

第八章 鰻魚養殖之藥物危害與殘留標準

秦宗顯

國立嘉義大學水生生物科學系

鰻魚是我國重要的出口養殖水產品，加入 WTO 後，國外採取各種技術措施來限制食品進口，目前我國動物源性食品要進入歐美等國家，應健全我國動物疫病防治體系，不要濫用農藥、獸藥、飼料添加劑等造成獸藥殘留，水產品衛生品質才能達到進口國之要求。

日本是我國鰻魚出口的主要貿易國，因獸藥殘留問題常對我國的出口鰻魚進行嚴格的檢驗，實施分批檢測氯黴素、磺胺甲基嘧啶及其他抗生素、合成抗菌劑等共計 11 項，嚴重影響我國鰻魚的出口。面對嚴峻的國際形勢，進一步瞭解和探討藥物殘留的危害因素及應對措施，可以減少並控制藥物殘留的發生，有助於鰻魚之出口貿易。

一、藥物殘留危害的分析

藥物殘留起因於不當使用藥物防治魚病和飼料添加藥物所致，依據 FAO/WHO 聯合組織的定義，獸藥殘留是指動物產品的任何可食部分所含之獸藥化學物及（或）其代謝物，以及與獸藥相關雜質的殘留。因此，獸藥殘留包括原藥，也包括藥物在動物體內的代謝產物。獸藥在動物源食品組織中殘留，對人體的健康和環境都具有潛在危害，WHO 已開始重視藥物殘留的嚴重性，並認為藥物殘留將是今後食品安全的重要問題之一。

二、水產藥物的種類

(一) 抗微生物之藥物

1. 抗生素類：如氯黴素、羧四環素等。
2. 磺胺類及與之合用的抗菌增效劑：如磺胺甲基嘧啶、磺胺二甲嘧啶等磺胺類藥物均是日本厚生省對動物源食品重要的檢藥殘測項目。
3. 氟喹諾酮類：此類藥物對革蘭氏陽性菌的抗菌作用強，是魚類細菌性疾病防治常用的藥物之一，如歐索林酸，這也是出口鰻魚的重點檢測項目。
4. 硝基呋喃類：常用的有呋喃西林、富來噸（呋喃唑酮）。

(二) 驅（殺）蟲劑

1. 驅蟲劑：用於防治魚卵的水黴病、幼魚和成魚的體表寄生蟲病等，主要有孔雀綠、碳酸銅、硝酸亞汞、亞甲基藍等。
2. 殺蟲劑：用於殺死魚體外的鞭毛蟲、纖毛蟲、吸管蟲和魚蚤等，常用的有硫酸銅、馬速展等。
3. 荷爾蒙類：乙烯雌酚、甲基辜固酮等，主要用於育苗期之性轉變等。
4. 消毒劑：用於防治細菌性疾病等，常用的有漂白粉、高錳酸鉀等。
5. 基因誘導劑、疫苗等：用於轉基因動物的誘導，多倍體的培育和繁殖，目前轉基因藥物和轉基因動物的安全性已受到注意。

三、藥物殘留的原因

1. 不遵守停藥期的有關規定：停藥期是指最後投藥日到鰻魚起池之日為止的時間，是以給鰻魚投餵藥到鰻魚體內的藥物完全消失為止所需的時間為確定的基礎，停藥時間不夠、甚至為掩蓋某些病狀而在起池前用藥，均可造成獸藥殘留。
2. 不正確使用獸藥：用藥劑量、給藥途徑不合理或濫用藥物，造成獸藥殘留在體內。
3. 使用禁用藥物或未經批准允許使用的藥物：這類藥物多因毒性較大或不易排泄而禁用，此外一些複方藥物成分不明，亦容易造成誤用產生有害結果。
4. 誤用不合格飼料：如一些飼料在加工或運送過程中受到獸藥污染或為某種目的，而人為添加一些藥物，使用此類飼料即易造成獸藥殘留。

四、藥物殘留危害的控制

(一) 從源頭加強養殖過程的管理，遵守水產用藥規範

市售抗生素的使用有兩個最基本的策略：(1)確認被允許使用的抗生素（及其最大殘留量 MRLs）並禁止使用其他的抗生素；(2)確認禁止使用的抗生素並允許使用其他抗生素。第一個策略偏重於預防，水產養殖業使用抗生素的可能方案如表 8-1。

