



國際農業研討會與展覽

即將於 2002 年 1~2 月間舉辦之研討會相當多，以下擇列其中數場研討會，供讀者參考。如欲參加這些活動，其大綱或報名表可經由 <http://www.agnic.org/mtg/2002.html> 查詢，或直接與表格內所附之電話聯絡。

日期	地點	會議名稱
1/3-5	加拿大	Canadian Conference for Fisheries Research, January 3-5, Vancouver, British Columbia, Canada
1/6-7	英國	Biological Control of Weeds Workshop: European Weeds Research Society, January 6-7, Reading, England, UK
1/8-9	美國	Illinois Crop Protection Technology Conference, January 8-9, Urbana-Champaign, Illinois, USA
1/8-12	中國	第三屆海峽兩岸(福建漳州)花卉博覽會, 2001/1/8-12 於漳州花卉大世界(漳浦馬口)舉辦, 請洽中華盆花發展協會: (02) 27042954
1/9-11	英國	Viral Zoonoses. Joint meeting of the Society for General Microbiology Clinical Virology Group, the European Society for Clinical Virology and the European Society for Veterinary Virology, January 9-11, London, England, United Kingdom
1/16-17	美國	2002 National Wheat Industry Research Forum, January 16-17, Orlando, Florida, USA
1/16-18	美國	International Poultry Exposition, January 16-18, Atlanta, Georgia, USA
1/21-23	荷蘭	3rd International Symposium on Non-CO2 Greenhouse Gases NCGG-3, January 21-23, Maastricht, The Netherlands
1/26-29	美國	41st Vegetable and Flower Seed Conference, January 26-29, Albuquerque, New Mexico, USA
1/27-30	美國	Aquaculture America 2002, January 27-30, San Diego, California, USA
1/30-2/1	泰國	Victim Asia and Feed Ingredients & Grain Processing Asia 2002, January 30 - February 1, Bangkok, Thailand
2/6-8	泰國	International Conference on Bioinformatics, North - South Network, February 6-8, Bangkok, Thailand
2/12-15	柬埔寨	International Symposium on the Management of Large Rivers for Fisheries: Sustaining Livelihoods and Biodiversity in the New Millennium, February 12-15, Phnom Penh, Cambodia
2/14-17	德國	Fish International 2002, February 14-17, Bremen, Germany
2/21-22	美國	Agricultural Outlook Forum 2002, February 21-22, Washington, D. C., USA
2/24-27	美國	15th Biennial International Plant Resistance to Insects Workshop, February 24-27, Baltimore, Maryland, USA

抗氧化物的新工程

類胡蘿蔔素可清除自由基，因此在預防心臟疾病及癌症上扮演十分重要的角色。Gerhard Sandmann 藉由基因轉殖技術，使得原本不會產生類胡蘿蔔素的大腸桿菌，可生成 12 種類胡蘿蔔素衍生物！Joseph Hirschberg 則找出利用煙草合成類胡蘿蔔素的生化合成途徑，來合成還原蝦紅素（是一種 marine carotenoid）。這些對於水果及花卉的色素基因工程研究，將對園藝工業的發展有很大的貢獻。

摘譯自 Trends in plant science. Vol.5(11):462

核苷酸有助蝦類產量

核苷酸是所有活存有機體內含有遺傳密碼物質-去氧核糖核酸(DNA)的結構單元。在1990年代初期，從事核苷酸之人類營養研究人員在研究過程中開啟營養界的新章節。他們最重要之發現為核苷酸的功能不僅提供 DNA 合成及細胞成長的架構，還提高體內免疫力。例如有組科學人員的報告指出人類嬰兒餵食富含核苷酸配方對疫苗會有較佳反應，並可產生更多保護抗體和較低的腹瀉發生率；另組人員則觀察到核苷酸可改善胃-腸道之形態。酵母菌細胞壁萃取物中所含之酯化葡甘露聚糖[esterified glucomannan (Mycosorb™)]和磷酸化甘露聚寡糖[phosphylated mannan oligosaccharide (Bio-Mos™)]是富含核苷酸的來源，歐鐵克公司(Alltech)之科研團隊發現核苷酸具有對改善家畜表現的潛能，並創造出 NuPro™ 產品，NuPro 是一種含有約 50%蛋白質的酵母菌萃取產品，且多半以極易消化的縮氨酸、5~6%核苷酸及其他必要營養物質之形式存在，在飼養年輕豬隻的試驗中，發現 NuPro 可改善豬隻 6.7%成長率及 10.4%攝食率。NuPro 也能應用於水產飼料中，在厄瓜多的一項試驗中，將 NuPro 添加入蝦類飼料(比例為 10 公斤/噸)，並用在一商業性蝦池中投餵幼蝦達 64 日。餵食 NuPro 飼料的蝦類成長率較控制組高 20.4%，並有較佳的飼料轉換率(2.64 對 5.62)；而當在嚴重感染白點病的蝦類試驗，病蝦活存率更超過控制組達 64%，可見核苷酸對蝦類的免疫系統有調節改善的效果。

國立屏東科技大學水產養殖系葉信平摘譯自 <http://www.aquafeed.com/2fsnr.html> June 16, 2001

負責黃花色的多酚氧化酶同源蛋白：Aureusidin Synthase



大部份的花色是由類黃酮 (flavonoid) 所貢獻，其中 2-苯甲川基苯并呋喃酮 (aurone) 為一亮黃色的類黃酮植物色素，此物質的存在使得部份植物具有黃色的花朵，如金魚草、波斯菊等。最近已於金魚草中鑑定得知，2-苯甲川基苯并呋喃酮係經由 aureusidin 合成酶 (synthase)，以苯基苯乙炔酮 (chalcone) 為基質，進行羥化反應 (hydroxylation) 和/或環氧化反應 (oxidative cyclization) 而成。經純化並分析 aureusidin 合成酶的特性，此酵素具有 562 個胺基酸，其分子量為 39 KD，屬於含銅之糖蛋白 (glycoprotein)。經核酸定序解碼此蛋白的互補 DNA (complementary DNA) *AmAS1* 得知，此基因具有一個長 1,686 bp 的開放解讀框架 (open reading frame)，解碼的胺基酸序列與負責使曝露於空氣中的植物組織發生褐化的多酚氧化酶 (polyphenol oxidase) 有相當高的相似性，由序列預測的分子量為 64 KD，較純化分離出之蛋白分子量 39 KD 大，概此蛋白與多酚氧化酶相似。是否必須切除轉運蛋白的胺基 (NH₂-terminal) 或羧基 (COOH-terminal) (transient peptide)，始為成熟具活性的蛋白，此推測尚待進一步分析。在輔助因子 (cofactor) 方面，*AmAS1* 蛋白之胺基酸序列中，具有兩個可能與銅離子結合的組區 (domain)，此特點亦與多酚氧化酶相同。根據試驗設計分析 (Northern blot analysis) 的結果可知，含有較少量 2-苯甲川基苯并呋喃的粉紅色花瓣中，*AmAS1* 之轉錄產物 (transcript) 較黃色花瓣少；而於不含 2-苯甲川基苯并呋喃之品種，則不論白色、粉紅色或紅色花瓣中，均偵測不到 *AmAS1* 之轉錄產物，亦不含 2-苯甲川基苯并呋喃。同時此基因之表現具組織專一性，葉及莖中均未見 mRNA 的累積，僅於含 2-苯甲川基苯并呋喃的花瓣中表現，且會隨著花瓣之成熟度增加而提高表現量，而有較高程度之黃色。

