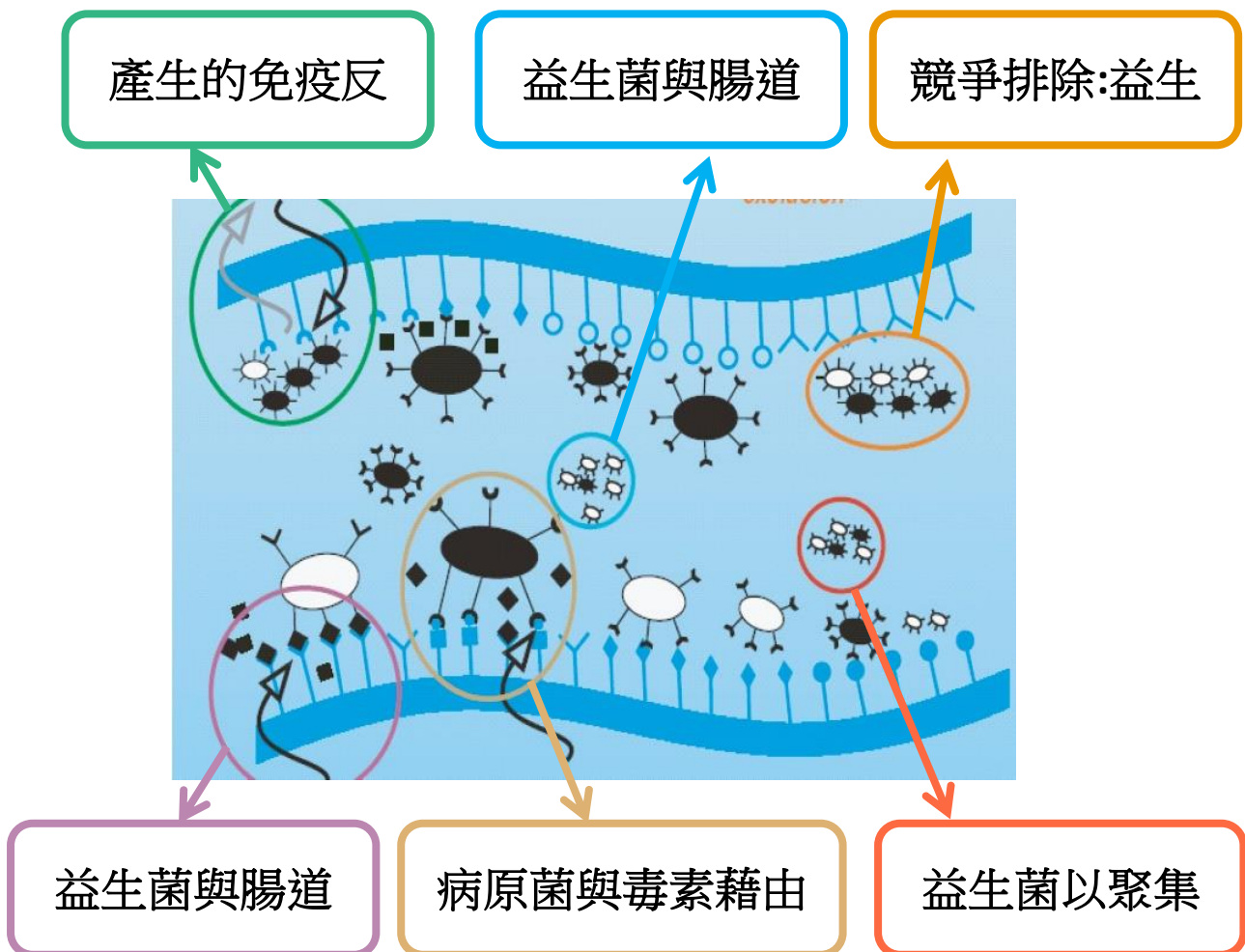


乳酸菌對肉雞養殖上的影響

肉雞養殖在許多國家為最主要的重要產業之一，在密飼等緊迫的飼養環境下，增加了飼養期間發生疾病的機率(Kabir, 2009)。以往養殖經驗大多使用抗生素來解決類似的困擾，但卻增加了微生物的抗藥性與醫療用藥的瓶頸。因此，禽畜產品安全的建立與品質已成為飼養業者與消費者最重視的問題，而尋求可取代抗生素的添加物是目前禽畜產業界最熱門的話題，而藉由改善腸道菌相功能來增進禽畜經濟性狀的微生物製劑也因此備受重視。

