

# 飼糧離胺酸含量對台灣種母土雞繁殖性能之影響<sup>(1)</sup>

施柏齡<sup>(2)</sup> 楊珊瑩<sup>(3)</sup> 徐阿里<sup>(2)(4)</sup>

收件日期：94 年 5 月 1 日；接受日期：95 年 5 月 20 日

## 摘要

本試驗目的在探討飼糧離胺酸含量對種母土雞產蛋期繁殖性能之影響。以 180 隻 25 週齡台畜 12 號種母土雞，逢機分配至 6 個處理組，每處理 3 重複，每重複 10 隻種母土雞。試驗飼糧分別含離胺酸為 0.38%、0.53%、0.68%、0.83%、0.98% 及 1.13%，飼糧含粗蛋白質 15%，代謝能 2750 kcal/kg，飼糧離胺酸之提高係添加 L-離胺酸鹽酸鹽。於 34 ~ 45 週齡試驗期間，測定產蛋性能、繁殖性能及種蛋品質等。結果顯示，種母土雞之增重及飼料採食量，以採食 0.98% 離胺酸處理組顯著較 0.38% 及 1.13% 離胺酸處理組者高 ( $P < 0.05$ )；隻日產蛋率、飼料換蛋率及種蛋受精率及孵化率，均以餵飼 0.38% 離胺酸處理組者顯著較其他飼糧處理組差 ( $P < 0.05$ )。活雛數及雛雞重以 0.83 及 0.98% 離胺酸處理組較高 ( $P < 0.05$ )。異常雛雞數以 0.38 及 0.53% 離胺酸處理組較高 ( $P < 0.05$ )。飼糧離胺酸含量並不顯著影響種蛋的蛋比重、蛋黃重、蛋黃／蛋重百分比及豪氏單位。種蛋蛋重以 0.83% 離胺酸處理組顯著較 0.38% 及 1.13% 離胺酸處理組高 ( $P < 0.05$ )。血清離胺酸含量，隨著飼糧離胺酸含量之增加而呈線性提高 ( $P < 0.05$ )，血清中總蛋白及尿酸態氮含量，隨著飼糧離胺酸含量增加而提高，至 0.98% 離胺酸含量時達到最高 ( $P < 0.05$ )。依活雛數對飼糧中離胺酸含量進行直線迴歸之斷線法統計分析，求得種母土雞產蛋期的飼糧離胺酸最低需要量為 0.74 %。

關鍵詞：種母土雞、離胺酸需要量、繁殖性能。

## 緒言

在以玉米—大豆粕為主之雞飼糧中，第一及第二限制胺基酸分別為甲硫胺酸及離胺酸 (Schutte and Smink, 1998; Harms and Russell, 1998; Harms, 1993)。降低飼糧離胺酸含量，會降低肉種母雞體重、產蛋率、產蛋量及蛋內容物量 (Harms and Russell, 1995)。當肉種母雞飼糧離胺酸含量增加時，

(1) 行政院農業委員會畜產試驗所研究報告第 1344 號。

(2) 行政院農業委員會畜產試驗所營養組。

(3) 臺北市政府建設局。

(4) 通訊作者。E-mail: alhsu@mail.tlri.gov.tw

可明顯提高體重及蛋重 (Harms and Ivey, 1992)；反之，飼糧缺乏離胺酸會降低肉種母雞體重、產蛋率、產蛋量、蛋重、蛋黃重及蛋白重，但不影響蛋黃／蛋白比及蛋黃或蛋白的胺基酸含量 (Hussein and Harms, 1994; Harms, 1992)。

提高飼糧離胺酸雖可提高種蛋蛋白之蛋白質及總固形物含量，但蛋黃的蛋白質含量及總固形物量則不受影響；而飼糧中離胺酸含量超出需求時，則會降低種母雞採食量及產蛋率 (Prochaska *et al.*, 1996)。以產蛋量、產蛋率及蛋重評估產蛋雞每日離胺酸需要量，其分別為 685.7、677.4 及 755 mg/bird/d (Harms, 1993)。以產蛋率來評估離胺酸需要量時，會低於以飼料換蛋率之評估值 (NRC, 1994)；產蛋雞飼糧之含硫胺基酸需要量亦呈相似結果 (Schutte and Smink, 1998)。肉種雞產蛋期的胺基酸營養，對產蛋期雞隻的繁殖性能有很大的影響，但目前為止，台灣種母土雞產蛋期的離胺酸營養需求的研究仍付之闕如。本試驗目的為探討飼糧離胺酸含量對種母土雞產蛋期繁殖性能之影響，藉以建立台灣種母土雞產蛋期離胺酸需要量之資料，及供學術研究及有關業者之參考與應用。

