

養豬飼料原料特性說明及可取代 玉米之飼料配方範例

畜產試驗所營養組

劉芳爵

前言

- 畜禽的生產成本中，飼料費用占**五成以上**。因此，**做好配合飼料的管控，就控制了一半以上的生產成本**。
- 自配戶配製飼料時仍應特別遵循各類**飼料添加物使用規範及銅、鋅等金屬限量之規定**，避免畜產品發生藥物殘留問題，建立國人對國產畜產品的消費信心，並可增加畜產品的市場競爭力，確保我國畜牧事業之**永續經營**。

飼料原料特性說明



- 高粱(Sorghum)：高粱植株具有耐熱、耐風、抗蟲、耐鹼和耐鹽之特性，因此在很多不適合種玉米的地方可種此種穀物。營養成分：粗蛋白質8.9%、可消化能3415kcal/kg、粗纖維2.2%。

採用高粱作為養豬飼料時之優點如下：

- 優點：高粱和品質好的蛋白質原料（例如大豆粕）混合飼給豬隻，其餵豬的效果和玉米一樣。

採用高粱作為養豬飼料時之缺點如下：

- 原種高粱含有較高量的單寧酸（Tannin），其味道較苦，但現在有一些經改良高粱種已將此缺點減少，最好用含低單寧高粱的飼料。
- 高粱若與低品質蛋白質原料（如花生粕等）相混時，其飼豬效果僅為玉米的 69%。
- 高粱取代玉米時應以一比一方式取代，不可以蛋白質含量為取代標準，因為高粱所含之胺基酸品質不及玉米，應特別注意飼料離胺酸與羥丁胺酸之含量。

採用高粱作為養豬飼料時之缺點如下：

- 高粱餵飼豬，應採粗壓碎，因豬不喜吃粉碎之高梁，同時豬吃粉碎之高梁生長較緩慢。
- 高粱打粒可改善餵豬之效果，其他如蒸煮。浸水等方法，均不能有效改善餵豬的效果。
- 所有的高粱（包括黃高粱）均缺少類胡蘿蔔素。

大麥 (Barley) 歐洲各國多利用大麥養豬， 使用大麥於養豬飼料時應注意事項：

- 營養成分: 粗蛋白質12%、可消化能: 3120 kcal/kg。
- 大麥含離胺酸、色胺酸及含硫胺基酸較玉米為多，但飼養豬的效果反不及玉米，此現象可能是由於它含有高量的纖維素，當飼料粗纖維含量達6%時，豬隻攝取的能量降低。
- 去殼大麥餵豬效果較不去殼者為好，而有些變種大麥餵豬效果較正常大麥種為好。
- 含大麥之配合飼料經打粒後可改進餵豬效果。

大麥 (Barley)

- 大麥餵豬，最好含殼少，或磨碎殼、或打粒，使用量以不超過飼糧的**三分之一為佳**。
- **大麥適口性較玉米為差**。
- 大麥如受菌類污染且其使用量超過百分之五時，飼料之適口性會變差，對豬隻有不利之影響，此種飼料亦不可餵飼母豬。
- **有利於豬肉品質，可生產較硬之豬肉**。

米 (Rice)

- 營養成分：稻穀含有10%的水分、8.2%的粗蛋白與9.2%的粗纖維，其殼含有粗纖維與矽化物，使用稻穀時須注意飼料之能量供應。
- 稻穀取代玉米餵豬時在增重上差別不大，但飼料效率則隨著添加量之增加而變差。
- 當稻穀價格不超過玉米價格之75%時，即可使用來餵豬。

糙米 (Rice-brown grain groats) 和白米 (Rice-polishings)

- 營養成分:粗蛋白質為 7.8%、可消化能為 3665 kcal/kg。
- 白米和糙米做為豬飼料原料時，應添加適量蛋白質、維生素和礦物質。
- 如糙米、白米與玉米之價格相當時可採用此二種米類。建議替代玉米比例為1/3至1/2，避免發生軟脂現象。
- 米粒通常較硬，餵豬前應磨碎為佳。

