

取代玉米的養雞飼料調配

自西元 2005 年下半年玉米價格即緩慢上升，直到 2007 年初玉米漲勢不斷，許多人驚覺大事不妙。此時大家開始探討玉米漲價的原因，其中因為國際石油價格一直高漲，帶動全球燃料酒精的大量應用，而玉米正是製造酒精良好的原料之一，尤其是玉米生產大國—美國預計 2008 年再增 140 座以上酒精製造工廠；加上金磚四國及其他開發中國家，有能力開始消費，穀物需求量亦持續提高；另外有穀物期貨市場及運輸的人為哄抬與操作，種種原因造成飼料玉米價格一直提高。

2007 年 6 月 25 日美國穀物協會來台進行說明，依美國穀物協會報告指出，美國於 2006 年玉米種植面積由 3,200 萬公頃將增為 2007 年 3,700 萬公頃，預估玉米產量由 2006 年 2 億 300 萬公噸增為 2007 年 3 億 500 萬公噸之多；縱然如此玉米的需求量及價格仍未見和緩，據國外資料研判，主要為油價至今仍持續波動，預期未來燃料酒精需求量不斷提高，將來玉米價格恐在短時間不易回穩。為長遠之計，因應飼料漲價勢在必行，其中以其他飼料原料取代部分玉米的調整，為目前可行的方法之一，特以提供相關業者及飼養雞農參考。

玉米為雞的最主要熱能飼料，每公斤乾物質約含 3,854 kcal 的代謝能（風乾物之 ME 值為 3,383 kcal/kg）。一般均先將玉米穀粒磨碎後，再餵飼雞隻。常用的黃色

玉米雖然含頗高的代謝能，但蛋白質平均約含 7.5%，其中含有玉米蛋白 (Zein)，其量超過總蛋白質的 50%，故玉米蛋白質中含離胺酸及色胺酸較低。飼料用玉米大都為黃色玉米，含有豐富的類胡蘿蔔素。在飼料中適宜用量：雛雞及生長雞為 30 - 70%。

目前可取代玉米的熱能飼料原料，分述如下：

高粱

高粱因含有單寧，適口性較玉米差。高粱種類頗多，蛋白質含量變異甚大，其變量範圍為 8% - 16%，平均約 10%。雖然蛋白質含量不同，但胺基酸組成則頗為一致，以高或低蛋白質的高粱分別飼養雞隻，如飼糧中蛋白質與胺基酸量相等，則雞的增重一樣。高粱的代謝能值和胺基酸的利用率均與單寧含量成反比的關係，亦即單寧含量越低，代謝能和胺基酸利用率越高。一般高粱之種皮色較淺者，單寧之含量較低。

高粱蛋白質的離胺酸含量偏低；酪胺酸和苯丙胺酸含量亦可能不足。高粱較玉米缺乏類胡蘿蔔素（如葉黃素），故於白肉雞後期配方中高粱之用量應比前期為少，在蛋雞飼料中，高粱用量亦應減少，否則必須另外添加色素或提高苜蓿粉或青草粉之用量以提高蛋黃之顏色。一般用量，可取代穀類部分的 1/3 - 2/3，視單寧酸含量而異。在飼料中適宜用量：雛雞 10 - 30%，生長雞 20 - 50%，蛋雞 10 - 20%。

大麥

大麥的蛋白質含量約 9% - 12.5%，離胺酸、色胺酸和含硫胺基酸的含量較玉米高，但飼養價值較玉米為差，因為粗纖維含量高 (5.0%) 約玉米的三倍，無法提供足夠的能量。一般而言，其代謝能 (2,508 kcal / kg) 約為玉米的 75%。打粒可以改進大麥的營養價值，大麥含 β -聚葡萄糖 (β -glucan) 較玉米高，大麥先經酵素處理，或添加酵素於含大麥的飼糧中，可以改進雞的生長和飼糧的代謝能值。如以大麥代替一半玉米含量飼雞時，則會使雞之喙、腳脛、皮膚、蛋黃色澤皆會變淡，若較低取代量則影響不明顯。在飼料中適宜用量：雛雞 5 - 20%，生長雞及蛋雞 10 - 30%。

