

# 低蛋白質飼糧添加甲硫胺酸與離胺酸對北京鴨 生長性能及屠體組成之影響<sup>(1)</sup>

賴銘癸<sup>(2) (4)</sup> 黃振芳<sup>(3)</sup> 林誠一<sup>(3)</sup> 林榮新<sup>(3)</sup>

收件日期：91 年 7 月 30 日；接受日期：92 年 4 月 1 日

## 摘 要

本試驗之目的在探討北京鴨生長前期（0~3 週齡）降低飼糧中蛋白質含量，另添加合成之甲硫胺酸與離胺酸對改善飼料利用效率及屠體品質之影響。採用北京雛鴨 300 隻供試，試驗分為 3 個處理，每處理 5 重複，每重複 20 隻，公母各半。試驗前期（0~3 週齡）分別餵飼含粗蛋白質（CP）22%（對照組）、20%、18%，代謝能（ME）2900 kcal/kg 之飼糧，降低蛋白質含量之處理組分別添加合成之甲硫胺酸與離胺酸使之與對照組相近似，後期（4~10 週齡）各組均餵飼含粗蛋白質 16%，代謝能 2750 kcal/kg 之飼糧；試驗期間測定其生長性能，10 週齡試驗結束時每重複屠宰公母各 2 隻，測定屠宰率、腹脂重、屠體各部位重量及胸肉組成。

北京鴨前期餵飼 CP 22% 飼糧之處理組，0~3 週齡之增重與 CP 20% 及 CP 18% 之處理組類似，3~4 週齡之增重，CP 22% 組則顯著低於另 2 處理組（ $P < 0.05$ ）。生長後期及全期之採食量均以 CP 20% 組最多（ $P < 0.05$ ）。至 10 週齡試驗結束時，各處理組之體重甚為接近。胸肉之組成分、屠宰率、腹脂重及屠體各部位重量等均未受早期飼糧蛋白質含量降低之影響。

關鍵詞：北京鴨、低蛋白質飼糧、甲硫胺酸、離胺酸、添加、生長性能、屠體組成。

## 緒 言

生產瘦肉多脂肪少，以滿足消費者需求是家禽產業的主要目標，但要達成這個目標並不容易，因為當選拔快速增重的同時也使屠體脂肪及腹脂增加（Fontana *et al.*, 1993）。許多研究者曾嘗試減少屠體脂肪的方法，諸如限制食物的攝取（Mollison *et al.*, 1984），減少飼糧的能量/蛋白質比（Griffiths *et al.*, 1977; Cupo and Cartwright, 1991），降低蛋白質與胺基酸含量（Fontana *et al.*, 1992），以及餵飼醛醣酸的化學限飼法（Fancher and Jensen, 1988; Pinchasov and Jensen, 1989）等。生命早期實施限飼的概念是基於延緩脂肪細胞的肥大或增生而減少其後脂肪的蓄積，但是，在限飼期間所抑制的生長

---

(1)行政院農業委員會畜產試驗所研究報告第 1176 號。

(2)行政院農業委員會畜產試驗所經營組。

(3)行政院農業委員會畜產試驗所宜蘭分所。

(4)通訊作者。

於恢復正常給飼後會獲得補償；因此，雞隻補償性生長被定義為，在正常情況下生長速度超過相同品種在同樣年齡的水準 (Yu *et al.*, 1990)。為了利益上的關係，近年來使用低蛋白質飼糧作為降低成本的一種手段，而且，低蛋白質飼糧除了可以減少氮的排泄，還可以略為降低肉雞由於快速生長而引起之失調性疾病，如腹水或腿方面的問題 (Emmert *et al.*, 2000)。雖然很多的研究結果顯示，飼糧中稍微降低粗蛋白質含量，但添加一些合成胺基酸對生長性能並不會造成影響，然而，降低飼糧中粗蛋白質含量未顧慮到個別胺基酸之間的平衡，會減緩生長及減少飼糧蛋白質的利用效率 (Han *et al.*, 1992; Morris *et al.*, 1992)。Escalona *et al.* (1986) 測定不同粗蛋白質含量之飼糧，其中粗蛋白質主要來源為大豆粕並添加甲硫胺酸，粗蛋白質含量介於 25~175 g/kg 之間，結果發現採食量增加，屠體蛋白質蓄積隨之增加，飼糧粗蛋白質含量自 25 g/kg 提高至 75 g/kg，蛋白質效率比隨之增加，其後之效率則降低。Emmert *et al.* (2000) 飼飼不同等級之去殼大豆粕並添加甲硫胺酸及羥丁胺酸，結果使雞隻之體蛋白質蓄積較未添加合成胺基酸者有效率，低蛋白質飼糧添加合成胺基酸也可獲得快速的生長。