國立臺灣大學園藝學系杜宜殷摘譯自 Science. 2000 Vol.290:1163-1166

製造一個基因改造作物的安全關卡

將基因改造作物栽植到田間所產生的疑慮之一，就是基因改造作物的耐抗生素基因會轉移到細菌本身，這會對人體及家畜的健康產生威脅。為了降低這項風險，可藉由化學調控及位點專一 DNA 切除技術(site-specific DNA excision technique)來加以防範。

位點專一 DNA 切除技術是由 Jianru Zuo 及其同事所提出，此技術先要插入一個藉由化學物質活化的結合基因，當要去除對抗抗菌基因時也會切除這個結合基因。

(廖珮如摘譯自 Trends in plants science 2001 Vol.6(5):192)

豌豆纖維對高油脂絞牛肉烹調後油脂保持及產量的影響

高油脂絞牛肉原料（油脂含量 40% 及 50%）混合加入不同百分比的豌豆纖維（0,10,12,14,16%, wt./wt.）後，以低功率微波加熱至中心溫度約達 90 。烹煮前後的樣品分別稱重，分析其水分、油脂及蛋白質含量，並計算樣品烹煮後的油脂保持率及產率。結果顯示加入豌豆纖維時，高油脂絞牛肉的油脂保持率從控制組的 33% 增加至 85-98%。同樣地，含豌豆纖維的絞牛肉（87-94% 產率）其烹調後產率相對於控制組（52% 產率），也大幅度地提高。由本實驗結果顯示，在開發高溫烹調過程中需要保留最大含脂量的食品時，豌豆纖維有潛能成為一項有效的原料。

國立台灣大學動物系 陳懿慧摘譯自 Food Research International, Vol. 34 (8) (2001)
pp. 689-694

Food Research International, Vol. 34 (8) (2001) pp. 689-694

Published by Elsevier Science B.V.

Effects of inner pea fiber on fat retention and cooking yield in high fat ground beef

Abstract

High fat ground beef (40 and 50% fat) containing different amounts of inner pea fiber (0, 10, 12, 14, 16% wt./wt.) was cooked to internal temperatures of approximately 90°C using low power microwave energy. Raw and cooked samples were weighed and analyzed for moisture, fat, and protein content. Fat retention and cooking yield were calculated. Fat retention in high fat ground beef increased from 33% to values ranging between 85-98% when pea fiber was added. Likewise, cooking yield was substantially greater in ground beef containing pea fiber (87-94% yield) compared to the all-beef controls (52% yield). Inner pea fiber has the potential to be a useful ingredient in the development of food products required to retain maximum amounts of fat during high temperature heating.

Keywords: High fat ground beef; Inner pea fiber; Fat retention; Cooking yield

1Present address: Food Surveys Research Group, Beltsville Agricultural Research Center, Agricultural Research Service, USDA, Beltsville, MD 20705, USA.

銀杏葉藥用植株的栽培

加強天然藥材的使用已成為世界的潮流。然而，一旦某一野生物種受到利用，即使相當豐富，往往仍容易耗盡。例如，野生山藥及黃芪等即為實例。

銀杏的種子就是白果，在中藥上用於治療哮喘，並有抗菌功效。銀杏葉的萃取物中含黃酮苷(flavonoids)與醣苷萜(terpene lactones)，前者有清理體內代謝過程所產生的自由基及抗凝血的藥理作用，而後者則能抑制血小板的活化，由於這兩類物質可以改善血液循環，所以在德、法與英國，銀杏葉萃取物早已成為醫師的處方藥，其臨床療效亦受醫界相當肯定。目前銀杏葉每年的需求量高達 6000 噸以上，因此作者希望藉銀杏藥用植株栽植法的研究，作為開發藥用植物的典範。

早在 1980 年代初期，法國即建立銀杏植株以葉片收穫為目的的育林方式。這種育林方式和銀杏果樹育林方式大不相同。其具有下列特點：1. 採用矮林育林模式以收穫大量高品質的藥用葉片。2. 栽植密度大增：和以採收種子為目的之栽植方式相較，銀杏藥用葉植株的栽植密度大大提高，前者的栽培密度為 150-670 株 / 公頃，後者在西方國家為 20000 株 / 公頃，在中國則高達 90000 株 / 公頃。3. 培育模式：培育第二年修伐於 50 公分高處，隨後每年依次修伐至 70、90 及 110 公分；每隔五年由植株基部 10 公分處伐斷（台刈），完成其一輪的修伐；如此，則每年每公頃可有 3-4 噸乾葉產量。4. 收穫適齡及適期：幼齡植株以及經修伐更新之植株方適合藥用，隨樹齡之增加黃酮苷之含量會逐年下降；最適收穫期在 7 月中至 9 月底。5. 栽植地區分布：目前主要栽植區在北半球的美國南卡羅萊納州、法國波爾多(Bordeaux)省及中國江蘇省。

銀杏藥用植株的遺傳種源豐富，黃酮苷含量在不同栽培種及不同樹齡的植株中有差異存在，種子大小(以重量計)和黃酮苷含量呈正相關。由黃酮苷含量與銀杏植株生長環境間關係的探討得悉，栽培藥用作物，特別是以收集二次代謝活化物為目的者，栽培時期配合某一特定環境逆境，有助於高含量二次代謝活化物的累積，似乎藥用植物的栽培可用“逆境栽培”來形容這種特殊現象。銀杏遺傳種源的豐富性顯示其在藥用上具深入探討的潛力。

(國立桃園農工農經科 陳勝利、國立台灣大學農藝學系 朱鈞 摘譯自

1999, Proc. WOCMAP 2, Agr Production. Post-Harvest Techniques, Biotechnology, Eds. G. Gibert *et al.* p143-151)

發展中國家將可免付專利費取得基因改良稻米

被稱為「黃金米」的基因改良稻米是由洛克菲勒基金會等經費支持，由德國 Freiburg 大學的 Beyer 博士和瑞士聯邦技術研究所的 Potrykus 教授多年研究的成果。他們將細菌和水仙花基因引進稻株，使之可以在細胞中製造 beta 胡蘿蔔素，食用後，beta 胡蘿蔔素可以在人體內轉化成維他命 A。在研發這種改良稻米的過程中，他們動用了由 32 家公司所擁有專利的 70 種技術；其中美國孟山都公司為了加速基因改良稻米進一步的發展和利用，在去年已經同意將其所擁有專利部分免費給予開發中國家使用。黃金米的研發人 Potrykus 教授呼籲其他擁有相關智慧財產權的公司，也能共襄盛舉，將專利權捐獻出來。

缺乏維他命 A 會導致眼盲，據估計，在全世界有一億到兩億五千萬兒童攝取的維他命 A 未達標準，因此開發中國家每年約有 20 萬到 50 萬兒童失明，其中一半在失明後一年內死亡。此外缺乏維他命 A 會降低兒童免疫力，使下痢或麻疹造成的死亡率因而增高。

不過要使這種基因改良「黃金米」真正嘉惠開發中國家人民，尚有很長的路要走。聯合國世界衛生組織(WHO)食品安全計劃召集人 Schlundt 博士稱，”在廣泛推廣基因改良稻米之前，必須要有科學證據確保這種稻米的安全性和營養價值，同時對環境不會造成傷害，且確實具有對人類健康所聲稱之益處。”他進一步表示，他們正和聯合國糧農組織(FAO)研擬相關辦法和標準，作為全球對基因改良食物評估和管理之用，包括這種食品和相關產品之標示在內。WHO2000 年在瑞士日內瓦舉行有關基因改良食物研討會和其他相關資訊可以參考網站 <http://www.who.int/fsf/GMfood/index.htm>。