樹薯

樹薯生長於亞熱帶地區，為亞熱帶地區的主要碳水化合物來源之一。乾樹薯塊根主要在供給碳水化合物，蛋白質含量很低。利用樹薯作為飼料原料時，應注意所含有毒物質，如氰酸的含量。正常生長的樹薯不含游離氰酸，而含葡萄糖苷稱為亞麻苦苷，該種葡萄糖苷本身無毒，一旦樹薯生長受阻，根葉折斷或損傷，則產生亞麻苦苷酶，分解亞麻苦苷，放出毒性極強的游離氰酸。未剝皮之樹薯塊根，其氰酸含量可達 560 mg/kg；而剝皮者，一般在 10 - 370 mg/kg。氰酸為強的呼吸抑制劑，會使血紅素失去攜氧能力，使細胞色素氧化酶 (cytochrome oxidase) 失去活性，而影響細胞的呼吸作用。

樹薯中的氰酸可以經適當處理而去除它。一般利用烘乾及日曬法可以使氰酸揮發，並可破壞亞麻苦苷酶，使其失去分解

葡萄糖苷的能力。樹薯粉用於飼養家禽，主要在提供能量。據試驗報告指出，童子雞餵飼含 10% 樹薯粉飼糧之結果與正常飼糧同，而 20% 與 30% 的樹薯粉，則降低生長。蛋雞飼糧用至 20%，尚可得優良成果，而添加甲硫胺酸可改進其效果。在飼料中適宜用量：雛雞 2 - 5%，生長雞 10%，蛋雞 10 - 20%。

米糠

米糠是稻穀的糠層和胚所組成，一般含有少量稻殼，破碎米粒和碳酸鈣，是碾米的副產品。新鮮米糠約含 13% 蛋白質和 12 - 18% 粗脂肪，而粗纖維含量不超過 13%。適口性佳，為雞的優良飼料原料，惟其脂肪含量高，容易酸敗，不容易保存。另外，米糠品質的優劣則視稻殼含量而異。

脫脂米糠係米糠經溶劑萃取油脂後的產品，其營養分除脂肪含量減少外，類似米糠，惟米糠經脫脂後，較容易保存和運輸。在飼料中適宜用量：米糠生長雞及蛋雞 5 - 20%，脫脂米糠可為米糠用量之 2 倍。

糙米、白米

由於貯藏期間之長短及精白度之不同，其飼料價值之差異大，糙米用於養雞飼料，其飼料效率與玉米同，且可改善肉質。飼雞時之注意事項如下：

糙米蛋白質含量變異大 (離胺酸含量較低)，且礦物質含量低，糙米灰分含量約 1.3%，主要在種皮及胚芽中，白米灰分僅 0.5%，以磷酸為主，鈣甚低，磷利用率約 16%。糙米中維生素 B 群甚多，但隨精製程度而漸少，米之維生素與一般

穀類相似，但類胡蘿蔔素含量極低，故以糙米或白米取代玉米時應補充含類胡蘿蔔素或葉黃素物質或添加物。利用糙米應補充限制胺基酸 (如甲硫胺酸及離胺酸)、維生素和礦物質等。如與玉米之價格相當時可採用糙米或白米。米粒通常較硬，餵雞前應先磨碎或打粒為佳。在飼料中適宜用量：雛雞 10 - 15%，生長雞及蛋雞不超過 50%。

麩皮

麩皮是麵粉工廠的副產品，為小麥碾粉過程中，所分離出來的穀粒的粗外皮，其粗纖維含量因產品而有所不同，變異範圍為 1.5% - 9.5%。粗蛋白含量約 15%，其消化率為 70 - 75%，磷含量高約 1.2%，但利用率低，鈣很低，約 0.14%，代謝能低，約 1,237 kcal / kg，因此在要求高熱能飼料配方之肉雞飼料中甚

少使用，同時，更由於其容積大，在養雞飼料中使用上亦受限制。在飼料中適宜用量：雛雞 5 - 10%，生長雞及蛋雞 10 - 20%。

糖蜜

在養雞飼料中，糖蜜用量可達 4 - 5%，若超過此量，則會產生軟便，因為糖蜜含高量的礦物質，尤其鉀鹽，含量頗高。適宜用量：雛雞 1 - 2%，生長雞及蛋雞 2 - 3%。

脂質

養雞飼料原料中，能量濃度最高者為脂肪和油脂，這些物質除供給能量外，尚提供必需脂肪酸，如亞麻油酸，另外，還有改進飼料品質，如減少塵埃和增進適口性等功效。各種脂質的代謝能和亞麻油酸的含量如表 1 所示。