北京鴨生長快速，能量轉換率高，體脂肪易堆積，造成屠體脂肪過多，較不受本省消費者喜愛。因此，北京鴨雖然佔台灣地區肉鴨總屠宰數的百分之十 (黃, 1992)，其中約百分之八十或以屠體分切冷凍或以二次加工產品外銷。近年來，外銷數量銳減，內銷國內市場卻因其肥厚的脂肪讓消費者裹足不前，致生鮮銷售數量有限，大多供烤鴨或分切後供加工之用；因此，如何降低其脂肪含量，為拓展國內北京鴨市場之首要任務。合成胺基酸的生產成本已顯著降低，於生長早期飼飼低蛋白質飼糧，添加合成胺基酸配合理想蛋白質模式，以探討對生長及屠體品質的影響為本試驗之主要目的。

## 材料與方法

### I. 試驗動物及處理方法

供試北京鴨 300 隻，購自商用孵化場，試驗分為 3 個處理，每處理 5 重複，每重複 20 隻，公母各半，試驗期間於 0~3 週齡各處理組分別飼給等能量、不同蛋白質濃度之飼糧，蛋白質含量依 NRC (1994) 推薦量各降低 2% 及 4%，分別為 22% (對照組)、20% 與 18%，代謝能 2900 kcal/kg (表 1)；降低蛋白質含量之處理組分別添加合成之甲硫胺酸與離胺酸使之與對照組相近似。4~10 週齡各處理組均飼飼粗蛋白質 16%，代謝能 2750 kcal/kg 之飼糧。飼養試驗進行至 10 週齡結束。

### II. 測定項目

試驗期間測定 3 至 10 週齡之每週增重、飼料利用效率、10 週齡時每重複選取公母各 2 隻測定其屠宰率、屠體各部位重量、腹脂重及胸肉之組成分。

### III. 統計分析

試驗所得之資料經 SAS (1988) 進行變方分析後，再以鄧肯氏新多變域法 (Duncan's new multiple range test) (Steel and Torrie, 1980) 測定各處理間之差異顯著性。

表 1. 試驗飼糧之組成 (%)

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

Ingredients	Starter			Grower
	A	B	C	
Yellow corn	59.2	61.9	66	68
Soybean meal, 44%	28.6	25.5	22.4	20
Fish meal	3.8	3.2	2	1
Wheat bran	2	2.1	2.2	2
Rice hull	0.18	1.61	2.2	5.8
Soybean oil	0.8	1	0.75	-
Yeast	3.6	2.5	2	1
Limestone, pulverized	0.42	0.35	0.5	0.4
Dicalcium phosphate	0.6	0.8	0.8	1
Vit-premix <sup>a</sup>	0.3	0.3	0.3	0.3
Min-premix <sup>b</sup>	0.2	0.2	0.2	0.2
DL-Methionine	-	0.06	0.12	-
L-Lysine	-	0.18	0.23	-
Salt	0.3	0.3	0.3	0.3
Total	100	100	100	100
Calculated value, %				
CP	22.00	20.00	18.01	16.00
ME, kcal/kg	2899	2902	2902	2750
Ca	0.68	0.67	0.64	0.61
Total phosphorus	0.60	0.57	0.52	0.51
Met+Cys	0.74	0.73	0.74	0.56
Lys	1.27	1.12	1.15	0.84
Analyzed value, %				
CP	22.14	20.20	17.98	15.67
Ca	0.68	0.64	0.67	0.60
Total phosphorus	0.60	0.58	0.55	0.59

<sup>a</sup> Supplied per kg of diet: Vitamin A, 10,000 IU; Vitamin D<sub>3</sub>, 1,000 IU; Vitamin E, 25 IU; Vitamin K, 3 mg; 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> Supplied per kg of diet : Mn, 60 mg(MnSO<sub>4</sub>.H<sub>2</sub>O); Zn, 60 mg (ZnO); Cu, 5 mg (Cu<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.5H<sub>2</sub>O); Se, 0.1 mg (Na<sub>2</sub>SeO<sub>3</sub>).

