

## 益生菌可取代家禽畜抗生素生長促進劑

作者: Jens Noesgaard Jørgensen

台灣生百興業公司研發部編輯

### 前言

抗生素生長促進劑 (antibiotic growth promoters, AGPs) 一詞，通常係指將抗生素以亞治療濃度 (低劑量)，添加於飼糧的應用。最早使用 AGPs 對動物產品效益的報告，發表時間為二次世界大戰後，結果證實抗生素可促進家禽與豬隻生產效率。時至今日，經過半世紀以後，全球均大量使用 AGP 作為促進肉用畜禽生長的飼料添加劑。但使用 AGPs 已被證實會導致腸道微生物抗藥性產生。其中最早有關抗藥性報告，係來自餵予火雞添加鏈黴素 (streptomycin) 試驗飼料 (Starr & Reynolds, 1951)。抗藥性與其他抗生素相關性研究則是源自 Barnes (1958)，而最終於 1980 年代，全球出現病原性細菌已對若干種抗微生物物質產生抗藥性之報告 (Aarestrup, 2003)。

由此份報告指出 使用 AGP 與抗藥性發展間之關聯性，人們必須考量當此抗藥性轉移至對人類致病性的微生物時，將導致不再有相應抗生素可對抗疾病狀況。早在 1969 年英國議會取得討論 AGP 使用禁令的報告 (Swann, 1969)。第一份歐洲 AGP 使用禁令係在 1986 年，於瑞典頒布；而於 2006 年，歐盟全面實施禁止 AGPs 使用。

### 抗生素生長促進劑的促生長效益

AGPs 可促進傳統動物之飼糧利用性與生長，惟使用於無菌動物 (germ-free animal) 時無效 (Coates et al., 1963)。作用之機制係如預期般與腸道微生物有關。AGPs 已被證實可減少微生物代謝物，此等微生物代謝物抑制動物生長、腸道大小，並使腸絨毛與腸壁變薄 (Anderson et al., 1999)。AGPs 的直接影響可解釋此等形態學改變可解釋，給予 AGP 後所觀察到營養份消化率改善 (Franti et al., 1972)。特別是腸道病原與亞臨床感染減少現象，都可連結到是因為 AGP 給予產生的效益。對於微生物之衝擊與其使用後結果，可歸納為給予 AGPs 效益的基本機理 (Dibner. & Richards, 2005)。

### 抗生素生長促進劑的替代性選擇

針對減少 AGPs 使用議題，而政治與消費者壓力逐漸增加，已造成替代性飼料添加劑之強烈研究需求。

飼料添加劑可分為：

技術性添加物 (例如打粒黏著劑、毒素吸附劑)

營養性添加物 (例如維生素、礦物質與合成胺基酸)

消化性添加物 (例如益菌生、益生菌、酶、酸化劑與萃取物)

作為 AGP 取代物，應具有如 AGP 般效益，且如 AGPs 般作用方式。此係經

由改善胃腸道的完整性與功能性，達到前述目標。所以作為 AGPs 替代物，應自可消化飼料添加劑中尋得，其中益生菌即為具有此潛力的候選者。

### 益生菌

益生菌一詞係源自希臘文，意指“給予生命 (for life)”。根據介紹，相對於抗生素，“由一種微生物所分泌之物質，此種物質可刺激另一種微生物生長”(Lilly & Stillwell, 1965)。有許多建議，定義益生菌一詞。最廣為接受者係“一種具生命微生物性飼料添加物，此種添加物可藉由改善宿主腸道微生物平衡狀態，而對宿主產生有益的影響”。

應用於商業益生菌微生物，通常為下列三種：酵母菌 (Saccharomyces)、乳酸桿菌 (Lactobacilli) 與桿菌 (Bacilli)。酵母菌基質係典型應用於動物粉料之添加物。以乳酸桿菌為基質之益生菌，通常除加入粉料混合外，亦可經口服或經飲水給予。最後，以桿菌屬為基質益生菌應用，通常係經由飼料（粒狀料或粉料）給予。此等應用差異性之決定性因子，係在於儲存期長度與飼料磨碎時打粒加工後，益生菌之回收率就是所謂的存活率。桿菌類益生菌具有內孢子型式之有機體，相較於乳酸桿菌與酵母菌，具有非常高耐熱性與酸耐受性。