(陸翠英摘譯自 Bulletin of the World Health Organization, 2000, 78:1281)

荷蘭畜牧業臭味管制簡介

國立宜蘭技術學院環境工程系 張章堂

行政院農業委員會 高惠馨

弘光技術學院環境工程衛生系 胡慶祥

一、前言

荷蘭之環保陳請案件中，約有 20 % 屬於臭味之陳請案件【1】，臭味之陳請案件乃為空氣污染主要陳請案件之一，如圖 1 所示，且漸有增加趨勢。荷蘭為管制臭味乃訂定行動方案，將於西元 2000 年將臭味陳請案件比例降至 12 %，並期望於西元 2010 年臭味陳請案件比例可降至 10%。

荷蘭於 1972 年即開始規劃安全距離設置，主要依土地利用型態與畜牧場數目予以計算，並由下風處往臭味發生源進行聞臭，以建立臭味影響距離。並由臭味排放特性量測、擴散模式與附近住家調查結果建立安全距離曲線【2】。

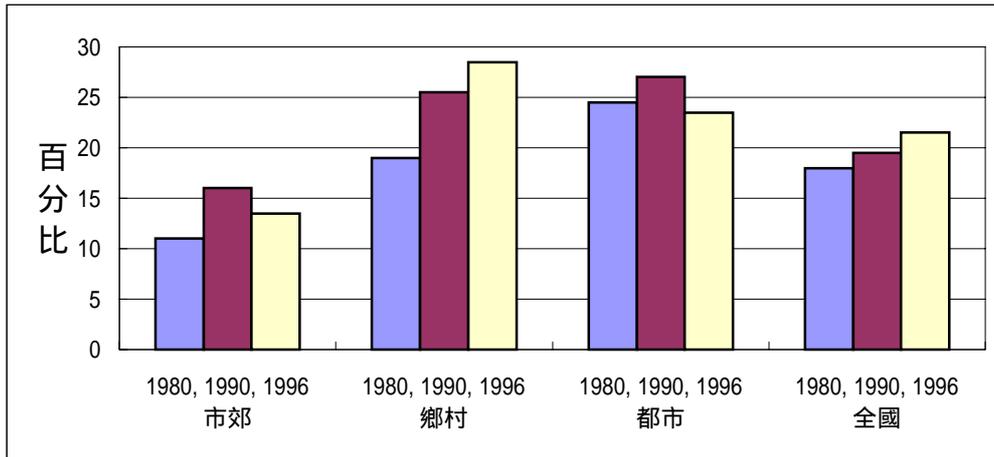


圖 1 臭味陳請案件佔全部陳請案件比例

二、最小臭味容許距離訂定方式

一般臭味來源含糞尿與腐敗飼料、粉塵逸散、燃燒死豬、未處理屍體等，可利用設定設施距離，並藉大氣稀釋，亦可有效控制臭味【3】。但因污染源位置、氣象條件皆會影響臭味物質影響區域，因此設立最小臭味容許距離（setback）頗為不易，一般可藉統計方法決定最小臭味容許距離。安全距離須考慮土地使用形態、設施規模、動物種類、臭味控制、氣象條件、地形因素。

荷蘭房舍、空間規劃與環境部乃針對固定污染源所導致臭味，規定其臭味濃度閾值，如表 1 所示【4】。另為管制逸散性臭味污染源，乃依臭味擴散模擬結果，配合畜牧場污染防制能力與畜牧場規模，而訂定荷蘭畜牧場所需之安全距離(圖 2)，以避免臭味逸散導致民怨，其安全距離與都市或鄉村之土地利用方式及鄰近是否有無農場有關。

表 1 固定污染源所導致臭味之臭味濃度閾值

位置	百分位值*	臭味濃度閾值(ou/m ³)
既有污染源	98 %	1
新污染源	99.5 %	1
變動性較大或不連續 排放污染源	99.99 %	10

* : 係指監測值發生小於臭味濃度閾值之比例需大於百分位。

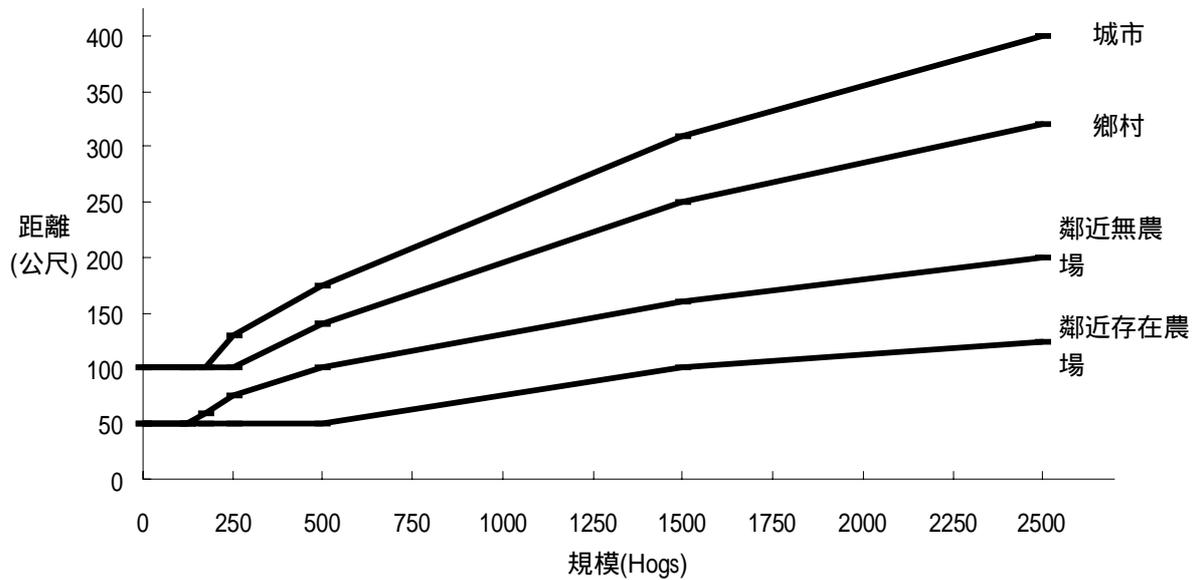


圖 2 荷蘭畜牧場臭味管制之最小臭味容許距離

荷蘭制定本臭味管制規範乃參考美國所擬定之管制規範【5】，荷蘭臭味管制較美國更加嚴格，其他動物飼養所需之最小臭味容許距離可利用表 2 之轉換因子，予以計算。

表 2 飼養其他動物畜牧場所須最小臭味容許距離計算之轉換因子

動物種類	轉換因子(註一)
肉豬舍(fattening pig)	1
肉牛舍(calf for veal production)	1
種母豬舍(breeding sow)	1.5
傳統蛋雞舍(layers with slurry)	15
乾燥雞糞蛋雞舍(layers with solid manure)	30
肉雞舍(broilers)	100

註一：安全距離與飼養規模關係圖中，橫座標飼養規模可由轉換因子乘上豬頭數。

當考慮設施規模、當地地形、氣候條件、畜舍設計與管理及臭味控制技術，可建立畜牧場安全距離設定指引。臭味擴散模式可依澳洲環保署與美國環保署【6】所建立擴散模式進行模擬，本模式可預測臭味強度與污染源擴散程度。