## 結果與討論

北京鴨 0~3 週齡飼低蛋白質飼糧對增重並無顯著影響 (表 2)，於更換飼料後，3~4 週齡間 CP 22%組增重顯著較另 2 組低 ( $P < 0.05$ )，但 6~7 週齡生長則顯著較 CP 20%組快，以後各週之增重均無明顯差異。3~7 週齡鴨隻每週均維持很高的增重水準，7 週齡以後增重明顯下降，且個體變異逐漸增大，9~10 週齡僅增重 100 g 左右，4~10 週齡之總增重各處理間均無顯著差異。顯然 0~3 週齡降低飼糧中 2~4 % 之粗蛋白質含量，另補充合成之甲硫胺酸與離胺酸至需要量，對增重並無明顯影響；自第 3 週齡以後雖飼相同的飼糧，但 CP 22% 組於 3~4 與 6~7 週齡時卻與其他處理產生差異，可能係由於補償性生長 (Compensatory growth) 所造成，至 7 週齡時之總增重各處理間的差距最多僅 60 g，4~10 週齡處理間的增重更為相近。Deschepper and De Groote (1995) 於低蛋白飼糧中添加必需與非必需胺基酸至 NRC 推薦量，與對照組相同，飼 7~21 日齡肉雞，仍無法達到與對照

組相同之水準，認為可能係因缺少某些胺基酸所致，21~42 日齡亦餵飼低蛋白質飼糧，由於補償性生長，最終體重相似甚或較高，此結果歸因為隨著年齡增加，蛋白質及胺基酸的需要量隨之減少。Holsheimer and Janssen (1991) 表示，肉雞餵飼低蛋白質飼糧補充合成胺基酸並不能達到最佳的性能。土番鴨 0~3 週齡，其粗蛋白質的最低需要量為 17% (沈，1988)。而本試驗北京鴨 0~3 週齡餵飼低蛋白質飼糧對增重無顯著影響，可能係在本省氣候環境之下，飼糧中含 18% 粗蛋白質，已可滿足北京鴨的最佳生長所需。

0~3 週齡餵飼低蛋白質飼糧之處理組，飼料採食量未受明顯影響 (表 3)，4~5 週齡以 CP 22% 組顯著較另二處理組多，4~10 週齡之採食量則以 CP 20% 組較 CP 22% 組高，全期之採食總量亦以 CP 20% 組最多 ( $P < 0.05$ )。在雞方面的研究已有完整報告指出，肉雞有能力藉由增加食物的攝取以反應必需胺基酸些微缺乏 (Summers *et al.*, 1992)。Emmert *et al.* (2000) 發現，8~21 日齡肉雞餵飼低蛋白質飼糧，其含量介於 30~220 g/kg，未補充甲硫胺酸及羥丁胺酸者，小雞之採食量增加；而有添加甲硫胺酸及羥丁胺酸之飼糧，其採食量增加僅限於蛋白質含量介於 30~100 g/kg 之處理。比較肉雞之飼養結果，採食量理應隨著飼糧中蛋白質的含量降低而增加，然而，本試驗於生長前期採食量不受影響，應與有補充合成胺基酸及蛋白質含量降低的水準尚不足以對生理產生影響有關，CP 20% 組後期之採食量明顯較多，可能係受其他因素的影響。

0-3 週齡之飼料利用效率各組甚為接近 (表 4)，7 週齡時 CP 22% 組顯著較另 2 組優異 ( $P < 0.05$ )，但 8 週齡則有降低的趨勢，8~10 週齡間各組之飼料利用效率均明顯變差，10 週齡時以 CP 20% 組顯著較 CP 22% 組差 ( $P < 0.05$ )，然而各處理之變異極大。生長後期及全期之飼料利用效率均以 CP 22% 組最佳，顯著優於 CP 20% 組 ( $P < 0.05$ )，其差異最多的期間分別在 6~7 與 9~10 週齡，尤以 9~10 週齡已生長成熟，會產生如此大的差異，應不是受前期蛋白質含量降低的影響，可能是鴨隻個體的變異及 CP 20% 組於 5 週齡以後採食量均維持較高水準所致。

表 2. 低蛋白飼糧添加甲硫胺酸與離胺酸對北京鴨增重之影響

Table 2. Effect of low protein ration supplementing with methionine and lysine on body weight gain of Peking ducks

Weeks of age	Dietary crude protein level (%)		
	22	20	18
	g		
0-3	853 ± 123	829 ± 165	827 ± 162
3-4	541 ± 143 <sup>b</sup>	584 ± 142 <sup>a</sup>	592 ± 125 <sup>a</sup>
4-5	643 ± 103	620 ± 146	615 ± 84
5-6	540 ± 100	544 ± 110	533 ± 148
6-7	644 ± 117 <sup>a</sup>	584 ± 127 <sup>b</sup>	605 ± 178 <sup>ab</sup>
7-8	298 ± 142	324 ± 162	320 ± 187
8-9	232 ± 171	243 ± 195	200 ± 152
9-10	128 ± 190	92 ± 149	114 ± 136
4-10	3028 ± 405	2998 ± 399	2981 ± 395
0-10	3881 ± 426	3820 ± 398	3808 ± 379

