

是誰把細菌放出來的？

伴隨著歐盟禁止使用抗生素作為生長促進劑，以及其它國家持續關注的壓力下，產業界目前正著重於尋求其替代品；包括：益生菌、益生素、植物化學成份等產品。最近在巴西舉行的家禽產銷會議上，日本可爾必思公司的研發暨顧問 Kiyoshi Maruta 針對家禽業者提出益生菌作為其中一種替代品。

Dr. Rogério G. T. da Cunha

有人喜歡、有人討厭、有人懷疑，但也有人不可置否。吾人儘管可以肆無忌憚的談論如何在畜牧生產上使用抗生素作為生長促進劑；然而，應專注於事件背後所詮釋某些地區已禁止使用的事實，且持反對立場的消費者也有增加的趨勢。無論你的看法如何都必須去面對禁用的事實；更何況是歐盟的成員（以及列入禁用的國家），或者是出口禽畜產品到這些地區的業者。實際上，某些人寧可選擇忽視此一事實，並企圖尋找漏洞或利用旁門走道來制作假的抗生素處方。誠如 EPEGA（European Poultry, Egg and Game Association，歐洲家禽雞蛋暨野禽協會）總裁 Wolfgang Christ 所言：抗生素在歐洲的使用量並未減少，而可能反而增加。雖然如此，絕大多數嚴謹的廠家依然嘗試來適應新的規章與程式。

研究人員與供應廠商正致力於尋求抗生素的替代品。除了飼養管理的手段之外，目前被應用作為替代品的飼料添加劑，其種類繁複且眾說紛紜。這些替代品涵蓋益生菌、益生素、植物化學成分、精油、酶製劑、有機酸、營養輔助品、免疫促進劑與礦物質…等等。其作用機理可能類似或不同於抗生素，甚至也有作用不明者；但無論如何，其終極目標都在於促進動物的健康與生長。



Kiyoshi Maruta 先生

最近在巴西的產銷會議上，日本可爾必思公司的研究員暨顧問 Kiyoshi Maruta 也提出有關益生菌的使用利益，以及如何來正確地執行產品的測試。

正反兩面

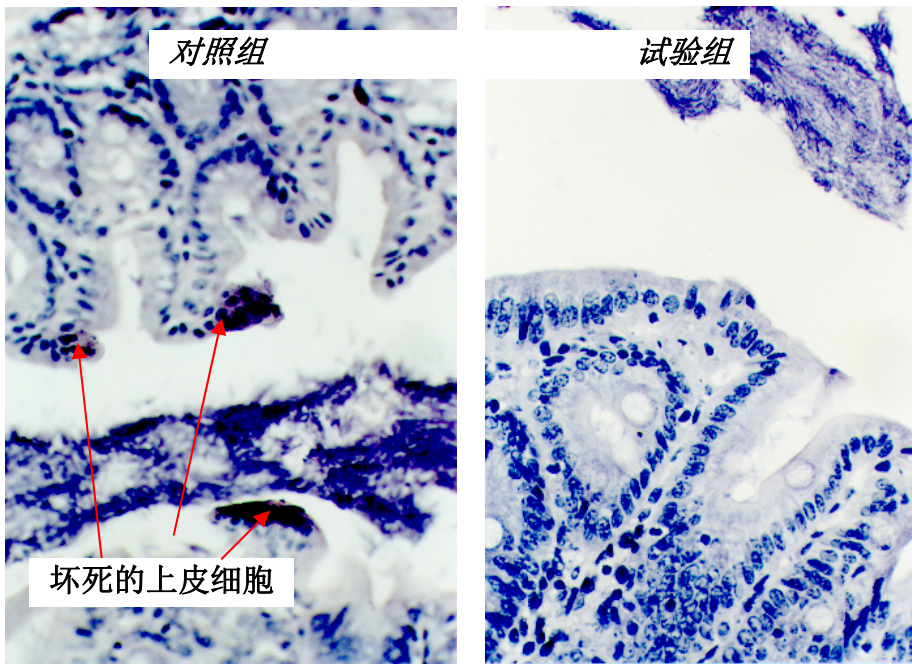
儘管大多數人並不完全瞭解細菌的本質（簡單來說：細菌為單細胞生物、無細胞核也無法行光合作用），但常常會將細菌作負面的聯想成疾病、死亡、腐敗…等等；然而，這僅僅是片面的概念。誠然，許多種類的細菌屬有害且具致病性，但有些（或者大部分）細菌為中性者；有些具有其經濟上的重要性（作為乳酪、釀酒與優酪乳的生產所需），而某些細菌則會直接受惠于宿主的健康。Maruta 先生的演講將專注於後者。

