

不同代謝能及粗蛋白質飼糧對駝鳥幼雛 生長性狀之影響⁽¹⁾

洪兮雯⁽²⁾ 莊璧華⁽³⁾ 蘇安國⁽³⁾⁽⁴⁾

收件日期：106 年 10 月 23 日；接受日期：107 年 1 月 10 日

摘 要

本試驗旨在探討以不同能量及蛋白質飼糧餵飼駝鳥幼雛，評估對其生長性狀之影響。試驗採 3 週齡駝鳥幼雛 16 隻，依體重逢機分成 4 處理組，試驗處理組為 2 × 2 複因子設計，複因子為 2 種代謝能 (ME) 與 2 種粗蛋白質 (CP)。分別為 A 組 (ME 2,650 kcal/kg – CP 14%)、B 組 (ME 2,650 kcal/kg – CP 17%)、C 組 (ME 2,500 kcal/kg – CP 14%) 及 D 組 (ME 2,500 kcal/kg – CP 17%)。試驗期間為 3 – 10 週齡，每週測量駝鳥幼雛個別體重及各組飼糧消耗量，以計算駝鳥幼雛之採食量、增重、飼料效率。結果顯示，在採食量方面，以 B 組之平均採食量最高；在平均體重方面，自第 7 週開始，B 組顯著重於其他組 ($P < 0.05$)，D 組次之；A、B、C 及 D 組於試驗期間的飼料效率分別為 2.09、1.68、2.16 及 2.00。綜合前述結果，餵飼含 ME 2,650 kcal/kg 與 CP 17% 的駝鳥幼雛其生長表現皆較其他組別為佳，且飼料成本最低。

關鍵詞：駝鳥、生長性狀、代謝能、粗蛋白質。

緒 言

駝鳥 (*Struthio camelus*) 是現今最大的活體鳥類，原產於非洲的草原與阿拉伯沙漠 (許等, 2008)。公成鳥體重為 100 – 130 kg，雌鳥體重為 90 – 110 kg (Ullrey and Allen, 1996)，成長期的駝鳥每日可食用約體重 3 – 4% 飼料，但在成長末期則需減量。駝鳥於 7 月齡前有較好的飼料效率 (feed conversion ratio, FCR)，11 月齡後則開始下降，至 1 歲齡時則需達成成熟體重的 90 – 95% (約 90 – 100 kg)，為最佳上市體重 (Shanawany and Dingle, 1999; Aganga *et al.*, 2003; Waugh *et al.*, 2006)。

駝鳥幼雛育成率低，且有俗稱 X 腳病的脛跗旋轉 (tibiotarsal rotation) 問題，嚴重影響駝鳥幼雛育成率。X 腳病的原因眾說紛紜，從營養、日照、基因、生長速度過快至禽舍地板材質都有人提出，迄今仍未有肯定的說法 (Ullrey and Allen, 1996; Amer, 1999; Shanawany and Dingle, 1999; 許等, 2008)。

低纖維且高能量的飼糧可能容易引發 X 腳病 (Ullrey and Allen, 1996)，有學者建議採用低蛋白質、高纖維飼糧，以避免生長過快，導致 X 型腳 (許等, 2008)；但另有研究指出，年幼駝鳥消化道分解纖維之能力有限，仍不宜餵飼過多芻料，以免造成食滯 (Cooper and Horbanczuk, 2004; 羅, 2006)。其他如能量給與、礦物質、維生素及粗纖維等，亦需依不同體重或年齡進行調整 (Shanawany and Dingle, 1999; 許等, 2008)。