## 材料與方法

### I. 試驗處理與採樣

以 200 隻二元雜交 (台畜母 12 號) 母雞，於育雛期 (0～6 週齡)、生長期 (7～12 週齡)、育成期 (13 週齡～初產) 飼糧，均依本所種母土雞營養需要量 (徐, 1995；林及徐, 1997；施等, 1999) 配製，飼養至 18 週齡時選 180 隻雞上籠進行籠飼。待種母土雞產蛋率達高峰 (31 週齡) 時，雞隻逢機分配至 6 個處理組，每處理 3 重複，每重複 10 隻雞。經 2 週之適應期，調整各試驗處理組產蛋率至隻舍產蛋率平均值時，從 34 週齡開始，進行產蛋期飼養試驗，飼糧為半純化飼糧 (表 1)，均含有粗蛋白質 15%，代謝能 2750 kcal/kg，飼糧依序添加 L- 離胺酸鹽酸鹽，使離胺酸含量分別為 0.38%、0.53%、0.68%、0.83%、0.98% 及 1.13%，飼料及飲水均採任食，試驗期為 12 週 (34～45 週齡)。

### II. 測定項目

- (i) 飼料之一般成分含量係參考 AOAC (1990) 方法分析，胺基酸分析係飼料經鹽酸水解後，以胺基酸分析儀 (Amino acid Analyzer, Beckman System 6300) 分析之 (徐等, 1992)；甲硫胺酸及胱胺酸則先以甲酸氧化後，再行酸水解處理 (Moore, 1963；李等, 1989)。
  - (ii) 試驗開始及結束時，雞隻個別稱重，並計算雞隻體重變化。每週記錄飼料採食量。
  - (iii) 於 34～45 週齡階段，每天記錄產蛋數、蛋重及每週計算隻日產蛋率及隻日蛋量；每週記錄飼料採食量，並計算飼料換蛋率。
 
$$\text{隻日飼料採食量, g/d/hen} = \text{採食量} / \text{產蛋雞隻日數}。$$

$$\text{隻日產蛋率, \%} = (\text{總產蛋數} / \text{產蛋雞隻日數}) \times 100。$$

$$\text{隻日產蛋量, g/d/hen} = (\text{產蛋數} \times \text{平均蛋重}) / \text{產蛋日數}。$$

$$\text{飼料換蛋率} = \text{隻日飼料採食量} / \text{隻日產蛋量}。$$
  - (iv) 每間隔 4 週，進行人工授精及孵化試驗，共計 3 次。進行人工授精時，該週授精 2 次，每處理組連續收集所有種母土雞 (30 隻產蛋雞) 7 日之種蛋，進行孵化試驗。入孵後第 7 日進行照蛋，確定受精率，至孵化第 22 日止，以孵出之雛雞數，判定其孵化率；各處理組雛雞個別秤重、記錄正常活雛數及異常雛雞數 (包含死亡、活力不佳、無法站立及虛弱等)。
- $$\text{受精率, \%} = (\text{受精蛋數} / \text{入孵總蛋數}) \times 100。$$
- $$\text{孵化率, \%} = (\text{孵出雛雞數} / \text{受精總蛋數}) \times 100。$$

表 1. 種母土雞產蛋期試驗飼糧組成

Table 1. The composition of the experimental diets for laying Native breeders

Item	Dietary lysine levels, %					
	0.38	0.53	0.68	0.83	0.98	1.13
Ingredients, %						
Yellow corn, ground	62.60	62.80	63.00	63.10	63.30	63.40
Corn gluten meal, 62% CP	12.59	12.14	11.70	11.37	10.92	10.58
Wheat bran	12.50	12.50	12.50	12.50	12.50	12.50
Sea sand	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Dicalcium phosphate	1.68	1.68	1.68	1.68	1.68	1.68
Limestone, pulverized	8.25	8.25	8.25	8.25	8.25	8.25
L-lysine, HCl	-	0.20	0.40	0.59	0.79	0.98
DL-methionine	0.05	0.06	0.06	0.07	0.08	0.09
L-tryptophan	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
L-arginine	0.06	0.08	0.10	0.12	0.14	0.16
L-isoleucine	0.15	0.16	0.17	0.18	0.19	0.20
L-threonine	0.08	0.09	0.10	0.10	0.11	0.12
Salt	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
Choline Chloride, 50%	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
Vitamin-mineral premix <sup>a</sup>	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28
Mold inhibitor <sup>b</sup>	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
Total	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Nutrient composition						
Calculated value						
ME, kcal/kg	2751	2751	2750	2750	2749	2749
Crude protein, %	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
Calcium, %	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60
Nonphytate phosphorus, %	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41
Lysine, %	0.38	0.53	0.68	0.83	0.98	1.13
Total sulfur amino acid, %	0.59	0.59	0.59	0.59	0.59	0.60
Tryptophan, %	0.12	0.12	0.12	0.12	0.13	0.13
Analyzed value, %						
Crude protein	14.84	14.91	15.12	15.16	15.21	15.19
Calcium	3.56	3.62	3.65	3.70	3.69	3.64
Total phosphorus	0.68	0.64	0.65	0.64	0.67	0.63
Lysine	0.39	0.55	0.67	0.86	0.94	1.11
Total sulfur amino acid	0.56	0.60	0.62	0.58	0.60	0.63

