行為，甚至能夠和平相處在極近的距離中，不論是否有掩體的存在皆為和平相互存在，甚至能夠同時待在同一個掩體中不會有所衝突；

2. 雄蜥與雄蜥在同一固定空間中，雙方皆無掩體的情況下靠近至大約 80Cm 左右時會開始警戒對方，小於 80Cm 以內時會進行驅趕攻擊，此時會依據雙方身形大小出現較大蜥追逐較小蜥的情況，若大小差不多時則會互相攻擊且攻擊激烈；

3. 雌蜥與雌蜥在雙方皆無掩體情況下雖不會像雙雄蜥這般激烈的攻擊，同樣也會因為雙方為同性個體，因此依然會有驅趕的行為，但不持久，在驅趕一小段時間後會休息，而後幾乎不會再驅趕，再次驅趕的持續時間也不會比第一次長；

4. 多線真稜蜥的領域範圍並不大，通常為蜥蜴前方 80Cm 左右的視線範圍；

5. 雄蜥相較於雌蜥具有較強的領域性，且攻擊性也更強；

6. 實驗中掩體的有無會影響蜥蜴對於其領域上的認識，有掩體存在時多線真稜蜥會躲進掩體中，但領域性強烈的雄蜥則還是會在觀測到對方時進行攻擊，而一方有掩體一方無時，會發生搶奪單獨掩體的行為，但也有不搶奪在外閒逛的行為，兩方都無掩體時則為會出現明顯的同性相斥及異性無反應的結果。

因此，通過多線真稜蜥的性別三重複交叉比對後得到多線真稜蜥對於領域性的擁有範圍及領域意識是按照同種蜥蜴性別及視線範圍（80Cm）而凝聚。

關鍵字：多線真稜蜥、動物行為、領域性

以 3D 列印製程探討立體結構改善乳酸菌在冷凍乾燥產品製程中存

活率提升的可能性

熊瑀翰、林志輝

國立臺東大學生命科學系

摘要

活菌數在乳酸菌製品中是重要的品質指標，如何減低活菌數的損失，以及增加冷凍乾燥後菌粉的存活率，是凍乾過程中的技術關鍵。本研究室過去發現使用 10% 乳糖作為保護劑，能顯著提升 NTU101 在凍乾製程中的存活率與保存期限。由於 3D 列印技術的興起，降低了研究立體形狀對於食品各種特性的難度，特別適合少量且需不斷修改參數的製程開發研究；加上有研究指出澱粉與穀粉可以做為乳酸菌凍乾保護劑。因此本研究以在來米粉，添加糖類、蛋白與預糊化澱粉組合配方出能 3D 列印的糊狀保護劑基質，探討提升 NTU101 在凍乾製程中存活率的可能性；同時結合 3D 列印特性，探討立體結構特性可能影響凍乾過程中水分昇華的因子對於 NTU101 凍乾存活率的影響。目前研究結果發現 NTU101 以 MRS 培養基培養之菌數較全合成高，其結果有顯著差異($p < 0.05$)；添加在來米粉保護劑能顯著提升 NTU101 在凍乾過程中的存活率($p < 0.0001$)。另外發現以 15.5%在來米粉與 2%預糊化澱粉組合配製出的 3D 列印基質，在手動及 3D 列印以針筒搭配針頭擠出時，其堆疊緊密程度較單獨在來米粉基質更好。未來將測試添加蛋白與糖類各配方組合對於 NTU101 在凍乾過程中存活率的影響，最後結合 3D 列印探討立體結構對於 NTU101 在凍乾過程中存活率的影響。

關鍵字：NTU101、3D 列印、冷凍乾燥、糊狀基質保護劑

深層海水對米麴菌 BCRC 30428、BCRC 32272、BCRC 30108、

BCRC 30116 生長之影響

劉昀儒、李俊霖

國立台東大學生命科學系

摘要

米麴菌 (*Aspergillus oryzae*) 的特色就是在於釀造，可發酵大豆及小麥或是釀造酒類，其中澱粉酶活性是釀造過程中將澱粉分解成小分子醣類的關鍵。米麴菌 BCRC 30106 專門用於製造澱粉酶。利用台海、光隆、台東這三家不同之深層海水分組並加入多種濃度深層海水之培養基培養米麴菌 BCRC 30106、BCRC 30118、BCRC 30428、BCRC 32272，在加入各種濃度的深層海水後觀察對其生長情況及代謝產物生成量之影響與各種礦物質的吸收情形，將培養後離心分離菌液跟菌絲，菌液分別以 Pierce 蛋白酶檢測試劑盒與 Technical Manual 澱粉酶檢測試劑盒分析發酵液中蛋白酶及澱粉酶活性，菌絲則烘乾測其乾重，最後得出最適之深層海水，並去除差異最大值後取平均值進行 SPSS 統計處理彙整數據，再測其發酵前後之培養基礦物質組成，以了解深層海水在培養過程中對礦物質吸收的情形。