本試驗針對駝鳥幼雛的營養需求，設計不同代謝能及粗蛋白質含量之飼料配方，進行體重、採食量等生長性狀調查，以了解不同配方對於駝鳥幼雛生長性狀之影響。

(1) 行政院農業委員會畜產試驗所研究報告第 2580 號。

(2) 行政院農業委員會畜產試驗所技術服務組。

(3) 行政院農業委員會畜產試驗所花蓮種畜繁殖場。

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

材料與方法

I. 試驗動物及試驗方法

本試驗使用 3 週齡駝鳥幼雛共 16 隻，飼養於鋪設蔽草席的砂地上，依體重逢機分為 4 組。試驗配方為兩種不同代謝能與兩種不同粗蛋白質含量的 2 × 2 複因子設計，依序分為 A (ME 2,650 kcal/kg、CP 14%)、B (ME 2,650 kcal/kg、CP 17%)、C (ME 2,500 kcal/kg、CP 14%)、D (ME 2,500 kcal/kg、CP 17%)，共 4 個處理組，每組 4 隻，試驗期間為 3 – 10 週齡。

試驗期間飼糧與水採任食方式供應，幼雛飼養於採光充足的禽舍進行試驗。每週測量駝鳥之採食量、體重等資料，分析各組增重、飼料效率 (FCR) 以及死亡率，並在試驗過程中觀察 X 腳病或其他腳部問題之發生率。

FCR 之計算公式：FCR = 總採食量 / 總增重。

II. 飼料組成

各處理組的飼料組成如表 1 所示。

表 1. 試驗配方的營養計算值

Table 1. The composition and calculated value of nutrition contents of experimental diets

Items	Experimental diets ¹			
	A	B	C	D
Ingredients	----- % -----			
Yellow corn	56.5	51.05	47.8	42.6
Soybean meal	3	8	6	13
Fish meal	7	9	4.5	4.5
Soybean oil	0	0.5	0	0
Wheat bran	3.5	2	1	0
Rice hull	9	9	12.5	11
Alfalfa	15	15	22	23
Salt	0.7	0.7	0.7	0.7
Oyster shell, ground	1.2	1.1	1	1
Calcium hydrogen phosphate	2.7	2.5	3	2.9
DL-Methionine, 99%	0.4	0.35	0.45	0.4
L-Lysine, HCl	0.6	0.4	0.65	0.5
Vitamin premix [*]	0.2	0.2	0.2	0.2
Mineral premix ⁺	0.2	0.2	0.2	0.2
Calculation data				
Dry matter, %	90.4	90.2	90.7	90.5
ME, kcal/kg	2,650	2,654	2,503	2,497
Crude protein, %	14.1	17.1	14.1	17.1
Crude fat, %	3.1	3.5	2.75	2.81
Crude fiber, %	9.5	9.6	12.4	12.3
Calcium, %	1.62	1.62	1.61	1.6
Phosphorus, %	0.96	0.97	0.94	0.99
Available phosphorus, %	0.81	0.82	0.82	0.82
Lysine, %	1.37	1.36	1.38	1.42
Methionine, %	0.74	0.74	0.75	0.71
Methionine + Cysteine, %	0.95	1.04	0.94	0.96

¹ A formula contained ME 2,650 kcal/kg and CP 14%, B formula contained ME 2,650 kcal/kg and CP 17%, C formula contained ME 2,500 kcal/kg and CP 14%, D formula contained ME 2,500 kcal/kg and CP 17%.

^{*} Each kg contains no less than: Vitamin A 8,000,000 IU; Vitamin D₃ 2,000,000 IU; Vitamin E 10,000 IU; Vitamin K₃ 2 g; Vitamin B₁ 1.5 g; Vitamin B₂ 4 g; Vitamin B₆ 3 g; Vitamin B₁₂ 0.007 g; Niacin 30 g; Pantothenic acid 15 g; Folic acid 0.9 g.

⁺ Each kg contains: Fe ≥ 80 g; Cu ≥ 10 g; Mn ≥ 55 g; I ≥ 0.3 g; Se ≥ 0.1 g; 90 g ≥ Zn ≥ 45 g.

