

協編單位及服務電話	
行政院農委會動植物防疫檢疫局	02-23431401
行政院農委會家畜衛生試驗所	02-26212111
臺北市動物保護處	02-87897158
新北市政府動物保護防疫處	02-29596353
桃園縣政府動物防疫所	03-3326742
新竹縣家畜疾病防治所	03-5519548
苗栗縣動物防疫所	03-7320049
臺中市動物保護防疫處	04-23869420
彰化縣動物防疫所	04-7620774
南投縣家畜疾病防治所	04-92222542
雲林縣動植物防疫所	05-5523250
嘉義縣家畜疾病防治所	05-3620025-7
臺南市動物防疫保護處(新營辦公室)	06-6323039
臺南市動物防疫保護處(忠義辦公室)	06-2130958
高雄市動物保護處	07-7462368
屏東縣家畜疾病防治所	08-7224427
宜蘭縣動植物防疫所	03-9602350
花蓮縣動植物防疫所	03-8227431
臺東縣動物防疫所	08-9233720-3
澎湖縣家畜疾病防治所	06-9212839
金門縣動植物防疫所	08-2336625
北區魚病中心	02-23661475
中區魚病中心	04-22840369
南區魚病中心	08-7740207
嘉義大學獸醫學系	05-2732959
行政院農委會漁業署	02-33436000
行政院農委會水產試驗所	02-24622101
東部海洋生物研究中心	08-9850090
東港生技研究中心	08-8324121~3
沿近海資源研究中心	07-8218104
海水繁殖研究中心	06-7880461
海水繁殖研究中心臺西試驗場	05-6982921
淡水繁殖研究中心	04-7772175
淡水繁殖研究中心竹北試驗場	03-5551190
澎湖海洋生物研究中心	06-9953416
雲林縣臺西魚病檢驗站	05-6984703
嘉義縣東石水產動物疾病檢驗中心	05-3734330
嘉義縣義竹水產動物疾病檢驗中心	05-3427922
臺南市北門水產動物疾病檢驗中心	06-7864793
臺南市七股檢驗站	06-7880461-228
高雄市魚病檢驗站	07-6915512

統 一 編 號	
2009900904	

水產動物防疫簡訊	
雙月刊102年第二十二期	
雲 林 郵 局 許 可 證 雲林 字 第 311 號	雜誌類



歡迎投稿

來稿前請先校稿，並附聯絡電話、地址，身份證號碼以利作業

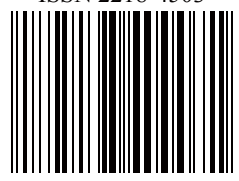
編輯委員

臺灣大學獸醫學系張本恆教授
臺灣大學獸醫學系陳熾玖副教授
中興大學獸醫學系王渭賢教授
中興大學獸醫學系林正忠副教授
嘉義大學獸醫學系王建雄教授
嘉義大學獸醫學系楊瑋誠助理教授
屏東科技大學獸醫學系陳石柱教授
屏東科技大學獸醫學系謝嘉裕博士
家畜衛生試驗所涂堅組長
水產試驗所海水繁殖研究中心葉信利主任
前雲林縣動植物防疫所王進添技正

簡訊下載:<http://www4.yunlin.gov.tw/livestock/>
首頁 > 便民服務 > 表單下載

編 印：雲林縣動植物防疫所
發 行 人：張鴻猷
執行編輯：黃安進、黃義忠
地 址：雲林縣斗六市雲林路二段517號
電 話：(05) 5523250
登 記：雲林誌第0010號
許 可 證：雲林字第311號為雜誌交寄

ISSN 2218-4503

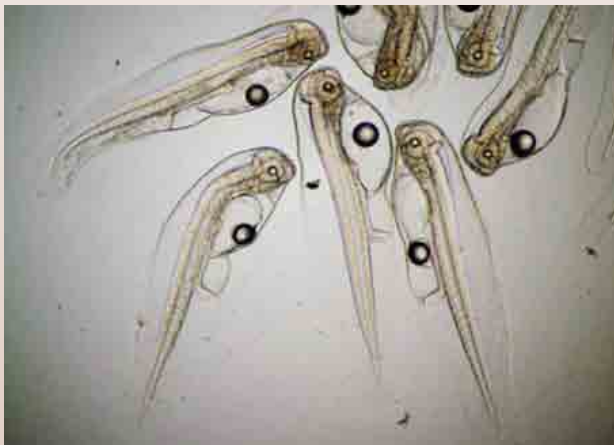


本刊著作權屬發行單位，轉載、截取需經著作權單位同意

水產動物防疫簡訊

贈 閱

Bulletin of the Aquatic Animal Disease Control



本期要目：

- 專題報導：101年國內魚蝦病毒性疾病調查
- 水產新知：合益素(synbiotics)在水產養殖之應用

雙月刊

22

102年8月

行政院農業委員會動植物防疫檢疫局補助
雲林縣動植物防疫所編印

101 年水產動物病毒性疾病調查

— 由疾病調查，找出水生動物防疫對策

養殖王國的美譽是如何弄丟的

雖然各國均有檢疫規定，但透過國際貿易、商業展覽等活水產進口造成新興的海外水產疫病污染各國養殖環境，導致水產養殖產業重創的案例仍層出不窮。以我國為例，境外移入的病原包括草蝦的白點病病毒、白蝦的陶拉病毒、九孔的疱疹病毒、錦鯉的錦鯉疱疹病毒等均引起該產業衰退，甚至瓦解。

