

嘔吐毒素與豬重大疾病的病毒交互作用對生長性能影響

生百興業有限公司 研發部

食物和飼料中的黴菌毒素已是全世界共同問題，造成人類和動物健康負面影響，也涉及經濟和國際交易。嘔吐毒素 (Deoxynivalenol) 是新月毒素群黴菌毒素，多存在玉米和穀類植物，生長於歐洲、北美和亞洲的溫帶地區。慢性低劑量飲食嘔吐毒素會造成食慾不振、降低體增重和免疫失調；大量暴露急性高劑量的嘔吐毒素中則有嘔吐、腹瀉和直腸出血等嚴重症狀。尤其豬隻，對飼料中嘔吐毒素具有高敏感性，日糧中含 2-5 ppm 會影響動物對飼料的吸收；超過 20 ppm 則會誘導嘔吐。嘔吐毒素對免疫系統有獨特的效應，白血球為對嘔吐毒素最敏感的細胞，低濃度時嘔吐毒素會正相關影響免疫和發炎基因，在高濃度時則會引發細胞死亡，降低對傳染性疾病的抵抗力，導致免疫抑制。

在養豬業中，豬環狀病毒 (PCV2) 為一種新出現的重大疾病病毒，主要關係到豬的健康和經濟上的衝擊。豬環狀病毒(PCV2)在泌乳仔豬的數個症狀中為最主要的致病因子，導致的疾病總稱為豬環狀病毒相關疾病(PCVAD)。一般來說，豬環狀病毒相關疾病(PCVAD)的臨床病理的特徵有劇烈的體重減輕(消瘦)、淋巴結腫大，黃疸，下痢和繁殖障礙。同時另一需面臨的威脅如豬繁殖與呼吸道綜合症病毒(PRRSV) 造成的臨床症狀如厭食、發燒和嗜睡。在母豬方面，PRRSV 主要造成繁殖障礙、晚期流產、死胎增加、早熟以及虛弱豬。此外，PRRSV 在生長肥育豬造成呼吸道問題 PRRSV 誘發的呼吸道問題通常嚴重地發生於仔豬，若細菌和病毒共感染更加重病情，本篇研究的目的是評估嘔吐毒素對生物體感染豬環狀病毒(PCV2)和豬繁殖與呼吸道病毒(PRRSV)的影響。

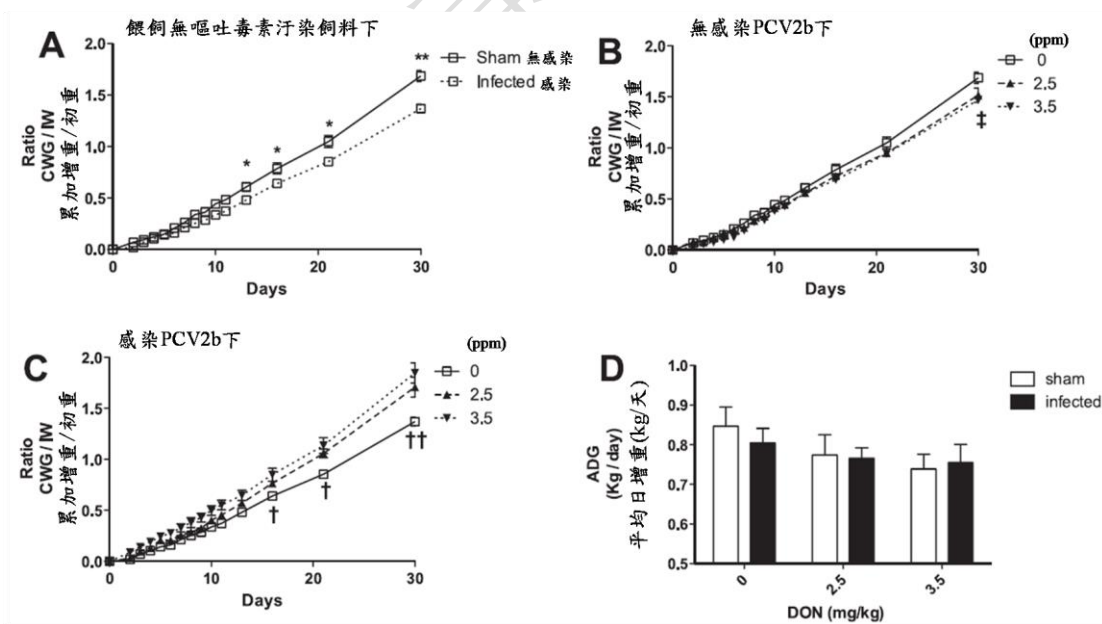


圖 1 探討豬隻感染 PCV2b 後採食嘔吐毒素污染的飼料對生長性能的影響

豬環狀病毒(PCV2b)試驗設計為將豬隻依照飼料嘔吐毒素劑量(0 ppm、2.5 ppm、3.5 ppm)分三組，每組共 10 頭豬，其中 6 頭感染 PCV2b，餘下 4 頭提供緩