III. 統計分析

本試驗所收集資料以 SAS 軟體 (SAS, 2002) 變異數分析 (ANOVA) 之最小顯著差異 (least significant difference, LSD) 進行分析，比較各組平均值之間的差異。

結果與討論

I. 生長性狀

本試驗全程採任食，每日紀錄餵料量，以計算各週齡的平均採食量 (表 2)。各組採食量隨週齡增加有所差異，7 週齡之後，B 組的採食量為最高，至 10 週齡時已達 934 g，而 C 組至 10 週齡時，採食量僅 445 g，為最低者。各週齡的平均蛋白質攝取量如表 2，各組之蛋白質攝取量於 3 週齡時，分別為 16.90 g、24.64 g、19.02 g 及 23.00 g，10 週齡時分別為 69.05 g、143.23 g、56.56 g 及 103.35 g；3 - 10 週期間平均分別為 40.70 g、76.80 g、39.38 g 及 66.72 g。

表 2. 各組駝鳥幼雛於 3 - 10 週齡平均隻日採食量與蛋白質攝取量

Table 2. Average daily feed and protein intake of ostrich juvenile in each treatment from 3 to 10 weeks of age

Experimental diet ¹	Weeks of age								
	3	4	5	6	7	8	9	10	3 - 10
----- Average daily feed intake, g/daily -----									
A	133.57	223.93	139.43	284.21	293.64	348.64	603.50	545.57	321.56
B	160.71	339.29	239.57	418.76	562.86	652.48	698.86	934.10	500.83
C	149.79	271.71	175.21	265.79	296.57	393.71	482.71	445.43	310.12
D	149.50	313.39	295.86	499.54	400.50	481.00	657.79	671.79	433.67
----- Average protein intake, g/daily -----									
A	16.90	28.34	17.65	35.97	37.16	44.12	76.38	69.05	40.70
B	24.64	52.03	36.74	64.21	86.31	100.05	107.16	143.23	76.80
C	19.02	34.5	22.25	33.75	37.66	49.99	61.30	56.56	39.38
D	23.00	48.22	45.52	76.85	61.62	74.00	101.20	103.35	66.72
----- Average protein intake, g/daily -----									
Cilliers**	—	52.48*	52.48*	—	—	119.29*	119.29*	—	—

¹ The abbreviation of alphabet the same as in Table 1.

* The protein intake for 30 and 60 days of age, respectively.

** The same as in Cilliers (1994).

試驗期間各組的平均體重與平均增重的變方分析如表 3 所示，於 6 週之後顯示不同蛋白質含量處理呈顯著差異，ME 主效應不顯著，且 ME 與 CP 之間無顯著交互作用。試驗期間各組的平均體重與平均增重同見表 3，自 6 週齡起，B 組體重顯著重於其他組別 ($P < 0.05$)。試驗結束時，各組體重分別為 9.82 kg、18.01 kg、9.26 kg 及 13.31 kg，最重的 B 組近乎達 C 組的 2 倍 ($P < 0.05$)。於 4、6、8、9 及 10 週齡時各組間增重有顯著差異，B、D 組增重顯著高於 A、C 組，其中 B 組增重表現最佳，10 週齡時 A、B、C、D 各組增重分別為 1.70 kg、2.82 kg、1.32 kg 及 2.15 kg。3 - 10 週期間平均增重分別為 1.06 kg、2.01 kg、1.03 kg 及 1.46 kg。

Cilliers (1994) 的研究，顯示 30 日齡 (約 4 - 5 週齡) 雛鳥之蛋白質攝取量為 52.48 g，60 日齡 (約 8 - 9 週齡) 時約為 119.29 g，體重分別為 4.00 kg 及 11.00 kg；本試驗 4 - 5 週齡 A、B、C、D 處理組平均蛋白質攝取量分別為 37.16 g、70.39g、45.63g 與 70.97g，體重為 2.80 kg、4.22 kg、2.93 kg 及 3.86 kg，8 - 9 週齡平均蛋白質攝取量為 82.31 g、153.63 g、80.64 g 與 124.60 g，體重為 7.22 kg、13.67 kg、7.18 kg 及 9.93 kg。以平均蛋白質攝取量而言，可以看出本試驗 CP 17% 之組別 (B、D 組) 其蛋白質攝取量皆大於 Cilliers (1994) 之試驗結果，而 CP 14% 之組別 (A、C 組) 則較少。於體重方面，僅 B 組體重超過 Cilliers (1994) 之試驗結果，顯示本試驗之駝鳥，其蛋白質換肉率可能不及 Cilliers (1994) 之試驗結果。