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

表 3. 低蛋白飼糧添加甲硫胺酸與離胺酸對北京鴨採食量之影響

Table 3. Effect of low protein ration supplementing with methionine and lysine on feed intake of Peking ducks

Weeks of age	Dietary crude protein level (%)		
	22	20	18
	kg		
0-3	1.74 ± 0.18	1.67 ± 0.13	1.70 ± 0.12
3-4	0.70 ± 0.09	0.67 ± 0.08	0.70 ± 0.06
4-5	1.62 ± 0.08 <sup>a</sup>	1.50 ± 0.08 <sup>b</sup>	1.50 ± 0.04 <sup>b</sup>
5-6	1.74 ± 0.07	1.90 ± 0.32	1.73 ± 0.06
6-7	1.60 ± 0.42	1.99 ± 0.30	1.95 ± 0.12
7-8	2.11 ± 0.38	1.99 ± 0.15	1.81 ± 0.40
8-9	1.80 ± 0.11	2.02 ± 0.26	1.61 ± 0.31
9-10	1.24 ± 0.29	1.64 ± 0.42	1.40 ± 0.17
4-10	10.8 ± 0.27 <sup>b</sup>	11.7 ± 0.88 <sup>a</sup>	10.8 ± 0.48 <sup>b</sup>
0-10	12.6 ± 0.36 <sup>b</sup>	13.4 ± 0.89 <sup>a</sup>	12.4 ± 0.40 <sup>b</sup>

<sup>a, b</sup> Same as indicated in Table 2.

表 4. 低蛋白飼糧添加甲硫胺酸與離胺酸對北京鴨飼料利用效率之影響

Table 4. Effect of low protein ration supplementing with methionine and lysine on feed efficiency of Peking ducks

Weeks of age	Dietary crude protein level (%)		
	22	20	18
	feed/gain		
0-3	2.06 ± 0.10	2.05 ± 1.78	2.09 ± 0.20
3-4	1.34 ± 0.17	1.17 ± 0.20	1.24 ± 0.17
4-5	2.65 ± 0.21	2.62 ± 0.04	2.64 ± 0.07
5-6	3.42 ± 0.28	3.55 ± 0.56	3.27 ± 0.14
6-7	2.55 ± 0.62 <sup>b</sup>	3.46 ± 0.59 <sup>a</sup>	3.36 ± 0.42 <sup>a</sup>
7-8	7.69 ± 2.00	6.39 ± 1.67	5.66 ± 0.99
8-9	8.00 ± 1.23	8.24 ± 1.86	9.41 ± 4.20
9-10	11.3 ± 5.3 <sup>b</sup>	19.6 ± 6.0 <sup>a</sup>	13.8 ± 4.9 <sup>ab</sup>
4-10	3.57 ± 0.17 <sup>b</sup>	3.89 ± 0.24 <sup>a</sup>	3.64 ± 0.22 <sup>ab</sup>
0-10	3.23 ± 0.13 <sup>b</sup>	3.49 ± 0.19 <sup>a</sup>	3.28 ± 0.12 <sup>ab</sup>

<sup>a, b</sup> Same as indicated in Table 2.

肉雞餵飼低蛋白飼糧，試驗所得之生長性能並不一致；Schutte（1987）認為低蛋白質飼糧添加胺基酸可獲得最理想的生長性能。Deschepper and De Groote（1995）的結果顯示，生長性能不受蛋白質降低之影響，而蛋白質之利用效率則較佳。Holsheimer and Janssen（1991）與 Emmert *et al.*（2000）則表示，餵飼低蛋白質飼糧強化胺基酸並無法達到最佳的生長。

Waldroup *et al.*（1976）表示，肉雞使用實用飼料原料，補充足夠的必需胺基酸並不需要有最低蛋白質的限制。而 Surisdiarto and Farrell（1991）則認為，添加多種必需胺基酸以取代完整的蛋白質並無法達成最佳的生長性能，其原因可能和單一胺基酸與 peptides 吸收過程的差異有關，peptides 與游離胺基酸的吸收速率不同，結果在合成蛋白質的組織中，有時各種必需胺基酸的組合並未達到最佳的利用效果；因此，餵飼的頻率會影響合成胺基酸的利用，但當採用任飼制度時，此種現象應可