衝液(PBS)作為病毒感染陰性對照。試驗期間每日稱重至第 14 天，之後採每週稱重直到第 30 天豬隻犧牲。圖顯示生長曲線是由累積增重(CWG)及初始體重(IW)的比率獲得。結果顯示餵飼無嘔吐毒素污染的飼料下，未感染 PCV2b 的豬隻其生長性能表現顯著高於感染者(圖 1A，從第 13 天起直到本實驗結束)。未感染 PCV2b 組別中，僅有餵飼 3.5 ppm 嘔吐毒素對豬隻有顯著影響生長表現(圖 1B)。意外的發現當在感染 PCV2b 下餵飼不同劑量(0 ppm、2.5 ppm、3.5 ppm)嘔吐毒素，採食高污染毒素的豬隻其生長性能優於採食低污染(圖 1C)。在研究期間，用整體平均日增重(ADG)去解釋不同的生長性能。平均日增重(ADG)下降是其中一項 PCVAD 的臨床症狀，在這項研究中感染 PCV2b 的豬並沒有嚴重體重下降，也就是說，豬隻採食污染的嘔吐毒素(DON)會比感染豬環狀病毒(PCV2)對生長表現產生較大的影響(圖 1D)。

與上述相同的模式與組別設計進行豬繁殖與呼吸道綜合症病毒(PRRSV)試驗，本實驗使用 FMV-1425619 菌株，有很高的病毒力，造成嚴重的生長遲緩。結果顯示無論是否採食嘔吐毒素污染的飼料，未感染 PRRSV 的生長性能會顯著高於受到 PRRSV 感染的豬(圖 2A)。而未感染 PRRSV 的組別中，若飼料中含有 3.5 ppm 嘔吐毒素的組別，其生長性能相較於飼料含有 0 ppm 嘔吐毒素的組別，顯著減少 19% 平均日增重；若豬隻感染 PRRSV，採食嘔吐毒素污染的飼料和未採食嘔吐毒素相比會降低 40% 平均日增重(圖 2)。上述數據顯示，豬隻採食嘔吐毒素比感染 PRRSV 對生長性能影響較大。

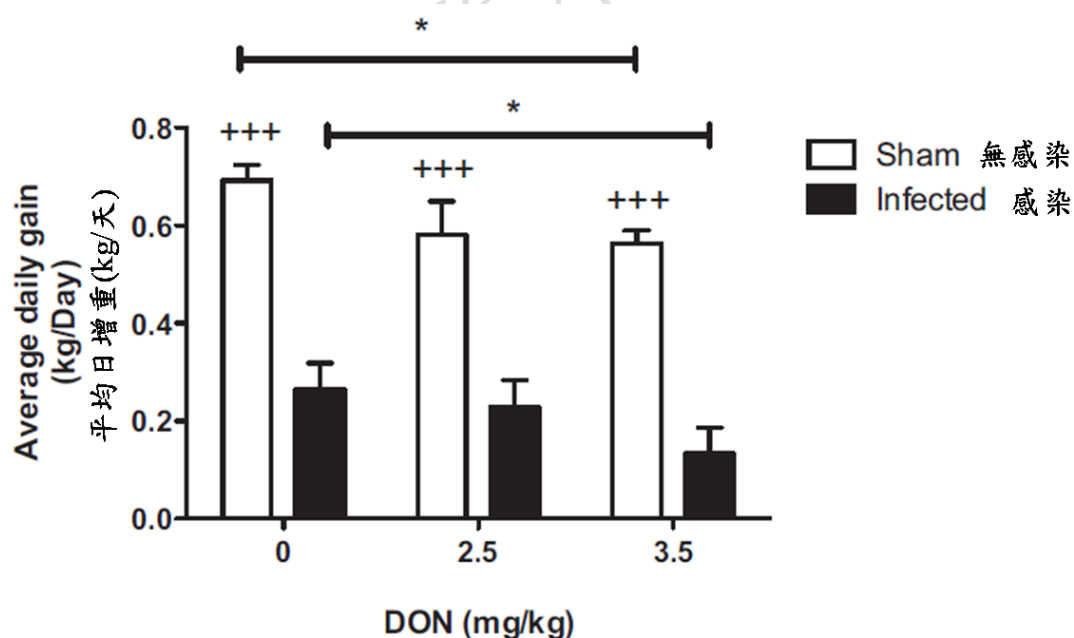


圖 2 探討豬隻感染 PRRSV 後採食嘔吐毒素污染的飼料對生長性能的影響

在感染 PRRSV 的組別中，飼養 16 天後，於對照組和嘔吐毒素組(2.5ppm)各取一隻豬犧牲。剖檢後，這兩隻動物肺顯示 PRRSV 相關的病變涵蓋超過 30%。顯微鏡下的肺臟切片中，肺臟滲出物含有白血球和壞死碎片呈間質性肺炎。在餵

