



“好菌養好水 好水出好魚”

全能生技益立淨

■ 全能生技 曾淳偉協理

大成集團於二〇〇二年由董事長、張哲朗資深副總與多位主管啟動生技研發中心，帶領集團走入生物科技領域。前期以預消化概念為主軸，開發出優肽系列產品及酸化劑等多項行業指標性產品，更榮獲二〇〇五年國家生技醫療生物科技類品質銅獎。且近年來更根據飼料市場的發展與需求，開發出益生菌、酵素等機能性動物飼料添加劑，並取得SO22000、ISO9001與HACCP國際認證，從製造、品管、研發、售後服務建立國際化的品保規範。全能生技研發團隊核心技术藉由養殖生物與微生物共生互補原理，利用精準的科學數據創造養殖動物和微生物之間的微生態平衡。透過精細管理的自然生化

反應與生理協調，增加物質利用率並降低資源耗損，提高整體養殖效益。藉由創新的益生菌技術與專業的生技酸技術，建構出無抗養殖的多維度精準執行優勢，避免抗藥性病原菌的出現，降低環境傷害的同時保護人與動物的健康。

研發團隊透過專精的篩菌技術，選殖出高抗菌能力且具有能耐受極端溫差震盪、高滲透壓抗逆能力的益生菌。利用微生物的生理機制去抑制養殖動物與環境中的有害病原菌，並增加營養吸收效率與育成率。透過益生菌強化養殖動物的腸道健康，降低營養耗損與排泄物污染，有效降低養殖畜舍異味，減少環境負擔，並提高養殖生物的品質，另藉由篩選不同品系的水產專用益生菌達到穩定魚蝦養殖水質狀況，進而降低養殖過程抗生素使用及提升育成率。

綠色飼畜、無抗養殖、友善環境是未來趨勢，更天然、更安全，是我們的目標。高標準化的益生菌與生技酸產品搭配完整的科學化環境管理，能放大經濟規模，同時養好生物也養好環境。提供雙向養殖環境與生態維護技術，服務更多養殖業者與消費者，創造最大的效益。

「美味是科學」。從農場到餐桌，科技進步與專業技術帶動著食材從安全到健康，並臻至美味。生態平衡與永續循環是未來養殖的趨勢，也是企業最強的續航力。全能生技團隊鎖定綠色養殖與無抗養殖的發展軌道，藉由生技產品的開發與國內外市場的佈局，提升整體養殖產業的技術水平與獲利，並帶來美好的飲食體驗。■



Nutide N-100

- Bio-technology
- Fermentation Technology
- Nutrition Technology
- Eliminate ANFs
- Increase nutrient availability
- N-100
- High Nucleotide
- High Content of Natural Lactic Acid
- High Peptide
- High Inhibition of Salmonella
- Low Antigen Level
- Excellent Palatability

Product Features

- Reduce allergic reactions in animals
- Improve gut immune system and reduce pathogenic bacteria
- Improve nutrition absorption

TOTAL DIGEST Green Growth Promoter

Product Features

- Against bacteria and mould
- Activate digestive enzyme
- Improve gut health



益生菌於水產養殖的 功效與選擇

■ 全能生技 李俊德 經理



前言

海洋資源日漸枯竭，突顯出水產養殖的重要性。聯合國農糧組織（FAO）二〇一八年的統計，內陸水產養殖在全球總漁獲量的占比逐年增加，來到約百分之四十五。水產動物提供人類所需動物蛋白質的比重，二〇一七年也已超過百分之三十六，遠高於禽、豬、牛，是最重要的動物蛋白質來源。而其中屬於水產養殖的約佔其中的一半（百分之四十八），顯示出水產養殖產業在動物蛋白質供應鏈的重要性。然而，整個產業也面臨自然資源耗盡，原料成本上升、汙染、水資源，以及土地取得不易的問題。加上多重抗藥性細菌的威脅、食品藥殘及環境藥物汙染的議題，迫使常用來控制或治療感染疾病的抗生素及藥物，必須減量或禁止使用。因此，如何以天然且有效的替代方式，來實現有效率的高密度養殖，是當前水產養殖產業要解決的問題。

水產細菌病原的危害

有效抑制細菌所引起的魚類疾病，為創造水產養殖獲利的重要關鍵，目前已知至少有十三個菌屬對水生動物有致病能力，引起例如努卡式菌症、鏈球菌症、產氣單胞菌症及弧菌症等，皆會導致魚隻死亡，影響收益。由於近年氣溫變化較為劇烈，感染病例與種類都逐年增加。以最近廣為流行的努卡式菌為例，台灣全年度都有發生機率，可感染海水魚及淡水魚。花身雞魚、金錢魚、黃鱔、鱸魚、烏魚、海水石斑、台灣鯛等魚種都有被感染的案例，造成養殖損失。努卡式菌存在於養殖池底土中，病菌不易根除。魚類在受到努卡式菌感染時，會降低攝食，體表會出現潮紅、潰瘍，嚴重時導致死亡。努卡式菌症屬於慢性發病，不同的魚種受到努卡式菌感染的外觀病徵不盡相同，因此不容易從外觀辨識。因此當在池邊看到魚體有明顯異狀時，通常已經是救不回來。由於努卡式菌症只能解剖、檢測病原菌才能確診，最好防治的方式就是透過養殖池管理來控制病菌數量，並且藉由管理水體，降低養殖緊迫產生的體表傷口，避免讓努卡式菌藉由傷口進入魚體內。管理水質、防治疾病的方法繁多，在藥物與抗生素限用下，使用益生菌則是目前普遍且貼近自然的替代方法。

益生菌研發團隊成員



水產養殖用益生菌的作用機制

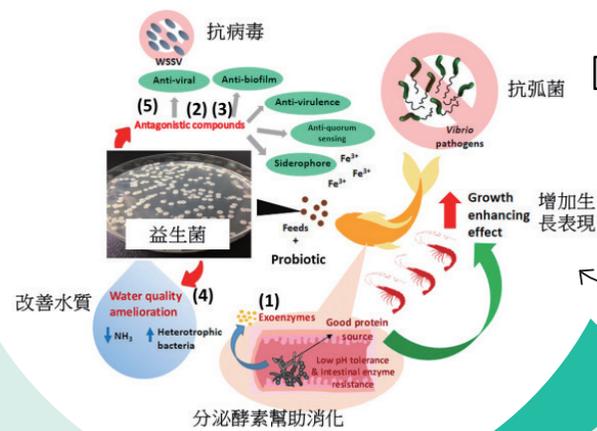
益生菌用於水產養殖已經是有效且日趨普遍的工具，益生菌產品也因此大行其道。一般民眾普遍都能接受，益生菌具有維持腸道菌相平衡，提升免疫、促進動物健康的功效。這種天然，且講求透過微生物自然平衡，來達到抑菌、抗病、增強動物免疫、提高消化吸收，以及管理水質與底泥的益生菌產品，儼然成為減抗、無抗時代，協助飼養管理非常實用的替代方式。益生菌的重要性與日俱增，在水產養殖的作用機制也逐步被解開，詳列如下：