避免。

Keshavarz and Jackson (1992) 指出，飼養低蛋白質添加胺基酸強化之飼糧，不利於蛋雞性能的原因尚不清楚，一般較受認同的理由是家禽對蛋白質沒有特定的需要，不利於生長性能或許與攝取不適當蛋白質無關，但有多種可能的原因存在：1. 飼糧含適量之必需胺基酸，但其非必需氮的需要尚未建立完善，當飼糧非必需氮受到限制，必需胺基酸轉換成非必需胺基酸，可能減少必需胺基酸的含量致影響生長；2. NRC (1984) 飼料成分表中多種必需胺基酸的水準被高估；3. NRC (1984) 的建議，多種必需胺基酸的需要量被低估；4. 低蛋白質飼糧中必需胺基酸維持在滿足或超過 NRC 推薦的水準時，這些過剩之必需胺基酸間的交感效應，也可以歸因為低蛋白質含適量必需胺基酸而無法達成最佳生長的因素。Mendonca and Jensen (1989) 指出，生長雞對多種必需胺基酸的需求量隨著飼糧蛋白質含量的提高而增加；Si *et al.* (2001) 評估離胺酸與其他必需胺基酸之相關，結果顯示，NRC (1994) 之離胺酸與其他必需胺基酸的推薦量較適合 56 日齡屠宰之公肉雞，較不適合於年齡較輕的雞隻。Emmert *et al.* (2000) 以強化甲硫胺酸、羥丁胺酸與離胺酸至 NRC (1994) 推薦量之低蛋白飼糧飼養雞隻，並無法達到最佳的生長，反而，甲硫胺酸與羥丁胺酸依伊利諾雞隻蛋白質理想平衡比 (Illinois Ideal Chick Protein Ratios)，微妙改變與離胺酸之比率，即產生明顯的差異。

Fancher and Jensen (1989) 表示添加的胺基酸應併入計算在飼糧粗蛋白質中，而其他學者的報告則認為飼糧中蛋白質的水準應該只限於完整的蛋白質，不需顧慮添加胺基酸所供給之氮。Emmert *et al.* (2000) 認為，當飼糧粗蛋白質的濃度減少時，維持胺基酸真正的平衡較為合理，生產者為了經濟或環境的考量，有興趣使用低蛋白質飼糧時，採用胺基酸理想平衡的飼糧較為適宜。

胺基酸之需要量一般的表示方法係以佔日糧的比率或與日糧能量的比率，然而，伊利諾雞隻蛋白質理想平衡比 (Illinois Ideal Chick Protein ratios) (Baker and Han, 1994) 之必需胺基酸的表示方式卻用和離胺酸的相關來表示。玉米大豆粕飼糧對生長小雞之限制胺基酸的順序為：1. 甲硫胺酸 (含硫胺基酸)，2. 羥丁胺酸，3. 離胺酸及纈胺酸 (Fernandez *et al.*, 1994)。Holsheimer and Janssen (1991) 表示，肉雞肥育期必需胺基酸的需要量，除了離胺酸與含硫胺基酸受限制外也和粗蛋白質的含量有關。Warnick and Anderson (1968) 以大豆粕為唯一的蛋白質來源，當含量為 140 g CP/kg 時，發現甲硫胺酸、羥丁胺酸、色胺酸和離胺酸受到限制。Uzu (1982) 發現，飼糧含 160 g CP/kg 飼養 4~7 週齡肉雞與含 200 g CP/kg 之對照組比較，只有甲硫胺酸與離胺酸為限制胺基酸，羥丁胺酸與色胺酸不受限制。Bedford and Summers (1985) 指出，飼糧中應該含超過 140 g CP/kg 及 450 g EAA/kg protein 方可提供最大增重所需之必需胺基酸。

鴨隻於 10 週齡時屠宰，各組之屠宰率、可食性內臟及骨架軀殼重量均甚相近 (表 5)，腹脂重量 CP 18% 組有較重的趨勢，胸肉、腿肉、胸皮及腿皮重量與佔屠體比率均無顯著差異。飼養制度對肝、筋胃重的影響甚微，甚至性別、飼糧中之脂肪、蛋白質及含硫胺基酸等，對肝或筋胃的影響都相當微小 (Fontana *et al.*, 1993)。Katanbaf *et al.* (1989) 亦指出，腿、胸、心、肝之重量及屠體組成不受飼養制度的影響。

胸肉之組成分，水分、灰分、蛋白質及脂肪各處理間亦無明顯差別 (表 6)，此可能與生長後期長時間飼養相同之飼糧有關。於肉雞的試驗亦有同樣的結果，Yu *et al.* (1990) 的報告顯示，肉雞於限飼以後的恢復期飼養含 CP 22% 之飼糧，各限飼組之屠體組成與任食組均無顯著差異。Cupo and Cartwright (1991) 指出，當給予固定的能量/蛋白質比飼糧時，屠體脂肪含量呈穩定的狀態。Pfaff and Austic (1976) 亦證實，在高能量飼糧中，蛋白質自適當濃度提高至超適當時使體脂肪減少；這種現象可能是當消耗過多蛋白質時，使一些關鍵之脂質合成酵素的活性降低 (Leveille *et al.*, 1975)。

