

與您共創美好明天

中化藥訊

85

非賣品

2023

CCPC MAGAZINE



專題報導

- 1** 植生素在對蝦養殖的應用和弧菌感染的防治
- 12** 家禽球蟲的管理與控制
- 23** 乳牛蹄葉炎的預防與現場評估
- 31** 犬貓的白內障
- 38** 豬繁殖與呼吸綜合症併發化膿性支氣管肺炎及沙氏桿菌症病例探討
- 50** 維生素 D 的作用、形式及其比較
- 55** 中化動藥處與荷蘭廠商OlusPlus公司合作，展開國內營養保健事業新契機

發行人/王謝怡貞

社長/吳志庸

總編輯/王建興

編審組/呂景和、吳明勳、鄭凱鴻
李居燁、梁潔西、吳孟純
周踪焯

社務組/陳雅寬

封面·版面設計/大德印刷所

發行所/中國化學製藥股份有限公司

台北市中正區100襄陽路23號

電話/(02)23124200

傳真/(02)23615143

台北郵局許可證台北字第 5285 號

中華郵政台北雜字第 1626 號執照登記為
雜誌交寄

<http://www.ccpc.com.tw>

創刊於1989年元月

植生素在的對蝦養殖應用和弧菌感染的防治

李懿珊^{1,2}、馮靜珊¹、楊詠嵐¹、郭恬盼¹、楊文欽^{1,2,3}

¹中央研究院農業生物科技研究中心

²台灣大學生物技術研究所

³中央研究院草藥科技專題研究中心



一、對蝦的養殖和常見疾病

水產養殖被認為是增長最快的產業，提供永續經營和重要的動物蛋白來源 [1]。2025年全球對蝦產量達到700萬噸，總產值1334.3億美元，超過一半來自水產養殖 [2]。以經濟價值為例，對蝦為重要的商品，被許多水產養殖者列為重要養植物種，特別是在熱帶國家 [3,4]。對蝦屬雜食性動物，棲息在水體底部。目前飼養對蝦95%來自南美白對蝦 (*Litopenaeus vannamei*) 或草蝦 (*Penaeus monodon*) [5]。南美白對蝦的水產養殖在 34 個國家進行，僅在美洲和亞洲，而草蝦養殖則在亞洲、大洋洲和非洲的 18 個國家進行養殖 [5]。亞洲幾乎佔世界水產養殖蝦和對蝦產量的 85%，前五名生產國為中國、越南、印度、厄瓜多爾和印尼 [6]。儘管全球養殖蝦產量有所增加，但其主要生產國，尤其是亞洲的蝦類生產國，養殖場因蝦病而面臨產量下降 [7]。世界動物衛生組織列出主要威脅對蝦疾病，包括白點症病毒 (WSSV)、黃頭病毒 (YHV) 病、弧菌 (AHPND/EMS) 和白糞症 (WFS) [8,9]。在過去的 15 年裡，由於幾種病毒性疾病 (WSSV、YHV等) 的爆發，蝦農損失了 150 億美元，其中超過 80% 的損失發生在亞洲 [10,11]。除了病毒性疾病外，細菌感染也會對受影響的養蝦場造成破壞性影響，尤其是弧菌病在孵化場和養蝦場造成蝦死亡的一個主因而受到關注 [12]。

由於養殖環境惡化和密集養殖，細菌、病毒和黴菌成為傳染性病原，可造成單獨和複合感染，造成對蝦大幅死亡。細菌性疾病最常見的治療方法是抗生素，如四環素 (tetracycline)、土黴素 (oxytetracycline)、喹諾酮類 (quinolones)、撲菌特 (trimethoprim)、增效磺胺類藥物 (potentiated sulfonamides)、歐索林酸 (oxolinic acid) 和沙拉沙星 (sarafloxacin) 是可接受

的弧菌病抗生素 [13]或減少病毒和真菌二次感染。上述抗生素治療取得部分成功，但它們常伴隨特定細菌的抗藥性和抗生素殘留，成為全球水產養殖的普遍問題 [14,15]。特定細菌的抗藥性可能藉由蝦傳到環境和人類，造成大健康 (one health) 問題 [16]。抗生素替代物質 (ATA) 可以減少和替代抗生素在對蝦使用，例如，儘管效果有一定限制，益生菌被報導作為預防疾病爆發的預防措施 [17-19]。由於對蝦為無脊椎動物，缺乏適應性免疫，無法使用疫苗產生抗體和免疫記憶性 [20-22]。藥用植物來源的植生素包括萜類化合物、生物鹼、多酚類化合物、醌類化合物和多肽等可作為防治蝦病的策略 [23,24]。這些植生素可抑制病原繁殖或促進對蝦產生天生免疫力。植生素具有對抗水產養殖病原體的潛力，因為可食用藥用植物含有豐富的次級代謝產物，安全性高和降低治療成本 [25]，可做為防治疾病治療分子 [26-28] 植生素易和其它產品合併使用 [47,54]。然而，關於植生素的製造、品管技術和批次有效性相對複雜，需要克服。

二、對蝦養殖中的弧菌病

弧菌屬 (*Vibrio*) 是革蘭氏陰性、弧形或桿狀細菌，含有極鞭毛，被鞘包圍。弧菌不形成孢子，具氧化酶活性。它們將硝酸鹽還原為亞硝酸鹽，會發酵 D-果糖、麥芽糖和甘油。它們存在於海洋環境、沉積物、水柱、脊椎動物、無脊椎動物、水生植物中，游離或附著在顆粒上，大多數不會造成不利影響 [29,30]。弧菌種類豐富、普遍性、繁殖能力和對養蝦場環境變化的適應性增添人們的擔憂。

弧菌屬細菌為兼性病原菌 [31]。他們在貝類、有鰭魚類和對蝦等水產生物可能會引起的弧菌病，成為全球養殖蝦死亡的主要原因之一 [32,33]。至少有 14 種弧菌影響對蝦健康，包括副溶血弧菌 (*V. parahaemolyticus*)、溶藻弧菌 (*V. alginolyticus*)、哈氏弧菌 (*V. harveyi*)、鰻魚弧菌 (*V. anguillarum*)、創傷弧菌/海洋弧菌 (*V. vulnificus*)、燦爛弧菌 (*V. splendidus*)、擬態弧菌 (*V. mimicus*)、熱帶魚弧菌 (*V. damsella*)、費氏弧菌 (*V. fischeri*)、坎氏弧菌 (*V. cambelli*)、奧氏弧菌 (*V. ordalli*)、地中海弧菌 (*V. mediterrani*)、東方弧菌 (*V.*

orientalis) 和火神弧菌 (*V. logei*) [34,35]。其中，副溶血弧菌是急性肝胰腺壞死病 (AHPND) 或早期死亡綜合症 (EMS) 主要病原體，造成對蝦急性死亡 [36,37]。早死症2009年在中國開始，隨後相繼傳播到越南 (2010年)、馬來西亞 (2011年)、泰國 (2012年) 和墨西哥 (2013年) [36-38]。哈氏弧菌引起草蝦和南美白對蝦的幼蟲死亡，主要發生在印度、印度尼西亞、泰國、台灣、菲律賓、日本、馬來西亞和澳大利亞 [35,39,40]。弧菌也和微孢子蟲造成對蝦白糞症。弧菌感染通常發生在孵化場及養殖場中感染蝦苗或蝦類 [35,41,42]。

1. 臨床症狀

弧菌病的一般症狀包括嗜睡、生長緩慢、幼蟲無法蛻變、身體產生畸形、發光、附肢壞死、紅棕色鰓、肌肉混濁、身體發紅或黑化、游泳行為異常、中腸空化和不進食 [43-45]。弧菌病易發生在幼蝦、中蝦和成蝦 [35]。此外環境因子如水溫過高或低、溶氧量不足、水質差、密度高和水體交換不足等，易引發弧菌病和死亡 [41]。

2. 診斷和治療

可以根據臨床症狀、肉眼病變和病變、血淋巴或結節中桿狀革蘭氏陰性弧菌菌株的組織學證據診斷弧菌病 [46]。微生物學的檢測方法是將蝦體磨碎，並用TCBS培養基培養弧菌或分離後，再進行聚合酶鏈反應 (PCR) 可作為菌種的分子鑑定 [47]。

3. 防治方法

最好的治療方式是預防感染。應避免不利環境因子造成養殖對蝦的壓力，造成弧菌感染。高效的水資源管理和可以採取適當的衛生措施來避免接觸弧菌 [35,47]。池塘管理如曬池、石灰殺菌、定期換水和部分採穫都有利於控制弧菌病。抗生素過去用於預防弧菌，但效果不佳，導致許多養蝦場，因為蝦的存活率低而關閉 [48]。免疫刺激劑在提高對弧菌的免疫能力和抗病能力方面發揮了重要作用 [49,50]。植生素也被成功地使用於對抗蝦弧菌 [51,52]。

三、水產養殖中的常用植生素

高放養密度、蝦苗健康、環境因子、氣候變化和抗生素的抗藥性常造成對蝦的生長性能和存活率下降。為了增加對蝦的生長效能和減少疾病，植生素 (phytogenic) 成為抗生素的替代品來預防和治療蝦的細菌感染。植生素為含單一或多種植物化合物 (phytochemical, 以下簡稱植化物) 的配方，常用於陸上動物和水生動物，其功能廣泛，包括抗微生物活性、改善生長效能、穩定腸道菌相、增強抗弧菌群體感應抑制和減少疾病、此外調節免疫力、降低有害微生物代謝物、增加攝食量、抗發炎活性、增加腸道消化與吸收、促進腸道健康、與有機酸的協同作用與改善生殖效能 [52,53]。植生素的作用機制透過其內含複雜的植化物，具有多種作用機制，且不易在病原中產生耐藥性 [54,55]。抗細菌的植生素 (表一) 常有多種機制抑制細菌生長 (破壞膜功能、中斷 DNA/RNA 合成、干擾中間代謝、誘導細胞質成分凝集和抑制細菌毒力因子) [56,57]。除陸生植物外，海藻萃取物也已被用作治療劑和預防劑來管理魚或蝦的健康 [52]。例如，褐藻門龍鬚菜屬 (*Glacilaria*) 和紅藻門蘆筍藻屬 (*Asparagopsis*) 的萃取物都有用作植生素，提高對蝦的免疫力 [50,58,59]。依據植生素作用機制 (表一和二)，我們歸納成三種抗蝦弧菌的植生素類型如下：

1. 抗弧菌生物膜產生和弧菌生長的植生素 (表一)

據美國國立衛生研究院估計，超過 80% 的細菌性疾病與生物膜的生長有關 [60]。弧菌會產生生物膜，含胞外聚合物質，創造合適的生長環境。生物膜的結構允許細菌生存和繁殖，免受高鹽度和抗生素等不利條件的影響 [60,61]。副溶血弧菌利用生物膜的形成，生長在蝦胃的表皮細胞表面並分泌毒素。該毒素會到達肝胰臟，導致蝦肝胰臟壞死，造成早死症 [62,63]。與浮游細菌比較，生物膜通常需要更高濃度的抗生素才能根除 [64]。包括生薑 (*Zingiber officinale*) 和辣木 (*Moringa oleifera*) 可抑制溶藻弧菌生物膜形成。龍鬚菜 (*Gracilaria tenuistipitata*) 萃取物成功地阻止哈維弧菌和副溶血弧菌的生物膜形成。進一步，生薑中鑑定出的化合物薑烯酚 (6-shogaol)，顯

示對副溶血性弧菌生物膜形成的抑制作用比姜酚 (gingerol) 強 [62]。

一些植生素可直接抑制弧菌生長，辣木種子的化合物 niazirine 和 niazimicin 顯示出對弧菌屬的強大功效 [65]。小紅蔥 (*Eleutherine bulbosa*) 萃取物中的7-羥1,2-二甲基咕吨酮 (7-hydroxy-1,2-dimethoxyxanthone)、異喹啉、萘和酚類物質，可通過破壞細胞結構和引起細胞滲漏來抑制副溶血性弧菌。木瓜 (*Carica papaya*)的β谷甾醇、異硫氰基甲基苯、十六烷酸和9-十八烯酸 [66]、九層塔 (*Ocimum basilicum*) 精油的芳樟醇、(E)-甲基肉桂酸酯和1-8 桉樹腦 [67]、紅樹 (*Rhizophora apiculata*) [68] 的1,2-二乙酸酯、環十二烷、2-氯丙酸和角鯊烯 [68]，桃金娘 (*Rhodomyrtus tomentosa*) 的沒食子糖苷、喃糖和澀精都可抑制弧菌[62]。褐藻含有具有生物活性的岩藻糖基多醣，可以抑制革蘭氏陽性菌和革蘭氏陰性菌。我們實驗室發現植生素腸穩健

表一、抗弧菌生物膜產生和弧菌生長的植物和其植化物

中文名	種名	使用部位	使用劑量	有效成分	作用機制	文獻
生薑	<i>Z. officinale</i>	根	0.2-400 μg/ml, 體外和 弧菌培養	70%酒精萃取物(薑烯 酚、姜酚)	抑制弧菌生物 膜形成	
辣木	<i>M. oleifera</i>	葉	2-10%, 體外和 弧菌培養	酒精萃取物(niazirine 和 niazimicin)	抑制弧菌生長 和生物膜形成	
小紅蔥	<i>E. bulbosa</i>	球莖和花	0.156 mg/ml, 體外和弧菌培 養	7-羥1,2-二甲基咕 吨酮、異喹啉、萘和酚 類	破壞細胞結構 和引起細胞滲 漏	
紅樹	<i>R. apiculata</i>	葉	200-400 μg/ml, 體外和 弧菌培養	乙酸乙酯萃取物(沒食 子糖苷、呋喃糖和澀 精)	抑制弧菌生長	
桃金娘	<i>R. tomentosa</i>	種子	156-312 μg/μl, 體外和 弧菌培養	70%酒精萃取物(1, 2- 二乙酸酯、環十二 烷、2-氯丙酸和角鯊 烯)	抑制弧菌生長	
九層塔	<i>O. basilicum</i>	葉	0.019-20 mg/ml, 體外 和弧菌培養	精油(芳樟醇、(E)-甲 基肉桂酸酯和1-8 桉 樹腦)	抑制革蘭氏陽 性菌和革蘭氏 陰性菌	
木瓜	<i>C. papaya</i>	種子	5.63, 體外和弧 菌培養	β-谷甾醇、異硫氰基 甲基苯、十六烷酸和 9-十八烯酸	抑制弧菌生長	

可防治南美白蝦的弧菌病，其抗菌機制是透過增加腸道好菌抑制弧菌和其它壞菌 [69]。

2. 增強免疫的植生素(表二)

對蝦缺乏適應性免疫力，只能依賴天生免疫力，包括體液和免疫細胞，共同作用清除對宿主有害的外來生物和物質 [52]。免疫細胞防禦包括那些血細胞 (haemocyte) 直接進行的反應，包括吞噬作用 (phagocytosis)、包囊作用 (encapsulation)、結節形成 (node formation) 等，而體液成分負責釋放和激活儲存在血細胞中的不同分子，如抗凝集蛋白、酚氧化酶、抗菌肽、凝集素、氧化酶、蛋白酶抑制劑、凝血蛋白、凝集素、模式識別蛋白、Toll樣受體

表二、增強對蝦免疫和生長效能的植物和其植化物

中文名	種名	使用部位	使用劑量	有效成分	作用機制	文獻
蘆筍藻屬	<i>Asparagopsis</i> sp	全株	28-1150 mg/g 口服	有效成分未知	增加免疫力	
丁香	<i>S. aromaticum</i>	葉	5-15 mg/g 口服	粉末·有效成分未知	增加免疫力	
半葉馬尾藻	<i>S. hemiphyllum</i>	全株	100-500 mg/L 浸泡	水萃物·有效成分未知	增加存活率	
番石榴	<i>P. guajava</i>	葉	0.025-0.4% 口服	粉末·有效成分未知	增加免疫力	
紅鳳菜	<i>G. bicolor</i>	葉	2-8 µg/g, 肌肉注射	水萃物·有效成分未知	增加存活率	
禪翅	<i>F. suspensa</i>	皮	0.01-0.06% 口服		促進生長	
皂皮樹	<i>Q. saponaria</i>	樹皮	100-500 mg/L 浸泡	皂素	增加免疫力	
賜穩健	Black Jack	全株	0.04-1% 口服	水萃物·有效成分未知	腸道菌相調解 (間接抑制弧菌和其它壞菌)，並促進生長	[69]

等。這些分子主要來源於血淋巴，為免疫反應的核心部位，也有一些免疫反應發生在其它器官或組織中，包括鰓、腸或淋巴器官 [52]。在對蝦細胞防禦機制中，吞噬作用是最強且最常見的免疫反應，血細胞通過吞噬反應，清除入侵的病原體和外來物質 [62]。

免疫刺激劑是一種物質，可提高對病原體的防禦機制或免疫反應，抵抗病原攻擊和疾病 [70]。大量免疫刺激劑已被證明對蝦和水產生物有效，包括化合物、多醣、細菌成分和植物或動物萃取物 [71-73]。在過去十年中，人們對使用植物萃取物作為對蝦免疫刺激劑的興趣增加 [50,74]。許多研究顯示在對蝦中植物或其萃取物可改善免疫反應，包括增加吞噬活性 (PA)、酚氧化酶活性 (PO)、呼吸爆 (RB) 活性、清除抗原效率、總血細胞數量 (THC)、超氧化物歧化酶 (SOD) 活性、補體活性、溶菌酶活性 (LA)、總蛋白 (球蛋白和白蛋白) (TP) 和抗蛋白酶活性 [62]。值得注意的是預防性使用免疫增強的植生素可以減少水產養殖生產損失 [75]。