面對這種困境，究竟該如何重建？如何保障養殖水域安全？如何重返外銷市場？

長期疾病調查監測，重獲國際市場信心

首先要說明一下水生動物疾病調查對水產養殖的助益，一是長期疾病調查結果可做為支持我國「安全無害」水產品外銷的重要佐證資料。自從我國在 2002 年 1 月 1 日加入世界貿易組織根據（WTO）後，會員國間依規定可互相進行自由貿易，因此各國為保護本國水產養殖產業，均採行世界動物衛生組織（OIE）及歐盟規定，輸入國可要求輸出國出示官方持續兩年以上水產疾病監測計畫證明。為方便

涂堅 行政院農業委員會家畜衛生試驗所

國內水產品外銷透過長期主動採樣及被動接受送樣進行國內疫情監測為強化保護自身產業之最佳策略。

臺灣的水產養殖為何容易出問題？

另外，由於國內少數水產養殖業者經非法途徑管道引入新品種水產品進行養殖，但由於未經過正式管道申請檢疫，往往將對方帶有病原但不呈現任何臨床症狀（外表健康）活水產品引入國內，進而導致該種疾病擴散成為地方流行病，造成國內水產養殖業嚴重損失。因此疾病調查的另外一項好處就是可以「早期發現」海外入侵的新病原，進而撲滅該種病原，避免其擴散。其結果除了提供養殖業者疾病預警、研發疫苗、尚可供政府相關單位水產品外銷商務談判時的佐證資料使用。

一、海水魚的重要病毒性疾病現況：虹彩病毒病

101 年針對國內水產養殖動物疾病進行調查，結果顯示本年度海水魚發現之主要病毒是會引起全身性感染的虹彩病毒。這些病毒屬於虹彩病毒科 (*Iridoviridae*) 下的兩個屬：蛙病毒屬 (*Ranavirus*) 及巨細胞

屬 (*Megalocyttivirus*)。蛙病毒屬中包括臺灣石斑虹彩病毒 (*grouper iridovirus*) [10]；巨細胞屬 (*Megalocyttivirus*) 中包括嘉鱚虹彩病毒 (*red sea bream iridovirus*) [4] 及傳染性脾臟及腎臟壞死病毒 (*infectious spleen and kidney necrosis virus*) [3]。根據本次調查結果顯示，檢出的虹彩病毒中巨細胞屬病毒佔 80%，僅 20% 為蛙病毒屬的臺灣石斑虹彩病毒。依世界最新病毒分類，在 *Megalocyttivirus* 屬下有三個種：分別為嘉鱚虹彩病毒 [4]、傳染性脾臟及腎臟壞死病毒 [3] 及比目魚體紅病毒 (*Turbot reddish body virus*) [8]，上述結果顯示我國目前已有兩種入侵，應注意嚴防第三種入侵。但是此次結果發現外來的巨細胞屬虹彩病毒檢出率在臺灣已遠超過本土原有蛙病毒屬的臺灣石斑虹彩病毒達 4 倍，這種病毒株在田間的消長與 2003 年前我國剛出現魚類虹彩病毒疫情時大為不同，當時田間主要以蛙病毒屬之臺灣虹彩病毒株存在為主。

石斑虹彩病毒防疫對策疫苗與免疫時機都很重要

基於石斑魚病毒性疾病之緊急防疫需求，本所於 100 年開發出虹彩病毒不活化疫苗並取得製造許可，其種毒株屬於蛙病毒屬的臺灣石斑虹彩病毒，用於免疫

在易發生本病的 2 個月以上仔魚，成效良好，目前已經商品化。雖然試驗室資料顯示現有疫苗可交叉保護這些病毒感染，但是未來疫苗製造若能將此病毒列入種毒，製造雙價疫苗，就能提供海水魚類虹彩病毒的疾病控制的更完整防禦策略。此外根據 Choi 等 [1] 指出巨病毒屬的嘉鱚虹彩病毒平時能以不顯性感染的型態存在 2-6 月幼魚及一歲齡的成魚體內，當水溫上升病毒會增殖造成 2-6 月幼魚大量死亡，但對成魚卻無影響。實際觀察在臺灣田間常見一歲齡以內的石斑魚在夏日溫度升高時發病。因此建議未來虹彩病毒疫苗免疫接種最好在夏季高溫期之前完成，以保護在族群中不顯性感染石斑幼魚。

石斑魚嘉鱚虹彩病毒的可能來源

有關巨細胞屬病毒之傳染來源，推測可能與國際貿易或野生洄游帶原魚種散佈等有關。雖然野生洄游魚類會將病毒傳入，但是野生魚類捕抓後均立即冷凍，上岸後供人類食用，並不用來養殖。理論上，僅少部份帶原野生幼魚會經由海水進水口被引入養殖池。鑒此，人為貿易的活魚運輸可能才是傳播新病毒的主要途徑；這些不同屬的虹彩病毒引入，與國際間觀賞魚貿易息息相關 [5]。因此關於我國進口觀賞魚〔理論上應養在個人家庭水族

箱中〕，不慎流落到田間養殖池，造成養殖魚類污染的可能性，雖然屬於低風險議題。但綜觀上述虹彩病毒株在田間的疫情變化，觀賞魚帶原污染養殖環境的可能值得我們深思。

二、海水魚的重要病毒性疾病現況：神經壞死病毒病

神經壞死病毒為造成石斑魚魚苗死亡的主要病因，本病最初發生於日本，但只發生在 2 個月以下仔魚，本病的發生除了跟年齡有關〔13〕，尚與溫度相關〔1〕。現今本病毒有四個基因型〔7〕，分析本年度神經壞死病毒基因型別，我國目前仍屬於紅點石斑神經壞死病毒 (Red spotted grouper nervous necrosis virus)，與 99 及 100 年的本病毒基因型並無不同，顯示去年我國並無其他外來基因型病毒入侵跡象，因此開發疫苗仍應以此基因型之病毒為種毒。

