

高飼料原料價格 對豬飼料營養與生產的影響

劉昌宇 研究員
台灣動物科技研究所

飼料原料漲價與豬價下跌

自年初起，因國際原油持續漲價，使得台灣玉米主要供應國—美國，積極發展替代性燃料(酒精)的生產。美國製造酒精的主要原料是玉米，因此造成畜產用玉米供給量減少，價格上漲。此外，隨著世界經濟的成長，穀物需求持續增加。加上運輸費用提高，至 11 月底，台灣玉米原料價格已較年初上漲近 70%。其他飼料原料(黃豆、樹薯)、副產品(麩皮、米糠)也都漲價，且多種原料價格的漲幅似乎已超過其價值。但在業者心理恐慌、搶購及供需失恆的情況下，預期原料價格仍會維持高檔。

過去數十年，台灣養豬業者經試驗、應用與調整，已非常習慣玉米豆粉飼料的使用。短時間內玉米、黃豆價格的上漲，對養豬生產成本造成很大的壓力。但豬隻售價並未相對提升，反而因國內物價上漲、經濟不振、消費降低、出豬頭數增加，拍賣價格長期維持在 4,800-5,200 元/百公斤。估計養豬的生產成本約在 5,200-5,600 元/百公斤(依生產力、人力與設備投資不同而異)。目前除極少數生產成績好的業者或許處於收支平衡的情況，大多數業者是嚴重虧損。業者每出售一頭肉豬要賠 600-1,000 元。經過數月的苦撐，已有業者停養、關場，或債務纏身。

降低飼料成本調整配方

原料價格漲價後，不少業者開始調整飼料配方，一方面降低玉米的使用量，另一方面以較低價格的原料或副產品填補。此作法可以立即降低飼料單價，減少資金支出。但長期是否對豬場經營有利，則須從多方面來探討。

多數台灣養豬業者喜歡養好豬、精肉體型的豬，以提高市場拍賣價，增加收入。因精肉型豬體蛋白質蓄積量大，營養需求相對較一般體型豬高，飼料營養濃度要高。而業者也都習慣使用高營養濃度飼料，以促進生長與屠體瘦肉量，使豬隻有較好的外觀體型。但此種飼養操作應用須非常小心。表 1 顯示，精肉型豬需高飼料營養以維持性能表現；低飼料營養(蛋白質或胺基酸)會降低體瘦肉率，增加體脂肪，且瘦肉率所受影響較大。相

對的，肥肉型豬體瘦肉、脂肪率較不受飼料營養影響。平時以高飼料營養餵飼肥肉型豬，能提高瘦肉率、減少體脂肪；但調降飼料營養後，體型改變有限。所以，近期業者受原料漲價影響而使用其他低消化率原料，或調降飼料營養，對場內體型好的豬影響較體型差的豬大。

表 1.飼料蛋白質濃度對豬隻屠體成分的影響(Davey and Morgan, 1969)

豬種	飼料蛋白質濃度(%)	屠體成分(%)	
		瘦肉	脂肪
精肉型豬	20	58.4	28.6
	12	50.9	31.3
肥肉型豬	20	46.8	37.8
	12	44.6	39.8

造成此結果的原因可能是受限於採食量。以本所供精中心的公豬為例，多數公豬的體型好，檢定日增重成績約 1.0 kg/天，飼料效率約為 2。表示檢定期間的日採食量為 2 kg。因採食量不大，為維持生長與蛋白質蓄積，須應用高營養濃度飼料。因高原料價格改配方組成後，營養濃度降低，同時粗纖維量、飼料體積提高。精肉型豬可能因腹線高、腸容量小而限制採食量的增加，所以無法攝取足夠的營養。業者應進一步瞭解，豬隻所攝取的營養大多用於體內生理機能運作。若以 50%用於生理機能、50%用於長肉為例，當總營養攝取量降低至 90%，其中 50%仍將用於生理機能，剩下 40%用於長肉。所以，用於生長、長肉的營養只有調整飼料配方前的八成。豬隻生長、屠體性能表現會明顯受到抑制。精肉型豬代謝快、瘦肉量大，所需維持的營養比例高，因此較肥肉型豬受飼料營養調降的影響更顯著。