按 Mitsuoka (1990) 的研究計畫來看，有益菌系通過蛋白質或維生素的合成、消化與吸收功能的互補、抑制外來微生物，以及刺激免疫功能等一系列的功效，來維持或改善動物的健康。另一方面，毒性則源之於某些細菌所引發一連串的影響：如腸內腐敗或產生毒素與致癌物質，最終導致多種的疾病與老化。應激、老化、藥物與特定物質的存在與否等因素關係到對宿主致病力的強弱；而後者會引發更嚴重的自身感染性病變。詭異的是：許多種類的細菌會造成有利、致病與感染三種不同現象；而某些細菌的影響則因菌種及其濃度、宿主的狀況以及不同菌種間的平衡而定。

菌相翹翹板

大多數人對益生菌都有耳聞；或許也看過或購買過超市架上的飲料產品。少數人對於此類產品的成分與功能，可能會有概略的印象但缺乏正確的認識。按 Maruta 先生演講內容的定義（引用自 Fuller, 1998）來看：益生菌為“活的微生物飼料添加劑，可以改善宿主腸道微生物區系的平衡”。儘管該定義中所描述的微生物屬一般性的概念，但 Maruta 先生演講中的論述僅限於細菌性產品（黴菌、藻類與原生動物則屬其它類微生物）。

图 1、通过枯草芽孢菌的添加来保护回肠黏膜



上述的定義也涵蓋“平衡”的觀念。按 Maruta 先生所言，一個健康的微生物區系指有益菌的增生、並降低有害菌的比例與細菌總量。擁有健康的腸道微生物區系才能夠確保飼料營養份的完全利用，並維持健康的身體；同時也能夠降低食物腐敗菌及其腐敗產物的產生；正面的效果包括有營養、生產性能、動物福利、畜產品衛生與環境。

可對抗的武器

商業肉雞與蛋雞的生產系統具有相同的特質，兩者都會傾向於翹翹板不利的一方。飼養密度的提高與平養的方式會引導雞隻暴露於糞便所帶來的有害影響；此種影響主要為有害菌的持續污染，且對食糞動物而言更形重要。許多應激因數會升高有害菌，並降低有益菌或兩者的菌數。已知的應激有：出生時缺少種禽的保護、雛雞腸道處於有益菌匱乏的無菌狀態、14 日齡前後雞隻過渡時期乳酸桿菌的衰退以致有益菌的保護闕如、飼養方式、公母分飼、口服免疫與投藥管理（後者除了會引發應激外，並同時

會將有害菌與有益菌一併清除）、溫度應激與剪嘴管理。

Maruta 先生進一步強調：過去和現在所使用的抗生素，其目的在於將細菌的平衡轉向正面的一方。基於許多原因，不使用抗生素的大規模養殖實際上很難做到。

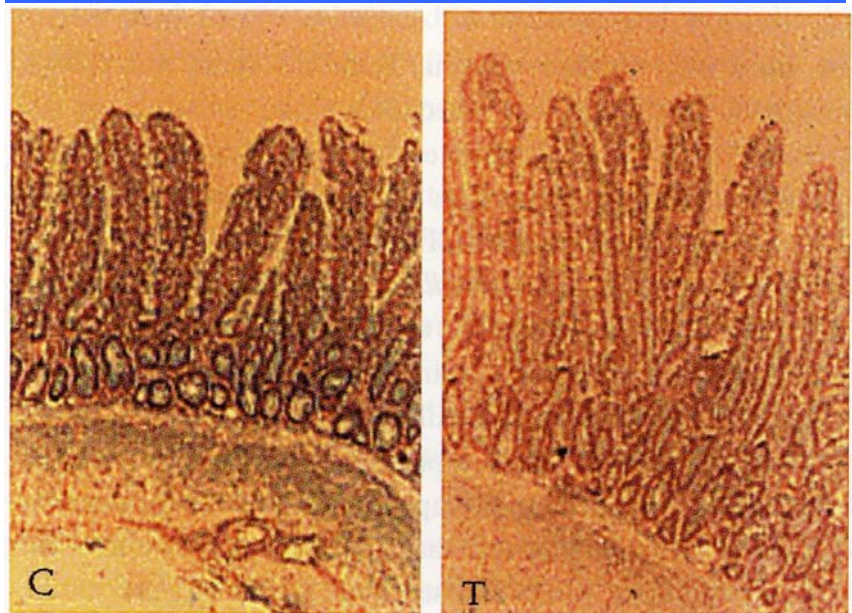
故事的下一步則是眾所皆知者：如抗生素在肉與蛋製品中的殘留逐漸受到關注、抗藥性

菌株的產生，以及許多國家開始禁用後其它國家也逐漸感受到壓力。Maruta 先生個人認為：益生菌是解決此一難題的最佳方案。益生菌使用之後會提高有益菌（如，特定的乳酸桿菌）之絕對或相對菌數。另一方面，也會減少沙門氏桿菌、魏氏梭菌、彎曲桿菌與病原性大腸桿菌等有害菌，或同時降低總細菌數。三者同時達到實屬最理想的結果，否則，能單獨完成其中一項即可有效地改善動物的健康與生產性能。

