

育成期飼糧含硫胺基酸含量對台灣種母土雞

生長與產蛋性能之影響⁽¹⁾

施柏齡⁽²⁾⁽⁴⁾ 楊珊瑩⁽³⁾ 徐阿里⁽²⁾

收件日期：92 年 1 月 16 日；接受日期：92 年 5 月 28 日

摘 要

本試驗目的在探討育成期飼糧含硫胺基酸含量對種母土雞生長及產蛋性能之影響。以 214 隻台灣十二號種母土雞，於 13 週齡時逢機分配至六個處理組，每處理組三重複，飼糧中均含有蛋白質 12%，代謝能 2900 kcal/kg，飼糧依序添加甲硫胺酸，使含硫胺基酸之含量分別為 0.35%、0.40%、0.45%、0.50%、0.55% 及 0.60%。試驗期間測定飼料採食量、生長性能、初產及產蛋性能等。試驗結果顯示育成期種母土雞之體增重、飼料採食量、整齊度於不同含硫胺基酸飼糧處理組之間均無顯著差異，而飼料效率(飼料/增重)則以含硫胺基酸 0.35%明顯較 0.50%飼糧者為差 ($P < 0.05$)。種母土雞育成期間血清中甲硫胺酸及含硫胺基酸含量皆隨著飼糧中含硫胺基酸含量提高而增加，以低量 (0.36%) 含硫胺基酸飼糧處理組顯著較其他飼糧為低 ($P < 0.05$)，而血清中總蛋白質濃度則以 0.50～0.55%含硫胺基酸飼糧處理組顯著較高 ($P < 0.05$)。16～22 週齡之間日齡產蛋量以含硫胺基酸 0.4～0.5%處理組顯著較高 ($P < 0.05$)。在 50%產蛋率日齡以高量含硫胺基酸飼糧處理組較延遲，但在初產日齡、初產蛋重、5%產蛋率日齡及初產期間(16～22 週齡)產蛋率則於各處理組之間並無顯著影響；23～28 週齡之母雞之隻日產蛋率、飼料換蛋率及隻日蛋量均以育成期低量含硫胺基酸 (0.35%) 飼糧處理組顯著較差的趨勢。綜合上述試驗結果，種母土雞育成期飼糧含粗蛋白質 12%時，其含硫胺基酸含量應含 0.40%～0.46%，以符合延遲性成熟時間及增加初產蛋重的目的。

關鍵詞：土種小母雞、含硫胺基酸、產蛋性能。

(1) 行政院農業委員會畜產試驗所研究報告第 1184 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。

緒 言

含硫胺基酸 (sulfur amino acid) 在家禽營養上屬於必需胺基酸 (essential amino acid)，以玉米—大豆粕為家禽主要飼糧時，甲硫胺酸為其第一限制胺基酸 (Baker, 1976; Scott *et al.*, 1982)。NRC (1994) 建議肉種雞育成期飼糧蛋白質應含 15%，含硫胺基酸 0.42%；初產期間飼糧蛋白質應含 17%，含硫胺基酸 0.47%，方能維持繁殖性能所需。Wiseman (1987) 彙整法國 INRA 種母雞營養需求量相較 NRC (1994)，其肉種母雞之蛋白質及含硫胺基酸需求量在任飼下均較低。

當飼糧中蛋白質含量提高時，含硫胺基酸的需要量也會相對增加 (Pesti *et al.*, 1981)。不同品種的雞隻不但對甲硫胺酸及胱胺酸的利用有差異外，其對甲硫胺酸轉變為胱胺酸的速率亦不同 (North and Bell, 1990)。雖然有關台灣種母土雞育成期及產蛋期的熱能與蛋白質已建立相關需要量，但均較 NRC (1994) 建議量為低 (林及徐, 1995; 林及徐, 1997)。然而肉種雞育成期及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，但種母土雞含硫胺基酸營養需求的研究則尚缺。因此，本試驗擬探討飼糧含硫胺基酸含量對種母土雞育成期的生長性能、初產性能及產蛋期主要繁殖性狀之影響。