腸道為肉雞吸收營養份的主要器官，食糜通過腸道進行的化學動作，包括酵素分解與腸道菌相所產生的發酵作用。腸道生態系統(intestinal ecosystem)乃指腸道內微生物種內或種間的互動關係或其與腸道上皮細胞、黏膜相關淋巴組織(Mucosal-associated lymphoid tissues)、微血管與腸道神經系統等，彼此之間的相互作用所共同組成的。腸道生態系統所產生的影響，包括調節免疫反應、腸道益菌利用競爭重要營養、吸附細胞受體、聚集作用阻礙病原菌的增生與吸附、中和毒素等作用(如圖一)，其中亦與腸道發育與健康有密不可分的關係。維持腸道生態系統的平衡在肉雞飼養策略上是必須被考量的重要條件。



圖一、腸道生態系統的交互反應

如上所述，腸道健康與禽畜健康的相關性逐漸被重視，市場上也發展出酵素、酸化劑與益生菌等強化禽畜腸道功能的添加物，其中，以益生菌的使用影響禽畜腸道菌相有最直接的效果。飼糧添加微生物製劑來增加禽畜經濟性能的飼養方式已行之有年，常使用的益生菌包括 *Lactobacillus*、*Streptococcus*、*Bacillus*、*Bifidobacterium* 等菌屬，其中以乳酸菌屬(*Lactobacillus*)為最大宗。目前已知乳酸菌改善肉雞飼養上的機制包括：

1. 增加消化能力：

Collington *et al*(1990)及 Jin *et al*(2000)表示，餵飼乳酸菌後可顯著增加雞隻澱粉酶等糖類酵素的活性，Duke(1977)與 Sissons(1989)表示，可能是因為乳酸菌定殖腸道，分泌酵素增加澱粉酶活性；而 Dierck(1989)則認為益生菌改變了腸胃道的 pH，所以增加了腸道酵素活性與對營養的消化能力，也可能因為如此，所以讓腸道中的氨降低，使雞隻健康狀態更加提升，故乳酸菌被認為可利用競爭排除與對抗病菌來維持正常的腸道菌相、增加消化酵素的活性、減少腐敗菌的活性及氨的排放量等。

2.改善飼料效率及生長性能：

許多文獻指出，乳酸菌的應用對家禽的性能有正面的幫助，比如提昇體增重或採食量 (Jin *et al.*, 1998; Zulkifli *et al.*, 2000; Kalavathy *et al.*, 2003)。其機制包括改變腸道菌相、增加腸道內非病原菌合成乳酸與過氧化氫、抑制腸道病原菌的生長與增加營養份消化與利用率等，降低雞隻的死亡率及改善飼料效率(Dierck, 1989; Nahaston *et al.*, 1992 and 1993; Yeo and Kim, 1997; Kumprecht and Zobac, 1998; Tortuero and Fernandez, 1995)。中興大學的研究結果顯示，於飼料中添加從健康豬隻腸道篩選出的嗜酸乳桿菌(*Lactobacillus acidophilus*) LAP5 可以降低肉雞死亡率與改善飼養效率 (遊, 2006; 張, 2007)。類似的結果也出現在 Tortuero 與 Fernandez (1995)的飼養試驗中。

3.改善腸道結構：

腸道具有絨毛結構來增加對營養份的表面積，故腸道絨毛高度增加，是家禽對營養吸收的良好指標之一。肉雞飼糧添加嗜酸乳桿菌(*Lactobacillus acidophilus*) LAP5 因可減緩腸道腺窩細胞更新速率，有增加腸道絨毛高度的作用，被認為其能改善生長性狀的原因之一(張, 2007)。餵飼乳酸菌可以活化肉雞腸道細胞的有絲分裂，絨毛高度增加與細胞分裂速率一致性均較未使用乳酸菌的雞隻來得高，增加雞隻對營養分的利用率，並且減少腸道黏膜層的厚度，如此一來，可更有效提升雞隻將能量用於生長上 (Chichlowski *et al.*, 2007; Kabir *et al.*, 2005)。

4.調節免疫力：

腸道為動物體內最大的免疫器官，以淋巴小結、遊離的淋巴細胞、漿細胞及上皮內淋巴細胞構成了腸道相關淋巴組織(gut-associated lymphoid tissue, GALT)，其中免疫反應包括細胞性與體液性免疫，而腸道中的益生菌可活化單核球、巨噬細胞與樹突細胞，尤其是乳酸菌(Thomas and Monteleone, 2005)，具免疫調節之功能。研究顯示，雞隻投與乳酸菌，發現有明顯增加腸道中抗體 IgA 或 IgG 分泌、增加免疫器官的重量或降低病菌侵入等結果(Kabir *et al.*, 2004; Khaksefidi and Ghoorchi, 2006; Haghighi *et al.*, 2005)。例如：餵飼肉雞嗜酸乳桿菌 LAP5 可以刺激雞隻的免疫細胞產生細胞激素(cytokine)來增加雞隻的 IgA 等體液免疫反應，進而調節肉雞的免疫能力；而 Dalloul 等學者(2005)

