

## 飼糧粗纖維與粗蛋白質含量對 種母鵝初產之影響<sup>(1)</sup>

王勝德<sup>(2)</sup> 吳國欽<sup>(2)</sup> 葉力子<sup>(2)</sup>

收件日期：88 年 2 月 3 日；接受日期：88 年 4 月 8 日

### 摘 要

本試驗旨在探討育成期飼糧粗纖維含量（10、15%）及產蛋期飼糧粗蛋白質含量（15、18%）對白中國鵝（White Chinese geese）及白羅曼鵝（White Roman geese）種母鵝初產之影響。15 週齡時選取 224 隻（48♂、176♀），依體重平均分配至 4 個處理組（2 品種×2 粗纖維含量）、每處理 4 欄，每欄 3♂、11♀；分別餵以含 10 或 15% 粗纖維含量飼糧，以調查育成期（白中國鵝為 15~32 週齡，白羅曼鵝為 15~40 週齡）不同飼糧粗纖維含量對種母鵝初產之影響。俟各處理組產蛋率達 5% 後，再分為兩粗蛋白質含量之處理，每處理 2 欄，分別餵以 15 或 18% 粗蛋白質含量飼糧，以比較產蛋期（白中國鵝為 33~67 週齡，白羅曼鵝為 41~71 週齡）不同粗蛋白質含量對種母鵝第一產蛋期產蛋性能之影響。

結果顯示，育成期飼糧粗纖維含量（10、15%）對兩品種種鵝育成期之體重及採食量變化、初產體重及初產日齡影響皆不顯著（ $P>0.05$ ），但全期而言，則以 15% 粗纖維飼糧處理組有較低之飼料採食量。白中國鵝初產日齡較早（ $P<0.05$ ）、初產體重也較輕（ $P<0.05$ ）。

產蛋期飼糧粗蛋白質含量對兩品種種鵝產蛋期之體重及採食量變化、受精率、孵化率、平均每隻母鵝之產蛋數及出雛數影響皆不顯著（ $P>0.05$ ），僅白羅曼鵝 18% 飼糧粗蛋白質處理組，其平均每隻母鵝出雛數顯著（ $P<0.05$ ）高於白中國鵝 15 及 18% 飼糧粗蛋白質處理組。初產及結束體重、平均每隻母鵝之產蛋數及出雛數，皆以白中國鵝顯著（ $P<0.05$ ）較白羅曼鵝為低。白中國鵝之高峰產蛋率為 25.04%、白羅曼鵝則為 37.24%，分別在 2 月及 3 月達產蛋高峰。

關鍵詞：鵝、繁殖性能、粗纖維、粗蛋白質、育成期、產蛋期。

### 緒 言

近年來肉鵝屠宰量逐年增加，相較於民國 77 年的 394.2 萬隻，民國 86 年已成長 1.90 倍（台灣省政府農林廳，1998）；在種鵝方面，民國 84 年底飼養隻數達 807,137 隻，平均飼養規模白羅曼鵝為 2,439 隻/場、中國鵝為 673 隻/場（王等，1996）；是本省相當重要的畜產業之一。

鵝為草食性的水禽（Grow, 1972），對牧草之纖維質有部份的利用能力（楊與林，1975a,b）。

(1) 行政院農業委員會畜產試驗所研究報告第 957 號。

(2) 行政院農業委員會畜產試驗所彰化種畜繁殖場。

盧與徐 (1989) 研究指出, 飼糧中之稻殼含量 10~40%、粗纖維含量 3~20% 對 4~12 週齡生長鵝之增重影響不顯著。種鵝飼養方面, 民間鵝場多於產蛋期間混入約 10% 稻殼於種鵝飼糧中、休產期則添加更多, 以避免種鵝過於肥胖; 然粗纖維含量對種鵝育成之影響, 相關報告仍闕如。中國國家標準 (CNS) 規範種鵝配合飼料之粗纖維含量最高為 9%、粗蛋白質含量不得低於 14%。NRC (1994) 推薦種鵝飼糧之粗蛋白質含量為 15%。波蘭研究人員則指出, 飼糧粗蛋白質 14 或 16%, 對種鵝繁殖性能影響不顯著 (Bielinska and Bielinski, 1986; Pakulska *et al.*, 1993; Rosinski *et al.*, 1995)。