材料與方法

I. 試驗方法

以 214 隻二元雜交(台畜母十二號)種母土雞進行試驗。種母土雞育雛期、生長期、育成期及產蛋期基礎飼糧之蛋白質及熱能含量均依林及徐 (1995) 與林及徐 (1997) 試驗結果調配，其餘營養成分依本所種母土雞營養需要量 (家禽營養分需要量手冊 — 土雞, 1999) 調配。其中育雛期 (0~6 週齡) 飼糧含 CP 18%，ME 2900 kcal/kg，含硫胺基酸含量為 0.93%；生長期 (7~12 週齡) 飼糧含 CP 15%，ME 2900 kcal/kg，含硫胺基酸含量為 0.82% (表 1)。

於 13 週齡時，育成期種母雞逢機分配至六個處理組，每處理三重複，飼糧中均含有 CP 12%，ME 2900 kcal/kg，依序添加 DL-甲硫胺酸，使飼糧含硫胺基酸含量分別為 0.35%、0.40%、0.45%、0.50%、0.55% 及 0.60% (表 2)。於 16 週齡時上籠個飼，收集初產產蛋性能至 22 週齡。自 5% 產蛋率日齡時更換產蛋期飼糧 (表 1)，於 23-28 週齡繼續收集產蛋性能資料。

II. 測定項目

(i) 生長性狀：試驗期間每隔二週，雞隻個別稱重，以測定雞隻體增重。每週記錄飼料採食量，並計算飼料利用效率。

(ii) 雞群整齊性：以欄內雞隻體重的分布情形判定，其方法 (North and Bell, 1990) 如下：
測定雞隻個別體重。

求出秤重雞隻平均體重，並算出 $\pm 10\%$ 平均體重之值。

依據此上下限體重值，求出雞群體重在此範圍內的百分率，以此判定雞群整齊性優劣。

81%above	excellent
77~80%	fine
73~76%	good
69~72%	fit
65~68%	acceptable
61~64%	poor
60%below	very poor

- (iii) 血液性狀：每隔二週每處理組逢機採取種母雞六隻，於翼下靜脈採血 5 ml，採血後之血液經離心機遠心分離（1700 × g，15 分鐘），所得之血清，貯存於-20℃冷凍櫃中。血清以全自動生化分析儀（Automatic Analyzer HITACHI 7176A）分析總蛋白質、尿酸氮及肌酸酐含量（白等，1997）；分析含硫胺基酸含量（胱胺酸與甲硫胺酸）以胺基酸分析儀（Amino acid Analyzer, Beckman System 6300）分析。
- (iv) 初產性能：試驗期間記錄雞隻初產體重及日齡、5%及 50%隻日產蛋率；初產期間每天記錄初產蛋重及前 10 顆蛋重。
- (v) 產蛋期產蛋性能：23~28 週齡階段，每天記錄產蛋量及每週計算隻日產蛋率、隻日蛋量及飼料換蛋率；每週二天測定平均蛋重及每週記錄飼料採食量，並計算飼料換蛋率。
- (vi) 飼料之一般成分含量係參考 AOAC（1984）方法分析，胺基酸含量以胺基酸分析儀（Amino acid Analyzer, Beckman System 6300）分析。

III. 統計分析

試驗所得之資料，利用統計分析系統（Statistic Analysis System; SAS, 1988），以一般線性模式程序（General Linear Model Procedure; GLM）進行變方分析，並以鄧肯氏新多次變域測定法（Duncan's New Multiple Range Test, Steel and Torrie, 1980），比較處理間差異的顯著性。

