

國立臺灣海洋大學生命科學院

水產養殖學系附設水產品檢驗中心

隨著環境世界的進步，國際間世界貿易的頻繁，台灣經濟發展與人民生活水準的提升，現在的消費者對於市場上產品品質、衛生、與安全的追求日益遽增，再加上國內水產動物養殖環境、養殖戶的養殖觀念以及生產成本高漲的壓力下，密養已成為目前的趨勢現象，同時加上衛生管理上的缺失，疾病的發生日趨複雜化，利用藥物來抑制或預防疾病的發生，已經成為不可避免的例行工作，而既然有藥物的使用，水產品殘留的問題變成為大家所必須關心的課題。除此之外，水產養殖生物種類繁多，現場管理會依生物種類的不同、養殖方式、與養殖環境的不同而有所不同，因此針對各種疾病的處理也就必須做適當的調整。

在漁產品藥物使用上，不管是針對預防、控制或是治療疾病，養殖戶最先會採用的措施就是施以藥物，而其中又以抗生素治療為最普遍。水產生物在使用抗生素時，不論是口服或是藥浴都比陸上動物難以掌控，同時更容易使抗生素輕易的散佈於養殖環境中，再加上養殖戶可能為了迅速達到治療的效果，而忽略了正確使用抗生素的方法及藥物使用規範的濃度，造成抗生素濫用及殘存的情形。再加入世界貿易組織 WTO (World Trade Organization) 後，由於抗生素的過度使用，造成台灣在 2002 年大陸外銷白蝦藥物殘留事件、2004 年台灣鯛銷歐盟氯黴素 (chloramphenicol) 殘留事件、2004 年台灣鰻魚輸日恩諾沙星 (Enrofloxacin) 殘留事件，以及 2005 年石斑魚發生孔雀綠 (malachite green) 殘留等事件相繼發生，不僅大大影響台灣漁業的聲譽，同時也對台灣水產相關等產業造成衝擊，造成魚價低落等現象，除此之外，長期使用抗生素不但會導致病原菌產生抗藥性，同時也會造成在養殖生物體內有所殘留，進一步影響人體健康，對食物安全造成顧慮 (Austin, 1985)，再來又因應全球重視產品安全衛生與實施產品可追蹤性之潮流，如自 1992 年起，加拿大、澳大利亞、紐西蘭、智利、美國、歐盟相繼公告強制實施水產品危害分析與重要管制點 (Hazard Analysis and Critical Control Point, 以下簡稱 HACCP) 之自主管理制度；歐盟則因應狂牛症問題的出現，自 1997 年起推動並倡導食品來源的「可追蹤性」

(Traceability)；美國藥物管理局 (Food and Drug Administration, 簡稱 FDA)，自 1997 年起，對其國內之進口農漁產品業者強制要求實施 HACCP 措施；且國際間又陸續有成立海洋管理評議會 (Marine Stewardship Council, 簡稱 MSC)，並計劃要求各國只可交易經過認證的水產品，以維繫海洋漁業的永續經營目標，產品品質的提升與確保是首務。

日本政府宣布於本年 (95) 年 5 月 29 日起實施新修正的食品衛生法，對食品准許使用的農藥、動物用藥及飼料添加物採行新的制度，大幅增加訂有殘留基準的項目制 799 種 (其實農藥為 586 種)，另有不得檢出殘留者為 15 種，其餘之農化藥品殘留統一基準 (uniform limit) 訂為 0.01 ppm，不合格產品全面禁止流通，而日本又是台灣農漁產品出口的第一大國，出口項目中又以水產品為最大宗，所以在日本對農漁產品出口的第一大國，出口項目中又以水產品為最大宗，所以在日本對農漁產品的嚴格控管下，只有不斷有效的加強水產品品質的監測與維護，並推動國內各地區品質品牌的建立，才能充分發揮監測與輔導已達最好的效果；所以國立台灣海洋大學生命科學院水產養殖學系擬因應日本實施農藥殘新制，採行措施籌設區域性檢驗中心，補助區域性檢驗中心檢驗設備，以提升國內藥物殘留檢驗水準，監視台灣出國之農漁產品殘留含量，以進行農漁產品品質之監測工作，再搭配行政院農業委員會農產品受進口損害救助基金調整產業或預防措施實施計劃-推動優良養殖廠認證體系 (The Extension and Establishment of Good Aquaculture Practice Certificate System)，配合行政院農業委員會計劃中農產品安全驗證區域檢驗中心服務網之建置，建構水產養殖廠之 HACCP 制度，參考世界各國與國際組織現行制度，針對水產種苗、飼料、養殖用藥、魚池環境 (土壤及水質) 監控及魚病管制等相關規範，研究規劃範圍：全省優良水產養殖場之稽核檢驗工作。預期可以健檢優良水產養殖場，提供優良水產養殖廠之評監依據，提升我國水產養殖環境，促使台灣養殖水產品躍進國際市場。同時並配合國內相關規範及水產食品安全衛生標準，嚴格執行採檢工作採取防範處理措施，藉此確保農漁產品品質，以維護國家之信譽及消費者食品安全。

