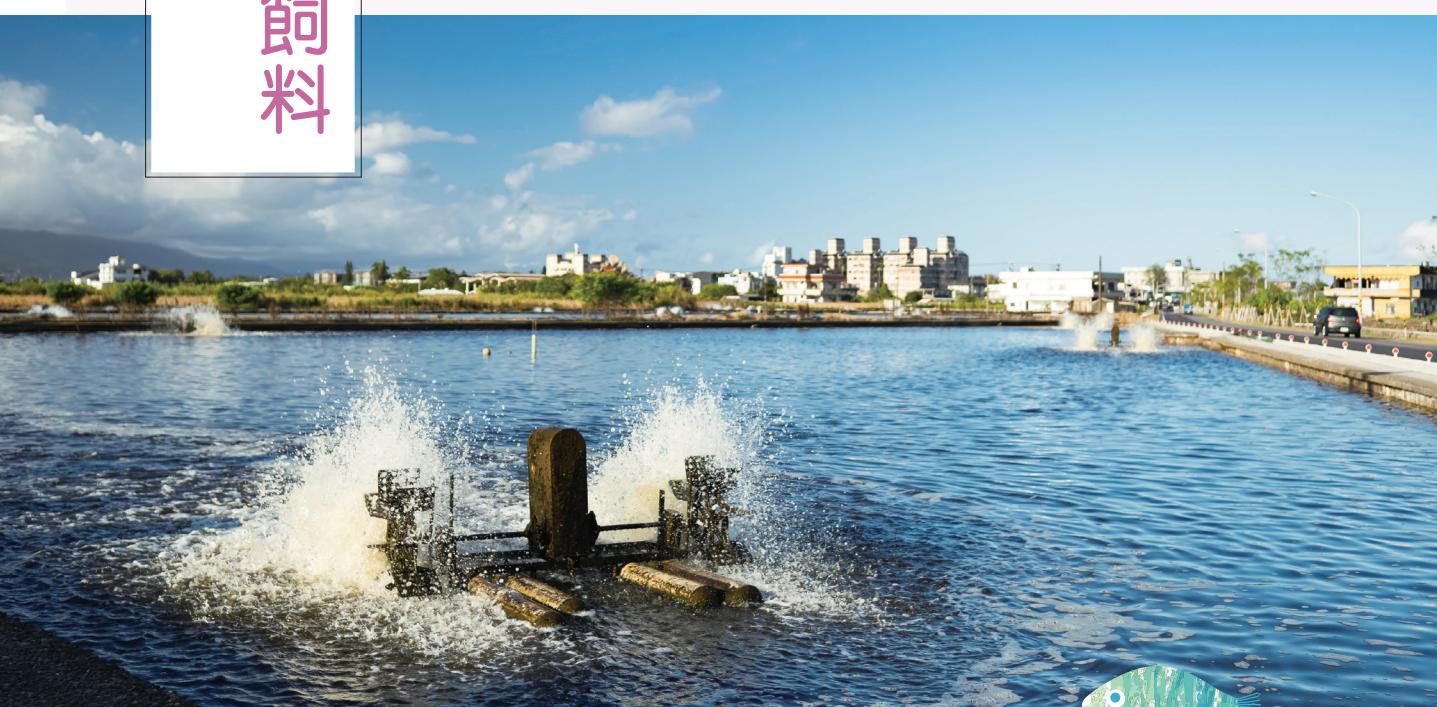


魚仔呷乎勇健 即開即食的水產益健飼料

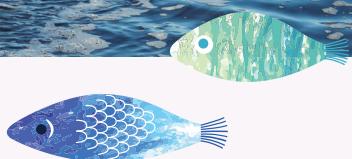
1 1 劉姍姍 陳建彰
1 1 黃美瑩 易琮凱
1 1 周瑞良 楊順德
1 黃侑勛

一、前言

隨著全球對水產品需求的持續增加，水產養殖業者為增加單位產能，不斷提高放養密度與加強密集投餌，然而高密度飼養不但對養殖生物造成緊迫，排泄物與未吃完的飼料沉積池底，導致水中有機質增加，若未妥善管理養殖環境，恐造成養殖生物罹病，尤其近年來因氣候變遷，氣溫與水質驟變更容易誘發疾病。目前常以抗生素治療細菌性疾病，然而長期濫用不僅會產生抗藥性，亦有食安疑慮，因此近年來各國均積極研擬減抗策略，例如歐盟在2022年1月28日正式公告，除了治療感染十分嚴重的特殊情形外，禁止在養殖期間使用任何形式的抗生素，包括預防性的投藥在內。益生菌的好處多多，利用它來預防與控制養



