

## 水產養殖專用益生菌的開發與選擇

隨著新興國家的快速崛起，全球對於蛋白質的需求量不斷提升。根據 2010 年統計，魚類與其他水產動物，已成為重要的蛋白質來源之，佔總動物性蛋白產量的 29%，其中 9 千萬噸為捕撈漁獲，5.6 千萬噸來自水產養殖。也由於其飼料換肉率較陸生動物來得高，預估在 2020 年，水產養殖將成為全球蛋白質供應的第三來源。另外，捕撈漁業的成長停滯，水產養殖在整個漁業發展上將呈現跳躍式的成長，是不容忽視的重要經濟產業。而如此快速的成長與需求，卻也帶來養殖密度與罹病率增加的困擾，也使得藥物殘留、細菌抗藥性與水產品安全等問題層出不窮，不但打擊消費者對水產品的信心，更阻礙了養殖業的發展。現代養殖講求永續經營，綠色養殖是必然的發展趨勢，養殖產業必須不斷尋求減少用藥的養殖方式以保障動物健康與獲利，而有助於促進生長與疾病防禦力的益生菌添加劑，預估 2015 年全球水產市場上有 7.49 億美金的商機，成為最大的亮點。但是市場對於有效益生菌的挑選，並沒有太深入的了解，以下將針對適用於水產的益生菌應具備的條件簡述之，並對本公司 SYNTEK® thorough 菌種優化技術及產品-“水益旺”與“水益肽”應用於白蝦田間養殖做一說明。

### 益生菌對水產動物的重要性

健康的魚群腸道中，都有乳酸菌等益生菌的存在，益生菌有助於腸道功能、免疫的發育，腸道是體內最大的免疫器官，缺乏健康菌相的宿主，易因感染迅速死亡，故這些益生菌與宿主有著共生關係。水產動物大多為卵生或卵胎生的動物，卵本身無菌，不像陸生動物出生時從母體獲得細菌的定殖，甫孵化的魚類、蝦等，腸道、鰓或皮膚沒有任何的微生物，因此其腸道系統與免疫機能尚未發育，這也是孵化後的種苗死亡率極高的主要原因，此階段最必需要儘早建立機體的健康菌相，而最直接的方式就是藉由環境或餵飼來接觸益生菌，迅速建立腸道與免疫系統的發育，故水環境與動物腸道的菌相，是養殖成效最重要的關鍵點。

益生菌是一群經過攝取後，藉由改善腸道菌相平衡而對宿主產生效益的活性微生物，其中包含乳酸菌(Lactic acid bacteria)、雙歧桿菌(Bifidobacterium)、酵母菌(yeast)或芽孢桿菌(Bacillus)等。而水產用益生菌著重在抑制環境及腸道壞菌、促進生長、利用其酵素系統分解有機物質供魚體吸收或是分解殘料及排泄物中的有害物質，改善水環境的品質，亦或是藉由腸道菌相幫助腸道免疫的發育，提升魚蝦蟹防禦能力與減少養殖損失。且菌種特性亦有別於陸生動物所使用的益生菌，故水產益生菌產品須符合水產動物的體質、適合水環境並發揮效益等條件。

### 魚源專利乳酸菌

應用在水產的益生菌，接受的挑戰比使用於陸生動物的更加嚴苛，並非任一菌種都可以做為水產益生菌。作為水產益生菌，首先要能在高鹽度、變異大的溫度與溶氧等環境下存活，還要能耐宿主的胃酸、膽鹽，且能吸附並定殖於腸道才算達到可作為水產益生菌之用的基本門檻。若要稱得上益生菌則還要經過田間試驗與攻毒測試確認益生作用。需要如此繁複的篩選菌株步驟，導致市場鮮少見到真正魚源益生菌產品。而水產動物腸道來源的乳酸菌，沒有以上“水土不服”的疑慮，且更符合水生動物的體質。研究指出，魚源乳酸菌 *Lactobacillus plantarum* 添