池管理來控制病菌數量，並且藉由管理水體，降低養殖緊迫產生的體表傷口，避免讓努卡式菌藉由傷口進入魚體內。管理水質、防治疾病的方法繁多，在藥物與抗生素限用下，使用益生菌則是目前普遍且貼近自然的替代方法。

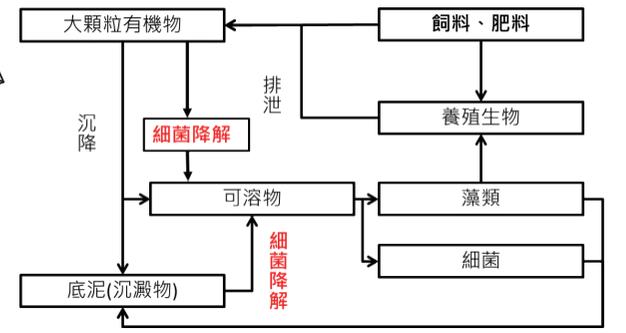




圖一、水產用益生菌的功效



圖二、益生菌改善水質與底土的作用機轉



4 增強先天性免疫
提升腸道黏膜免疫力與體內吞噬細胞的殺菌力。

3 幫助腸道消化吸收能力
益生菌能於魚類腸道產生大量的消化酵素、維生素及脂肪酸，幫助飼料消化，促進營養吸收，提高成長效率。

2 抑制壞菌與黴菌生長的能力
益生菌能在使用時分泌大量抗菌物質，以菌制菌、預防疾病。

1 動物安全性
菌種必須是認定為絕對安全，例如能符合美國 FDA 的 GRAS (Generally Recognized As Safe) 標準，或是經農委會核准可做為飼料添加使用，或經動物毒性試驗證實為安全的菌株。

水產用益生菌七大選擇指南
益生菌產品種類繁多，如何挑選有效的產品，相當關鍵。好的益生菌可以以增加養殖收益，水產益生菌必須具備以下特色：

1 競爭排斥動物體內外的壞菌
益生菌可藉由競爭營養與能量，或競爭壞菌在宿主的結合位，或分泌抑制壞菌複製的物質，來達到在腸道、體表黏膜、甚至在水體中排斥壞菌的功效。

2 產生抗菌物質來抑制壞菌
細菌素 (bacteriocins)、過氧化氫 (hydrogen peroxide)、鐵結合蛋白 (siderophores)、溶菌素 (lysozymes)、蛋白酶 (proteases) 以及有機酸 (如，乳酸、醋酸、丁酸與丙酸等) 是常見由益生菌產生來抑制伺機性壞菌的物質。另外，吲哚 (indoles) 則具有抗細菌與黴菌的功效。

3 抗病毒的特效
有些益生菌已被證實可透過分泌細胞外物質，來對抗水生動物的病毒，例如傳染性造血組織壞死病毒 (Infectious Haematopoietic Necrosis Virus, IHNV) 及白點病病毒 (White Spot Syndrome Virus, WSSV) 等。

4 提升動物的先天性免疫力
益生菌具有調節動物先天性免疫的功效，特別對於蝦類這樣的無脊椎動物，先天性免疫，像是吞噬細胞的活化與毒殺能力的提升，以及刺激宿主抗菌肽的分泌就顯得特別重要。

5 提供營養，促進腸道消化吸收，幫助動物生長
益生菌可分泌多種酶，例如蛋白酶與脂肪酶等，於腸道作用，幫助營養的消化吸收。另外也可合成維生素、脂肪酸與必需胺基酸，提供動物生長發育所需。

6 改善水質與底土狀況
孢子類的益生菌可將水體與底土中過多的有機物轉化成二氧化碳、菌體及黏泥 (slime) 等小分子 (圖一)，可避免水中過高的氮與亞硝酸的濃度，也改善底土狀況。使用益生菌的水質，如水溫、酸鹼值、溶氧、氮與硫化氫等指標，都有明顯的改善。此外，也有研究指出，益生菌可調節藻的生長，對於藻相的控制有相當的功效。

7 可耐飼料高溫、高壓製程、滲透壓耐受性廣
耐胃酸、膽鹽的侵蝕是益生菌具備的基本條件，但又能耐高溫、高壓，並在不同的滲透壓環境下都能快速生長的益生菌，更是適合水產用的益生菌。可直接添加於飼料，直接在魚蝦腸道作用，並可隨著排泄物至池水中，快速適應池水滲透壓，成為水中的優勢菌，持續穩定水質。

5 具有干擾群聚效應 (Quorum Sensing, QS) 的能力
群聚效應是許多水生動物致病菌 (例如弧菌)，用以調控毒力的機制。當細菌數複製來到高量，累積的分泌訊息分子濃度就可啟動毒力基因，達到致病目的。益生菌可產生分解酵素或訊息分子拮抗物來干擾 QS，具有抑制致病菌毒性的功效。

6 改善水質、藻相與底土狀態
益生菌可分解餘料、抑制壞藻，穩定水質。

7 可耐飼料高溫、高壓製程、滲透壓耐受性廣
耐胃酸、膽鹽的侵蝕是益生菌具備的基本條件，但又能耐高溫、高壓，並在不同的滲透壓環境下都能快速生長的益生菌，更是適合水產用的益生菌。可直接添加於飼料，直接在魚蝦腸道作用，並可隨著排泄物至池水中，快速適應池水滲透壓，成為水中的優勢菌，持續穩定水質。

3 改善水質與底土狀況
孢子類的益生菌可將水體與底土中過多的有機物轉化成二氧化碳、菌體及黏泥 (slime) 等小分子 (圖一)，可避免水中過高的氮與亞硝酸的濃度，也改善底土狀況。使用益生菌的水質，如水溫、酸鹼值、溶氧、氮與硫化氫等指標，都有明顯的改善。此外，也有研究指出，益生菌可調節藻的生長，對於藻相的控制有相當的功效。

5 提供營養，促進腸道消化吸收，幫助動物生長
益生菌可分泌多種酶，例如蛋白酶與脂肪酶等，於腸道作用，幫助營養的消化吸收。另外也可合成維生素、脂肪酸與必需胺基酸，提供動物生長發育所需。