幾項研究表明，在水產養殖中，植物在增強蝦隻免疫系統抵抗多種病原體有不錯的作用，常以植物萃取物或活性成分使用 [76,77]。例如，丁香 (*Syzygium aromaticum*) 葉粉可有效用於魚蝦養殖，以抑制由弧菌引起的細菌性疾病。其作用機制是改善非特異性免疫防禦機制達到預防細菌性疾病 [27,78]。半葉馬尾藻 (*Sargassum hemiphyllum*) 粉也可用於南美白對蝦對副溶血性弧菌的防治 [79]。此外，番石榴 (*Psidium guajava*) 葉粉 [80]、海藻酸鹽、褐藻糖膠、角叉菜膠和昆布多醣等多醣被定是免疫刺激劑，可刺激蝦和硬骨魚的先天免疫系統 [79,81]。

3. 促進對蝦生長效能的植生素 (表二)

植生素可以促進生長、消化率和養分利用率，從而改善蝦的飼料轉化率 (FCR) [62]。生薑乙醇萃取物可增加特定生長率 (SGR)、平均日生長 (ADG)、最終體重 (FBW) 和體重百分比 (PBW) [62]。另一項研究發現番石榴葉萃取物可以促進草蝦的生長效能 (FBW、WG 和 SGR) [80]。此外，辣木

葉乙醇萃取物添加到基礎飼料中可顯著改善泰國蝦的生長 (WG、FW 和 SGR)、降低飼料轉化率 (FCR) 和增加的蛋白質效率比 (PER) [62]。此外，一些研究已經報導，當受到弧菌屬的挑戰時，藥用植物可以提高蝦的抵抗力和存活率 [62]。辣木葉的乙醇萃取物可以減少泰國蝦感染鰻魚弧菌的死亡率 [26]。生薑乙醇萃取物可以增加南美白蝦感染副溶血弧菌的死亡率 [62]。相似地，龍鬚菜乙酸乙酯萃取物可以減少南美白對蝦感染哈氏弧菌的死亡率顯示 [59]。紅鳳菜 (*Gynura bicolor*) 葉水萃取物可增加南美白對蝦感染溶藻弧菌的死亡率 [82]。連翹 (*Forsythia suspensa*) 甲醇萃取物可增加草蝦存活率 [28]。我們實驗室發現植生素腸穩健可增加南美白對蝦的存活率。

四、水產養殖中植生素的使用方法

植生素應用在水產養殖中有三方法，含注射、浸泡以及口服給藥 [27,77,83,84]。儘管每種方法都有優點和缺點，口服比其它方法更實用。注射是一種快速且非常有效的方法，可使免疫刺激劑能夠被快速吸收並發揮作用 [85,86]。注射快速有效，但它需要額外人力 (成本高)，易對水生生物造成壓力，且不適用於小型生物 [48,72,84]。浸泡最大好處是直接接觸水生動物，不易造成壓力，但需要大量的浸漬介質，用成本可能很高 [84,87]。植生素應用在水產養殖中，其給藥的劑量和持續時間也須測試。

五、水產養殖中植生素的作用機制

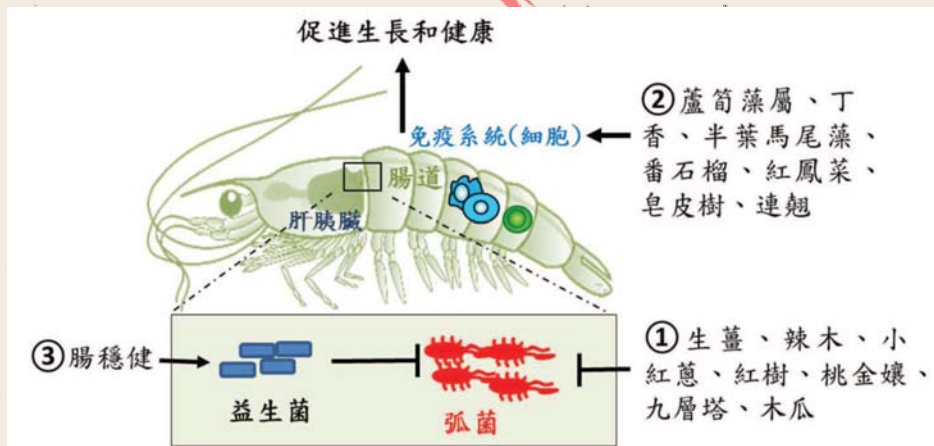
植生素含有大量次級代謝產物，主要是具有抗菌活性的萜類 (terpenoid)、生物鹼 (alkaloid) 和酚類化合物 (phenolic) [88]。抗菌性低分子量植化物有植物防禦素 (phytoalexin) 或植物抗毒素 (phytoanticipin)，前者是植物受攻擊誘導產生，具抗氧化作用以抑制微生物感染，後者是持續產生植化物，負責抑制微生物活性。上述化合物的抗菌作用包括抑制細菌重要化合物的合成或/和功能以及避免抗藥性產生 [89]。一些實驗證實抗菌植化物可抑制細菌蛋白質生物合成、破壞細胞膜、抑制細胞壁生物合成、抑制生物膜形成、促進活性氧 (ROS) 的產生、抑制 DNA 複製、抑制代謝途徑、干擾微生物的能量合成，促進活性氧產生和減少毒素 [88]。植化物抑制細菌蛋白產

生，可干擾細菌正常生理，為抗菌的有效機制 [89]。植化物能夠與脂多醣 (LPS) 結合改變細胞膜結構，造成滲透壓失衡導致細菌死亡 [89]。芳香族化合物 (苯酚、醌) 的作用是粘附微生物細胞表面、膜多肽和酶，最終殺死細菌 [90]。細菌的生物膜比浮游細菌的抵抗力高 100 倍以上。黃酮類可破壞生物膜，減少細菌生物膜的積累和細菌生長 [91]。活性氧為宿主對病原體的防禦機制，可以直接破壞細菌蛋白和DNA，殺死細菌。兒茶素會增加氧化壓力的產生，從而改變細胞膜的通透性，導致細胞壁受損。此外，兒茶素還會破壞脂質體，因為它含有大量帶負電荷的脂質，容易發生細胞膜損壞 [88]。抗菌性植化物可抑制 DNA 的複製，可透過靶標和抑制DNA旋轉酶 [89]。黃酮類可以阻礙大腸桿菌產生ATP [92]，變形鏈球菌、銅綠假單胞菌和金黃色葡萄球菌通過抑制酶F1FO ATPase系統的活性 [93]。植化物可破壞細菌的細胞壁，導致無法釋放毒素。一些植化物還充當透明質酸裂解酶抑製劑 [94]，保護透明質酸酶與宿主物種的相互作用 [95]。

部分植生素可增加對蝦的免疫系統 [52]。葡萄多醣會通過直接激活巨噬細胞來提高先天免疫力 [96]。馬尾藻的褐藻糖膠會刺激蝦中血細胞產生 [97]，並產生抗氧化蛋白 [98]。皂皮樹 (*Quillaja saponaria*) 樹皮中的皂苷可增強南美白對蝦的免疫功能，包括增加血細胞數量、呼吸爆、超氧化物歧化酶和麩胱甘肽過氧化酵素 [99]和對抗哈氏弧菌感染 [100]。

六、結論和建議

對蝦養殖正在迅速興起，但疾病爆發的加劇嚴重下降對蝦產業的生產、永續養植和獲利能力。弧菌感染是對蝦的孵化場和各階段養殖場中短時間內大量死亡的常見原因之一，例如副溶血弧菌會導致對蝦的早死症。近年來，抗弧菌藥用植物的清單一直在增加，生薑、辣木、龍鬚菜 (江藤屬)、褐藻 (馬尾藻屬)、番石榴和桃金娘等植物萃取物皆顯示可抑制弧菌的活性或/和增加對蝦免疫反應。另一類的植物萃取物腸穩健則透過益生菌拮抗弧菌達到防治弧菌的作用 (圖一)。然而，大多數抗弧菌植物的有效成分及其作用機制仍待確定。更重要的是上述植生素配方需要有田間試驗驗證其功效。



圖一、植生素應用在對蝦的弧菌感染的防治和其作用機制。


水產植生素有三種作用，包括①直接抑制弧菌和其他壞菌、②促進蝦隻免疫系統和免疫細胞以及③腸道菌相調節。

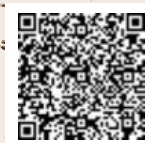
七、參考文獻

- 1.(FAO), F.a.A.O.o.t.U.N. The State of World Fisheries and Aquaculture, Opportunities and challenges. *Food and Agriculture Organization of United Nations* 2014.
- 2.Harlgü; Farhadi, A. Feminization strategies in crustacean aquaculture. *Aquaculture International* 2017, 25, 1453-1468.
- 3.Butcherine, P.; Benkendorff, K.; Kelaher, B.; Barkla, B.J. The risk of neonicotinoid exposure to shrimp aquaculture. *Chemosphere* 2019, 217, 329-348.
- 4.Lakshmi, B.; Viswanath, B.; Sai Gopal, D. Probiotics as antiviral agents in shrimp aquaculture. *Journal of pathogens* 2013, 2013.
- 5.FAO, Y. Fishery and aquaculture statistics. *Food and Agriculture Organization of the United Nations* 2016, 11.
- 6.FAO. Globefish Highlights, A quarterly update on world seafood markets. 2019.
- 7.Zorriehzahra, M.J. Early Mortality Syndrome (EMS) as new Emerging Threat in Shrimp Industry. *Advances in Animal and Veterinary Sciences* 2015, 3, 64-72.
- 8.Chanratchakool, P.; Phillips, M.J. Social and economic impacts and management of shrimp disease among small-scale farmers in Thailand and



Viet Nam. FAO Fisheries Technical Paper 2002, 177-189.

9. Thitamadee, S.; Prachumwat, A.; Srisala, J.; Jaroenlak, P.; Salachan, P.V.; Sritunyalucksana, K.; Flegel, T.W.; Itsathitphaisarn, O. Review of current disease threats for cultivated penaeid shrimp in Asia. *Aquaculture* 2016, 452, 69-87.
 10. Flegel, T.W. Historic emergence, impact and current status of shrimp pathogens in Asia. *Journal of Invertebrate Pathology* 2012, 110, 166-173.
 11. Hong, X.; Lu, L.; Xu, D. Progress in research on acute hepatopancreatic necrosis disease (AHPND). *Aquaculture International* 2016, 24, 577-593.
 12. Saulnier, D.; Haffner, P.; Goarant, C.; Levy, P.; Ansquer, D. Experimental infection models for shrimp vibriosis studies: a review. *Aquaculture* 2000, 191, 133-144.
 13. Yano, Y.; Hamano, K.; Satomi, M.; Tsutsui, I.; Ban, M.; Aue-umneoy, D. Prevalence and antimicrobial susceptibility of *Vibrio* species related to food safety isolated from shrimp cultured at inland ponds in Thailand. *Food Control* 2014, 38, 30-36.
 14. Le, T.X.; Munekage, Y.; Kato, S.-i. Antibiotic resistance in bacteria from shrimp farming in mangrove areas. *Science of The Total Environment* 2005, 349, 95-105.
 15. Tendencia, E.A.; de la Peña, L.D. Antibiotic resistance of bacteria from shrimp ponds. *Aquaculture* 2001, 195, 193-204.
 16. Zanetti, S.; Spanu, T.; Deriu, A.; Romano, L.; Sechi, L.A.; Fadda, G. In vitro susceptibility of *Vibrio* spp. isolated from the environment. *International Journal of Antimicrobial Agents* 2001, 17, 407-409.
 17. Dauda, A.; Folorunso, L.; Dasuki, A. Use of probiotics for sustainable aquaculture production in Nigeria. *Journal of Agriculture and Social Research (JASR)* 2013, 13, 42-52.
 18. Kesarcodi-Watson, A.; Kaspar, H.; Lategan, M.J.; Gibson, L. Probiotics in aquaculture: The need, principles and mechanisms of action and screening processes. *Aquaculture* 2008, 274, 1-14.
 19. Wang, Y.-B.; Li, J.-R.; Lin, J. Probiotics in aquaculture: Challenges and outlook. *Aquaculture* 2008, 281, 1-4.
 20. Adams, A. Response of penaeid shrimp to exposure to *Vibrio* species. *Fish Shellfish Immun* 1991, 1, 59-70.
- 



欲查詢完整參考文獻目錄
請掃描QR CODE

家禽球蟲的管理與控制

宜蘭大學生物技術與動科系教授鄭永祥

家禽球蟲症是由艾美屬 (*Eimeria spp.*) 球蟲的細胞內寄生性原蟲所引起的腸道感染。家禽中的球蟲引發腸道發炎也導致產業鉅大經濟損失，因此找出解決方案對於家禽產業和研究人員而言是重要的課題。透過使用化學添加劑和潛在的抗球蟲藥可以有效控制和管理球蟲病。然而也因被廣泛使用，使得球蟲對球蟲藥產生耐藥性。根據無抗球蟲藥標準，芽孢桿菌代謝物與中草藥是預防球蟲具潛力的方法。中草藥對家禽球蟲作用是透過防止球蟲在雞腸道組織中增殖和生長而減少卵囊產生，或增加上皮細胞更新，以減少球蟲引起的卵囊數量和腸道通透性破壞。本文主要針對球蟲的防控技術、常用的抗球蟲藥物、替代性飼料添加物作用方式、預防及適用歐盟的法規來進行討論。

簡介

家禽業是當今動物蛋白的主要來源，對肉和蛋品均有著重要貢獻。據美國農業部統計2020年1月雞肉產量為1.029億噸，比2019增加3.9%。此產量的增加相當重要，因為預估到2050年世界人口將達到約90億。這使得如何永續性和安全蛋白質的生產供應成為重中之重。但在雞隻集約化生產過程中緊迫的程度和家禽疾病的發生率有關，此為家禽數量眾多且飼養密度過高所致。因此，任何破壞家禽生產系統的疾病都可能對全球食品安全鏈構成威脅。所以被稱為“隱藏的敵人”的原蟲控制在家禽業有著巨大的壓力，主要寄生蟲病會導致慢性和潛在的損失，但不會引發明顯的症狀表現。在美國家禽業的球蟲疾病相關年損失估計超過1.27億美元。在中國大陸每年則因球蟲病造成的經濟損失超過7300萬美元，僅球蟲症就佔所有家禽疾病藥物控制

總成本的 30%。其中有七種艾美球蟲與雞的球蟲病有較密切相關，但最重要為 *E. acervulina*、*E. brunetti*、*E. maxima*、*E. necatrix*、*E. praecox* 和 *E. Mitis*。

艾美屬球蟲透過破壞宿主粘膜細胞，增加細胞通透性，使營養物質和蛋白質滲出，損害消化和蛋白質吸收，這些都直接導致球蟲病的臨床和亞臨床症狀。球蟲病的預防性控制對於現代養雞產業大幅增加對保護或促進畜牧業的獲利相當重要。在歐洲如果沒有全面的抗球蟲管理計畫，雞肉生產將無法維持目前的水準。因此幾乎所有的家禽場都會使用一種有效的抗寄生蟲藥物，作為小母雞和肉種雞 12 至 16 週齡及肉雞全期的飼料添加劑。這種保護家禽健康和福利的方法也促使歐盟制定較高的安全與動物福祉標準。

自 1930 年以來，大量離子載體和化學抗球蟲飼料添加劑已被廣泛用於解決這些對雞有害的球蟲，因抗球蟲藥廣泛應用解決此挑戰。然而也衍伸出雞肉產品中的藥物殘留對消費者的負面影響，與導致耐藥性出現。由於抗球蟲藥是微生物產生的合成化合物，可阻止或消滅原蟲。歐盟法規自 1940 年 11 月 23 日的 70/524/EEC 公告廣用於許多肉雞飼料中以保護、抑制和調節艾美球蟲屬和隱孢子蟲屬等寄生性原蟲。現今計有 11 種抗球蟲藥批准在歐盟作為雞飼料添加劑，它們可以分為合成的化學型和離子型球蟲藥。這些藥物自雞初生後的第 1 日到屠宰前 7 日進行飼料添加。

球蟲和艾美屬球蟲

家禽中艾美屬球蟲的 7 天生命週期通常發生在宿主外部（孢子生殖 sporogony）和宿主內部，最終發生無性生殖和有性生殖（分裂生殖 schizogony 和配子生殖 gametogony）階段。新鮮的卵囊作為未分化階段（未形成孢子）從腸道排出，在宿主外部環境中形成孢子後方具有傳染性。對於大多數家禽艾美球蟲，由環境參數分析此過程需要溫暖與具氧氣環境，時間 24 到 48 小時。每個孢子化的卵囊中包含四個孢子囊，每個孢子囊含兩個裂殖孢子。當肉雞口服成熟卵囊後，卵囊通過食道在消化道中承受來自砂囊的

機械作用，經由胰液中胰凝乳蛋白酶和膽汁的作用將孢子囊（sporocyst）釋放到十二指腸，而後裂殖孢子（sporozoite）釋出到腸腔中。具有宿主特異性的原蟲裂殖孢子接著侵入宿主動物的腸粘膜上皮細胞迅速繁殖，並破壞胃腸道細胞，損害營養份吸收，導致下痢與血便。即使輕度感染，球蟲在上皮細胞中增殖也引發的胃腸道損傷所以常導致其他感染如梭菌等，進而影響雞隻的健康。艾美球蟲屬病理生理學各有不同，但*E. tenella*、*E. necatrix*和*E. Brunetti*為較具病原性的三種球蟲，在肉雞常引起疾病暴發。此外肉雞尚須注意另外三種重要的球蟲包括*Eimeria acervulina*、*Eimeria maxima*和*Eimeria tenella*。