表 3. 各組駝鳥幼雛於 3 – 10 週齡平均體重、增重與變方分析之均方

Table 3. Average weight, weight gain and mean squares in the analysis of variance of ostrich juvenile in each treatment from 3 to 10 weeks of age

Weeks of age	Experimental diet ¹				Mean squares		
	A	B	C	D	ME	CP	MEXCP
----- Average weight, kg/week -----							
3	1.75	2.26	1.91	2.09	0.00	0.48	0.11
4	2.48	3.48	2.60	3.15	0.04	2.41	0.20
5	3.12	4.96	3.26	4.57	0.00	8.94	0.31
6	4.09 ^b	7.09 ^a	4.17 ^b	6.16 ^{ab}	0.17	22.00 [*]	1.35
7	5.03 ^b	9.28 ^a	5.45 ^b	7.18 ^{ab}	1.07	30.10 [*]	6.85
8	6.31 ^b	12.13 ^a	6.42 ^b	8.69 ^b	5.81	53.86 [*]	14.49
9	8.12 ^b	15.20 ^a	7.94 ^b	11.16 ^b	9.60	88.25 ^{**}	18.40
10	9.82 ^b	18.01 ^a	9.26 ^b	13.31 ^b	15.60	124.95 ^{**}	23.00
3 – 10	5.09 ^b	8.56 ^a	5.13 ^b	7.04 ^{ab}	9.92	208.86 ^{**}	24.12
----- Average weight gain, kg/week -----							
3	0.54	0.97	0.69	0.94	0.01	0.46	0.03
4	0.73 ^b	1.22 ^a	0.70 ^b	1.07 ^{ab}	0.04	0.74	0.01
5	0.64	1.27	0.65	1.41	0.06	1.86	0.00
6	0.97 ^b	2.13 ^a	0.91 ^b	1.59 ^{ab}	0.16	2.89 [*]	0.33
7	0.94	2.19	1.28	1.02	0.39	0.63	2.17
8	1.28 ^b	2.85 ^a	0.97 ^b	1.51 ^b	1.89	3.43 [*]	1.37
9	1.81 ^{bc}	3.07 ^a	1.52 ^c	2.47 ^{ab}	0.47	4.22 ^{**}	0.31
10	1.70 ^{bc}	2.82 ^a	1.32 ^c	2.15 ^{ab}	0.73	3.18 ^{**}	0.32
3 – 10	1.06 ^c	2.01 ^a	1.03 ^c	1.46 ^b	1.51	14.47 ^{***}	1.73

^{a, b, c} Means within the same column without same superscripts are significantly different (P < 0.05).

¹ The abbreviation of alphabet the same as in Table 1.

* Means P < 0.05.

** Means P < 0.01.

*** Means P < 0.001.

表 4 為各處理組 3 至 10 週的飼料效率 (Feed conversion ratio, FCR)。可以看到 B 組於 9 週齡之前的 FCR 皆在 2 以下，其他三組較無穩定的趨勢。倘若將各組 3 至 10 週的 FCR 平均來看，各組分別為 2.09、1.68、2.16 及 2.00，以 B 組最佳，D 組次之，C 組最差。Cilliers (1994) 的研究顯示，駝鳥從出雛至 2 月齡 (8 週齡) 的 FCR 約為 2，與本次試驗結果相近。

表 4. 各組駝鳥幼雛於 3 – 10 週齡之飼料效率

Table 4. Feed conversion ratio of ostrich juvenile in each treatment from 3 to 10 weeks of age¹

Experimental diet ¹	Weeks of age								
	3	4	5	6	7	8	9	10	3 – 10
----- Feed conversion rate (%) ² -----									
A	1.72	2.14	1.53	2.05	2.19	1.90	2.33	2.25	2.09
B	1.16	1.94	1.13	1.38	1.80	1.60	1.60	2.32	1.68
C	1.52	2.73	1.88	2.04	1.62	2.83	2.23	2.36	2.16
D	1.11	2.06	1.47	2.20	2.74	2.22	1.86	2.19	2.00

¹ The abbreviation of alphabet the same as in Table 1.