表 1. 不同油脂之能量與亞麻油酸含量

項 目	乾物質 (%)	代謝能 (kcal / kg)	亞麻油酸 (%)
玉米油	100	8,820	55.0
棉籽 (子) 油	100	8,800	53.0
家禽油	100	8,170	22.3
菜籽 (子) 油， 芥酸 (erucic acid)	100	8,700	17.0
紅花籽 (子) 油	100	8,800	72.7
大豆油	100	8,820	51.9
葵花籽 (子) 油	100	8,815	51.0
牛油	100	7,050	4.3
白油脂 (White grease)	100	8,600	18.3

資料來源：NRC. 1994. Nutrient Requirements of Poultry. NRC/NAS, Washington, DC, U.S.A.

苜蓿粉

苜蓿粉為豆科牧草粉，屬於高纖維含量養雞飼料原料。用於養雞飼糧的苜蓿粉，常係脫水苜蓿粉，即青刈苜蓿經人工脫水而得。它的粗蛋白質含量為 13% - 20%，視葉和莖的比率而定。葉多者，粗蛋白質含量高，粗纖維少；反之，則粗蛋白質含量低，粗纖維含量高。

家禽飼糧使用脫水苜蓿粉的主要目的，在於供給形成童子雞皮膚和腿或雞蛋蛋黃的色素。苜蓿中的主要類胡蘿蔔素為 lutein (葉黃素)。除了供給色

素外，苜蓿也含有豐富的胡蘿蔔素，維生素 K、E 及其他維生素。在飼料中適宜用量：雛雞 2% - 5%，生長雞及蛋雞 3% - 10%。

銀合歡粉

銀合歡粉也可作為養雞飼料，因含有毒性的含羞草素鹼，其用量應限於飼糧的 3 - 4% 以內。銀合歡葉粉的用量

如超過 5%，則會降低童子雞的生長和蛋雞的產蛋率。在飼料中適宜用量：雛雞 1 - 3%，生長雞及蛋雞 2 - 4%。

乾啤酒粕

啤酒粕係製造啤酒之副產物，乾啤酒粕係由麥芽之穀皮及發酵後之殘渣，乾燥而成。乾燥啤酒粕含粗蛋白約 22 - 27%，粗脂肪高達 6 - 8%，其中亞麻油酸 3.4%，

無氮抽出物約 39 - 43%，主為五碳多醣，雞隻利用率不高。生啤酒粕因含水分高，易變質，如直接使用，應注意污染黴菌問題。啤酒粕因熱能不高，致肉雞飼料用量不可過多。在飼料中適宜用量：雛雞 2 - 5%，生長雞及蛋雞 5 - 10%。

表 2. 利用玉米酒粕 (DDGS)、樹薯粉及飼料米取代玉米之各階段土雞飼料建議配方

原料名稱	0 - 4 周齡(育雛期)	4 - 10 周齡(生長期)	10 - 上市周齡(肥育期)
玉米	321	436	314
玉米酒粕 (DDGS)	60	120	180
飼料米	120	130	180
樹薯粉	-	60	100
大豆粕	375	190	170
魚粉	20	-	-
磷酸氫鈣	12	13	11
石灰石粉	13	12	12
麩皮	-	30	-
牛油	70	-	20
粗鹽	3	3	3
雞維生素預混物	2	2	2
雞礦物質預混物	1	1	1
氯化膽礮，50%	2	1	1
L-離胺酸鹽酸鹽	1	2	3
DL-甲硫胺酸	3	3	3
總 計 (公斤)	1,000	1,000	1,000
價格 (元 / 1,000 公斤)	9,890	8,444	8,436

乾米酒粕

研究顯示土番鴨育雛期及生長肥育期之乾米酒粕添加量分別為 10% 及 20%，仍具經濟效益 (李等，1998)。以往乾米酒粕作為飼料原料，然目前由於酒廠轉型製作面膜，加上外銷日本，使供作飼料用之部分

較為短缺。在飼料中適宜用量：雛雞 5 - 10%，生長雞及蛋雞 20%。

含可溶物乾酒粕 (俗稱玉米酒粕，簡稱 DDGS)