關於獸藥最高殘留量（MRLs）的建立和執行，在第十二版《食品法典委員會（CAC）指導手冊》中，獸藥最高殘留量（MRLVD）被定義為「使用獸藥後的最大殘留濃度（用鮮重表示，mg/kg）是食品法典委員會建議的合法劑量，在食品上可被接受的量」。獸藥最高殘留量所依據的藥物類型與數量，必須對人類健康沒有任何的毒物學危害，以可接受的日攝取量（ADI）或暫定的日攝取量表示，作為一種附加的安全因子。在制定最高殘留量 MRL 時，也要考慮相同藥物在植物源及在環境中殘留的情況。此外，最高殘留量 MRL 也可能被調降，以符合獸藥使用的良好習慣及分析方法的應用。

表8-1 水產養殖使用抗生素的購買和使用方式，以及殘留的標準

抗 生 素 類 型	購 買 和 使 用	在 魚 體 的 殘 留 量
批准用水產養殖的抗生素 （“依標籤使用”）	“藥櫃”，按處方	依據主管機關制定的標準
* “未依標籤使用”的抗生素	經批准才可用在水產養殖的 抗生素（按專業處方）	依據主管機關制定的標準
緊急情況及研究用的抗生素	暫時性使用，且只能在合格 專業人士批准後使用	市售商品不能殘留或依據主 管機關制定的標準
所有其他的抗生素	禁止使用	不得殘留

“依標籤使用”：定義為“該動物用藥的使用，與標籤上規定的目標一致”

* “未依標籤使用”：定義為“該動物用藥的使用，與標籤上規定的目標不一致”

為提高鰻魚養殖生產的技術水準，應嚴格實施防疫與衛生管理措施，建立預防重於治療的觀念，在養殖過程中儘量減少使用藥物。

1. 遵守水產用藥規範：(1)嚴格遵守鰻魚養殖用藥規定，在鰻魚病害防治中，儘量選擇使用高效、低毒、低殘留的獸藥，提倡使用安全、毒性小、無殘留的生物源獸藥和中草藥等。(2)掌握正確的投藥方法和投藥時間，嚴格遵守藥物停藥期的規定，魚病發生時應正確診斷，對症下藥，防止濫用與盲目增加用藥量或延長用藥時間等。
2. 加強抽檢，建立相關資訊資源分享機制，確保所使用的藥物和飼料符合規定要求，從源頭上控制獸藥殘留。

(二) 加強品質管理體系認證和衛生註冊

鰻魚加工業及養殖場應在管理上與國際接軌，積極推行 ISO9000 和 HACCP 管理模式。繼歐盟之後，美國也要求供應商要進行 ISO9000 認證，否則不購買其產品，同時在國內立法，要求所有出口到該國的水產加工業必須實行 HACCP 計劃，韓國與日本的衛生註冊也是以 HACCP 制度為基礎，因此 HACCP 已經成為國際性的食品監管潮流，對於出口食品業者而言，HACCP 認證就是一張‘國際通行證’。鰻魚產品出口業者通過 HACCP 和 ISO9000 認證，按國際管理和技術法規的要求，建立品質管理體系，加強企業管理，完善有效品質衛生監控體系，是提高產品品質的前題和基礎。

(三) 加強檢驗與檢疫，保證鰻魚出口的衛生與品質

加強檢驗與檢疫，不斷完善檢驗與檢疫模式，對於有效控制鰻魚藥物殘留，保證鰻魚的衛生與品質。

1. 加強對鰻魚養殖場的抽檢，督促業者對鰻魚養殖和用藥情況等建立詳細的檔案，確保養殖過程全程管控。
2. 加強對鰻魚加工廠原料收購的監測，對鰻魚加工原料（活鰻）之收購進行檢查和備案，對其採購的活鰻進行不定期抽檢藥殘，從源頭上防止不符合藥殘標準的活鰻被加工出口。
3. 督促業者嚴格執行 HACCP 計劃和 ISO9000 品質管理體系，加強安全衛生監控，提高

工業安全衛生意識，做到及時發現問題及時幫助和指導企業解決問題，確保各個環節的安全與衛生。

4. 嚴格把關出口檢驗與檢疫，依有關標準和要求抽檢藥殘、重金屬等，有效防止不合格產品出口。
5. 針對歐盟及日本等國的苛刻的貿易技術障礙，需要積極收集並掌握世界食品衛生動態及相關資訊，建立健全的適應新局勢的檢測方法和藥物殘留監控標準法規及藥物殘留管理辦法。
6. 加強實驗室檢測能力，添置並完善實驗室檢測設備和技術，擴大國際合作與交流，取得雙邊或多邊認可，為科學執法和有效監控提供技術支援。