<sup>a</sup> Supplied per kilogram of diet: vitamin A, 16,000 IU ;vitamin D<sub>3</sub>, 2,667 IU ;vitamin E , 13.3 mg ; vitamin K, 2.7 mg ;vitamin B<sub>1</sub>, 1.87 mg ; vitamin B<sub>2</sub> , 6.4 mg ; vitamin B<sub>6</sub>, 2.7 mg ;vitamin B<sub>12</sub>, 16 µg ; folic acid, 0.53 mg ; calcium pantothenate, 26.7 mg ; niacin, 40 mg ; choline-Cl (50%), 400 mg ; Fe (FeSO<sub>4</sub>), 53.3 mg ; Cu ( CuSO<sub>4</sub> • 5H<sub>2</sub>O), 10.7 mg ; Mn (MnSO<sub>4</sub> • H<sub>2</sub>O), 93.3 mg ; Zn (ZnO), 106.7 mg ; I (KI), 0.53 mg ; Co(CoSO<sub>4</sub>), 0.27 mg ; Se ( Na<sub>2</sub>SeO<sub>3</sub>), 0.27 mg.

<sup>b</sup> Supplied per kilogram of diet: sodium calcium aluminosilicate 0.5% ; zeolite 0.5% ; calcium bentonite 0.5 % ; Sepiolite clay 0.5%.

活雛數,  $\text{hen/d} = (7 \text{ 日總孵出雛雞數} - 7 \text{ 日總死亡雛雞數}) / 7 (\text{日})$ 。

雛雞總重量,  $\text{g/d} = 7 \text{ 日總孵出雛雞重量} / 7 (\text{日})$ 。

異常雛雞數,  $\text{g/d} = \text{孵出後死亡、外觀畸形及 20 分鐘內不能站立等雛雞數} / 7 (\text{日})$ 。

- (v) 每間隔 3 週收集種蛋 1 次, 共計 4 次, 每次每處理組收集 20 顆種蛋, 進行蛋組成分與蛋品質測定, 包括蛋比重、去殼蛋重、蛋白重/蛋重比例、蛋黃重/蛋重比例及豪氏單位等之測定。

1. 利用不同比重之食鹽水進行蛋比重測定。

2. 種蛋秤重後去殼, 採取蛋白及蛋黃分別秤重, 並計算蛋內容物、蛋白重及蛋黃重佔蛋重之百分比。

3. 種蛋豪氏單位 (Haugh unit) 測定: 打蛋後將蛋白置於水平的卵白測定台 (FHK) 上, 測其濃厚蛋白高度, 並將測得的蛋白高度及蛋重依 Haugh (1937) 公式換算豪氏單位。

豪氏單位 (H. U.)  $= 100 \times \log [H - 1.7 (W)^{0.37} + 7.6]$ 。

H = 蛋白高度, mm ; W = 蛋重, g。

- (vi) 試驗期間每隔 4 週採血 1 次, 共計 3 次, 每處理逢機採取 6 隻母雞, 由翼靜脈採血 5 mL, 該血液經遠心分離 ( $1700 \times g$ , 15 分鐘) 所得之血清, 貯存於  $-20^{\circ}\text{C}$  冷凍櫃中以供分析。血清中離胺酸含量以胺基酸分析儀 (Amino acid Analyzer, Beckman System 6300) 分析 (AOAC, 1990); 另以全自動生化分析儀 (Automatic Analyzer, Data-Pro Plus) 分析血清中總蛋白質、尿酸態氮及肌酸酐含量 (白等, 1997)。

### III. 統計分析

試驗所得之資料, 利用統計分析系統 (Statistical Analysis System; SAS, 1996) 套裝軟體進行統計分析, 使用一般線性模式程序 (General Linear Model Procedure ; GLM) 進行變方分析, 以最小平方均值 (Least Square Means) 測定法, 比較各處理組間差異的顯著性。並計算種母土雞生長性能、種蛋品質及繁殖性能之直交對比效應 (linear and quadratic orthogonal contrast effect) (沈, 1999)。進行飼糧離胺酸含量對活雛數之二次曲線迴歸統計分析 (Steel and Torrie, 1980), 求其二次曲線迴歸方程式與曲線最高點之後, 再以斷線法 (break-line regression method) 進行飼糧離胺酸含量對活雛數之線性迴歸, 求其相關線性迴歸方程式及交叉點 (Morris, 1983)。