Cupo and Cartwright (1991) 之結果顯示，在體組成、屠體重與活體重之間有很多關鍵性的交感效應，飼糧中蛋白質之品質與能量/蛋白質比有密切關係，必需適當平衡才能獲得良好的生長與理想的屠體組成。飼養低蛋白飼糧的結果使屠體脂肪的含量較高 (Parr and Summers, 1991; Deschepper and

De Groote, 1995)。Si *et al.* (2001) 指出，飼糧中離胺酸含量對胸肉產量及腹脂重量沒有顯著影響，必需胺基酸之含量顯著影響屠宰率，但未明顯影響分切部位的產量；生長性能和屠體性狀在離胺酸與多種必需胺基酸之間並無交感效應。

表 5. 低蛋白飼糧添加甲硫胺酸與離胺酸對北京鴨屠體各部位重量之影響

Table 5. Effect of low protein ration supplementing with methionine and lysine on the various parts weight of carcass of Peking ducks

Items	Dietary crude protein level (%)		
	22	20	18
Weight (g)			
Live	3650 ± 214	3635 ± 229	3643 ± 278
Carcass	2750 ± 165	2739 ± 175	2751 ± 214
Heart	22.0 ± 2.8	21.8 ± 1.9	21.8 ± 2.5
Liver	59.8 ± 8.2	61.7 ± 9.4	59.8 ± 10
Gizzard	101 ± 16	106 ± 17	103 ± 17
Head & Neck	450 ± 38	437 ± 44	447 ± 51
Back skeleton	497 ± 45	487 ± 51	467 ± 58
Abdominal fat	41.9 ± 8.8 (1.52 ± 0.31)*	41.8 ± 12 (1.54 ± 0.48)	45.8 ± 11 (1.67 ± 0.43)
Thigh meat	277 ± 31 (10.1 ± 0.87)	275 ± 39 (10.1 ± 1.42)	260 ± 42 (9.48 ± 1.32)
Breast meat	460 ± 52 (16.7 ± 1.31)	449 ± 41 (16.4 ± 1.28)	466 ± 73 (16.9 ± 2.06)
Breast skin	342 ± 52 (12.5 ± 1.87)	343 ± 48 (12.6 ± 1.89)	359 ± 86 (13.2 ± 3.43)
Thigh skin	291 ± 46 (10.6 ± 1.54)	303 ± 45 (11.1 ± 1.56)	281 ± 47 (10.3 ± 1.99)
Dressing percentage (%)	75.4 ± 1.2	75.4 ± 4.3	75.5 ± 1.1

\* Parameters in parenthesis are the percentage of carcass.

表 6. 低蛋白飼糧添加甲硫胺酸與離胺酸對北京鴨胸肉組成分之影響

Table 6. Effect of low protein ration supplementing with methionine and lysine on the composition of breast meat of Peking ducks

Composition (%)	Dietary crude protein level (%)		
	22	20	18
Moisture	70.9 ± 1.32	71.9 ± 0.94	71.6 ± 0.96
Ash	1.50 ± 0.18	1.35 ± 0.14	1.35 ± 0.18
Protein	23.0 ± 0.85	23.2 ± 1.13	23.2 ± 0.64
Fat	5.12 ± 0.56	4.25 ± 1.02	5.05 ± 1.75

結論與建議

北京鴨生長快速，飼料利用效率高，7 週齡即可達上市體重，但屠體脂肪含量甚高；於前期餵飼補充離胺酸與含硫胺基酸之低蛋白飼糧對生長並不會造成影響，屠體品質亦無顯著改變。據肉雞方面的研究結果顯示，在生命早期降低蛋白質含量，到了後期則會有補償生長的現象。北京鴨 7 週齡以後生長速度明顯減緩，飼料利用效率更倍數的變差，以本省目前肉鴨（土番鴨及北京鴨）均飼養至 75 日齡以上才上市的習慣，即使前期使用各種減輕體重的手段，後期卻有更長的補償生長時