五、各國對水產養殖用藥的規範與殘留標準

水產養殖用藥種類繁多，主要有抗生素、磺胺類、喹諾酮類及農藥等。養殖業者未遵守用藥規定、未遵守停藥期，少數廠商在添加劑與漁藥中添加違禁藥物是導致藥物殘留的重要原因。一些主要國家對進口水產品之藥物安全的要求，列於表 8-2。各國間的標準與規範有一些差異存在：(1)台灣、美國、日本及歐盟對不同的魚種規定了不同的用藥品種，中國制定的《無公害食品水產品藥物的使用準則》則適用於所有淡水與海水魚。(2)日本等國規定，不允許使用未經主管部門認可的任何藥品，但中國沒有這方面的規定。(3)日本規定養殖鰻魚不得使用恩諾沙星等喹諾酮類藥物，其殘留量不得超過 0.05 ppm，但中國沒有具體規定，導致中國烤鰻多次被日本退回，恩諾沙星殘留超過標準，導致 2003－2004 年中國烤鰻被日本執行「命令檢查」。(4)歐索林酸殘留最高限量，日本為 0.02 ppm，中國國家標準為 0.3 ppm，導致中國的活鰻多次被檢出歐索林酸超過標準。(5)總汞殘留限

表8-2 主要國家對進口水產品之藥物安全的要求

國家或地區	藥 物 名 稱 及 限 量	備 註
歐 盟	氯黴素（0.1 ppb）、硝基呋喃（nitrofurans）、孔雀綠和結晶紫、多氯聯苯（PCBs）、呋喃唑酮不得檢出，鉛（0.2 ppm）、鎘（50 ppb）、砷（1 ppm）、汞（0.5 ppm）	必須獲得歐盟註冊資格
美 國	禁止使用氯黴素、克倫特羅、己烯雌酚、二甲硝咪唑，其他硝基咪唑類，異煙咪唑（ipronidazole）、硝基呋喃、呋喃唑酮、磺胺劑、氟化苯酚酮（fluoroquinolones）和糖肽（glycopeptides）、二氧化硫（100 ppm）	HACCP認證通過、美國FDA抽查合格
日 本	氯黴素（0.5 ppb）、磺胺甲基嘧啶（0.02 ppm）、磺胺二甲嘧啶（0.01 ppm）、磺胺-6-甲氧嘧啶（0.03 ppm）、磺胺二甲氧嘧啶（0.04 ppm）、磺胺奎林（0.05 ppm）、歐索林酸（奎菌酮0.05 ppm）、乙胺嘧啶（0.05 ppm）、基夫拉松（巴接松0.1 ppm）、尼卡巴嗪（0.02 ppm）和其他抗生素	鰻魚中總汞為0.4 ppm、甲基汞為0.3 ppm
韓 國	微生物毒素、化學物殘留、金屬異物及氯黴素等不得檢出。羥四環素（0.1 ppm）、歐索林酸（ND）、麻痹性貝毒（80ug/100g）、二氧化硫（30 ppm）、一氧化碳（20 ppb）、虎紅（焦油色素，ND）	對韓國獲得註冊資格才能出口

量，日本規定為 400 ppb，歐盟為 500 ppb，中國農業部規定為 1000 ppb，中國國家質檢總局規定為 300 ppb。(6) 歐盟、美國、日本標準規定氯黴素安全限量分別為 0.1 ppb、0.3 ppb 和 0.5 ppb，台灣與中國標準規定為不得檢出，未規範檢測儀器之靈敏度。

(一) 日本《日本漁用藥物使用指南》規定

1. 使用藥物應該做好記錄。
2. 使用藥物時必須遵守其適用魚種、用法、用量、休藥期的基礎上，使用經認可的藥物。
3. 工業用、食品添加用、研究用藥物等不是獲得認可的藥物，如用於治療的場合，則違反了《藥事法》。
4. 可使用的藥物僅限於指定的魚種、含有有效成分的認可藥物（表 8-3），即使具有同樣的有效成分，未獲認可的藥物也不得使用，並規定了嚴格的停藥期，嚴禁使用未經認可的藥物，違反的法人罰款 1 億日元，個人罰款 200 萬日元或勞役兩年。日本農林省水產廳制定了《水產用藥指導手冊》，並且每年根據執行情況進行修改。水產用藥指導手冊（2003 年版）明確規定：從 2003 年 8 月起養殖鰻魚只能使用羧四環素、歐索林酸、米諾沙星、氟苯尼考、敵百蟲、磺胺一甲氧嘧啶及奧普美林合劑等 7 種，不允許使用未經認可的藥物，超範圍用藥者按違反《藥事法》論處。