抗球蟲藥的方法

預防和控制球蟲病的策略包括使用疫苗、天然飼料添加物及預防性抗球蟲藥使用和牧場的環境優化措施如雞舍清潔和消毒設施、良好通風和乾淨飲水等有效的措施，上述措施均有助於保持墊料條件以減少卵囊的形成。

自1950年代以來，使用含有效的抗球蟲飼料來飼養肉雞和火雞是非常傳統的做法。Agri Stats Inc.報告中提到在1990年代後期，約99%的肉雞在一個或多個階段使用抗球蟲藥，此種做法為當今控制球蟲的主流方式。但有一些國家的客戶偏好也在不斷變化，現今一些主要的肉雞生產商包括美國，在生產60%的肉雞已不使用抗球蟲藥。我們若根據球蟲藥的作用方式，可以了解抗球蟲藥分為抗球蟲藥或殺球蟲藥，其中抗球蟲藥為限制球蟲的繁殖和生長來阻止其發育，但此影響為可逆性的，因飼料中未在添加時會導致感染捲土重來，也可能導致球蟲爆發。但殺球蟲劑則對球蟲會導成不可逆性的破壞。

抗球蟲藥的作用方式

抗球蟲藥可分為兩種。第一種離子型球蟲藥或稱聚醚離子載體（ionophores），是由鏈黴菌科細菌產生的天然化合物，由四氫呋喃環共軛

後構成的螺縮酮單體組成。第二種為合成的抗球蟲藥，例如胍類、三嗪類、喹諾酮類、吡啶類、生物鹼類或硫胺素類似物。離子型球蟲藥有兩種作用模式均會導致細胞膜兩側的離子濃度變化。首先兩個離子球蟲藥的顆粒在第一個作用模式下行二聚化，形成一個通道應用在脂質雙層運輸陽離子使用。第二個作用模式是離子型球蟲藥結合陽離子有效地將離子傳輸穿過細胞膜釋放到細胞質中。細胞膜兩側的離子濃度受 $\text{Ca}^{2+}/\text{Mg}^{2+}$ -ATP 酵素和 $\text{Na}^{+}/\text{K}^{+}$ -ATP 酵素的調節。例如 lasalocid 觸發伴隨的 K^{+} 離子流出，同時提高細胞內 Na^{+} 和 Ca^{2+} 的濃度水準。細胞內高濃度的 Ca^{2+} 陽離子會損害粒線體活性，導致能量產生和細胞毒性降低。也因為刺激球蟲內部核酸內切酶的刺激，升高的 Ca^{2+} 水準也導致球蟲的細胞凋亡。此外， Na^{+} 離子流入量與流出量不成比例會影響細胞膜兩側邊緣的生理離子濃度比，最終細胞內 Na^{+} 和 Ca^{2+} 濃度升高，導致高張壓與細胞膨脹和破裂。因不同化學抗球蟲藥具有不同的作用機制，如 Decoquinate 通過干擾原蟲粒線體電子傳遞鏈防止球蟲繁殖，而 Robenidine 和 Nicarbazine 可阻斷粒線體中的能量合成，但詳細作用機制尚未明。

合成化合物

目前歐盟授權使用的抗球蟲藥有 11 種，主要是合成化學品和離子型球蟲藥，離子型球蟲藥利用限制離子穿越細胞膜和改變滲透壓平衡來消除球蟲，而合成化學品則是透過阻斷球蟲生理機轉來影響代謝，如 Robenidine、Nicabazine、Toltrazuril、Clopidol (CLO)、Amprolium、Sulfadimethoxine 等合成抗球蟲藥。每種合成的抗球蟲化合物都具有特定的抗球蟲作用機制。這種化合物因其化學成分而通常被稱為“化學品”以干擾球蟲生命週期的一個或多個階段發揮作用。一旦球蟲侵入宿主的胃腸系統，會在腸道中消除球蟲，上述藥物對嚴重感染案例可能更有效，但隨著時間的推移目前已逐漸產生耐藥性。

離子型球蟲藥 Ionophores

與合成抗球蟲藥相比，離子型球蟲藥具有更複雜的作用模式，且不會對球蟲產生太大的壓力。主因離子型球蟲藥的作用方式是針對裂殖孢子（球蟲在宿主腸上皮細胞中的階段）所以不會有效去除球蟲總數。但可降低雞體內循環史的球蟲數量，也可使雞隻獲得較大的免疫力。目前在肉雞生產系統中有六種離子載體抗球蟲藥被廣泛使用包含有lasalocid、maduramicin、salinomycin、monensin、narasin和semduramicin。

球蟲疫苗

疫苗接種是球蟲控制策略的手段之一，可減少球蟲的影響與激發免疫反應，產生有效保護作用以應對球蟲的挑戰。家禽球蟲初次爆發可立即誘發淋巴細胞中B和T淋巴細胞的產生，從而引起家禽相對有效和實質性的免疫反應。在對抗球蟲上使用疫苗是各種藥物的重要替代方案。但必須妥適執行疫苗接種以有效並確保達到充分保護，這包括使用具毒性的艾美屬球蟲，如*E. acervulina*、*E. maxima*、*E. tenella*、*E. necatrix*和*E. necatrix*相關的卵囊的疫苗)。其中*E. maxima*巨型卵囊在引起宿主最大的免疫反應，單個孢子囊可引發針對感染的全面免疫防禦，而五個卵囊可引發完整的免疫保護反應。疫苗可對球蟲的有效與持續性預防，因為會在3-4週內誘導後天性免疫反應，但受宿主遺傳、感染持續時間和頻率及球蟲濃度等因素所影響。卵內免疫為第18天雞胚將疫苗接種於羊膜腔中，此方法可以達到精確和一致性的免疫。但疫苗接種方法也因無法保證雞群中所有雞隻飼養過程都會受到相同濃度的球蟲感染，所以對於後續飼養期間免疫反應之一致性是較大挑戰。

此外，也有研究報告指出肉雞生產性能和保護方面，輔以飼料中添加離子型球蟲藥的免疫接種產生結果最好，現今球蟲疫苗給予方式包括直接飲水、噴霧接種或在孵化場卵內接種。

世界上第一種活球蟲疫苗在70多年前即已被開發出來，1992年歐盟首次對產蛋雞、肉雞和後備種雞進行有效的接種，隨後於2000年引入商用蛋雞

疫苗，目前有三種不同的疫苗廣泛被應用包含重組疫苗、減毒疫苗和非減毒疫苗，每種疫苗均含非減毒和減毒球蟲苗。其中非減毒疫苗可有效預防球蟲，並已使用約 50 年。故當飼料中的抗球蟲藥效果不佳時，疫苗是重要的替代選項。

抗球蟲藥替代物

尋找替代球蟲控制方法，主要是減少雞肉與蛋供應鏈中最低限的藥物使用。目前包含益生元和益生菌、植生素、真菌提取物和精油等自然療法是均有機會為替代物選項。通常天然化合物可影響胃腸道菌群和免疫系統，而非直接對抗球蟲。

大蒜

數個世紀以來，大蒜 (*Allium sativum* L.) 一直被認為是藥用植物。所含大蒜素是最重要的有機硫化物，佔產生的硫代硫酸鹽的 70% 以上，並且是粉碎後大蒜香氣的來源。一般而言大蒜素與病原菌酵素中半胱氨酸殘基上的硫氫 SH 基團相互作用，使微生物中某些含硫醇酵素去活化並受到抑制。大蒜的抗氧化和抗發炎特性已廣為知曉，主因它含有大量的有機硫成分，例如大蒜素、二烯丙基硫化物和二烯丙基三硫化物。Kim 等人指出大蒜的潛在抗球蟲作用歸因於其免疫調節活性，水性大蒜提取物含有高濃度的酚類、類黃酮

和其他硫化合物。細胞質膜對各種陽離子的滲透性通過草藥酚複合物而改變，這種跨膜陽離子運輸的轉變在分子機轉影響生理活動，導致膜電位降低，使細胞成分流失，阻礙蛋白質和 ATP 的合成，最終導致細胞死亡。

不同形態的大蒜含有多種具有特定功能的活性化合物。大蒜粉及其水提取物分別含有二



烯丙基二硫化物以及苯酚和類黃酮具有抗氧化活性，而抗發炎功能主要來自大蒜提取的粉末和精油的作用。此外後者所含的二烯丙基三硫化物具有抗病毒特性，而水提取物也會改變細胞質膜的通透性。至於富含硫酸的大蒜酞文獻則顯示免疫刺激活性，無論體內或體外試驗顯示，上述所有形式大蒜均一定程度上可抑制卵囊孢子形成。

青蒿(*Artemisia annua*)

青蒿為菊科多年生植物，包括中國、阿根廷、法國、保加利亞、匈牙利、羅馬尼亞、西班牙、義大利和美國是地區性常見植物。青蒿主要化學成分為青蒿素是治療瘧疾原蟲感染最有效的治療方法。到目前為止已經證明植物成分之間的協同作用無法降低瘧疾復發的速度，與純青蒿素相比，青蒿葉可在血液中產生高 40 倍

的青蒿素。近來對青蒿素及其衍生物的幾項研究顯示，對雞球蟲具有潛在的治療，與對照組相比，當使用青蒿的雞糞便中的卵囊數降低，總體病變評分降低 80%。家禽飼料中添加青蒿會導致雞的體增重減少，但與對照組相比會改善飼料效率，故青蒿在預防家禽球蟲病方面顯是具有高度潛力。此外添加青蒿的肉雞飼料提供有益生長性能外，球蟲感染與和腸道微生物相也會獲得改善。

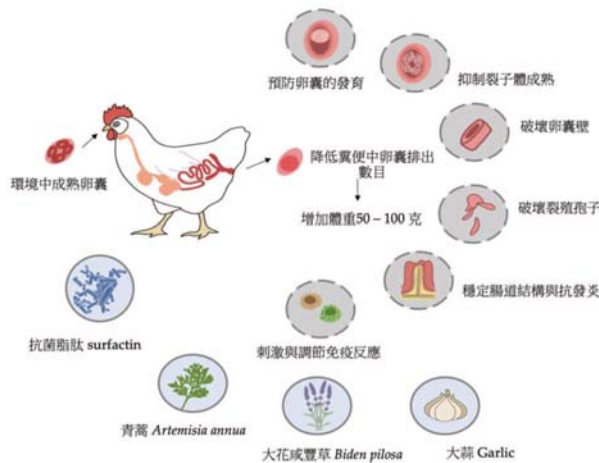


圖1. 艾美屬球蟲生活史與天然抗球蟲飼料添加物的應用

根據 Almeida (2012) 研究顯示感染艾美球蟲的家禽飼料中添加青蒿葉可顯著減少雞排出卵囊的數量。研究顯示青蒿醇和提取物會引發卵囊壁的形態改變以阻礙卵囊孢子形成，Del Cacho 2010年研究確認青蒿素可影響大配子 (macrogamete) 中sarco/endoplasmic reticulum Ca²⁺-ATPase (SERCA) 的表達，導致球蟲卵囊壁發育抑制。此外，青蒿素和青蒿葉亦可促進宿主細胞死亡並抑制炎症反應，和青蒿素相比較時，青蒿葉會透過誘導細胞凋亡和減少炎症反應減輕臨床表現，其次青蒿含有高濃度的單寧酸、皂苷和類黃酮，可作為抗氧化劑並減輕氧自由基所引發之傷害。

大花咸豐草(*Biden pilosa*)

大花咸豐草為屬於菊科植物，世界各地廣用於人類藥用和草藥。咸豐草已成功用於治療超過 41 種不同類型的感染，包括原蟲感染、細菌感染、胃腸道疾病、免疫系統疾病等。在咸豐草中大約有 200 種植物化學物質，包括脂肪族、類黃酮、萜類、苯丙烷、芳香族、卟啉和其他物質均曾被報導過。

咸豐草的潛在抗原蟲作用首先被描述為將其作為草藥植物用於治療人類瘧疾。根據體外療效，BP 及其活性成分可能是瘧疾的成功治療干預措施。人們發現，源自 BP 的聚乙炔和類黃酮是其抗瘧效果的關鍵分子。近來證明咸豐草降低家禽艾美球蟲感染和藥物耐受性。此外咸豐草也會改變家禽胃腸道中的有益細菌並減少有害細菌種類，顯然是它發揮其抗球蟲作用的方式。楊等 (2022) 研究證明在飼料添加濃度為 0.025% 或更高的咸豐草可顯著降

低艾美球蟲危害。結果也顯示提高體增重和降低飼料效率以提高生長性能。提高抗球蟲指數，減少每克糞便中的卵囊數和腸道病理，並降低發病率/死亡率。總之上述結果咸顯示咸豐草可減少家禽生產中的雞球蟲。此外有報告顯示家禽單獨或合併給予益生菌和咸豐草有利於預防疾病和降低球蟲感染的強度。



牛至精油

牛至 (*Oreganol*) 為唇形科草藥，此科包括百里香、鼠尾草和薰衣草，牛至提取物和蒸汽蒸餾牛至油對原蟲感染的家禽是較有深入研究。上述藥用植物及其精油中最重要的成分之一為多酚且證實具有抗雞球蟲作用。



多酚是這些藥用植物和精油中最重要的成分，具有潛在的抗球蟲作用。而構成牛至精油70%和80%為香芹酚和百里酚，被認為是主要的抗球蟲活性的主要酚類。在球蟲感染期間，牛至精油可增強胃腸道吸收效率和抗氧化防禦系統。根據Tsinas (2011) 研究指出感染球蟲和巨型球蟲並添加300或600 ppm 牛至產品的肉雞其腸道病變評分降低且不影響生長性能。在給予50倍劑量的 *E. acervulina*、*E. maxima* 和 *E. tenella* 疫苗的肉雞攻毒實驗時，在飼料中添加500 ppm 的牛至油結果也顯示球蟲數量減少。

中草藥提取物中的抗氧化劑也證實可減輕球蟲感染引發的脂質過氧化反應，中草藥植物透過多種代謝途徑，如亞油酸代謝、雌激素代謝和類脂代謝路徑達到舒緩球蟲感染之嚴重性。

益生元 (probiotics)

果寡糖(FOS)、甘露寡糖(MOS)、木聚寡糖(XOS)和菊粉(inulin)等益生元廣泛應用於家禽產業。益生元為控制球蟲新穎應用，作用機制主要基於特殊益生菌的增殖和啟動。FOS和MOS大家所熟知的益生元，已被證實可改變腸道相關的炎症反應和巨噬細胞吞噬作用，進而控制球蟲的侵擾。益生元的基本作用機制是給予益生菌生長所需原料以大幅減少病原微生物在胃腸道的定殖。在球蟲攻毒實驗試驗中，飼料添加MOS 0.8g/kg 可降低2-3萬球蟲孢子化卵囊²導致的盲腸損傷強度。另外一系列研究中以10 g/kg 將MOS添加

到肉雞飼料中有助於降低卵囊排泄與減少降低 *E. Acervulina* 病變嚴重性。然而其他益生元之研究未能證明在預防球蟲病上的有益效果。

芽孢桿菌與發酵代謝物表面素

以往有研究發現與對照組相比較時，口服枯草芽孢桿菌後，盲腸中的球蟲病灶顯著減少。同樣有另一研究為使用八種不同的枯草芽孢桿菌，日糧給予暴露在 *E. maxima* 肉雞。結果顯示可以增強雞對球蟲的細胞免疫防禦，與球蟲相關的臨床表現獲得改善。主要機轉為桿菌與球蟲互相競爭腸道中位置，益生菌可佔據上皮細胞中的共用受體。此種競爭性可阻止球蟲增殖和卵囊排出。然而球蟲症的嚴重程度也會削弱益生菌或益生元的有效性。

後學實驗團隊利用飼料添加 1g/kg 芽孢桿菌固態發酵衍生代謝物，發現可提高球蟲攻毒下肉雞的平均日增重，提高抗球蟲功效。作者認為是透過調節有益菌群和減少發生球蟲病的病原菌，可改變腸道微生物菌落組成 (Chenget al.,2021)。

另根據 Yuet al. (2021) 在肉雞飼料中添加 1.25 和 5 g/kg 的芽孢桿菌發酵產物也可提高肉雞的存活率，經 *E. tenella* 攻毒後可強化盲腸的形態。在給予 5 g/kg 芽孢桿菌發酵產品的肉雞也有較低的卵囊指數，而添加 1.25 g/kg 芽孢桿菌發酵物之肉雞盲腸病變評分較低。作者認為主要機轉為表面素 (surfactin) 可破壞裂殖孢子形態並阻止球蟲卵囊成熟。上述發現顯示表面素屬於抗菌脂肽的一種，且在體外和體內均具有抗球蟲功效。

宜蘭大學團隊的研究顯示發酵 4 天的枯草芽孢桿菌發酵飼料具有最高水準的表面活性素和對致病微生物，如產氣莢膜梭菌、金黃色葡萄球菌、大腸桿菌和鼠傷寒沙門氏菌最有效的抗菌作用。在日糧中添加含有表面素的枯草芽孢桿菌發酵產品對感染產氣莢膜梭菌的肉雞的腸道形態和潰瘍癒合會顯著改善。