米糠(Rice-bran with germs)和脫脂米糠 (Rice-Bran with germs solvent extracted)

米糠是製米的副產物，一般以脫脂後之脫脂米糠型

態出售。營養成分：粗蛋白質分別為11與13.5%、

可消化能分別為 3714與 3135kcal/kg。

*使用時之優點與缺點如下：

米糠(Rice-bran with germs)和脫脂米糠 (Rice-Bran with germs solvent extracted) 使用時之優點

- 新鮮的米糠是很好的豬飼料原料，適口性很好。
- 如果飼糧中脫脂米糠的用量不超過30%，它和玉米有同樣的飼養價值，而且不會導致軟肉問題。
- 有輕瀉性。

米糠(Rice-bran with germs)和脫脂米糠 (Rice-Bran with germs solvent extracted)

使用時之缺點

- 新鮮米糠由於含油脂量甚高，因此在貯藏時容易酸敗。
- 酸敗後之全脂米糠適口性不佳，容易造成飼料浪費和豬隻增重下降。
- 米糠品質變化太大，**主要是看其所含稻殼量的多少而定**，如果稻殼磨的不碎，可由顯微鏡下看出，有些出售米糠的廠商常在品質不佳的米糠，噴灑尿素或添加羽毛粉，因此採用脫脂米糠時一定要瞭解來源，如來源不清時，**應以顯微鏡檢查看是否摻雜有羽毛粉或大量稻殼，同時應注意檢查尿素之含量。**
- 全脂米糠不是很好的飼料，當使用量增加時，可能會導致豬隻增重和飼料效率降低，同時亦會引起軟肉問題。

甘藷 (Sweet Potatoes)

- 新鮮甘藷含水分68%，蛋白質含量4-5%之間。甘藷簽營養成分:粗蛋白質為3.5%，可消化能為2930kcal/kg。
- 新鮮甘藷含大量水分，餵豬價值只有玉米之25-33%，但甘藷簽粉則有玉米餵豬價值之87-100%。

樹薯 (Cassava)

- 一般生長在熱帶和亞熱帶地區，屬於一種能量飼料原料。營養成分：可消化能3388 kcal/kg、粗蛋白質低於3%。其用做養豬飼料之優點如下：
- 熱帶地區產量多。
- 為含能量之食物來源或飼料原料。
- 當樹薯使用於飼料配方時，**使用量不超過40%，對豬隻生長成績影響不大，不過在一般情形下以使用10%為限。**
- 對母豬繁殖性狀無不良之影響。

樹薯 (Cassava) 使用之缺點

- 蛋白質含量低，不超過3%（乾樹薯）。
- 樹薯本身不含毒素，但當收成時傷到樹薯根或莖，其中的配糖類和某一種酵素作用而產生氰酸（HCN）的有毒物。氰酸中毒症狀為呼吸速度和深度增加，心跳加快，對刺激失去反應，肌肉痙攣，非急性中毒會導致一些生理和營養上的問題，使用時必須特別留意。
- 新鮮之樹薯含水量高無法久儲，但乾的或青儲則可久儲。
- 樹薯適口性不佳。
- 高量樹薯用於豬飼料配方中時，應注意飼糧中甲硫胺酸之含量及其他一些必須營養分之補充。

購買原料需注意事項

- 飼料原料的品質為影響配合飼料好壞的重要因素。
- 購買原料時，首先要作外觀及嗅覺的檢查，如色澤、味道是否有發黴的情形。
- 注意原料的規格，如水分、蛋白質含量等，若水分超過13%時，則需注意飼料原料是否發生發黴現象。
- 在入倉貯存前，最好先篩除破損粒及雜質，以利貯存。
- 在原料入倉儲放時，一定要填記數量、批次並且以先進先用為原則，以減少舊料的堆積。
- 留意倉儲的通風、乾燥與溫度的變化。