所以，飼養瘦肉量大的精肉型豬時，不當的飼料營養調整可能造成的影響有：

- (1) 營養攝取不足，降低生長與屠體瘦肉率。
- (2) 若是仔豬，營養攝取不足易感染病原菌，降低育成率。
- (3) 多數副產品含不良成分、抗營養因子或黴菌毒素，影響生長、繁殖表現。
- (4) 豬需時間適應飼料組成的改變，適應期間飼料效率差。
- (5) 因飼料組成改變，粗纖維或抗營養因子增加，原先使用的添加劑功能可能衰減或無效。
- (6) 減緩生長、豬隻出售，相對增加人事、設備成本(使用與周轉率變差)。

所以，因應高飼料原料價格，不是單純地減少玉米、豆粉的使用，並增加其他原料、副產品添加就可以應付，應該多方面的考慮。

玉米豆粉以外的其他原料或副產品

因玉米漲勢不停，黃豆價格也持續攀升。近日有較多的業者提供多種平常不用的原料、副產品資料，要求加以應用，調整飼料配方。部分原料因個人無使用的經驗，且過去的試驗數據可能已和現有原料有所差異，在不瞭解原料特性的情況下，所以無法回答。但有的產品說明明顯過於誇大，或將營養濃度寫高些，造成業者價值認知的偏差。

以最近使用較多的玉米酒粕為例，隨著美國酒精產業的發展，玉米酒粕的產量

會越來越大。養豬產業確實必須調整飼料配方以因應未來大量使用玉米酒粕的需要。因玉米品種、產地、營養成分差異，酒精生產工廠發酵技術、菌種、溫度、時間的不同，再加上回收過程中處理(乾燥溫度與時間)，及產品儲存、運輸問題，致使玉米酒粕的營養成分與消化率變異很大。即使來自同一工廠的產品也可能因批次不同而有少許差異。所以，業者可能自不同的供應商取得不同的玉米酒粕營養成分、消化率資料，造成飼料配方上的困擾。即使表 2 所附的營養成分、表 3 的消化率資料，可能就與業者使用的玉米酒粕不同。而多數副產品都有類似的問題。

玉米酒粕的優點是蛋白質、能量高，所含磷利用率高，可以減少無機磷的添加。但因消化率低，使用量就有一定的限制。與玉米或豆粉比較，玉米酒粕的蛋白質、胺基酸消化率低很多(表 3)，因此在取代後，豬隻增重、瘦肉率應會有所反應。

其他考慮因素還有粗纖維量等。以下是使用玉米酒粕應注意的事項：

- (1) 因營養成分變異大，最好能穩定供應來源。
- (2) 因消化率變異大，最好能以消化率計算、平衡。且添加量越高，飼料營養變異也越大。
- (3) 取代玉米後的飼料能量利用率改變。
- (4) 飼料中粗纖維量隨添加量提高，可能影響採食，並造成豬隻腹部下垂。
- (5) 含不飽和脂肪酸高，易造成軟脂(腹部更易下垂)。

表 2.玉米酒粕營養成分(Thaler, 2005)

項目	平均值	範圍
蛋白質(%)	27	25.5-29.3
代謝能(kcal/kg)	3592	3120-3600
離胺酸(%)	0.74	0.55-0.94
甲硫胺酸(%)	0.49	0.48-0.68
甲硫+胱胺酸(%)	1.01	
羥丁胺酸(%)	0.98	0.90-1.14
色胺酸(%)	0.22	0.16-0.25
鈣(%)	0.05	0.02-0.11
磷(%)	0.79	0.37-0.88
有效磷(%)	0.70	
粗纖維(%)	7.5	4.8-9.3
粗脂肪(%)	10	7.8-11.1

表 3.玉米酒粕蛋白質與胺基酸消化率(Thaler, 2005)

項目	玉米酒粕	玉米	黃豆粉
蛋白質(%)	58.1-78.6	60.6-82.4	79.3-83.9
離胺酸(%)	51.3-75.7	71.0-82.0	84.7-88.7
甲硫胺酸(%)	67.8-83.7	84.1-91.9	80.2-90.4
羥丁胺酸(%)	41.4-71.6	53.8-78.9	73.6-80.2
色胺酸(%)	76.4-87.8	79.5-84.1	78.3-83.9