6 改善水質與底土狀況
孢子類的益生菌可將水體與底土中過多的有機物轉化成二氧化碳、菌體及黏泥 (slime) 等小分子 (圖一)，可避免水中過高的氮與亞硝酸的濃度，也改善底土狀況。使用益生菌的水質，如水溫、酸鹼值、溶氧、氮與硫化氫等指標，都有明顯的改善。此外，也有研究指出，益生菌可調節藻的生長，對於藻相的控制有相當的功效。

7 可耐飼料高溫、高壓製程、滲透壓耐受性廣
耐胃酸、膽鹽的侵蝕是益生菌具備的基本條件，但又能耐高溫、高壓，並在不同的滲透壓環境下都能快速生長的益生菌，更是適合水產用的益生菌。可直接添加於飼料，直接在魚蝦腸道作用，並可隨著排泄物至池水中，快速適應池水滲透壓，成為水中的優勢菌，持續穩定水質。

結語
繼歐盟之後，世界各國陸續減少或禁止抗生素作為生長促進劑，添加於飼料中。無抗時代下，還需面對食安問題與日趨艱困的養殖環境，想透過高密度水產養殖獲利勢必更不容易。益生菌提供了一種天然的管理方式，透過了解益生菌在水產養殖的作用機轉，以及水產用益生菌該具備哪些特色，養殖者可檢視市場的產品，挑選出最有效果的益生菌產品，必能提高養殖效率與獲利。



氧化還原電位

應用於水產養殖的水質與底土控制

■ 全能生技 許文獻

許 多養殖業者常聽到「氧化還原電位能反應養殖水體的現況，也是同時是水質變化的指標」。在將氧化還原電位應用於水產養殖的水質與底土控制之前，先帶大家來瞭解氧化還原電位的基本原理。

氧化反應與還原反應的定義

自然界中有三個反應可稱為氧化反應，分別是物質和氧化合、物質失去電子、以及物質失去氧。而物質失去氧、物質獲得電子，以及物質和氧化合，就稱為還原反應。例如 $Zn + Cu^{2+} \rightarrow Cu + Zn^{2+}$ 的化學反應中，Zn 因為失去了兩個電子，就可以說 Zn 被氧化成 Zn^{2+} 。 Cu^{2+} 因為得到了兩個來自於 Zn 的電子，所以可以說 Cu^{2+} 被還原成 Cu。

氧化反應和還原反應是同時發生

由於氧化反應和還原反應就是電子在物質間轉移的反應，因此氧化還原反應一定是要同時存在氧化反應和還原反應，容易失去電子或是容易與氧結合，或是容易失去氧的物質，就容易發生氧化反應。

化反應。相反的，容易得到電子或是容易與氧結合或是容易失去氧的物質，就容易發生還原反應。因此產生氧化反應的物質就被稱為還原劑，而產生還原反應的物質就被稱為氧化劑。氧化劑把別人氧化，自己還原。還原劑把別人還原，自己氧化。舉例來說，維生素 C 由於在生物體內能夠提供電子給自由基，降低自由基對於細胞的傷害。因此維生素 C 就作為還原劑，因此也被稱為抗氧化劑。

在養殖環境中，細菌分解有機物時就會產生有毒且帶有特殊臭味的硫化氫，但是透過硫化菌的作用，就可以再將硫化氫轉變成為硫。硫化菌產生的化學反應為 $8H_2S + 2O_2 + 2CO_2 \rightarrow S_8 + 2CH_2O + 6H_2O$ 。其中的 CO_2 發生了還原反應，也就是扮演了氧化劑的角色，將有毒的硫化氫 (H_2S) 氧化轉變為硫。

電位的定義

由於氧化還原反應是電子在氧化反應以及還原反應兩個物質間的轉移與流動，因此電流的流動強度就可以用電流的大小來代表。就像是水流的強弱可以用水壓來代表。氧化還原反應都各自有一個半反應電位，當氧化劑氧化別人時，因為自己被還原的關係，所以會有一個還原半反應的電位。還原劑還原

別人時，自己被氧化，所以會有一個氧化半反應電位。所以計算氧化劑和還原劑的半反應電位就可以得到完整化學反應的全反應電位。所以全反應電位就等於氧化劑還原電位減還原劑還原電位。目前科學界都將標準的氫電極的電位設定為 0 (稱作標準還原電位)，作為所有氧化還原電位計算的參考點。實際上氧化還原電位就是計算電位與標準還原電位的電位差，當氧化還原電位數值高於 0 的時候，就是做為氧化劑，而當氧化還原電位數值低於 0 的時候，就是還原劑。換句話說，還原電位越大，氧化力越強；還原電位越小，還原力越強。

氧化還原電位應用於底土管理

由於 pH 值的測量原理就是利用氫離子濃度在測量液體與標準液體間所產生的電位差所計算出的數值。因此氧化還原電位的測量方式就是將測量 pH 值的主機連接測定氧化還原電位的白金電極，即可直接插入養殖池底土讀取底土的還原電位差，而瞭解底土的現況。

當氧化還原電位的數值在 200~300mV 之間時， NO_3^- 會還原成 NO_2^- 。當氧化還原電位在 100~200mV 時， NO_2^- 會還原為 NH_4^+ 。-150~-200mV 時， SO_4^{2-} 還原為 S^{2-} (H_2S)。甚至當氧化還原電位低於 -250mV 時， CO_2 還原為 CH_4 。

測量氧化還原電位的白金電極探頭





萬隆蝦苗場蔡老闆進行底土的氧化還原電位檢測

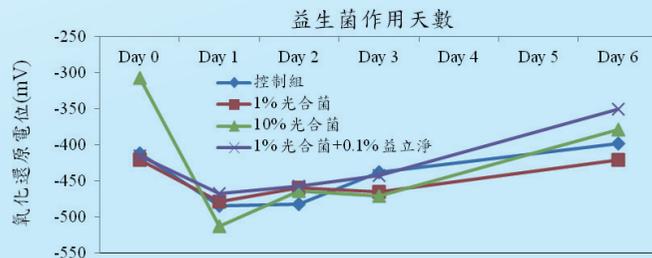
訪問萬隆蝦苗場的蔡老闆，依據他個人長久的經驗，水體的氧化還原電位通常為正值以上，但是底土則通常為負值。氧化還原電位負值越大時，通常酸鹼值也越低，養殖生物就更容易受緊迫。當氣溫突然往上升時，池底微生物大量增長，底層的化學需氧量增高而造成池底缺氧的情況。