² Feed conversion rate = feed intake (g)/weight gain (g).

表 5. 各組駝鳥幼雛於 3 – 10 週齡之飼料成本

Table 5. The feed cost of ostrich juvenile in each treatment from 3 to 10 weeks of age

Items	Experimental diet ¹			
	A	B	C	D
Feed cost (NT/kg)	18.55	20.6	18.06	18.91
FCR ²	2.09	1.68	2.16	2.00
Gain weight cost (NT/kg)	38.8	34.6	39.0	37.8

¹ The abbreviation of alphabet the same as in Table 1.

² Feed conversion ratio.

Robabeh *et al.* (2015) 以 ME 2,665 kcal/kg 與 CP 21% 之飼糧進行研究，指出 6 週齡的駝鳥體重約為 5 – 6 kg，與本試驗含相同 ME 值之 A、B 兩組 (ME 2,650 kcal/kg) 結果相近，而 C、D 兩組 (ME 2,500 kcal/kg) 之 6 – 8 週齡體重與 Hasan-Rezaei *et al.* (2013) 使用 ME 2,600 – 2,800 kcal/kg 與 CP 18 – 20% 飼糧的結果相似。此外，Azahan and Noraziah (2011) 也指出，駝鳥採食高蛋白飼糧 (CP 22.5%) 或中蛋白飼糧 (CP 17.5%) 者，比採食低蛋白飼糧 (CP 12.5%) 的駝鳥，其有更多採食量、體重增重且飼料效率更佳。

本試驗發現 CP 為顯著主效應因子，應證駝鳥飼糧 CP 越高，其體重及增重表現越佳 (Gandini *et al.*, 1986; Hasan-Rezaei *et al.*, 2013; Robabeh *et al.*, 2015)。但 Brand *et al.* (2000) 的研究發現，使用 CP 17% 及 CP 13% 之飼糧餵飼 4 – 5 月齡的駝鳥至 11 月齡，試驗期間的體重並無顯著差異。顯示年齡較大的駝鳥餵飼不同蛋白質含量的飼糧，對駝鳥生長的影響沒有顯著差異。Brand *et al.* (2000) 同時也發現採食較低能量飼糧 (ME 9 MJ/kg，約 2,153 kcal/kg) 的駝鳥跟採食較高能量飼糧 (ME 12 MJ/kg，2,871 kcal/kg) 者相比，有較低的 FCR，但生長速率無顯著差異。顯示 4 月齡以上之駝鳥，可能會依飼糧中能量含量之高低調整採食量，進而滿足其生長所需之能量需求。

II. X 腳病及死亡率

本次試驗並無觀察到任何 X 腳病與其他腳部問題的發生，整個試驗期間僅有 1 隻 B 組的駝鳥死亡，經獸醫解剖後，推斷為梭狀桿菌感染而死亡。A、B、C、D 各組於試驗期間的死亡率分別為：0%，25%，0% 以及 0%。

雖然本試驗於 X 腳病方面並無結果，但先前有研究指出餵予駝鳥高蛋白、低纖維的火雞日糧，容易發生腳部問題 (Dinnes, 1972; Flieg, 1973; Fowler, 1986; Fowler, 1993)。Ullrey (1983) 的鵝鵝試驗時，其飼料配方中粗纖維含量分別為 8% 與 10%，16 隻採食 8% 較低纖維之鵝鵝中有 3 隻產生 X 腳病，而採食 10% 較高纖維之鵝鵝卻無 X 腳病之問題。而 Gandini *et al.* (1986) 分別餵予 2 – 8 週齡駝鳥 CP 14%、CP 16%、CP 18% 及 CP 20% 之日糧，結果 CP 14% 及 CP 16% 的組別各有 1 隻駝鳥有腳部問題，CP 20% 的組別有 3 隻。顯示高能量、低纖維的飼糧容易引發腳部問題。綜合前人研究結果，駝鳥的飼料配方不只需考慮能量及蛋白質的比例，同時也要將粗纖維含量納入考慮，才可能盡量降低駝鳥幼雛的腳部問題。由本試驗表 1 之資料得知，本試驗之駝鳥幼雛所採食之飼料內纖維含量介於 10.3% 至 13.3% 之間，且並無 X 腳病情形產生，顯示駝鳥幼雛所採食之飼料內纖維含量應以超過 10% 較為妥當，而駝鳥幼雛飼糧粗纖維之最適含量則尚待研究。