也認為，乳酸菌可提升體內 IFN- γ 與 IL-2 的分泌，可以增加對 *E. acervulina* 球蟲的抵抗能力。

家禽養殖的主流發展，已由廣泛使用促進生長的抗生素轉為提昇飼養管理技術，搭配使用乳酸菌等生物製劑來達到提昇飼養效率的目的。而家禽的飼養效率與腸道環境與健康有密不可分的關係，乳酸菌可作為營養工具，成功應用於家禽飼料，有促進生長、調節腸道菌群和抑制病原菌、免疫調節等功能，且乳酸菌不會導致微生物耐藥性的發展，具有巨大潛力可成為對抗生素的替代品。

參考文獻：

1. 游明惠。2006。豬隻腸道分離之乳酸桿菌 *Lactobacillus acidophilus* LAP5 菌株做為益生菌之探討。碩士論文。國立中興大學。
2. 張憶如。2007。乳酸桿菌 *Lactobacillus acidophilus* LAP5 菌株做為益生菌之評估。碩士論文。國立中興大學。
3. Chicklowski, M., W. J. Croom, F. W. Edens, B. W. McBride, R. Qiu, C. C. Chiang, L. R. Daniel, G. B. Havenstein, and M. D. Koci. 2007. Microarchitecture and spatial relationship between bacteria and ileal, cecal, and colonic epithelium in chicks fed a direct-fed microbial, primalac, and salinomycin. *Poult. Sci.* 86:1121-1132.
4. Dalloul, R. A., H. S. Lillehoj, N. M. Tamim, T. A. Shellem, and J. A. Doerr. 2005. Induction of local protective immunity to *Eimeria acervulina* by a *Lactobacillus*-based probiotic. *Comp. Immun. Microbiol. Infect. Dis.* 28:351-361.
5. Duke, G. E. 1977. Avian digestion. In *Physiology of Domestic Animals*, 9th ed.; Duke, G. E., Ed. Cornell University Press: Ithaca, NY, USA. 313-320.
6. Kabir, S. M. L., M. M. Rahman, M. B. Rahman, M. M. Rahman, and S. U. Ahmed. 2004. The dynamics of probiotics on growth performance and immune response in broilers. *Int. J. Poult. Sci.* 3: 361-364.
7. Kabir, S. M. L., M. M. Rahman, M. B. Rahman, M. Z. Hosain, M. S. I. Akand, and S. K. Das. 2005. Viability of probiotics in balancing intestinal flora and effecting histological changes of crop and caecal tissue of broilers. *Biotechnology.* 4:325-330.
8. Kabir, S. M. L. The role of probiotics in the poultry industry. 2009. *Int. J. Mol. Sci.* 10:3531-356.
9. Khaksefidi, A., and T. Ghoorchi. 2006. Effect of probiotic on performance and immunocompetence in broiler chicks. *J. Poult. Sci.* 43:296-300.
10. Haghighi, H. R., J. Gong, C. L. Gyles, M. A. Hayes, B. Sanei, P. Parvizi, H. Gisavi, J. R. Chambers, and S. Sharif. 2005. Modulation of antibody-mediated immune response by probiotics in chickens. *Clin. Diagn. Lab. Immunol.* 1387-1392.
11. Jin, L. Z., Y. W. Ho, N. Abdullah, and S. Jalaludin. 1998. Growth performance, intestinal microbial populations and serum cholesterol of broilers fed diets containing *Lactobacillus* cultures. *Poult. Sci.*

77:1259-1265.

12. Jin, L.Z., Y. W. Ho, N. Abdullah, and S. Jalaludin. 2000. Digestive and bacterial enzyme activities in broilers fed diets supplemented with Lactobacillus cultures. *Poult. Sci.* 79:886-891.
13. Sissons, J. W. 1989. Potential of probiotic organisms to prevent diarrhea and promote digestion in farm animals: A review. *J. Sci. Food Agric.* 49:1-13.
14. Thomas, T. M., and M. Hinton. 2005. Immunity, Inflammation, and Allergy in the Gut. *Sci.* 307:1020-1025.
15. Tortuero, F., and E. Fernandez. 1995. Effect of inclusion of microbial culture in barley-based diets fed to laying hens. *Anim. Feed. Sci. Tec.* 53:255-265.
16. Yeo, J., and K. Kim. 1997. Effect of feeding diets containing an antibiotic, a probiotic, or yucca extract on and intestinal urease activity in broiler chicks. *Poult. Sci.* 76:381-385.
17. Zulkifli, I., N. Abdullah, N. M. Azrin, and Y. W. Ho. 2000. Growth performance and immune response of two commercial broiler strains fed diets containing Lactobacillus cultures and oxytetracycline under heat stress conditions. *Br. Poult. Sci.* 41:593-597.
18. Kalavathy, R., N. Abdullah, S. Jalaludin, and Y. W. Ho. 2003. Effects of Lactobacillus cultures on growth performance, abdominal fat deposition, serum lipids and weight of organs of broiler chickens. *Br. Poult. Sci.* 44:139-144.