瘋疫苗 輕管理 賠掉整個石斑魚苗產業

有關本病控制，我國石斑種苗業者的看法均為使用疫苗，均想仰賴疫苗這劑萬靈丹解決一切問題。反觀鄰國，本病最早於 1990 年發生日本，但當時並無疫苗可用，養殖業採取從管理面下手的對策：種魚篩選、生產無病毒仔魚、仔魚生物餌料篩選、仔魚飼養水體消毒及溫度控制等

高生物安全模場作法來克服本病。目前神經壞死病毒症在我國也是以發生在仔魚為主，由於我國飼養成魚，活魚運搬外銷中國的市場已逐漸被中國本身飼養者低成本的優勢取代。考慮我國擁有氣候及研發人才的優勢，又可降低成魚飼養過程的風險，未來石斑魚產業可以改變策略以「優質種苗」來取代「成魚外銷」。目前世界動物組織雖未將本病列為需通報疾病，鑒於國外魚苗輸入國皆將本病毒列為必驗項目，我國應特別重視其預防。2013 年，日本已成功開發上市的神經壞死病毒不活化疫苗〔13〕，即是以紅點石斑神經壞死病毒基因型做為種毒株。當前我國除積極開發疫苗防治外〔6〕；由於本病僅僅致害 3 月齡以下幼魚，隨著年齡增加，本病變成無害或低病原性病原，因此也應由生產管理著手，積極篩選無病毒污染之種公母魚，進一步篩選無病毒污染之精子卵子及受精卵，將種苗場之魚苗保持在乾淨無病毒環境，並飼餵無病毒污染之生物餌料，朝著積極建構高生物安全種苗場方向來控制本病。鑒於日本已有運用高生物安全模式重建受到神經壞死病毒污染之比目魚養殖產業先例〔12〕，他山之石，可以攻錯；我國業者應急起直追，積極推動模場建構以提升我國石斑魚苗之外銷

競爭力〔9〕。

三、淡水魚的重要病毒性疾病 做好管理仍為最好對策

淡水魚病毒性疾病主要包括錦鯉疱疹病（病原 koi herpesvirus），鰻魚疱疹病毒症（病原 eel herpesvirus）及鰻魚雙核醣核酸病毒症（病原 aquabirnavirus）三種。本年度錦鯉疱疹病毒檢出率為 11.7%，為本所主動採樣監測發現在臨床健康並無症狀的魚隻檢體，表示本病在現行田間為不顯性感染居多。不顯性感染若無緊迫並不會發病死亡，若以外銷為考量，目前並無市售疫苗可用，各場仍需自行做好自衛防疫，避免引進帶原之錦鯉及混養呈不顯性感染本病毒的鯉科魚類〔例如金魚〕。本次結果日本鰻檢出病毒高達 67%，其中七成為鰻魚雙核醣核酸病毒，三成為鰻魚疱疹病毒。參考荷蘭〔11〕對野生歐洲鰻（*Anguilla anguilla*）的病毒分離研究發現，其中鰻疱疹病毒檢出最高，次之為鰻桿狀病毒，從未有雙核醣核酸病毒檢出。但養殖鰻魚則是鰻疱疹病毒檢出最高，雙核醣核酸病毒次之，鰻桿狀病毒檢出最低。此點與本次臺灣日本鰻（*Anguilla japonica*）結果不同，是否跟鰻魚種類及氣溫有關，尚待進一步探討。另外由於野生鰻魚本身即前再感染病毒，優質管理就能降低緊迫，

預防疫病發生。

四、觀賞蝦的重要病毒性疾病 屬於無症狀的感染

根據本次研究顯示，觀賞蝦以玫瑰蝦（*Neocaridina denticulata*）、大和藻蝦（*Caridina japonica*）及水晶蝦（*Caridina cantonensis*）為主，目前已經變成我國出口主力產品，出口產值已經超越觀賞魚。目前整體病毒檢出為 4% 與食用蝦 28% 檢出率相比，屬於低程度感染。這些病毒（白點病病毒、黃頭病病毒、陶拉病病毒及傳染性皮下及造血組織壞死病毒）在觀賞蝦都是由無臨床症狀且外觀正常之蝦體檢出，在冬季溫度下降時刻更容易檢出（可能跟蝦體免疫功能下降有關），但並未引起蝦隻任何死亡；根據田間實際疫情顯示，這些蝦類病毒雖可感染十足目的匙指蝦科（*Atyidae*）及長臂蝦科（*Palaemonidae*）的觀賞蝦，但是對蝦體的病原性很低。另外檢視目前各國檢疫均需列為檢驗重點的白點病病毒，約有 2% 白點病毒之檢出率，屬低程度感染。