益立淨益生菌添加使用與日常底土的氧化還原電位監測

為了明確瞭解益生菌對底土氧化還原電位的影響，本次對照實驗選取氧化還原電位極低的池底底土，分別添加百分之一光合菌、百分之十光合菌以及百分之一光合菌+百分之零點一益立淨這三個實驗組來比對沒有添加的控制組。並於每天白天進行底土氧化還原電位的檢測。下圖為從第0天開始的底土氧化還原電位變化。其結果可以發現對比不添加益生菌的控制組，有添加百分之一光合菌和百分之零點一益立淨的實驗組的氧化還原電位明顯改善，氧化還原電位數值從施放的第一天開始就高於控制組。

另外，本次的比對實驗中也發現雖然添加百分之十的光合菌同樣也會有改善底土氧化還原電位的功效，但是若將光合菌與益立淨的益生菌進行搭配，就可得到同時符合最經濟的成本以及最高改善效益的雙贏結果。



結語

隨著養殖池底有機物的持續累積，底土會逐漸走向還原態，因而產生缺氧及對養殖生物有害的物質，尤其是文蛤和蝦等底棲動物，更會受到環境緊迫而導致成長變差。因此文蛤與蝦類養殖池的底土管理就顯得特別的重要。若是能藉由底土的氧化還原電位的監控以及益生菌的使用，就可以有效提升生長率與養殖效益。

氧化還原電位和生物反應對照 (表一)

ORP (mV)	生物反應
+100到+350	硝化反應
+50到+250	好氧條件下降解BOD
+25到+250	生物除磷
+50到-50	反硝化反應
-50到-250	硫化反應 (H ₂ S)
-100到-250	生物釋磷
-100到-225	有機酸化 (發酵)
-175到-400	產甲烷反應

下表則為底泥的不同的氧化還原電位與生物反應之間的對照。

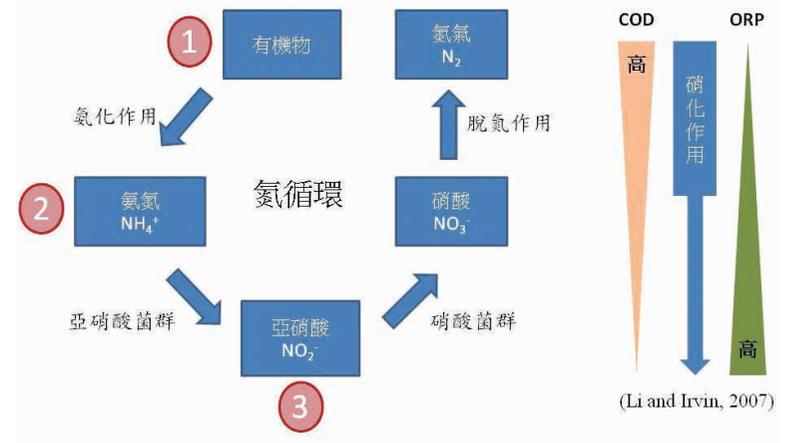
舉例來說，由上列圖表可以發現，應用氧化還原電位進行文蛤池的底土管理時，若將底土的氧化還原電位穩定的維持在-175mV以上，就可以避免產甲烷反應對還原性有毒物質對於文蛤生長造成負面影響。

案例分享：益立淨改善氧化還原電位的成效

當氧化還原電位持續降低時，通常是預告水質即將開始惡化。可以藉由物理性處理(例如加開水車)、化學性處理或是生物處理(例如使用益生菌)來避免水質劣化。在邁入環境友善的永續水產經營時代，目前許多養殖業者都已經廣泛使用益生菌來改善水質。造成水質劣化最大的元凶是過剩的有機物，如排泄物、飼料、動植物屍體等，可透過益生菌分解成氨氮及亞硝酸。具有高活性之蛋白酶的益生菌，例如益立淨，可加速分解水中有機物，並能有效處理氮和亞硝酸，使水質狀況變好。研究結果顯示，當水體化學需氧量 (Chemical Oxygen Demand, COD) 變低，氧化還原電位 (Oxidation-Reduction Potential, ORP) 則升高 (Li and Irvin, 2007)。這呼應水體 COD 高時，益生菌透過硝化作用可降低 COD，進而提高水中 ORP 值。

益立淨在水中氮循環的功效：

1. 酵素分解有機物
2. 降解氨氮
3. 降解亞硝酸



底泥有機物質 於水產養殖的影響

水 產養殖使用益生菌可提高飼料利用率，維持水色。全能生技於七股進行虱目魚養殖及屏東枋寮午仔魚養殖使用益立淨，養殖期間水質維持穩定而且避免了弧菌感染。午仔魚收成時體表光澤完美，魚體健康整齊度一致。

前言

水生動物與畜產動物最大的不同點在於其需仰賴水體環境以維持最基本的生存條件，家畜養殖業者習以為常的污水處理系統，對水產養殖漁民而言可說是天方夜譚。在無法有效移除池中有機物質情況下，就必須想方設法在養殖魚塢中營造健全的生態系統，以維持水質穩定及確保水產動物的健康及成長。

在正常情況下，所有生態系統皆具備相當程度的自淨能力，有機物分解後可成為初級生產者如微藻的營養源，重新進入營養循環中。以水中的氮循環為例：

池底微生物將大分子的含氮有機物質，如飼料中的蛋白質，轉化成可被藻類直接利用的無機鹽類如氨氮、亞硝酸、硝酸，再經藻類轉換後除可降低水中含氮廢物的濃度，亦可提高藻類數量，並藉由光合作用進一步提高水中溶氧。而充足的溶氧同時也是硝化作用的關鍵因子之一。

國外的研究報告指出：水產動物最多只能蓄積飼料中百分之四十的營養，換句話說：養殖戶所投餵的飼料，即使經由養殖生物消化利用後，仍有很高的比例會被排泄出來，更遑論未經攝食的殘餌及營造水色所投入的各種基肥及營養源。當這些有機物質超出生態系統的自淨能力而無法有效轉化時，前述種種將隨著養殖時間拉長逐漸累積在池底，最終導致水質與底質的惡化。

有機物的有氧與無氧分解

在有氧的狀態下，有機物會被好氧菌分解，消耗水中溶氧將其轉化為無機營養鹽。雖然大氣中氧氣佔比約為百分之二十一，但水中的溶氧量在水溫二十八度時僅有 8 ppm。假設池底有大量有機物被細菌分解時，水中溶氧則很容易被消耗殆盡，若無法及時補充，則池底更容易處於缺氧狀態。厭氣性細菌取代好氣性細菌而進行厭氧發酵。在無氧狀態下，有機物經微生物分解後的產物為有機酸、甲烷、氨 (NH₃) 及硫化氫等有毒物質，直接影響養殖生物的生長與存活。此外，有機物的分解及營養鹽的溶出，同時也為水產病原菌提供充足的營養源。病原菌在水中大量增殖時，終將導致病害頻發，水生動物大量死亡等連鎖反應。另外，有機物分解而大量釋出的氨氮及磷等無機鹽類，配合適當的光照和溫度等條件時，將導致浮游植物大量繁殖，直到營養物質消耗殆盡時才會趨緩，但是緊接著而來的，往往是藻類的大量死亡，連帶將水體中有機物質大量沉澱至池底。而這些有機物在微生物分解過程中又將消耗大量的溶氧，從而形成惡性循環。

