

管理和飼養策略減輕禁用抗生素後的離乳損失

顏宏達

台灣動物科技研究所 顧問

一、前言

抗生素用在動物生產已逾 50 年，抗生素用作生長促進劑成為整體規劃豬隻飼養所必需的飼料添加物。抗生素生長促進劑(antibiotic growth promoters, AGP)能改善生長性能、降低下痢和死亡率。一般而言，採用 AGP 可提高離乳仔豬生長速率 16.4%、生長豬 10.6%和生長-肥育豬 4.2%。飼料中添加 AGP 可改善離乳仔豬飼料效率 6.9%、生長豬 4.5%和生長肥育豬 2.2%。另外，在豬隻死亡率和發病率可降低約五成(由 4.3%降至 2.0%)。特別是幼豬飼養在高疾病發生的環境下，AGP 的添加效果更佳。AGP 優異效果來自其抑制腸道病原菌，提高飼料效率，和激化動物的代謝過程。但 AGP 真正影響豬隻生長性能，則尚未完全瞭解。

2001 年美國的飼料中 AGP 的使用比例：保育豬 80-90%，生長豬 70-80%，肥育豬 50-60%和母豬 40-50%。除正面的效果外，AGP 添加到飼料是考慮抗生素抗藥菌的發展和動物肉品抗生素殘留的問題。另外，吾人亦瞭解抗生素的抗藥菌種會轉移到人的問題，這意味著某些用在人類疾病治療用的抗生素會失效。考量有這些缺點，歐盟禁止抗生素用作飼料添加劑，因而要求美國接受相同的作法。瑞典在 1986 年禁用 AGP 導致豬場處方藥物的增加，丹麥不用 AGP 導致離乳後下痢和離乳仔豬慢性感染增殖性腸炎或腸病(lawsonia

intracellularis)而降低增重和增加死亡率。由於這些問題的發生，治療用抗生素數量反而因因 AGP 對剛離乳仔豬有極佳的優異效果，而不良的離乳反應又與 AGP 添加有關，故必須加以釐清離乳的飼養過程中能減輕不良反應的作法。這些飼養策略可能和不用 AGP 的效應一致。

二、管理和飼養策略

(一)、離乳時間

早期離乳是降低母豬將疾病垂直移轉給仔豬的方式，在美國行之有年。這種生產系統縮短分娩間距和提高每頭母豬每年的胎次和離乳仔豬數。但早期離乳（早於 21 日齡）則常導致死亡率的增加、生長速率的降低和仔豬異常行為的發生。這肇因於仔豬消化道尚未發育完全而降低營養利用、免疫系統發育不全而降低疾病抵抗力、降低腸道緩衝的作用、小腸不良的形態改變和增加對環境緊迫的易感性。仔豬在 21 日齡離乳較 28 日齡離乳的迴腸 PH 值高和乳酸菌 (lactobacilli) 數目低。迴腸內較高 PH 值對大腸桿菌的生長有利。在 7-14 日齡較 28 日齡離乳仔豬明顯地增加對同欄仔豬吸吮肚臍等異常的行為，這導致生長性能的下降。少數報告稱，離乳日齡和仔豬生長無相關。但大多數報告指出，提高離乳日齡無疑地改善仔豬的生長。根據不同日齡離乳結果的經濟效益分析，如果離乳由 4 週齡延長至 5 週齡的經濟效益因每年每頭母豬分娩較少仔豬而受損（丹麥資料）。美國研究顯示，仔豬離乳日齡由 12 天延長至 21 天的經濟效益最佳。每一公斤增重的飼料成本，20 日齡優於 15 日齡離乳。故仔豬日齡在 21 至 28 天時離乳，顯然有較大的經

濟效益。超過 4 週齡或低於 3 週齡離乳並無技術上或經濟上的利益。根據上述結果的推論，如果離乳飼料中不添加 AGP 而要獲得最佳的利潤，仔豬離乳最好是接近 4 週齡。

(二)、隔離早期離乳

多地式隔離早期離乳為仔豬離乳後移到保育舍，該保育舍位置遠離其原母豬群的分娩舍，斷絕場內原有病原經由母豬垂直轉移給仔豬。仔豬在同一日齡離乳，各自移進同地或分地豬場的保育舍，分地飼養的離乳仔豬生長較佳。緣自於分地飼養的豬隻免疫系統較少抗原的暴露，抗原的刺激常與降低生長和飼料採食有關。至於同地或分地豬場飼養的離乳仔豬，如果採用統進/統出 (all-in all-out) 豬隻生產流程，亦有改善健康情況和生長性能，且降低免疫系統激活的效果。