表 1. 土雞生長及產蛋期基礎飼糧組成分

Table 1. The composition of basal diets for growing and laying Native breeder

Items	Starter 0~6 weeks	Grower 7~12 weeks	Laying breeder 23~28 weeks
Feed ingredients	%		
Yellow corn, grd.	69.00	71.85	67.20
Soybean meal, CP 43.5%	26.00	16.50	22.40
Fish meal, CP 65%	2.00	2.00	—
Soybean oil	—	—	0.60
Wheat bran	—	7.00	—
Dicalcium phosphate	1.20	0.90	0.90
Limestone, pulverized	1.15	1.20	8.30
Salt	0.40	0.30	0.30
Choline chloride, 50%	0.10	0.10	—
DL-methionine	0.05	0.05	0.20
Vitamin-mineral Premix ^a	0.10	0.10	0.10
Calculated value			
Crude protein, %	18.16	15.26	15.03
ME, kcal/kg	2936	2909	2803
Calcium, %	0.93	0.86	3.49
Nonphyate phosphorus, %	0.40	0.35	0.29
Methionine, %	0.93	0.82	0.61
Analyzed value			
Crude protein, %	19.30	15.40	15.10
Calcium, %	0.98	0.82	3.39
Total phosphorus, %	0.65	0.62	0.55
Methionine, %	0.63	0.50	0.41
Total sulfur amino acid, %	1.05	0.78	0.69

^a Supplied per kilogram of diet: Vitamin A, 16,000 IU ;Vitamin D₃, 2,667 IU ;Vitamin E , 13.3 mg ;Vitamin K, 2.7 mg ;Vitamin B₁, 1.87 mg ; Vitamin B₂ , 6.4 mg,Vitamin B₆, 2.7 mg ;Vitamin B₁₂, 16 μg ; Folic acid, 0.53 mg ; Calcium pantothenate, 26.7 mg; Niacin, 40 mg; Choline-Cl (50%), 400 mg; Fe(FeSO₄), 53.3 mg ; Cu(CuSO₄·5H₂O), 10.7 mg ; Mn (MnSO₄·H₂O), 93.3 mg ; Zn(ZnO), 106.7 mg ; I(KI), 0.53 mg ; Co(CoSO₄), 0.27 mg ; Se(Na₂SeO₃), 0.27 mg.

表 2. 種母土雞育成期 (13 週齡-初產) 試驗飼糧組成

Table 2. The composition of the experimental diets of laying Native pullets (13 weeks of age to first laying egg)

Items	Dietary TSAA levels,%					
	0.35	0.40	0.45	0.50	0.55	0.60
Feed ingredients	%					
Yellow corn, grd.	72.45	72.92	72.88	72.83	72.75	72.78
Soybean meal, CP 43.5%	8.50	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00
Wheat bran	15.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5
Soybean oil	0.85	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
Dicalcium phosphate	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25
Limestone, pulverized	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
Salt	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
DL-methionine	—	0.10	0.15	0.22	0.28	0.35
Vitamin-mineral Premix ^a	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
Choline chloride, 50%	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
L-Lysine-HCl, 78%	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
L-Threonine, 98%	0.05	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
Calculated value						
Crude protein, %	12.23	12.24	12.28	12.32	12.37	12.42
ME, kcal/kg	2908	2905	2903	2901	2900	2897
Calcium, %	0.69	0.69	0.69	0.69	0.69	0.69
Nonphyate phosphorus, %	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37
Analyzed value						
Crude protein, %	11.95	12.30	12.30	12.15	12.75	12.91
Calcium, %	0.68	0.65	0.67	0.72	0.75	0.70
Total phosphorus, %	0.63	0.66	0.62	0.65	0.64	0.63
Methionine, %	0.11	0.20	0.23	0.31	0.40	0.44
Total sulfur amino acid, %	0.37	0.43	0.48	0.54	0.57	0.62

^a Supplied per kilogram of diet: Vitamin A, 16,000 IU ;Vitamin D₃, 2,667 IU ;Vitamin E , 13.3 mg ;Vitamin K, 2.7 mg ;Vitamin B₁, 1.87 mg ; Vitamin B₂ , 6.4 mg,Vitamin B₆, 2.7 mg ;Vitamin B₁₂, 16 μ g ; Folic acid, 0.53 mg ; Calcium pantothenate, 26.7 mg; Niacin, 40 mg; Choline-Cl (50%), 400 mg; Fe(FeSO₄), 53.3 mg ; Cu(CuSO₄·5H₂O), 10.7 mg ; Mn (MnSO₄·H₂O), 93.3 mg ; Zn(ZnO), 106.7 mg ; I(KI), 0.53 mg ; Co(CoSO₄), 0.27 mg ; Se(Na₂SeO₃), 0.27 mg.