目前國立台灣海洋大學水產養殖學系已成立水產品檢驗中心，未來計畫配合行政院農業委員會計劃中建置農產品安全驗證區域檢驗中心，現階段備有液相層析串聯質譜儀 (LC/MS/MS Mass Spectrometer)、高效液相層

析儀 HPLC (High Performance Liquid Chromatography)、原子吸收光譜儀 (火焰式-FAAS、石墨爐式-GFAAS、冷汞蒸氣-CVAAS)、抽氣櫃、樣品粉碎機、均質機、氮氣濃縮恆溫裝置、減壓濃縮機、抽氣過濾裝置、機械式震盪機、固相萃取裝置、冷凍櫃 (-20℃)、冷藏櫃 (4℃)、氮氣產生機、離心分離器 (低溫)、PCR 裝置等，對於魚肉、飼料等進行抗生素檢驗，(如抗菌劑、呋喃劑、孔雀綠、四環黴素類等)、重金屬 (Cu、Zn、Pb、Cd、Hg)、細菌類 (大腸桿菌、霍亂弧菌、腸炎弧菌) (如圖1) 等，檢測皆備有完整設備，可以進行詳細的檢測，除了可以提供社會大眾、消費者買得放心、吃得安心外，進一步輔導本水產品檢驗中心擴大服務範圍，辦理國內養殖水產品上市前品質監視檢驗計畫，以確保產品品質的安全，保障國內消費者權益不受剝奪，更能夠有效的改善養殖業者在消費者間固有的形象與觀念，以強化漁產品安全的管控，同時也可以增加在國際間的競爭力，以提升國際地位，完完整整的落實「安全漁業」的重要目標。

分析項目	價格 (元)
1. 氯黴素類 (共 1 種)	3,000
(1) 氯黴素 (Chloramphenicol, CAP)	3,000
2. 硝基呋喃類代謝物 (共 4 種)	5,000
(1) Semicarbazide (SC)	3,000
(2) 3-amino-2-oxazolidinone (AOZ)	3,000
(3) 1-Aminohydantoin (AH)	3,000
(4) 3-amino-5-morpholinomet (AMOZ)	3,000
3. 孔雀綠代謝物 (共 2 種)	2,000
(1) 孔雀綠 (Malachite green, MG)	2,000
(2) 還原型孔雀綠 (Leuco-Malachite green, LMG)	2,000
4. 四環素類抗生素 (共 3 種)	3,000
(1) 羥四環素 (Oxytetracycline, OTC)	2,000
(2) 四環素 (Tetracycline, TC)	2,000
(3) 氯四環素 (Chlortetracycline, CTC)	2,000
5. 抗菌劑類 (共 8 種)	4,000
(1) 磺胺一甲氧嘧啶 (Sulfamonomethoxine, SMM)	2,000
(2) 磺胺二甲氧嘧啶 (Sulfadimethoxine, SDM)	2,000
(3) 磺胺二甲嘧啶 (Sulfamethazine, SMT)	2,000
(4) 歐索林酸 (Oxolinic acid, OXA)	2,000