表8-3 日本鰻魚用藥指南（2003年版）

對象魚種	適應症	對象藥物		用法	用量	休藥期
		種類	有效成分			
鰻 鱺 目 魚 類	赤鰭病	抗菌、抗生素	歐索林酸 Oxolinic acid	口服	200 mg/kg.d	25 d
			磺胺一甲氧嘧啶或其納鹽 Sulfamonomethoxine or its sodium salt	口服	200 mg/kg.d	30 d
	紅點病	抗菌、抗生素	歐索林酸	口服	200 mg/kg.d	25 d
	愛德華氏病	抗菌、抗生素	歐索林酸	口服	200 mg/kg.d	25 d
			歐索林酸	藥浴	5 g/t 水	25 d
			氟甲磺氯黴素 Florfenicol	口服	10 mg/kg.d	7 d
			磺胺一甲氧嘧啶及奧普美林合劑 Sulfamonomethoxine and Ormetoprim combination	口服	20 mg/kg.d	37 d
			羧四環素 Oxytetracycline hydrochloride	口服	500 mg（效價）/kg.d	30 d
			米諾沙星	口服	30 mg（效價）/kg.d	20 d
	錨頭鰻病		三氯仿 Trichlorfon（敵百蟲）	藥浴	0.2 g/t 水	5 d

日本對進口的鰻魚及其製品先使用微生物抑制法定性檢查是否含有 2000 多種獸藥及漁藥，對呈陽性反應者再採用液相層析儀等進行定量檢驗。台灣銷日活鰻與加工鰻監視檢查藥物殘留檢出限界，列於表 8-4。

表8-4 台灣銷日活鰻 加工鰻監視檢查藥物殘留檢出限界

編號	化 合 物 名 稱	日本檢出限界	我國檢出限界
1	磺胺甲基嘧啶 (Sulfamerazine SMR)	20 ppb	20 ppb
2	磺胺二甲嘧啶 (Sulfamethazine SMT Sulfadimidine SDD)	30 ppb	20 ppb
3	磺胺一甲嘧啶 (Sulfamonomethoxine SMM)	30 ppb	20 ppb
4	乙胺嘧啶 (Pyrimethamine PYR)	50 ppb	-
5	歐索林酸 (Oxolinic acid OXA)	20 ppb	10 ppb
6	磺胺二甲氧嘧啶 (Sulfadimethoxine SDM)	30 ppb	20 ppb
7	磺胺喹惡林 (Sulfaquinoxaline SQX)	30 ppb	20 ppb
8	別那松 (Difurazone DFZ)	100 ppb	-
9	尼卡巴嗪 (Nicarbazine NCZ)	30 ppb	20 ppb
10	富來頓 (Furazolidone FZ)	5 ppb	2 ppb
11	氯黴素 (Chloramphenicol CAP或CP)	0.5 ppb	10 ppb
12	氧四環素 (Oxytetracycline OTC)	陰性 (20 ppb)	5 ppb
13	四環素 (Tetracycline TC)	陰性 (20 ppb)	5 ppb
14	氯四環素 (Chlortetracycline CTC)	陰性 (30 ppb)	10 ppb
15	恩氟沙星 (Enrofloxacin EFA)	50 ppb (白燒) 50 ppb (蒲燒)	2 ppb
16	西氟沙星 (Ciprofloxacin CFA)	50 ppb (白燒) 50 ppb (蒲燒)	—
17	諾氟沙星 (Norfloxacin NFA)	50 ppb (白燒) 50 ppb (蒲燒)	—
18	史黴素 (Spiramycin)	200 ppb	—
19	水銀 (Mercury)	0.3 ppm (甲基汞) 0.4 ppm (總汞)	0.5 ppm (甲基汞)

資料來源：台灣區冷凍水產工業同業公會（93年10月5日）。—青 日本冷凍食品檢查協會，檢出下限（鰻蝦公會檢驗中心，鄭旭欽主任提供）

(二) 美國

水產養殖用藥在美國是由食品醫藥管理局 (FDA) 及環境保護局 (EPA) 嚴格把關，在 FDA 核准前，要對藥物對人體及環境的有效性及安全性進行科學評估，EPA 在登錄及開放該藥物販售前，要對化學品安全性進行科學評估。目前美國僅核准六種藥品為水產養殖用藥，包括麻醉劑、驅蟲劑、催產激素 (spawning agent) 各一種及三種抗生素（表