結論

家禽產業是人類重要動物蛋白的主要來源，對肉和蛋的供應貢獻甚大，其需求在全球迅速增長。由於不同品種球蟲在雞腸道內的特定部位繁殖各異，且對家禽造成從亞急性死亡到亞臨床腸道疾病的各種危害。此外球蟲感染的臨床嚴重程度取決於球蟲的種類、菌株、感染劑量、宿主遺傳組成、雞群密度、環境和緊迫條件與伴隨感染等因素所影響。現今抗球蟲藥減用的大趨勢和新型抗菌劑的稀缺也導致探索抗球蟲天然替代添加物的急迫性。目前芽孢桿菌代謝物與中草藥產品因其在預防或治療家禽球蟲方面的潛在應用而受到廣泛關注，但仍需更多的研究工作來驗證芽孢桿菌代謝物與中草藥等在預防與控制球蟲的田間使用效果。





乳牛蹄葉炎的預防 與現場評估

國立屏東科技大學獸醫系講師潘昱儀

蹄葉炎(laminitis)是牛隻因代謝紊亂所引發的蹄甲與趾骨之間真皮組織的無菌性炎症。牛隻蹄部的真皮組織內，存在一個由大量細小血管交織而成的血管網，血管網中的血液的流動是由血管壁中肌纖維的收縮所引發。而蹄葉炎的發生，起因於被吸收進入全身循環系統的組織胺及內毒素麻痺了蹄部血管網的肌纖維。肌纖維的麻痺導致蹄部血液無法順利流動，因而滯留於蹄甲與趾骨之間。血液的滯留造成蹄內壓力高漲，引發劇烈疼痛。此外，當血液鬱滯的時間拉長，血液中的氧氣與養分被消耗殆盡，蹄部真皮組織代謝開始紊亂，導致柔軟且脆弱的蹄甲大量生成，造成牛隻蹄部變形。蹄部的變形加上脆弱蹄甲的生成，容易造成其他蹄部疾病的相繼發生，所以蹄葉炎被認為是蹄底潰瘍、白線病等其他蹄部疾病發生的潛在因子。因此，蹄葉炎為酪農產業最重視的疾病之一。

蹄葉炎的形式

牛蹄葉炎可因疾病病程的不同分為急性、慢性及亞臨床性三種形式。急性期時，因蹄底的血液鬱滯情形顯著，導致蹄部溫度上升並引發劇烈疼痛；進入慢性期後，牛隻蹄甲角質異常增生，偶爾引發蹄甲變形。然而，未受臨床性蹄葉炎影響的乳牛，仍可於產後80~100天時時觀察到蹄甲變色及蹄底變軟等蹄葉炎相關症狀，此即為亞臨床性蹄葉炎，而乳牛蹄葉炎多以亞臨床的形式呈現。被亞臨床性蹄葉炎影響的牛隻並不會出現站姿與步行姿勢的異常，然而，脆弱的蹄甲與蹄底角質仍會生成，增加後續白線病及蹄底潰瘍等蹄部疾病的發生風險。

蹄葉炎的發生原因

蹄葉炎被認為是一種多因素疾病，對於乳牛來說，蹄葉炎通常是營養失調的後遺症。另外，腐蹄病等傳染病或在堅硬地面行走會影響蹄部結構，使牛隻容易跛行，亦是患上蹄葉炎的原因之一。

過量攝入含有大量可發酵碳水化合物的日糧，引發瘤胃環境過酸，是乳牛患上蹄葉炎最常見的原因。過量攝入的澱粉、糖等碳水化合物會被瘤胃菌叢快速發酵產生揮發性脂肪酸(volatile fatty acid; VFA)。當瘤胃中的VFA含量過高時，就會導致瘤胃液pH值的低下。瘤胃液中的酸性環境會導致瘤胃內微生物的死亡並釋放大量內毒素。另一方面，精料量的增加及酸性的瘤胃環境會造成瘤胃中組織胺產生的主要微生物 *Allisonella histaminiformans* 的迅速增殖，導致瘤胃內組織胺大量產生。大量生成的內毒素及組織胺被瘤胃及小腸吸收進入血液，便藉由全身循環系統被帶往牛隻蹄部血管網，造成血管壁肌纖維麻痺，引發蹄葉炎。

在現場，瘤胃過酸經常發生在乳牛分娩前後的轉換時期。牛隻由乾乳期進入到泌乳期，日糧會由以芻料為主的低能量濃度日糧轉換至高穀物濃度的高能量濃度日糧，若此日糧轉換速度過快，便容易引發瘤胃過酸。故維持瘤胃環境的安定與日糧轉換的平順為現場預防蹄葉炎發生的關鍵。

瘤胃環境的安定

當纖維及澱粉等碳水化合物被攝入瘤胃之後，瘤胃中的微生物會將其發酵產成VFA。當VFA在瘤胃中積累時，瘤胃的pH值就會下降。為了防止日糧發酵產生的酸導致瘤胃pH值的低下，牛隻會將酸從瘤胃中去除或進行緩衝，以維持瘤胃環境的安定。揮發性脂肪酸透過瘤胃壁吸收而從瘤胃中去除；瘤胃中累積的酸也可以透過分泌至瘤胃中的碳酸氫鹽達到一定程度上的緩衝。

酸的生成

揮發性脂肪酸的生成量及速率與碳水化合物的種類有很大的關係。纖維結構複雜且強韌，瘤胃菌叢的發酵作用緩慢，VFA生成速率緩慢；澱粉及糖結構單純，瘤胃菌叢的發酵作用快速，VFA生成速率迅速。除此之外，與經細碎的草料及短纖維相比，未經細碎的草料中所含的纖維結構完整，微生物作用面積低下，VFA生成速率最為緩慢。

酸的中和

揮發性脂肪酸的中和主要仰賴唾液中所含的緩衝物質碳酸氫鈉（俗稱小蘇打、重曹）的調節。揮發性脂肪酸的中和量會因牛隻分泌唾液量的不同，而有非常大的變動。

由於長纖維發酵生成VFA速度緩慢，牛的胃會將其聚集成團，反推回口腔中咀嚼，藉以短縮纖維長度，此行為被稱為反芻。一般認為，可誘發乳牛反芻行為的纖維長度需大於4mm，因其於生理上可促使反芻行為的發生，故又被稱為物理性有效中洗纖維 (physically effective neutral detergent fiber, peNDF)。反芻是透過頻繁的咀嚼來縮短纖維長度，加上咀嚼的同時會刺激唾液腺分泌唾液，因此反芻的同時唾液亦大量分泌。當反芻結束後，混雜著大量唾液的食團再度被吞入瘤胃中，唾液中所含的緩衝物質就可以中和瘤胃液中的VFA。因此，VFA的中和能力與牛隻所攝入peNDF的含量有極大的關係。

酸的吸收

揮發性脂肪酸透過瘤胃壁吸收而從瘤胃中去除。為增加VFA吸收的效率，瘤胃上皮絨毛細胞形成大量乳頭狀絨毛，以增加瘤胃壁的表面積，藉以增加瘤胃壁的吸收效率。瘤胃絨毛的長度，決定最終瘤胃壁表面積的大小，亦決定了瘤胃的吸收效率。瘤胃絨毛的長度會因應VFA生成量不同而延展或短縮。當食用高精粗比的日糧時，VFA產生速率快速，瘤胃絨毛延展以提高VFA吸收效率；當食用低精粗比的日糧時，VFA產生速率緩慢，瘤胃絨毛短

縮，VFA吸收效率低下。然而，瘤胃絨毛的延展與短縮皆需要花費時間，牛隻無法在日糧轉換的同時，瞬間改變VFA吸收的量能。

降低蹄葉炎發生風險的飼養管理

使用完全混合日糧(total mixed ration; TMR)餵飼方式

完全混合日糧是將牛隻所需之芻料、精料以及添加物等原料均勻混合所製成的日糧。使用TMR餵飼可以確保牛隻所攝入的每一口日糧皆含有均衡的營養及相同的精粗比。減少牛隻每餐所食入的穀物量，並強制於每餐中加入芻料。除了確保牛隻營養均衡，亦能增加瘤胃環境的安定性，藉以降低蹄葉炎發生的風險。

優良TMR的製作，需確保精料良好黏附於芻料及各日糧原料的充分混合。為達到上述兩點，在TMR的製作上則須注意：**一、添加充足的水分，使日糧整體水分含量達40~45%**。水分的添加可以幫助精料與芻料的黏附，故以乾草等低水分芻料為主體之TMR在混合時，須添加充足的水分幫助日糧原料間的附著。然而，過多水分的添加，會引起牛隻採食量的低減。故日糧整體水分須介於40~45%，既能幫助日糧原料間的黏附，亦不會造成牛隻採食量的低減。**二、使用賓州三段篩檢測TMR內容物的長度分布，其長度分布須符合下表一之建議**。若TMR內容物的整體分布偏長或上層比例過高，各內容物之間不易黏附，會增加牛隻使用舌頭挑揀精料食用的風險。另一方面，若TMR內容物的整體長度偏短或底箱比例過高，則有peNDF不足之風險。牛隻反芻的刺激減少，導致瘤胃的VFA中和量能降低。無論TMR內容物長度分布偏高或偏低，皆會使瘤胃環境安定性減弱，使蹄葉炎發生之風險升高。

	內容物長度 (mm)	建議比例 (%)
上層	>19	2-8
中層	19-8	30-50
下層	8-4	10-20
底層	<4	30-40

(改編自Penn State Extension網站)

表一、泌乳牛完全混合日糧內容物長度建議分布

由於TMR製作過程中的攪拌可幫助飼糧原料的細碎，故TMR內容物的長度分布可藉由攪拌時間的增減來調整。

使用分離式給予飼料之管理要點

雖然使用TMR飼料可以增加瘤胃環境之安定性，降低蹄葉炎發生之風險。但是，良好的分離式給予管理，亦可避免瘤胃pH值的過大變動。良好的分離式給予管理，須注意精料要少量多次的給予。若瞬間有大量的精料進入瘤胃，精料中所含的糖及澱粉會快速發酵產生VFA。大量生成的VFA無法迅速的被瘤胃吸收移除，過多的VFA於瘤胃中蓄積，導致瘤胃pH值低下。少量多次的給予精料，可以減少精料採食過後瘤胃中VFA的生成量，藉以減少瘤胃過酸的發生風險。為確保瘤胃環境安定，單次的精料給予量不得超過3公斤。此外，當單次的精料給予量越低，瘤胃環境則會越安定。

轉換期的飼養管理

分娩前後三週的轉換期為牛隻採食量低下，但能量營養要求卻遽增的時期。為滿足此能量需求，需提高日糧中的精粗比，增加日糧的能量濃度。但是，瘤胃壁吸收VFA量能的提升，即瘤胃絨毛的延展，需要花費時間。因此，如果日糧中精粗比的轉換過於急促，容易造成瘤胃中VFA的蓄積，造成瘤胃過酸，提高蹄葉炎發生的風險。

為了使牛隻分娩前後的日糧轉換平順，維持瘤胃環境的安定，於分娩前三週開始至分娩為止的轉換前期，建議實施被稱作前導飼料(leading feeding)的精料增給措施：從原本2~3公斤/天的精料飼料量增加給予至4~5公斤/天。精料的增給可使瘤胃中VFA生成量的提升，促使於乾乳期退縮的瘤胃絨毛再度發達延展，增加瘤胃吸收VFA的量能。而分娩過後的精料給予需緩慢逐步增加：於分娩後的第2週開始進行飼料精料量的調整，以每4天增加1公斤的精料增給速度，於分娩後的第5~6週達最高精料給予量。配合牛隻於分娩後採食量的逐步恢復，在維持日糧中精粗比條件下，逐步增加精料的給予來完成日糧轉換。由於TMR的飼料方式本身即確保日糧中精粗比

的恆定，牛隻陷入瘤胃過酸的風險較低。因此，使用TMR且有實施前導餵飼的牧場，可於分娩後3週的轉換後期期間餵飼低產泌乳牛日糧，並於轉換期結束後開始餵飼高產泌乳牛日糧。透過兩階段日糧能量濃度的增加，緩衝並完成牛隻分娩前後的日糧轉換。

碳酸氫鈉的自由採食

研究指出，瘤胃pH值越低的牛隻，碳酸氫鈉的採食量越高。因此，瘤胃pH值的緩衝劑碳酸氫鈉的設置，供牛隻自由採食亦可幫助瘤胃環境的安定。

牛群蹄葉炎風險評估方法

多數牛蹄葉炎為亞臨床型，牛隻不會展現蹄溫升高及跛行等臨床症狀，因此，患病牛隻的察覺有其困難之處。雖然實際患病牛隻的診斷困難，但現場仍有一些檢測可以幫助評估牛群罹患蹄葉炎之風險大小。

牛群的反芻行為

反芻是透過日糧中的peNDF刺激所引發。研究顯示，餵飼peNDF含量不足の日糧，牛群在任一時間處於反芻行為中的牛隻比例低下。反芻行為低下，即牛群中牛隻所分泌的瘤胃酸鹼緩衝物質減少，瘤胃過酸的風險增加。因此，牛群的反芻行為可做為評估蹄葉炎風險指標之一。**在任一時間，處於反芻行為中的牛隻比例須達40%以上**，為現場評估牛群反芻活動的標準。

另一方面，在牛隻行為偵測裝置日益普及的現今，牛群每日反芻時間的平均亦是評估指標之一。然而，因牛群平均反芻時間會受到畜舍型態、日糧、外部環境及繁殖週期等大量因子影響，故目前仍無透過牛群平均反芻時間之相關指標。但由於牛隻每日約花費7~8小時進行反芻，故當牛群平均反芻時間小於450分鐘/天，或是牛群平均反芻時間較平時低下時須注意牛群是否有反芻不良之跡象。

糞便性狀評分

糞便性狀評分可用來評估日糧被牛隻採食後，於瘤胃發酵及腸道消化情形。

在乳牛，大部分日糧成分的短縮及分解是透過反芻行為及瘤胃微生物的作用來完成。然而，當牛隻所攝取的纖維(總纖維及peNDF)不足以形成充足的瘤胃纖維網來抓取日糧中的原物料粒子，原物料粒子則會較快速的通過瘤胃進入腸道。加上反芻行為的時間短縮，原物料粒子的短縮效率降低，進入腸道中的原物料粒子亦會大於其應有大小，日糧於瘤胃中消化不良。若瘤胃運作穩定，牛隻所排出糞便中的多數粒子應小於1.3公分，且僅會存在少量可辨識日糧(草料、玉米粒等)。當牛隻糞便中存在未消化完全的穀物及大於2公分的芻料，則須注意牛隻瘤胃消化狀況。

另一方面，瘤胃的消化不良會造成較多的胃消化日糧通過瘤胃。通過瘤胃的營養物質會於小腸被消化或於大腸發酵。旺盛的大腸發酵會造成過剩的氣體及有機酸的產出。然而，大腸不像瘤胃有酸鹼緩衝調節機制，故大量的有機酸產出會造成大腸pH值的下降。而過酸的大腸環境會導致腸道黏膜受損，造成糞便性狀的改變。症狀輕微者**糞便變軟**；症狀嚴重者會有下痢、糞便中出現大量氣泡、黏膜及結晶等狀況。因此，糞便性狀可做為日糧於瘤胃發酵及腸道消化狀況的評估指標。詳細糞便性狀評估標準及各乳期期望之糞便性狀級別如下表二所示。

表二、乳牛糞便性狀評分標準

	級別	評估標準	泌乳牛	乾乳牛
軟	1	液體狀的糞便且無法辨認	×	×
↑	2	液體狀但有固形物存在	×	×
適中	3	糞便成形但踩踏後不會留下雨鞋足跡	○	△
↓	4	糞便成形且踩踏後會留下雨鞋足跡	△	○
硬	5	硬的球狀糞便，踩踏時可感受到糞便的硬度。	×	○

瘤胃環境過酸會降低牛隻產出乳汁中的脂肪比率。牛乳中的脂肪是透過瘤胃中纖維發酵所產生的乙酸組合而來。然而，瘤胃中的纖維分解菌是瘤胃菌叢中對酸鹼值變化最敏感的一群菌叢。當瘤胃過酸時，纖維分解菌的活性下降，甚至死亡，導致瘤胃中乙酸產量的下降。瘤胃中乙酸產量的下降，造成乳脂肪原料短缺，牛隻產出乳汁中的脂肪比率因此下降。一般來說，牛群平均乳脂肪率小於3.6%；牛隻個體乳脂肪率小於3.5%則有日糧纖維不足可能性。

結語

蹄葉炎是因代謝紊亂所引發的蹄甲與趾骨之間真皮組織的無菌性炎症。因蹄部真皮組織的代謝紊亂，導致柔軟且脆弱的蹄甲大量生成，容易引發後續其他蹄部疾病，造成大量經營損失。牛隻蹄葉炎多以亞臨床型式呈現，不會展現臨床症狀，患病牛隻的察覺及治療有其困難之處，故牛蹄葉炎的防治多由預防著手。過量攝入含有大量可發酵碳水化合物的日糧，引發瘤胃環境過酸，是乳牛患上蹄葉炎最常見的原因。因此，維持瘤胃環境的安定與日糧轉換的平順為現場預防蹄葉炎發生的關鍵。為降低蹄葉炎發生的風險，除確認牛隻所攝取日糧中peNDF的含量充足之外，建議使用TMR方式餵飼並確保內容物的長度分布符合建議之標準，且牛隻分娩前後日糧的轉換須逐步平順。最後，雖然實際患病牛隻的診斷困難，但現場可透過牛群的反芻行為、糞便性狀以及乳脂肪率的觀測，幫助評估牛群罹患蹄葉炎之風險大小，當牛群數據出現異樣，可即早審視及調整牛群營養及管理方式，防止後續生產損失。



犬貓的白內障

日本北里大學小動物臨床獸醫學博士
前國立屏東科技大學獸醫系助理教授
高雄檀儒動物醫院院長 江強華

白內障如果確切地來說是指任何水晶體或水晶體囊混濁的一種狀態。就如同高血壓一樣，只是一種狀態的診斷，並不是一種病名。這種定義並沒有指定任何特定的原因、嚴重程度或指出有失明的狀態。所以當遇到白內障的犬貓時應該首先考慮鑑別其白內障的原因。