三、低污染禽畜舍

肉豬(fattening pig unit, fpu) 畜牧場之安全距離與污染源臭味強度、

住宅區形式、土地利用、畜牧場操作方式有關。近年來荷蘭已將法令著重於降低氨氣排放量，如開發低氨排放畜舍，為使農民操作這些低氨排放畜舍，乃規劃一些誘因，如可讓農民飼養更多畜禽。

1.低污染豬舍系統

所有豬舍乃藉機械設備通風，低污染禽畜舍系統如表 3 所示。會影響臭味排放因素頗多，如臭味物質組成、臭味物質特性、畜舍種類、飼料量、飼料品質、排放面積、溫度、通風量、排泄物貯存方式有關。低氨排放型豬舍之臭味物質排放量約為原有傳統型一半；使用酸性洗滌液之臭味處理設備，對臭味之處理效率可達 29 %，對氨氣處理則可達 70 %，乃因臭味之組成物質特性所致，主要組成為揮發性質脂肪酸(volatile fatty acids) 與硫化物(sulphides)，這些物質不易溶解於酸洗滌液中，建議採用生物濾床進行處理，將可獲較高效率。

表 3 低氮排放型低污染豬舍

豬群種類	豬舍說明
肉豬(Fattening pigs)	污染源排放面積小 貯存坑表面溫度低 地板具沖洗設施 (每天沖洗兩次) 具氣幕、洗滌系統
乾母豬(Dry sows)	自動飼養系統
分娩母豬(Farrowing sows)	地板為條狀地板
離乳仔豬(Weaned piglets)	污染源排放面積小

畜舍規劃必須符合動物保護法令(animal welfare regulation)，即體重為 85~110 kg 豬隻至少應有 0.70m² 地板面積，且為條狀地板，本法規亦規定最大飼養數不能超過目前規模。

(1)肉豬臭味物質降低措施：為降低肉豬臭味物質排放量，乃採用下列方式：A.降低糞尿貯槽之臭味物質排放面積 B.冷卻貯槽上層溫度 C.於貯槽上方設置氣幕系統 D.定期清除糞尿 E.每天兩次定時沖洗貯坑 F.利用洗滌塔處理含臭味物質廢氣。

(2)乾母豬臭味物質降低措施：對於飼養乾母豬所導致之臭味排放，

可採用下列措施降低臭味排放量：A.地板部分使用條狀地板。B.於條狀板下方設置貯坑。C.豬舍長度至少 2m。D.具自動餵飼系統。E.休息區、活動區與排泄物區分開。F.降低臭味物質排放面積。G.糞尿分層貯存，並添加低 pH 洗滌水。H.地板鋪設稻草。

(3)離乳仔豬臭味物質降低措施：對於離乳仔豬而言，可採用減少臭味物質排放面積，其中條狀地板約佔 40 %。

2.低污染禽舍系統

低氨排放型禽舍系統乃設置機械式通風系統，並含乾燥雞糞設施，且每 5 天需移除雞糞一次，或採用連續乾燥系統，其乾燥空氣係來熱風系統傳遞至雞籠，如表 4 所示。

表 4 低氨排放型低污染禽舍

動物類別	禽舍說明
蛋雞	多層化自動系統 籠舍具有履帶式排泄物 收集系統與強制乾燥通風系統
肉雞	屬於籠舍式禽舍且具有強制乾燥通風系統
蛋雞與肉種雞	
鴨	

傳統禽舍所排放臭味物質排放量較高，約介於 0.26 ~ 0.35 OU/sec.animal；而低污染禽舍因具有定期拖糞設施與連續乾燥系統，僅

約為傳統型禽舍臭味排放量之 50 %，且因低污染禽舍具乾燥系統，較傳統型禽舍氨氣排放量低約 10 倍。

四、結語

自西元 1970~2000 年於荷蘭南方與東方，隨養豬量逐漸增加、養豬場與住家距離接近，養豬規模逐漸增加，導致臭味問題逐漸嚴重。一般依農場規模與臭味污染源、臭味濃度訂出隔離距離，而臭味排放程度與動物飼養方式有關，若符合臭味管制法令，才發給飼養証照。目前荷蘭臭味防治研究方向如下所示：1.量測畜牧場臭味排放特性。2.建立各種飼養方式臭味排放特性。3.提供控制臭味與監測臭味之技術 4.準確量測臭味才能有效建立控制技術。5.控制臭味技術-糞尿之應用：(1) 糞尿之處理：好氧處理、厭氧消化、堆肥(2) 污泥儲槽加蓋：已列為法令中必要措施(3) 污泥應用：注入耕地與草地或藉播種時混入土壤中。

低氨排放禽舍並不為低臭味物質排放禽舍；但對豬舍而言，同時可降低氨與臭味排放量之方法乃為降低排泄物排放面積。對禽舍而言，降低氨排放量之方法為乾燥排泄物，在禽舍鋪設墊料與使用乾墊料，皆可有效降低氨與臭味物質排放。其他荷蘭常採用之臭味管制方式含：管末處理(如生物濾床臭味處理)、飼料與糞尿添加除臭劑、飲食控制、畜舍設計。

五、參考文獻

1. Dragt, A.J., “Regulations in Netherlands, and some practical experiences”, Proceedings of Odor- Control, Measurement, Regulations Conference, pp.63 ~ 68, 1997.
2. Ministry of Housing, Spatial Planning and the Environment, “ Richtlijn Veehouderij en Standkhinder”, 1996.
3. Heber, A.J, ”Setbacks for Sufficient Swine Odor Dispersion and Dilution”, Livestock and Environment Symposium, University of Nebraska Cooperative Extension Service, New World Inn, Columbus, Nebraska, December 10-11, <http://pasture.ecn.purdue.edu/~heber/setba.htm>, 2001.
4. Sweeten, J.M., “Separation distances for swine odor control in relation to manure nutrient balances”, International Symposium on Ammonia and Odor Control from Animal Production Facilities, Vinkeloord, The Netherlands, October 6-10, pp.659 ~ 665, 1997.
5. Kohl, K. and Lorimor, J., “Swine Manure Management and Iowa's Manure Law”, Engineering 1-1, Iowa State University Extension, Ames, Iowa., 1997.
6. IMAG, Livestock Production Engineering Department, “Swine Odor Problems in Netherlands- Regulatory Approach, Role of Research and
7. Ognink, N.W.M. and Koerkamp, P.W.G, “Comparison of Odor Emission from Animal Housing System with Low Ammonia Emission”, Proceeding of 1st IWA International Conference on Odor and VOCs Measurement, Regulation and Control Techniques, The University of NSW, Sydney, Australia, 25-28th, March, 2001.