8-5)，上述藥品均須遵照標示使用。羥四環素（Oxytetracycline）以及磺胺二甲氧嘧啶（sulphadimethoxine）及歐美德普（Ormetoprim）配製成的磺胺劑僅可用於特定魚種以治療魚病，如羥四環素只能用於河鯰（channel catfish）、鮭類及龍蝦。這些抗生素僅可用於治療魚病，不可用於促進魚體生長或預防疾病。由 EPA 核准的硫酸銅（Copper sulphate）是一種化學除藻劑，亦可用於多種水產品抵抗寄生蟲。使用硫酸銅時，需符合美國淨水法（Clean Water Act）的水質標準規範。

進口商有責任確保進口水產和水產品符合美國法律要求。FDA 進口的傳統方法是：審查水產和水產品海關進口證明，海關感官檢查，抽樣作實驗室檢驗，和對有不良記錄的產品實施自動扣留。FDA 也對國外工廠進行檢查，但 FDA 認為這種檢查僅能反應當時現場的情況，不是預防性的。按照水產品 HACCP 法規，進口水產品要同美國本土產品一樣，需要實施 HACCP 制度，法規要求進口商對國外工廠進行驗證，以確認其符合 HACCP 法規的要求。

美國食品與藥物管理局（FDA）公布的禁止在進口動物源性食品中使用的藥物名單如下：

美國飼養動物禁用的藥物（美國食品和藥品管理局，2002年）

● 氯黴素 Chloramphenicol
● 克侖特羅 Clenbuterol
● 己烯雌酚 DES Diethylstilbestrol (DES)
● 地美硝唑 Dimetridazole
● 異丙硝唑 Ipronidazole
● 其他硝基亞胺唑類 Other nitroimidazoles
● 富來頓（外用除外）、硝基呋喃唑酮、呋喃西林（外用除外）和其他硝基呋喃類 Furazolidone, Nitrofurazone, Furacillinum, other nitrofurans
● 飼養奶牛磺胺類藥物（批准使用的磺胺二甲氧嘧啶（Sulfadimethoxine）、磺胺溴甲嘧啶（Sulfabromomethazine）、磺胺乙氧嘧啶（sulfaethoxypyridazine）除外） Sulphonamide drugs in lactating dairy cattle (except approved use of sulfadimethoxine, sulfabromomethazine, and sulfaethoxypyridazine)
● 氟基奎諾酮 Fluoroquinolones（沙星類）
● 糖肽（Glycopeptides），如萬古黴素（Vancomycin）、阿伏黴素（Avoparcin）

資料來源：www.fda.gov/cvm/index/updates/nitroup.htm

表8-5 美國對水產養殖藥物的容許量

藥 物	魚 種	容許量 (MRL)	狀態
氟樂靈 Trifluralin	蝦 類	0.001毫克/公斤	暫時
羥四環素Oxytetracycline	鮭鱒魚類	0.2毫克/公斤	暫時
歐索林酸 Oxolinic acid	太平洋鮭魚	0.01毫克/公斤	在LOD ¹

¹ LOD = 測定下限

(三) 歐盟

歐盟委員會制定水產品投放市場的衛生條件的規定（91/493/EC 指令），要求向歐盟市場輸出水產品的加工企業必須獲得歐盟註冊。歐盟對進口水產品品質和衛生要求嚴格，而且必須從原料生產開始，保證生產過程的各個環節達到品質要求，以確保最終產品的品質（表 8-6），即全面推行 HACCP 制度。

歐盟對進口水產品的檢查包括新鮮度化學指標、自然毒素、寄生蟲、微生物指標、環境污染的有毒化學物質和重金屬、農藥殘留、放射性等 63 項，其中氯黴素、呋喃西林、孔雀石綠、結晶紫、呋喃唑酮、多氯聯苯等為不得檢出；六六六、DDT、組胺、麻痹貝類毒素等有嚴格的限量指標。按照歐盟 2001/466/EC 指令要求，魚類中鎘、汞、鉛的最大殘留限量由原來 1000 ppb 分別修改為 50 ppb、500 ppb 和 200 ppb。對致病菌，細菌總數要求控制在 5×10^5 cfu/g (30°C)，其中沙門氏菌、金黃色葡萄球菌、單胞增生李斯特菌、霍亂弧菌、副溶血性弧菌、大腸桿菌為不得檢出。