白內障可以藉由各種方案來進行分類，並且應該將這些分類結合起來一起討論。

- 根據解剖位置來分類的白內障有前囊、前皮質、赤道、前核、胚胎核、後核、後皮質、後囊下、後囊、軸向，和縫合等白內障，但沒有涉及原因，只是根據解剖學位置的分類。
- 根據年齡來分類的白內障有先天性、新生兒性、青少年性（在狗的年齡可達56歲），和老年性的分類。但有一種“核硬化”是一種正常的生理過程，大約在狗7歲時開始，常被獸醫師和飼主誤認為是白內障，因為其在肉眼上看起來也是水晶體變濁。所有年齡很大的動物都會因核硬化引起的光散射而在水晶體上形成明顯的灰色陰影，這很容易與老年性白內障相混淆。
- 根據發展階段或混濁程度來分類的白內障：這是描述白內障的常用方法但是有些武斷。初期的白內障是早期的小片混濁，飼主通常不會觀察到，而未成熟的白內障是一種較瀰漫的皮質混濁但不會阻擋到眼底的所有光線，如果瞳孔擴大則動物仍然可以看到。未成熟的白內障很容易觀察到。成熟的白內障是一種水晶體完全的混濁，其完全阻擋眼底或脈絡膜層的反射，並且眼睛是失明的。光線仍然可以穿透這種混濁，但是被散射並且不會形成連貫的影像。因此瞳孔對光反射和眩光反射在明亮的光線下是正常的，

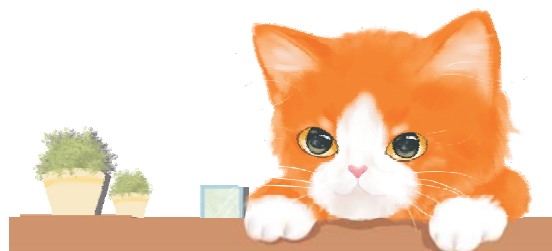
但是在成熟的白內障中並沒有威嚇反應。成熟的白內障經常因為液體的吸收而腫脹或膨脹，從而通過前皮質產生深色的液體裂隙並且液體會在裂縫圖案中積聚。過成熟的白內障會經歷不同程度的水和蛋白質的吸收。這可以藉由水晶體的收縮和水晶體囊的褶皺來看出。混濁經常具有細微的顆粒結構，這可能是由於細胞膜破裂導致的膽固醇結晶。水晶體吸收可能是部分或完全的，導致水晶體囊保留有不同數量的鈣化沉積物。Morgagnian白內障是一種過成熟的白內障，具有液化的皮質並帶有固體的核位於水晶體囊中。如果沒有其他眼部疾病，例如視網膜剝離或視網膜萎縮，帶有明顯吸收的動物經常會恢復不同程度的視力。

- 根據病因來分類的白內障可能有各種的病因，但是在臨床實踐中，只有少數具有重要意義。原因包括先天性、後天性，和中毒性。其中在臨床上最常見的是後天性白內障，因此接下來將就後天性的白內障來進行討論。

● 後天性白內障

遺傳性白內障

遺傳性基因缺陷是在狗白內障最常見的原因，然而在貓相對少見。遺傳性白內障的發病年齡可能是先天性的、青少年性的，或老年性的。遺傳性白內障最常見的形式是青少年年齡範圍的，通常 <6歲。雖然許多青少年性白內障是漸進性的並且會導致失明，但是在許多尋回犬種、馬拉穆特犬、西伯利亞哈士奇犬，和其他犬種發現的一種常見形式是呈三角形或碟形的局部性軸向後囊下混濁。在個別病例中，遺傳性白內障經常是藉由關聯性而不是藉由確鑿的遺傳證據來診斷。通常是根據已知易患白內障品種的典型外觀和年齡來推定遺傳性。雖然更客觀的證據，像是有受累的同窩動物、父母，或親屬也有發病，但個別寵物的飼主經常無法提供這些訊息。曾經調查發現有59個品種的犬隻其白內障患病率高於混種狗的基線。那些患病率最高的是：短毛獵狐梗（11.7%）、哈弗尼斯犬（11.6%）、比雄弗裏斯犬（11.5%）、波士頓梗犬（11%）、迷你貴賓犬（11%）、絲滑梗犬（10%），和玩具貴賓犬（10%）。白內障



最多數量的品種是：波士頓梗（11%）、迷你貴賓犬（11%），美國可卡犬（9%）、標準貴賓犬（7%），和迷你雪納瑞犬（5%）。

代謝性白內障

高血糖

雖然多種的糖在實驗上能夠誘發白內障，但只有葡萄糖和半乳糖具有臨床重要性，其發病機制已經被廣泛地研究。在最初的就診和沒有完整眼科檢查的情況下，幾乎60%的犬隻糖尿病病例可以注意到白內障，而在一項調查中發現30隻患有糖尿病的貓當中沒有一隻觀察到白內障。但在另一項調查篩檢了50隻糖尿病貓並且在48/50的貓當中發現了白內障。曾經有人發現了50%患有糖尿病的狗在6個月時會發生白內障，並且75%在1年後會發生白內障。

高血糖性白內障的發病機制是在房水中葡萄糖的增加也會表現在水晶體中，這使得糖酵解和單磷酸己糖的分流過負荷。多餘的糖分流進入到山梨醇途徑，在那裡形成多元醇（山梨醇）。多元醇的蓄積是因為它們很難從水晶體中擴散出來並且不能快速代謝。這會產生滲透梯度將水拉入水晶體，形成液泡並且隨後形成蛋白質聚積。對糖尿病性白內障在易感性物種發生變化的原因之一可能是由於多變的醛糖還原酶活性。那些醛糖還原酶濃度高的動物，像是狗，將更多的葡萄糖轉換成山梨醇並且最後發生白內障。超過4歲齡貓的水晶體在體外具有低的醛糖還原酶活性，並且對葡萄糖誘發的白內障有抵抗力。這可能是在糖尿病貓不常出現白內障的原因。

低鈣血症

與副甲狀腺功能障礙、產後低鈣血症，和嚴重營養不均衡有關的低鈣血症在年輕動物會產生特徵性的多發局部性前和後皮質混濁。這種混濁似乎不會進展，因此不會產生失明的症狀。這種機制可能是通過改變細胞外鈣離子濃度而改變水晶體細胞膜的通透性。

營養缺乏

據報告給幼狼餵食孤兒奶替代食物會導致白內障，這歸因於飲食中的精氨酸缺乏，臨床上白內障也已經在以市售孤兒食品、家庭配製飲食，和山羊

奶餵食的狗和貓觀察過。營養性白內障曾經在幼犬和幼貓實驗性地產生，但在斷奶後白內障相當輕微並且會有所改善。當將孤兒飲食餵給幼年大型犬種時，孤兒飲食產生的白內障更為嚴重。所以在收養流浪幼犬幼貓時，要注意所餵食人工奶的成分營養是否足夠。

創傷

鈍性或穿孔性創傷是在單側白內障必須要考慮的病因。造成水晶體囊破裂的穿孔性創傷是最明顯的原因，並且可能引發嚴重的眼內發炎，稱為水晶體誘發性過敏或水晶體破碎性葡萄膜炎。由穿孔性創傷所導致的白內障其標誌是覆蓋角膜的雙重混濁。鈍性外傷的病史可能不清楚，直到事發後很長時間才觀察到白內障。因此，白內障的出現可能很難與創傷取得關聯。青光眼則是最常見的併發症並且造成眼睛失明。

眼內疾病

繼發於眼內疾病的白內障通常被稱為複雜性或繼發性白內障。複雜性白內障的三個常見原因是：

- 炎症：與炎症有關的白內障可能是由於細胞、色素，和纖維蛋白沉積在表面，或與營養受損有關的水晶體內形成的囊性白內障。這是在貓最常見的白內障類。
- 繼發於視網膜退化：某些患有進行性視網膜萎縮（progressive retinal atrophy, PRA）的品種通常在疾病的晚期幾乎一定會發生白內障。白內障是否與退化視網膜釋放的可擴散產物或與PRA相關的基因有關尚不清楚。這些白內障的外觀並不獨特，因此它們無法與其他形式的遺傳性白內障區分開來。
- 繼發於慢性青光眼：患有慢性青光眼的動物經常會發生白內障並且原因不明，雖然多種的原因都是可能的。青光眼引起的房水停滯可能會對水晶體產生有害的營養影響。此外，持續升高的眼內壓可能會影響水晶體上皮。這些因素，加上用於治療青光眼的各種藥物和手術損傷，也可能是導致白內障發生的因素。

中毒性白內障

各種化合物，無論是攝入或胃腸外還是眼內注射，都可能產生白內障。曾經觀察到在貓最常發生中毒性白內障，通常是一種偶然的發現。雖然各種化學物質或許可以在實驗室中產生白內障，但是在獸醫學中常規使用的藥物所涉及例子並不多。大多數發生藥物相關白內障的動物都曾經因為全身性症狀而給予了某些藥物。緊迫、全身性疾病或藥物是否是個別或組合的原因因子目前尚不清楚。抗生素通常是這些白內障的可疑原因，並且它們經常是短暫的。當藥物改變或動物好轉時，空泡性混濁可能會迅速消失。據報告，長期給予口服ketoconazole曾在狗產生雙側的、快速進行的白內障。在白內障之前的平均治療時間是15個月。

局部的糖皮質類固醇和縮瞳劑已知會在人類產生白內障，但是動物似乎有抵抗力，並且風險被認為是最小的。在貓，局部的dexamethasone會產生白內障和輕度的高眼壓。局部的prednisolone和dexamethasone在應用40天後會產生囊下混濁，並且在動物治療期間，它們會繼續進展。在接受全身性dexamethasone來誘發糖尿病的實驗組貓曾經記錄到顯著的白內障發生。

觸電

動物可能在電擊後幾個月發生典型的軸向前囊下白內障。

白內障的位置可能是潛在進展和病因的線索。大多數白內障在病因或進展方面沒有明顯的特徵，並且只有反復的檢查才能幫助判斷預後。囊和囊下混濁是可變的，但在其過程中通常是固定的。胚胎核的混濁不會進展，但赤道和皮質的混濁可能會進展。

在特定的患畜中，它們白內障形成的階段在眼睛之間的差異非常明顯，因此，單側的白內障並不能排除遺傳的影響。白內障進展的速度變化很大，從幾天到幾年不等。快速發展的白內障通常伴隨著水晶體滲透性的變化，其將水分拉進皮質，例如糖尿病性白內障，因此，它們經常會腫脹。這些白內障的特徵是在早期階段放大觀察混濁時會發現空泡和裂縫。

雖然許多形式的白內障可能會發生空泡形成的快速進展，但是當病情為雙側性且對稱時，應該考慮有糖尿病。後方黏連或房水耀斑不一定指出白內障是繼發於發炎。水晶體源性或水晶體誘發性葡萄膜炎是一種非常常見的現象，並且如果沒有準確的病史，臨床獸醫師可能會感到困惑。水晶體誘發性葡萄膜炎通常伴隨著晚期未成熟到過成熟的白內障發生。

白內障的治療

白內障可以監視觀察或是外科移除。可惜的是白內障一旦形成，就無法藉由內科療法來治療。這些年來，有各種不同的內科治療曾經從經驗上在獸醫學被吹捧來一般治療核硬化症和白內障。口服硒 (selenium)、眼內超氧化物歧化酶 (superoxide dismutase) (肝蛋白 orgotein)，以及局部性抗壞血酸鋅 (zinc ascorbate) 據說有抗致白內障的好處，但是做為對於已經形成之白內障有效的內科治療仍值得商榷。不過抗氧化劑，包括各種的維他命，曾經報告在預防白內障上有效果，目前國內也有數種產品問世，其含有各種不同的抗氧化劑，因為其在狗的抗白內障源性的效果而販售。治療或治療的戒除可能會阻止某些類型白內障的進展，像是糖尿病性或中毒性白內障。醛糖還原酶抑制劑也曾經用來預防實驗性糖尿病性和半乳糖性白內障。

隨著水晶體超音波乳化技術的來臨以及手術成功率增加，大多數的眼科獸醫師不必等到少年性白內障的重吸收，因為後遺症的比例會增高。在先天性白內障的一個考慮是如果大腦在早年沒有接受視覺影像的刺激是否會發生弱視。

等待白內障的重吸收會增加水晶體誘發性葡萄膜炎和水晶體脫位的危險。水晶體誘發性葡萄膜炎的後遺症可能會造成輕度到重度的眼內後果，像是繼發性青光眼或眼球癆。同樣的，後段的改變會伴隨過成熟白內障而發生，表現出視網膜電圖的低振幅和視網膜剝離的發生率增加。水晶體誘發性葡萄膜炎通常會對局部的糖質類固醇有反應，但是在之前有葡萄膜炎的眼睛實施白內障手術，術後的炎症反應通常會更嚴重。

內科治療

中央水晶體混濁的內科治療包括每週23次的局部atropine來維持瞳孔的散大並允許圍繞中央混濁周圍的視力。如果水晶體誘發性葡萄膜炎已經發生或是為了預防水晶體誘發性葡萄膜炎要給予局部的糖質類固醇和/或非類固醇性消炎藥物。

外科治療

白內障手術應該由專家來實施。設備的投資、平順地操作過程所需的訓練、後遺症的數目，以及實際上它是一種選擇性的過程均使得其是否由一位通才獸醫師來完成手術成為疑問。儘管如此，任何一位轉診白內障患畜的獸醫師了解一些關於步驟的細節來獲得減少術後併發症和步驟的理解是非常有幫助的。

在最近十年水晶體超音波乳化技術或使用超音波能量來破碎水晶體然後吸出碎片是在小動物白內障手術的基本技術。這個技術在柔軟的白內障經常有錯覺地看似簡單，但是需要大量的練習來精通並且需要使用手術用顯微鏡。

最後，隨著臨床門診中白內障的病例日益增多，所以獸醫師應該教育飼主白內障一旦發生就不會停止，但是一些基本的預防措施將有助於保持狗貓的健康，延緩白內障的發生。

- 根據狗貓的品種和年齡保持健康的生活方式和體重。
- 將眼睛營養品與支持健康眼睛功能的抗氧化劑結合起來進行保養。
- 通過日常鍛煉讓狗貓保持活躍，這有助於預防眼部疾病。
- 安排年度的眼科檢查，尤其是隨著狗貓的年齡增長。
- 如果狗貓的眼部受到任何外傷，請立即檢查。

重要的是要對可能影響眼睛的潛在傷害和疾病保持警惕，並且為狗貓餵食富含維他命和營養素的健康、均衡的飲食，以促進健康的視力。

豬繁殖與呼吸綜合症併發化膿性支氣管肺炎及沙氏桿菌症病例探討

中國化學製藥股份有限公司 動物用產品事業 獸醫師 陳浩乾
豬病診斷報告:國立台灣大學獸醫專業學院疾分子比病所
中化製藥 禽畜疾病診斷服務委託研究計劃

/ 摘要 /

台灣中部某一貫化養豬場，送檢5週齡活體豬隻2頭及4週齡仔豬1頭進行病性鑑定。畜主指出離乳後 保育舍後開始發生部分有下痢情況，被毛粗剛、氣喘等問題，發生率約 2-3 成，零星死亡。有使用抗生素 ceftiofur，前死亡 4 頭，前幾頭懷疑是溶血性大腸桿菌，限飼後，仍有死亡情況發生，且死亡豬隻看起來很健康。直至送檢時尚未有豬隻死亡；經由病史、臨床症狀、肉眼病變、組織病變、微生物及分子生物學檢測，診斷此病例為豬繁殖與呼吸綜合症併發化膿性支氣管肺炎及沙氏桿菌感染。

(中化製藥公司為協助客戶解決及知悉目前場內疫病動態，與國內各大學動物疾病診斷中心合作正確診斷疾病，再經中化執業獸醫師團隊，為客戶提供解決方案，若需此服務需求，請洽中化駐區業務專員。)

/ 前言 /

豬藍耳病：早期稱為「神秘豬病」，又叫做豬繁殖與呼吸道綜合症(PRRS)；其病原為具有封套單股鏈RNA的動脈炎病毒。PRRSV的基因型分為兩型：歐洲型(type 1)及北美型(type 2)。基於對PRRSV結構蛋白GP5(ORF5)序列的系統發育分析，PRRSV1分為四個亞型，PRRSV-2至少分為9個譜系(lineage1-9)和37個亞譜系(sublineage)。藍耳病一旦進入豬場內，可以在不同階段的豬群循環感染，並且可通過妊娠母豬垂直傳播；因此，如果是一貫場的豬場，將不斷出現母豬群-哺乳群-保育豬群-育肥群病毒的循環，放大感染。對養豬產業造成重大損失，其特點是罹患影響豬隻生長性能遲緩、死亡率和抗生素等藥物使用增加，以及在控制措施上的額外成本支出。通常由(PRRS)感染會引發原發性病毒損傷，導致存在於動物上呼吸道的伺機細菌繼發感染所引起，例如：肺炎黴漿菌(*Mycoplasma Pneumoniae*；MP)，主要包括肺炎型黴漿菌(*Mycoplasma hyopneumoniae*；Mhp)和鼻炎型黴漿菌(*Mycoplasma hyorhinis*；Mhr)、巴斯德氏桿菌(*Pasteurella mutocida*；PM)、副豬嗜血桿菌(*Glaesserella(Haemophilus)parasuis*；HP)、鏈球菌(*Streptococcus suis*；SS)、胸膜肺炎放線桿菌(*Actinobacillus Pleuropneumoniae*；APP)、沙氏桿菌(*Salmonella enterica serotype Choleraesuis*；SC)及博德氏菌(*Bordetella bronchiseptica*；BB)等細菌的二次性感染。

