

## 低蛋白質飼料降低養豬成本提昇屠體品質

為符合豬隻營養需要，世界各地採用的養豬飼料組成和配方不盡相同。表 1 顯示泰國、法國及美國地區生長豬的飼料成分。以泰國為例，飼料配方提供 18-19%粗蛋白質，高於北美或歐洲豬隻飼料甚多。

表 1. 不同地區生長豬飼料成分比較

	泰國	法國	美國
豬隻體重(kg)	25-50	25-60	25-50
粗蛋白質(%)	18.5	16.5	16.0
代謝能(kcal/kg)	3200		3461
淨能(kcal/kg)		2270	
可消化或總胺基酸(%)*			
離胺酸	1.10*	0.86	0.81
甲硫+胱胺酸	0.64*	0.51	0.53
甲硫胺酸	0.33*	0.28	0.29
羥丁胺酸	0.71*	0.56	0.57
色胺酸	0.20*	0.16	0.15

美國豬隻飼料每單位蛋白質的飼料成本高，如以能量為基準表示時，蛋白質用量可相對降低。法國因考量豬隻健康、環保等因素而採用淨能系統(net energy system)，飼料配方中蛋白質占飼料成本相對的比較低。淨能系統與低蛋白質飼料配方互相搭配，較代謝能與消化能系統完美。

### ■低飼料蛋白質與淨能系統的搭配

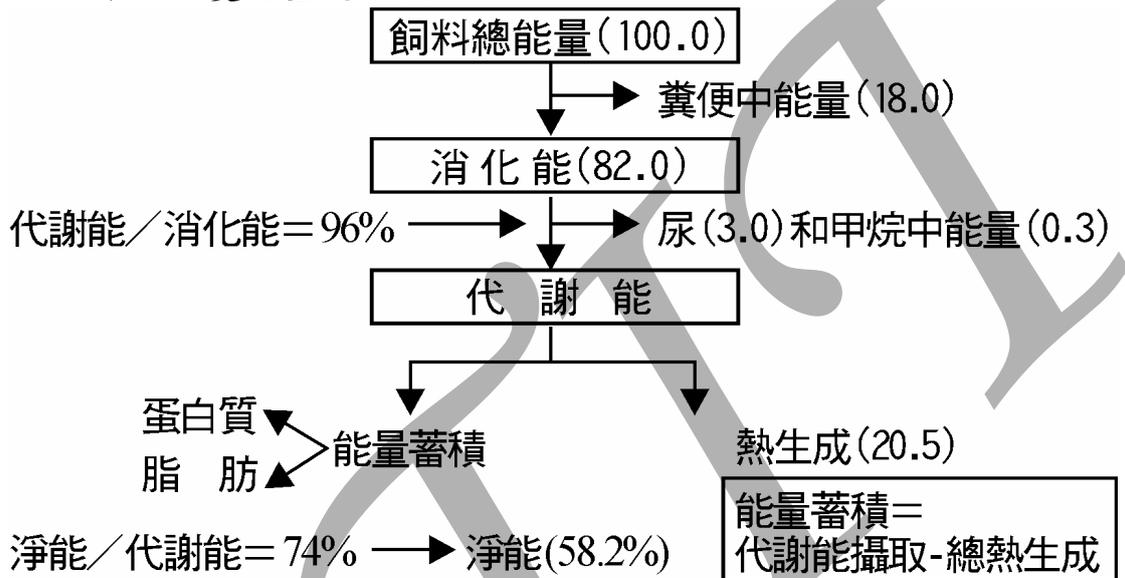
降低飼料粗蛋白質含量，並維持一定的胺基酸與能量(消化能或代謝能)比率，能維持豬隻增重與飼料換肉率，不過屠體脂肪量較高。低蛋白質飼料如具最適量的胺基酸比例，相較高蛋白質飼料但具不平衡的胺基酸比例，其所消耗的能量較低。因此，降低飼料蛋白質而未降低能量反而會造成能量過剩，此多餘能量未用於蛋白質合成反而堆積成為脂肪。解決屠體脂肪過多的方法之一，是平衡胺基酸比例並降低粗蛋白質用量，飼料每降低 1%蛋白質用量時，應減少消化能或代謝能約 0.1MJ (約 24 kcal)。比較專業的方式，是以淨能為基準來調整飼料配方。

### ■淨能系統的理論基礎

淨能的定義：代謝能減去與代謝有關的熱增值和飼料消化吸收所消耗的能量。所有的能量系統中，淨能是唯一將攝食和消化所耗損的能量列入考量，比較能夠客觀的估算出豬隻維持、生長與生產所需要

的實際能量(圖 1)。試驗比較不同的飼料粗蛋白質含量搭配代謝能或淨能系統，對肥育豬生長表現和屠體品質之影響。結果顯示：豬隻飼料採食量和飼料效率無差異、豬隻餵飼低蛋白質飼料搭配淨能系統，生長表現一樣、日增重表現顯著較優異、瘦肉率和腰眼面積也較佳，每公噸飼料成本減低 1.50/2.00 歐元(約台幣 62/82 元)的利益。基於飼料成本與肉品生產的商業考量，歐洲許多豬肉生產國，採用低蛋白質胺基酸平衡飼料搭配淨能理論的餵飼系統。

圖 1. 豬隻能量使用說明



#### ■養豬業者的運用

飼料配方中代謝能或消化能的數值，分別乘上 0.71 或 0.74 即可簡易地獲得淨能值。表 2 說明如何運用回歸方程式，以飼料原料營養成分和消化能或代謝能來計算其淨能值，而且準確度相當高。

目前已有平價商業版的電腦軟體可運用，只需將迴歸方程式套用於飼料配方即可。低蛋白質飼料以最適當的胺基酸比例搭配淨能系統，對豬場營運成本或豬隻生理健康都有助益。除了提高飼料效率與能量利用、減少熱緊迫、降低飼料成本，還能促進豬隻生長表現和改善屠體品質。歐洲主要豬隻生產國已經成功採用這套系統，是否能適用於亞洲市場值得探討。

表 2. 利用營養成分計算飼料原料的淨能值

編號	方程式
1	淨能 = 0.703 × 消化能 + 1.58 × 乙醚萃取物 + 0.47 × 澱粉 - 0.97 × 粗蛋白質 - 0.98 × 粗纖維
2	淨能 = 0.700 × 消化能 + 1.61 × 乙醚萃取物 + 0.48 × 澱粉 - 0.91 × 粗蛋白質 - 0.87 × 酸洗纖維
3	淨能 = 0.730 × 代謝能 + 1.31 × 乙醚萃取物 + 0.37 × 澱粉 - 0.67 × 粗蛋白質 - 0.97 × 粗纖維

- 4 淨能 = 0.726 × 代謝能 + 1.33 × 乙醚萃取物 + 0.39 × 澱粉  
- 0.62 × 粗蛋白質 - 0.83 × 酸洗纖維
- 5 淨能 = 2875 + 4.38 × 乙醚萃取物 + 0.67 × 澱粉 - 5.50 × 灰分  
- 2.01 × (中洗纖維 - 酸洗纖維) - 4.02 × 酸洗纖維
- (吳佳玲摘譯/顏宏達審 Asian Pork Magazine, pp. 16-21,  
Apr./May 2006)

AMIA