間。因此，欲改善屠體品質除仍需繼續多方探討外，上市時間亦需配合，方可得到較佳的效果。

## 參考文獻

- 沈添富（主編）。1988。鴨隻營養分需要量手冊。國立台灣大學畜牧學系，台北，pp. 6~12。
- 黃萬傳。1992。種用番鴨之發展潛力與展望。台灣農業 28（4）：23~31。
- Baker, D. H. and Y. Han. 1994. Ideal amino acid profile for broiler chicks during the first three weeks posthatching. *Poultry Sci.* 73 : 1441~1447.
- Bedford, M. R. and J. D. Summers. 1985. Influence of the ratio of essential to non-essential amino acids on performance and carcass composition of the broiler chick. *Br. Poult. Sci.* 26 : 483~491.
- Cupo, M. A. and A. L. Cartwright. 1991. The effect of feather meal on carcass composition and fat pad cellularity in broilers: Influence of the calorie: protein ratio of the diet. *Poultry Sci.* 70 : 153~159.
- Deschepper, K. and G. De Groote. 1995. Effect of dietary protein, essential and non-essential amino acids on the performance and carcass composition of male broiler chickens. *Br. Poult. Sci.* 36 : 229~245.
- Emmert, J. L., H. M. Edwards III and D. H. Baker. 2000. Protein and body weight accretion of chicks on diets with widely varying contents of soyabean meal supplemented or unsupplemented with its limiting amino acids. *Br. Poult. Sci.* 41 : 204~213.
- Escalona, R. R., G. M. Pesti and P. D. Vaughters. 1986. Nutritive value of poultry by-product meal. 2. Comparisons of methods of determining protein quality. *Poultry Sci.* 65 : 2268~ 2280.
- Fancher, B. I. and L. S. Jensen. 1988. Induction of voluntary feed intake restriction in broiler chicks by dietary glycolic acid supplementation. *Poultry Sci.* 67 : 1469~1482.
- Fancher, B. I. and L. S. Jensen. 1989. Influence on performance of three to six-week-old broilers of varying dietary protein contents with supplementation of essential amino acid requirements. *Poultry Sci.* 68 : 113~123.
- Fernandez, S. F., S. Aoyagi, Y. Han, C. M. Parsons and D. H. Baker. 1994. Limiting order of amino acids in corn and soybean meal for growth of the chick. *Poultry Sci.* 73 : 1887~1896.
- Fontana, E. A., W. D. Weaver, Jr. B. A. Watkins and D. M. Denbow. 1992. Effect of early feed restriction on growth, feed conversion, and mortality in broiler chickens. *Poultry Sci.* 71 : 1296~1305.
- Fontana, E. A., W. D. Weaver, Jr., D. M. Denbow and B. A. Watkins. 1993. Early feed restriction of broilers: Effects on abdominal fat pad, liver, and gizzard weights, fat deposition, and carcass composition. *Poultry Sci.* 72 : 243~250.
- Griffiths, L., S. Leeson and J. D. Summers. 1977. Fat deposition in broilers: Effect of dietary energy to protein balance, and early life caloric restriction on productive performance and abdominal fat pad size. *Poultry Sci.* 56 : 638~646.
- Han, Y., H. Suzuki, C. M. Parsons and D. H. Baker. 1992. Amino acid fortification of a low-protein corn and soybean meal diet for chicks. *Poultry Sci.* 71 : 1168~1178.
- Holsheimer, J. P. and W. M. M. A. Janssen. 1991. Limiting amino acids in low protein maize-soybean meal diets fed to broiler chicks from 3 to 7 weeks of age. *Br. Poult. Sci.* 32 : 151~158.
- Kantanbaf, M. N., E. A. Dunnington and P. B. Siegel. 1989. Restricted feeding in early and late-feathering chickens. 3. Organ size and carcass composition. *Poultry Sci.* 68 : 350~368.