飼料配方之製作

- 確定畜禽營養需要量如蛋白質、代謝能、必需胺基酸、鈣及磷等。
- 了解單味原料的成分、價格及品質。
- 參考飼料成分手冊、飼料原料要覽及飼料添加物使用規範
- 飼料原料的抽樣化驗分析，更能確實掌握單味原料中營養分含量的組成。
- 常用的飼料配方設計法有傳統飼料配方計算法及電腦飼料配方計算法。

配製飼料流程

- 留意原料中是否有腐壞變質的情形發生。
- 玉米及高粱等穀物，必需先經過粉碎處理。
- 將各種原料倒入混合機中，用量較多的原料如玉米、大豆粕等先倒入，再加入維生素、礦物質預混料及食鹽等攪拌均勻，所需的混合時間依混合機的性能而異。
- 在使用液體原料時，如糖蜜使用前須經加熱，若添加油脂亦必須使油脂在常溫下保持流動狀態，方可混合均勻。
- 配製好的飼料，不要儲放太久。

配製飼料應注意事項

- 嗜口性。
- 原料品質如外觀色澤、氣味新鮮度及成分含量。
- 生大豆中因含抗胰蛋白酶及尿素酶，使用前需經過加熱處理。
- 必需胺基酸。
- 維生素及微量礦物質。
- 遵守國家標準銅、鋅最高限量之規定。
- 飼料必需在價格與畜禽生長表現間，求得一個平衡點。
- 藥物殘留問題。

豬配合飼料之銅及鋅最大限量

飼料種類	現行標準 ^a	新標準 ^b	
	銅限量，ppm	銅限量，ppm	鋅限量，ppm
乳豬用人工乳	150	150	140
哺乳豬用	150	150	140
仔豬用	150	125	140
中豬用	50	35	120
大豬及肥育豬用	50	35	100
母豬及種公豬用	50	35	100

a. 80年9月訂定之中國國家標準。

b. 88年11月農業國家標準技術委員會增修訂，將於完成公告後實施。

飼料價格的估算

- 一、以蛋白質及可消化能為計算基礎。

依據沈 (1978)，以蛋白質及可消化能作為計算基礎，**利用表1 與2 之數值**，作為調製飼料配方或採購飼料原料時之參考，進而決定是否購買該原料或用以取代飼糧中的玉米或大豆粕。

表 1. 在不同玉米和大豆粕市價下，1 公斤蛋白質的價格(元)

大豆粕價格 (元/100 公斤)	玉 米 價 格 (元/100 公斤)														
	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1050	1100	1150	1200
750	7.33	6.00	4.66	3.32	1.99	0.65									
800	8.71	7.38	6.04	4.70	3.37	2.03	0.69								
850	10.09	8.76	7.42	6.08	4.75	3.41	2.07	0.74							
900	11.47	10.14	8.80	7.46	6.13	4.79	3.45	2.12	0.78						
950	12.85	11.52	10.18	8.84	7.51	6.17	4.83	3.50	2.16	0.82					
1000	14.23	12.90	11.56	10.22	8.89	7.55	6.21	4.88	3.54	2.20	0.87				
1050	15.61	14.28	12.94	11.60	10.27	8.93	7.59	6.26	4.92	3.58	2.25	0.91			
1100	16.99	15.66	14.32	12.98	11.65	10.31	8.97	7.64	6.30	4.96	3.63	2.29	0.95		
1150	18.37	17.04	15.70	14.36	13.03	11.69	10.35	9.02	7.68	6.34	5.01	3.67	2.33	1.00	
1200	19.75	18.42	17.08	15.74	14.41	13.07	11.73	10.40	9.06	7.72	6.39	5.05	3.71	2.38	1.04
1250	21.13	19.79	18.46	17.12	15.79	14.45	13.11	11.78	10.44	9.10	7.77	6.43	5.09	3.76	2.42
1300	22.51	21.17	19.84	18.50	17.17	15.83	14.49	13.16	11.82	10.48	9.15	7.81	6.47	5.14	3.80
1350	23.89	22.55	21.22	19.88	18.55	17.21	15.87	14.54	13.20	11.86	10.53	9.19	7.85	6.52	5.18
1400	25.27	23.93	22.60	21.26	19.93	18.59	17.25	15.92	14.58	13.24	11.91	10.57	9.23	7.90	6.56