到目前為止，製造酒精的副產物—玉米酒粕因來源及未來性 (產量及品質持續提高) 較令人期待，因含有高量葉黃素類物質，對家禽具特殊作用，值得評估及應用。應用 DDGS 於家禽飼料應注意事項如下：1. 進口 DDGS 成分變異大，故飼料原料應做黴菌毒素含量及營養分含量檢驗分析 (粗蛋白質及粗纖維含量)。2. DDGS 因其主要原料為玉米，故缺乏離胺酸及色胺酸，經製造酒精發酵過程，其胺基酸不平衡情形會更明顯，所以須額外添加離胺酸及甲硫胺酸，而色胺酸價格昂貴，一般無法添加於飼料中，故應以其他

表 3. 利用玉米酒粕 (DDGS) 及飼料米取代玉米之產蛋雞飼料建議配方

原料名稱	用量 (公斤)
玉米	379
玉米酒粕 (DDGS)	120
大豆粕	150
磷酸氫鈣	12
石灰石粉	87
飼料米	200
牛油	40
粗鹽	3
雞維生素預混物	2
雞礦物質預混物	1
氯化膽礬，50%	2
L-離胺酸鹽酸鹽	2
DL-甲硫胺酸	3
總計	1,000
價格 (元 / 1,000公斤)	8,144

請用



鑛資牌



保證成份

苦土 (鎂)	石灰 (鈣)	鹼度	硼素及其他 微量元素
20%	30%	60%	

包裝：每袋30公斤紙袋裝。

※ 提高果實品質及產量，增加甜度及色澤，並耐儲藏，防止隔年結果。

台灣鑛資工業股份有限公司 榮譽出品

總公司工廠：花蓮縣壽豐鄉溪口村新站8號 TEL：(03) 8652233
台北連絡處：台北市南京東路2段6號12樓

苦土要素

最老牌 保證品質

- ◎ 本省獨一無二，以純白雲石煉製之工廠，歡迎參觀比較

苦土要素能中和土壤酸性，改良土壤理化性，創造良好生長環境，促進根群發達。

- ◎ 肥料登記證：肥製微字第0017001號
肥製微字第0017002號

姊妹品

苦土石灰

◎ 說明書歡迎來信索取或向各地經銷處索取

表 4. 家禽飼料原料價格試算表

諮詢窗口：營養組 施柏齡 06-591-1211 轉 322
borling@mail.tlri.gov.tw

依沈 (1978) 報告所述，以其他飼料原料取代傳統玉米—大豆粕飼料，先以玉米及大豆粕每公斤售價計算每公斤蛋白質及代謝能售價係數，再輸入欲取代原料之蛋白質及代謝能含量，以計算出當下欲取代飼料之售價，如該欲取代原料目前售價低於此價格，則取代可符合經濟效益

範例及操作說明：

$7.5 X + 332 Y = a$ (假設玉米蛋白質含量為 7.5%，代謝能為 3,320 kcal / kg，則 100 kg 玉米之蛋白質為 7.5 kg，代謝能為 332 Mcal)

$43.5 X + 225 Y = b$ (假設大豆粕蛋白質含量為 43.5%，代謝能為 2,250 kcal / kg，則 100 kg 大豆粕之蛋白質為 43.5 kg，代謝能為 225 Mcal)

a 表示每 100 kg 玉米之售價，b 表示每 100 kg 大豆粕之售價

(一) 輸入玉米及大豆粕價格例

舉例以每 100 kg 玉米價格 800 元 (a)，每 100 kg 大豆粕價格 1,000 元 (b)，代入以上公式計算得每公斤蛋白質價格為 11.92 元，每 Mcal 代謝能價格為 2.14 元

(二) 輸入欲取代原料蛋白質及代謝能含量

舉例欲以大麥取代玉米—如欲以大麥取代玉米，大麥蛋白質含量為 11.6%，代謝能為 2,620 kcal / kg 每公斤蛋白質價格為 11.92 元，乘以 11.6 = 138.27 元 (每 100 kg 大麥之蛋白質價格) 每 Mcal 代謝能價格為 2.14 元，乘以 262 = 560.68 元 (每 100 kg 大麥之代謝能價格) 138.27 + 560.68 = 699 元 (每 100 kg 大麥影子價格)

若每 100 kg 大麥價格低於 699 元，則可購買大麥取代部分玉米，符合經濟效益

(三) 操作方法

1. 分別輸入玉米價格 (a) 及大豆粕價格 (b)
2. 分別輸入欲取代原料蛋白質，% (c) 及代謝能含量，kcal / kg (d)
3. 本公式可自動計算產生欲取代原料價格 (g)，參考是否符合經濟效益

a = 每百公斤玉米價格 (元)，b = 每百公斤大豆粕價格(元)，X = 每公斤蛋白質價格，Y = 每 Mcal 代謝能價格

請輸入目前 玉米及大豆 粕價格	800	1000	11.92	2.14
-----------------------	-----	------	-------	------

c = 蛋白質含量(%) d = 代謝能含量 (kcal/kg)