III. 經濟效益

本試驗在試驗期間所調製之飼料成本依 A、B、C、D 組每公斤單價分別為 18.55 元、20.60 元、18.06 元及 18.91 元，若乘以各組從 3 週齡至 10 週齡之 FCR，得到駝鳥生長 1 公斤活體重所需的飼料成本，如表 7 所示。本試驗駝鳥幼雛從 3 週齡至 10 週齡之間，其每增重一公斤之飼料成本分別為 38.8 元、34.6 元、39.0 元及 37.8 元。

結 論

本試驗由結果得知，在沒有腳部問題的情形下，駝鳥幼雛採食 CP 17% 的飼糧組者，其生長性狀表現皆較採食 CP 14% 組別為佳。餵飼 B 組 (ME 2,650 kcal/kg – CP 17%) 日糧的駝鳥在 FCR 的表現最佳，所需之飼料成本最低。若無 X 腳病之發生，以 ME 2,650 kcal/kg – CP 17% 應可作為駝鳥幼雛配方。未來將持續累積更多飼料配方組成與駝鳥幼雛成長之相關資料，期能研發出降低駝鳥 X 腳病的飼料配方。

誌 謝

本試驗承行政院農業委員會經費支持(105 農科 -2.2.1- 畜 -L1(5))。試驗期間承蒙花蓮種畜繁殖場陳蘇如金先生、許文榮先生、劉東原先生與楊發光先生協助計畫執行與現場飼養管理，總所飼料化驗中心協助飼糧成分分析，謹此一併致謝。