關鍵字：深層海水、米麴菌、澱粉酶、蛋白酶、釀造

臺東區域性氣候變化與森林碳收支關係

蔡承軒¹、呂佩倫^{1*}

¹ 國立臺東大學生命科學系

臺東縣內森林面積約 28.7 萬公頃且森林覆蓋率為全國之冠，臺東主要氣候型態為熱帶季風氣候，每年在夏季有西南季風，而冬季為東北季風，固定會發生特殊氣候的干擾因子。而前人在臺東地區研究中，未曾有對於氣候變化在森林生態方面研究的探討。枯落物量與其分解作用之動態過程會影響著土壤有機質礦化作用與養分的有效性，是森林在生態系養分循環上極為重要的一個環節，而森林生態系是陸域生態系當中主要的碳庫，因此透過監測森林枯落物量有助於瞭解森林生態系的碳收支動態，本研究假設特殊氣候干擾因子會造成森林枯落物量及分解速度增加並提高養分動態循環，設置至少三年的長期實驗樣區，監測特殊氣候干擾因子對森林生態系影響情況，本研究於臺東縣內利嘉林道、知本林道、大武林班地、達仁鄉林班地、臺東大學保安林等五個地區設置實驗樣區，研究目的：1. 監測氣候變化對於枯落物的凋落量的關係；2. 監測氣候變化對於枯落物其分解速率的關係；3. 探討氣候變化對於土壤有機碳儲存量的關係；4. 根據上述各樣區比較氣候變化在不同森林類型的影響程度，透過此研究監測氣候是否會影響森林生態中枯落物凋落量、分解速率、森林碳收支等。初步結果表明各樣區枯落物凋落量會受到氣候變化干擾，但枯落物凋落量差異並不明顯，其中大武林班地因以木麻黃為主要樹種，其繁殖季果實對枯落物量有較大影響，其餘樣區則和自然因素有較大關係，枯落物分解袋在各樣區皆有不同的分解速率，枯落物的碳濃度介於 37~55% 之間，其碳含量會隨著不同林地而有所改變，土壤碳濃度介於 1~8% 之間，表示林地土壤質地及枯落物之間有關聯性，總和上述初步結果，氣候變化會影響枯落物量，進而影響森林中的碳含量，雖然本研究受到極為嚴重的人為干擾，導致結果跟期望值有所差異，但研究結果亦可作為提供後續相關實驗基礎資料，期望對未來在臺東森林枯落物的相關研究上能有所幫助。

關鍵字：枯落物、碳收支、氣候變化、分解速率、枯落物量

利用 16S rRNA 基因對珊瑚伴生菌未知菌株進行鑑定

顏佑錠、陳芝融*

國立臺東大學生命科學系

摘要

此實驗主要是使用先前實驗室被感染的珊瑚樣本中塗盤並凍菌保留的 70 株以上的菌株中，挑選五株出來培養並萃取 Chromosome DNA，經 16S rDNA PCR 定序後，從 NCBI 上對比出相似的菌株有 *Tropicibacter mediterraneus*、*Winogradskyella algicola*、*Ruegeria pomeroyi*、*Roseibium aggregatum* 及 *Ruegeria profunda*，其 Identities 分別為 98.17%、98.46%、99.41%、99.49% 和 99.78%。而分析顯示 *Winogradskyella* 屬之 *W. jejuensis* 和 *W. wandonensis* 演化差異度為 0.00232 (|0.00821-0.00589|)，互為同屬不同種，而在在珊瑚伴生菌 II 號和 *W. algicola* 演化差異度為 0.00562 (|0.01181-0.00619|)，珊瑚伴生菌 II 號和 *W. poriferorum* 演化差異度為 0.00317 (|0.00921-0.006119-0.00619|)，兩者都大於 0.00232，顯示珊瑚伴生菌 II 號為一新菌種。資料搜查顯示，*W. algicola* 具有藻酸鹽降解活性，*W. poriferorum* 則具有抑制 *Vibrio* sp. 和 *Loktanella* sp. 生物膜的形成及抗幼蟲沉降的潛力，所以 II 號伴生菌的萃取物亦可能有生物活性，在下一階段中，將會對珊瑚伴生菌 II 號進行 API-ZYM 酵素分析，以了解其珊瑚伴生菌 II 號是否會產生影響珊瑚的酵素。