請輸入欲取 代原料蛋白 質及代謝能 含量	11.6	2620
-------------------------------	------	------

欲取代原料 e = 每百公斤之蛋白質價格 f = 每百公斤之代謝能價格 g = 每百公斤取代原料之影子價格

138.241	560.790	699.032
---------	---------	---------

欲取代原料若每百公斤低於此價格，則購買此原料取代部分玉米可符合經濟效益

* 以上的替代方式在一般情況可行，惟如替代原料含有不良成分，需增加處理成本，則應一併計入，如大麥含 β -glucan，需添加酵素 (β -glucanase)，則酵素成本應計入。

* 飼料原料雖可部分取代，但需符合飼養家禽營養需求，並注意原料使用特性及限制用量，並考量飼料成本，適切訂定飼糧配方。

原料調配之。3. DDGS 含有較高纖維含量，於雛雞飼糧應用上應限制用量或添加纖維素。

一般以外觀呈金黃色的玉米酒粕的營養價質為佳，如呈褐色則可能乾燥過程中加熱溫度過高，進而影響胺基酸消化率。畜試所曾進行以玉米酒粕取代土雞及蛋雞飼糧部分玉米之飼養試驗，試驗結果顯示，以適量玉米酒粕佐以添加合成胺基酸，並不明顯影響雞隻生產性能，尤其是玉米酒粕富含葉黃素類物質，可以改善屠體外觀及蛋黃顏色。在飼料中適宜用量：雛雞 5 - 10%，生長雞 20%，蛋雞 10 - 15%。

狼尾草粉

蛋鴨於產蛋期之飼料配方研究認為可添加 14% 之狼尾草粉(農委會及台灣省政府農林廳，1989)，然確切可添加比例及成本效益則應進一步確認，例如狼尾草之生長期會影響其纖維含量，故其添加量亦應考量狼尾草之生長階段。土雞生長後期亦可適量餵飼牧草或放牧。在飼料中適宜用量：生長雞及蛋雞 5 - 14%。

參考資料

- 沈添富。1978。飼料價格的估算。科學農業 26 (7 - 8) : 261 - 263 頁。
行政院農業委員會及台灣省政府農林廳。1989。鴨的飼養管理。八萬農業建設大軍訓練教材(技術類)。農民淺說 286—畜牧 30。
李育才、陳添福、林誠一、潘金木、黃加成。1998。飼料中添加乾米酒粕餵飼土番鴨之生產效果與經濟效益。畜產研究 31 (3) : 239 - 250。
賴元亮。1998。常用養雞飼料原料的營養成份與特性，飼料營養雜誌 (2) : 8 - 24。
Farhat, A., L. Normand, E. R. Chavez, and S. P. Touchburn. 1998. Nutrient digestibility in food waste ingredients for Pekin and Muscovy ducks. Poultry Sci. 77: 1371-1376.
McNab, J. M., and K. N. Boorman. 2005. Poultry feedstuffs. Poultry Science Symposium Series Volume 26. Carfax Publishing Company, England.

其他副產物

國外已針對花生、花生皮、麵包、granola (糖果副產物)、豆腐、豆腐副產物等進行消化率測定，可作為我國應用副產物之參考 (Farhat *et al.*, 1998)。國內亦有季節性毛豆藤副產物，可視情況利用之。在飼料中適宜用量：生長雞及蛋雞 3 - 10%。

上述飼料原料雖可部分取代，但需符合家禽營養需求，注意原料使用特性及限制用量，並考量飼料成本，適切訂定飼糧配方，以因應目前飼料價格高漲的壓力。

結論

利用其他飼料原料或副產物原料取代玉米時，應注意取代原料抗營養因子及有毒物質，注意所含營養成分的變化及來源的穩定度，同時要考量應用於不同日齡雞隻的利用率及特性 (如適口性或膨鬆性等)，並隨時注意是否造成生長、採食行為及對屠體是否明不利的影響。對於取代原料價格估算是否符合經濟效益，請參考表 4 「家禽取代原料計算公式」，本公式軟體請至畜產試驗所全球資訊網下載後進行試算。🌱