結果與討論

育成期飼糧含硫胺基酸含量對種母土雞 13 週齡至初產之各項生長性狀之影響 (表 3) 結果顯示, 育成期種母土雞之體增重及飼料採食量, 於不同含硫胺基酸飼糧處理組之間並無顯著差異, 飼料效率 (飼料/增重) 則以採食含硫胺基酸 0.35% 飼糧明顯較 0.50% 處理組為差 ($P < 0.05$), 雞隻整齊度以採食低量 (0.35%) 含硫胺基酸飼糧者有較差之趨勢, 雖未達顯著水準, 但以全體雞群而言, 其整齊度仍屬較差程度。另本試驗進行羽毛損傷評分及死亡率相關記錄, 因羽毛損傷及死亡率極少, 故不予統計分析及列表。依 Leeson and Caston (1991) 及 Leeson and Summers (1989) 指出小母雞生長影響性成熟主要營養因素為熱能而非蛋白質; 而台灣土雞因生長速度緩慢, 其受飼糧影響時間亦相對延長所致, 故育成期間雞隻體重變化在 10~14 週齡受蛋白質含量影響較大, 而 14 週齡起則以熱能作用為主 (丁, 1995)。

依 Harms (1992) 研究以玉米—大豆粕飼糧在種母雞之限制胺基酸, 依序分別為含硫胺基酸、離胺酸及色胺酸。Martin *et al.* (1994) 認為新母雞胺基酸可利用率測定應包括羽毛蛋白及體蛋白的貯存, 其中含硫胺基酸對於羽毛蛋白合成相當重要。但林及徐 (1995) 指出由種土雞育成期之生長, 無論飼糧代謝能變化, 雞隻日增重隨著粗蛋白質含量提高而增加的趨勢; 且由產蛋性能顯示, 育成

期飼糧無論代謝能變化，皆隨粗蛋白質含量降低而逐漸延遲平均初產日齡及增加，初產蛋重與初產體重，顯示控制育成期粗蛋白質含量可延遲性成熟時間及增加初產蛋重之效果；但此試驗結果與丁（1995）認為育成期至初產期間受飼糧熱能因素影響較大之結果互有差異，其間差異是否與土雞品種、環境等因素影響，則尚待探討。本試驗種雞育成期飼糧依林及徐（1995）推薦蛋白質需要量於0~6週齡、7~12週齡、13週齡初產分別為18%、15%、12%，代謝能均為2900 kcal/kg，此結果與NRC（1994）推薦來亨雞育成期之蛋白質與能量需要量相近。以飼料效率而言，以0.4%含硫胺基酸處理組顯著較佳外，其餘生長性狀皆無顯著差異，可能在低濃度飼糧蛋白質下，雞隻生長期相對延長所致。

表 3. 育成期飼糧含硫胺基酸含量對種母土雞生長性能之影響

Table 3. Effects of dietary total sulfur amino acid (TSAA) levels on the growth performances of Native breeder pullets

Items	Dietary TSAA levels, %						SEM
	0.35	0.40	0.45	0.50	0.55	0.60	
Gain, g /bird	504	480	479	544	462	518	41.7
Daily feed intake, g/d	111	115	110	109	108	111	40.3
Feed/Gain	9.78 ^a	9.51 ^{ab}	9.25 ^{ab}	8.47 ^b	9.29 ^{ab}	9.04 ^{ab}	0.78
Uniformity of flock, %	59.60	64.20	65.60	61.20	63.20	61.20	4.48

^{a,b} Means within the same row without the same superscript differ significantly ($P < 0.05$).