Key words：Winogradskyella、生物膜、抗幼蟲沉降、藻酸鹽降解活性。

探討深層海水對於嗜熱鏈球菌與納豆菌生長及產物生成量之影響

蘇豐崎¹、李俊霖^{1,2*}

¹國立臺東大學生命科學系、²國家海洋研究院

摘要

深層海水 (Deep Ocean Water, DOW) 因富含金屬離子，如 Mg^{2+} 、 Ca^{2+} 、 K^{+} 、 Na^{+} 等，能夠影響微生物的生長及產物生成量，所以想利用深層海水來培養嗜熱鏈球菌 (*Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus*) 與納豆菌 (*Bacillus subtilis* subsp. *subtilis*)，希望能提升發酵產率及降低發酵成本，並了解菌株對於各種礦物質的吸收情形。

研究使用三種深層海水，臺東深層海水 (TT)、臺灣深海層水 (TO)、光隆深海層水 (KL)。研究使用菌株：BCRC 14089 嗜熱鏈球菌與 BCRC 17443 納豆菌。嗜熱鏈球菌生成乳酸實際轉化率高於 50% 屬於乳酸菌 (Lactic Acid Bacteria, LAB)

，具有胃腸功能改善之保健功效，嗜熱鏈球菌是食品加工上最常用的菌種，發酵中產生的乳酸會使發酵食品具有獨特的風味與質地。納豆菌能夠產生納豆激酶 (Nattokinase, NK) 是一種蛋白酶，可抗血栓形成，其能力已超過目前所有已知的抗血栓形成酵素。

使用超純水 (Ultrapure Water, UPW) 稀釋三種深層海水 (Deep Ocean Water, DOW)，稀釋成各種濃度深層海水 1X、5X、10X、15X、20X，對照組為超純水，再添加奶粉或黃豆粉混合成培養基，培養嗜熱鏈球菌與納豆菌。培養完畢後，先計算活菌數，發酵液再離心取上清液，分析乳酸濃度、蛋白酶濃度與委外送測分析各菌株礦物質的吸收情形。

BCRC 14089 嗜熱鏈球菌活菌數比起超純水組具有顯著下降，乳酸濃度比起超純水組具有顯著提升，KL 5X 能最大的提升乳酸濃度，可以得出此菌株並不適合上述添加深層海水的培養基，加入深層海水的培養基對於其屬於高滲透壓溶液而無法存活，在礦物質測試項目裡對於深層海水中鎂的吸收量是最高的。BCRC 17443 納豆菌對於本次實驗所添加深層海水之培養基 TT 20X 能夠最大且顯著的提升 2599 倍之活菌數，KL 5X 能夠最大且顯著的提升 22.6% 之蛋白酶濃度，在礦物質測試項目裡對於深層海水中鈣的吸收量是最高的。

關鍵字：深層海水、金屬離子、嗜熱鏈球菌、乳酸、納豆菌、納豆激酶

菊池氏細鯽 (*Aphyocypris kikuchii*) 棲地環境調查研究

黃少君、李哲豪、吳柏緯、段文宏*

國立臺東大學生命科學系

摘要

菊池氏細鯽 (*Aphyocypris kikuchii*) 為臺灣東部特有種，主要分布於宜蘭、花蓮、臺東等區域，屬於小型初級淡水魚類，兼具生態與觀賞價值，近年來因為人為活動造成棲地破壞及環境污染，菊池氏細鯽族群分布的範圍與數量逐漸減少，並於西元 2012 年列入《臺灣淡水魚紅皮書》中。本研究為了解菊池氏細鯽與環境間存在之交互作用，因此針對臺東縣關山鎮一處棲地進行植物、鳥類、魚類調查。其中，植物共計調查到 10 科 15 種，原生種占比約 70 %，主要為五節芒 (*Miscanthus floridulus*)、大花咸豐草 (*Bidens pilosa*)、小花蔓澤蘭 (*Mikania micrantha*) 等植物；鳥類共計調查到 8 科 10 種，原生種占比約 90 %；魚類共計調查到 3 科 7 種，原生種占比約 40 %，主要為口孵非鯽 (*Oreochromis spp.*)、吉利慈鯛 (*Coptodon zillii*) 為大宗，另有發現線鱧 (*Channa striata*) 入侵樣區。從水下攝影畫面也觀察到部分植物生長於水中之組織被魚隻啃食或利用其空隙躲藏。本調查結果目前尚無發現植物有利於菊池氏細鯽生存效益的直接證據，未來將針對此現象設計相關實驗，希冀建立菊池氏細鯽野外棲地的相關基礎資料，進一步作為保育策略與棲地經營管理之參考依據。