觀賞蝦新興產業 重管理就能延續

根據實際觀察，觀賞蝦檢出白點病病毒者呈不顯性感染，感染之觀賞蝦並不會因本病毒引起臨床症狀，除非密飼、水質惡化或冬季溫度下降變化過大，否則不

易引起大量死亡。但是由於本病毒對所有十足目甲殼類都會感染，在經濟性蝦類（白蝦及草蝦）卻會引起致命性大量死亡，因此各國均將其列為甲殼類輸入檢疫重點。觀賞蝦的低檢出率伴隨不顯性感染意味本病毒散播可能並非靠著母族群由來的垂直感染為主，本病毒散播可能是少數感染蝦隻死亡，藉由互相殘食造成水平感染。但若不積極清除本病毒，未來種蝦若均感染，難保不會借由垂直感染造成整個後代感染，進而整個族群污染。因此建議各個觀賞蝦養殖場採用高生物安全種苗場建構來控制本病，避免將潛在感染本病毒的種蝦引進繁殖場；然後做好養殖場內管理，除水質經過良好消毒後使用及排放，另外死亡蝦隻應儘快撈除並消毒養殖用水，新蝦進場做好隔離檢疫；在氣溫下降時刻，自場則須立即挑除及隔離可疑病蝦，避免擴大感染率及感染範圍。

參考文獻

1. Chi SC, Lin SC, Su HM, Hu WW. Temperature effect on nervous necrosis virus infection in grouper cell line and in grouper larvae. *Virus Research* 63: 107-101, 1999.
2. Choi SK, Kwon SR, Nam YK, Kim SK, Kim KH. Organ distribution of red sea bream iridovirus (RSIV) DNA in asymptomatic yearling and fingerling rock bream (*Oplegnathus fasciatus*) and effects of water temperature on transition of RSIV into acute phase. *Aquaculture* 256: 23-26, 2006.
3. He JG, Deng M, Weng SP, Li Z, Zhou SY, Long QX, Wang XZ, Chan SM. Complete genome analysis of the mandarian fish infectious spleen and kidney necrosis iridovirus. *Virology*. 291: 126-139, 2001.
4. Inouye K, Yamano K, Maeno Y, Nakajima K and Sorimachi M. Iridovirus infection of cultured red sea bream, *Pagrus major*. *Fish Pathology*. 27: 19-27, 1992.
5. Jeong JB, Kim HY, Jun LJ, Lyu JH, Park NG, Kim JK, Jeong HD. Outbreaks and risks of infectious spleen and kidney necrosis virus disease in freshwater ornamental fishes. *Diseases of Aquatic Organisms*. 78(3):209-215, 2008.
6. Kai YH, Su HM, Tai KT, Chi SC. Vaccination of grouper broodfish (*Epinephelus tukula*) reduces the risk of vertical transmission by nervous

- necrosis virus. *Vaccine* 28(4): 996-1001, 2010.
7. Okinaka Y, Nakai T. Comparisons among the complete genomes of four betanodavirus genotypes. *Diseases of Aquatic Organisms*. 80:113-121, 2008.
 8. Shi CY, Jia KT, Yang B, Huang J. Complete genome sequence of a Megalocytivirus (family Iridoviridae) associated with turbot mortality in China. *Virology Journal*. 7:159-167, 2010.
 9. Subasinghe RP. Epidemiological approach to aquatic animal health management: opportunities and challenges for developing countries to increase aquatic production through aquaculture. *Preventive Veterinary Medicine* 67: 117-124, 2005.
 10. Tsai CT, Ting JW, Wu MH, Wu MF, Guo IC, Chang CY. 2005. Complete genome sequence of the grouper iridovirus and comparison of genomic organization with those of other iridoviruses. *Journal of virology*. 79: 2010-2023, 2005.
 11. van Beurden SJ, Engelsma MY, Roozenburg I, Voorbergen-Laarman MA, van Tulden PW, Kerkhoff S, van Nieuwstadt AP, Davidse A, Haenen OL. Viral diseases of wild and farmed European eel *Anguilla anguilla* with particular reference to the Netherlands. *Diseases of Aquatic Organisms*. 101:69-86.
 12. Watanabe KI, Nishizawa T, Yoshimizu M. Selection of brood stock candidates of barfin flounder using an ELISA system with recombinant protein of barfin flounder nervous necrosis virus. *Diseases of Aquatic Organisms*. 41:219-223, 2000.
 13. Manual of Diagnostic Tests for Aquatic Animals, OIE. 2013. <http://www.oie.int/en/international-standard-setting/aquatic-manual/access-online/>

合益素 (synbiotics) 在水產養殖之應用

轉載自 " 水產試驗所水試專訊第 41 期 "

前言

近年來有越來越多的業者嘗試將益生菌 (probiotics) 及益生素 (prebiotics) 應用於水產養殖上。它被認為是另一項生物控制策略，且具有許多的優點，例如：可促進水產養殖生物成長、提升抵抗疾病的能力及產量；而且不像使用抗生素及藥物會產生副作用。

益生菌通常定義為用以提升宿主健康所使用的微生物，而應用於水產的益生菌則尚包括可以改善水質的微生物，其範圍較陸上動物為廣，主要的種類有乳酸菌、枯草菌類 (*Bacillus* spp.) 及酵母菌等。益生素可調節體內細菌以增進健康，目前在市面上已有許多單一或是複合的商業化產品提供給水產養殖使用。

成功使用益生菌造就了益生素的發展，益生素主要為非消化性的碳水化合物，尤其是寡糖類，其可選擇性的刺激體內益菌的生長，進而促進宿主的健康。在水產養殖上有關益生素的研究較多的是為果寡糖 (fructooligosaccharide) 及甘露寡糖 (mannan oligosaccharide)，其它還有少

數的半乳寡糖 (galactooligosaccharides)、阿拉伯木寡糖 (arabinoxyloligosaccharide)、木寡糖 (xylooligosaccharide) 及異麥芽寡糖 (isomaltooligosaccharide) 等。