肉雞體內所見

Matura 先生特別提出有益菌在雞隻腸道內的發展情況，並表明以特定的乳酸桿菌為主；該菌種在小腸中屬異型發酵菌而大腸中則為同型發酵者。小腸中的乳酸桿菌會附著在腸壁表面，分泌乳酸並形成酸性薄膜以保護腸黏膜免於消化酶的侵襲。在大腸中的保護力則來自於兩方面：即一方面降低有害菌菌數及其有害代謝產物的濃度，另一方面則通過乳酸的分泌以減少大腸中對細胞具毒性的氨氣濃度。一旦氨氣量下降之後黏膜損傷隨即降低，此時所攝入的熱能即可恢復為生

图 2、三日齡肉鸡的回肠绒毛 (C=对照组, T=试验组)



長所需的來源。

毋隨機添加

談到對生產者的總結建議時，Matura 先生也表明：首先，應針對初生雛雞投與乳酸桿菌以率先建立起有益菌的族群；其次，在飼料中添加芽孢型益生菌（枯草芽孢菌），以促進有益菌作進一步增殖；最後，在成雞應激期間必要時再投與乳酸桿菌以恢復腸道菌相。

雛雞腸道在出生時處於無菌狀態。自然的情形下，鏈球菌屬細菌會率先介入，爾後腸球菌方隨後跟進，但這兩種菌種並非有益者；直到孵化後第 2 天起，有益的乳酸桿菌始開始增殖。因此，雛雞出生後投與乳酸桿菌的目的，即在於儘早建立起一個健康的腸道微生物區系，以阻斷並防止腸桿菌成為優勢菌種。建議每只雞投與量為 10^4 集落形成單位（CFU, colony forming units），以促進健康、改善初始體重與存活率，並降低淘汰率為目的。

另一個雞隻生長的關鍵期為 14 日齡前後，此時乳酸桿菌菌數開始下降，且菌種將由幼齡型轉為成熟型；同時，乳酸桿菌總數也會隨著可能發生嚴苛應激的而降低，同時導致病原菌的升高。這種現象也凸顯出監控腸道微生物的重要性。為避免於此種不利的現象發生，Maruta 先生建議在此階段投與大量的乳酸桿菌（每毫升飲水添加 10^8 集落形成單位），藉此協助肉雞與蛋雞度過難關。

至於如何在長時間維持微生物區系的平衡，他建議在飼料中添加枯草芽孢菌（每克飼料含 10^5 集落形成單位）。枯草芽孢菌不應作為雛雞之前期菌種，

因該菌種需要時間來增殖，而雛雞腸道的過渡期非常短暫，不容許足夠的時間來發展。Maruta 先生也提出警告：“長時間添加乳酸桿菌作為益生菌時，必須在腸道中達到足夠的菌數，否則不會有效果”。

另一方面，肉雞在出欄前所實施長時間絕食絕水的措施，也會導致腸道微生物區系轉弱以致重量損失。此時，可在出欄前投與其中一種益生細菌來“強化”菌相。

適當的測試方法

Maruta 先生也考慮到過去針對益生菌作測試時，由於方法上的錯誤可能導致重複性不佳的困擾（從科學上的角度來看，所謂重複性不佳即意味著前一次的試驗結果無法在下一次的試驗中展現，因此無法下一一般性的結論），最終對產品有效性作出不公平的評定。

基本上，吾人面對的是體積很小且容易散佈的微生物製品，必須注意到飼料調製時與飼養環境當中，對照組（無添加益生菌）可能會受到處理組所添加之益生菌的交叉污染。一旦受到污染時，就會造成對照組與處理組之間差異不存在的錯誤結果。因此，對照組飼料的配製必須在任一種試驗組之前完成，且各處理間的散裝料筒必須間隔一定的距離，並採用隔板來區隔試驗雞欄。喂飼人員也必須穿著獨立的工作靴來操作。

再者，必須注意到所測試產品的穩定性及適當的添加濃度。使用過低濃度的產品鮮少會獲致明顯的結果。同時也必須測

定產品的穩定性，以防飼料在喂飼雞隻前已經儲存一段時間，甚至不適當的調製溫度而造成菌體力價的損失。

最後：“必須拿蘋果與蘋果做比較”。當進行比對試驗時，必須按相同菌種與品系的產品做比較，並採用相同的飼料製造方法與儲存條件。否則，條件不同的試驗必然會導致錯誤的正反面結果。

結語

益生菌具有廣泛的效果；剛開始會立即提高有益菌的菌數，並降低有害菌與總菌數，從而轉成持續性的功效。其中至少可以感受到四個主要效果，包括：生長性能與生產力的提升、安全無毒且品質優良的禽畜品的生產、降低動物體內腐敗代謝產物以確保動物的健康，以及對環保的關注。益生菌的使用具有成本優勢，且擁有相當優異的成本與效益比。Maruta 先生認為：吾人應將細菌併入使用，但需慎選好菌屏除壞菌！

原文發表於 World Poultry Vol.23 No 9 (2007)