(5)磺胺一甲嘧啶 (Sulfadiazine, SDZ)	2,000
(6)恩氟沙星 (Enrofloxacin, EFA)	2,000
(7)磺胺甲基嘧啶 (Sulfamerazine, SMR)	2,000
(8)磺胺奎林 (Sulfaquinoxaline, SQX)	2,000
6.安默西林 (共 1 種)	2,000
(1)安默西林 (Amoxicillin)	2,000
7.紅黴素 (共 1 種)	3,000
(1)紅黴素 (Ergthromycin)	3,000

備註：第一類與第五類一起檢驗者優惠為 6,000 元

8.細菌類 (共 3 種)	4,500
(1)大腸桿菌 (E. coli)	2,000
(2)腸炎弧菌 (Vibrio parahaemolyticus)	2,000
(3)霍亂弧菌 (Vibrio cholerae)	2,000
9.重金屬類 (共 5 種)	3,500
(1)銅 (Copper, Cu)	600
(2)鋅 (Zinc, Zn)	600
(3)鉛 (Lead, Pb)	600
(4)鎘 (Cadmium, Cd)	6,00
(5)汞 (Mercury, Hg)	1,500

第一類與第六類一起檢驗者優惠為 4,000 元

第一類、第五類與第六類一起檢驗者優惠為 7,000 元

第四類與第七類一起檢驗者優惠為 5,000 元

第五類與第六類一起檢驗者優惠為 5,000 元

圖一、檢測價錢表

本校生命科學院水產養殖學系水產品檢驗中心除了正配合行政院農業委員會農產品受進口損害救助基金調整產業或防範措施實施計劃-推動優良水產養殖認證體系外，同時也進行搭配衛生署 94.8.1 至 94.12.31 及 95.2.1 至 95.12.31- 水產品動物用藥殘留標準之研究，農委會 94.11.1 至 94.12.31- 養殖水產生物及池水霍亂弧菌之調查等，進一步更確定水產品正確用藥使用規範。

同時為了維護養殖水產品之衛生安全與消費者權益，建立國人對國產畜、禽及水產品之消費信心，本檢驗中心配合行政院農委會受進口損害救

助基金調整產業或防範措施實施計劃-推動優良水產養殖廠認證體系以執行藥物殘留的監控 (見圖2：優良養殖場檢驗標準)，為國產水產品之品質衛生安全進行嚴格把關，進而保障本國出口水產品於國際間食品安全的把關，同時亦受理民間業者的私人委託，提供藥物殘留檢測、重金屬檢測、微生物檢驗等服務、本著服務業者及讓消費大眾可以吃到安全衛生及符合國家標準之產品，本檢驗中心會配合市場需求、環境及國際間的變化，逐年增加檢驗項目及樣品種類，同時更配合陸續將藥品管理、樣品管理、檢驗流程、分析方法、數據管理流程標準化與系統化，同時各項檢測方法正在輔導進行確效及驗證，避免人為操作之疏失導致報告數據等的變化情形，以提供受檢客戶一個安全完整的檢驗報告，掌控檢測品質一致性及提高品管品質，讓養殖業者、流通業者與消費者能夠安心消費，達到食的安全的目標。

檢驗項目		檢驗方法	檢驗標準 ppb	輔導階段	認證階段
魚肉藥物殘留	孔雀綠 MG	高效液相層析儀 (HPLC)	1	✓	✓
	孔雀綠代謝物 LMG	三段串聯質譜儀 (MS)	1	✓	✓
	噁嗪類代謝物	硝化富樂遜代謝物 SC	0.5	⊙	✓
		富來頓代謝物 AOZ	0.5	✓	✓
		硝化富蘭音代謝物 AH	0.5	⊙	✓
		富來他頓代謝物 AMOZ	0.5	⊙	✓
	磺胺類	磺胺一甲嘧啶 SMR	10	⊙	✓
		磺胺二甲嘧啶 SMT	10	✓	✓
		磺胺一甲氧嘧啶 SMM	10	✓	✓
		磺胺二甲氧嘧啶 SDM	10	✓	✓
		磺胺奎林 SQX	10	⊙	✓
		歐索林酸 OXA	10	✓	✓
		氯黴素 CAP	0.3	✓	✓
	羧四環素 OTC	液相串聯質譜儀 (LC/MS/MS)	200	✓	✓
	氯四環素 CTC		10	✓	✓
	四環黴素 TC		5	✓	✓
魚肉重金屬	銅 Cu	石墨式原子吸收光譜儀	無標準	✓	⊙
	鋅 Zn		無標準	✓	⊙
	鉛 Pb		無標準	✓	✓
	鎘 Cd		無標準	✓	✓
	汞 Hg	金汞齊法-汞分析儀 (NIC MA-2)	500	✓	✓