益生菌的作用機制包括：產生抗菌物質抑制其他菌或病毒、抑制細菌穿透腸壁、增加內生性免疫分子、調節免疫反應及增強黏膜屏障功能等。相反的，益生素的可能機制是選擇性的增加 / 減少腸內特定細菌、調節細胞因子 (cytokine) 及抗體的產生、增加腸道內短鏈脂肪酸的產生量並促進這些脂肪酸結合位於白血球的 G 蛋白偶合受體 (G-protein coupled receptors)、在腸道表皮與免疫細胞的碳水化合物接受器交互作用及益生素會與免疫系統接觸等。

使用益生菌或益生素可以減少機會性病原菌入侵及刺激宿主免疫反應而預防疾病。研究結果也呈現非免疫相關效果，例如增加成長、提高飼料利用率、增強消化酵素活性、提升抗氧化酵素活性、調節基因表現、改變腸道型態、改善腸道菌相、調節壓力反

應及提升營養等。雖然水產養殖上有許多報告研究了益生菌或益生素的效益，但結合兩者即合益素的研究仍不多，本報告整理目前水產養殖使用合益素的研究及相關結果，茲綜合敘述如後。

合益素在水產養殖之應用

合益素為結合使用益生菌及益生素，其所產生效益通常比二者單獨使用效果的總和還高，合益素藉著提升添加在腸道活菌的活存率，且選擇性的刺激有益菌的生長及活性，因此能增進宿主健康。

一、對活存率、成長及飼料效率之影響

(一) 活存率

餵食虹鱒 (*Oncorhynchus mykiss*) 含有 *Enterococcus faecalis*、甘露寡醣及 PHB (biopolymer) 的飼料 12 週期間均無死亡 (Rodriguez-Estrada *et al.*, 2009) (如表)。牙鯡 (*Paralichthys olivaceus*) 攝食了添加 *Bacillus clausii*、甘露寡醣及果寡醣飼料 8 週亦無死亡情形 (Ye *et al.*, 2011)。而投餵虹鱒含有合益素 (*E. faecium* 及果寡醣) 的飼料 60 天後，其活存率顯著高於對照組，其中以添加 1 g/kg 者最佳 (Mehrabi *et al.*, 2012)。以分別含有 *B. subtilis* 及果寡醣與 *B. subtilis* 及幾丁聚醣 (chitosan) 的飼料餵食大黃魚 (*Larimichthys crocea*) 與海鱸

(*Rachycentron canadum*)，結果顯示不具提升魚隻活存率的效果 (Ai *et al.*, 2011; Geng *et al.*, 2011)。

(二) 成長

有關成長方面，幾乎所有的相關研究均指出，合益素對於成長均有正面效果。虹鱒餵食 M、EM 及 EMP 等飼料 (如表) 比其他組有明顯較高的體重增加率 (weigh gain rate) 及比成長率 (specific growth rate)，其中以 EM 與 EMP 組效果最佳。至於 E 組及 P 組則與對照組無明顯差異，但 EP 組仍有較佳的體重增加率及比成長率。推測此可能是因為餵食甘露寡醣可明顯提升虹鱒成長及魚類營養的利用率，且與 *E. faecalis* 共同施用時顯示出加乘的效果 (synergist effect)。而 *E. faecalis* 與 PHB 共用時對於虹鱒僅有稍微增加成長的效益 (Rodriguez-Estrada *et al.*, 2009)。有關牙鯡的研究顯示，對照組的最終體重及體重增加率最低，M、FM、BM 及 BFM 組 (如表) 之魚隻最終體重較重，而 BM 及 BFM 組體重增加率上升。而單獨的 *B. clausii*、果寡醣及甘露寡醣處理組在最終體重及體重增加率則無顯著性差異。此結果顯示，單獨使用 *B. clausii*、果寡醣及甘露寡醣

無法提升牙鯨體重增加率，而餵食組合 *B. clausii*、果寡糖及甘露寡糖者，對於體重增加率有正面效果 (Ye *et al.*, 2011)。

以含有 0.05%、0.1%、0.15% 合益素的飼料餵食虹鱔 60 天，各組魚隻較對照組分別增加 50%、59% 及 53% 的體重。其中以添加 0.1% 組有最佳的平均最終體重及體重增加率，且餵食含合益素組有較佳比生長率 (Mehrabi *et al.*, 2012)。

大黃魚飼餵含不同量果寡糖並添加 1.35×10^7 cfu/g *B. subtilis* 之各組飼料 10 週，較無添加 *B. subtilis* 組顯著增加比生長率。此外，二種益生菌含量 (0.42×10^7 及 1.35×10^7 cfu/g) 的飼料額外添加果寡糖，對於大黃魚之比生長率並無明顯增強效果。此研究顯示，添加果寡糖對於大黃魚的成長並無正面效益，而添加 *B. subtilis* 則能提升比生長率 (Ai *et al.*, 2011)。

在海鱸的研究顯示，除了餵飼含 2.0 g/kg *B. subtilis* 及 3.0 g/kg 幾丁聚醣組飼料外，各試驗組均有較對照組高的比生長率。餵飼添加 1.0 或 2.0 g/kg *B. subtilis* 且添加 6.0 g/kg 幾丁聚醣飼料組較添加 3.0 g/kg 幾丁聚醣組的比生長率顯著較高。添加 6.0 g/kg 幾丁聚醣較添

