

# 產蛋菜鴨對苯丙胺酸及酪胺酸需要量之研究<sup>(1)</sup>

陳添福<sup>(2) (3)</sup>

收件日期：97年01月04日；接受日期：97年03月28日

## 摘要

本試驗之目的在探討產蛋菜鴨對苯丙胺酸與酪胺酸之需要量，並測定飼糧苯丙胺酸與酪胺酸含量對鴨隻之產蛋性能、血漿與蛋中苯丙胺酸與酪胺酸濃度及繁殖性能之影響。試驗以玉米—大豆粕為主之粉狀基礎飼糧，含苯丙胺酸與酪胺酸1.00%，再逐級添加L-苯丙胺酸0、0.15、0.30、0.45、0.60及0.70%。各處理組飼糧之粗蛋白質均為17.0%，代謝能約為2750 kcal/kg。試驗為期20週(30~49週齡)。試驗結果顯示，飼糧苯丙胺酸與酪胺酸含量，對產蛋菜鴨之蛋重與飼料採食量及飼料利用效率之影響並無顯著差異。體重變化方面以1.30、1.45及1.60%處理組較其餘處理組有較大之失重，產蛋率則以飼糧苯丙胺酸與酪胺酸含量1.30%與1.45%處理組顯著高於其餘處理組( $P < 0.05$ )，以曲棍法分析求得產蛋及飼料利用效率所需之最低飼糧苯丙胺酸與酪胺酸之需要量分別為1.33%與1.36%。在受精率及孵化率方面，各處理組間皆無顯著差異。血漿中苯丙胺酸與酪胺酸濃度隨飼糧苯丙胺酸添加量之提高而上升，蛋中之苯丙胺酸與酪胺酸含量在各處理組間均無顯著差異。由上述試驗結果推薦產蛋菜鴨維持產蛋與最佳飼料利用效率所需之最低飼糧苯丙胺酸與酪胺酸含量介於1.33%~1.36%。

關鍵詞：產蛋菜鴨、苯丙胺酸、酪胺酸、需要量。

## 緒言

苯丙胺酸為家禽之必需胺基酸，家禽對苯丙胺酸的需要只能由苯丙胺酸的提供來滿足其所需。對於酪胺酸的需要，則可藉由苯丙胺酸或酪胺酸的補充來滿足其所需(NRC, 1994)。Tamimie (1967) 以白肉雞試驗顯示；在玉米-大豆粕之基礎飼糧中添加2%之苯丙胺酸，導致肉雞髖關節腫脹，眼臉異常與羽毛生長變差。餵飼產蛋雞高量的苯丙胺酸飼糧，顯著地降低產蛋率、蛋重、受精率、孵化率及初生雛雞重(Tamimie and Pscheidt, 1966)。高量的苯丙胺酸飼糧，亦顯著地提高血漿

(1) 行政院農業委員會畜產試驗所研究報告第1444號。

(2) 行政院農業委員會畜產試驗所技術服務組。

(3) 通訊作者，E-mail: tianfwu@mail.tlri.gov.tw。

苯丙胺酸濃度 (Tamimie, 1968)。NRC (1994) 推薦產蛋雞飼糧粗蛋白質為15%時其對苯丙胺酸和酪胺酸之需要量為 0.83%，而 Scott and Dean (1991) 指出當飼糧粗蛋白質為 16、17、18% 時，北京鴨、番鴨與 Khaki Campbells 對苯丙胺酸和酪胺酸之需要量為 0.94、1.00、1.06%，占飼糧粗蛋白質之5.90%。鴨隻營養分需要量手冊 (1988) 估算產蛋菜鴨之苯丙胺酸和酪胺酸之需要量為 1.34%，占飼糧粗蛋白 (17%) 之7.88%，比蛋雞、北京鴨、番鴨及Khaki Campbells 高出甚多，但此乃估算值，而非實測值，故實際之需要量仍有待試驗測定。