- Keshavarz, K. and M. E. Jackson. 1992. Performance of growing pullets and laying hens fed low-protein, amino acid-supplemented diets. *Poultry Sci.* 71 : 905~918.
- Leveille, G. A., D. R. Romsos, Y. Y. Yeh and E. K. O'Hea. 1975. Lipid biosynthesis in the chick. A consideration of site of synthesis, influence of diet and possible regulatory mechanisms. *Poultry Sci.* 54 : 1075~1093.
- Mendonca, C. X. Jr. and L. S. Jensen. 1989. Influence of protein concentration on the sulphur-containing amino acids requirement of broiler chickens. *Br. Poult. Sci.* 30 : 889~898.
- Mollison, B., W. Guenter and B. R. Boycott. 1984. Abdominal fat deposition and sudden death syndrome in broilers: the effects of restricted intake, early life caloric (fat) restriction, and calorie : protein ratio. *Poultry Sci.* 63 : 1190~1200.
- Morris, T. R., R. M. Gous and S. Abebe. 1992. Effects of dietary protein concentration on the response of growing chicks to methionine. *Br. Poultry Sci.* 33 : 795~803.
- National Research Council. 1984. Nutrient requirements of domestic animals. 1. Nutrient requirements of poultry. National Academy of Sciences, Washington, DC.
- National Research Council. 1994. Nutrient requirements of domestic animals. 1. Nutrient requirements of poultry. National Academy of Sciences, Washington, DC.
- Parr, J. F. and J. D. Summers. 1991. The effects of minimizing amino acid excesses in broiler diets. *Poultry Sci.* 70 : 1540~1549.
- Pfaff, F. E. and R. E. Austic. 1976. Influence of diet on the development of the abdominal fat pad in the pullet. *J. Nutr.* 106 : 443~450.
- Pinchasov, Y. and L. S. Jensen. 1989. Comparison of physical and chemical means of feed restriction in broiler chicks. *Poultry Sci.* 68 : 61~69.
- SAS. 1988. SAS User's Guide: Statistics. SAS Inst., Cary, NC.
- Schutte, J. B. 1987. Utilization of synthetic amino acids in poultry. 6th European Symposium on Poultry Nutrition. pp. 11~12 ( Koningslutter, Germany, World's Poultry Science Association ).
- Si, J., C. A. Fritts, D. J. Burnham and P. W. Waldroup. 2001. Relationship of dietary lysine to the concentration of all essential amino acids in broiler diets. *Poultry Sci.* 80 : 1472~1479.
- Steel, R. D. G. and J. H. Torrie. 1980. Principles and Procedures of Statistics. 2nd. Ed., McGraw-Hall Book Co., New York.
- Summers, I. D., D. Spratt and J. L. Atkinson. 1992. Broiler weight gain and carcass composition when fed diets varying in amino acid balance, dietary energy and protein level. *Poultry Sci.* 71 : 263~273.
- Surisdiarto and D. J. Farrell. 1991. The relationship between dietary crude protein and dietary lysine requirement by broiler chicks on diets with and without the "ideal" amino acid balance. *Poultry Sci.* 70 : 830~836.
- Uzu, G. 1982. Limit of reduction of the protein level in broiler feeds. *Poultry Sci.* 61 : 1557~1558. (abstr.)
- Waldroup, P. W., R. J. Mitchell, J. R. Payne and K. R. Hazen. 1976. Performance of chicks fed diets formulated to minimize excess levels of essential amino acids. *Poultry Sci.* 55 : 243~253.
- Warnick, R. E. and J. O. Anderson. 1968. Limiting essential amino acids in soyabean meal for growing chickens and the effects of heat upon availability of the essential amino acids. *Poultry Sci.* 47 : 281~287.
- Yu, M. W., F. E. Robinson, M. T. Clandinin and L. Bodnar. 1990. Growth and body composition of broiler chickens in response to different regimens of feed restriction. *Poultry Sci.* 69 : 2074~2081.

# Effects of low dietary crude protein supplemented with methionine and lysine on the growth performance and carcass traits of Peking ducks <sup>(1)</sup>

Ming-Kuei Lai<sup>(2) (4)</sup>, Andrew Jeng-Fang Huang<sup>(3)</sup>,  
Chung-Yi Lin<sup>(3)</sup> and Rong-Hsin Lin<sup>(3)</sup>

Received : Jul. 30, 2002 ; Accepted : Apr. 1, 2003

## Abstract

The purpose of this experiment was to investigate the effect of low dietary crude protein during the early stage on growth performance and carcass traits in Peking ducks. Three hundred Peking ducklings were divided into three treatments with five replicates in each. There were 20 ducks in each replicate pen. Between 0 and 3 weeks of age, dietary crude protein (CP) levels were 22, 20, and 18%, respectively. The low protein diets were added with methionine and lysine to the levels in the CP 22% diet. Metabolizable energy (ME) was 2900 kcal/kg for all treatments and feed and water were provided *ad libitum*. Ducks from all treatments between 3 and 10 weeks received the same diet containing CP 16% and ME 2750 kcal/kg. At 10 weeks of age, two males and two females from each replicate were sacrificed for carcass trait analysis. Growth performance, dressing percentage, abdominal fat, breast meat weight and breast meat proximate composition were determined.

The body weight gain was similar to that of ducks fed CP 22% and that of the other two groups between 0 and 3 weeks of age. However, the lowest body weight gain was observed for ducks fed CP 22% between 3 and 4 weeks of age ( $P<0.05$ ). Body weights were similar among all groups at 10 weeks of age. Feed intake in the CP 20% group was higher than that for the other two groups ( $P<0.05$ ) between 3 and 10 weeks of age and for the whole period. No significant differences were observed in proximate composition of breast meat, dressing percentage, abdominal fat, and breast meat weight among the treatments.

Key words : Peking duck, Low protein ration, Methionine, Lysine, Supplement, Growth performance, Carcass trait.

---

(1) Contribution No. 1176 from Livestock Research Institute, Council of Agriculture, Executive Yuan.

(2) Livestock Management Division, COA-LRI, Hsinhua 712, Taiwan, R.O.C

(3) I-Lan Branch, COA-LRI, I-Lan 268, Taiwan, R.O.C.

(4) Corresponding author.