## 結果與討論

### I. 產蛋性能

不同飼糧離胺酸含量對產蛋期種母土雞體重變化及產蛋性能之影響, 如表 2 所示, 於 34 ~ 45 週齡種母土雞體增重以 0.98% 離胺酸處理組顯著較 0.38% 及 1.13% 離胺酸處理組者高 ( $P < 0.05$ ), 而其他飼糧處理組均處於減重之趨勢; 並隨著飼糧離胺酸含量增加而呈顯著 ( $P < 0.01 \sim 0.05$ ) 直線及二次曲線之關係。種母土雞之飼料採食量以飼飼 0.98% 離胺酸處理組顯著較 0.38% 離胺酸處理組者高 ( $P < 0.05$ ); 種母土雞隻日產蛋率以 0.38% 離胺酸處理組顯著較其他飼糧處理組低 ( $P < 0.05$ ), 隨著飼糧離胺酸含量提高至 0.68% ~ 0.83% 時, 隻日產蛋量則達到顯著高峰 ( $P < 0.05$ ), 而飼料換蛋率以 0.68% 離胺酸處理組顯著較 0.38% 離胺酸處理組佳 ( $P < 0.05$ )。綜上所述, 種母土雞之飼料採食量、產蛋性能及飼料換蛋率, 均以採食 0.38% 離胺酸含量處理組顯著較其他飼糧處理組差 ( $P < 0.05$ ) 或呈較差之趨勢。Hiramoto *et al.* (1990) 及 Harms and Russell (1995) 研究指出, 產蛋雞飼糧缺乏離胺酸 (0.30% 以下) 會顯著降低雞隻之採食量、體重、體組織重量、產蛋量及產蛋

率等；反之，當離胺酸採食量增加時，肉種母雞的體重及蛋重隨之增加 (Harms and Ivey, 1992)。但飼糧離胺酸超出需求量時，達到 1.5% 離胺酸含量以上時，則反而會造成採食量及產蛋率降低 (Prochaska *et al.*, 1996)，上述研究報告結論與本種母土雞試驗結果頗為相似。

## II. 繁殖性能

不同飼糧離胺酸含量對產蛋期種母土雞繁殖性能之影響，如表 3 所示，種蛋受精率、活雛數及雛雞總重量均隨飼糧離胺酸含量之增加，而呈顯著直線及二次迴歸曲線之關係 ( $P < 0.05$ )，種蛋受精率及雛雞總重量均以 0.68% ~ 0.83% 離胺酸處理組最佳 ( $P < 0.05$ )。孵化率與雛雞重則以飼餵 0.38% ~ 0.53% 離胺酸處理組最低 ( $P < 0.05$ )，平均活雛數則隨著飼糧離胺酸含量之增加而提高 (表 3)，至 0.83 ~ 0.98% 離胺酸含量時，呈顯著較高 ( $P < 0.05$ )，之後則呈下降之趨勢，顯示母土雞飼糧如含適量離胺酸可提高活雛數之繁殖性能，但過量離胺酸反而會明顯降低繁殖性能。異常雛雞數則以 0.38 ~ 0.53% 離胺酸處理組顯著較其他飼糧處理組高 ( $P < 0.05$ )。而種蛋孵化率與雛雞重均隨著飼糧中離胺酸含量之增加而呈直線地提高，但異常雛雞數則呈顯著減少之現象 ( $P < 0.05$ )。以平均活雛數經由斷線法統計分析，求得直線迴歸方程式分別為  $Y_1 = 10.53 + 11.85X$  ( $R^2 = 0.69$ ,  $P < 0.05$ )， $Y_2 = 18.82 - 0.74X$  ( $R^2 = 0.51$ ,  $P < 0.05$ )，種母土雞產蛋期離胺酸最低需要量為 0.74% (圖 1)。依 Harms and Ivey (1992) 報告指稱，當肉種雞每日蛋白質攝食量為 18.55 g 時，肉種母雞飼糧離胺酸的需要量以產蛋率、蛋重及產蛋量來評估時，分別為 824、806 及 819 mg/bird/d。因台灣種母土雞可能因體型及體重遠較大型肉種母雞為小或輕，故其離胺酸需要量明顯較低，種母土雞如以每日採食約 80 g 來計算，其產蛋期飼糧離胺酸需要量應為 592 mg/bird/d。

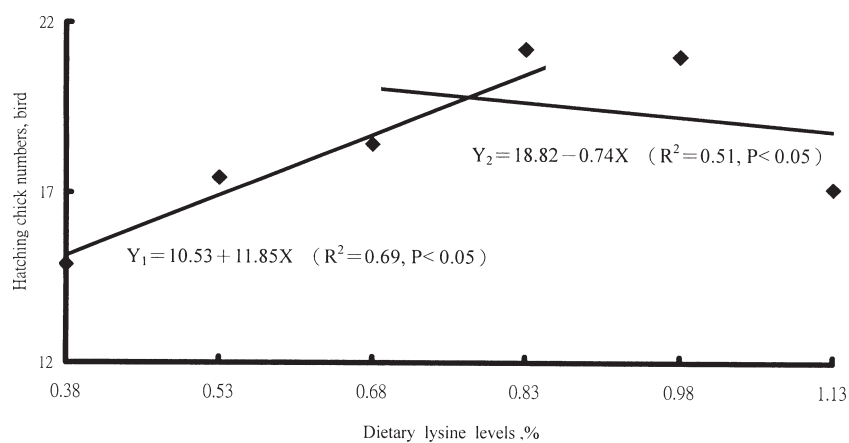


圖 1. 活雛數對產蛋期飼糧離胺酸含量之斷線法迴歸。

Fig.1. The broken-line regression of the hatching chick numbers on dietary lysine levels in Native hens during the laying period.