表 2. 在不同玉米和大豆粕市價下，1Mcal 消化能(DE)的價格(元)

大豆粕價格(元/100公斤)	玉米價格 (元/100 公斤)														
	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1050	1100	1150	1200
750	1.27	1.44	1.61	1.79	1.96	2.13	2.30	2.47	2.64	2.81	2.99	3.16	3.33	3.50	3.67
800	1.24	1.41	1.58	1.76	1.93	2.10	2.27	2.44	2.61	2.79	2.96	3.13	3.30	3.47	3.64
850	1.21	1.38	1.56	1.73	1.90	2.07	2.24	2.41	2.58	2.76	2.93	3.10	3.27	3.44	3.61
900	1.18	1.35	1.53	1.70	1.87	2.04	2.21	2.38	2.55	2.73	2.90	3.07	3.24	3.41	3.58
950	1.15	1.32	1.50	1.67	1.84	2.01	2.18	2.35	2.53	2.70	2.87	3.04	3.21	3.38	3.55
1000	1.12	1.30	1.47	1.64	1.81	1.98	2.15	2.32	2.50	2.67	2.84	3.01	3.18	3.35	3.52
1050	1.09	1.27	1.44	1.61	1.78	1.95	2.12	2.29	2.47	2.64	2.81	2.98	3.15	3.32	3.49
1100	1.06	1.24	1.41	1.58	1.75	1.92	2.09	2.26	2.44	2.61	2.78	2.95	3.12	3.29	3.47
1150	1.03	1.21	1.38	1.55	1.72	1.89	2.06	2.24	2.41	2.58	2.75	2.92	3.09	3.26	3.44
1200	1.01	1.18	1.35	1.52	1.69	1.86	2.03	2.21	2.38	2.55	2.72	2.89	3.06	3.23	3.41
1250	0.98	1.15	1.32	1.49	1.66	1.83	2.00	2.18	2.35	2.52	2.69	2.86	3.03	3.21	3.38
1300	0.95	1.12	1.29	1.46	1.63	1.80	1.98	2.15	2.32	2.49	2.66	2.83	3.00	3.18	3.35
1350	0.92	1.09	1.26	1.43	1.60	1.77	1.95	2.12	2.29	2.46	2.63	2.80	2.97	3.15	3.32
1400	0.89	1.06	1.23	1.40	1.57	1.74	1.92	2.09	2.26	2.43	2.60	2.77	2.95	3.12	3.29

計算公式

- 每100公斤玉米含**7.5公斤**蛋白質(7.5%) 和 **350Mcal**可消化能 (3500 kcal/kg)。
- 每100公斤大豆粕含**43.5公斤**蛋白質(43.5%) 和 **339 Mcal**可消化能 (3390 kcal/kg)。
- 假定100公斤玉米850元，而100公斤大豆粕市價為1000元。

計算公式(續)

- 假設1公斤蛋白質價格為 x 元，每Mcal可消化能價格為 y 元，則：

- $7.5x + 350y = 850$

$$43.5x + 339y = 1000$$

解上項聯立方程式，則得到

$$x = 4.88 \text{ 元}$$

$$y = 2.32 \text{ 元}$$

※即在玉米和大豆粕市價為850元和1000元時，每1公斤蛋白質價格為4.88元，而每1 Mcal可消化能為2.32元。

是否可用於取代部分玉米，以飼養豬隻，可由下列方法計算

- 例如:有一批大麥，其每100公斤含11.5公斤蛋白質 (11.5%) 和312 Mcal (3120 kcal/kg) 可消化能，每100公斤大麥的真正價格，可由這些資料計算而得，即:

4.88元×11.5=56.1元-----每百公斤大麥蛋白質價格。

2.32元×312=723.8元-----每百公斤大麥消化能價格。

(1)+(2)=779.9元-----每百公斤大麥的價格。

- 此時，如100公斤大麥銷售價格低於779.9元，則可購買大麥以取代部分之玉米，以降低飼料成本。如果售價高於779.9元時，如以大麥取代玉米 (市價每100公斤800元)，則毫無益處。

二、以離胺酸、有效磷及能量為計 價基礎

- 依據美國南達科他州立大學Thaler博士，建議利用玉米酒糟(DDGS)取代玉米與大豆粕之評估方法。
- DDGS可以提供離胺酸0.62%、有效磷0.59%和粗脂肪8.4%。
- 因此可以利用它取代大豆粕、磷酸氫鈣以及玉米。
- 當比例分別為98公斤DDGS與2公斤石灰石粉，可取代88公斤玉米、9公斤大豆粕以及3公斤磷酸氫鈣。至於此法是否有降低飼料成本之效益，可查詢表3與4。

表 3. 玉米 88 公斤與大豆粕 9 公斤以及磷酸氫鈣 3 公斤之價格

大豆粕價格(元/100公斤)	玉 米 價 格 (元/100 公斤)										
	700	750	800	850	900	950	1000	1050	1100	1150	1200
700	709	753	801.5	850	898.5	947	1000	1048.5	1097	1141	1185
750	713.5	757.5	801.5	845.5	889.5	933.5	977.5	1021.5	1065.5	1109.5	1153.5
800	718	762	806	850	894	938	982	1026	1070	1114	1158
850	722.5	766.5	810.5	854.5	898.5	942.5	986.5	1030.5	1074.5	1118.5	1162.5
900	727	771	815	859	903	947	991	1035	1079	1123	1167
950	731.5	775.5	819.5	863.5	907.5	951.5	995.5	1039.5	1083.5	1127.5	1171.5
1000	736	780	824	868	912	956	1000	1044	1088	1132	1176
1050	740.5	784.5	828.5	872.5	916.5	960.5	1004.5	1048.5	1092.5	1136.5	1180.5
1100	745	789	833	877	921	965	1009	1053	1097	1141	1185
1150	749.5	793.5	837.5	881.5	925.5	969.5	1013.5	1057.5	1101.5	1145.5	1189.5
1200	754	798	842	886	930	974	1018	1062	1106	1150	1194

石灰石粉:1.39元/kg，磷酸氫鈣:10元/kg

表 4. DDGS 98 公斤與石灰石粉 2 公斤之價格

DDGS	DDGS 價格 (元/100 公斤)														
	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1050	1100	1150	1200
DDGS 98 公斤 石灰石 粉 2 公 斤	492.8	541.8	590.8	639.8	688.8	737.8	786.8	835.8	884.8	933.8	982.8	1031.8	1080.8	1129.8	1178.8

石灰石粉:1.39元/kg，磷酸氫鈣:10元/kg

豬各階段低成本之飼料配方參考範例

1. 體重 10 至 20 公斤仔豬

原 料	用 量 (公 斤)
玉米，CP 7.5%	669
魚粉	50
脫脂乳粉	50
大豆粕，CP 43.5%	209
石灰石粉	6
磷酸氫鈣	9
鹽	4
豬維生素預混物	1
豬礦物質預混物	1
含藥物飼料添加物	2
總計	1000.0

※建議採用任食方式餵飼，含藥物飼料添加物使用應依照「含藥物飼料添加物使用規範」添加。

體重20至60公斤肉豬

2. 體重 20 至 60 公斤肉豬

原 料	用 量 (公 斤)
玉米，CP 7.5%	744
大豆粕，CP 43.5%	229
磷酸氫鈣	14
石灰石粉	7
鹽	4
豬維生素預混物	1
豬礦物質預混物	1
總計	1000.0

※建議採用任食方式餵飼。

體重60至100公斤肉豬

3. 體重 60 至 100 公斤肉豬

原料	用量 (公斤)
玉米，CP 7.5%	800
大豆粕，CP 43.5%	170
磷酸氫鈣	14
石灰石粉	10
鹽	4
豬維生素預混物	1
豬礦物質預混物	1
總計	1000.0