育成期飼糧中含硫胺基酸含量對種母土雞血液性狀之影響（表 4）結果顯示，血清中甲硫胺酸及含硫胺基酸含量皆隨飼糧中含硫胺基酸含量提高而增加，以採食低量（0.35%）含硫胺基酸飼糧顯著較其他飼糧者為低（ $P < 0.05$ ），而血清中總蛋白質濃度則以餵飼0.50%~0.55%含硫胺基酸飼糧處理組顯著較高（ $P < 0.05$ ）；在血清中胱胺酸、肌酐酸、尿酸氮及白蛋白含量於不同飼糧含硫胺基酸含量之間皆無顯著差異。依鄭（1990）報告指稱於相同日糧蛋白質水準中添加不同甲硫胺基酸含量可導致雞隻血漿中甲硫胺基酸含量變化，與本試驗結果相符，而血液中總蛋白質濃度的變化，可能為甲硫胺基酸影響胺基酸平衡所致。

表 4. 育成期飼糧含硫胺基酸含量對台灣種母土雞血液性狀之影響

Table 4. Effects of dietary TSAA levels on the cystine, methionine, sulfur amino acid, total protein and uric acid nitrogen contents in serum of Taiwan Native breeder pullets

Items	Dietary TSAA levels, %						SEM
	0.35	0.40	0.45	0.50	0.55	0.60	
Total protein, g/dl	4.21 ^b	4.34 ^{ab}	4.28 ^{ab}	4.64 ^a	4.71 ^a	4.08 ^b	0.49
Creatinine, mg/dl	0.31	0.288	0.30	0.29	0.31	0.25	0.061
Uric acid, mg/dl	3.79	3.885	3.53	4.61	4.76	4.51	1.20
Albumin, g/dl	2.29	2.19	2.20	2.33	2.38	2.14	0.23
Cystine, nmole/50 μ l	3.37	3.23	3.03	3.40	3.37	2.90	0.46
Methionine, nmole/50 μ l	2.06 ^b	2.46 ^{ab}	2.61 ^{ab}	2.90 ^a	3.06 ^a	2.85 ^a	0.88
Total sulfur amino acid, nmole/50 μ l	5.43 ^b	5.70 ^{ab}	5.64 ^{ab}	6.30 ^a	6.43 ^a	5.75 ^a	0.28

^{a,b} Means within the same row without the same superscript differ significantly ($P < 0.05$).

育成期飼糧含硫胺基酸含量對台灣種母土雞初產性能之影響（表 5）結果顯示，初產體重以0.4~0.45%含硫胺基酸飼糧處理組有較輕的趨勢，但並未顯著差異，而16~22週齡雞隻之產蛋量（egg mass）以餵飼0.45%含硫胺基酸飼糧處理組顯著較低量含硫胺基酸飼糧為佳（ $P < 0.05$ ）。經二次迴歸方程式分析可得 $Y = -119.5x^2 + 109.14x - 12.35$ （ $R^2 = 0.61$ ），求其最佳產蛋量之含硫胺基酸需要量為

0.46% (圖 1)。在 50%產蛋率日齡則以高量含硫胺基酸飼糧處理組顯著較短 ($P < 0.05$)，但在初產日齡、初產蛋重、5%產蛋日齡及初產 10 顆平均蛋重於不同含硫胺基酸飼糧處理組之間皆無顯著影響 ($P > 0.05$)。