表 2. 不同飼糧離胺酸含量對 34~45 週齡種母土雞產蛋期體重變化及產蛋性能之影響

Table 2. Effects of dietary lysine levels on the body weight change and laying performances of Native breeder hens from 34 to 45 weeks of age

Item	Dietary lysine levels, %						SEM	Significance <sup>1</sup>	
	0.38	0.53	0.68	0.83	0.98	1.13		L	Q
Body wt. change, g/hen	-207.2 <sup>c</sup>	-34.76 <sup>ab</sup>	-55.20 <sup>ab</sup>	-44.33 <sup>ab</sup>	30.70 <sup>a</sup>	-83.03 <sup>b</sup>	28.78	**	*
Feed intake, g/d/hen	77.26 <sup>b</sup>	79.24 <sup>ab</sup>	78.23 <sup>ab</sup>	78.49 <sup>ab</sup>	80.07 <sup>a</sup>	78.40 <sup>ab</sup>	0.544	*	NS
Egg production, %	46.46 <sup>b</sup>	54.70 <sup>a</sup>	54.83 <sup>a</sup>	53.56 <sup>a</sup>	52.92 <sup>a</sup>	56.46 <sup>a</sup>	2.195	*	NS
Egg mass, g/d/hen	22.85 <sup>b</sup>	26.12 <sup>ab</sup>	27.09 <sup>a</sup>	26.61 <sup>a</sup>	24.39 <sup>ab</sup>	25.48 <sup>ab</sup>	1.111	*	NS
Feed efficiency (Feed/ Egg mass)	3.422 <sup>a</sup>	3.072 <sup>ab</sup>	2.913 <sup>b</sup>	2.974 <sup>ab</sup>	3.341 <sup>ab</sup>	3.143 <sup>ab</sup>	0.143	*	NS

<sup>a,b,c</sup> Data in the same row with different superscripts differ significantly (P<0.05).<sup>1</sup> Orthogonal comparison of various merits on dietary supplement of lysine level in treatments. Significance level of linear (L) or quadratic(Q) effect: \* P< 0.05 ; \*\* P< 0.01 ; NS, P> 0.05.

表 3. 不同飼糧離胺酸含量對 34~45 週齡種母土雞繁殖性狀之影響

Table 3. The effects of dietary lysine levels on the reproductive performances of Native breeder hens from 34 to 45 week of age

Item	Dietary lysine levels, %						SEM	Significance <sup>1</sup>	
	0.38	0.53	0.68	0.83	0.98	1.13		L	Q
Fertility <sup>A</sup> , %	78.68 <sup>b</sup>	83.17 <sup>ab</sup>	88.31 <sup>a</sup>	87.52 <sup>a</sup>	85.19 <sup>ab</sup>	85.70 <sup>ab</sup>	2.510	*	*
Hatchability <sup>B</sup> , %	75.55 <sup>b</sup>	80.21 <sup>b</sup>	85.16 <sup>a</sup>	85.48 <sup>a</sup>	84.86 <sup>a</sup>	84.02 <sup>a</sup>	3.621	*	NS
Hatching chick numbers, bird/ d <sup>3</sup>	7.45 <sup>b</sup>	8.22 <sup>b</sup>	9.22 <sup>ab</sup>	10.61 <sup>a</sup>	10.50 <sup>a</sup>	8.56 <sup>b</sup>	0.915	*	*
Total weight of all chicks hatched, g/ d <sup>2</sup>	221.4 <sup>c</sup>	265.5 <sup>bc</sup>	340.2 <sup>a</sup>	343.2 <sup>a</sup>	291.3 <sup>b</sup>	268.7 <sup>bc</sup>	18.40	*	*
Hatching chick wt., g /bird	29.75 <sup>b</sup>	31.25 <sup>b</sup>	31.89 <sup>ab</sup>	32.43 <sup>a</sup>	32.56 <sup>a</sup>	31.97 <sup>ab</sup>	0.335	*	NS
Abnormal hatching chick numbers, bird <sup>3</sup>	1.222 <sup>a</sup>	1.111 <sup>a</sup>	0.677 <sup>ab</sup>	0.588 <sup>ab</sup>	0.311 <sup>b</sup>	0.111 <sup>b</sup>	0.210	*	NS

<sup>a,b</sup> Data in the same row with different superscripts differ significantly (P<0.05).<sup>1</sup> Orthogonal comparison of various merits on dietary supplement of lysine level in treatments. Significance level of linear (L) or quadratic (Q) effect: \* P< 0.05 ; NS, P> 0.05.<sup>A</sup> Fertility, % = (Number of fertile eggs/Number of eggs set) × 100%.<sup>B</sup> Hatchability, % = (Number of chicks/Number of fertile eggs) × 100%.<sup>2</sup> Total weights of daily chicks were collected from 30 laying hens in each treatment.<sup>3</sup> The numbers of daily hatching or abnormal chicks were collected from 30 laying hens in each treatment during one week period.