魚肉衛生菌	大腸桿菌 E.coli	酵素色質性 (Chromocult) 培養基/濾膜法	陰性	✓	✓
	霍亂弧菌 Vibrio cholerae	PCR 法	陰性	✓	✓
池水重金屬	銅 Cu	溶劑萃取法 APDC-DDDC/Freon 電熱式原子吸收光譜儀 (Perkin Elemer, Analyst 800)	30	✓	⊙
	鋅 Zn		500	✓	⊙
	鉛 Pb		100	✓	✓
	鎘 Cd		10	✓	✓
	汞 Hg	汞冷蒸氣原子螢光儀 (CVAFS) 汞齊濃縮系統設備	2	✓	✓

註：「✓」表示必需之檢驗項目，「⊙」表示可選擇要檢驗或不檢驗之項目。

圖二：優良養殖廠檢驗標準

水產養殖的歷史再中國已經有千年之久，遠在春秋時代及有水產養殖之著作-范蠡的「養魚經」在古時候養殖水產品只是單純為了補充蛋白質來源的不足，古人用順應自然的方式，以人或牲畜之糞便堆肥發酵養水，生成天然的餌料、浮游生物自成其食物網，生產自給自足的魚蝦蟹貝供自家人食用 (陳，2000)。隨著時代的日益進步，有越來越多種類的抗生素被發現，而隨著這些藥物的大量使用，抗藥性的問題也隨之而來，再加上台灣早期因為傳染病很普遍，所以使用大量的抗生素外，加上藥房銷售及農牧業使用抗生素的頻繁，現在我們台灣比其他國家具有較高比例的抗藥性病菌，這問題越來越嚴重；而水產品一向為人類攝取動物性蛋白質主要的來源之一，根據美國、荷蘭、加拿大及日本等地，對食物中毒發生狀況之統計資料顯示，以海鮮食品為途徑所爆發的食物中毒事件，在世界各地都佔有相當高比例，這些結果都顯示出水產品在世界各地所被攝取量的驚人，為世界各地重要的食物來源。

但事實上，現今的水產養殖其本質已改變，已經逐漸演變成為人類為了滿足自己本身的慾望，生產更美味可口的水產品的重要工具之一，而為了達到這個目的，人類在養殖上對於藥物的濫用問題日益的嚴重，不論是在農畜牧產業上，過度依賴使用化學藥劑、化學肥料造成水質優養化及菌種的抗藥性問題都越來越嚴重，而這些問題都有可能經由生物累積、生物的放大作用而藉由動植物等環境進入人體內，造成危害人體、進而損害健康，而這個課題是需要大家的重視的。不過幸好在受到一連串水產品含不當藥物及重金屬殘留的影響下，消費者對於水產品的衛生安全越加重視，

而為了確保國民的健康，全球水產品主要消費國家（如美國、日本或是歐盟等等）都已紛紛加強進入水產品衛生安全檢驗及管理，衛生安全已儼然成為水產品在國內外市場上行銷的基本要求；而水產品品質一向是台灣水產養殖產業的主要優勢，但近年來台灣養殖水產品相繼被檢驗出含有不當的藥物殘留，嚴重的影響到我國辛苦建立的優質形象（李等人，2006），所以這個問題需要我們大家的重視。