Key words: 菊池氏細鯽 *Aphyocypris kikuchii*、棲地、關山鎮

菊池氏細鯽 (*Aphyocypris kikuchii*) 養殖系統

李哲豪、黃少君、吳柏緯、段文宏*

國立臺東大學生命科學系

摘要

菊池氏細鯽 (*Aphyocypris kikuchii*)，為臺灣特有種，主要分布於臺灣的東部溪流，屬於小型初級淡水魚類，於 2012 年初版被列入《臺灣淡水魚類紅皮書》中易危 (VU) 等級魚類；2017 年新版更改為瀕危 (EN) 等級。我們以前人研究的基礎上，嘗試在實驗室飼養菊池氏細鯽，並觀察記錄養殖過程中會對於物種造成影響的環境因素。在飼養過程中觀察到水缸內的 NO_3 含量在即使有每兩周換水 $1/3 \sim 1/4$ 的情況下仍然持續升高，代表可以增加換水頻率或換水量。以及水體內推測為細菌性感染的凸眼、體表出現的血斑及泳姿異常，鑒於不確定疾病主因，錯誤施藥可能會造成反效果，因此進行隔離處理。研究中也發現到置入金魚藻 (*Ceratophyllum demersum*) 的水體有菊池氏細鯽的幼魚附著於金魚藻上，證實前人研究放入浮水性植物能提供菊池氏細鯽躲藏和產卵地點。統計魚隻每月死亡隻數後發現，有兩個死亡率的高峰，其原因為魚隻運送過程中舟車勞頓，部分體弱者不堪負荷、未及時加裝防跳網及人為操作疏失，致使水體溶氧量不足導致。

Key word: 菊池氏細鯽 *Aphyocypris kikuchii*、養殖系統

柴山多杯珊瑚(*Polycyathus chaishanensis*)養殖系統

許暉紘、洪子妮、段文宏*

國立臺東大學生命科學系

摘要

柴山多杯珊瑚(*Polycyathus chaishanensis*)為我國唯二的第一級瀕臨絕種的保育類石珊瑚，其最大族群目前主要分佈桃園觀音藻礁潮間帶。潮間帶的環境與一般石珊瑚的棲地環境條件全然迥異，因此柴山多杯珊瑚棲息於潮間帶將比一般石珊瑚更常遭遇到高溫、脫水以及更強紫外線照射的考驗。本研究欲瞭解柴山多杯珊瑚於室內養殖的最適生長條件，光照初步以積光 ZETLIGHT 模擬藍光(465-485nm)混和白光(12,000K)給予 12 小時光照週期。實驗結果發現，柴山多杯珊瑚室內養殖條件可為溫度攝氏 24-28 度、鹽度 34-35 ‰(±0.5 ‰)、酸鹼值 8.1-8.5、硬度(KH 值)7°-8°dH、鈣離子 380-450ppm、鎂離子 1,250-1,350 ppm。

Key word: 柴山多杯珊瑚(*Polycyathus chaishanensis*)、潮間帶珊瑚、養殖系統

細菌 16s rDNA Polymerase chain reaction 技術實習

洪宇晴、陳芝融*

國立臺東大學生命科學系

摘要

隨著生物技術日新月異，PCR 應用的蓬勃發展，開啟了分子生物學的新篇章。

學術實驗上，藉由 PCR 模擬 DNA 複製過程，尋找特殊片段 DNA 為模板，依照半保留複製的機制合成並放大，有利於基因序列的對比；臨床實驗上，透過 PCR 快速、專一性、放大的特點，可進行細菌、黴菌、寄生蟲、病毒樣本偵測。近年來疫情肆虐，PCR 核酸檢測更是大放異采，針對 Covid-19 的陽性檢測，能準確判斷其患者，控管醫療資源的使用避免崩潰。

本次實驗技術實習，使我更加了解 PCR 技術原理及應用，期望未來有機會運用於各項研究。

Key words: 細菌、16s rDNA、Polymerase chain reaction

發表組摘要

利用高低溫差滅菌法降低蘇雲金芽孢桿菌

B. thuringiensis HS1 保護番茄對炭疽病及鹽害逆境抵抗能力時的生物汙染風險

摘要:

近年來友善環境農業的觀念被大量推廣與實踐，其中蘇雲金芽孢桿菌 *Bacillus thuringiensis* 為常見被用來進行生物防治的細菌，該菌株已經被商業化使用來替代化學農藥，進行鱗翅目、雙翅目、鞘翅目等害蟲的防治已有百年的歷史，也有許多現代的報告指出，該菌珠也可以用再植物病原菌及逆境的保護。但是過去在田間大量使用蘇雲金芽孢桿菌的經驗發現，高量的蘇雲金芽孢桿菌活體也會出現對人類及動物產生危害，成為伺機性感染的病原菌 (Opportunistic infection)，容易提高產生生物性污染 (Biological pollution) 的風險。本實驗室過去在台東地區，分離出一株蘇雲金芽孢桿菌 *B. thuringiensis* HS1 (HS1)，該菌能夠有效提升阿拉伯芥體內硫鐵蛋白基因 *AtFd1* 及 *AtFd3* 表現量，使植物提升對於高溫的逆境抵抗能力，也能同時開啟番茄水楊酸 (Salicylic acid, SA) 與茉莉花酸 (Jasmonate acid, JA) 相關抗性機制，幫助植株增強對於病原菌的抵抗能力。因此本研究希望能利用高低溫差滅菌法先行處理 HS1 的活體，降低活菌數及生物性污染的風險，並且測試 HS1 是否仍具保護植物的效果。研究結果顯示，採取 -20 °C 四個小時再水浴 50 °C 15 分鐘，可以有效的將 HS1 菌株的活體數目，自 10⁸ CFU/mL 降低到 100 CFU/mL 以下。這樣的 HS1 細菌懸浮處理液體 10 倍稀釋後 (HS1-5S-10) 會提高番茄植株的光合作用效率，幫助番茄抵抗 *Colletotrichum karsti* 引發的炭疽病及幫助番茄減少遇到鹽害後橫向生長的情況。但是對於青枯病菌 *Ralstonia solanacearum*，乾旱、及熱逆境的保護效果，則無法維持 HS1 活菌所呈現的能力。未來將繼續測試 50 倍稀釋後去活化細菌培養液 (HS1-5S-50) 是否能改善上述保護能力下降的情況。另外還需要進一步測試其他病原菌的保護效果，例如炭疽病菌 *C. gloeosporioides* 的抵抗能力，並嘗試找出最佳的去活化 HS1 培養液的條件。

紅麴菌基因剔除質體構築與原生質體製備

許劭睿¹，林志輝*

¹ 國立臺東大學生命科學系(農業生物科技研究室)

摘要

紅麴菌因其具有降血脂、降血壓、抗疲勞等功效在現代被廣泛地使用於保健食品中，但同時也會產生對哺乳類有肝毒性的 citrinin 以及其他二次代謝物。為了能夠進行紅麴菌的代謝工程改良，本研究以 citrinin 生合成基因 pksCT 為剔除目標，構築紅麴菌基因剔除操作質體。本研究室先前研究所構築的紅麴菌基因剔除操作質體 pHRL 已能成功的剔除紅麴菌基因體中的 pksCT 基因，但所使用的 CaMV 35S promoter 有誘發基因靜默的現象，導致轉型率以及轉型株的穩定性不佳。為了解決此一問題，本研究嘗試構築改用 gpdA promoter 與 trpC terminator 進行表現抗生素抗性基因的新質體，並因為原先製備原生質體所使用的酵素停產，重新測試原生質體制備條件，希望能提升紅麴菌基因操作的效率。目前已成功構築新的剔除 cassette GHT。此外本研究使用 pectinase、Lyticase 與 Dirsellase 三種酵素取代原先所使用的 lysing enzyme，初步測試顯示在測試條件 6、9 與 10 下反應 1.5 個小時可以將大部分的細胞製備成為原生質體，顯示 Lyticase 濃度是關鍵因子，未來將繼續完成質體的構築以及調整原生質體製備的條件調整。

Key words: 紅麴菌、質體構築、同源重組、原生製體製備

液化澱粉芽孢桿菌 *Bacillus amyloliquefaciens* HS3 對於豆薯病害及

乾旱逆境保護能力的初步研究

陳珮晴¹、莊鈞睿、沈鈺宸、黃祥恩*

¹ 國立臺東大學生命科學系

摘要

豆薯 *Pachyrhizus erosus* (L.) Urban，豆科豆薯屬。在過去研究中，其營養成分高，固氮能力強之外，具有多種抗氧化、抗菌特性的植物化學物質，同時也具有抗癌、抗糖尿病、免疫調節等多種針對疾病的生物活性。因此我們希望能夠推廣至台東部落種植，使部落有新的農作物選擇。