### III. 種蛋品質

不同飼糧離胺酸含量對 34 ~ 45 週齡種母土雞產蛋期種蛋品質之影響，如表 4 所示。不同離胺酸含量的飼糧處理組間，並不影響種蛋的蛋比重、蛋黃重及蛋黃／蛋重百分比；在種蛋之蛋重及蛋白重均隨著飼糧中離胺酸含量之增加，而呈顯著線性或二次迴歸曲線之關係 ( $P < 0.05$ )，以採食 0.83% 離胺酸處理組顯著較 0.38% 及 1.13% 離胺酸處理組高 ( $P < 0.05$ )。種蛋之蛋白／蛋重百分比皆隨著飼糧離胺酸含量之增加而呈顯著直線及二次迴歸曲線之關係 ( $P < 0.01-0.05$ )，以 0.83% 離胺酸處理組顯著較高 ( $P < 0.05$ ) 或呈較高之趨勢；種蛋之蛋比重、蛋黃重、蛋白高度及豪氏單位，於不同離胺酸含量處理組之間，均無顯著差異。Zimmerman (1997) 研究指出，產蛋母雞採食過低或過高離胺酸飼糧會顯著降低蛋重，且大蛋的比例亦明顯減少，進而降低產蛋量，此與本試驗種母土雞飼餵較低含量離胺酸飼糧明顯降低蛋重之結果相符合。Hussein and Harms (1994) 研究指出，36 至 48 週齡產蛋母雞採食過低離胺酸含量飼糧會降低種蛋之蛋黃重，但本試驗結果則無此現象，其可能台灣土雞為小型種雞，其蛋重僅為肉種雞蛋重之三分之二重量，故飼糧離胺酸含量對土雞種蛋之蛋黃重並無明顯。Harms (1992) 研究認為，雞蛋組成分受飼糧中蛋白質含量之影響明顯較單一胺基酸之缺乏為大，而飼糧離胺酸含量對種蛋品質之影響明顯較含硫胺基酸為小，且土雞蛋重較低，此或可說明飼糧離胺酸含量對土雞種蛋之比重或豪氏單位等，並不顯著影響之部份原因。

表 4. 不同飼糧離胺酸含量對 34~45 週齡種母土雞產蛋期種蛋品質之影響

Table 4. Effects of dietary lysine levels on the egg characters of Native breeder hens from 34 to 45 week of age

Item	Dietary lysine levels, %						SEM	Significance <sup>1</sup>	
	0.38	0.53	0.68	0.83	0.98	1.13		L	Q
Egg specific gravity	1.074	1.076	1.076	1.078	1.074	1.075	0.002	NS	NS
Ave. egg wt., g	40.14 <sup>b</sup>	41.35 <sup>ab</sup>	41.72 <sup>ab</sup>	42.69 <sup>a</sup>	42.06 <sup>ab</sup>	40.39 <sup>b</sup>	0.892	*	*
Egg-yolk wt., g	13.07	13.30	12.98	13.28	12.53	12.95	0.331	NS	NS
Egg-white wt., g	22.52 <sup>b</sup>	23.39 <sup>ab</sup>	23.26 <sup>ab</sup>	24.18 <sup>a</sup>	23.45 <sup>ab</sup>	22.42 <sup>b</sup>	0.590	*	*
Egg-yolk wt. / Egg wt., %	31.11	31.40	32.48	31.43	32.24	31.55	0.492	NS	NS
Egg-white wt. / Egg wt., %	55.13 <sup>ab</sup>	56.04 <sup>ab</sup>	56.49 <sup>a</sup>	56.58 <sup>a</sup>	55.71 <sup>ab</sup>	54.79 <sup>b</sup>	0.613	*	**
Egg-white height, mm	5.582	5.091	5.190	5.436	5.592	5.541	0.194	NS	NS
Haugh unit	76.66	79.32	79.66	78.80	80.29	77.65	4.650	NS	NS

<sup>a,b</sup> Data with different superscripts in the same row differ significantly ( $P < 0.05$ ).

<sup>1</sup> Orthogonal comparison of various merits on dietary supplement of lysine level in treatments. Significance level of linear (L) or quadratic (Q) effect: \*  $P < 0.05$ ; \*\*  $P < 0.01$ ; NS,  $P > 0.05$ .