水產動物用藥品，主要為抗生素或合成抗菌劑等等，如果適當使用的話，除了能夠有效降低治療水產動物疾病發生，更能夠保持水產動物的健康，提高生產力、降低生產成本，促進水產事業的發展，對水產相關世界具有相當大的貢獻；但若是濫用抗生素或是使用不當的話情形就會不同，發生藥害很多，而其最有可能發生的問題，主要是針對人體安全性的考量，也就是抗生素在水產品中的殘留與細菌抗藥性的問題，當水產動物用藥品投藥後，在其內臟、肌肉等可食組織，若尚有未完全排泄掉的藥物時，就有可能發生水產品中的殘留問題，而人體長時間攝取具有抗生素殘留的水產品後，可能會引起慢性毒性傷害，其對人體的危害與殘留量及攝食時間的長短有關，殘留量越高或攝食時間越長，相對的對人體的傷害也就相對越嚴重。

抗生素的發現開始於 1928 年，由一位英國科學家弗萊明 (Alexander Fleming) 在培養細菌的過程中發現，他觀察到培養皿遭黴菌污染時，很特別的是在那一團黴菌附近的細菌都無法生長，因此推論那黴菌具有一定的殺菌能力，能夠使得細菌無法正常生長，在經過研究後才發現，黴菌會製造一種成分來消滅細菌，這就是不同的生物間互相對抗以求生存的一種手段，這種由生物體（如黴菌）製造來對抗另一種生物（例如細菌 *bacteria*）的物質就是「抗生素」，這種被發現的抗生素就是盤尼西林 (Penicillin)（高醫醫訊月刊，盧伯樑）。而其實抗藥性的存在並不是來自抗生素大量使用才開始的，而是依照物種之間互相對抗求生存的法則，既然某黴菌能分泌抗生物物質，如盤尼西林等，來消滅某細菌，那麼該細菌若沒有對抗的方法不就會滅種囉，所以該細菌自古以來便會發展出對抗抗生素的方法，例如改變自身細胞壁、產生物質使抗生素分解等等□具有許多不同的方法來抵抗，所以說，抗藥性其實是物競天擇的結果，自古以來就是存在的，而非由於抗生素濫用才導致抗藥性這個行為的存在；然而，自從發現抗生素

後，到現在合法與不合法地大量使用抗生素，使得只有對抗生素產生抵抗力的細菌才能夠活存下來，於是這種具有抗藥性的細菌就會越來越多，相對的，人類可以用來對抗細菌的藥品「抗生素」，能夠有效的對抗細菌的也就越來越少，雖然目前能有新藥一直持續不斷的被研發，但只要藥物濫用的情形不改變，細菌發展出抗藥性的速度就會一直快於人們發明新藥的速度，導致抗藥性問題日益嚴重，所以在目前最首要改善的就是國人的用藥習慣，教導國人正確使用藥物，為目前最首要必須做的事。

目前問題嚴重的抗生素有須多種，例如磺胺藥 (Sulfadrus, 又稱為磺胺劑)，是種以化學合成的化學治療藥劑，也就是我們所謂的合成抗菌劑，在運用廣泛的青黴素 (penicillin) 及其他抗生素被發現之前，普遍被使用於水產品上，一直到現在仍然廣泛使用做為動物飼料添加劑；而不同於抗生素多半由黴菌代謝產物中提煉出來，磺胺劑為一種人合成的化學藥劑，對病菌有選擇性毒力的功效，而其對病菌的藥性是「制菌性」(抑制細菌繁殖)大於「殺菌性」(殺死細菌)，所以在使用時必須特別留意，無論是利用口服、浸泡或是注射，磺胺劑均可以進入動物體液或是消化道後，隨著吸收而分佈；磺胺劑被廣泛使用於畜產用或是水產動物上，主要的原因是由於磺胺劑可以經由腎及多種管道排出動物體外，也就是有其一定的安全停藥期，便不會殘留於體內中，又加上其價格便宜，所以常被用來做為飼料添加劑，但要特別注意的是磺胺劑在魚類養殖上可以使用，但漁獲等是不得被檢出的；而目前常用的磺胺劑有許多種，其中以磺胺一甲嘧啶 (Sulfadiazine, SMR)、磺胺二甲嘧啶 (Sulfamethzine, SMT)、磺胺奎林 (Sulfaquinoxaline, SQX)、磺胺二甲氧嘧啶 (Sulfadimethoxine, SDM) 及磺胺一甲氧嘧啶 (Sulfamonomethoxine, SMM)，為行政院農業委員會動植物防疫檢疫局核准之水產動物用藥種類，並有明文規定其使用劑量以及停藥期。