本省氣候高溫多濕, 提高種鵝育成期之飼糧粗纖維含量是否無損其初產表現? 提高種鵝產蛋期之飼糧粗蛋白質含量是否有利其繁殖性能乃為本試驗所欲探討者。

## 材料與方法

### I. 試驗動物與管理

選用行政院農業委員會畜產試驗所彰化種畜繁殖場育成之白中國鵝 (White Chinese geese) 及白羅曼鵝 (White Roman geese) 為供試動物, 初生雛經性別鑑定、掛腳環後, 依不同品種及性別分開飼養。0~4 及 5~14 週齡分別飼以育雛鵝飼糧 (CP 20%、ME 2,900 kcal/kg) 及生長鵝飼糧 (CP 15%、ME 2,750kcal/kg) (如表 1 所示)。15 週齡時各品種選取 112 隻 (24♂、88♀), 依體重分配至 4 個處理組 (2 品種×2 粗纖維含量)、每處理 4 欄 [面積 21.84 m<sup>2</sup> (長×寬為 7.8 m×2.8 m)], 使各欄平均體重相近, 每欄 3♂、11♀, 以調查育成期不同粗纖維含量 (10 或 15%) 對種母鵝育成及初產之影響。俟各處理組產蛋率達 5% 後, 各組再分為兩種粗蛋白質含量 (15 或 18%) 之處理, 每處理 2 欄, 以比較產蛋期不同粗蛋白質含量對種母鵝第一產蛋期繁殖性能之影響。試驗飼料組成列如表 1, 試驗期間, 飼料與飲水皆任食。採平飼飼養, 並設水池 [面積 5.6 m<sup>2</sup> (長×寬為 2 m×2.8 m), 水深約 35 cm]、每週換洗 2 次。

### II. 調查項目

#### (i) 生長及繁殖性能

育成期之體重及飼料採食量變化; 第一產蛋期之初產日齡、初產體重; 產蛋期間之體重、飼料採食量、產蛋率、受精率及孵化率。

#### (ii) 蛋特性測定

1. 蛋形係數: 以日製之數學卡尺 (Digimatic caliper, Mitutoyo CO., LTD.) 測定蛋長徑與短徑, 供計算蛋形係數。

$$\text{蛋形係數} = \text{短徑} / \text{長徑} \times 100$$

2. 蛋殼強度測定: 供測蛋以尖端朝上之直立方式, 置於桌上型拉壓試驗機 (Tensile strength tester HT-8116, HUNG TA INSTRUMENT CO., LTD.) 之供測皿中, 測定蛋殼強度。
3. 蛋殼厚度測定: 在蛋的赤道部採三小片蛋殼 (不含蛋殼外膜), 以日製蛋殼厚度計 (FHK FN-595) 測其厚度, 以該三點之平均值為該樣品之厚度。

### III. 統計分析

試驗所得資料依統計分析系統 SAS (1985) 進行統計分析, 使用一般線性模式程序 (General Linear Model Procedure) 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), 比較各處理組間差異之顯著性。