豬繁殖與呼吸綜合症(PRRS)為豬場常見之疾病，此病毒可引發懷孕後期母豬流產與離乳仔豬呈現發燒、沉鬱、呼吸困難等症狀，由於此病毒感染後會大幅感染豬肺泡巨噬細胞與誘發大量的細胞激素(IL-10)分泌，引發嚴重免疫風暴破壞肺臟防禦機制。此為哺乳、保育階段豬隻最主要的呼吸道疾病原發性病原，並常與副豬嗜血桿菌(HP)、鏈球菌(SS)和鼻炎型黴漿菌(Mhr)等混合感染，引起間質性肺炎(interstitial pneumonia)、多發性漿膜炎(polyserositis)和關節炎(arthritis)，造成養豬產業巨大的經濟損失，是目前台灣豬場中深受危害的呼吸道疾病。雖然PRRS疫苗已經上市並廣泛使用了二十多年，目前台灣使用中的PRRS疫苗，其種類包括滅毒活疫苗(MLV)、滅活疫苗(IV)和基因改造次單位疫苗，惟豬群中PRRSV感染率仍然很高，當前疫苗對PRRS的控制面臨挑戰，需要應用多種新技術開發更有效保護力的PRRS疫苗。

/ 病例史 /

中部某一商業養豬場，飼養規模約3,000頭，一貫場，自配料。豬隻離乳後至保育舍後開始發生部分有下痢，被毛粗剛，喘等問題，發生率約2-3成，零星死亡。發病期間有使用抗生素ceftiofur進行治療，但無法有效控制疾病。在免疫計畫方面：在母豬施打AR，肉豬3~4週齡進行SEP及PCV2注射。送檢豬隻一頭四週齡及兩頭五週齡剖檢後進行PCR及藥敏檢測。

/ 肉眼病變 (發病隻數/總送檢數) /

- A. **外觀 (Fig. 1-7)**：個體明顯消瘦，體型大小參差不一 (3/3)。毛髮粗鋼 (2/3)。肛門與尾部沾有大量黃綠色軟便 (1/3) 或水樣下痢 (1/3)。胸部腹側近胸骨處皮下組織有一橢圓形游離腫塊，質地軟而有彈性，大小約6×3×2公分，切面下可見白色絮狀物質與大量積液 (1/3)。全身皮下脂肪與漿膜面呈現黃色，疑似黃疸 (1/3)。全身脂肪呈現嚴重瀰漫性水腫 (1/3)。
- B. **腹腔 (Fig. 4)**：腹腔內有不等量黃色清澈積液，伴隨多發局部少量纖維素物質覆蓋於臟器漿膜面 (2/3)。
- C. **胸腔 (Fig. 5)**：胸腔內有大量黃色清澈積液，並有少量淋巴纖維素樣物質覆蓋於肺臟肋膜面 (1/3)。
- D. **肺臟 (Fig. 8-10)**：漿膜面可見肺臟表面多發局部血管怒張 (1/3)，尖、心葉多發局部斑駁不塌陷 (2/3)、膈葉尖端多發局部呈梅干樣病變 (3/3)。切面下可見明顯小葉間隔水腫 (1/3)。多個肺門淋巴結暗紅腫脹 (1/3)。
- E. **心臟 (Fig. 11-13)**：冠狀溝脂肪明顯漿液性萎縮 (1/3)。心包囊內可見大量黃色清澈積液 (1/3)。多發局部至聯合性心肌出血 (1/3)。
- F. **脾臟 (Fig. 14)**：脾臟輕微變大 (1/3)。

- G.腎臟 (Fig. 15-16)：皮質可見多發局部點狀出血 (1/3)。局部皮質可見略蒼白的三角形區域 (1/3)。
- H.小腸：多發局部空迴腸內有少量黃色水樣便 (2/3)。腸繫膜淋巴結瀰漫性腫脹 (3/3)。
- I.大腸 (Fig. 17)：盲腸、結腸與直腸漿膜面可見多發局部白色點狀結節，直徑約 0.2公分。盲腸內有中量黃綠色水樣下痢便 (1/3)。
- J.膽囊：膽汁濃稠，膽囊壁輕微增厚 (1/3)。



Fig. 4

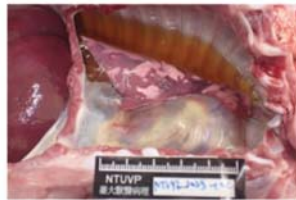


Fig. 5



Fig. 6



Fig. 7



Fig. 8



Fig. 9



Fig. 10

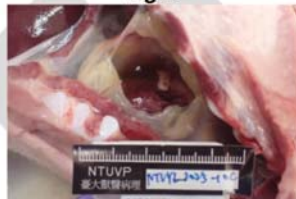


Fig. 11



Fig. 12



Fig. 13



Fig. 14



Fig. 15



Fig. 16



Fig. 17

/ 組織病理學變化 (發病隻數/總送檢數) /

- A. **肺臟**：間質瀰漫性輕度至中度增厚，伴隨少量淋巴球浸潤 (3/3)；多發局部肺泡壁增厚，伴隨多發局部少量壞死細胞碎片混雜核濃縮炎症細胞和漿細胞 (1/3)。細支氣管內可見大量壞死細胞碎片、嗜中性球、巨噬細胞與水腫液體堆積 (2/3)。
- B. **肺門淋巴結**：多發局部至聯合性區域可見中量紅血球蓄積於皮質與淋巴濾泡間，伴隨多發局部壞死灶 (1/3)。
- C. **肝臟**：少量巨噬細胞與嗜酸性球浸潤於肝門脈周圍 (2/3)，伴隨輕度膽管增生 (1/3)。多發局部肝實質區域亦可見少量淋巴球與巨噬細胞浸潤 (1/3)。
- D. **腎臟**：多發絲球體微血管內可見中量均質嗜伊紅性物質堆積，伴隨少量腎小管上皮壞死 (1/3)。血管壁可見輕微出血 (1/3)。
- E. **小腸**：十二指腸、空腸與迴腸黏膜固有層輕微水腫，伴隨絨毛鈍圓且長度縮短 (1/3)，黏膜有瀰漫性少量至中量淋巴球與漿細胞浸潤 (3/3)。局部迴腸肌肉層下方、近漿膜面可見多發壞死灶，並由大量活躍巨噬細胞、纖維母細胞與少量嗜伊紅性球形成肉芽組織包覆於壞死灶外圍 (1/3)。迴腸黏膜內局部可見大腸纖毛蟲貼附於絨毛頂端 (1/3)。
- F. **結腸**：可見大量大腸纖毛蟲分佈於管腔內，亦可見蟲體侵入黏膜層 (1/3)。
- G. **心臟**：心外膜結締組織與心肌細胞之間可見多處中量紅血球堆積 (1/3)。
- H. **扁桃腺**：多發局部腺窩上皮有少量嗜中性球與淋巴球浸潤，上皮基底層不完整 (1/3)，並可見腺窩內有中量壞死細胞碎片堆積 (2/3)。
- I. **胸腔皮下團塊**：大量肉芽組織形成且內有大量壞死細胞碎片堆積 (1/3)。其餘組織如脾、胃、膀胱、腎上腺、鼠蹊淋巴結、大小腦均無明顯病理變化。



/ 組織病理形態學診斷 /

- 1. 多發性漿膜炎 (肉眼) (2/3)
- 2. 支氣管性肺炎，化膿性，多發局部至聯合性，亞急性，中度，肺臟 (2/3)
- 3. 間質性肺炎，淋巴球性，瀰漫性，亞急性，輕度至中度，肺臟 (3/3)
- 4. 瀰漫性血管內凝血，多發局部性，急性，中度至重度，伴隨輕度腎小管壞死與間質出血，腎臟 (1/3)
- 5. 腸炎，淋巴球漿細胞性，瀰漫性，亞急性，輕度至中度 (3/3)，伴隨壞死性肉芽腫形成 (1/3)、大腸纖毛蟲定植 (1/3)及黏膜水腫 (2/3)，小腸

6. 結腸炎，淋巴球漿細胞性，多發局部性，亞急性，中度，伴隨大腸纖毛蟲寄生，結腸（1/3）
7. 心外膜與心肌出血，多發局部性，中度，心臟（1/3）
8. 淋巴腺炎，化膿性，多發局部性，輕度，急性，伴隨皮質出血，肺門淋巴結（1/3）
9. 門脈炎，組織球性，多發局部性，亞急性，輕度，伴隨膽管增生，肝臟（3/3）
10. 肝炎，淋巴球組織球性，多發局部性，亞急性，輕度，肝臟（1/3）
11. 扁桃腺炎，化膿性，多發局部性，急性，輕度，扁桃腺（1/3）
12. 皮膚炎，壞死性肉芽腫性，局部性，慢性進行性，中度，胸腔皮下團塊（1/3）

/ 實驗室檢驗 /

分子生物學檢測：

NTU 檢測編號	PRRSV				NTU 檢測編號	PCV2		
	歐洲株		北美株			判讀	Ct 值	定量 (Log copies/ml)
	判讀	Ct 值	判讀	Ct 值				
NTUYL2023-010	陰性	-	陽性	22.22	NTUYL2023-010	陽性	37.06	4.33
(+)control	陽性	23.32	陽性	28.19	(+)control	陽性	21.84	8.69
(-)control	陰性	-	陰性	-	(-)control	陰性	-	-

NTU 檢測編號	App-Gps-Mhyo(AGM)						
	App		Gps		Mhyo		IC
	判讀	Ct 值	判讀	Ct 值	判讀	Ct 值	Ct 值
NTUYL2023-010	陰性	-	陽性	35.38	陰性	-	33.21
(+)control	陽性	27.05	陽性	27.33	陽性	30.36	32.38
(-)control	陰性	-	陰性	-	陰性	-	32.12
備註:							

微生物學檢測細菌分離：

送檢檢體:肺臟2、腸道2、swab檢體3

	結果	備註
厭氣培養		
一般好氧培養	010-A-肺臟: <i>Salmonella spp.</i>	
	010-B-肺臟: <i>Salmonella spp.</i>	
	010-A-腸道: <i>Salmonella spp.</i>	
	010-B-腸道: <i>Escherichia coli.</i>	
	010-A-腹腔 swab: <i>Salmonella spp.</i>	
	010-C-腹腔 swab: 無	
	010-C-胸腔 swab: 無	

藥物敏感性試驗報告

藥物敏感性試驗結果：010-A-肺臟：*Salmonella spp.*

藥物名稱	藥物敏感性	藥物名稱	藥物敏感性
Ampicillin	R	Lincomycin	
Ceftiofur	S	Spectinomycin	
Cephalothin		Neomycin	
Doxycycline		SXT	R
Enorfloxacin	R	Oxytetracycline	
Florfenicol		Timicosin	
Flumequine		Tetracycline	R
Gentamicin	R	Erythromycin	
Kanamycin	R	Tylosin	

效果: S: Susceptible(具感受性);I:intermediate R:resistant
SXT:sulphamethoxazole/trimethoprim

藥物敏感性試驗結果：010-B-腸道：*Salmonella spp.*

藥物名稱	藥物敏感性	藥物名稱	藥物敏感性
Ampicillin	R	Lincomycin	
Ceftiofur	S	Spectinomycin	
Cephalothin		Neomycin	
Doxycycline		SXT	R
Enrofloxacin	R	Oxytetracycline	
Florfenicol		Timicosin	
Flumequine		Tetracycline	R
Gentamicin	R	Erythromycin	
Kanamycin	R	Tylosin	

效果: S: Susceptible(具感受性);I:intermediate R:resistant
SXT:sulphamethoxazole/trimethoprim

藥物敏感性試驗結果：010-A-腸道：*Salmonella spp.*

藥物名稱	藥物敏感性	藥物名稱	藥物敏感性
Ampicillin	R	Lincomycin	
Ceftiofur	S	Spectinomycin	
Cephalothin		Neomycin	
Doxycycline		SXT	R
Enrofloxacin	R	Oxytetracycline	
Florfenicol		Timicosin	
Flumequine		Tetracycline	R
Gentamicin	R	Erythromycin	
Kanamycin	R	Tylosin	

效果: S: Susceptible(具感受性);I:intermediate R:resistant
SXT:sulphamethoxazole/trimethoprim

討論藥物敏感性試驗結果：010-B-腸道：*Escherichia coli*

藥物名稱	藥物敏感性	藥物名稱	藥物敏感性
Ampicillin	R	Lincomycin	
Ceftiofur	S	Spectinomycin	
Cephalothin		Neomycin	
Doxycycline		SXT	R
Enrofloxacin	S	Oxytetracycline	
Florfenicol		Timicosin	
Flumequine		Tetracycline	R
Gentamicin	S	Erythromycin	
Kanamycin	S	Tylosin	

效果: S: Susceptible(具感受性);I:intermediate R:resistant
SXT:sulphamethoxazole/trimethoprim

藥物敏感性試驗結果：010-A-腹腔：*Salmonella spp.*

藥物名稱	藥物敏感性	藥物名稱	藥物敏感性
Ampicillin	R	Lincomycin	
Ceftiofur	S	Spectinomycin	
Cephalothin		Neomycin	
Doxycycline		SXT	R
Enrofloxacin	R	Oxytetracycline	
Florfenicol		Timicosin	
Flumequine		Tetracycline	R
Gentamicin	R	Erythromycin	
Kanamycin	R	Tylosin	

效果: S: Susceptible(具感受性);I:intermediate R:resistant
SXT:sulphamethoxazole/trimethoprim

/ 診斷 /

- 1.豬生殖與呼吸綜合症(PRRS)：北美株為陽性
- 2.第二型豬環狀病毒(PCV2)核酸檢測陽性※
- 3.沙氏桿菌(*Salmonella enterica* serotype Choleraesuis ; SC)檢測出
- 4.App-Gps-Mhyo(AGM):*Glaessrerella parasuis*為陽性

/ 結論 /

豬繁殖與呼吸綜合症(PRRS)為豬場常見之疾病，PRRSV感染會導致一系列後果，如持續性感染、繼發和合併感染。近年來，PRRSV與其他豬病原菌的合併感染時有發生，使得PRRSV相關疾病的定義和診斷更加困難。本病例檢測到豬繁殖與呼吸綜合症(PRRS)病毒、第二型豬環狀病毒(PCV2)和分離出多發性漿膜炎之主要病原菌。建議針對藍耳病進行控制，可嘗試使用疫苗提升母豬與仔豬之抗體力價，以減少細菌二次性感染的機會。沙氏桿菌和大腸桿菌感染可參考藥物敏感性試驗結果選擇適用的藥物，例如ceftiofur。副豬嗜血桿菌感染可嘗試使用cefquinome、ceftiofur或doxycycline。

副豬嗜血桿菌 (*Haemophilus parasuis*, *H. parasuis*)

為豬隻上呼吸道常在菌之一，普遍存在於各年齡層豬群中，為格拉氏病 (Glasser's disease) 之病原，可造成豬隻急性暴斃、多發性漿膜炎、關節炎及腦膜炎，導致飼料換肉率下降，對養豬產業造成嚴重經濟損失。不同*H. Parasuis*菌株具有之毒力相關因子並不一致且其致病力各有差異。豬副嗜血桿菌症的病程通常較短，而且若未給予病豬適當的治療則將造成多數罹病豬隻的死亡。因此，病豬應施予適當的治療並注射適當的抗菌劑。

此病的預防措施包括改變豬群管理、健全現場實務、控制原發性疾病 (PRRS)、預防性投藥或疫苗接種等。此外，豬副嗜血桿菌在豬隻出生後不久(10日齡左右) 即已感染呼吸道並形成菌落。因此，即便實施隔離早期離乳，亦無法很確定地阻斷感染或疾病發生。

副豬嗜血桿菌(HP)為革蘭氏陰性桿菌，15種血清型，高毒力菌株type 5是多發性漿膜炎最大元凶和引起肺炎、腦膜炎以及關節炎。好發於2-10週齡仔豬，離乳、環境驟變、併欄或其他疾病的合併感染。副豬嗜血桿菌感染症的病程短、突發死亡，高傳染力和死亡率。腦膜炎呈現神經症狀，關節炎(後肢關節腫大)，耳翼、尾巴發紺。此病的預防措施包括改變豬群管理、控制原發性疾病(PRRS)、預防性投藥或疫苗接種等。此菌對ceftiofur、amoxicillin及doxycycline感受性佳，為治療

HP之首選藥物。

預防性治療：母豬產後注射讚配尼長效懸濁注射劑(Penicillin+Streptomycin)或賜福晶靈長效注射劑(Ceftiofur CFA)；哺乳仔豬5-7日齡和仔豬離乳分別注射一劑泰康寧-100(Tulathromycin，藥效維持15天)；或預期發病前3-4天注射一劑賜福晶靈長效注射劑(藥效維持7天)。治療：安蒙西林-150懸濁注射液(Amoxicillin trihydrate)、賜福咳寧乾粉注射劑(Ceftiofur sodium)或賜福肺清滅菌懸劑(Ceftiofur Hcl)。

另外有關豬隻沙氏桿菌感染症從很多報告上知道，豬屠體及零售市場的豬肉沙氏桿菌分離率很高，但是引起豬沙氏桿菌症的菌種以 *S.choleraesuis* 及 *S.typhimurium* 最常被分離，其他菌種之沙氏桿菌經由不顯性感感染豬污染環境及食物引起人沙氏桿菌症。豬感染沙氏桿菌，臨床上會產生腸炎、敗血症偶而會出現肺炎、腦炎、腦膜炎及乾酪樣淋巴腺炎等症狀，也有不出現任何症狀者。