加在水中，因具有調節魚苗免疫力的效果，所以增加了比目魚苗孵化後兩周的存活率。台灣大學、澎湖科技大學與生合生物科技公司，共同開發了一株來自海鱷魚腸道的乳酸菌種-乳酸戊糖片球菌 PP4012，可抑制發光桿菌(巴斯德桿菌)與造成早發性死亡(Early Mortality Syndrome; EMS)的弧菌生長。在魚苗的發光桿菌攻毒試驗中發現，給予 PP4012 的魚苗體重與生長速率分別比對照組增加達 10% 與 12% 以上 (圖 1)，與疫苗同時使用還有增加抗病力的效果，大幅減少發病率與死亡率(圖 2)，因此通過發明專利申請與國際期刊的發表，深受肯定。

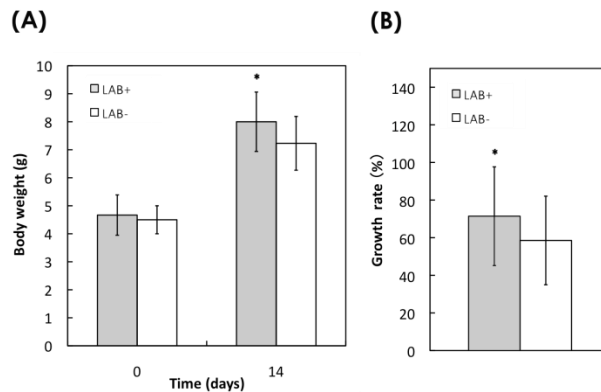


圖 1. 魚源乳酸菌 PP4012 改善感染發光桿菌魚苗的體增重與生長效率

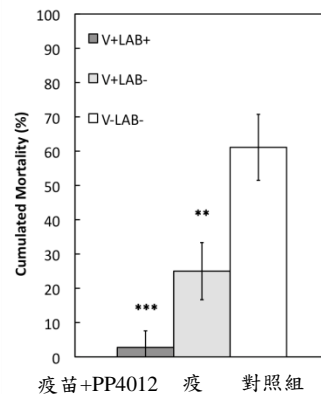


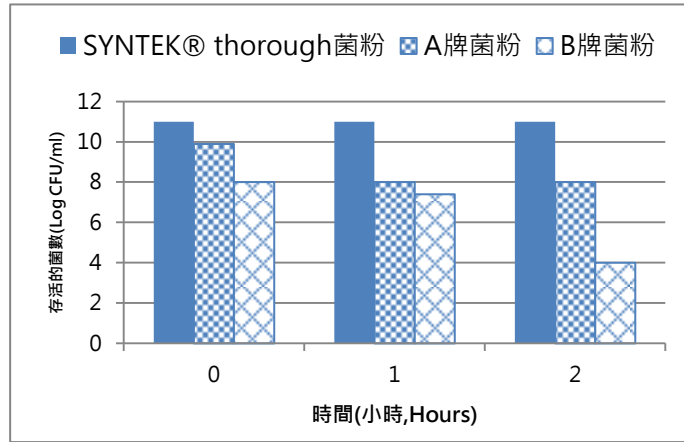
圖 2. 魚源乳酸菌 PP4012 合併疫苗使用可大幅降低感染發光桿菌魚苗的死亡率