表 1. 試驗飼糧組成

Table 1. The composition of experimental diets

Ingredient	Starter	Grower	Holding period (CF level)		Breeding period (CP level)	
	0 to 4 wk	5 to 14 wk	10%	15%	15%	18%
	%					
Yellow corn	50.0	57.95	45.0	44.0	60.0	55.2
Soybean meal, 44%	27.7	12.0	7.05	6.5	15.8	24.0
Red soil	—	—	11.0	—	1.5	—
Rice hull	3.0	13.0	17.0	29.5	2.5	2.0
Alfalfa meal	5.5	6.2	6.8	7.0	6.3	5.0
Wheat bran	3.0	—	—	—	—	—
Fish meal, 65%	3.0	5.0	5.0	5.0	2.5	2.5
Lard	5.0	3.5	5.1	5.0	5.0	5.0
Dicalcium phosphate	1.0	1.0	0.9	0.85	0.7	0.6
Limestone	0.7	0.5	1.1	1.1	2.35	2.4
Oystershell meal	—	—	—	—	2.5	2.5
Salt	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
Choline chloride, 50%	0.1	0.1	0.15	0.15	0.15	0.1
DL-Methionine	0.1	0.05	0.1	0.1	0.1	0.1
Vitamin and mineral premix <sup>a</sup>	0.5	0.3	0.4	0.4	0.2	0.2
Calculated value						
Crude protein, %	20.09	15.07	12.0	12.07	15.06	18.0
Crude fiber, %	6.01	8.93	10.04	15.06	5.02	5.0
ME, kcal/kg	2899	2749	2373	2375	2901	2903
Calcium, %	0.82	0.79	0.99	0.98	2.25	2.25
Avail. Phosphorus, %	0.41	0.42	0.38	0.39	0.31	0.31

<sup>a</sup> Supplied per kilogram of diet : Vitamin A, 10,000IU ; Vitamin D<sub>3</sub>, 2,000IU ; Vitamin E, 15 mg ; Vitamin K<sub>3</sub>, 4 mg ; Vitamin B<sub>1</sub>, 2 mg ; Vitamin B<sub>2</sub>, 6 mg ; Vitamin B<sub>6</sub>, 4 mg ; Vitamin B<sub>12</sub>, 0.02 mg ; Niacin, 40 mg ; Pantothenic acid, 12 mg ; Folic acid, 0.25 mg ; Fe, 80 mg ; Cu, 10 mg ; Mn, 55 mg ; Zn, 45 mg ; I, 0.3 mg ; Co, 0.05 g ; Se, 0.05 mg .

## 結果與討論

### I. 育成期飼糧粗纖維含量對種鵝育成及初產之影響

育成期飼糧粗纖維含量 (10、15%) 對白羅曼鵝及白中國鵝各測定週齡之體重影響不顯著 ( $P > 0.05$ )，但各期皆以白羅曼鵝顯著 ( $P < 0.05$ ) 較白中國鵝重 (圖 1)。由生長期飼糧轉換為育成期試驗飼糧造成之失重情形，白羅曼鵝最多達 9.3%、白中國鵝為 7.3%；白羅曼鵝經 15 週、白中國鵝經 9 週始回復開始試驗時之體重。除在 15~24 週齡，白中國鵝 10% 粗纖維處理組之飼料採食量顯著 ( $P < 0.05$ ) 高於白羅曼鵝 15% 粗纖維處理組外，其餘各期各組間皆無顯著差異。就育成階段之全期飼料採食量而言，白中國鵝 15% 粗纖維處理組顯著低於白中國鵝 10% 粗纖維處理組 ( $P < 0.05$ )，白羅曼鵝 15% 粗纖維處理組亦有低於白羅曼鵝 10% 粗纖維處理組之趨勢 ( $P > 0.05$ ，表 2)。蘇等 (1995) 探討飼糧粗纖維含量 (4、8、12 或 16%) 對 8 週齡生長鵝飼料採食量之影響，結果以 16% 飼糧粗纖維處理組顯著較低 ( $P < 0.05$ )；Moss and Trenholm (1987) 以

紅松 (red grouse) 雞所作之試驗亦指出，當飼料中之纖維質原料增加至某種極限時，其飼料體積之膨鬆度會限制其採食量。本試驗以粗糠粉及苜蓿粉為主要之飼糧粗纖維來源，15% 粗纖維處理組之飼料採食量低於 10% 處理組，推測與飼糧中纖維含量較高、其膨鬆度也較高 (Carr'e and Leclercq, 1985)，致採食量較低有關，與上述研究結果一致。