| 註1：行政院農業委員會水產試驗所。



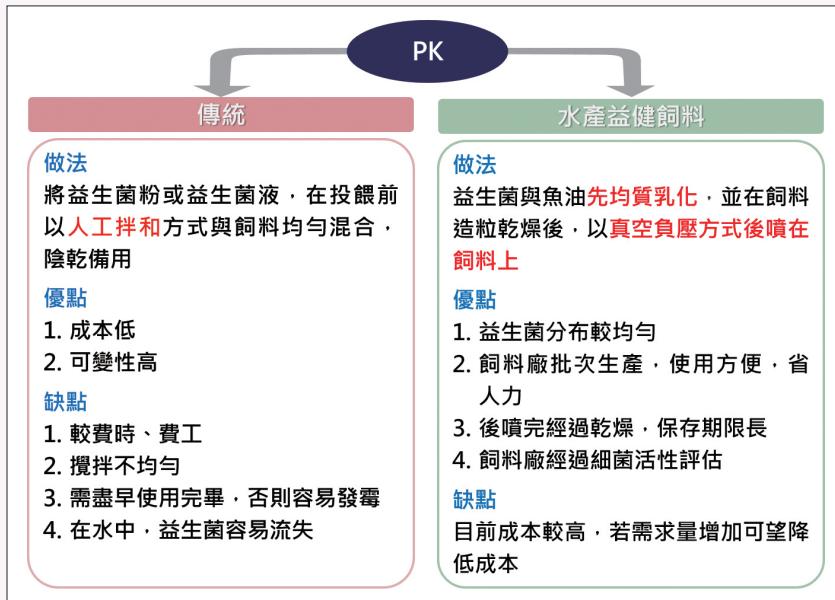


圖 1. 傳統人工拌和與益健飼料比較。

殖生物疾病日益受到重視，在臺灣也早有養殖業者將益生菌加入飼料中投餵，然而多以人工或使用攪拌機拌和方式，不僅費工費時亦不利於保存，最重要的是根本無法確認益生菌在添加後的活性。行政院農業委員會水產試驗所（簡稱水試所）有鑑於此，自 2021 年開始研發拆封後就可立即投餵的水產益健飼料，希望能夠解決益生菌添加上的現行缺失。

二、水產益健飼料及其特色

水產飼料的製程如同烘焙一樣，需先將原料均勻混合後再高溫處理，尤其浮性飼料還需經過一段高壓過程，讓擠壓出來的飼料因壓力驟降，瞬間膨脹為具多孔特性的低密度飼料。然而大多

數的微生物都不耐高溫高壓，若在製程中添加益生菌，恐對其造成破壞，因此鮮少飼料廠會在製程中直接添加，而是在投餵前再以人工或攪拌機拌和。不過，這種方式不僅費工費時，且加有益生菌的飼料因富含水分，必須盡快投餵以免發霉，此外也無法確認所添加的益生菌活性狀況（圖 1）。

水試所研發的水產益健飼料（Healthy Feed）含有短小芽孢桿菌 (*Bacillus pumilus* D5) 與腸膜明串珠菌 (*Leuconostoc mesenteroides* B4) 之代謝產物，為避免製程中的高溫高壓對益生菌造成破壞，先以油水乳化包覆技術將其與油脂預先混合成小油滴（圖 2），再後噴吸附於飼料上，不僅可以保存其活性，也省去繁瑣的人工拌和過程。水試所自 2021

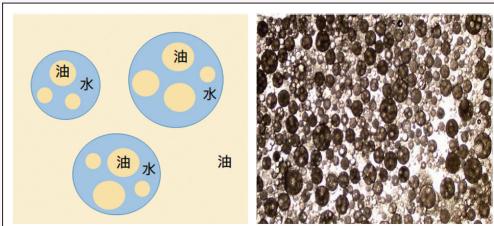


圖2. 油／水／油之雙重乳化技術。(左)示意圖；(右)顯微鏡下觀察。



圖3. 水試所輔導飼料廠生產之午仔魚與鱸魚益健飼料。



圖4. 吳郭魚益健飼料成品。

年開始輔導飼料廠調整製程量產益健飼料（圖3、圖4），出廠後的飼料拆封後即可立即投餵魚蝦，使用上十分便利。活性檢測結果更顯示，飼料中的益生菌數高達1,000,000顆（CFU/g），而且即使在40~50°C高溫條件下儲存3個月，菌數仍未下降。

三、益健飼料的養殖效益

水試所自健康魚蝦腸道中分離出短小芽孢桿菌與腸膜明串珠菌，經實驗證實短小芽孢桿菌可有效抑制海水弧菌與鏈球菌等常見水產病原菌，而腸膜明串珠菌的主要功能則是藉由其代謝產物——葡聚醣強化魚蝦的免疫力與抗病力。

目前水試所將產製之益健飼料實際應用於吳郭魚、七星鱸、午仔魚、白蝦及石斑魚等田間養殖示範場，投餵結果顯示，吳郭魚使用益健飼料期間可降低用藥周期23%~55%，總用藥量／飼料量相對比例降低40%~86%，育成率提高8.8%~14.5%，平均飼料效率由0.59增加至0.92；攝食益健飼料的白蝦與午仔魚活存率至少達八成以上，且疾病發生機率大幅降

低；七星鱸與石斑魚之活存率與增重率亦均有所提升。目前益健飼料的生產成本雖然稍高於傳統飼料，但在養殖過程中減少了藥物使用量，加上魚蝦活存率與飼料效率提高，長期而言，對單位面積收益的增加具正面成效。

四、結語

食品安全與環境友善日益受到重視，以益生菌取代抗生素為未來趨勢之一。益健飼料可改善魚蝦腸道菌相，降低病原菌比例，促進腸絨毛生長與營養成分的吸收。投餵益生菌的魚隻成長較快，養殖過程中疾病發生機率大幅減少，大大降低了抗生素的使用頻率，不僅對環境較為友善，更有助於提高食品安全，增加消費者的信任度。此外，其拆封後即可立即投餵魚蝦，省去了人工拌和益生菌的過程，方便養殖業者使用。目前水試所已委託第三方公正單位進行益健飼料的益生菌功能驗證，希望將操作程序標準化，以利業界參考。另外，最重要的是，即使益健飼料優點多多，仍須配合適當的養殖管理措施，才能將其功能發揮至最大值。