### SYNTEK® thorough 菌種優化技術

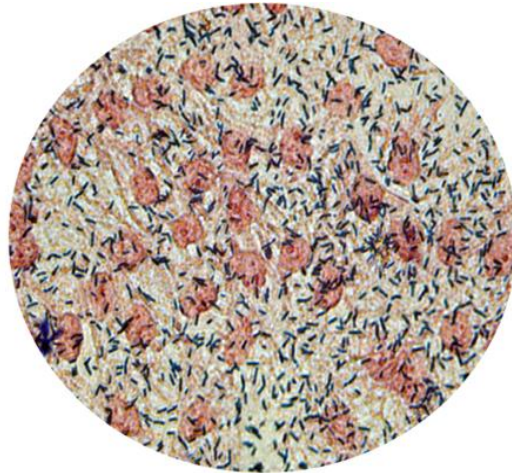
有效的水產適用菌種，搭配優異的開發製造技術，才能讓產品發揮最佳的效果。生合生物科技公司為台灣知名專業益生菌開發與製造的企業，具有獨立的菌種研究所與獨創 SYNTEK® thorough 菌種優化技術，利用菌種篩選平台選定有效菌株，設計適用的特殊培養基、培養條件及包埋材料，並搭配先進的冷凍乾燥等技術，保護與強化乳酸菌的活性，使原有菌種的胃酸及膽鹽耐受性、腸道吸附性、免疫調節及菌種貯存等功能更加提升(如圖 3)。就以國際知名菌種 LGG，吸附在每個腸道細胞的數量為 30，經過 SYNTEK® thorough 菌種優化技術可提升至 73，增加兩倍以上的吸附力(圖 3b)。此外，益生菌產品的穩定性向來為業者所重視，因其所代表的不僅是菌株本身的存活率，同時也代表著產品的功效。圖 3C 顯示，經過 SYNTEK® thorough 優化技術後，利用快速虐待平台證實(37°C 維持 4 週約等同室溫下放置一年的變化)，其貯存性較它牌包埋技術穩定許多，且所生產之菌數每克可達 1000 億之多，便於應用產品搭

配與成本考量。利用上述研究平台，將魚源乳酸菌 PP4012、免疫調節菌株 *Lactobacillus plantarum* LP28、促進營養吸收的三株共生克菲爾菌株或降解有機物質的枯草桿菌，開發出一系列水產適用益生菌，應用於水產飼料添加(水益旺)、水質改善(水益淨)與營養補充品(水益肽)等產品，便於水產養殖不同階段的飼養管理。

A



B



C

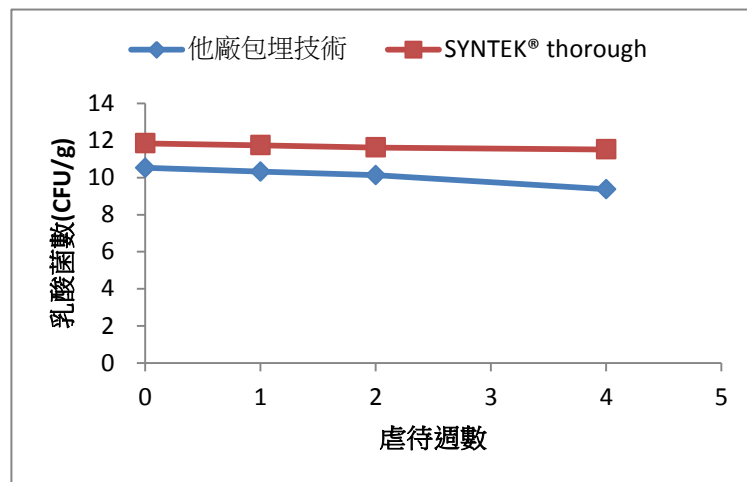


圖 3. SYNTEK® thorough 菌種優化技術的篩菌平台與測試

A. SYNTEK® thorough 與不同廠牌益生菌粉耐胃酸(pH 3.0)的情況

B. SYNTEK<sup>®</sup> thorough 提升菌株對腸道上皮細胞的吸附能力

C. SYNTEK<sup>®</sup> thorough 之乳酸菌產品與它廠包埋技術益生菌快速貯存試驗

### 白蝦田間養殖試驗

在虱目魚與白蝦混合池中，蝦子基礎料加入水益旺與水益肽均勻後加適量水發酵一天後，餵予 50 萬尾的蝦苗。試驗期間以傘網觀察白蝦採食的狀況，至 48 日後開始捕撈，並與前兩年的養殖成績作為比較。從圖 4 的養殖結果顯示，餵予水產專用益生菌水益旺與營養補充劑水益肽後，首撈規格比前一年增加了 9-28%、成長天數縮短了 29 天、存活率增加了一倍多、每放養一萬尾收獲的重量亦較前一年成長了一倍多，大幅提升養殖戶的收益。