### 益生菌改善動物性能效益

不同屬間益生菌，或是同屬但不同種，均顯現出不同之益生菌效益。甚至相同種，但不同菌株，僅於表現型行為均有差異，且具有不同相關表徵。然而，大部分益生菌具有微生物組成之操作性，可為作用模式部分。微生物中，乳酸產生菌 (lactic acid producing bacteria, LAB) 比例之增加，係為添加 LAB 益生菌之正常結果。但桿菌類益生菌使用，已被證實可增加豬隻與肉雞 LAB 菌叢數量，且減少豬隻之大腸桿菌 (*E. coli*) 或大腸桿菌群 (coliform) 之菌叢數。已有報告指出，經由益生菌調節微生物菌叢，對宿主效益而言，為透過影響豬隻小腸型態變化。補充給予豬隻芽孢化益生菌後，可增加其迴腸絨毛高度 (Walsh et al., 2007)。

### AGP 與益生菌效果

近10年來，許多科學研究團隊進行微生物與宿主動物間交感作用的研究。舉例而言豬隻消化生理研討會 (Symposium of Digestive Physiology of Pigs) 即為其中提供相關研究之重要機構。研究結果均證明，時至今日益生菌影響頗為廣泛，且持續增加中。本文將著眼於比較 AGPs 與益生菌之研究報告。

給藥計畫與益生菌利用之影響效果已為前人所證實 (Jørgensen, 2012)。表 1 總結以益生菌進行 2x2 複因子試驗，並以抗生素給藥計畫作為主因子。藥物計畫為：第一與第二期飼料中添加 110 ppm Tylan Sulfa G/tylosin；第三期：飼料中添加 55 ppm Mecadox/carbadox；第四期：飼料中添加 110 ppm lincomycin。益生菌則為歐盟認可之產品，並依建議劑量，將不同桿菌屬益生菌以 1:1 之比例添加至前述各期飼料內。飼養標準以玉米與大豆為主的商業飼糧並添加血漿蛋白

粉、2000ppm 氧化鋅以及 230ppm 銅；試驗動物為 720 隻離乳豬（約5.6公斤重至21日齡），試驗期為 45 天；試驗地點於美國大學設施進行。

表 1.保育豬以桿菌類益生菌與抗生素藥物混合飼養後之生長表現

抗生素藥物投予之有無	桿菌類益生菌		無投與益生菌	
	無	有	無	有
豬隻頭數	198	198	198	198
日增重，每克/天(指數)	423(107)	462(117)	395(100)	443(112)
飼料轉換率(指數)	1.366(98.5)	1.3350(97.3)	1.387(100)	1.353(97.5)

相較於負對照組 (negative control)，益生菌與藥物之給予，平均日增重可分別增加 7% 及 12%；相對於飼料轉換效率 (FCR)，分別為 1.5% 及 2.5%。給藥計畫係以抗生素雞尾酒，結合益生菌給予，而改善表現性能，效果較單獨給予益生菌或 AGP 補充給予者佳。當比較相同益生菌與單一抗生素 AGP，應用於生產性能之表現時，可得相似之平均結果。益生菌相對於 AGP 之影響，已於肉雞之研究證實 (Universidade de Vicosa, Brazil)。本試驗分為對照組、BMD組 (50ppm) 以及芽孢桿菌益生菌組。各組均有 8 重複，每一重複有 21 隻 Cobb 雄禽。所有動物均為平飼飼養於地面 (1.0x1.5m)，飼養密度約 14 birds/m<sup>2</sup>。試驗期自 1 日齡至 42 日齡，飼予商業玉米與大豆為基質之飼糧，並添加 0.055% salinomycin 作為抗球蟲藥。產能結果如表 2 所示 (Kehlet, 2013)。

表 2.白肉雞給予BMD抗生素或桿菌類益生菌飼養後之生長表現

	控制組	BMD 抗生素組	桿菌類益生菌組
實驗重複組數/肉雞頭數	8/168	8/168	8/168
0-42 天日增重，每克/天	2425 <sup>a</sup> (100)	2429 <sup>a</sup> (100)	2474 <sup>b</sup> (102)
0-42 天飼料轉換率	1.767 <sup>a</sup> (100)	1.734 <sup>b</sup> (98)	1.705 <sup>c</sup> (97)

相較於 50ppm BMD 組，使用益生菌可顯著改善肉雞性能表現。

#### 結論

AGP 與益生菌之添加可促進動物生長性能表現，主為調節宿主体內微生物菌相，改善胃腸道之型態與功能。與 AGP 給予相較，生產性能試驗結果顯示，添加益生菌，於肉雞試驗結果相同甚至有更佳效果。若給予豬隻飼料添加益生菌，顯示具有和使用 AGP 類似之效果；惟和抗生素給予比較，可見稍微降低改善之效果。因此，當思考以 AGP 作為改善動物生產性能表現時，益生菌可被視為消化性飼料添加劑之可靠選擇。

參考文獻:略