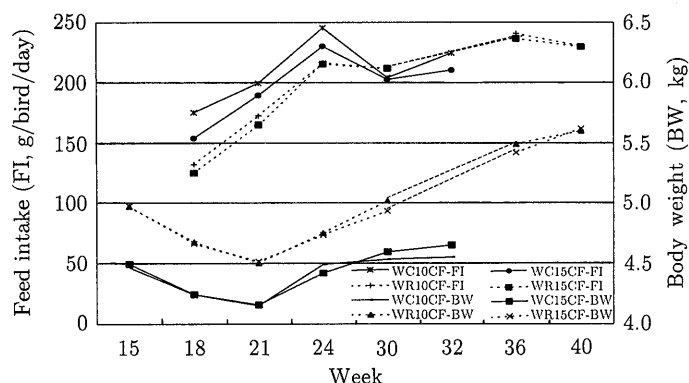


圖 1. 飼糧粗纖維含量 (10, 15%) 對種鵝育成期體重及飼料採食量變化之影響。

Fig. 1. Effect of dietary crude fiber (10, 15%) in holding period on body weight and feed intake of prebreeding geese.

15 週齡體重、初產體重及初產日齡，皆以白羅曼鵝 10、15% 粗纖維處理組顯著 ( $P < 0.05$ ) 大於白中國鵝 10、15% 粗纖維處理組 (表 2)；白羅曼鵝 15% 粗纖維處理組之前 30 個蛋平均重量較其他三處理組重 ( $P < 0.05$ )。比較品種間之差異發現，白中國鵝較白羅曼鵝早產 74 天 ( $P < 0.05$ )，初產體重較輕 ( $P < 0.05$ )，前 30 個蛋之平均重量亦較輕 ( $P < 0.05$ )。

表 2. 育成期飼糧粗纖維含量 (10, 15%) 對種鵝育成及初產之影響

Table 2. Effect of dietary crude fiber (10, 15%) in holding period on prebreeding performance and first laying of geese

Item	Treatment						SE
	Breed		WC <sup>1</sup>		WR <sup>1</sup>		
	WC	WR	10CF <sup>2</sup>	15CF <sup>2</sup>	10CF	15CF	
Body weight at 15 weeks old (kg)	4.48 <sup>y</sup>	4.97 <sup>x</sup>	4.47 <sup>b</sup>	4.49 <sup>b</sup>	4.97 <sup>a</sup>	4.98 <sup>a</sup>	0.05
Body weight at laying first egg (kg)	4.69 <sup>y</sup>	5.81 <sup>x</sup>	4.75 <sup>b</sup>	4.62 <sup>b</sup>	5.81 <sup>a</sup>	5.81 <sup>a</sup>	0.07
Feed intake in holding period (g/bird/day)	203.6	207.1	208.5 <sup>a</sup>	198.8 <sup>b</sup>	208.5 <sup>a</sup>	205.7 <sup>a</sup>	1.62
Age at first egg (day)	266 <sup>y</sup>	339 <sup>x</sup>	272 <sup>b</sup>	260 <sup>b</sup>	338 <sup>a</sup>	341 <sup>a</sup>	4.06
Avg. egg weight of first 30 eggs (g)	138.0 <sup>y</sup>	145.4 <sup>x</sup>	138.4 <sup>c</sup>	137.7 <sup>c</sup>	144.0 <sup>b</sup>	146.7 <sup>a</sup>	0.49

<sup>1</sup> WC : White Chinese geese, WR : White Roman geese

<sup>2</sup> 10CF : 10% crude fiber of holding period diet, 15CF : 15% crude fiber of holding period diet

<sup>x,y</sup> Means within each row in the breed with different superscripts are significantly different ( $P < 0.05$ ).

<sup>a,b,c</sup> Means within each row in the treatment with different superscripts are significantly different ( $P < 0.05$ ).