## 材料與方法

- I. 試驗設計：試驗共計為6 個處理組；每處理三重複，每重複 20 隻。
- II. 試驗動物：褐色產蛋菜鴨共360隻，於 30週齡時逢機分組開始進行試驗。
- III. 飼糧處理：玉米-大豆粕之基礎飼糧，含CP 17%，ME 2750 kcal/kg，苯丙胺酸 + 酪胺酸 1.00%，逐級添加 L-苯丙胺酸，0、0.15、0.30、0.45、0.60、0.75%。使苯丙胺酸與酪胺酸含量分別為1.0、1.15、1.30、1.45、1.60及1.75%。其它營養分需要量依鴨隻營養分需要量手冊 (1988) 之需要量添加，試驗飼糧組成如表1。
- IV. 測定項目：試驗為期20週，試驗期間，每天記錄個別鴨隻之產蛋及蛋重，以計算隻日產蛋率；每兩週測定鴨隻體重變化及飼料消耗量以便計算飼料利用效率；試驗之第5、10、15、20週測定各試驗處理鴨隻之蛋中胺基酸含量。試驗第1和第10週，每重複分別逢機選取2隻，由翅靜脈採血，分析其血漿中各種胺基酸含量，蛋與血漿之胺基酸以胺基酸分析儀 (Beckman 6300 High Performance Auto Analyzer) 分析之。
- V. 統計分析：試驗所收集之資料，均以SAS統計分析系統 (Statistical Analysis System; SAS, 1985) 統計分析，先經一般線性模式 (General Linear Model Procedure; GLM) 進行變方分析後，再以最小平方均值 (Least Square Means ; LSmeans) 測定法，比較各處理組間之顯著性差異。

## 結果與討論

飼糧苯丙胺酸與酪胺酸含量對產蛋菜鴨產蛋性能之影響如表2所示，對於蛋重與飼料採食量及飼料利用效率之影響並無顯著差異。每日飼料採食量約180餘公克，體重變化方面以1.30、1.45及1.60%處理組較其餘處理組有較大之失重，由產蛋菜鴨之許多試驗亦皆顯示，產蛋高峰期產蛋率較高之鴨隻有較大之失重。在產蛋率方面則以飼糧苯丙胺酸與酪胺酸1.30%與1.45%處理組顯著高於其於處理組 ( $P < 0.05$ )，經曲棍法 (Bent-stick Method) (Morris, 1983) 之統計分析，求得其直線迴歸方程式為：

$$Y_1 = 43.27 + 34.80x \quad (r = 0.64 \quad P < 0.05)$$

$$Y_2 = 117.21 - 20.77x \quad (r = 0.31 \quad P < 0.05)$$

求得其產蛋所需之最低飼糧苯丙胺酸與酪胺酸需要量為1.33% (圖1)，占飼糧粗蛋白質7.82%。在飼料利用效率方面，經以曲棍法之統計分析，求得其直線迴歸方程式為：

$$Y_1 = 6.18 - 1.53x \quad (r = 0.25 \quad P < 0.05)$$

$$Y_2 = 2.43 + 1.23x \quad (r = 0.27 \quad P < 0.05)$$

表 1. 試驗飼糧組成

Table 1. The composition of the experimental diets (%)

Ingredients (%)	Phenylalanine + Tyrosine levels, %					
	1.00	1.15	1.30	1.45	1.60	1.75
Corn, yellow	55.70	55.70	55.70	55.70	55.70	55.70
Soybean meal, 44%	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00
Corn starch	3.83	3.81	3.79	3.77	3.75	3.73
Gelatin	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
Cellulose	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
Yeast	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Soybean oil	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80
Limestone	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00
Dicalcium phosphate	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10
Vitamin premix <sup>a</sup>	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
Mineral premix <sup>b</sup>	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
Amino acid premix <sup>c</sup>	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10
L-Glutamic acid	0.67	0.54	0.41	0.28	0.15	0.02
L-Phenylalanine	0.00	0.15	0.30	0.45	0.60	0.75
Iodized salt	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
NaHCO <sub>3</sub>	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
Total	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Calculated value						
Crude protein, %	17.00	17.00	17.00	17.00	17.00	17.00
ME, kcal/kg	2748	2752	2757	2758	2762	2767
Calcium, %	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
Avail. phosphorus, %	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48
Sulfur amino acid, %	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67
Analyzed value						
Crude protein, %	17.10	17.23	17.18	17.08	17.32	17.07
L- Phenylalanine	0.67	0.73	0.84	1.00	1.17	1.26
L- Tyrosine	0.42	0.43	0.44	0.41	0.41	0.42