加 1.0 g/kg *B. subtilis* 組有較高的比生長率；而最高比生長率為飼餵同時添加 1.0 g/kg *B. subtilis* 及 6.0 g/kg 幾丁聚醣組。此結果顯示，配合 1.0 g/kg *B. subtilis* 及 6.0 g/kg 幾丁聚醣之組合對海鱸的生長有最佳的促進效果 (Geng *et al.*, 2011)。

(三) 飼料效益

Ye *et al.* (2011) 研究顯示，牙鯨餵食組合 *B. clausii*、果寡糖及甘露寡糖飼料 8 週者，有增加其飼料效益的效果。而虹鱔餵食含有 0.05%、0.1%、0.15% 合益素的飼料 60 天，各組魚隻飼料轉換率 (feed conversion efficiency) 明顯較對照組高 (Mehrabi *et al.*, 2012)。大黃魚飼餵含不同量果寡糖並添加 1.35×10^7 cfu/g *B. subtilis* 之各組飼料 10 週，較無添加 *B. subtilis* 組顯著增加飼料效益。此外，二種益生菌含量 (0.42×10^7 及 1.35×10^7 cfu/g) 的飼料額外添加果寡糖，對於大黃魚飼料效益並無明顯增強效果；此研究顯示，添加果寡糖對於大黃魚飼料效益並無正面效果，而添加 *B. subtilis* 則能提升飼料效益 (Ai *et al.*, 2011)。

二、對體組成之影響

有關體組成方面，虹鱔餵食含益生菌 *E. faecalis*、甘露寡糖及 PHB 的飼料

12 週後，體成分中的水分、粗灰分、粗脂肪及粗蛋白含量與對照組無顯著差異 (Rodriguez- Estrada *et al.*, 2009)。而牙鯨鯨飼食 BF 及 BFM 組 (如表) 有較對照組為高的體蛋白，即飼食添加 *B. clausii* 及果寡糖或 *B. clausii*、果寡糖及甘露寡糖飼料者，牙鯨鯨體內有較高蛋白質含量。體脂肪含量與體蛋白含量趨勢相反，飼餵 B、BM 及 BFM 組有較對照組為低的體脂肪，至於水分及灰分則無差異 (Ye *et al.*, 2011)。類似的結果也顯示飼食含商業合益素的虹鱒，試驗組體蛋白含量明顯高於對照組 (Mehrabi *et al.*, 2012)。於海鱸試驗，飼食合益素者體蛋白百分比明顯高於對照組，但體脂肪、水分及灰分並無差異 (Geng *et al.*, 2011)。試驗組體內較高的蛋白質量意味著施用合益素後，消化的食物較有效的轉變為體蛋白，且產生較多的肌肉，這是水產養殖期望的效益。

三、對血液及生化參數之影響

虹鱒飼餵 EM 及 EMP 組較 C、E、M、P 及 EP 組 (如表) 有較高的血球容積比 (hematocrit)，且 E 及 M 組又顯著較 C 及 P 組更高 (Rodriguez-Estrada *et al.*, 2009)。牙鯨鯨飼食含有 *B. clausii*、果寡糖或甘露寡糖的飼料後，除了 M 組外，試驗組血液中有較對照組為低的三酸甘

油脂。低密度蛋白質膽固醇 (low-density protein cholesterol, LDL-C) 含量的趨勢類似三酸甘油脂，F、BF 或 BFM 組較對照組有明顯低的 LDL-C。而膽固醇及高密度膽固醇在各試驗組及對照組之間均無明顯差異 (Ye *et al.*, 2011)。飼食含商業合益素的虹鱒試驗顯示，T₂ 及 T₃ 組的血清蛋白質較對照組及其他組為高，白蛋白只在 T₂ 組明顯較高，而血清蛋白的增加顯示，合益素可以誘發虹鱒免疫系統；此外，三酸甘油脂在試驗組及對照組之間並無明顯差異 (Mehrabi *et al.*, 2012)。

四、對消化酵素活性之影響

牙鯨鯨飼食 BM 及 BFM 組 (如表) 8 週後的蛋白酶活性較對照組高，此結果顯示，攝食果寡糖並配合甘露寡糖及 *B. clausii* 非造成蛋白酶活性上升的主要因素，而是以配合甘露寡糖及 *B. clausii* 的 BM 組有較好效果。飼餵 BFM 組有較高的澱粉酶活性，且顯著高於 FM、B 組及對照組 (Ye *et al.*, 2011)。消化酵素活性提升可以促進宿主分解較多營養素，增進消化，因此可能增加體重增加率及飼料效益。

五、對疾病抵抗的效益

虹鱒飼食含合益素的飼料 12 週後，以 *Vibrio anguillarum* 攻擊後發現，試驗組

較對照組的活存率高，尤以 EM 及 EMP 組（如表）最明顯 (Rodriguez- Estrada *et al.*, 2009)。大黃魚攝食添加 1.35×10^7 cfu/g *B. subtilis* 飼料 10 週，以 *V. harveyi* 攻擊後，試驗組的活存率較對照組高，但活存率與有無果寡糖的添加無關，推測飼料中添加 *B. subtilis* 及果寡糖對於抵抗病原菌攻擊能力並無交互作用 (Ai *et al.*, 2011)。而海鱸餵食組合兩種含量益生菌及幾丁聚糖之飼料 8 週，以 *V. harveyi* 攻擊後發現，活存率以投餵較高的幾丁聚糖組者為佳，且配合較高益生菌者也有較高活存率的趨勢，因此推測配合適當濃度的幾丁聚糖與 *B. subtilis* 對於海鱸抵抗病菌有加乘作用 (Geng *et al.*, 2011)。