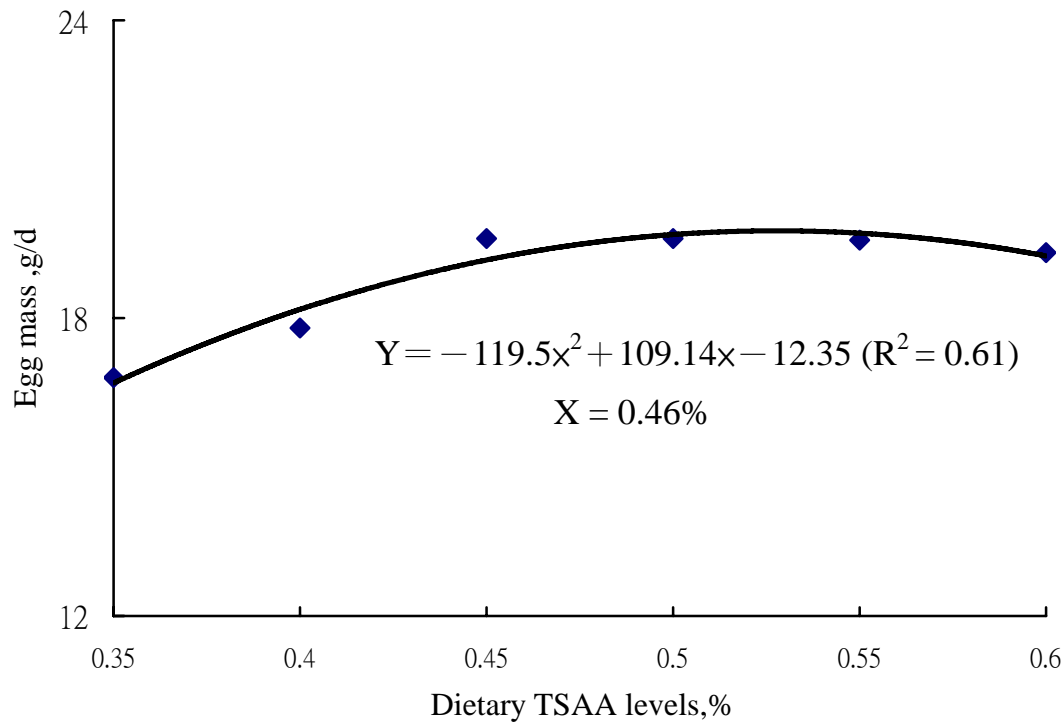


圖 1. 育成期飼糧中含硫胺基酸含量與種母土雞產蛋量二次迴歸的關係。

Fig. 1. The relationship between dietary TSAA and egg mass by quadratic regression method during growing period.

表 5. 育成期飼糧含硫胺基酸含量對台灣種母土雞初產性能之影響

Table 5. Effects of dietary TSAA levels on the characteristics of the first laying of Taiwan Native breeder pullets

Items	Dietary TSAA levels, %						SEM
	0.35	0.40	0.45	0.50	0.55	0.60	
Age of 5% egg production, day	113.3	112.7	113.3	114.0	115.0	113.3	1.52
Age of 50% egg Production, day	145.0 ^{ab}	143.0 ^{ab}	154.7 ^a	142.0 ^{ab}	139.5 ^b	141.3 ^b	6.43
Avg. age of first egg, day	131.5	131.3	133.3	133.9	132.9	130.6	13.29
Avg. body wt. of first egg, g	1420	1423	1443	1476	1427	1436	21.5
Avg. egg wt. of first egg, g	26.71	27.04	25.99	26.51	27.31	28.16	5.86
Avg. egg wt. of first 10 egg, g	30.16	30.87	30.31	30.96	30.80	30.72	3.87
Egg mass, g/hens	519.2 ^b	549.6 ^a	567.6 ^a	549.0 ^a	523.8 ^{ab}	543.1 ^{ab}	63.9

^{a,b} Means within the same row without the same superscript differ significantly ($P < 0.05$).

育成期飼糧含硫胺基酸含量對台灣種母土雞 23~28 週齡產蛋性能之影響 (表 6) 結果顯示，母雞隻日產蛋率、飼料換蛋率及隻日蛋量皆以採食低量含硫胺基酸 0.35%飼糧處理組顯著較差 ($P < 0.05$)，但在 23~28 週齡階段雞隻隻日飼料採食量於育成期不同含硫胺基酸飼糧處理組之間皆無顯著差異。平均蛋重雖以餵飼低量含硫胺基酸 0.35%飼糧處理組有較差的趨勢，但未達顯著差異。由上述試驗結果顯示，育成期過低含硫胺基酸 (0.4%以下) 飼糧可能降低產蛋期之產蛋性能。