故 AGP 不能添加在離乳仔豬的飼料中，則控制病原菌以提高生長性能和降低病原菌的負荷將更形重要。仔豬離乳後分地飼養和統進統出管理系統的生產流程規劃將協助豬場降低禁用 AGP 的衝擊。

(三)、飼料的物理性狀

離乳仔豬餵飼高品質飼料為由高消化母豬乳汁轉為低消化穀物飼料的成功要件，高消化離乳仔豬飼料少有提供後腸道病原的基質。提昇飼料營養分的消化率方法，如打粒、液態飼料飼養和發酵液態飼料飼養都是常用的手段。飼料打粒成粒狀料可降低粉塵、減少飼料浪費和分離，可提高體積密度。離乳仔豬採食粒狀料優於粉狀料，可能飼料打粒改善營養分、消化率、適口

性和減少採食的時間。粒狀大小以 4mm 為佳，除部份特殊蛋白質飼料經高溫打粒產生梅納反應 (maillard reaction) 外，飼料經高壓高溫處理提高營養分消化率。有報告指稱，仔豬離乳第一週採食粒狀料較粉狀料提高日增重 10% 和飼料效率 14%。

對離乳仔豬而言，液態飼料較乾料更容易由母豬乳汁轉移到固體飼料，因液態飼料更適用於離乳仔豬未成熟的消化系統。液態飼料通常為飼料和水以一定比例混合並添加有機酸化劑使飼料混合後的 PH 值維持在 3.5 至 4.5。液態飼料飼養的優點是提高絨毛高度和乳酸菌的濃度，降低離乳緊迫，和因提高飼料穀物內源性酵素活性而改善營養價值。丹麥的報告，同樣飼料以液態和乾料型式飼餵離乳仔豬，液體飼養的日增重改善 12.3%。美國的報告提到的效益甚至是丹麥結果的二倍。這些現象是因液態飼料導致飼料採食的提高，這導致腸道更健康和絨毛結構更完整。同時豬隻採食液態飼料對大腸桿菌的感染的抵抗力較強，或亦因提高短鏈脂肪酸的合成和降低豬腸道病原菌活力等效益。

液態飼料亦可在餵飼豬隻前先行發酵以提高乳酸菌數量。離乳仔豬飼餵發酵液態飼料，降低其胃內容物 PH 值而改善蛋白質的利用。又因發酵液態飼料具有益生菌和有機酸的特性，因而改善豬隻性能。丹麥報告稱，液態飼料發酵可提高離乳仔豬日增重 13.4%，但有報告認為無此效益。可能原因是發酵提高飼料胺基酸的降解（特別是離胺酸），而提高發酵的代謝產物（如生物胺 bio-amines）導致適口性不良。

有關無 AGP 飼料的物理性狀對離乳仔豬的影響報告不多。發酵飼料對胃腸疾病具有預防性的效果如同 AGP 的添加。假如不能採用液態飼料，建議採用粒狀料，其內的穀物經磨碎到顆粒大小 $600\ \mu\text{m}$ 。

(四)、採用低蛋白質飼料

粗蛋白質用量為影響離乳仔豬消化不良的重要營養分。仔豬離乳後胃乳酸量降低，故仔豬採食飼料增加胃內容物 PH 值。離乳飼料常採用蛋白質來源如大豆魚粉和乳粉，亦具高緩衝能力，進一步提高胃內物 PH 值，不利於胃蛋白酶的活性。21 日齡離乳仔豬採食高蛋白質飼料無 AGP 的添加，腸道蛋白質發酵較低蛋白質飼料組為高，未消化飼料含氮物可能加速有毒氮化合物如氨的產生，對腸道健康有害。故飼餵低蛋白質飼料有降低下痢發生頻率和嚴重性的優點。丹麥的報告，無 AGP 飼料中蛋白質用量如由 21% 降低為 18%，下痢發生頻率降低 25%。

低蛋白質飼料飼餵離乳仔豬導致生產性能降低，因可能有一、二種必需胺基酸不足，故應用合成胺基酸加以補充以維持平衡比例。利用此方式，蛋白質用量由 21.2 降為 18.4%，並不影響離乳仔豬生長和下痢的發生。合成胺基酸中的離胺酸、甲硫胺酸和羥丁胺酸相對價格低，在低蛋白質飼料中被廣泛運用。而色胺酸等其他必需胺基酸，相對價格高，限制其在商業上的運用。離乳仔豬飼料中蛋白質來源以動物性為主，豆類蛋白質常引起過敏反應，血漿蛋白用在剛離乳仔豬飼料中有預防腸道疾病和下痢的效果。飼料高蛋白質用量導致離乳仔豬的下痢和腸道疾病，而低蛋白質用量有改善的效果。假如