豬生殖科技之新發展

行政院農業委員會畜產試驗所 曾啟明

前言

近十年來，有關豬生殖技術之研究發展快速，頗受矚目，目前多已實際應用於養豬產業中。例如人工授精技術，經歐洲國家採用後，即不斷的推展，目前美、加兩國大部分的母豬均採用人工授精方式配種。而在豬基因改造技術方面，應用此技術來生產特殊的豬組織與器官供醫療使用，亦相當有成效。甚至最基本的應用-豬隻做為人類食物的生產制度方面，亦有變革，例如，在某些國家中，就整併成大型團隊進行研發。在這諸多的研究中，豬胚體外生產 (in vitro production, IVP) 系統進展神速，這種不用外科手術而能有效地自新母豬或母豬採卵，以獲得胚體外生產之技術，連帶的也帶動其他領域的研究，例如，將體外受精、精細胞的性別篩選以及胚移置的聯合應用，已可預期特殊性別仔畜的出生。本文將著重於介紹最近豬胚體外生產的研究進展，及其他相關的胚生物科技發展現況。

豬胚的體外生產

多年來，人工授精已用來散布種公豬在族群中的優良遺傳物質，此一模式的應用亦可自種母豬卵巢中獲得利益；豬卵巢因含有大量 (>200,000) 的始基濾泡 (primordial follicle) 而更具價值。然而，直到 90 年代早期，採自新母豬的 1~2 細胞期胚，始能在胚培養基中因 NaCl 濃度的減弱，或添加有機的滲透壓物質，而超越 4-細胞阻障期 (four-cell block)，進而發育至囊胚階段。

一、卵母細胞的體外成熟

體外成熟之早期研究，已說明了核與細胞質兩者同時成熟發育的重要性。然而，核成熟率高的培養基，並不能保證也具有細胞質成熟的功能。不過，在涉及添加半胱氨酸 (cysteine)、濾泡液、半胱胺 (cysteamine) 與 β -巰基乙醇 (β -mercaptoethanol) 的一系列研究後，此一問題已幾乎不復存在。

雖然添加豬濾泡液、濾泡膜片斷以及經調理的培養基可提高原核形成率，但是較優質的成熟培養基，則不是與體細胞或其分泌物共培養的。此種培養基經應用聚乙烯醇 (polyvinylalcohol, PVA) 取代先前使用的生物物質，添加於 NCSU 23、Whittens、Waymonth 與 TC 199 之研究後，業已成功獲得。

通用的胚成熟培養基，經添加上皮細胞生長因子 (EGF) 於含濾泡液或不含蛋白質之培養基 (protein free medium) 中可獲得進一步改良。藉由 EGF 的添加，約有三分之一的卵母細胞，於體外成熟經 IVF 後形成囊胚。卵母細胞 - 卵丘細胞複合體 (oocyte-cumulus complex) 若於成熟培養初始 20 小時間，暴露於 dbcAMP 中，可因產生發泡階段 (germinal stage) 的同期化而獲得胚發育之改良。

二、體外受精

隨著成熟卵母細胞的精子穿入法之研發成功，產生高頻率多精入卵的現

象。在體外受精技術中，雖已配合冷凍精液的使用，惟單精入卵率不高，因此未達實用的價值。在受精培養基中，加入豬輸卵管上皮細胞及其分泌物、豬濾泡液與豬輸卵管的半純化特異醣蛋白，則可降低多精入卵的發生。然而，多精入卵依然是體外大量生產具有高度發育能力豬胚的主要障礙。

三、胚培養

最近已開發成功 modified Whittens Medium (MWM)、North Carolina State University 23 (NCSU 23) medium、Iowa State University (ISU) medium 以及 Beltsville embryo culture medium 3 (BECM-3) 等培養基，可使體內發育胚培養至囊胚之成功率約達 75%。經比較上述培養基後，發現 NCSU 23 培養基最具成效，而 MWM 的效果最低。

IVM / IVF 胚發育能力的降低，非僅由細胞質不完全成熟所致；在卵裂初期，由多精入卵併同不當的培養基者亦為肇因。再者，採自一側輸卵管的 1 至 2 細胞期的體內胚置於體外培養，而與 4 天後採自另一側之胚比較時，顯示其發育約延遲一個卵裂期。體外培養時，內細胞群的發育尤為緩慢。

四、體外生產囊胚之發育能力

目前，因 IVM / IVF 的操作簡易，可使未成熟卵母細胞發育至囊胚達 35%。在體外胚生產中，多套染色體可能即為胚胎死亡的原因之一；有關多精入卵所形成的原核卵母細胞的問題，依然存在。因此，用以發展修正在 IVP 操作期間，供胚早期發育與歷經整個懷孕期的評估系統，就益形重要。

過去 4~5 年間，IVP 技術已可應用於相關生殖科技研究領域中，例如，卵母細胞在含有 EGF 的無蛋白質培養基中培養，於成熟後，使用經冷凍的精子受精，並培養至 8 個細胞或桑椹胚期階段，再將此胚移置新母豬中，已能成功的分娩出小豬。在 25 頭受胚新母豬中，有 22 頭 (88%) 於發情後 25~30 日期間，以超音波儀診斷為懷孕，其中 12 頭分娩，平均窩仔數為 7.2；另有 6 頭，於上次發情後 26~45 日再次發情，為未孕母豬。

胚移置

胚移置的外科手術已被採行數十年之久，目前在若干研究執行中，亦被採用。非外科胚移置術的應用，亦行之多年。最近，此項技術在改善移置器材的設計上，以及同期化供胚者與受胚者週期變異的配合研究中，已獲得成功。現行非外科胚移置技術的進展，對於豬 IVP 胚的顯微操作等其他生殖科技的器材使用，應有莫大裨益。倘如將供子宮內深部人工授精用的內視鏡技術，應用於豬非外科手術的胚採集與胚移置的改善，則更具實用價值。

胚之冷凍保存

豬胚經冷凍、解凍後移置於新母豬，業已成功產仔。然而，由不同的胚冷凍保存研究方法所生產的仔豬，仍不穩定且與生產小窩仔數有關。

豬囊胚、擴張囊胚與孵化囊胚以玻璃化法 (vitrification) 冷凍保存後之培養中，顯示仍具有高存活率。最近不久，玻璃化冷凍胚的操作技術已有明顯改善，經移置後已有若干窩仔豬出生。

性別的預為選擇

目前藉由流動細胞計數法 / 細胞篩選技術 (flow cytometry / cell sorting technology), 已能分離 X 精母細胞。精母細胞的 DNA, 可被一種與其 DNA 等量結合的螢光染料所染色。在 X 精子中, 較微高量的 DNA 可作為篩選精母細胞分成 X 與 Y 兩種族群的基礎。應用經性別選擇的精子, 供外科的輸卵管內授精、體內或體外成熟卵母細胞的 IVF 後, 均有仔畜出生的報告。

生殖細胞的顯微操作

選擇豬作為人類心臟血管疾病的生物醫藥研究之模式, 以及近年來, 對於改造豬組織與器官供作人類移植之高度興趣, 對相關基因轉殖與複製仔畜的研究, 具有推波助瀾之效。提供異體移植 (xenotransplantation) 用之基因型修改仔畜或製造同型仔豬群 (identical piglets) 之生產, 兩者有賴於複製 (cloning) 及基因轉殖 (transgenesis) 技術的精進。雖然豬核轉置的操作技術已有進步, 截至目前, 複製仔豬的完整發育, 尚未見諸其他文獻。不過, 藉由基因轉殖於始基生殖細胞後供轉殖囊胚, 業已產生嵌合體胚以及一頭活仔豬。

(本文係參考自 Animal Reproduction Science 60-61 (2000): 161-172)