飼 3.5 ppm 嘔吐毒素的組別中，有兩隻豬分別死於 12 和 20 天，由於屍體凍結造成損害，很難去對 PPRSV 做準確的評估，這兩隻豬也會排除做進一步的分析。感染 PPRSV 組的死亡率相當高，大約有超過 15% 的死亡率(圖 3)。感染 PPRSV 也餵飼 3.5ppm 嘔吐毒素的組別死亡率為 33%，但是由於本研究的豬隻數量很少，為靜態顯著。所有未感染的豬隻均存活(數據中未顯示)。

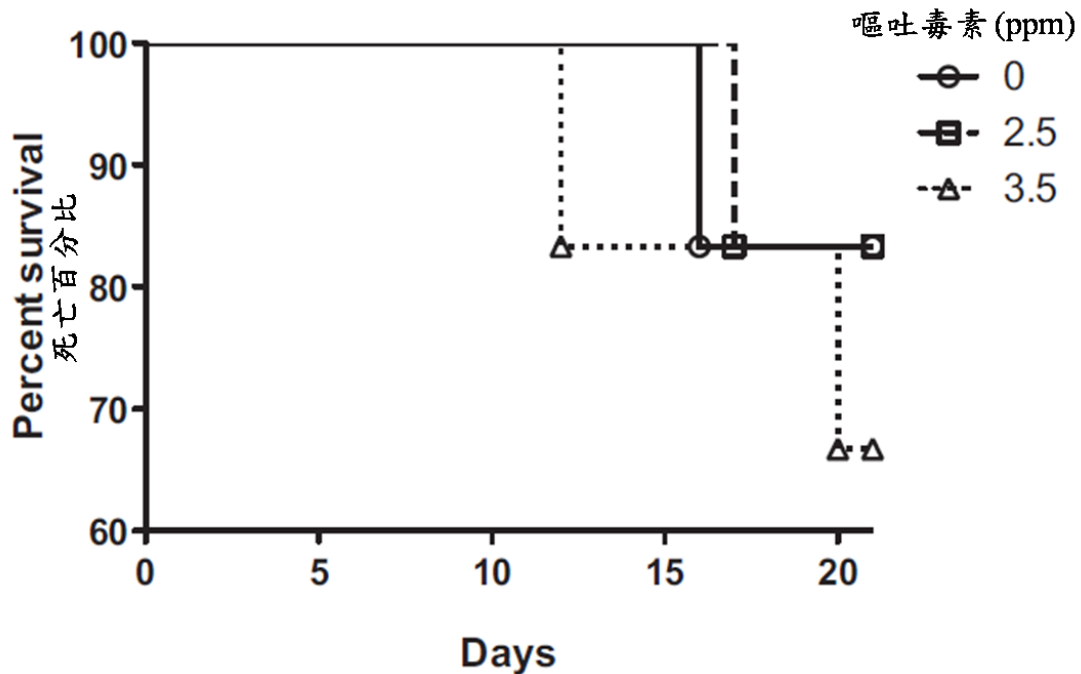


圖 3 探討豬隻感染 PPRSV 後採食嘔吐毒素污染的飼料對死亡率的影響

結論

綜合上述試驗結果說明嘔吐毒素觸發 PCVAD 的機制還尚未被確定，但是我們知道嘔吐毒素的確有促進 PCV2 的複製和干擾免疫反應，還有許多研究結果，需要藉由對農場的效應來證實。另一試驗採食較高濃度嘔吐毒素加劇當豬隻受到 PRRS 病毒感染時造成的厭食等其他症狀。另外經過實驗證實若提供豬隻 1 ppm 嘔吐毒素會降低 4.3% 採食量以及降低 7% 生長速率。

豬隻暴露於嘔吐毒素下經由改變腸細胞通透性，無法限制危害物質運輸，腸腔內的病原或毒素不正常刺激黏膜下層免疫細胞，造成的免疫系統低弱，更多病毒、細菌或寄生蟲就伺機侵入而爆發疾病。最具經濟危險的疾病如豬繁殖與呼吸道綜合症(PRRS)，豬多系統性消耗症候群 (PMWS)，黴漿菌性肺炎 (Mycoplasma pneumonia)，大腸桿菌症 (Colibacillosis) 等會降低豬場生存的嚴重衝擊。嘔吐毒素污染的飼料中對養豬戶來說是很大的隱藏性危害，因此需多關注全球穀物原料和飼料中的毒素含量，這些具有重要性的研究不應該被低估，並注意和執行有效預防措施。

資料來源

1. Savard C., C. Provost, F. Alvarez, V. Pinilla, N. Music, M. Jacques, C. A. Gagnon and Chorfi Y. 2015. Effect of deoxynivalenol (DON) mycotoxin on in vivo and in vitro porcine circovirus type 2 infections. *Vet Microbiol.* Apr 17;176(3-4): 257-267.
2. Savard C., V. Pinilla, C. Provost, C. A. Gagnon and Y. Chorfi. 2014. In vivo effect of deoxynivalenol (DON) naturally contaminated feed on porcine reproductive and respiratory syndrome virus (PRRSV) infection. *Vet Microbiol.* Dec 5;174(3-4):419-426.

生百興業有限公司