依 Pesti *et al.* (1981) 建議飼糧中硫胺酸應與蛋白質濃度成一比值；Calderon and Jensen (1990) 以產蛋雞為試驗動物，其飼糧之粗蛋白質與含硫胺基酸含量需呈最適比例方可得最大之蛋重；依

NRC(1994) 建議有色產蛋雞育成期及初產階段飼糧營養標準為 CP14%~16% , 含硫胺基酸 0.39%~0.44% , 此結果與本試驗結果相近。但 Wiseman (1987) 彙整指出 AEC (1987) 母雞育成期 (7~20 週齡)飼糧營養標準 CP15% , 含硫胺基酸 0.54% , 其間差異可能包括品種、環境及飼養分期不同等之影響。綜上所述, 種母土雞育成期飼糧含粗蛋白質 12%時, 其含硫胺基酸含量應含 0.40%~0.46% , 以符合延遲性成熟時間及增加初產蛋重的目的。

表 6. 育成期飼糧含硫胺基酸含量對 23~28 週齡台灣種母土雞產蛋性能之影響

Table 6. Effects of dietary TSAA levels on the laying performances of Taiwan Native breeder during 23~28 weeks of age

Items	Dietary TSAA levels, %						SEM
	0.35	0.40	0.45	0.50	0.55	0.60	
Daily feed intake, g/d	94.98	97.48	95.95	95.35	92.80	94.40	3.36
Egg production, %/d	46.33 ^b	48.15 ^{ab}	52.38 ^a	53.13 ^a	53.19 ^a	52.51 ^a	1.47
Feed/Egg, g/egg	5.64 ^a	5.46 ^{ab}	4.89 ^b	4.88 ^b	4.75 ^b	4.89 ^b	0.83
Avg. egg weight, g	36.60	36.94	37.31	36.92	36.81	36.82	0.64
Egg mass, g/d	16.80 ^b	17.76 ^{ab}	19.55 ^a	19.56 ^a	19.57 ^a	19.32 ^a	2.69

^{a,b} Means within the same row without the same superscript differ significantly ($P < 0.05$).

結 論

綜合種母土雞育成期不同含硫胺基酸飼糧對於初產及產蛋性能之影響, 種母土雞 (13 週齡~約 16 週齡), 並於 16 週齡初產期之後更換產蛋期料。育成期飼糧蛋白質含量 12%, 代謝能 2900 kcal/kg, 含硫胺基酸含量應含 0.40%~0.46% , 可符合種母土雞初產及產蛋性能之需。

誌 謝

本試驗承高雄縣家畜疾病防治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能完成, 謹此誌謝。

參考文獻

- 丁崇原。1995。育成期飼糧熱能和蛋白質含量對台灣種母土雞生長發育及產蛋性能之影響。碩士論文。國立中興大學。台中市。
- 白火城、黃森源、林仁壽。1997。家畜臨床血液生化學, 立宇出版社, 台南, pp. 1~148。
- 行政院農業委員會。1999。家禽營養分需要量手冊 — 土雞, 畜產試驗所專輯第 64 號, 台南, pp. 9~11。
- 林義福、徐阿里。1995。種用土雞育成期之能量及蛋白質需要量。中畜會誌 24(3): 247~256。
- 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(1): 111~123。
- 鄭毅英。1990。台灣土雞對總含硫胺基酸需要量之研究。碩士論文。國立中興大學, 台中市。
- AOAC. 1984. Official Methods of Analysis (14th Ed.) Association of Official Analytical Chemists, Arlington, VA.
- Baker, D. H. 1976. Nutritional and metabolic interrelationships among sulfur compounds in avian nutrition.