表8-6 在歐洲共同體歐洲經濟區，目前有關水產養殖的最高殘留限量MRLs

藥 品 (Drug)	附 件 (Annex)	最大殘留量 MRL(μg/kg)	魚 種 (Species)	理事會規章 Council Regulation
所有磺胺類藥物 All sulphonamides	I	100	所有水產食品	
甲氧苄啶 Trimethoprim	I	50	有鰭魚類 Finfish	
阿莫西林 Amoxycillin	I	50	所有水產食品	
氨苄西林 Ampicillin	I	50	所有水產食品	
苄青黴素 Benzylpenicillin	I	50	所有水產食品	
氯苯唑青黴素 Cloxacillin	I	300	所有水產食品	
雙氯青黴素 Dicloxacilin	I	300	所有水產食品	
苯唑青黴素 Oxacillin	I	300	所有水產食品	508/1999/EC
青黴素 Penethamate	I	50	所有水產食品	
沙氟沙星 Sarafloxacin	I	30	鮭鱒魚類 Salmonidae	
氯四環 Chlortetracycline	I	100	所有水產食品	
氧四環素 Oxytetracycline	I	100	所有水產食品	
四環素 Tetracycline	I	100	所有水產食品	
溴硝丙二醇 Bronopol	II		限用於鮭科魚卵 Salmonidae, eggs only	
生長激素 Somatosalm	II		鮭魚 Salmon	
亞滅松 Azamethiphos	II			1931/1999/EC
艾瑪克廷苯甲酸類 Emamectin benzoate	I	100	鮭科魚類 Salmonidae	1931/1999/EC
特氟苯劑 Teflubenzuron	I	500	鮭科魚類 Salmonidae	1931/1999/EC

三甲磺酰類 Tricaine mesylate	II		有鰭魚類 Finfish	1942/1999/EC
對氯醛甲酰胺鈉 Toschloramide Na	II		有鰭魚類 Finfish	2393/1999/EC
除蟲脲 Diflubenzuron	I	1000	鮭科魚類 Salmonidae	2593/1999/EC
戊硫代巴比妥 Thiopental iv	II	n/a	所有水產食品	749/2001/EC
氟甲喹 Flumequine	I	600	鮭科魚類 Salmonidae	2728/1999/EC
歐索林酸 Oxolinic acid	III(1/1/03失效)	300	有鰭魚類 Finfish	807/2001/EC
氟苯尼考 Florfenicol	I	1000	有鰭魚類 Finfish	1322/2001/EC

註：附件I的藥物是主要養殖種類和動物容許的MRLs

附件II的藥物被認為對人類是安全的，不需要制定MRLs

附件II只列出與水產養殖有關的藥物

附件III藥物的MRLs只有短暫時效間，以允許產生最終的安全資料

另外，歐盟對動物源食品禁用的獸藥及其他化合物項目如下：

1. 阿伏黴素 (Avoparcin)
2. 洛硝達 (Ronidazole)
3. 卡巴多 (Carbadox)
4. 喹乙醇 (Olaquinox)
5. 桿菌肽鋅 (Bacitracin zinc) (禁止作飼料添加藥物使用)
6. 螺旋黴素 (Spiramycin) (禁止作飼料添加藥物使用)
7. 維吉尼亞黴素 (Virginiamycin) (禁止作飼料添加藥物使用)
8. 磷酸泰樂菌素 (Tylosin phosphate) (禁止作飼料添加藥物使用)
9. 阿蒲賽特 (arprinocide)
10. 二硝托胺 (Dinitolmide)
11. 異丙硝唑 (ipronidazole)
12. 氯羰吡啶 (Meticlopidol)
13. 氯羰吡啶/苄氧喹甲酯 (Meticlopidol/Mehtylbenzoquate)
14. 氨丙啉 (Amprolium)
15. 氨丙啉/乙氧酰胺苯甲酯 (Amprolium/ethopabate)
16. 地美硝唑 (Dimetridazole)
17. 尼卡巴嗪 (Nicarbazin)
18. 二苯乙烯類 (Stilbenes) 及其衍生物、鹽和酯，如己烯雌酚 (Diethylstilbestrol) 等
19. 抗甲狀腺類藥物 (Antithyroid agent)，如甲巯咪唑 (Thiamazol)，普萘洛 (Propranolol) 等
20. 類固醇類 (Steroids)，如雌激素 (Estradiol)，雄激素 (Testosterone)，孕激素 (Progesterone) 等