<sup>a</sup>. Vitamins supplementation per kg of diet

Vitamin A, 10,000 IU; Vitamin D<sub>3</sub>, 1,000 IU; Vitamin E, 25 IU; Vitamin K, 3mg; Thiamin, 3 mg; Riboflavin, 5 mg; Pyridoxine, 3 mg; Vitamin B<sub>12</sub>, 0.03 mg; Ca-pantothenate, 10 mg; Niacin, 50 mg; Biotin (1.0%), 0.1 mg; Folic acid, 3 mg; Choline-Cl (50%), 1,000 mg.

<sup>b</sup>. Minerals supplementation per kg of diet

Mn, 60 mg (MnSO<sub>4</sub>·H<sub>2</sub>O); Zn, 60 mg (ZnO); Cu, 5 mg (CuSO<sub>4</sub>·5H<sub>2</sub>O); Se, 0.1 mg (Na<sub>2</sub>SeO<sub>3</sub>).

<sup>c</sup>. Amino acids supplementation per kg of diet

L-Arginine, 0.05 g; L-Lysine, 0.14 g; DL-Methionine, 0.22 g; L-Tryptophan, 0.08 g; L-Histidine, 0.05 g; L-Leucine, 0.14 g; L-Isoleucine, 0.10 g; L-Threonine, 0.15 g; L-Valine, 0.18 g.

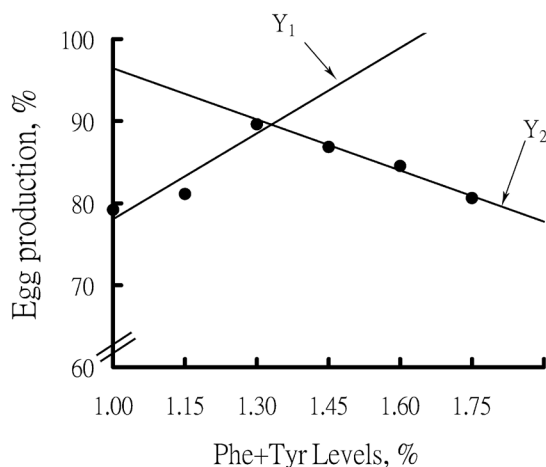


圖 1. 飼糧苯丙胺酸及酪胺酸含量與產蛋菜鴨產蛋率之關係。

Fig. 1. The relationship between dietary phenylalanine + tyrosine levels and egg production of laying Tsaiya ducks.

求得較佳飼料利用效率所需之最低飼糧苯丙胺酸與酪胺酸需要量為1.36% (圖2)，占飼糧粗蛋白質之8.0%。NRC (1994) 推薦產蛋雞飼糧粗蛋白質為15%時，其苯丙胺酸和酪胺酸之需要量為0.83%，而 Scott and Dean (1991) 指出當飼糧粗蛋白質為16、17、18%時，北京鴨、番鴨與 Khaki Campbells 對苯丙胺酸和酪胺酸之需要量為0.94、1.00、1.06%，占飼糧粗蛋白質之5.90%。鴨隻營養分需要量手冊 (1988) 估算產蛋菜鴨之苯丙胺酸和酪胺酸之需要量為1.34% 占飼糧粗蛋白質