當大量有機物的產生，已成為集約養殖過程中難以避免的問題時，如何維持此生態系統的平衡，需要各項環節互相配合：

1 減少有機廢物的產生：適量投餵

管理、飼料配方中採用消化率高的原料，如發酵豆粉，以減少殘餌及排泄物的量。

2 強化有機物的分解作用：定期使用益生菌，促進排泄物與殘餌等有機物的分解。

3 藻菌平衡：水中微藻可有效利用細菌分解有機物後所產生的無機鹽類，如氨氮，協助維持養殖生態中氮循環的平衡。

4 氧氣的供給：適時調整水車的數量及配置，使水流循環順暢，防止局部缺氧而影響有機物的分解。

5 病原菌的控制：適當地搭配消毒及益生菌的補充，藉此控制水中不良病原菌的族群數量。

6 底質的改良：老化、酸化的底土，可藉由定期使用碳酸鈣以延長池底生態系統的壽命，並於養殖生物收成後定期执行的整池作業，維持良好的底質狀態。

氨氮 (NH₃/NH₄⁺) 與亞硝酸的毒性

NH₃/NH₄⁺ 在水中的毒性受酸鹼值影響，氨 (NH₃) 對魚的毒性很高，而銨 (NH₄⁺) 幾乎是沒有毒性。由下方化學反應式可看出，當水中 pH 值越高時氨含量越多，養殖生物越容易中毒。另外，當氨氮 (NH₃/NH₄⁺) 含量高切勿使用石灰，避免因 pH 值提高 (OH⁻ 增加)，加速氨產生，造成養殖生物中毒。

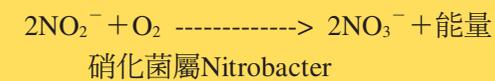
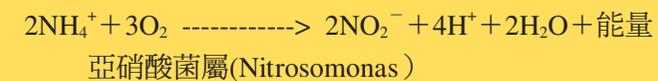


亞硝酸也是氮循環中產生的毒性物質，與動物的血紅素結合形成變性血紅素 (methaemoglobin, metHB)，造成血液載運氧氣的能力下降，因變性血紅素的量增加，促使血液及鰓呈棕褐色，這是亞硝酸中毒的現象。

益生菌促進水中氮循環

益生菌的使用可促進氮的循環，提高養殖生物飼料利用率，分解後釋放出的營養鹽有助於維持水色，減少肥料使用。不僅可降低飼養成本，同時有助於營造較完整的生態系統、穩定水質環境。蛋白酶分泌能力高的益生菌，可有效將排泄物、飼料殘餌和動植物屍體，轉化為可被浮游生物直接使用的無機鹽類類，減少有機物的累積，減緩底泥的老化。硝化菌藉由利用益生菌所分解出的含氮物質 (NH₃/NH₄⁺) 進行硝化作用 (見下式)，並汲取水中的鹼度分子 (CO₃²⁻、HCO₃⁻)、糖類，甚至是二氧化碳中取得碳源，即可合成有機物並產生能量，以維持族群的生存並繁衍，同時也移除水中的 NH₃/NH₄⁺ 和 NO₂⁻。

硝化作用



使用益立淨®的利益分享

全能生技研發團隊於二

〇一八年三月至八月間於七股進行虱目魚養殖使用益立淨，從每週定期追蹤的水質資料顯示：在飼料中添加益立淨的組別，其水中氨氮及亞硝酸的濃度波動較為平穩，即使經過大雨等劇烈環境變化，依然可維持在零點五 ppm 以下；而未使用益立淨的對照組，其氨氮濃度則明顯隨養殖時間增加而逐步上升。從池底溶氧的變化情形也可發現顯著差異：相對於未使用益生菌的組別在噴料桶旁僅有一點六 ppm；在飼料中添加益立淨組別的池底溶氧可維持在四點一 ppm。

由此實驗結果可證實：於養殖過程中定期使用益立淨幫助分解池底有機物，除可有效控制水中氨氮及亞硝酸的濃度，並可維持養殖後期池底的水中溶氧量。

二〇二〇年在屏東枋寮曾老闆的午仔魚的養殖成果也顯示在使用益立淨之後，養殖期間水質維持穩定而且益立淨的抑菌效果也全程避免了弧菌感染。收成時體表光澤完美，魚體健康整齊度一致。良好的養殖管理搭配益立淨的使用，讓每次的養殖都能有良好的收益。■





養魚世界封面故事節錄： 成功研發抑制病原益生菌 ——全能生技

■全能生技 許智傑 博士

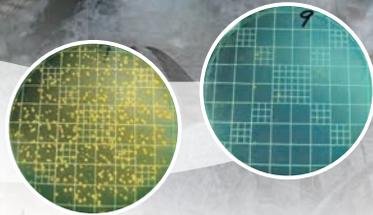
全能生技近年透過現代化生物技術平臺篩選菌株，以及動物試驗確認生物安全性，再經過專業獨特固態發酵製程而得的水產用益生菌產品「益立淨」。此菌株是環境中的強勢菌種，能分泌多種大量酵素，制衡多種水產致病菌，並且能耐乾、耐高溫，能改變底土環境、水質、水色，抑制壞菌疾病及強化飼養效率，替水產動物打造天然養殖防護網。

全能生技曾淳偉協理、研發部李俊德經理、業務部廖國森經理及趙亦宸經理等接受本刊專訪，談到了這能有效抑制病原菌的生技產品的研發與現場使用成效。

有效對抗致病菌

全能生技研發部李俊德經理表示，益立淨是透過嚴格的菌種特殊篩選平臺 (MULTIP)，選出的益生菌是農委會核准於動物飼料添加使用的菌種，都經過動物實驗證實益生菌的安全，並且確認菌株對抗致病菌的能力。如此之外，益生菌產出的有益酵素種類與濃度、對抗養殖水的鹽度、滲透壓、耐高溫能力都是專門應用於水產養殖環境。「益生菌使用最重要就是要符合國家規範，才能安全使用。」李俊德經理說。