- Fed. Proc. 35 : 1917~1922.
- Harms, R. H. 1992. Evaluation of the tryptophan requirement of the commercial laying hen. *Poultry Sci.* 71(Suppl.) : 155.
- Lesson, S. and L. J. Caston. 1991. Growth and development of Leghorn pullets subjected to abrupt changes in environmental temperature and dietary energy level. *Poultry Sci.* 70 : 1739~1747.
- Lesson, S. and J. D. Summers. 1989. Response of Leghorn pullets to protein and energy in the diet when reared in regular or hot-cyclic environments. *Poultry Sci.* 68 : 546~557.
- Martin, P. A. Bradford, G. D. and Gous, R. M. 1994. A formal method of determining the dietary amino acid requirements of laying-type pullets during their growing period. *Br. Poult. Sci.* 35 (5) : 709~724.
- National Research Council. 1994. *Nutrient Requirements of Poultry*. National Academy Press, Washington, D. C.
- North, M. O. and D. D. Bell. 1990. *Commercial chicken production manual*. 4th ed, AVI Book, New York.
- Pesti, G. M., N. J. Benevenga, A. E. Harper and M. L. Sunde. 1981. The effects of high dietary protein and nitrogen levels on the performed methyl group requirement and methionine induced growth depression in chicks. *Poultry Sci.* 60 : 425~432.
- SAS Institute. 1988. *Statistical Analysis System*. SAS Inst. Inc., Cary, NC.
- Scott, M. L., M. C. Nesheim and R. J. Young. 1982, *Nutrition of the Chicken*. 3rd ed, M. L. Scott and Associates, Ithaca, New York.
- Steel, R. G. D. and J. H. Torrie. 1980. *Principles and Procedures of Statistics*, pp.187~188, 192.
- Wiseman, J. 1987. Feeding of non-ruminant livestock nutrition of laying hens. *INRA*. pp. 78~85.

The effects of the dietary total sulfur amino acid on the growth and laying performances of Taiwan native breeder pullets⁽¹⁾

Bor-Ling Shih^{(2) (4)}, Shan-Ying Yang⁽³⁾ and A-Li Hsu⁽²⁾

Received : Jan. 16, 2003 ; Accepted : May. 28, 2003

Abstract

This experiment was conducted to study the effects of dietary total sulfur amino acid (TSAA) on the growth and laying performance of Taiwan native breeder pullets. A total of 214 TLRI breeder pullets were used. The chicks were fed practical diets till 13 weeks of age. After that, the pullets were allotted into 3 replicates of 6 treatments and fed one of the 6 experimental diets which contained CP 12% and ME 2900 kcal/kg. DL-methionine were added to the diets containing 0.35, 0.40, 0.45, 0.50, 0.55 and 0.60% of TSAA, respectively for 6 weeks. Feed and water were supplied *ad libitum* during the growing and laying period. The growth performance, traits of first egg and laying performance were measured. The results indicated that dietary TSAA did not affect daily feed intake, weight gain or uniformity of flock. The pullets fed on 0.35% of TSAA had significantly ($P < 0.05$) lower feed efficiency. Methionine and TSAA contents in serum increased with the increment of TSAA in the diets. Egg mass per hen-day increased significantly ($P < 0.05$) when dietary TSAA levels reached 0.4~0.5% during 16~22 weeks of age. During first laying period, age of 50% egg production was delayed when hens were fed on higher levels of TSAA ($P < 0.05$). However, the traits of onset of laying including age of 5% egg production, age at first egg, egg weight or hen-day egg production from 16 to 22 weeks of age were not affected by different TSAA levels during growing period. The hens receiving the diet containing 0.35% of TSAA performed significantly ($P < 0.05$) poorer in hen-day egg production, egg efficiency and mass from 22 to 28 weeks of age. The results showed that under *ad libitum* feeding during growing period with 12% of CP must be balanced with 0.4~0.46% of TSAA to meet the nutrient requirement for heavier egg weight to promote the laying performance for native breeder pullets.

Key words : Taiwan Native breeder pullets, Total sulfur amino acid, Laying performances.

-
- (1) Contribution No. 1184 from Livestock Research Institute, Council of Agriculture, Executive Yuan.
 - (2) Animal Nutrition Division, COA-LRI, Hsinhua 712, Tainan, Taiwan, R.O.C.
 - (3) Dept. of Economic Development, Taipei City Government, Taipei, Taiwan, R.O.C
 - (4) Corresponding author.