結語

近年來，在水產養殖上應用益生菌及益生素以促進養殖物成長及提升其抗病力已成為重要方法之一。許多研究顯示，益生菌可以提升魚隻飼料轉換率、成長及體重增加率，並增強其免疫系統及抗病力，而益生素的效益在此方面的研究則比較少見。應用合益素的方式，係基於提供競爭力優於內在微生物的益生菌，進而提高它們在腸道中的活存率，使飼料中添加的活微生物在宿主腸道中增值；使用合益素應該比

單獨使用益生菌較能產生更大的效益。

綜合上述各研究結果顯示，飼料中添加 *E. faecalis* 配合甘露寡糖可以增加虹鱔成長並活化免疫系統。而牙鯪餵飼含 *B. subtilis* 及益生素（果寡糖、甘露寡糖）飼料，具有加乘的效用。飼料中添加 *B. subtilis* 不只提升大黃魚的成長及飼料利用情形，也提高疾病抵抗力，然而飼餵 *B. subtilis* 及果寡糖並無加乘效果。而飼料中適量的幾丁聚糖及 *B. subtilis* 的添加，明顯提升海鱸生長及抵抗病菌感染的能力。飼料添加商業的合益素可增加虹鱔成長、活存率、血清總蛋白及白蛋白等，並能提升飼料效益。由於飼料中使用益生菌及益生素對於促進魚隻生長、飼料利用及增進健康等功效，可能因魚種、使用期長短、應用劑量及所使用益生菌及益生素種類而不同，又對於腸道菌相影響、黏膜屏障、細胞是否損傷及作用機制仍未明，因此，有關水產養殖應用合益素於不同養殖生物及養殖狀況的效益有必要進一步研究。

合益素應用於水產養殖研究之魚種、試驗飼料、使用時間及試驗組整體效果

魚種	飼料組別	益生菌, 益生素種類及濃度			使用期	合益素試驗組 整 體 效 果	參考文獻
虹鱒		<i>Enterococcus faecalis</i>	甘露寡醣	PHB (biopolymers)	12 週	↑體重增加率 ↑比生長率 ↑血球容積比 ↓病菌攻擊後之死亡率	Rodriguez-Estrada <i>et al.</i> , 2009
	C	0	0	0			
	E	1%	0	0			
	M	0	0.4%	0			
	P	0	0	1%			
	EM	1%	0.4%	0			
	EP	1%	0	1%			
	EMP	1%	0.4%	1%			
牙鯉		<i>Bacillus clausii</i>	果寡醣	甘露寡醣	8 週	↑體重 ↑體重增加率 ↓飼料效益 ↑粗蛋白 ↓三酸甘油酯及低密度蛋白質膽固醇 ↑蛋白酶及澱粉酶活性	Ye <i>et al.</i> , 2011
	C	0	0	0			
	F	0	5 g/kg	0			
	M	0	0	5 g/kg			
	FM	0	2.5 g/kg	2.5 g/kg			
	B	10 ⁷ cells/g	0	0			
	BF	10 ⁷ cells/g	5 g/kg	0			
	BM	10 ⁷ cells/g	0	5 g/kg			
	BFM	10 ⁷ cells/g	2.5 g/kg	2.5 g/kg			
虹鱒		Biomim IMBO (含 <i>E. faecium</i> 及果寡醣)			60 天	↑存活率 ↑體重 ↑體重增加率 ↑比生長率 ↑飼料轉換率 ↑粗蛋白 ↑血清蛋白	Mehrabi <i>et al.</i> , 2012
	T ₁	0.5 g/kg					
	T ₂	1g/kg					
	T ₃	1.5 g/kg					
大黃魚		<i>B. subtilis</i>	果寡醣		10 週	↑比生長率 ↑飼料效益 ↓病菌攻擊後之死亡率	Ai <i>et al.</i> , 2011
	C	0	0				
	F ₁	0	0.2%				
	F ₂	0	0.4%				
	B ₁	0.42×10 ⁷ cfu/g	0				
	B ₁ F ₁	0.42×10 ⁷ cfu/g	0.2%				
	B ₁ F ₂	0.42×10 ⁷ cfu/g	0.4%				
	B ₂	1.35×10 ⁷ cfu/g	0				
	B ₂ F ₁	1.35×10 ⁷ cfu/g	0.2%				
	B ₂ F ₂	1.35×10 ⁷ cfu/g	0.4%				
海鱸		<i>B. subtilis</i>	幾丁聚醣		8 週	↑比生長率 ↑粗蛋白 ↓病菌攻擊後之死亡率	Geng <i>et al.</i> , 2011
	C	0	0				
	Ch ₁	0	3.0 g/kg				
	Ch ₂	0	6.0 g/kg				
	B ₁ Ch ₁	1.0 g/kg	3.0 g/kg				
	B ₁ Ch ₂	1.0 g/kg	6.0 g/kg				
	B ₂ Ch ₁	2.0 g/kg	3.0 g/kg				
	B ₂ Ch ₂	2.0 g/kg	6.0 g/kg				