過去因玉米酒粕與玉米的價差小，飼料中用量低時對降低飼料成本的效果很有限；大量使用又擔心生長性能改變，屠體變差，拍賣價格下跌。多數美國的試驗研究都顯示對生長性能沒有負面的影響。Whitney et al. (2006) 以 100 或 200 kg 的玉米酒粕取代保育豬料中的玉米和豆粉，對生長、採食、飼料效率都沒有不良的影響(表 4)。Gralapp et al. (2002) 以 50 或 100 kg 的玉米酒粕取代肥育豬料中的玉米和豆粉，對生長、採食、飼料效率雖沒有統計上的差異，但添加 100 kg 時採食增加 5.8%，飼料效率降低 8.4%(表 5)。顯示玉米酒粕對豬隻生長性能仍有影響。

表 4.玉米酒粕對保育豬生長性能的影響(Whitney et al., 2006)

玉米酒粕(%)	0	10	20
開始體重(kg)	6.84	6.91	6.83
日增重(kg)	0.367	0.389	0.360
日採食量(kg)	0.581	0.593	0.589
飼料效率	1.583	1.524	1.636

表 5.玉米酒粕對肥育豬生長性能的影響(Gralapp et al., 2002)

玉米酒粕(%)	0	5	10
開始體重(kg)	84.4	85.9	87.0
結束體重(kg)	103.0	105.3	105.9
日增重(kg)	0.80	0.79	0.78
日採食量(kg)	2.75	2.73	2.91
飼料效率	3.44	3.46	3.73

如何降低飼料成本又維持好的性能表現

即使玉米酒粕已被業者接受、使用，但我們還不是很瞭解其效益？因此，我們進行一試驗比較生長豬添加 150 kg 玉米酒粕對性能的影響，同時添加飼料酵素改善豬隻表現。

試驗分為四組，每組 16 頭(4 重複)，分為(1)玉米豆粉飼料對照組，(2)玉米豆粉

飼料酵素組，(3)15%玉米酒粕飼料對照組，及(4) 15%玉米酒粕飼料酵素組。飼料組成見表 6。玉米酒粕飼料以 150 kg 玉米酒粕取代部分玉米、豆粉。飼料所含代謝能、粗蛋白質、總胺基酸儘可能調整至相近似，但粗纖維量隨玉米酒粕添加而增加。此外，因消化率的差異，玉米酒粕飼料的可消化胺基酸量較玉米豆粉飼料低。酵素組每噸飼料添加 250 g

xylanase(浩衛公司)。試驗採任食，進行 56 天生長比較測定。

表 6. 試驗飼料(kg/噸)

原料	玉米豆粉飼料	15%玉米酒粕飼料
玉米	673	613
黃豆粉	250	170
玉米酒粕		150
植物發酵蛋白	25	25
牛油	15	5
離胺酸	1.5	3.0
蛋胺酸	1.0	0.8
羥丁胺酸	0.8	0.7
維生素	1.0	1.0
礦物質	1.0	1.0
膽鹼	1.0	1.0
鈣粉	8	10
二磷	18	15
食鹽	4	4
防黴除黴劑	+	+
營養成分		
代謝能(kcal/kg)	3165	3170
蛋白質(%)	17.2	17.7
粗纖維(%)	3.34	4.75
離胺酸(%)	1.05	1.06
鈣(%)	0.80	0.78
磷(%)	0.65	0.68

在每噸玉米豆粉飼料中添加 xylanase 能顯著改善 ($P<0.01$) 豬隻日增重(+4.1%)，試驗結束體重較對照組多 1.8 kg ($P<0.05$ ，表 7)。Xylanase 對增重的影響主要是因飼料採食量提高(+7%， $P<0.05$)，但不影響飼料效率($P>0.05$)。飼料中以 150 kg 玉米酒粕取代部分玉米和豆粉，豬隻的日增重顯著較玉米豆粉飼料減緩 (-5.3%， $P<0.01$)，試驗結束體重因此比玉米豆粉飼料對照組低 2.1 kg ($P<0.01$)。豬隻攝取玉米酒粕飼料的採食量較玉米豆粉飼料略高(+2.7%)，但差異不顯著 ($P>0.05$)。豬隻攝取玉米酒粕飼料的飼料效率顯著較玉米豆粉飼料差 ($P<0.05$)，每增重一公斤體重所需的飼料量須多 8.4%。