庫多蟲對魚類的影響及防治之道

國立屏東科技大學水產養殖系 葉信平

已知的 1250 種粘液孢子蟲的原生動物(myxosporean protozoan)都會寄生感染全球淡水、河口及海水魚類，而庫多蟲(*Kudoa* parasite)即屬於其中的一科。庫多蟲會危及全球許多海域的各種野生魚類，也對加拿大俾詩省(British Columbia)的水產養殖魚類造成衝擊，目前共計有 45 種庫多蟲會影響全球各種經濟性的魚種(如鮭魚、鯉魚、鯖魚、黑線鱒、英國鯛)。由最近學者使用 18S rDNA 定序以進行辨認庫多蟲與其他黏液孢子蟲(myxozoan)間關係的研究結果可明顯分辨出庫多蟲與其他黏液孢子蟲(*Myxidium* sp., *Myxobolus* sp., *Heneguya salmonicola*)，並很容易發展出庫多蟲之特定聚合酶連鎖反應(PCR)引子對。

庫多蟲是何物？

一般所稱的庫多屬是拔魚庫多蟲(*Kudoa thyrsites*, 圖 1)，它的孢子為星形，各有四個瓣(valves)及極囊(polar capsules)。在由放線菌孢子階段(actinosporean stage)感染魚體後，孢子原生質(sporoplasm)滑入肌肉纖維後形成擬包囊(pseudocyst)。在輕微感染時，擬包囊會被肌肉組織的免疫系統所隔離；但在較嚴重感染時，會導致在感染肌肉纖維四周的嚴重發炎及可觀察在大噬細胞(macrophages)內釋放孢子。其分佈不但遍及全球，並會對漁業和鮭魚養殖產業造成某些程度的經濟衝擊。它會感染海水魚的肌肉組織及常和死後組織變性有關，諸如肉眼難見的白胞囊(white cyst)及魚片肌肉變軟等，此種魚肉變軟最有可能是由寄生蟲分泌的蛋白酵素而起。

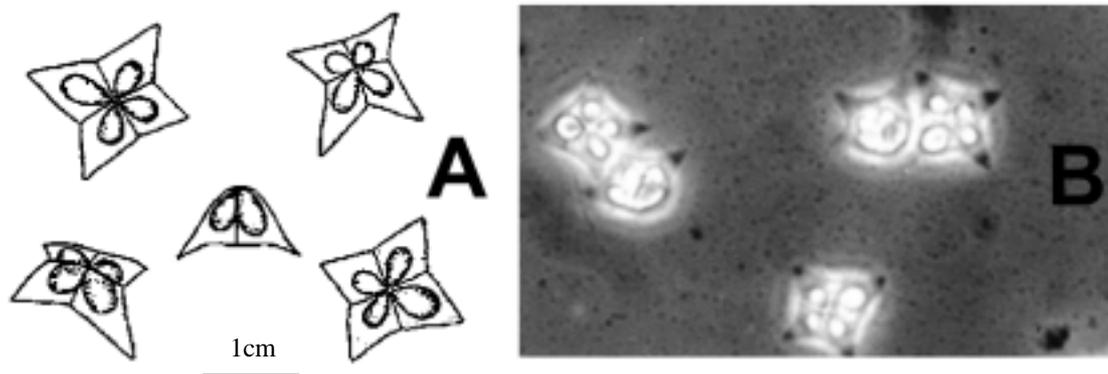


圖 1. 拔魚庫多蟲(*Kudoa thyrsites*)外觀：(A) 線條顯示各種不同角度的孢子，有四個瓣及四個極囊。(B) 濕剝鏡檢下的庫多蟲孢子(參考文獻 2)。

庫多蟲的生活史

由於庫多蟲傳播途徑目前尚未完全瞭解，所以在開放海域的箱網很難做到防制及/或控制其感染。部分粘孢子原生動物被懷疑有複雜的生活史，也就是說寄生蟲並非藉由魚類間之傳播，而是經由一個中間寄主，其中最為人熟知者是環蟲(annelid worm)。

在此複雜生活史中，只要此蟲進行無性發育-形成一個含有許多子細胞的多細胞原質團-，並會感染魚類。此子細胞成熟後會發育成進入多細胞粘孢子階段，當魚類寄主死亡後，粘孢子會自組織中釋放出。然後粘孢子會感染中間寄主環蟲的內臟上皮細胞，並在環蟲體內發育至放線菌孢子階段再感染魚類寄主，並完成其生活史。

根據對其他粘孢子寄生蟲之研究，而提出包含一個海洋無脊椎動物在內的杖魚庫多蟲間接生活史之假設(圖 2)，雖然有報導海水粘孢子的李式兩極蟲(*Myxidium leei*)會直接感染海鯛魚，但在原生種餵食生鮮多孢子卻無法觀察到杖魚庫多蟲的直接傳播。如果杖魚庫多蟲真有一個間接生活史，到目前仍沒鑑定出其中間寄主，不過類似研究正進行中。

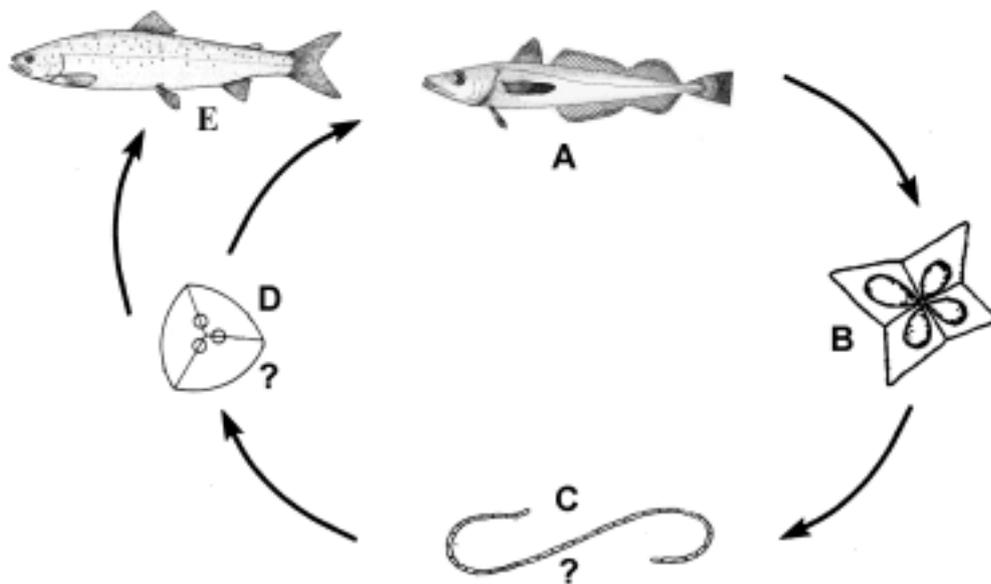


圖 2. 杖魚庫多蟲的假設生活史. 自然寄主(如黑線鱒)(A) 死後及星狀粘孢子階段.(B) 釋放粘孢子.(C) 感染一個海水環蟲.(D) 發育至放線菌粘孢子階段並釋放出. 再感染其自然寄主 (A) 並完成其生活史.(E) 放線菌粘孢子階段也會感染一個偶發寄主, 例如圖示的大西洋鮭魚(參考文獻 2).