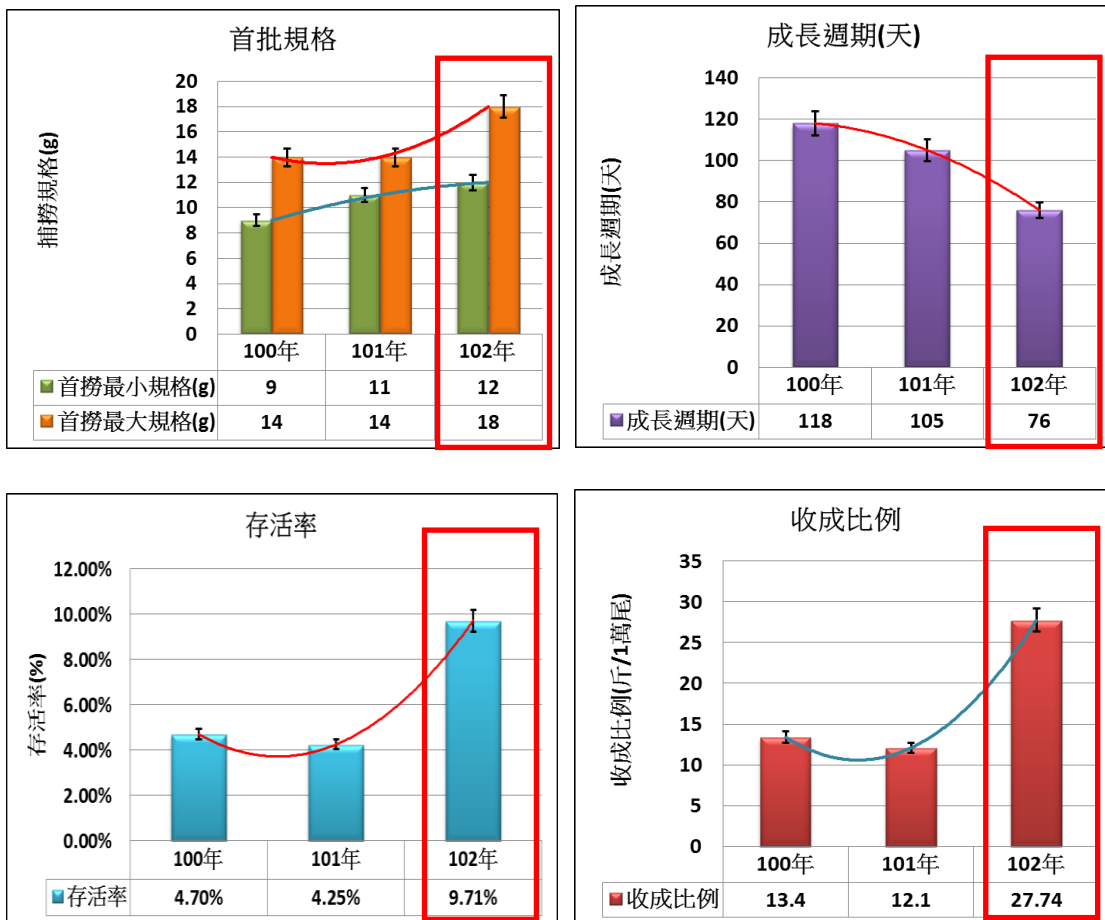


圖 4. 飼糧添加水益旺與水益肽對白蝦與歷年養殖成績之比較

☐ ;添加水益旺與水益肽之飼養(102 年)

綜上所述特點，水產動物在甫孵化或仔苗時，因體內最大的免疫器官-腸道尚未發育，沒有完善的免疫系統做為防禦，對於環境的敏感性非常高，為整個養殖期間損失最高的階段，建議的處理方式就是藉由益生菌作為建立機體本身的防禦力與促進生長之用。益生菌可調整機體的免疫力與建立優勢菌相，並對養殖環境有改善效果。水產專用益生菌應針對所使用菌株、產品品質與功能效益，進行嚴格的篩選與測試。生合生物科技開發水產益生菌，不僅要用對菌株深入研究，藉由真正適合水產動物體質的益生菌種，搭配獨創 SYNTEK<sup>®</sup> thorough 菌種優化技

術去量產，從有效益生菌篩選、功能性確效到提升菌粉價值的製程生產，並且兼具養殖低成本的訴求，為這益生菌充斥的渾沌市場中，建立新的標竿，並提供養殖業使用益生菌最佳的選擇。