添加 xylanase 能改善豬隻攝取玉米酒粕飼料的日增重 ($P<0.05$)，約改善 4.4%，使日增重、結束體重都與玉米豆粉飼料對照組相近 ($P>0.05$)。但，豬隻在採食含酵素的玉米酒粕飼料後，日增重 ($P<0.01$) 和結束體重 ($P<0.05$) 仍較採食含酵素的玉米豆粉飼料組差。

在玉米酒粕添加 xylanase 並不會顯著影響採食量，但飼料效率隨之改善，達 6.3% ($P<0.05$)。

本試驗結果顯示，以 150 kg 的玉米酒粕取代部分玉米、豆粉，在維持飼料總代謝能、總胺基酸的情況下，豬隻的生長降低、飼料效率變差。可能原因是玉米酒粕的粗纖維較多、消化率較差；在無法顯著提高飼料採食量的情況下，豬隻可消化、可利用養分的攝取量相對較低。以 xylanase 添加在玉米豆粉飼料能提升豬隻採食與增重，但飼料效率並未改善。相對的，以 xylanase 添加在玉米酒粕飼料能提升豬隻採食、改善飼料效率，但不影響採食量。此差異可能與飼料組成有關。

表 7. 飼料中添加 xylanase 酵素對生長豬生長性能的影響

飼料	玉米豆粉	玉米豆粉	15%玉米酒粕	15%玉米酒粕
處理	對照組	酵素組	對照組	酵素組
開始體重(kg)	34.6	34.6	34.7	34.6
結束體重(kg)	76.6	78.4	74.5	76.0
日增重(kg)	0.751	0.782	0.711	0.740
日採食量(kg)	1.860	1.990	1.910	1.862
飼料效率	2.479	2.546	2.687	2.517

進一步計算、比較各組飼料單價和增重成本發現(表 8)，在玉米豆粉飼料中使用 xylanase 會提高飼養成本 3%，但增重提高 4.3%。因此，具豬場實用的價值。相對的，在玉米酒粕飼料中使用 xylanase 就須考慮幾項因素，如玉米酒粕價格與用量。若不用酵素，豬隻生長差，成本反而提高；在高量(150 kg)玉米酒粕飼料中添加酵素，降低成本的效益更顯著。所以，業者在應用副產品降低飼料成本時須小心，以免抑制豬隻的表現。但若少量使用副產品或用錯飼料酵素，不但無法降低成本，還可能造成損失。不如維持原有的玉米豆粉飼料，不用副產品。

表 8.飼料中添加 xylanase 酵素對生長豬增重成本的影響

飼料	玉米 豆粉	玉米 豆粉	15% 玉米酒粕	15% 玉米酒粕
處理	對照組	酵素組	對照組	酵素組
飼料成本(元/kg)	12.99	13.07	12.35	12.43
增重成本(元/kg)	32.20	33.28	33.18	31.29
vs 玉米豆粉飼料(%)	<u>100</u>	103	103	97
優勢(缺點)		增重快	(成本高)	成本低
vs 玉米酒粕飼料(%)	97	100	<u>100</u>	94
優勢(缺點)				成本低

結語

豬場對副產品的使用反應不一，有的認為適量的使用玉米酒粕對生長影響不大，有的則認為採食降低、體型較肥；對椰子粕的反應是採食降低、生長差等。缺點似乎不少。但為降低飼料成本，卻又不得不用。長期的經濟損失可能較想像的嚴重。

多數副產品價格(價值)的漲勢反較玉米、豆粉高。使用價值不如原有的玉米豆粉飼料(表 8)。因此，也有業者堅持玉米豆粉飼料，而在其他方面降低成本或改善生產力。近日拜訪數個母豬年產超過 17 頭肉豬的豬場，都未改變飼料配方，雖有成本壓力，但在高生產力、資金快速周轉的情況下，仍能收支平衡，維持生產規模與資金運用。