疫情報導

102 年 06 月至 07 月，各縣市發生水生動物病例，經各檢驗單位結果較重要的病例如下，敬請參考防範。至於藥物使用係參考用，實際用量請依照獸醫師指示使用。

動物別	疾病名稱	處理方式	縣市
龍膽石斑	神經壞死病毒感染症	不密飼、少緊迫	臺南市
龍膽石斑	卵圓鞭毛蟲感染症	池水消毒、留意水質變化	臺南市
龍膽石斑	杯狀蟲、虹彩病毒	改善水質、驅蟲	屏東縣
龍膽石斑	車輪蟲及滑走菌混合感染症	驅蟲，加強消毒、打氣、換水	宜蘭縣
龍虎斑	線蟲及卵圓鞭毛蟲混合感染症	驅蟲，加強消毒、打氣、換水	宜蘭縣
龍膽石斑	Pasteurella	飼料添加抗生素	臺南市
龍膽石斑	鐘形蟲感染症	三氯仿藥浴	臺南市
龍膽石斑	神經壞死病毒、虹彩病毒感染症	不密飼、少緊迫	臺南市
烏魚	奴卡氏菌、車輪蟲、花瓶蟲感染症、	添加水質穩定劑、飼料添加抗生素治療；三氯仿藥浴、	臺南市
烏魚	產氣單胞菌、車輪蟲、花瓶蟲感染症	飼料添加抗生素、三氯仿藥浴	高雄市
烏魚	親水性產氣單胞菌、車輪蟲、水質不良	用抗生素治療；換流水、添加水質穩定劑；三氯仿藥浴	雲林縣
烏魚	奴卡氏菌感染症	使用抗生素治療、加強水質管理	彰化縣
黑鰱	鏈球菌感染症	使用抗生素治療、加強水質管理	雲林縣
紅衫	車輪蟲、白點蟲感染症	降低飼養密度、三氯仿藥浴	臺南市
金目鱸	虹彩病毒	禁食及水質改善	高雄市
金目鱸	指環蟲、爛鰓病 水質不良	改善水質 藥浴消毒	雲林縣
金目鱸	奴卡氏菌感染症	使用抗生素治療、加強水質管理	雲林縣
金目鱸	神經壞死病毒感染症	不密飼、少緊迫	高雄市
金目鱸	水質不佳、指環蟲、卵圓鞭毛蟲感染	沸石粉改善水質、三氯仿藥浴	臺南市
金目鱸	鏈球菌感染症、水質不良	加水質穩定劑、飼料添加抗生素	雲林縣
鱸鰻	愛德華氏菌症	飼料加抗生素、改善水質	雲林縣
鱸鰻	水黴菌感染症	鹽浴；加強飼養管理、減少操作傷害	臺南市
吳郭魚	車輪蟲、法朗西斯樣菌感染症	淘汰發病魚隻、健康魚隻販售	高雄市
吳郭魚	車輪蟲、杯狀蟲、鏈球菌感染症	建議使用抗生素治療、待天氣穩定進行三氯仿藥浴	臺南市
筍殼魚	虹彩病毒感染症	加強消毒 注意水質變化	雲林縣
筍殼魚	鏈球菌、爛鰓菌、指環蟲感染症	建議使用抗生素治療；注意操作流程，減少傷口產生	臺南市
筍殼魚	鏈球菌、指環蟲、鐘形蟲感染症	池水消毒、建議使用抗生素治療	臺南市
筍殼魚	爛鰓菌感染症	優碘藥浴	臺南市
鱒龍魚	產氣單胞菌、水質不良	減少投餌量 藥浴消毒	雲林縣
鰲	分枝桿菌	淘汰化製 清池消毒	雲林縣
四絲馬鮫	桿菌感染症	使用抗生素治療、加強水質管理	臺南市

102 年 08 月至 09 月的天氣展望

氣候上言，本期 7 月和 8 月為盛夏季節，在受到太平洋高壓影響時，各地天氣晴朗炎熱，午後偶有雷陣雨發生。同時，自 7 月中旬後北太平洋西部海域上的颱風生成逐漸活躍，臺灣也開始進入 颱風季節。9 月則為夏秋轉換季節，逐漸有鋒面系統影響，天氣慢慢轉涼，但太平洋上颱風活動仍活躍。本期北太平洋西部海域 7 月平均有 3.6 個颱風形成，8 月和 9 月分別有 5.6 和 4.9 個颱風生成。侵臺颱風方面，在 7 月平均有 0.8 個颱風影響臺灣，8 月有 1.0 個，9 月則有 0.9 個颱風侵臺。因此，在颱風季期間，請隨時注意本局有關颱風消息的報導，並及早做好防颱措施。

8 月 預測

地區	氣溫預測（℃）		累積雨量預測（毫米）	
北部	28. 9~29. 8	102年 8 月 偏高 正 偏低	213. 8~390. 4	102年 8 月 偏多 常 偏少
中部	27. 9~28. 7		163. 4~370. 2	
南部	28. 3~29. 1		191. 9~506. 9	
東部	28. 0~28. 4		106. 5~315. 0	
說明	氣候上晴朗炎熱天氣居多，午後偶有局部雷陣雨。預測月平均氣溫各地以「接近」氣候正常值的機率較大；雨量北部和中部少於、接近、多於氣候正常值的機率為30%、50%、20%，南部和東部少於、接近、多於氣候正常值的機率為20%、50%、30%。			

9 月 預測

地區	氣溫預測（℃）		累積雨量預測（毫米）	
北部	27. 0~27. 8	102年 9月 偏高 正常 偏低	217. 9~397. 9	102年 9月 偏多 正常 偏少
中部	27. 2~27. 7		80. 1~156. 7	
南部	27. 9~28. 3		135. 4~282. 4	
東部	26. 6~27. 1		231. 2~516. 4	
說明	氣候上於中旬後北方鋒面系統有影響台灣的機會，天氣逐漸轉涼。預報月平均氣溫各 地以「接近」氣候正常值的機率較大；雨量各地少於、接近、多於氣候正常值的機率 為30%、50%、20%。			