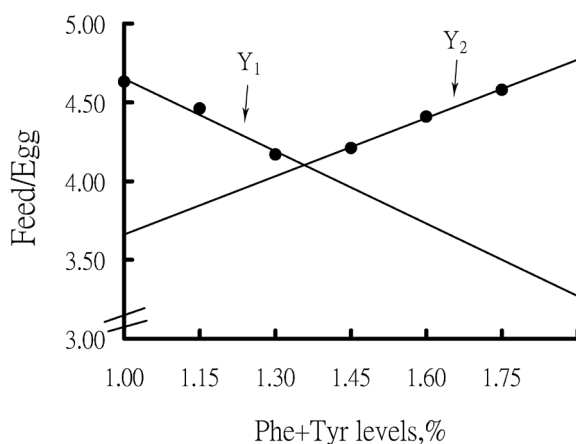


圖 2. 飼糧苯丙胺酸及酪胺酸含量與產蛋菜鴨飼料利用效率之關係。

Fig. 2. The relationship between dietary phenylalanine + tyrosine levels and feed efficiency of laying Tsaiya ducks.

(17%) 之7.88%，本試驗之結果與鴨隻營養分需要量手冊之估算值非常接近，比蛋雞、北京鴨、番鴨及Khaki Campbells 高出甚多，由本試驗之結果顯示，無論以產蛋率或飼料利用效率作為需要量之指標時，均較上述品種之需要量為高，此或係品種不同及產蛋鴨具較高之產蛋性能與較大之蛋重占體重比率，故其需要量較高。

由表3顯示出，飼糧苯丙胺酸和酪胺酸含量對產蛋鴨受精率與孵化率均無顯著之影響，受精率與孵化率分別高達87.54%與86.13%以上。陳等 (1994；1995；1996；1997) 之試驗顯示，飼糧白胺酸、異白胺酸、纈胺酸及羥丁胺酸含量對蛋中各該胺基酸組成影響不大，蛋中胺基酸組成非常穩定，因此對受精率與孵化率之影響亦不顯著，此均與本試驗之結果相似。

在血漿與蛋中苯丙胺酸和酪胺酸含量方面 (表4)，血漿苯丙胺酸和酪胺酸濃度隨飼糧苯丙胺酸添加量增加呈直線上升，血漿苯丙胺酸濃度各處理組間無顯著差異，酪胺酸濃度以1.7%處理組顯著高於1.60%以外之其餘處理組，Tamimie (1968) 之試驗也顯示，高量的苯丙胺酸飼糧，顯著地提高血漿苯丙胺酸濃度。苯丙胺酸為家禽之必需胺基酸，家禽對苯丙胺酸的需要只能由苯丙胺酸的提供來滿足其所需，而對於酪胺酸的需要，則可藉由苯丙胺酸或酪胺酸的補充來滿足其所需 (NRC,1994)。本試驗中血漿酪胺酸濃度隨飼糧苯丙胺酸添加而上升，苯丙胺酸的添加具有節省酪胺酸的效應，使得血漿酪胺酸濃度隨飼糧苯丙胺酸添加而上升。另Hartman and Kin (1967) 與Benevenga *et al.* (1968) 指稱，當飼糧中限制性胺基酸含量不足時，會加速肝臟中蛋白質之合成，減少胺基酸庫中該胺基酸含量，因而降低其在血漿中之濃度。由本試驗之產蛋性能顯示，飼糧中需含1.33%以上才足以維持產蛋所需，苯丙胺酸和酪胺酸含量為1.00%與1.15%並不足產蛋鴨產蛋所需，故其血漿中酪胺酸濃度顯著低於1.30%以上各處理組。再由此對應產蛋鴨對白胺酸、異白胺酸、纈胺酸及羥丁胺酸需要量之試驗 (陳等, 1994；1995；1996；1997) 顯示，血漿中各該胺基酸濃度隨飼糧中該胺基酸含量之提高而上升，本試驗有相類似之現象。

蛋中苯丙胺酸和酪胺酸含量於各處理組間無顯著差異，與Miller *et al.* (1955) 之產蛋雞試驗及陳等 (1994；1995；1996) 之產蛋鴨試驗結果相符合，蛋中胺基酸含量似乎不受飼糧中胺基酸含量之影響。