孔雀綠為有毒的三苯甲烷類化合物，是一種成金屬光澤的綠色結晶體，易溶於水，在工業上常用來作為毛、棉及紙類的染劑，也是一種抗菌劑，部分業者將它用於養殖魚類，又稱為孔雀石綠，兩者只是翻譯名稱上的不同；孔雀綠為一種工業染劑，具有殺菌的功能，除了可以避免魚類或魚卵上的寄生蟲、真菌或是細菌感染外，對於市場魚卵會感染真菌 (Saprolegnia) 特別有殺菌的效果，同時孔雀綠也常被用於受寄生蟲嚴重影響的淡水水產品中，也有運輸商用來做為運輸時的消毒作用，以延長魚類在

長時間運輸販售中的活存時間。但孔雀綠被用來作為殺菌劑時，同時會被魚的組織所吸收，長期累積在魚的組織(肝、腎等)中，雖然魚類可以藉由進行新陳代謝將其代謝排出，但孔雀綠的代謝速度非常緩慢，在其代謝物中所檢出的孔雀綠為還原型的孔雀綠；動物實驗結果上也顯示，孔雀綠會使受試驗的動物肝臟產生病變，引起貧血及甲狀腺異常的現象，在懷孕的雌性動物上也會影響胎兒生長；也有實驗結果顯示，孔雀綠會使受試老鼠的肝臟產生腫瘤；雖然有許多的報告指出孔雀石綠會影響動物本身的身體健康，孔雀綠對於人體的影響及癌症之相關性，目前尚無相關的研究報告，不過秉著預防更甚於治療的觀念，目前為止(包括台灣)已經有許多的國家已經明文規定禁用孔雀綠了(鄭和張，2005)。

根據國內外研究均指出，抗生素在合理使用規範下，例如合理的用藥劑量、停藥期等等，可以使得一個醫院、一個社區、甚至於一個國家的細菌對抗生素產生抗藥性的比例下降，使受細菌感染的患者可以有要進行醫治；現在的台灣已經逐漸開始重視這個問題，衛生署、甚至於健保局對於醫師使用抗生素都開始有嚴格的把關，對於民眾的建議則是以下的「三政策」：(一)不自行購買-抗生素為處方藥物，不要自己當作醫師給自己開藥，如果有生病的情形一定要去看病！(二)不主動要求-抗生素是用來對付細菌的，所以要在確定細菌感染時才有療效，這就需要專業的評估，如果是感冒就醫，有百分之九十的感冒都不是細菌感染，而且抗生素並不能加速復原，不主動向醫師要求開立抗生素。(三)不隨便停藥-抗生素治療針對不同的細菌及目的，有他一定的療程，一旦需要使用抗生素來治療，就要乖乖地按時吃藥，直到藥物吃完為止，以維持藥物在身體裡的足夠濃度，以免製造出抗藥性細菌，而讓他伺機而起(高醫醫訊月刊，盧柏樑)。

抗生素能夠抑制細菌生長或殺死細菌，這種現象稱為細菌對抗生物具有感受性；在疾病的治療過程中，不再受到該抗生素的抑制或是殺滅，細菌產生抗藥性是對環境的適應，因為濫用抗生素的結果，環境中充滿了抗生素，所以細菌的基因就必須發生突變，產生抗藥性來保護自己，有的細菌產生抗藥性後，把抗藥性的基因藉由細菌與細菌的結合，傳播給別的細菌，形成所有的細菌都變成抗藥菌，使得抗生素失效，這種現象稱為抗藥性的轉移，可能在同種細菌間發生，也有可能在不同種細菌中發生；而目前所有使用中的抗生素，或多或少都已經產生抗藥性，其中有許多抗生素

其抗藥性的產生非常快速，所以我們必須正確使用抗生素，努力保護最珍貴的資產，盡量延緩抗藥性的產生，以及減少抗藥性的傳播(水產品食用安全與衛生，黃貴明)。

基於以上這些理由，海洋大學生命科學院水產養殖學系設置了水產品檢驗中心，配合農委會及衛生署計畫，更提供私人民間機構進行檢驗。而本檢驗中心主要檢驗項目分為四大類型：

一、抗生素檢驗(見圖1)