台東部落山區目前主要以紅龍果、番茄以及釋迦為主要生產作物，當地種植環境較容易遇缺水、乾旱及病害造成農作物的損失。因此本研究測試台東部落主要生產作物之病原菌感染豆薯的可能性，並針對豆薯乾旱耐受性進行研究且提出有效的解決方法。

本次研究紀錄豆薯 50 天的生長型態，測試火龍果潰瘍病菌 *Neoscytalidium dimidiatum* (Nd)及番茄青枯病菌 *Ralstonia solanacearum* (RD4)是否會感染豆薯。另外提取豆薯葉片萃取液，測試其是否能夠抑制炭疽病菌 *Colletotrichum gloeosporioides* (Cg)、火龍果潰瘍病菌 Nd 及番茄青枯病菌 RD4。並利用實驗室過去分離出的液化澱粉芽孢桿菌 *Bacillus amyloliquefaciens* (HS3)幫助豆薯提高對乾旱的耐受力，透過光合作用效率、乾鮮重比較，H₂O₂ 以及 MDA 等生理分析檢測。研究結果顯示，接種 Xc 和 RD4 後豆薯皆沒有明顯感染症狀。而目前實驗中使用水萃取豆薯葉之萃取液沒有明顯的抑菌效果，推測為濃度過低以及萃取方式錯誤。

透過本次實驗證實豆薯配合 HS3 種植能夠有效對抗乾旱，且不會受到 Xc 及 RD4 的感染。未來將繼續測試部落當地作物之病原菌接種豆薯的感染情況，以及葉片萃取液濃度調整與萃取方式。也將測試在其他種非生物逆境下 HS3 的保護效果。

Key words: 豆薯、潰瘍病菌、青枯病菌、液化澱粉芽孢桿菌、乾旱逆境

乳酸菌發酵紅烏龍茶透過抑制 3T3-L1 前脂肪細胞

增生、分化與促進脂解作用降低細胞脂肪生成

黃偵祐、李俊霖

國立臺東大學生命科學系

肥胖是近年來造成慢性疾病的主要原因，也是本世紀最重要的公共衛生問題之一，找尋改善其方法至關重要。過去研究發現，造成肥胖的原因與體內的脂肪細胞數量及大小具密切關聯，若能對其增生以及分化產生抑制作用，將有助於減少肥胖問題產生。過去有研究表明，許多人體無法吸收之物質經過微生物轉化作用後，可以轉變為對人體有益且可利用的小分子物質，本實驗使用副乾酪乳酸桿菌副乾酪亞種 NTU 101 (*Lactobacillus paracasei* subsp. *paracasei* NTU 101, NTU 101) 發酵臺東之特色茶紅烏龍茶，藉由微生物轉化作用轉化更多的多酚物質，並使用 3T3-L1 前脂肪細胞進行相關試驗。結果顯示，經過 NTU101 發酵之紅烏龍茶能提高約 2.9 倍之總多酚含量，而在前脂肪細胞增生抑制效果上，在各濃度條件下對於細胞增生皆有正面影響，並具顯著差異 ($p < 0.05$)，其中以 1000 ppm 條件下效果最為顯著；在分化抑制效果上，以三酸甘油酯測定以及脂滴油紅 O 染色觀察與量化，結果顯示，在特定濃度下，油紅 O 量化結果與三酸甘油酯含量均有降低趨勢，顯示其具有抑制成熟脂肪細胞分化之功效，而在甘油釋放量測定結果中可得知，發酵茶具有促進脂解作用 (Lipolysis) 效率之功效，綜上所述，NTU101 乳酸菌發酵之紅烏龍茶可以透過抑制前脂肪細胞增生、抑制成熟脂肪細胞分化以及促進脂解作用效率達到減少脂肪生成之效果，具開發相關抗體脂之健康食品之潛力。