參考文獻

- 許振忠、林子恩、馮誠萬、周學明、郭旭英。2008。駝鳥飼養管理。臺灣區人工飼養駝鳥協會。臺中。臺灣。
- 羅國良。2006。餵飼狼尾草與高粱酒糟調配完全混合飼糧對生長期駝鳥生長性能、屠體性狀及食糜通過速率之影響。碩士論文。屏東科技大學。臺灣。
- Aganga, A. A., A. O. Aganga and U. J. Omphile. 2003. Ostrich feeding and nutrition. *Pak. J. Nutr.* 2: 60-67.
- Amer, H. S. I. 1999. Studies on some factors affecting ostrich production in Egypt. Ph. D thesis. Al-Azher University. Egypt. p. 40.
- Azahan, E. A. E. and M. Noraziah. 2011. Evaluation of dietary protein intake by growing ostriches. *Asian J. Poult. Sci.* 5: 102-106.
- Brand, T. S., C. J. Nel and S. J. van Schalkwyk. 2000. The effect of dietary energy and protein level on the production of growing ostriches. *S. Afr. J. Anim. Sci.* 30: 15-16.
- Cilliers, S. C. 1994. Evaluation of feedstuffs and the metabolisable energy and amino acid requirements for maintenance and growth in ostriches (*Struthio Camelus*). Ph. D thesis. University of Stellenbosch. South Africa.
- Cooper, R. G. and J. O. Horbanczuk. 2004. Ostrich nutrition: a review from a Zimbabwean perspective. *Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz.* 23: 1033-1042.
- Dinnes, M. R. 1972. Medical aspects of an ostrich breeding programme. *Int. Zoo Yrbk.* 12: 223-224.
- Flieg, G. M. 1973. Nutritional problems in young ratites. *Int. Zoo Yrbk.*, 13: 158-163.
- Fowler, M. E. 1986. *Zoo and Wild Animal Medicine*, 2nd edn. W. B. Saunders, Philadelphia, PA. U.S.A.
- Fowler, M. E. 1993. *Zoo and Wild Animal Medicine, Current Therapy 3*. W. B. Saunders, Philadelphia, PA. U.S.A.
- Gandini, G. C. M., R. E. J. Burroughs and H. Ebedes. 1986. Preliminary investigation into the nutrition of ostrich chicks (*Struthio camelus*) under intensive conditions. *J. S. Afr. Vet. Assoc.*, 57: 39-42.
- Hasan-Rezaei, H., K. J. Khorshidi and R. Fallah. 2013. The effect of feeding primalac probiotics on growth performance and blood parameters of ostriches. *Mal. J. Anim. Sci.* 16: 79-86.
- Robabeh, K. K., D. Mohammad and S. Alireza. 2015. Growth, body characteristics and blood parameters of ostrich chickens receiving commercial probiotics. *Span. J. Agric. Res.* 13: e06-004.
- SAS Institute. 2002. *SAS/STAT Guide for Personal Computer*. Version 9.0. SAS Inst. Inc., Cary, NC., U.S.A.
- Shanawany, M. M. and J. Dingle. 1999. *Ostrich production system*. Food and agriculture organization of the United Nations, Rome.
- Ullrey, D. E. 1983. Do emus have to be legless too? *Proceedings of the Annual Dr Scholl Conference on the Nutrition of Captive Wild Animals*. 1982. 2: 102-104.
- Ullrey, D. E. and M. E. Allen. 1996. Nutrition and feeding of ostriches. *Anim. Feed Sci. Technol.* 59: 27-36.
- Waugh, E. E., A. A. Aganga, D. Seabo, U. J. Omphile and C. M. Tsopito. 2006. Growth rate and feed conversion rate of ostriches fed ration with or without grit in Botswana. *Int. J. Poult. Sci.* 5: 470-473.

The effects of metabolizable energy and crude protein diets on growth performance of juvenile ostriches ⁽¹⁾

Hsi-Wen Hung ⁽²⁾ Pi-Hua Chuang ⁽³⁾ and An-Kuo Su ⁽³⁾⁽⁴⁾

Received: Oct. 23, 2017; Accepted: Jan. 10, 2018

Abstract

This study was conducted to understand the effects of diets containing different protein and energy level on the growth performance of juvenile ostriches. Sixteen juvenile ostriches were divided into four groups randomly. There were A group (ME 2,650 kcal/kg, CP 14%), B group (ME 2,650 kcal/kg, CP 17%), C group (ME 2,500 kcal/kg, CP 14%) and D group (ME 2,500 kcal/kg, CP 17%), respectively. Four groups of juvenile ostriches were reared in good condition poultry house. During 3 to 10 weeks of age, the test was implemented and the body weight of birds and the consumption of feeds were recorded every week. Moreover, the feed intake, weight gain and feed conversion rate were calculated. The results showed that the juvenile ostriches in group B had highest feed intake than that of other groups. In the average of body weight, from 7th week, the juvenile ostriches in group B also had a significantly heavier body weight than that of other groups ($P < 0.05$), and the group D was the second highest in body weight. Furthermore, the feed conversion rate of juvenile ostriches were 2.09, 1.68, 2.16 and 2.00 in Group A, B, C and D, respectively. In conclusion, juvenile ostriches fed on diet containing ME 2,650 kcal/kg and CP 17% had better growth performance than other groups with the lowest gain weight cost.

Key words: Ostriches, Growth performance, Protein, Energy.

(1) Contribution No. 2580 from Livestock Research Institute, Council of Agriculture, Executive Yuan.

(2) Technical Service Division, COA-LRI, Tainan 71246, Taiwan, R. O. C.

(3) Hualein Animal Propagation Station, COA-LRI, Hualien 97362, Taiwan, R. O. C.

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