※建議採用任食方式餵飼。

懷孕期母豬

4. 懷孕期母豬

原料	用量 (公斤)
玉米，CP 7.5%	640
大豆粕，CP 43.5%	100
麩皮	200
磷酸氫鈣	14
石灰石粉	10
鹽	4
糖蜜	30
豬維生素預混物	1
豬礦物質預混物	1
總計	1000.0

※建議懷孕期前 90 天餵飼量為 2.0 至 2.4 公斤，懷孕期 90 天以後餵飼量為 2.8 公斤。

哺乳期母豬

5. 哺乳期母豬

原料	用量 (公斤)
玉米，CP 7.5%	736
麩皮	60
大豆粕，CP 43.5%	177
磷酸氫鈣	13
石灰石粉	8
鹽	4
豬維生素預混物	1
豬礦物質預混物	1
總計	1000.0

※建議採用任食方式餵飼。

豬各階段以DDGS取代玉米之飼料配方參考範例

1. 體重 10 至 20 公斤仔豬

原 料	用 量 (公 斤)
玉米，CP 7.5%	580
DDGS	98
魚粉	50
脫脂乳粉	50
大豆粕，CP 43.5%	200
石灰石粉	8
磷酸氫鈣	6
鹽	4
豬維生素預混物	1
豬礦物質預混物	1
含藥物飼料添加物	2
總計	1000.0

※建議採用任食方式餵飼，含藥物飼料添加物使用應依照「含藥物飼料添加物使用規範」添加。

取代方法:以98公斤DDGS與2公斤石灰石粉，可取代88公斤玉米、9公斤大豆粕以及3公斤磷酸氫鈣。

體重20至60公斤肉豬

2. 體重 20 至 60 公斤肉豬

原 料	用 量 (公 斤)
玉米，CP 7.5%	656
DDGS	98
大豆粕，CP 43.5%	220
磷酸氫鈣	11
石灰石粉	9
鹽	4
豬維生素預混物	1
豬礦物質預混物	1
總計	1000.0

※建議採用任食方式餵飼。

體重60至100公斤肉豬

3. 體重 60 至 100 公斤肉豬

原料	用量 (公斤)
玉米, CP 7.5%	712
DDGS	98
大豆粕, CP 43.5%	161
磷酸氫鈣	11
石灰石粉	12
鹽	4
豬維生素預混物	1
豬礦物質預混物	1
總計	1000.0

※建議採用任食方式餵飼。

懷孕期母豬

4. 懷孕期母豬

原料	用量 (公斤)
玉米，CP 7.5%	552
DDGS	98
大豆粕，CP 43.5%	91
麩皮	200
磷酸氫鈣	11
石灰石粉	12
鹽	4
糖蜜	30
豬維生素預混物	1
豬礦物質預混物	1
總計	1000.0

※建議懷孕期前 90 天餵飼量為 2.0 至 2.4 公斤，懷孕期 90 天以後餵飼量為 2.8 公斤。

哺乳期母豬

5. 哺乳期母豬

原料	用量 (公斤)
玉米，CP 7.5%	648
DDGS	98
麩皮	60
大豆粕，CP 43.5%	168
磷酸氫鈣	10
石灰石粉	10
鹽	4
豬維生素預混物	1
豬礦物質預混物	1
總計	1000.0

※建議採用任食方式餵飼。

結語

- 當要決定替代性原料之使用時，應考慮價格(請參考表1至4)、來源、成分分析以及使用後動物之反應。
- 如需提供相關配方或協助修改配方，敬請洽商畜試所相關研究人員(徐組長、廖宗文博士及劉芳爵助理研究員)。

電話: (06) 5911211-321、322 or 323。傳真號碼:
(06) 5912420

電子郵件信箱: chungwen@mail.tlri.gov.tw 與
fcliu@mail.tlri.gov.tw



THE

END