Key words：紅烏龍茶、3T3-L1 前脂肪細胞、肥胖

以 3D 列印製程探討立體結構改善乳酸菌在冷凍乾燥產品製程中存

活率提升的可能性

熊瑀翰、林志輝

國立臺東大學生命科學系

摘要

活菌數在乳酸菌製品中是重要的品質指標，如何減低活菌數的損失，以及增加冷凍乾燥後菌粉的存活率，是凍乾過程中的技術關鍵。本研究室過去發現使用 10% 乳糖作為保護劑，能顯著提升 NTU101 在凍乾製程中的存活率與保存期限。由於 3D 列印技術的興起，降低了研究立體形狀對於食品各種特性的難度，特別適合少量且需不斷修改參數的製程開發研究；加上有研究指出澱粉與穀粉可以做為乳酸菌凍乾保護劑。因此本研究以在來米粉，添加糖類、蛋白與預糊化澱粉組合配方出能 3D 列印的糊狀保護劑基質，探討提升 NTU101 在凍乾製程中存活率的可能性；同時結合 3D 列印特性，探討立體結構特性可能影響凍乾過程中水分昇華的因子對於 NTU101 凍乾存活率的影響。目前研究結果發現 NTU101 以 MRS 培養基培養之菌數較全合成高，其結果有顯著差異($p < 0.05$)；添加在來米粉保護劑能顯著提升 NTU101 在凍乾過程中的存活率($p < 0.0001$)。另外發現以 15.5%在來米粉與 2%預糊化澱粉組合配製出的 3D 列印基質，在手動及 3D 列印以針筒搭配針頭擠出時，其堆疊緊密程度較單獨在來米粉基質更好。未來將測試添加蛋白與糖類各配方組合對於 NTU101 在凍乾過程中存活率的影響，最後結合 3D 列印探討立體結構對於 NTU101 在凍乾過程中存活率的影響。

關鍵字：NTU101、3D 列印、冷凍乾燥、糊狀基質保護劑

探討透過乳酸菌發酵之紅烏龍發酵茶對高油脂飲食誘發肥胖大鼠 之抗肥胖功效研究

林則翰¹、劉錦澤²、李俊霖^{1,*}

¹ 國立臺東大學生命科學系

² 國立臺東大學食品生物技術應用學位學程

摘要

肥胖在全球皆為嚴重之健康問題，常伴隨諸多併發症，例如：高血壓、第二型糖尿病、心血管疾病。目前飲食和生活方式被認為是現代肥胖的主要原因。過去研究指出茶葉中富含的多酚類化合物具有抗肥胖、抗氧化及抗發炎等功效。乳酸菌也已被證實具有降低體脂肪增加及調節血脂之功效。在先前研究中證明，透過乳酸菌發酵能夠增加由綠茶及魚腥草製成之青草茶中多酚含量。本研究以高油脂飲食誘發肥胖大鼠，試驗期間餵食紅烏龍茶及經副乾酪乳酸桿菌副乾酪亞種 NTU 101 (*Lactobacillus paracasei* subsp. *paracasei* NTU 101, NTU 101) 發酵之紅烏龍發酵茶，實驗為期 8 周後犧牲，並探討紅烏龍茶及紅烏龍發酵茶對肥胖大鼠之改善效果。結果顯示，透過乳酸菌發酵可提高紅烏龍茶中多酚含量。動物實驗結果顯示，餵食紅烏龍茶及紅烏龍發酵茶可顯著減少高油脂飲食誘發肥胖大鼠之體重、食物利用率、體脂肪量及血清與肝臟中三酸甘油酯含量 ($p<0.05$)，且可顯著增加肥胖大鼠之脂肪分解效率及血清中 HDL-c 含量 ($p<0.05$)。綜合以上結果，紅烏龍發酵茶能透過促進脂肪細胞脂解效率以達到更顯著減少體脂肪之效果。

關鍵字：乳酸菌、紅烏龍茶、發酵茶、抗肥胖

新冠肺炎疫情衝擊下之蘭嶼海洋文化創生研究

姚冠廷、呂佩倫

國立臺東大學生命科學系

歷經2020年新冠肺炎(COVID-19)全球疫病大流行，台灣人在無法出國旅遊的情況下，轉而湧入離島與花東旅遊，對於國人而言，交通較不方便同時也充滿民族風情的離島蘭嶼成為較想去旅遊的選擇之一，造成所謂的報復性旅遊，而大量遊客造訪雖然會增加地方收益，但過量的遊客也可能對蘭嶼當地造成負面的衝擊，雖說人潮就是錢潮，可島嶼海洋文化的觀光資產更需要永續發展，本研究旨在了解疫情導致的報復性旅遊衝擊下，對於蘭嶼地方創生、海洋文化、經濟與生態等方面的影響。

人之島蘭嶼長久以來具有獨特的海洋文化，並孕育豐富的生物多樣性，在新冠肺炎疫情衝擊之下，報復性旅遊雖使蘭嶼經濟收益增加，但也讓更多居民體會到自然環境負荷量是有限的，不能無節制的使用。