## IV. 血液性狀

不同飼糧離胺酸對 34 ~ 45 週齡種母土雞產蛋期血液性狀之影響，如表 5 所示。母雞血清之總蛋白質及尿酸態氮含量皆隨著飼糧離胺酸含量之增加而提高，至 0.98% 時達到最高 ( $P < 0.05$ )；而血清之肌酸酐含量則於不同離胺酸飼糧處理組之間並無顯著差異；血清之離胺酸含量隨著飼糧離胺酸含量之增加而呈顯著提高之趨勢，以採食最高量 (1.13%) 離胺酸處理組者達到最高 ( $P < 0.05$ )。Watanabe *et al.* (1998) 報告指稱，當飼糧蛋白質含量相同時，隨著離胺酸含量之增加，可明顯提高大鼠血漿中離胺酸含量；Angkanaporn (1997) 指出，當雞隻餵飼離胺酸含量不足之飼糧時，其血漿中離胺酸含量則較低。本試驗之飼糧離胺酸含量對種土母雞血清離胺酸含量之間的變化，與上述試驗結果頗為相符。Featherston (1974) 研究指出，當雞隻餵飼高量蛋白質飼糧時，其血漿中總蛋白質及尿酸態氮含量明顯較採食低量蛋白質或胺基酸品質不佳飼糧者為高。本試驗結果與彼等之結果相符，因當蛋白質或胺基酸超過需要量時，過量的胺基酸經氧化降解而提高血中尿酸態氮濃度 (Jones *et al.*, 1967)。另產蛋雞血清中肌酸酐含量則於各飼糧處理組之間，並無顯著差異，其可能為飼糧中單一必需胺酸含量之改變量不多時，對血清中蛋白質相關代謝物如尿酸含量等之影響並不明顯 (Corzo *et al.*, 2005)。

表 5. 不同飼糧離胺酸含量對 34~45 週齡種母土雞產蛋期血液性狀之影響

Table 5. Effects of dietary lysine levels on blood characteristics of Native breeder hens from 34 to 45 week of age

Item	Dietary lysine levels, %						SEM	Significance <sup>1</sup>	
	0.38	0.53	0.68	0.83	0.98	1.13		L	Q
Total protein, mg/dL	4.722 <sup>b</sup>	4.693 <sup>b</sup>	4.802 <sup>ab</sup>	4.880 <sup>ab</sup>	5.301 <sup>a</sup>	5.048 <sup>ab</sup>	0.174	*	*
Creatinine, mg/dL	0.194	0.185	0.155	0.152	0.134	0.125	0.024	NS	NS
Uric acid nitrogen, mg/L	6.742 <sup>b</sup>	6.704 <sup>b</sup>	7.792 <sup>ab</sup>	7.834 <sup>ab</sup>	9.278 <sup>a</sup>	8.142 <sup>ab</sup>	0.774	*	*
Lysine, nmole/50 $\mu$ L	4.501 <sup>c</sup>	6.736 <sup>c</sup>	9.150 <sup>bc</sup>	8.400 <sup>bc</sup>	11.31 <sup>b</sup>	15.18 <sup>a</sup>	1.882	*	NS

<sup>a,b,c</sup> Data with different superscripts in the same row differ significantly ( $P < 0.05$ ).<sup>1</sup> Orthogonal contrast of various merits on dietary lysine level in treatments. Significance level of linear (L) or quadratic (Q) effect: \*  $P < 0.05$ ; NS,  $P > 0.05$ .

## 結論

依活雞數試驗結果經直線迴歸之斷線法統計分析，於 34 ~ 45 週齡階段，種母土雞產蛋期飼糧含有粗蛋白質 15%，代謝能 2750 kcal/kg 時，其離胺酸之最低需要量為 0.74 %。

## 誌謝

本試驗承台南縣北門鄉公所李世郎先生及本組飼料化驗中心同仁等協助試驗及分析等事宜始克完成，謹此誌謝。

## 參考文獻

- 白火城、黃森源、林仁壽。1997。家畜臨床血液生化學，立字出版社，台南。
- 李免蓮、馬錦端、徐阿里。1989。飼料中含硫胺基酸之測定。中畜會誌 18（增刊）； 28-29。
- 沈明來。1999。試驗設計學。九州圖書文物有限公司出版，台北，pp. 73-77。
- 林正鏞、徐阿里。1997。種母土雞蛋白質及能量需要量。畜產研究 30： 111-123。
- 施柏齡、林正鏞、徐阿里。1999。家禽營養分需要量手冊—土雞、鴨、鵝。行政院農業委員會畜產試驗所，台南，pp. 8-12。
- 徐阿里、李免蓮、林義福。1992。雞對能量飼料之胺基酸利用率。畜產研究 25（2）： 181-188。
- 徐阿里。1995。台灣土雞推廣手冊。台灣省畜產試驗所，台南，pp. 20-21。
- Angkanaporn, K. A, V. B. Ravindran and W. L. Bryden. 1997. De Novo synthesis of homoarginine in chickens is influenced by dietary concentrations of lysine and arginine. Nutr. Res. 17: 99-110.
- AOAC. 1990. Official Methods of Analysis. 15th ed. Association of Official Analytical Chemists, Arlington, VA.
- Corzo, A., M. T. Kidd, M. D. Koter and S. C. Burgess. 2005. Assessment of dietary amino acid scarcity on growth and blood plasma proteome status of broiler chickens. Poultry Sci. 84: 419-425.
- Harms, R. H. 1992. An evaluation of the protein and lysine requirement for broiler breeder hens. J. Appl. Poultry Res. 1: 308-314.
- Harms, R. H. 1993. Performance of commercial laying hens fed various supplemental amino acids in a corn-soybean meal diet. J. Appl. Poultry Res. 2: 273-282.
- Harms, R. H. and F. J. Ivey. 1992. A determination of the order of limitation of amino acids in a broiler breeder diet. J. Appl. Poultry Res. 1: 410-414.
- Harms, R. H. and G. B. Russell. 1995. A re-evaluation of the protein and lysine requirement for broiler breeder hens. Poultry Sci. 74: 581-585.
- Harms, R. H. and G. B. Russell. 1998. Adding methionine and lysine to broiler breeder diets to lower feed costs. J. Appl. Poultry Res. 7: 202-218.
- Hiramoto, K., T. Muramatsu and J. Okumura. 1990. Effect of methionine and lysine deficiencies on protein synthesis in liver and oviduct and in the whole body of laying hens. Poultry Sci. 69: 84-89.