連續使用3天益立淨，弧菌數量由 6900 cfu/ml 降至 140 cfu/ml



抗菌的科學證據

針對多種常見的水產養殖致病菌的抑菌力，全能生技利用瓊脂擴散法 (agar well diffusion) 測試「益立淨」，試驗結果明顯比同種但不同的菌株有更好的效果。除了可以對抗常見的水生動物致病原——弧菌，對於目前盛行於烏魚及鱸魚的努卡氏菌 (Nocardia spp.) 與常見於吳郭魚感染的產氣單胞菌 (Aeromonas spp.) 等病原致病菌株，全能生技產品也有顯著抑制的效果。其科學原理是來自於高階固態發酵技術搭配低溫乾燥製程，所以「益立淨」可完整保留高濃度的抑菌物質。

據了解，全能生技使用自動化設備與高規格製程管理，利用獨家的專業級高階固態發酵技術，完整保留活菌以及有益活性物質 (如抗菌肽、酵素等)，並利用嚴格控溫的低溫乾燥製程，將好菌以及有益物質完整濃縮。一般的液態發酵需要離心過濾和高溫乾燥來收集菌粉，全能生技專業級高階固態發酵技術則可以最完整保留所有的活性有益物質，低溫乾燥也能降低耗能，保護環境。

水產養殖的環境多變，養殖魚種、下雨、日照、節氣溫度、甚至飼料製程都會影響益生菌的表現。曾淳偉協理指出，全能生技益立淨菌株本身就分泌大量蛋白質酶及澱粉酶的特性，透過固態發酵與低溫乾燥，酵素仍保有活性。大量的酵素可提升消化與吸收效率，直接協助魚類的消化吸收，促進生長。透過實驗證實可耐鹽度至百分之五，對於有些無水源的高鹽度文蛤養殖也可使用，確保菌株能在淡鹹水環境都可發揮作用。「經過水產飼料高達攝氏一百一十五度、持續十八分鐘的製程高溫測試，全能的益生菌仍有百分之九十存活率，確保添加於飼料製程的耐熱穩定性。」他說。

益立淨迅速建立水色



使用前 108.03.27



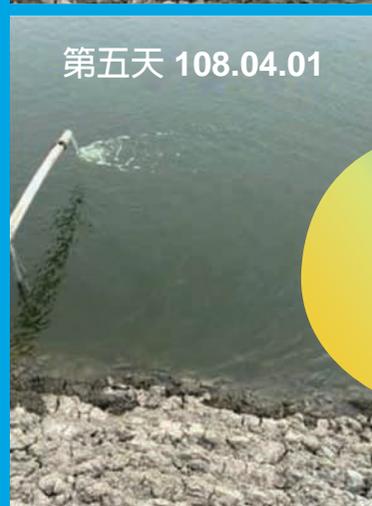
第一天 108.03.28



第二天 108.03.29



第三天 108.03.30



第五天 108.04.01

臺南北門某虱目魚養殖場測試，高密度越冬養殖，五分地放苗一萬五千尾及草魚六百尾，另寄養白蝦。除飼料添加外，於池中也定期潑灑。隔年六月收虱目魚一萬六千斤、草魚三千七百二十斤及白蝦約二千斤。

除了養殖魚類有顯著效果外，全能生技產品對白蝦也有相同助益。業務部廖國森經理說，二〇一八年七月至八月間於臺南某白蝦養殖場使用益立淨對弧菌與水質控制，使用約一個月弧菌數從6,900cfu/ml大幅降低至140cfu/ml，氮氮與亞硝酸也控制在安全濃度。



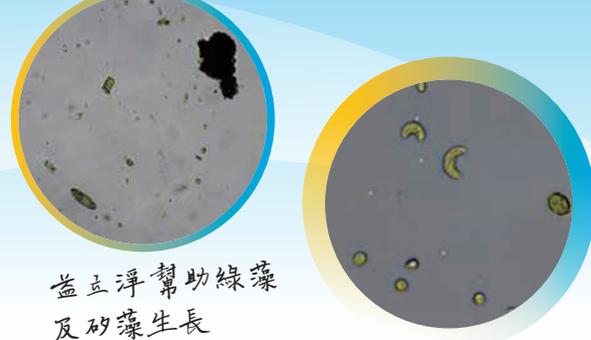
努卡氏菌抑菌圈



產氣單胞菌抑菌圈

打造天然防護網

近來，益生菌用於水產養殖已經是有效且非常普遍，益生菌的產品大行其道。益生菌可促進腸道健康，維持環境菌相平衡，已經是一般民眾普遍可接受的觀念。這種天然，且講求透過自然的微生物平衡，來達到抑菌、抗病、增強動物免疫、提高消化吸收以及管理水質與底泥的益生菌產品，儼然成為減抗、無抗時代，協助飼養管理非常實用的替代方式。但如何使用及選擇適合的益生菌產品，仍是許多養殖戶的難題。讀者可參考本文中水產用益生菌的需具備的特色，來檢視市場的產品，再於現場養殖環境測試，確認功效。透過專業平臺篩選出來的多功效菌株「益立淨」，為強勢且耐環境因子，固態培養製成，是打造天然養殖防護網的最佳選擇。■



益立淨幫助綠藻及矽藻生長

臺灣養殖界都知道「養魚先養水，養水先養土」的觀念，穩定水質、建立水色是影響養殖成果非常重要的關鍵。研發部李俊德經理表示，益生菌必須能建立適當的溶氧、pH、藻相、菌相、生物代謝物濃度（氮氮及亞硝酸），並維持穩定底質狀態。建立良好的藻菌平衡能帶來穩定的氮氮循環，創造良好的養殖環境。全能生技篩選出的益生菌具有穩定水質的功能，可快速發揮穩定養殖環境的效果。

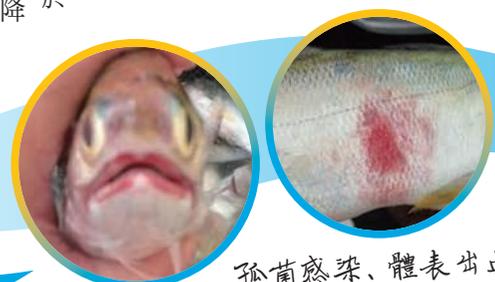
「益立淨」在水中能快速生長，迅速分解水中或底泥的大分子有機物，提供養分給其他細菌與藻類，降低水中氮氮、亞硝酸濃度。以全能益立淨活菌做水，可快速主宰環境益生菌發展，使氮氮比提高而有利綠藻與矽藻類生長，穩定水質與水色。並抑制藍綠藻與渦鞭毛藻等藻類密度，避免魚肉臭土味的問題以及水裡貝毒對養殖生物可能造成的重大損失。