敗血性沙氏桿菌症：患豬呈現抑鬱、遲鈍、衰弱、無食慾，體溫在 40°C 以上，耳朵、四肢及背部中央發紺會漫延至腹部，發病 2~3 天後，部份病豬出現黃色水樣下痢，少部份豬出現肺炎(咳嗽)症狀。解剖可見耳、腳、尾及腹部皮膚充出血。肺、腸粘膜、胃粘膜出現多發性出血點、淋巴結腫大出血、脾腫大、肝亦充血腫大，可見白色壞死點、肝細胞壞死、副傷寒小結內有較多的紅血球及纖維素，竇狀隙內有多量、多種炎症細胞，淋巴結有多發性壞死、中性球浸潤，脾有網狀內皮細胞增生，全身各處微血管均可見到纖維素性栓塞及細菌塊。

腸炎型沙氏桿菌症：主要發生於 3~5 週小豬，初期水樣下痢，漸漸變為黃色、灰色之粘液狀糞便，病豬消瘦，數週後死亡。死亡病豬外觀消瘦，剖檢為局部或瀰漫性壞死性腸炎，腸管模糊有許多大小不等圓形潰瘍，腸繫膜淋巴結腫大，肝出現小白點，腸粘膜出現局部瀰漫性潰瘍、上皮細胞大量壞死脫落、粘膜固有層及肌肉層有大量巨噬細胞及淋巴球浸潤。

在病豬治療可以使用獲利欣-300 0.5mL/10kg BW，IM。或是賜福咳寧(80mL注射用水) 0.5mL+嘉徽素-250 1mL，1.5mL/10kg BW，IM。另外在飼料中可以添加獲利欣 10% 0.4kg/噸飼料，連續添加 5-7 天。或中化泰妙安 20% (Tiamulin) 0.5 公斤+四環素類抗生素+羥四環素-220 (Oxytetracycline，OTC) 1.5 公斤/+氯多欣 (Chlortetracycline；CTC) 2 公斤/+多欣-200 (Doxycycline) 0.5-1 公斤，組合藥品來進行預防性投藥。

/ 結語 /

豬生殖與呼吸道綜合症 (porcine reproductive and respiratory syndrome, PRRS) 是一種以母豬繁殖障礙和各年齡層豬隻的呼吸道感染為主的豬隻傳染病，易併發二次性感染而死亡，愈年幼的豬，併發症愈嚴重，導致死亡率增加，造成經濟上很大的損失，豬繁殖與呼吸綜合症 (PRRS) 為哺乳、保育階段豬隻最主要的呼吸道疾病原發性病原，並常與副豬嗜血桿菌 (HP)、鼻炎型黴漿菌 (Mhr) 和豬鏈球菌 (SS) 等混合感染，引起間質性肺炎、多發性漿膜炎和關節炎，是目前台灣豬場中深受危害的呼吸道疾病。若豬隻大量感染或對治療效果不佳，建議做藥物敏感性試驗。及早治療是必要的，可免於更進一步的併發症，亦可避免治療效果不佳。

採用預防性治療豬隻呼吸道疾病的投藥組合策略，若在分娩舍哺乳仔豬出現疾病的情況下，可在母豬分娩前、後7天，連續添加14天 Amoxicillin 200~300ppm。母豬產後注射一劑長效 Penicillin，“讚配尼長效懸濁注射劑或賜福晶靈長效注射劑”母後料和人工乳可添加 Amoxicillin 200~300ppm。

亦可以在哺乳仔豬階段使用泰康寧-100 (tulathromycin) 作為調控免疫和發炎機制，降低 PRRSV 引發免疫風暴，預防性治療 Mhr 和 HP；賜福晶靈 (ceftiofur CFA) 預防性治療 HP 和 SC。兩種長效型抗生素的搭配組合能有效降低存在於豬隻上呼吸道病原菌，從而降低疾病發生率和嚴重度。

/ 參考文獻 /

1. 王玲芳 (2016) 台灣地區豬隻多發性漿膜炎病因學調查，屏東科技大學獸醫學系所學位論文，摘要。
2. Opriessnig T., L. G. Gimenez-Lirola and P. G. Halbur. (2011) Polymicrobial respiratory disease in pigs. *Anim. Health Res. Rev.* 12, 133148.
3. Fablet C., C. Marois-Crehan, G. Simon, B. Grasland, A. Jestin, M. Kobisch, F. Madec and N. Rose. (2012) Infectious agents associated with respiratory diseases in 125 farrow-to-finish pig herds: a cross-sectional study. *Vet. Microbiol.* 157, 152163.
4. Schmidt C., S. P. Cibulski, C. P. Andrade, T. F. Teixeira, A. P. M. Varela, C. M. Scheffer, A. C. Franco, L. L. de Almeida and P. M. Roehe. (2016) Swine Influenza Virus and Association with the Porcine Respiratory Disease Complex in Pig Farms in Southern Brazil. *Zoonoses and public health* 63, 234240.
5. Chae C., (2016) Porcine respiratory disease complex: Interaction of vaccination and porcine circovirus type 2, porcine reproductive and respiratory syndrome virus, and *Mycoplasma hyopneumoniae*. *Vet. J.* 212, 16.
6. Lung O., S. Ohene-Adjei, C. Buchanan, T. Joseph, R. King, A. Erickson, S. Detmer and A. Ambagala. (2017) Multiplex PCR and Microarray for Detection of Swine Respiratory Pathogens. *Transbound. Emerg. Dis.* 64, 834848.
7. Rossow K. D., (1998) Porcine Reproductive and Respiratory Syndrome. *Vet Pathol.* 35, 120.

8. Song S., J. Bi, D. Wang, L. Fang, L. Zhang, F. Li, H. Chen and S. Xiao.(2012) Porcine reproductive and respiratory syndrome virus infection activates IL-10 production through NF- κ B and p38 MAPK pathways in porcine alveolar macrophages. *De Comp Immunol.* 39(3):265-72.
9. Ferlazzo G., R. Jessica, B. B. Maria, G. Flavia, B. Ilaria, T. Matteo, B. Cristina, L. A. Giovanni and A. Massimo. (2020) In vitro Cytokine Responses to Virulent PRRS Virus Strains. *Front. Vet. Sci.*
10. Zhao D., Y. Bo, Y. Xingguo, S. Chaochao, Z. Dajun, S. Xijuan, Z. Ting, C. Huimei, Y. Jinke, C. Xuehui, H. Yu, Z. Haixue, Z. Keshan and L. Xiangtao.(2021) Advanced Research in Porcine Reproductive and Respiratory Syndrome Virus Co-infection With Other Pathogens in Swine. *Front. Vet. Sci.*,
11. Lee Jung-Ah., Yu-Ri Oh, Min-A Hwang, Joong-Bok Lee, Seung-Yong Park, Chang-Seon Song, In-Soo Choi and Sang-Won Lee.(2016) *Mycoplasma hyorhinis* is a potential pathogen of porcine respiratory disease complex that aggravates pneumonia caused by porcine reproductive and respiratory syndrome virus. *Vet Immunol Immunopathol.* 177, 48-51.
12. Palzer A., H. Kristina, H. Karl, Z. Susanne, L. Andrea and R. Mathias.(2015) Associations among *Haemophilus parasuis*, *Mycoplasma hyorhinis*, and porcine reproductive and respiratory syndrome virus infections in pigs with polyserositis. *Can Vet J.* 56(3):285-287.
13. Butler J. E.,K. M. Lager, G. William, K. S. Faaberg, M. Sinkora, C. Loving and Y. I. Zhang. (2014)Porcine reproductive and respiratory syndrome (PRRS): an immune dysregulatory pandemic. *Immunol. Res.* 59, 81108.
14. Nan Y., W. Chunyan, G. Guoqian,S. Weiyao, Z. Yan-Jin and Z. En-Min. (2017) Improved vaccine against PRRSV:current progress and future perspective. *Front in Microbiol.* 8:doi.org/10.3389/fmicb.2017.01635
- 15.Grimprel E., C. Rodrigo and U Desselberger. (2008)Rotavirus disease:Impact of coinfections. *Pediatr. Infect. Dis. J.* 27(1):S3S10.
16. Vlasova A.N.,J. O. Amimo and L. J.Saif. (2017)Porcine rotaviruses: Epidemiology, immune responses and control strategies. *Viruses* 2017, 9, 48.
- 17.Wu Fang-Tzy, Luke Tzu-Chi Liu, Baoming Jiang, Ting-Yu Kuo, Ching-Yi Wu and Ming-Huei Liao. (2022)**Prevalence and diversity of rotavirus A in pigs: Evidence for a possible reservoir in human infection.** *Infect Genet Evol.* 2022. doi: 10.1016/j.meegid.2021.105198.
- 18.Zhao D., B. Yang, X. Yuan, C. Shen, D. Zhang, X. Shi, T. Zhang, H. Cui, J. Yang, X. Chen, Y. Hao, H. Zheng, K. Zhang and X. Liu. (2021) Advanced Research in Porcine Reproductive and Respiratory Syndrome Virus Co-infection With Other Pathogens in Swine. *Front. Vet. Sci.* 8:699561.
- 19.Roos L. R., M. S. Nair, A. K. Rendahl and M. Pieters. (2019) *Mycoplasma hyorhinis* and *Mycoplasma hyosynoviae* dual detection patterns in dams and piglets. *PLoS ONE* 14(1): e0209975.
- 20.Palzer A., H. Kristina, H. Karl, Z. Susanne, L. Andrea and R. Mathias. (2015) Associations among *Haemophilus parasuis*, *Mycoplasma hyorhinis*, and porcine reproductive and respiratory syndrome virus infections in pigs with polyserositis. *Can Vet J.* 56(3):285-7.

The role of vitamin D, its forms and how they are compared

維生素 D 的作用、形式及其比較

Vitamin D-The "sunshine" vitamin 維生素 D -通常被稱為“陽光”維生素

維生素D屬於人體必需的維生素，參與人體許多重要的代謝過程。它通常被稱為太陽維生素，因為它是通過太陽輻射在皮膚中產生的。維生素D在生物體中的重要功能是通過其活性形式骨化三醇(calcitriol)來作用，其中包括調節從腸道吸收活性鈣，將其運輸到標靶細胞並儲存在骨骼中。維他命D缺乏會導致鈣代謝混亂，從而導致骨質密度降低和減少肌肉收縮。

此外，維生素D對免疫系統也很重要。例如，維生素D狀態與Sars-CoV-2疾病感染嚴重程度的發展頻率之間具高度相關。目前的證據表明補充維生素D可以降低COVID-19感染及其帶來的嚴重後遺症之風險，包括死亡率。雖然農場動物不會感染COVID-19，但是它們會接觸到許多其他肺部病原體並且容易患有疾病，這是不可避免地導致生長性能下降。

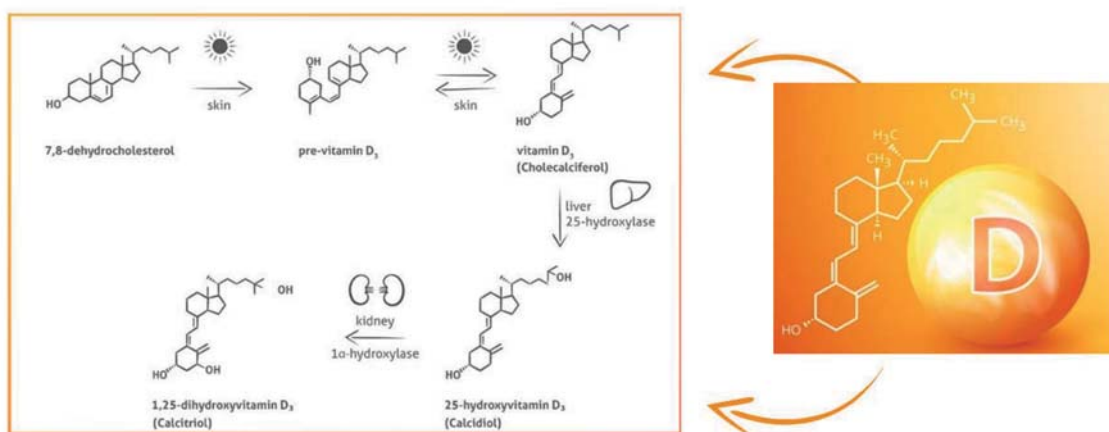


Illustration 1: Vitamin D metabolism

Vitamin D in animal nutrition and feed 維生素D在動物營養和飼糧的重要性

維生素D是一種必需維生素，通常透過預混料添加到動物飼料中。用量取決於動物種類、生產階段、法律限制和添加劑的類型。添加到飼料中非常重要，因為動物通常飼養在封閉系統中，不會暴露在陽光下。此外，他們對營養物質包括維生素D的需求，會因為表現水平和營養分的生物有效性有所差異。例如，母豬在哺乳期對營養物質的需求量很大，蛋雞在產蛋初期和後期分別有不同的需求。

維生素D已經普遍被知道對鈣和骨骼穩定具有作用，皮膚表皮層的細胞能自行合成維生素D的前驅物7-脫氫膽固醇(7-dehydrocholesterol)，經透過曝曬，日光中的紫外線B(波長280~315 nm)會將7-脫氫膽固醇轉換成維生素D3 - 膽鈣化醇(Cholecalciferol)，並且很快經過肝臟轉化成儲存形式的微生物D3 - 骨化二醇(25-hydroxy vitamin D, 25(OH)D3)、再經由腎臟轉換成活性的維生素D3 - 骨化三醇(1,25-dihydroxy vitamin D, 1,25(OH)2D3)，最終才可被禽畜所利用。

維生素D的含量以每公斤國際單位(IU)計量。然而，只有膽鈣化醇(維生素D3)可以確切的用IU表示，因為不同形式的維生素D具有不同的作用形式(參見圖1)。這使得很難比較不同維生素D形式的產品之活形成分。下面將會詳細討論這種缺乏比較性會帶來哪些實際挑戰。



- ★ 維生素D通常在陽光照射的影響下在皮膚中產生，對許多生理功能至關重要。
- ★ 動物在不同生產階段對維生素D的需求不同。
- ★ 由於生物活性不同，無法比較不同形式維生素D的有效活性。

International Units what are they and how are they measured? A critical overview. 國際單位它們是什麼以及如何測量？一個重要的概述

國際單位(International Units, IU)用於比較不同代謝物的代謝活性物質，例如每一個維生素或激素具有不同的生物活性。這可以用下面的例子來說

明，維生素A：



維生素A有多種形式，包括視黃醇(retinol)和β胡蘿蔔素(beta-carotene)這些維生素A形式具有不同的效力；因此，如果要達到相同的生物活性會以不同數字表示。已確定 $0.3\mu\text{g}$ 的視黃醇與 $0.6\mu\text{g}$ β-胡蘿蔔素的活性相同。所以：1IU維生素A相當於 $0.3\mu\text{g}$ 視黃醇或 $0.6\mu\text{g}$ β胡蘿蔔素

通常，維生素D也以IU表示。然而，維生素D與維生素D類似物在表示生物活性時與維生素A具有相同的問題。維生素D的三種天然形式是膽鈣化醇(cholecalciferol)、骨化二醇(calcidiol)和骨化三醇(calcitriol)。質量活性關係僅針對膽鈣化醇定義，1IU等於25ng。通常，骨化二醇的活性被認為等同於膽鈣化醇，因此，25ng骨化二醇也等同1IU的維生素D。

然而，維生素D的活性形式骨化三醇並未以IU為單位進行測量或量化。科學家們曾試圖比較骨化三醇、膽鈣化醇和骨化二醇的生物活性，以製定IU方程式如維生素A的例子所示。代謝物的生物活性以通過體外測量的生物測定，不幸的是，不同的方法產生了截然不同的結果(表1)。因此，推導不同形式的維生素D之間的生物活性是不建議而且是不可能的。

使用IU代替公制單位表示添加劑中維生素D含量是常見做法，因此常常導致混淆。考慮到生物活性測量的變異結果，不同的維生素D產品不能以國際單位進行比較。因此，較新的國際公約要求在劑量建議中使用質量單位(IUg/kg)而不是活性單位(IU/kg)用於動物飼料中。



- ★ 國際單位常用於對同一物質的不同形式進行標準化，並根據它們的活性進行比較。
- ★ 骨化三醇和膽鈣化醇無法使用國際單位IU去比較。
- ★ 維生素D的生物活性在很大程度上取決於所使用的生物測定法。

Table1：根據生物測定法比較維生素 D 代謝物的相對有效性

Bioassays 生物測定法	Species 物種	Cholecalciferol 膽鈣化醇	Calcidiol 骨化二醇	Calcitriol 骨化三醇
IntestinalCa ²⁺ - Transport	Chick	1.0	2.0	13-15
BoneCa ²⁺ - Mobilization	Chick	1.0	1.5	5-6
PercentBoneAsh	Chick	1.0	1.6	2
BodyGrowth	Chick	1.0	1.0	5

Source(Table):Relative effectiveness of vitaminD3,25-0H-D3and1,25-(0H)2-D3
(COBURN,HARTENBOWERandNORMAN,1974)

Calcitriol cannot be expressed in IU what are the practical consequences?
骨化三醇不能以 IU 表示實際後果是什麼？