庫多蟲感染實例

庫多蟲會感染煙燻魚片表面，並顯示獨特的白色標記(直徑約 0.5-1.5 公分)。也會有在新鮮大西洋鮭魚或銀鮭魚之魚片上引起肌肉液化(myoliquefaction)-肌肉部位轉化為像水母般的液體-之極端例子(圖 3)。此類疾病非常不利於水產品，尤其是海水養殖收成後的魚，魚肉品質的減低代表著可能是報酬的顯著損失。此種報酬損失並非全是魚片等級退化而引起，也有可能是因市場誤導某些水域養殖的大西洋鮭魚品質不佳所致。魚肉液化的流行理論是因寄生蟲產生的酵素-由於血液循環的停止-將會累積和分散至死亡魚肉上後引起寄主細胞分解，此酵素又會分解其他細胞，而導致魚肉快速變軟，且有時變為液化狀態的極

端案例。魚肉的變軟經常出現在感染嚴重的魚片上，而輕微感染的魚片則無此變軟現象。

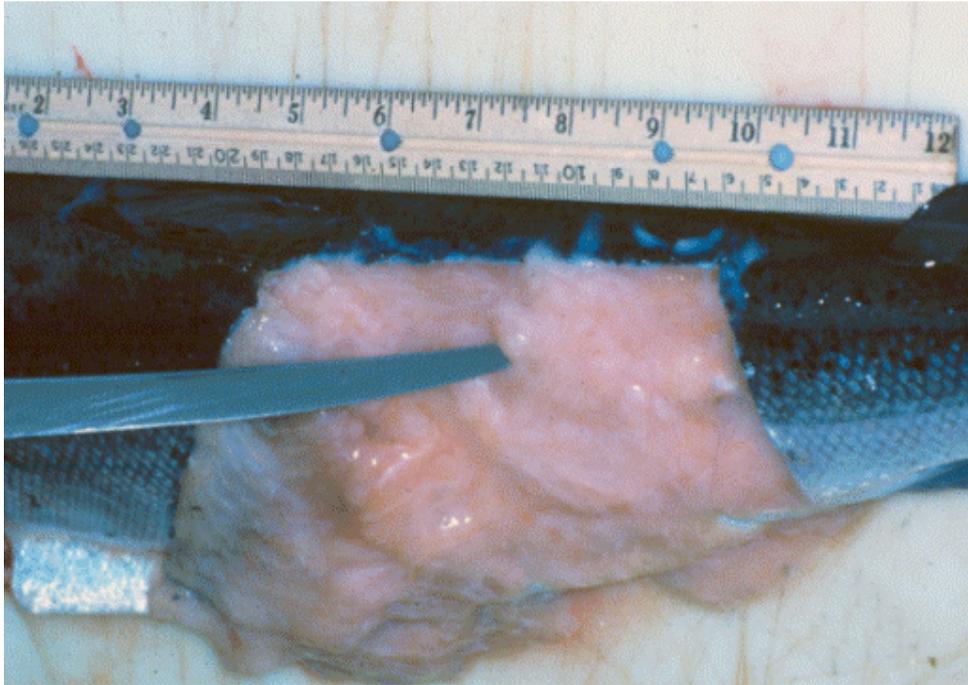


圖 3. 六天冰藏的大西洋鮭魚體上的肌肉液化情形（參考文獻 2）。

會影響人類嗎？

於魚肉變軟案例裡，在已感染的生鮮魚體上均勻塗抹搗碎的馬鈴薯或漿汁，食用起來雖難以下嚥，但卻不會危害人體健康。

什麼魚種及在何處會被庫多蟲感染？

庫多蟲僅發現在海產和河口域之魚種上，而拔魚庫多蟲至少會感染 20 種魚類(表 1)，如海鱒(法國和英國)、鮭魚(愛爾蘭)、野生鮭魚和養殖鮭魚(愛爾蘭、加國俾詩省、智利、西班牙)、大西洋及太平洋鮭魚、北太平洋箭齒鰈(加拿大、美國)等等。它對澳洲養殖的鬼頭刀魚(Mahi mahi)影響顯著，同時也出現在日本及南非與西非。其他易受感染的魚種包括有鏽眼銀帶鮫(blue sprat)、多佛鰽(Dover sole)、太平洋大比目魚、明太鱈等。

表 1. 拔魚庫多蟲(*Kudoa thyrsites*)會感染的魚種 (參考文獻 2).

水域	種名	俗名
西北太平洋	<i>Merluccius productus</i>	黑線鱈
	<i>Oncorhynchus spp.</i>	太平洋鮭魚
	<i>Icelinus filamentosus</i>	絲鰭擬冰杜父魚
	<i>Ophiodon elongatus</i>	長鬼鮎
	<i>Aulorhynchus flavidus</i>	管吻刺魚
	<i>Salmo salar</i>	大西洋鮭魚
	<i>Reinhardtius stomias</i>	箭齒鱈
	<i>Eopsetta jordani</i>	喬式蟲鱈
	<i>Hippoglossus stenolepis</i>	太平洋大比目魚
	<i>Microstomus pacificus</i>	多佛鱈
	<i>Lepidopsetta bilineatus</i>	岩石鱈
	<i>Platichthys stellatus</i>	星斑川鱈
	<i>Parophrys vetula</i>	英國鱈
	<i>Theragra chalcogramma</i>	明太鱈
<i>Merluccius capensis</i>	南非無鬚鱈	
澳洲	<i>Engraulis australis</i>	澳洲鯷
	<i>Engraulis japonicus</i>	日本鯷
	<i>Sardinella lemuru</i>	巴裡沙丁魚
	<i>Sardinops neopilchardus</i>	澳洲沙丁魚
	<i>Spratelloides delicatulus</i>	鏞眼銀帶鯷
<i>Coryphaena hippurus</i>	鬼頭刀魚	
南非	<i>Sardinops ocellatus</i>	南非沙丁魚
	<i>Thyrsites atun</i>	杖蛇鯷
智利	<i>Paralichthys adspersus</i>	比目魚
日本	<i>Cypselurus sp.</i>	飛魚
愛爾蘭	<i>Salmo salar</i>	大西洋鮭魚
西班牙	<i>Salmo salar</i>	大西洋鮭魚
英國	<i>Salmo trutta</i>	海鱒

如何偵測？

庫多蟲的偵測方法是以濕剝鏡檢法觀察肌肉組織，能看到星狀孢子，濕剝鏡檢法係將肌肉組織搗碎、置於兩片蓋玻璃間並檢測收集的液體。由研究人員開發出的拔魚庫多蟲特定聚合酶連鎖反應(PCR)偵測法也可用為寄生蟲偵測法，因為它能偵測輕微感染組織，而傳統濕剝鏡檢法可能就偵測不出。近年已有一種非破壞性取樣法的研究報告，即是採取大西洋鮭魚鰓蓋骨上的橫紋肌肉組織(圖 4)。此部位肌肉的感染強度及感染率與體肌肉組織的強度及感染率有相當關聯。當在加工生產線上無法偵測出庫多蟲，而濕剝鏡檢又很費時，快速檢測法就非常有必要。藉由使用一種 ELISA 浸針偵測法，由濕剝鏡檢的色彩反應會顯示出感染強度，此項研究工作目前仍在進行中。

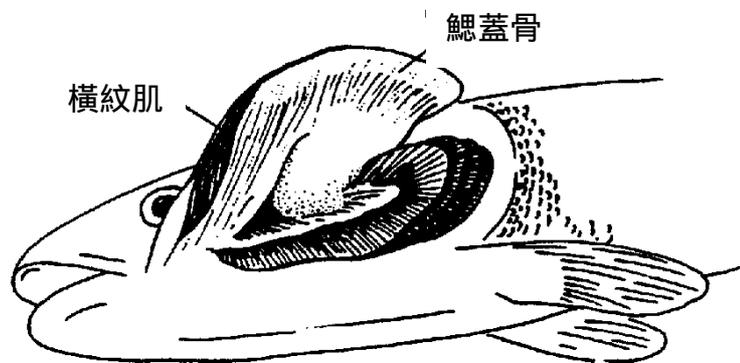


圖 4. 採集病魚的橫紋肌，以偵測拔魚庫多蟲(取自 St-Hilaire et al., 1997b).

