

飼料中乳糖之替代品

離乳豬飼料有供給乳糖的需求，依產業目標的不同，飼料中乳糖的含量亦會不同。當國際市場乳製品的價錢上揚時，可以用其他糖取代乳糖嗎？研究者在 1950 年就證明有一些乳糖替代物對於促進小豬生長是有效的，這些替代物包括單醣類的葡萄糖、果糖、麥芽糖，及多寡糖類如蔗糖、麥芽糊精等。

蔗糖是由果糖及葡萄糖所組成的雙醣，最容易取代乳糖，仔豬也容易消化及吸收。果糖的吸收是經由腸道運送，和葡萄糖的吸收完全不同，可以加強能量的吸收。7-10 日齡仔豬，由於缺乏消化及代謝的特殊酵素，對蔗糖的消化能力較差，餵食高劑量的蔗糖(如大於 5%)給剛出生的仔豬，可能會引起下痢或造成中毒而死亡。

幸而仔豬體內會快速產生消化及代謝蔗糖的必需酵素，大約在第 2 週就可產生足夠的酵素，用以消化高劑量的蔗糖。堪薩斯州大學的試驗明確指出，仔豬的飼料中可添加 20% 以上的蔗糖。但高量蔗糖會改變腸道滲透壓的平衡，若未適當的調整飼料配方，只是將蔗糖取代乳糖，可能會造成腹瀉或軟便。

右旋糖(Dextrose)所含的能量較澱粉或是乳糖少。最近，普渡大學的研究顯示，離乳仔豬使用葡萄糖和右旋糖的效率，和使用乳糖的效率是一樣的。脫水右旋糖等同純的葡萄糖，但是比單水葡萄糖貴，這二種物質於儲藏時很容易因受潮變成顆粒狀。完全飼料配方中右旋糖含量低於 10%，則不太會引起下痢的症狀。

糖蜜是生產蔗糖的副產物，來自甘蔗或是甜菜，有很高的營養價值。豬飼料中添加糖蜜，主要用途為加強適口性及製粒過程。糖蜜的乾物質成份達 75% 時，所含蔗糖及其水解物如葡萄糖、果糖的成分可達 46~49%。仔豬飼糧中含糖蜜會有輕瀉的作用，是因為成份中有高劑量的鉀和其他鹽類。在 20% 糖蜜取代乳糖的試驗中，仔豬並未發生任何對於生長表現或是健康的不良影響。若是糖蜜中的蔗糖仍為結晶狀，則對剛出生的仔豬是有害的。另外，以糖蜜為主的飼料，在製粒過程中須保持低溫(低於 60°C)，因為糖蜜易形成梅納反應(焦化)，會致使飼料中的離胺酸失效。雖然飼料製粒過程中含高量糖蜜有點複雜，但若配方合適是可以改善的。

離乳仔豬很少使用澱粉，若經酵素分解或是酸水解過的澱粉產物能有效取代乳糖。澱粉產品來自於甜味料加工業，如糊精、麥芽糊精、玉米糖漿、及葡萄糖等。這些產品依據其價錢及方便性，用於教槽料或是取代乳製品，其能力以葡萄糖當量(DE)來評量。葡萄糖當量是評估游離葡萄糖濃度的一種方式，如無水葡萄糖其 DE 定為 100。

人的飲料大都使用高果糖含量之玉米糖漿，因為比其他玉米糖漿

含有雙倍量的果糖濃度。研究顯示其也可以取代離乳飼料配方中的乳糖。和蔗糖不同，高果糖玉米糖漿對於剛出生的仔豬並不具毒性，是一種很安全可以取代乳糖的物品，當作能量的來源。雖然，有這麼多的乳糖替代品，但須注意不能以重量的基礎來作假設，現今的營養師大都採用乳糖當量(LacEq)的等級來反應補充物中單糖真正的濃度。一般食用糖約含 98%的蔗糖(因此為 98%的 LacEq)，而無水糊精約含 90%的葡萄糖(因此為 90%的 LacEq)。

使用單糖取代乳糖是否會影響腸道菌，至今仍有許多未知處，然而，飼料中若含抗菌成份如 plethora，或是添加氧化鋅和硫酸銅，則乳糖對乳糖細菌的營養作用就會消失。乳糖及其他替代物在此種飼料中，通常是扮演提供動物能量的來源。

因此，所有乳糖的替代物，依其能量含量及含糖濃度，來做取代的依據。除非等到有足夠的研究證明不含抗生素的飼料中，乳糖替代物不會影響腸道微生物，否則乳糖仍應是主要的來源。當改變糖的來源時，由於所有糖的甜度都不同，須確定飼料整體的適口性(甜度)並未被影響太多。

(陳建宏摘譯/金悅祖審 Pig International, pp.10-11, Nov. 2006)