- Hussein, S. M. and R. H. Harms. 1994. Effect of amino acid deficiencies on yolk: albumen ratio in hen eggs. *J. Appl. Poultry Res.* 3: 362-366.
- Jones, S. D., J. Petersburg and P. C. Burmett. 1967. The mechanism of the lysine-arginine antagonism in the chick. Effect of lysine on digestion, kidney, arginase, and liver transaminase. *J. Nutr.* 9: 103-106.
- Moore, S. 1963. On the determination of cystine as a cysteic acid. *J. Biol. Sci.* 238: 253.
- Morris, T. R. 1983. The interpretation of data from feeding trials. Page 13 In: *Recent Advances in Animal Nutrition*. W. Haresign, ed. Butterworths, London.
- Prochaska, J. F., J. B. Carey and D. J. Shafer. 1996. The effect of L-lysine intake on egg component yield and composition in laying hens. *Poultry Sci.* 75: 1268-1277.
- SAS Institute Inc. 1996. *SAS/STAT<sup>®</sup> User Guide : Version 6.12*. SAS Institute, Inc. Cary, NC, USA.
- Schutte, J. B. and W. Smink. 1998. Requirement of laying hen for apparent fecal digestible lysine. *Poultry Sci.* 77: 697-701.
- Steel, R. G. D. and J. H. Torrie. 1980. *Principles and Procedures of Statistics*, pp.187-188, 192.
- Watanabe, R. T. Iizuka, K. Kokawa, A. Yamamoto and T. Ishibashi. 1998. Quick responses of plasma amino acid concentration to changes in dietary amino acid levels in rats. *Jap. Lab. Anim. Sci.* 47: 37-42.
- Zimmerman, R. A. 1997. Management of egg size through precise nutrient delivery. *J. Appl. Poultry Res.* 6: 478-482.

# The effects of dietary lysine levels on the reproductive performance of the breeder of Taiwan Native chicken <sup>(1)</sup>

Bor-Ling Shih <sup>(2)</sup>, Shan-Ying Yang <sup>(3)</sup> and A-Li Hsu <sup>(2)</sup> <sup>(4)</sup>

Received : May 1, 2005 ; Accepted : May 20, 2006

## Abstract

This experiment was conducted to study the effects of dietary lysine (Lys) levels on the reproductive performances of the breeders of the Taiwan native chicken during the laying period. A total of 180 pullets of native hens were divided into 18 groups and randomly fed one of six diets. The basal diets contained 15% of CP and 2700 kcal/kg of ME. L-lysine-HCl was added to basal diets to make the dietary levels of lysine to be 0.38, 0.53, 0.68, 0.83, 0.98 and 1.13%, respectively. The laying and reproductive performance of layer and egg characters were determined during the 34 to 45 wks of age. The results indicated that hens fed with 0.98% Lys diet had significantly heavier weight gain and feed intake ( $P < 0.05$ ) as compared with those fed the diets containing 0.38 and 1.13% Lys. The hens receiving the 0.38% Lys diet significantly decreased ( $P < 0.05$ ) egg production, fertility and hatchability of egg and poor feed conversion ratio than those of other groups. The number and weight of chicks hatched were significantly increased ( $P < 0.05$ ) from those hens fed the 0.83- 0.98% Lys diet. Meanwhile, the number of abnormal chicks hatched was significantly higher in hens fed diet with the 0.38- 0.53% Lys diets than those of other groups. There were significantly ( $P < 0.05$ ) heavier of hen fed with the 0.83% Lys diet as compared with those of 0.38% and 1.13% Lys groups. The dietary lysine did not affect the egg specific gravity, egg-yolk, percentage or Haugh unit of egg. A significant increase in serum Lys content occurred as dietary Lys levels were increased ( $P < 0.05$ ). The total protein and uric acid nitrogen in serum were highest in those hens fed the 0.98% Lys diet. The estimated lysine requirement for Taiwan native laying hens by the broken-line method assay based on the number of chicks hatched was 0.74% during the laying period.

Key words: Taiwan Native breeder hens, Lysine requirement, Reproductive performance.

---

(1) Contribution No.1344 from Livestock Research Institute (LRI), Council of Agriculture (COA).

(2) Nutrition Division, COA-LRI, Hsinhua, Tainan, Taiwan, R.O.C.

(3) Dept. of Economic Development, Taipei City Government, Taipei, Taiwan, R.O.C.

(4) Corresponding author. E-mail: alhsu@mail.tlri.gov.tw.