養殖場使用效益實證

近年，益生菌在臺灣養殖界已廣受養殖戶使用，業務部趙亦宸經理表示，有許多專業養殖戶使用全能生技的益立淨提高養殖效益的例子。例如在二〇一七年底，屏東佳冬某午仔魚養殖場，因為水中弧菌量激增，必須提前收成，體表出血淘汰率高達百分之四十五點八。而在同一時期，有添加全能益立淨的淘汰率只有百分之零點八，



佳冬養殖午仔魚添加益立淨收成率高

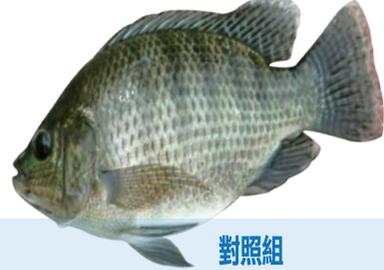


弧菌感染、體表出血

顯著提高收成率。二〇一九年五月於嘉義某吳郭魚養殖場，除了在飼料中添加益立淨外，也於池中投放。六分地放苗一萬六千尾，隔年一月收成三萬二千斤，換肉率大幅改善，達到一點八八的好成績，收成增加三成以上。養殖期間水質穩定，鏈球菌與產氣單胞菌的菌數都控制在安全值下，全程無疾病發生，剖魚檢測也沒有臭味。

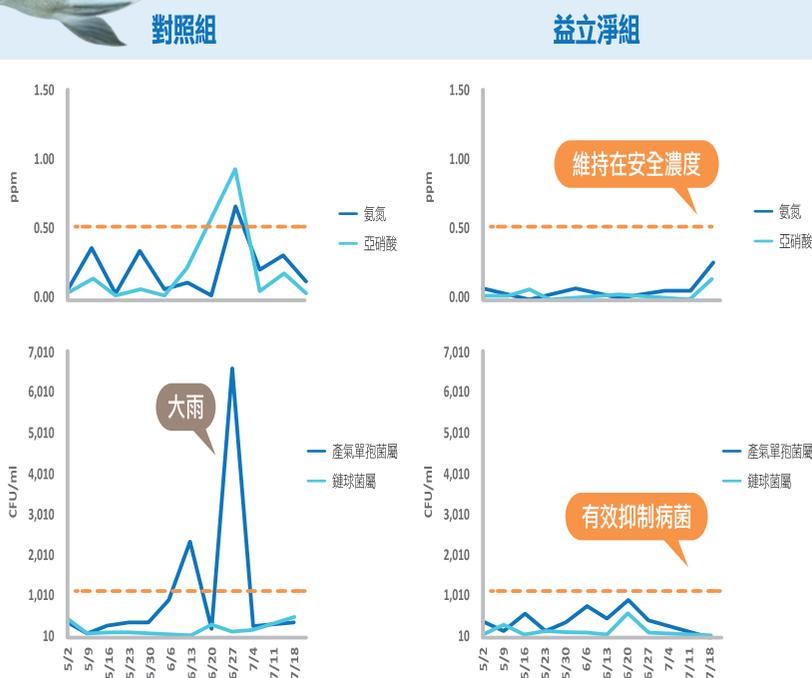
業務部廖國森經理說，臺南學甲臺灣鯛養殖戶，是比較有想法的業者，努力朝向減少用藥、友善環境的目標去調整養殖模式，選擇使用益立淨已將近四年。最大的感受在於疾病控制的效果，特別是鏈球菌的感染大幅降低，藥物的使用量也減少許多。對於穩定水質與底泥狀況的改善，也很有感受。

當蕭姓養殖戶拉起噴料桶下方的電纜線時特別明顯，未使用益立淨前因過多殘料堆積而導致的底泥臭味，竟然完全不見。水質穩定，養殖生物採食正常，連帶縮短臺灣鯛養成時間，平均年產量也提高。益立淨多樣大量的酵素，也有助於肉質的改善。



台灣鯛 2018.05.02起於台南學甲實驗

精選多功效優質 複合式液態澱粉芽胞桿菌



養殖面積 | 7~8分

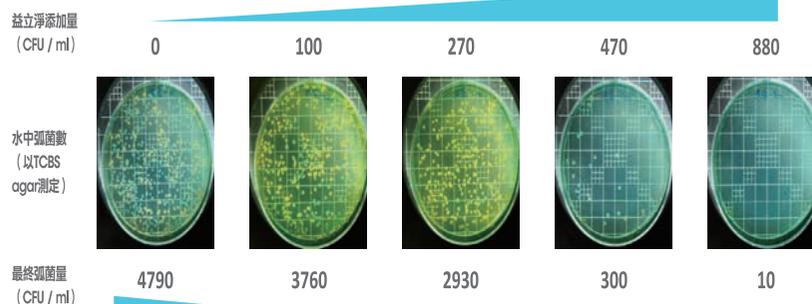
養殖物種 | 越冬台灣鯛，1.8萬多尾

益生菌產品使用情形 | 每週定期潑灑益立淨 (1公斤/甲/公尺水深)，養殖後期菌粉增量使用

實驗結果 益立淨組氨氮、亞硝酸較低，產氣單胞菌及鏈球菌控制情形良好，採食量明顯增加。

文蛤 2018.01.15起於台南將軍實驗

以共培養方式測試抑制文蛤池弧菌的能力



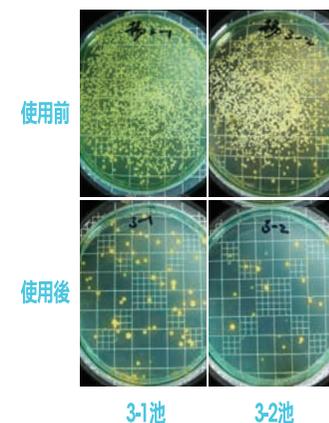
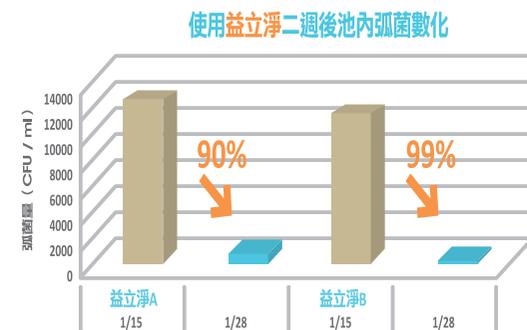
益立淨添加量越高，弧菌濃度越低