-----測試項目：氯黴素 (Chloramphenicol, CAP)、孔雀綠代謝物 (孔雀綠 Malachite green, MG; 還原型孔雀綠 Leuco-Malachite green, LMG)、硝基呋喃代謝物 (Semicarbazide, SC; 3-amino-2-oxazolidinone, AOZ; 1-Aminohydantoin, AH; 3-amino-5-morpholinomet, AMOZ)、四環黴素類抗生素 (羥四環黴素 Oxytetracycline, OTC; 四環素Tetracycline, TG; 氯四環素 Chlortetracycline, CTC)、安默西林 (Amoxicillin)、紅黴素 (Ergthromycin) 等。

-----測試產品種類：水產品、飼料及其添加物、血清等。

二、合成抗菌劑檢驗(見圖1、圖2)

合成抗菌劑最早是在1900年發現，原本是為了開發治療梅毒的抗菌劑而進行，研究中卻意外合成的製劑，稱為磺胺製劑，是比青黴素更為廉價、更普遍的抗菌劑。目前根據其作用機制與複合作用考慮，被更廣泛的應用，唯一種非天然合成的物質，如1933年磺胺劑等，效用與抗生素相同。

-----測試項目：恩弗沙星(Enrofloxacin, EFA)、歐索林酸(Oxolinic acid, OXA)、磺胺一甲嘧啶(Sulfadiazine, SMR)、磺胺二甲嘧啶(Sulfamethzine, SMT)、磺胺奎林(Sulfaquinoxaline, SQX)、磺胺二甲氧嘧啶(Sulfadimethoxine, SDM)及磺胺一甲氧嘧啶(Sulfamonomethoxine, SMM)等。

-----測試產品種類：水產品、飼料及其添加物、血清等。

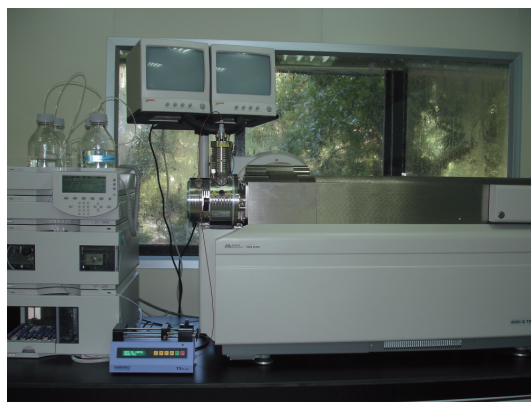
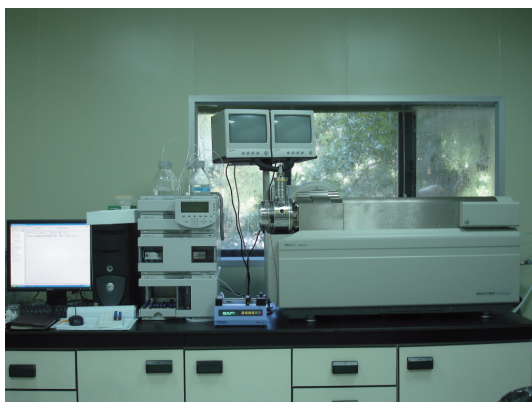


圖1、LCMSMS 質譜儀



圖2、高效能液相層析質譜儀 HPLC

三、重金屬檢驗 (見圖3)

重金屬指的是化學元素週期表，金屬欄位內原子量超過 40 以上的金屬元素，這些金屬元素均稱為重金屬，如：銅 (Cu)、汞 (Hg)、鉍 (Cd)、鋅 (Zn)、鉛 (Pb)、鎳 (Ni)、鉻 (Cr)、錳 (Mn)、鐵 (Fe) 等等，而這些重金屬在人體內含微量時會由人體自行代謝排除，但濃度一旦過高即會在人體內造成殘留累積，進一步危害人體健康，對人體造成嚴重的傷害，如造成肝腎及神經系統病變等等，甚至重金屬會與雨水中的有機化合物結合，成為氯化碳氫化合物 (DDT-六氯化苯和類似的廣效殺蟲劑) 進入魚貝類或動物體內，人類在經由攝取等等方式，引起相關的食物鏈連鎖反應，造成傷害。