如何與它對抗 - 馬鈴薯能解答什麼？

目前並無適當根絕庫多蟲的療法，一個較有效的方法為破壞其生活史中之某部分，以降低魚類的感染；另外，由於目前缺乏庫多蟲生活史相關的知識而會使在外海環境中的感染控制較不容易。因庫多蟲會危及當地和野生的魚種，且又無法避免其彼此接觸，最終構成一個疾病集中地。在水產養殖方面，良好的培育作業、單一年級魚群和單一海灣之管理能有效降低任一種疾病的蔓延，現在正進行的研究則在預防疾病藥物及有潛力疫苗上。庫多蟲多會在夏季裡感染養殖的大西洋鮭魚，而在目前階段是無法避免箱網中之養殖魚類遭受感染。由於至今仍未有任何化學臨床療劑 (chemotherapeutants) 能供魚農使用，目前最佳的選擇即是避免銷售成熟魚或過熟鮭(歷經成熟及已吸收自身性腺者)，由於此兩者皆易感染庫多蟲，所以能儘速從箱網中移除此類病魚將可降低庫多蟲的感染率。然而有某些研究則強調以馬鈴薯萃取物作為比目魚及太平洋鱈魚因受庫多蟲感染而分泌酵素之有效抑制劑，如此會比其他如蛋白及牛血漿的萃取物便宜。

參考文獻

1. www.intrafish.com/Print.php?articleID=12490
2. www.hmsc.orst.edu/classes/MB492/kudoawhpps/descrip.htm
3. Raúl, C.R. and B. Rodrigo, 1996. *Kudoa thyrsites* (Myxozoa, Multivalvulida) causing “milky condition” in the musculature of *Paralichthys adspersus* (Neopterygii, Pleuronectiformes, Paralichthyidae) from Chile. Mem. Inst. Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 91(2): 163-164.
4. St-Hilaire, D., C. Ribble, D.J. Whitaker and M.L. Kent, 1997b. Evaluation of a nondestructive diagnostic test for *Kudoa thyrsites* in farmed Atlantic salmon (*Salmo salar*). Aquaculture, 156: 139-144.
5. Moran, J.D.W, Whiteaker D.J, Kent M.L. 1999. A review of the myxosporean genus *Kudoa* Meglitsch, 1947, and its impact on the international aquaculture industry and commercial fisheries. Aquaculture, 172: 163-196.
6. Whipps, C.M., P. Smith and M.L. Kent, 2001. A kudoa species in pen-related Atlantic salmon (*Salmo salar*) from Chile. Fish Health Newsletter, Fish Health Section/Am. Fish. Soc., 29(1): 5-6.

畜牧動物保健網站介紹

在網際網路中，畜牧相關的資訊非常多，以下介紹畜牧動物保健的相關網站供讀者參考。

一. 歐洲委員會之動物健康研究網



<http://www.multiplex-eu.org/>

本網站成立之目的乃針對經濟上重要的八種典型豬病病毒之發展、研究，協調出標準化的多樣聚合連鎖反應分析方法 (MULTIPLEX PCR ASSAY)，其能夠在單一次的試驗中檢測出不只一種病毒，藉由這個計畫的完成，希望能使現行的診斷法在學術及商業上都能符合品質、價格及速度方面的新需求。目前由五個歐洲的研究單位及一中小型企業共同合作執行。在該網站中對於本計畫所包含的五個研究單位及計畫內容的七個工作分項都有詳細的介紹。此外，在網頁中還可以查閱如下資訊，包括八種典型豬病病毒特徵、性質、臨床症狀及檢測方法的介紹，傳統 PCR 檢測診斷及欲發展的多樣 PCR 新穎方法詳細解說，預期本計畫的利益及貢獻，五個研究群在各工作分項的研究成果及進度報告，計畫內容的更新、新聞、會議活動報導及會議記錄等。

二. 歐洲口蹄疫控制委員會



EUFMD

The European Commission for the Control of Foot-and-Mouth Disease

<http://www.fao.org/WAICENT/FAOINFO/AGRICULT/AGA/AGAH/EUFMD/default.htm>

該委員會成立於 1954 年，其最初的目標為與當時正肆虐於戰後歐洲的口蹄疫搏鬥，並整合國際間的口蹄疫控制計畫。其目前有 33 個遍佈於整個歐洲的會員國，並設有委員會本身、行政執行委員會、研究群、祕書處等機構。該委員會為各會員國之間的育成計畫及合作提供一個公開討論場地，整合大家的努力來預防及控制口蹄疫，提供專門的技術、流行病學資訊並為各會員國的顧問。經由此網站可了解該委員會之成員、組織架構及活動、所有會議之會議記錄及研究群之研究報告。此外，網頁內容包含有對口蹄疫本質及分類的介紹及在牛、豬、羊等動物之臨床症狀、疾病鑑別診斷特徵及診斷上所需要的樣本檢體部位等。此外還有疾病的傳染機制及方式、疫苗及控制方法，近年來世界各國口蹄疫爆發時間、病毒血清型及地點等。並可經由該網頁與各口蹄疫相關網站相連結。

三. 加拿大愛德華王子島大學動物生產及健康資訊網(APHIN)



APHIN 是一個運用網際網路來傳遞資訊的收費性服務網站，其提供資訊給農業及水產業相關之生產者、加工製造者、開業者及組織團體。它一開始為加拿大愛德華王子島及安大略湖區域的肉豬生產者服務，現在也提供資訊給鮭魚業及龍蝦產業。APHIN 起始於一個 1980 年代後期至 1990 年代初期的研究計畫，它的第一次收費服務於 1994 年三月提供給愛德華王子島的肉豬生產者，之後於 1996 年十一月擴大服務至安大略湖區的肉豬生產者。APHIN 所提供的資訊中關於動物體重及其食用肉產量的數據資料來自於屠宰場，動物健康資料則收集於屠宰場中檢驗臟器的技術人員，這些數據送回 APHIN 的中央資料庫後，經過處理，再經由保密的網際網路服務提供給肉豬生產者及他們的獸醫師們。所要的資料可經由標準的網際網路瀏覽器（如 IE, Netscape Navigator）來讀取，或經由 APHIN 的圖表軟體，以容易查看的圖表來展示農場及企業的經營趨勢。APHIN 能夠讓生產者拿他們的動物生產力及健康狀況與其他擁有類似尺寸動物的農場相比較，此項功能方便使用者察覺任何不利的趨勢或發展，使其能準確地在動物生產力及健康上，選擇精確的時間做正向或負向的調整，且能藉此評估新飼料或用藥的效果。這個檢查程式及健康資訊對降低豬流行病有很大的幫助，也造就了鮭魚及龍蝦產業要求有同樣的服務。APHIN 除提供資訊的收費服務外，也負責該網站的建構與維持。

該網站所有文件資料著作權屬愛德華王子島大學所有。肉豬及鮭魚相關業者可在網上直接註冊以成為其會員，可利用的服務有兩項：下載服務：取出 APHIN 所整理的資料及所需軟體的更新。繪圖服務：經由網際網路直接產生所要的 APHIN 圖表。