實驗結果 持續使用2週後檢測水質，氨氮、亞硝酸濃度下降，弧菌數降低。

① 分泌大量多種酵素 (蛋白酶、澱粉酶、纖維素酶與植酸酶等)，多樣且豐富的酵素幫助有機物及底泥的分解，穩定水質。

② 產生專一性抗菌肽 (伊枯草菌素 (iturin A)、表面活性素 (surfact-in)、豐原素 (fengycin)。大量的抗菌肽專一性地抑制有害菌 (弧菌、產氣單胞菌、鏈球菌...等)，有效降低疾病發生，提高育成率。

③ 孢子態的菌體可耐高溫打粒的飼料製程，經飼料嚴苛製程仍維持一定菌數，發揮最適功效。



直接潑灑

每甲地/1米池深
每週使用1-2包
(1萬立方米水量)

飼料添加

每噸添加1.0公斤

一起使用效果更加

益立淨 Total Nutrition Technologies

專營 發酵豆粉、胺基酸(ADM)、
酸化劑、微生物製劑、誘引劑



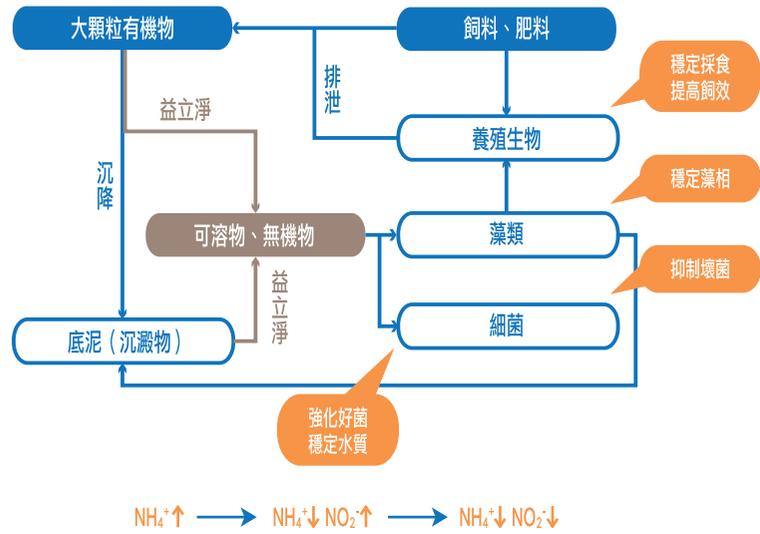
加速有機物的分解
具改善藻相、穩定水質

降低水體中氨氮與亞硝酸濃度

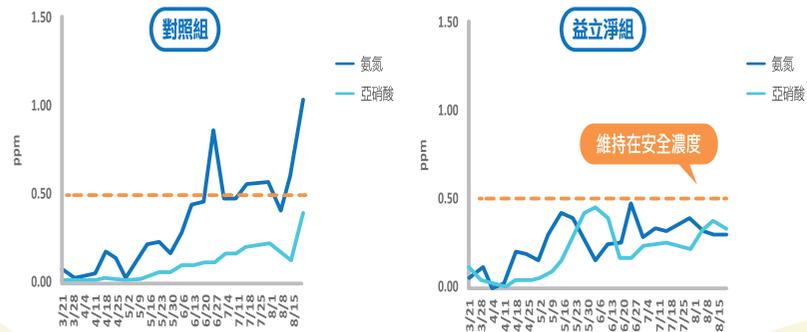
抑制多種水產養殖重要致病菌

增加營養吸收、改善飼料消化率

益立淨的作用機制



益立淨可分解池中有機質，降低水體中氨氮與亞硝酸濃度穩定水質，改善池底溶氧。



水中溶氧檢測

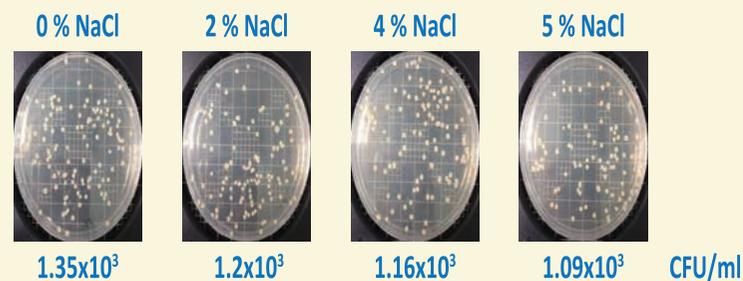


溶氧明顯提升



益立淨適用於各種鹽度的養殖環境

益立淨可耐受5%以上的鹽度



益立淨可直接添加飼料製程

經118°C高溫製程仍維持高菌數



不同魚種的田間試驗結果

有效抑制多種病原菌、穩定水質、減少疾病發生

- 1 有效抑制弧菌、產氣單胞菌、鏈球菌...等
- 2 降低水體中氨氮與亞硝酸濃度

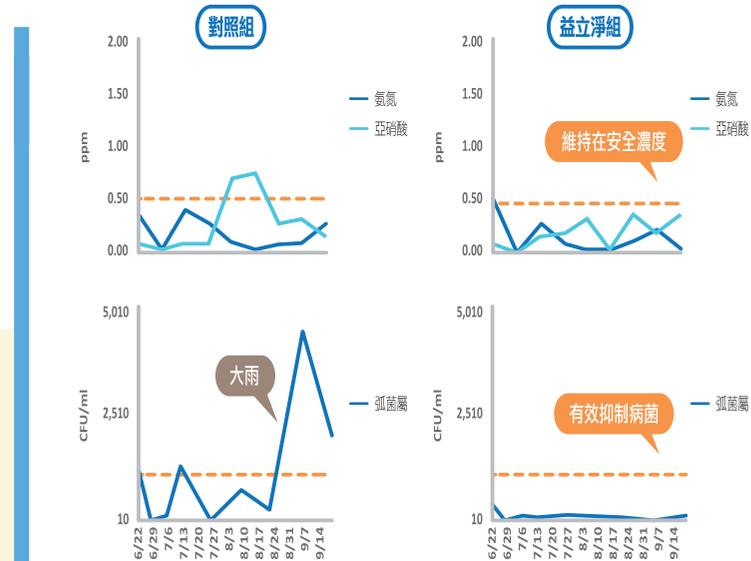


實驗結果 使用益立淨明顯減少體表受損導致的收成損失。

午仔魚 2017.10.27起於屏東佳冬實驗



虱目魚混養白蝦 2018.06.22起於嘉義布袋實驗



養殖面積 | 3分
養殖物種 | 虱目魚3,000尾、白蝦40萬尾
益立淨產品使用情形 | 每週定期發灑益立淨（1公斤/甲/公尺水深）

實驗結果 益立淨組氨氮、亞硝酸較低，弧菌控制情形良好，採食狀況良好。