因新冠肺炎疫情的爆發，蘭嶼由於缺乏醫療資源，只能通過限制遊客進入作為抵禦手段，但蘭嶼許多年輕一代又依靠著觀光產業作為經濟收入，成為一個需要克服的難題。

封島前的報復性旅遊促使蘭嶼藝術家與外界更加頻繁的交流，封島後藝術家則有更多時間來靜心創作並於內部互相交流，這些都會促使蘭嶼的海洋文化創生更加多樣。

蘭嶼依靠著獨特的海洋文化與優美的自然環境成為觀光勝地，因此保護蘭嶼的生態環境與學習並傳承海洋文化，才能使蘭嶼的觀光產業永續發展下去。

關鍵字:人之島/蘭嶼、達悟/雅美族、海洋文化、文化創生、新冠肺炎。

無橘黴素之紅麴菌株發酵米對高油脂飲食大鼠降低體脂肪

功效研究

莊蕙慈、李俊霖

摘要

紅麴米 (Red Mold Rice, RMR) 含有多種有效成分，常用作食品，具有降血脂特性，可以降低總膽固醇 (Total cholesterol, TC)；低密度脂蛋白-膽固醇 (Low-density lipoprotein cholesterol, LDL-C)；三酸甘油脂 (Triglycerides, TG) 也能改善脂肪組織堆積情形，並且在體重方面可減緩上升。近年研究發現紅麴次級代謝產物分離出之黃色色素 monascin (MS)、ankaflavin (AK) 及近年來發現之 monascinol (Msol) 被認為是造成這些影響的重要因子。此研究所使用之紅麴菌為本實驗室育種 *Monascus pilosus* SWM-008，特色在於其代謝產物中不會產生 citrinin，而本實驗室已對於其在降血脂及調節血糖和肝腎毒性上有研究，但此菌株對於降體脂肪的調節作用仍無進一步的實驗。本研究以高油脂飲食誘發之大鼠，實驗期間每天餵食 SWM-008 及萃取純化之 MS、AK、Msol，實驗為期 8 週試驗評估後進行犧牲，並評估 SWM-008 對於降低體脂肪及體重之效果，並進一步探討 SWM-008 中主要作用的次級代謝物產為何，以及 Msol 的劑量探討。結果顯示，在餵食紅麴及次級代謝產物的組別中均能夠顯著降低大鼠的體重及脂肪量 ($p < 0.05$)，達到降低體脂肪之效果，而對於調節血脂紅麴有顯著性的效果 ($p < 0.05$)，次級代謝產物則是大部分有顯著性的效果 ($p < 0.05$)，在脂肪組織染色切片中試驗物質組與 HF 組相比皆明顯有改善的效果，甚至有接近 NOR 組的趨勢。

關鍵字：紅麴、monascin、ankaflavin、monascinol、體脂肪

以無橘黴素之紅麴菌發酵米及其功能黃色素探討對非酒精

性脂肪肝病之改善

謝佳霏、廖子豪、李俊霖

國立臺東大學生命科學系

摘要

現今，因飲食習慣的及烹調食物的方式多是高油、高鹽、高糖，且因忙碌的生活模式，導致攝取過多熱量而又缺乏運動，罹患脂肪肝的人口比例日益增加。過去，對於紅麴二次代謝物 monascin (MS)、ankaflavin (AK) 之相關研究日益增加，已發現具有抗氧化、抗發炎及降血脂等多種保健功效，近年來，在紅麴二次代謝物中發現新物質 monascinol (Msol)，除了與 MS 具有相似結構，且與他汀類藥物一樣具有 HMG-CoA 還原酶抑制活性，進而抑制膽固醇的生成。本研究以高油脂飲食模式誘發 C57BL/6 小鼠非酒精性脂肪肝，分別以 SWM-008 紅麴米、MS、AK、Msol 進行餵食，探討各種試驗物質是否對非酒精性脂肪肝具有改善效果，並探討其中的有效成分、含量及作用路徑。結果顯示 SWM-008 紅麴米高劑量、monascin、monascinol 高劑量組具有較顯著的降低血清中的總膽固醇 (total cholesterol, TC)、三酸甘油酯 (triacylglycerol, TG) 之效果，且在低密度脂蛋白膽固醇 (Low-density lipoprotein cholesterol, LDL-c) 與高密度脂蛋白膽固醇 (How-density lipoprotein cholesterol, HDL-c) 比值、丙胺酸轉胺酶 (Aspartate aminotransferase, AST)、丙酮轉胺酶 (Alanine aminotransferease, ALT) 皆呈現有劑量效應之顯著差異。在肝臟病理切片中，可明顯看出 SWM-008 紅麴米高劑量、monascin、monascinol 高劑量組的脂肪空泡有明顯的減少。結論，根據實驗結果顯示 SWM-008 紅麴米及 monascin 和 monascinol 對非酒精性脂肪肝小鼠具有改善之影響。

關鍵字： *Monascus pilosus*、non-alcoholic fatty liver disease (NAFLD)、monascin、ankaflavin、monascinol