21. 二羥基苯甲酸內酯 (Resorcylic acid lactones) , 如玉米赤黴醇 (Zeranol)
22. β -興奮劑類 (β -Agonists) , 如克侖特羅 (Clenbuterol) , 沙丁胺醇 (Salbutamol) , 喜馬特羅 (Cimaterol) 等
23. 馬兜鈴屬植物 (*Aristolochia* spp.) 及其製劑
24. 氯黴素 (Chloramphenicol)
25. 氯仿 (Chloroform)
26. 氯丙嗪 (Chlorpromazine)
27. 秋水仙碱 (Colchicine)
28. 氨苯砒 (Dapsone)
29. 甲硝咪唑 (Metronidazole)
30. 硝基呋喃類 (Nitrofurans)

(四) 韓國

《水產品品質管理法》是韓國對水產品品質、安全衛生綜合管理的法律。該法律規定，進口移殖用水產品時必須向海洋水產部申請檢驗與檢疫；為確保水產品的安全和品質，海水部必須對處於生產階段的水產品及生產水產品的水域、漁場、器材等檢查重金屬、貝毒、食物中毒菌、抗生素殘留及海水部制定的有害物質；對包裝階段的水產品、出庫後流通前水產品根據《食品衛生法》等相關法律檢查殘留基準，以上簡稱之為「安全性檢查」；海水部可根據申請者的要求，隨時對水產品檢定品質、規格、成份、殘留物等；此外，該法律還要求根據《對外貿易法》規定對水產品進行原產地標識（進口活魚除外），對轉基因水產品也要特別標示。

根據韓國法律必須執行的標準還有海水部制定的《水產品檢定專案》和《食品公典》規定的重金屬、荷爾蒙、藥殘、有害物質殘留允許基準等。《食品公典》的規定如下：

1. 重金屬殘留基準

- (1) 海產魚、貝類（包括軟體類）、淡水魚類：汞 0.5 mg/kg 以下（深海魚類及金槍魚除外）、鉛 2.0 mg/kg 以下
- (2) 貝類：鎘 2.0 mg/kg 以下

2. 異物：食品中要求不能檢出異物

3. 農藥殘留、抗生素殘留基準

- (1) 魚類及龍蝦：羥四環素 (oxytetracycline) 0.1 mg/kg 以下
- (2) 鰻魚：歐索林酸 (oxolinic acid) 暫定標準為不得檢出

4. 有害物質殘留（《食品公典》p.490）

- (1) 河豚毒素：肉質部分 10 MU(Mouse Unit)/g 以下、表皮部分 10 MU(Mouse Unit)/g 以下

5. 畜水產品中不得檢出氯黴素 (Chloramphenicol)

(五) 港澳

港澳對食用動物禁止使用鹽酸克倫特羅（Clenbuterol）、沙丁胺醇（Salbutamol）、氯黴素（Chloramphenicol）、阿伏黴素（阿伏帕星，Avoparcin）、己二烯雌酚（Dienoestrol）、己烯雌酚（Diethylstilboestrol）、己烷雌酚（Hexoestrol）等 7 種藥物，限制使用的有 37 種藥品，第一階段監測的共有 10 種（表 8-7）。

表8-7 港澳地區部分食用動物限制使用藥物清單（第一階段）

限制使用藥物名稱	限制使用藥物名稱
磺胺類 Sulfonamides	羧氨苄青黴素 Amoxycillin
四環素 Tetracycline	氨苄青黴素 Ampicillin
土黴素 Oxytetracycline	苄青黴素 Benzylpenicillin
金黴素 Chlortetracycline	鄰氯青黴素 Cloxacillin
強力黴素 Doxycycline	雙氯青黴素 Dicloxacillin

(六) 中國

中國採取與國際標準相一致的水產品檢測體系，實行業者初檢、行業複檢、出口抽檢把關的三級檢驗機制，以公辦民營方式在主要產區建立行業的檢測中心，加強檢測工作。對主要的水產藥物以國家標準（表 8-8、8-9）取代目前的地方標準，制定漁藥使用安全監管辦法，建立水產養殖藥用名錄。同時要成立漁藥管理的專門機構，或者參照日本厚生省和美國食品醫藥管理局（FDA）的模式把人用、獸用、農用、漁用藥品全部歸屬一個部門管理，對全國漁藥的生產、銷售及使用進行監控檢查。

表8-8 中國對養殖活鰻商品及冷凍烤鰻之藥物殘留限量及檢測方法

藥物名稱	最高殘留限量	檢 測 方 法
抗生素	陰 性	微生物抑制法
土黴素(mg/kg)	≤ 0.1	微生物抑制法：水產品中土黴素、四環素、金黴素殘留量的測定（SC/T 3015-2002）
氯黴素	不得檢出	微生物抑制法：水產品中氯黴素殘留量的測定（SC/T 3018）
磺胺甲基嘧啶(mg/kg)	≤ 0.02	水產食品中殘留合成抗菌劑混合分析檢測法
磺胺二甲嘧啶(mg/kg)	≤ 0.01	
磺胺-6-甲氧嘧啶(mg/kg)	≤ 0.03	
磺胺二甲氧嘧啶(mg/kg)	≤ 0.04	
磺胺喹噁啉(mg/kg)	≤ 0.05	