上面說明了根據生物活性的結果比較不同形式維生素 D 具有相當大的難度，所以就膽鈣化醇和骨化二醇通常以 IU 為單位進行測量，但沒有可靠的換算公式來表示骨化三醇以IU為單位的生物活性。由於動物體對骨化三醇與膽鈣化醇攝入後生理反應有所不同，當將膽鈣化醇的作用含量從 IU 分解後換算為 μg 時，這兩種物質的推薦每日攝入量之間的有很大的不同，由下列例子可以得知。因此，含有骨化三醇的飼料添加劑，這些產品的推薦每日劑量會以公制單位 (μg) 表示。

Dietary cholecalciferol and calcitriols supplements and their daily dosage
攝取膽鈣化醇和骨化三醇補充劑及其每日劑量

	<p>Recommended daily dosage of cholecalciferol For adults 膽鈣化醇在成人的每日推薦劑量 → 20μg(800IU)</p>		<p>Recommended daily dosage of calcitriol for adults 骨化三醇在成人的每日推薦劑量 → 0.25μg</p>
---	--	---	--



由於動物福利與環保意識抬頭的趨勢，動物營養越來越傾向於使用植物性添加劑來滿足動物的特定需求。這些自然策略包括使用草本維生素 D 來源為高性能禽畜提供量身定制的營養補充。草本維生素 D 是一種有價值的工具，可以在高代謝壓力或緊迫增加時維持甚至是提高生產力，因此是一種用於家禽家畜營養補充相當具吸引力的新工具。

愛力速補D(Active D)是德國Phytobiotics公司所製造的創新植生劑產品，符合最高質量管理標準，並融入了 FAMI-QS 和 HACCP 概念，萃取於黃金燕麥植物的天然維生素 D 糖苷作為具生物活性維生素 D3，含有骨化三醇糖苷和其他植物二次代謝物。當然這類添加劑常見的問題是愛力速補D (Active D)中究竟含有相當於多少IU的維生素D，而正如先前討論，這個問題無法得到正確回答，因此愛力速補D(Active D)中骨化三醇的含量是以 mg/kg 表示。

但可以確定的是推薦的劑量皆是通過科學論文、物種需求、科學和現場試驗評估來設定的。另外，草本Active D應與預混料中所含的維生素 D 一起添加到飼料中。通過相互輔助協調，在關鍵階段，當動物對鈣的需求增加或維生素 D 通過肝臟和腎臟的代謝異常時，維生素 D 及其類似物的供應水平就會得到保障。這提供了禽畜在生產過程中所有階段補充維生素 D 的最佳方案。

中化動藥處與荷蘭廠商OlusPlus 公司合作，展開國內營養保健事業 新契機

編撰：中國化學製藥股份有限公司 動物用產品事業 企劃處 獸醫師 李居燁
文章概念提供：Olus Plus公司

中化營養保健品項簡述

中國化學製藥股份有限公司動物用產品企劃處，近年來的營業方針在於轉型蛻變，從數十年前廣為畜牧從業人員所知的動物用藥品廠，現正著手於提高動物用營養保健產品的銷售占比，以積極代理引進產品銷售，來拓展我司營養保健品的市占率。而過去十多年來的努力，至今已取得不錯的成果，並且能在相當競爭的國內市場上佔有一席之地。

我司營養保健類產品，除了既有之自產自銷的精料及維生素、礦物質等營養類預拌料之外，動物用產品企劃處在功能性保健品的規劃，則是挖掘外部資源，與國內、外營養保健產品的優秀廠商合作。現有合作的主要廠商，國內包括巨埠股份有限公司的腸穩健、嘉年生化的益生菌系列、貿立實業的精油液劑系列、佳和農化的畜舍環境改善方案等；國外則有德國Phytobiotics公司的蔘果蕨(Sangrovit)系列、法國REALDYME公司的雷利(Realdyme)、瑞士Life Circle Nutrition公司的草藥類植生素產品等。上述各項產品，不只能獲得客戶的正面回饋，我司堅強的業務與技術團隊之服務也是有口皆碑，故我司的營養保健類產品，往往能經得起長時間的市場考驗，在客戶端獲得正面評價。

十分有幸地，我司為滿足當今市場與客戶對營養保健產品的新知與需求，故在2022年下半年，戮力尋求滄海遺珠來補足我司的產品線，終於能與荷蘭廠商Olus Plus取得共識，並開啟國內市場的獨家合作。而在雙方業務與技術團隊的共同努力之下，短短幾個月內，便初步獲得國內市場的成功與客戶的認同。因此，本篇文章會進一步將該公司的背景與相關產品，以專欄的形式，介紹給讀者們做更深入的認識。

國內		國外	
廠商	主要產品	廠商	主要產品
巨埠	腸穩健	Phytobiotics(德國)	蔘果蕨
嘉年	倍多保	REALDYME(法國)	雷利
貿立	腸太用、利舒坦	Life Circle(瑞士)	賀安球
卜貿	中化酸寶	正大(中國)	益樂酸
津川	維樂黴敏	Olus Plus(荷蘭)	意嵐系列
佳和	味除		

表1. 中化動藥處與國內外合作之主要營養保健品品項與其供應商

荷蘭廠商Olus Plus背景介紹

Olus Plus公司是由創辦人Johannes Fuite先生，於約莫十年前所設。然而，Fuite家族在荷蘭當地，早已是相當著名的飼料廠，經營飼料生意至今已經超過一個世紀。也就是說，這是一個家族經營的畜牧事業體，現由集團的第四代子孫開枝散葉、成立Olus Plus公司，並且建構在家族累積的畜牧經驗基礎上，來研發出營養保健類產品。該公司特別針對動物腸道加以研究，再更進一步地推行至全球各個國家的畜牧業市場。

以本文截稿時間當下的資料來看，Fuite家族在當地已擁有四個飼料廠，每年可生產超過七十五萬噸的飼料，其中更涵蓋有家禽、豬、反芻獸等動物別，在荷蘭當地已是名列前茅，並且還在持續成長。

最近，Fuite家族更在飼料廠周邊興建起肉牛、肉雞飼養場，可以供作牛肉與雞肉的上游生產鏈；此外還有牛乳處理設備，用來生產全脂乳清蛋白粉後，終產品可即作為代奶粉，由此可以預期，Olus Plus公司在不久的未來，必然會有此類相關產品的發表。



圖1. 創辦人Johannes Fuite先生
(Olus Plus提供)



圖2.荷蘭Olus Plus公司與廠房外觀(Olus Plus提供)

荷蘭廠商Olus Plus背景介紹

在2006年時，歐盟便立法禁止使用低劑量抗生素作為飼料中的促生長因子。這項政策施行之後，也直接催生出非抗生素、天然促生長因子的蓬勃發展，特別是應用於經濟動物腸道的保健產品。

在政策頒布實施後的初期，諸多此類產品如雨後春筍般出現在市場上，不過添加在經濟動物飼料中之後，其實產品品質與動物的表現都相當不穩定，效益總無法預期。所以，Johannes先生便著手研發自家的植生素產品，並且要能驗證明確效果，例如確定了抗菌功能後，才會開始添加該成分。由此可知，公開透明是營養保健類產品的成功關鍵。

因此，Johannes於2008年便在小牛腸道的隱孢子蟲、球蟲感染等議題投入心血進行研究。在接下來的四年裡，於自家牛場進行完整的產品測試、田間試驗、偵錯等努力，再與獸醫師與諸多專家合作討論和改善，之後終於能在2012年歡欣收割，續而針對反芻動物發表了Olus Plus公司旗下的第一

項意嵐系列產品 意嵐[®] 腸態佳(Elan[®] COX)，此即是Olus Plus公司所叩關動物營養保健品市場的一大步。

接著，反芻獸專用的意嵐[®] 腸態佳，其臨床試驗結果顯示，可以處理85%的隱孢子蟲感染症，此數據已與投予抗生素的對照組效果雷同。而在反芻動物專用的意嵐[®] 腸態佳上市後，Olus Plus公司更逐步地將產品衍伸推廣使用於其它物種的幼齡動物，例如雛雞、仔豬的腸道健康，這也在後來的學術研究中取得正面的驗證(Mayra E. Cobaxin-Cardenas, 2018)。

起初，Olus Plus公司的營業主軸還是侷限在腸道議題，所以各項產品類別，都僅僅是利用天然植生素原料，再以不同的組合搭配，來處理或是保健動物的腸道健康。不過，截至目前為止，Olus Plus公司所上市的品項，也開始隨市場之需求而變化，故也增加了意嵐 C12(Elan C12)與意嵐 乳化劑 (Elan Digest)兩項產品。加上，因為該集團的一大優勢是具備其自己的生產工廠，所以不需要請它廠代工，所以在生產流程、品管、品保等每一步驟，都是由其自行依照歐盟法規檢核，因此能冶煉出高品質的營養保健類產品。



圖3.意嵐 腸態佳(Elan COX) 產品外觀

意嵐[®] C12

意嵐[®] C12(Elan[®] C12)是我司代理自Olus Plus公司的品項之一，此為 α -單元月桂酸甘油酯(GML)產品。意嵐[®] C12含有至少40%以上的單元月桂酸甘油酯(此濃度數值已除去雙、三酸甘油酯不計)。單元月桂酸甘油酯的抗菌(Beatriz G Carpo et al., 2007)、抗病毒(Bo Su et al., 2023)、抗真菌(Dalia Seleem et al., 2018)等研究成果，早已廣為人知。而它還能夠調控動物的免疫系統(Lisa A. Barker et al., 2019)，誘發腸道上皮細胞的防火牆功能(Linglian Kong et al., 2021)，以此減少腸道病原菌叢對動物體的侵害。

單元月桂酸甘油酯對革蘭氏陽性菌的抑制效果，實則更優於針對革蘭氏陰性菌。我們已知，所有的細菌(與部分種類的病毒)都具有相對柔韌的脂質胞膜(外層)，因此能夠輕易地進入宿主細胞。單元月桂酸甘油酯卻可透過以下機制(Subroto E. et al., 2020)，產生其殺/抑制病原的功能：干擾細菌或病毒胞膜的雙層脂質結構，使其呈現液化狀態，也就是將病原原先的完整胞膜解體後，進而避免病原黏附到具感受性的宿主細胞。例如單元月桂酸甘油酯對抗豬隻PRRSv(Olga Dansen, 2021)或防制PEDv (Qian Zhang et al., 2021)的方式，便是藉由此機制達成。



圖4.意嵐系列粉劑產品外觀
(淋膜袋)

此外，單元月桂酸甘油酯還可幫助減少生成誘導炎症之相關細胞激素、增加生成抗氧化酵素與免疫球蛋白，來抑制宿主的過度發炎反應並降低其氧化壓力(Lisa A. Barker et al., 2019)。這些保護機制，對於維持動物健康與產能表現來說，都是關鍵要素。畢竟，在健康受到挑戰的情況下，有適度反應的免疫功能即可予以防範，以免動物的正常產能受到負面影響與過度免疫造成能量浪費及動物的不適。

意嵐[®] 乳化劑

意嵐[®] 乳化劑(Elan[®] Digest)是中化動藥處所代理Olus Plus公司的另一強勢產品，其中所含的溶血卵磷脂(Lysolecithin)能為經濟動物的飼養者帶來高度效益。因為，乳化劑的功能，在於提高經濟動物對飼料中所含油脂的消化與吸收。乳化劑的作用機制，是使較大的油滴，改以水包油的型態，使其變成細小油滴，除了可藉此增加與脂肪酶的作用面積之外，亦將使得油脂更容易在腸道中被消化吸收與利用，進而減少能量的浪費(Jae-Hong Park et al., 2018)；對消化系統尚未發育成熟的幼齡動物來說，更是需要這樣的機制，以協助其生長發育(Santi Upadhaya et al., 2019)。因此，最終可預見的成果，即是使得經濟動物的產能獲得提升，抑或是幫助經營者節省飼料中的油脂成

本，讓效益能最大化(Jan Dirk van der Klis and Nick Slagmen, 2022)。承上所述，建議意嵐[®] 乳化劑的使用方法有二：

- 1)將有的完全飼料，以額外添加(On Top)的方式使用，提高飼料中的能量效率；
- 2)調整原飼料配方，部分取代原飼料配方中的油脂含量，維持一樣的性能表現。

根據幾項國內外的田間研究得知，若以額外添加於飼料中的方式使用乳化劑，能在經濟動物身上得到不同成效。例如添加溶血卵磷脂於含有豬油的離乳豬隻飼料中，可以改善其產能(Xing et al., 2021)；以白肉雞來說，溶血卵磷脂可以改善飼效(Wealleans et al., 2019)；而在泌乳牛的試驗中，乳化劑則可以改善乳量與部分乳品質指數(J. W. McFadden, 2019)。

不過上述乳化劑的研究中也多有提及，乳化劑的使用與原本的飼料配方也有一定的關係，即使是額外添加使用的方式，若能搭配油脂與其它原物料的使用比率調整添加量，方能發揮最大效益。除此之外，我司的技術團隊也具有調整配方的專業能力，並且已經具有長期的服務經驗，故能以意嵐[®] 乳化劑(Elan[®] Digest)，將客戶現有的飼料配方進行微調並降低飼料成本、產生最大效益。

結語

遵循蛻變專案的指導方針，中化動藥產品企劃處正在從廣為人知的動物用藥學名藥廠，跨足至多方的畜牧相關領域。當中，拓展動物用營養保健產品品項，正是成功的第一步，而從過去多年的耕耘至今，可謂已經扎穩根基，並且還在持續大步邁前，又總能取得正向的國際聲譽、獲得外國廠商的青睞，一同討論出市場上的合作策略與前瞻規劃。

可以預見的是，未來中化的動物用產品發展，會朝向更多元化的引進與應用，並將提供更多樣化的品項選擇與專業服務給眾多客戶，期許能為國內畜牧產業注入更多專業的心力與廣大的國際視野，與業界的夥伴們互惠、共享成功的果實。

改善脂質消化率

Elan®Digest意嵐乳劑能幫助水性環境之消化道中的脂質乳化，藉此調控脂質消化率，以免呈現油水分離的狀態。Elan®Digest意嵐乳劑含有生物型界面活性劑溶血卵磷脂(lysolecithins)，是經過酵素水解後的卵磷脂，這成分能幫助磷脂醯膽鹼針對飼料中的脂質進行乳化，並形成高度均質的微膠粒。

由於Elan®Digest意嵐乳劑可促使腸道中的膽鹽將脂質形成更小、穩定的微膠粒，這些更小的微膠粒，可輕易地在腸腔的水性環境中快速移動，故能更均質地分布在水中，而具有更好的吸收效率。

此外，Elan®Digest意嵐乳劑還會與細胞膜交互作用，增進其它營養份的吸收。

幫助幼齡動物的消化

脂質乳化過程是最重要的步驟，方可最大化地自飼糧中的脂質獲取代謝能(ME)。然而，幼齡動物所分泌的膽汁與脂肪酶，往往不足以達到適當的乳化程度，這樣便會導致飼糧中的脂質代謝能無法達到效益。因此，為了確保飼糧配方中的脂質，能有效地被動物的消化系統給吸收，會建議添加使用乳劑。

Elan®Digest意嵐乳劑 促進水中的脂質乳化	E484 檸檬酸 硬脂酸	天然 卵磷脂	水解卵磷脂 = 溶血卵磷脂
濃度 (脂肪百分比%)	1	2	2
受脂肪酶水解之速度 (60%牛油、25%豬油、 15%椰子油) (µm 游離脂肪酸/毫克/分)	0.6	0.2	5.11
HLB值	13	3-4	8-9
親水程度			
分子差異		卵磷脂	溶血卵磷脂

卵磷脂是植物性來源，主要取自沙拉油與葵花籽油，故具有豐富的磷脂質。酵素水解過的卵磷脂，雖源自卵磷脂，但已經有所不同，意即以酵素切割，移除了支脂酸支鏈，故可增加HLB值(親水-親脂平衡)。

平均生長值

ADWG 平均 日增重	+ 2.8 %
Weight 體重	+ 56 克
FCR 減少 飼料換肉率	- 2.3 pnts

平均生長值

ADWG 平均 日增重	+ 8.6 %
ROI 投報率	+ 60 %
FCR 減少 飼料換肉率	- 11.5 pnts

本說明書的數據皆來自既有的知識與試驗。然而，許多因素會影響產品應用後的表現。所有聲明或產品宣告，可能無法同步應用於所有地區，須依照各地政府需求而修訂。

Elan® Digest 意嵐乳化劑

- + 節省飼料成本
- + 改善脂質消化率
- + 增加體重
- + 降低飼料換肉率



建議使用劑量

Elan®Digest意嵐乳劑可作為飼糧額外添加使用，以調整脂質的利用效率、減少病原滋生機率。

除了額外添加使用，Elan®Digest意嵐乳劑也可取代飼料中的油脂，以降低飼料成本。

- + 幼齡肉雞與火雞: 250 - 1,000 克/噸
- + 肥育火雞 250 克/噸
- + 蛋雞與種雞 250 - 500 克/噸
- + 仔豬/母豬/肥育豬 500 - 1,000 克/噸

包裝

- + 20 公斤袋裝

總代理: 中國化學製藥股份有限公司

地址: 台南市官田區工業西路46號

訂貨: 06-6986691~5
傳真: 06-6935031





我們與時俱進只為了 成為您最信賴的動物健康夥伴

1

符合台灣動藥cGMP
及沙國SFDA GMP規範標準

應用產學資源合作提供
精準動物生產醫學服務

2

3

引進「抗菌劑替代物質」，
改善動物健康與生產效率



中國化學製藥股份有限公司

CHINA CHEMICAL & PHARMACEUTICAL CO., LTD.

總公司：台北市中正區襄陽路23號

電話：(02)23124200

動藥處：台南市官田區工業西路46號

電話：(06)6986691~5

訂貨專線：(06)6986694~5

FAX：(06)6935031

<http://www.ccpc.com.tw>