表 2. 飼糧苯丙胺酸與酪胺酸含量對產蛋鴨產蛋性能之影響

Table 2. The effects of dietary phenylalanine + tyrosine levels on the laying performance of Tsaiya ducks (30~50 wk of age)

Item	Phenylalanine + Tyrosine levels, %						S.E.
	1.00	1.15	1.30	1.45	1.60	1.75	
Egg production, %	79.16 <sup>c</sup>	81.10 <sup>c</sup>	89.60 <sup>a</sup>	86.83 <sup>ab</sup>	84.51 <sup>b</sup>	80.60 <sup>c</sup>	2.19
Egg weight, g	69.63	70.31	69.05	69.54	70.36	70.63	0.38
Feed intake, g/day	184.35	184.20	178.54	184.62	186.85	186.15	3.54
Feed efficiency	4.63	4.46	4.17	4.21	4.41	4.58	0.46
Body weight change, %	-0.76 <sup>b</sup>	-0.82 <sup>b</sup>	-2.50 <sup>a</sup>	-2.18 <sup>a</sup>	-1.78 <sup>a</sup>	-0.76 <sup>b</sup>	0.53

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

表 3. 飼糧苯丙胺酸與酪胺酸含量對產蛋菜鴨受精率及孵化率之影響

Table 3. The effects of dietary phenylalanine + tyrosine levels on the fertility and hatchability of Tsaiya ducks (30~50 wk of age)

Item	Phenylalanine + Tyrosine levels, %						S.E.
	1.00	1.15	1.30	1.45	1.60	1.75	
Fertility, %	87.54	89.73	91.25	93.11	90.52	90.07	4.47
Hatchability, %	86.13	87.57	88.67	89.69	90.12	88.14	2.52

表 4. 飼糧苯丙胺酸與酪胺酸含量對產蛋菜鴨血漿與蛋中苯丙胺酸與酪胺酸含量之影響

Table 4. The effects of dietary phenylalanine + tyrosine levels on plasma and egg phenylalanine and tyrosine concentration of Tsaiya ducks (30~50 wk of age)

Item	Phenylalanine + Tyrosine levels, %						S.E.
	1.00	1.15	1.30	1.45	1.60	1.75	
Plasma	n mole/dL						
Phenylalanine	10.23	10.39	10.58	10.64	11.51	11.59	0.65
Tyrosine	9.49 <sup>c</sup>	9.55 <sup>c</sup>	10.63 <sup>b</sup>	10.61 <sup>b</sup>	11.50 <sup>ab</sup>	12.31 <sup>a</sup>	0.57
Egg	%						
Phenylalanine	3.05	3.10	3.07	3.04	3.09	3.12	0.07
Tyrosine	2.51	2.49	2.54	2.50	2.56	2.53	0.06

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

## 結論與建議

綜觀上述試驗結果顯示，飼糧苯丙胺酸和酪胺酸含量對蛋重、飼料採食量、飼料利用效率、受精率與孵化率及蛋中苯丙胺酸和酪胺酸含量並無顯著之影響，血漿中苯丙胺酸和酪胺酸濃度隨飼糧苯丙胺酸添加量提高而上升，飼糧粗蛋白質為17%時，以曲棍法分析求得產蛋菜鴨產蛋與飼料利用效率所需之最低飼糧苯丙胺酸和酪胺酸含量為1.33%與1.36%，占飼糧粗蛋白質之7.82%與8.0%。