-----測試項目：銅 (Cu)、汞 (Hg)、鋅 (Zn)、鉛 (Pb)、鉍 (Cd) 等。

-----測試產品種類：水產品、水樣、血清等。

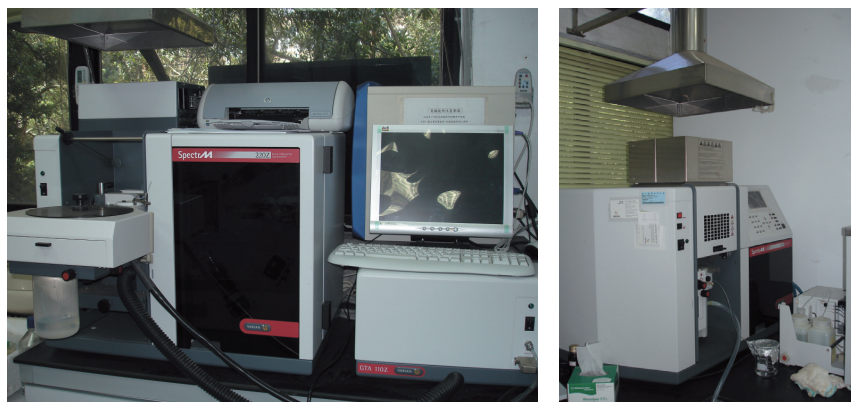


圖3、原子吸收光譜儀(左圖為石墨爐式，右圖為火焰式，右圖下方為汞蒸氣式)

四、環境衛生菌檢驗

-----測試項目：大腸桿菌群 (Total Coliform)、大腸桿菌 (*Escherichia coli*)、腸炎弧菌 (*Vibrio parahaemolyticus*)、霍亂弧菌 (*Vibrio cholerae*) 等。

-----測試產品種類：水產品、飼料及其添加物、血清等。

國內的水產動物既然離不開藥物使用，那麼有關殘留量的問題勢必要有所規範，殘留量對人體健康的影響到底有多大，就必須要完全以殘留藥物的毒性而訂，不能夠單靠其殘留量來決定危險性有多嚴重。訂定殘留容許量的目的是使水產品中殘留藥物的量對人體健康不致造成危害，所以必須考慮到：1. 消費者吃到殘留藥物的可能性。2. 該藥物包括代謝產物對消費者的累積影響。3. 安全因素，由專家根據實驗動物服用藥物後的資料而訂。而為了確保水產品的安全並避免無或零殘留的觀念的困擾，於是利用藥物的毒性試驗來決定畜產品中所殘留的藥物或其代謝物對消費者是無害的、是安全的。及設定一個可被容許或可被忽略的量，表示此種產品是無礙健康解決對安全的，超過此水準者，不但違法且有礙安全的，此種產品必須銷毀不得銷售。

所以本水產品檢驗中心目的是在於加強水產品中動物用藥殘留的衛生管理，其中更採用偵測靈敏度極高的高效液相串聯質譜儀 (LC/MS/MS) 等精密儀器進行檢測，以瞭解水產動物用藥逾法定停藥期後的殘留量是否合

乎法定殘留標準，另外，更為國內水產品進行嚴格把關，以讓人民「吃得安全」為目的。

Austin, B., 1985. Antibiotics pollution from fish farms; effects on aquatic microflora. *Microbio. Sci.* 2, 113-117.

盧柏樑，中華民國92年4月1日。高醫醫訊月刊，22(11)。

黃貴明，2005。水產品食用安全與衛生，Thinktank 台灣智庫。

李武忠、吳孝杰、楊平世，2006。文蛤養殖實施衛生安全管理制度之經濟分析，*農業與經濟(Ariculture and Economics)*，36, 107-137。

陳宥樺，2000。我對水產養殖的迷思，*養魚世界*，2, 116-117。

鄭惠芬、張秀慧。環保新知，北縣環保月刊。