噁唑酸(mg/kg)	≤ 0.05	
乙胺嘧啶(mg/kg)	≤ 0.05	
基夫拉松(mg/kg)	≤ 0.1	
尼卡巴嗪(mg/kg)	≤ 0.02	
恩諾沙星	不得檢出	高效液相色譜－螢光檢測法：鰻鱺中恩諾沙星、環丙沙星、諾氟沙星、氧氟沙星殘留檢測方法
環丙沙星	不得檢出	
氧氟沙星	不得檢出	
諾氟沙星	不得檢出	
孔雀石綠	不得檢出	水產品中孔雀石綠殘留量的檢測液相色譜法（SC/T 3021-2004）

表8-9 中國對烤鰻的原料活鰻之藥物殘留限量及檢測方法

藥 物 名 稱	最高殘留限量	檢 測 方 法
氨基糖苷類	陰性	微生物抑制法：鰻鱺中抗生素殘留檢驗方法
四環素類	陰性	
大環內酯類	陰性	
青黴素類	陰性	
氯黴素	陰性	
磺胺甲基嘧啶 (mg/kg)	≤ 0.015	鰻鱺中殘留合成抗菌劑混合分析檢測法
磺胺二甲基嘧啶(mg/kg)	≤ 0.01	
磺胺-6-甲氧嘧啶(mg/kg)	≤ 0.02	
磺胺二甲氧嘧啶(mg/kg)	≤ 0.03	
磺胺喹惡啉(mg/kg)	≤ 0.04	
呋喃唑酮(富來噸)	不得檢出	
乙胺嘧啶(mg/kg)	≤ 0.03	
噁唑酸(mg/kg) (歐索林酸)	≤ 0.02	
恩諾沙星	不得檢出	高效液相色譜－螢光檢測法：鰻鱺中恩諾沙星、環丙沙星、諾氟沙星、氧氟沙星殘留檢測方法
環丙沙星	不得檢出	
諾氟沙星	不得檢出	
氧氟沙星	不得檢出	
孔雀石綠	不得檢出	液相色譜法：水產品中孔雀石綠殘留量的檢測
敵百蟲	不得檢出	出口肉及內製品中敵百蟲殘留量的檢驗方法（SN 0125-92）

參考文獻

1. Amiard, T. C., J. C. Amiard, A. C. Andersen, P. Elie and C. Metayer (1987) The eel *Anguilla anguilla* as a bioindicator of metal pollution: factors limiting its use. *Water Sci Technol.*, 19: 1229-1232.
2. Details of antibiotics approved for aquaculture use in Canada can be found at: <http://salmonhealth.ca/therapeutantsapproved.html>.
3. Japanese MRL information can be found at: www.ffcr.or.jp/zaidan/ffcrhome.nsf/pages/e-info-foodchem.
4. e Souza, M. J., C. F. Bittencourt and L. M. Morsch (2002) LC determination of enrofloxacin. *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis*, 28: 1195-1199.
5. Ueno, R., Y. Okada and T. Tatsuno (2001) Pharmacokinetics and metabolism of miloxacin in cultured eel. *Aquaculture*, 193: 11-24.
6. The British Columbia Ministry of Agriculture also has a valuable Web site with information on aquaculture and, in particular, the use of antibiotics in aquaculture: www.agf.gov.bc.ca/fisheries/health/antibiotics.htm.
7. The information on MRLs for veterinary drug residues in Canada can be found on the Health Canada Web site: www.hc-sc.gc.ca/english/index.html. Specific MRL information is given at: www.inspection.gc.ca/english/anima/fispoi/manman/samnem/bull8e.shtml.
8. www.fda.gov/cvm/index/updates/nitroup.htm.
9. 水產品中漁藥殘留限量 NY5070 (2002) <http://www.gd-fishmarket.com/Green/xvqc/D1.htm>.
10. 行政院農業委員會令，動物用藥品使用準則，中華民國 94 年 5 月 4 日農授防字第 0941472332 號。
11. 吳文忠 (2002) 歐洲鰻養殖與藥殘控制。檢驗檢疫科學，12(4): 56-57。