## 參考文獻

- 陳添福、潘金木、林誠一。1994。產蛋菜鴨對白胺酸需要量之研究。畜產研究 27(1)：53-59。
- 陳添福、潘金木、林誠一、王政騰。1995。產蛋菜鴨對異白胺酸需要量之研究。畜產研究 28(2)：101-107。
- 陳添福、李育才、潘金木。1996。產蛋菜鴨對纈胺酸需要量之研究。中畜會誌。25(4)：373-380。
- 陳添福、李育才。1997。產蛋菜鴨對羥丁胺酸需要量之研究。畜產研究 30(4)：387-394。
- 鴨隻營養分需要量手冊。1988。國立台灣大學。台北。
- Benevenga, N. J., A. E. Happer and Q. R. Rogger. 1968. Effect of amino acid imbalance on the metabolism of the most-limiting amino acid in the rat. *J. Nutr.* 95:434-444.
- Hartman, D. R. and K. W. King. 1967. Assimilation by rats of limiting amino acid into protein from imbalance dietary sources. *J. Nutr.* 92:445-459.
- Miller, E. C., M. L. Bird and C. A. Elvehjem. 1955. The isoleucine requirement of the laying hens. *Poultry Sci.* 34:1201-1209.
- Morris, T. R. 1983. The interpretation of data from feeding trials. In *Recent Advances in Animal Nutrition*. Ed. W. Haresign, Butterworths, London. P. 13-13.
- National Research Council. 1994. *Nutrient Requirements of Poultry*. 9th revised edition, National Academy Press, Washington, D. C. U. S. A.
- SAS. 1985. *User's guide: Statistics*. SAS Inst., Inc., Cary, NC.
- Scott, M. L. and W. F. Dean. 1991. *Nutrition and management of duck*. Cornell University. Ithaca, New York. U. S. A.
- Tamimie, H. S. 1967. Feeding chicks high levels of L-phenylalanine and L-methionine supplemented diets in the study of experimental aspect of phenylketonuria and homocystinuria. *Poultry Sci.* 46:100-107.
- Tamimie, H. S. 1968. Feeding of pullets feed same levels of high levels of L-phenylalanine. *Comp. Biochem. Physiol.* 24:417-425.
- Tamimie, H. S. and G. R. Pscheidt. 1966. Influence of feeding five percent L-phenylalanine on reproductive performance of pullets. *Am. J. Physiol.* 211:955-958.

# Phenylalanine and tyrosine requirements of laying Tsaiya ducks <sup>(1)</sup>

Tian-Fwu Chen <sup>(2)(3)</sup>

Received : Jan. 4, 2008 ; Accepted : Mar. 28, 2008

## Abstract

The purpose of this study was to determine the phenylalanine and tyrosine requirements of laying Tsaiya ducks. In addition, the effects of dietary phenylalanine and tyrosine supplementation on the laying performance, concentration of phenylalanine and tyrosine in plasma and reproduction traits were determined. Corn-soybean basal diet containing CP 17%, ME 2,750 kcal/kg, Ca 3.0%, available phosphorus 0.49% and, phenylalanine and tyrosine 1.0% supplement was used. Graded levels of phenylalanine at 0, 0.15, 0.30, 0.45, 0.60 and 0.70% were added to the basal diet. Three hundred and sixty laying Tsaiya ducks in triplicates per treatment were used in this experiment for 20 weeks. The results indicated that there were no significant difference in egg weight, feed intake or feed efficiency among treatments. Ducks fed on diet with 1.0, 1.45 and 1.60% phenylalanine + tyrosine supplement had higher body weight gains. The diet containing 1.30% and 1.45% phenylalanine and tyrosine supplement had higher egg production than the other treatments ( $P < 0.05$ ). According to the bent-stick method, dietary phenylalanine + tyrosine level for the best egg production and feed efficiency were 1.33% and 1.36%, respectively. There were no significant differences in fertility and hatchability among the treatments. The concentration of plasma phenylalanine and tyrosine tended to increase as the dietary phenylalanine and tyrosine levels were increased. Dietary phenylalanine and tyrosine levels did not affect the content of phenylalanine or tyrosine in the eggs. We recommended that the requirements of dietary phenylalanine and tyrosine levels for the best egg production and feed efficiency were 1.33%~1.36%.

Key words: Laying Tsaiya ducks, Phenylalanine, Tyrosine, Requirement.

---

(1) Contribution No. 1444 from Livestock Research Institute, Council of Agriculture, Executive Yuan.

(2) Technical Service Division, COA-LRI, Hsinhua, Tainan 712, Taiwan, R.O.C.

(3) Corresponding author, E-mail: tinafwu@mail.tlri.gov.tw