AGP 禁用後，飼料降低蛋白質用量補充胺基酸達需要量，提供離乳後 2-4 週仔豬的使用，有提昇生長性能之效益。

(五)、限食飼養

飼料中未消化營養分進入大腸而提供微生物發酵的基質，這促使腸道不良微生物的發酵，導致腸道疾病（下痢）。要減少離乳仔豬下痢，可能的作法是離乳開始後數天要限食。限食降低離乳後下痢的發生和大腸桿菌的繁殖，限食採用任食用量的 85%，其效益為降低下痢發生率 40%和下痢嚴重程度 33%。丹麥報告，仔豬離乳後最初 14 天，採用任食和任食用量的 75%為限食，限食組降低因下痢死亡的比率 50%和下痢治療的比例 56%。離乳後短期限食降低下痢發生，卻限制生長。這種生長不良的情況可在其後增加飼餵次數，如每日 4-8 次少量多餐而改善之。假如 AGP 不再能用於控制仔豬離乳後下痢，雖然離乳後限食飼養降低生長性能，但可能還是一種較合適的選擇。

(六)、離乳後飼養環境

在離乳時，仔豬因飼養面積受限而暴露於不同緊迫因子和病原菌感染中。隨後，不同窩仔豬的混養、不適合環境溫度、污染的空氣和低生物安全措施，這些緊迫因子和病原菌威脅的結合和/或加乘效果促使豬隻生長不良。密飼增加離乳仔豬接觸的緊迫和導致飼料採食量和生長速率的下降。目前的建議是條狀地面飼養離乳仔豬的最小面積 0.34 平方公尺/頭，如不使用 AGP 則面積要更大。來自不同豬場仔豬的混養必須避免，因可能帶來特別的病源菌而其他仔豬並無該疾病的抗體，引起疾病的爆發。即使同一豬場內不

同窩仔豬的混養也應儘可能避免。假如混養無法避免，則仔豬公母分欄飼養可減少打鬥和攻擊行為發生。如可能，應修改分娩欄，讓離乳前不同窩仔豬先行接觸以降低離乳後混養的問題。

控制環境溫度以避免離乳後仔豬面臨因低飼料採食，提高緊迫的敏感性。寒冷和賊風造成下痢的問題。建議離乳後 2-3 週的環境溫度為 26-28 度，但溫度必須因飼料採食而調整。豬舍空氣污染物的濃度對豬隻生長和健康有極顯著的影響，通風系統是唯一控制豬舍水分和溫度管道。故高性能通風系統的設置降低呼吸疾病的風險和改善豬隻的健康，因其移走污染物、有毒氣體、臭味和藉由空氣傳播的病原菌。持續提供清潔飲水，水流量至少維持每分鐘 0.5-0.7 公升。離乳仔豬採用碗狀飲水器，其優於乳頭狀飲水器，可提高離乳仔豬飼料採食量和降低仔豬彼此間吸吮肚臍的行為。

當 AGP 禁用後，必須嚴格的執行生物安全計畫。尤其引入新豬隻和運輸車輛是豬場引進疾病的源頭，故運輸車輛的清潔和消毒就特別的重要。分地隔離飼養要維持相同日齡仔豬，並與他場仔豬分開進入不同豬舍以避免交叉感染。故提供健康環境，降低緊迫因子和病原菌衝擊，儘可能避免混養。同時，場內豬隻要提供足夠的飼養面積、溫暖、清潔和無賊風的環境。

三、結論

雖然抗生素生長促進劑 (AGP) 真正機制尚未完全清楚的瞭解。AGP 無疑地改善離乳仔豬的生長性能、降低腸道疾病和死亡率。一旦 AGP 禁用，若干

管理和飼養策略可加以運用，如延後至 4 週齡離乳、分地飼養、清潔消毒環境、良好通風和保溫，均有利於仔豬生長和降低疾病傳播。當然，如果設備完全以統進/統出加以規劃，效益更佳。

離乳仔豬的飼料配方採用高品質原料，如可能，採用液態或發酵液態方式提供，但避免胺基酸在發酵過程中的降解。如果提供乾料，採用直徑粒狀飼養，避免粉塵和提高適口性。離乳後最初 2 週，飼料以少量多餐方式提供以避免下痢的發生。

仔豬離乳後最初 2-4 週的飼料蛋白質用量約 18%，採用合成胺基酸的補充以提供必需胺基酸的需求。在禁止 AGP 的使用下，若能強化飼養和管理策略，防止離乳仔豬下痢和降低死亡率仍將是可能的。但飼養和管理系統建置額外的成本增加，養豬利潤可能因而減少。