綜合上述試驗資料顯示，育成期飼糧粗纖維含量（10，15%）對兩品種種鵝育成階段之體重、飼料採食量，初產體重及初產日齡影響皆不顯著。全期而言，以 15% 粗纖維飼糧處理組有較低之飼料採食量。白中國鵝初產日齡較早、初產體重也較輕。

## II. 產蛋期飼糧粗蛋白質含量對種鵝繁殖性能之影響

經統計結果顯示，產蛋期飼糧粗蛋白質含量（15、18%）與育成期飼糧粗纖維含量（10、15%）間大部分測定性狀缺乏顯著之交感作用，故產蛋期飼糧粗蛋白質含量對種鵝繁殖性能之影響所測定之各性狀結果以主效應分述之。

在體重變化方面，兩品種鵝皆有隨產蛋率之增加而上升、隨產蛋率之減少而下降之趨勢，各期體重皆以白羅曼鵝顯著（ $P < 0.05$ ）較白中國鵝重；飼料採食量變化方面則差異不大（圖 2）。飼糧粗蛋白質處理並未影響各處理組之產蛋全期飼料採食量、受精率及孵化率（ $P > 0.05$ ，表 3）。比較初產體重及產蛋結束體重發現，兩品種皆因產蛋期之結束而有明顯失重，白中國鵝達 7.5%、白羅曼鵝則達 21.7%（圖 2 及表 3）。白羅曼鵝產蛋期之失重遠較白中國鵝大，推測與白羅曼鵝之產蛋數遠較白中國鵝高、顯著（ $P < 0.05$ ）多產 15 枚有關。

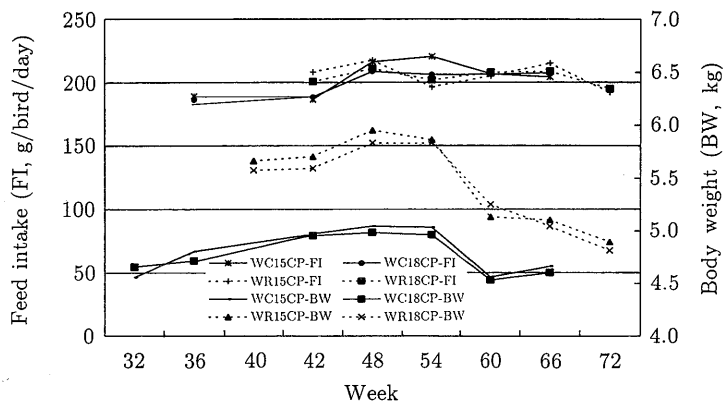


圖 2. 飼糧粗蛋白質含量（15，18%）對種鵝產蛋期體重及飼料採食量變化之影響。

Fig. 2. Effect of dietary crude protein (15, 18%) in laying period on body weight and feed intake of breeding geese.

兩品種之初產及結束體重、平均每隻母鵝之產蛋數及出雛數，並未因不同飼糧粗蛋白質含量處理而有顯著差異。品種間以白中國鵝有顯著（ $P < 0.05$ ）較低之初產及結束體重、顯著（ $P < 0.05$ ）較低之平均每隻母鵝之產蛋數及出雛數（達 6.9 隻），較低之受精率。Jamroj *et al.* (1985) 以義大利白鵝所作之試驗結果顯示，飼糧粗蛋白質含量自 11 至 17% 所得之繁殖性能皆相近（摘自 Stevenson, 1989）。波蘭研究人員則指出，飼糧粗蛋白質 14 或 16%，對種鵝繁殖性能之影響不顯著（Bielinska and Bielinski, 1986；Pakulska *et al.*, 1993；摘自 Rosinski *et al.*, 1995）。

產蛋期飼糧粗蛋白質處理對蛋長徑之影響，白羅曼鵝 15% 及 18% 粗蛋白質處理組皆顯著（ $P < 0.05$ ）高於白中國鵝 15% 及 18% 粗蛋白質處理組，短徑及蛋形係數則顯著（ $P < 0.05$ ）較低（表 4）。亦即白中國鵝之鵝蛋短徑較白羅曼鵝為長、但長徑則較短，蛋形係數較白羅曼鵝為高、蛋形較為橢圓。兩品種鵝 CP 18% 處理組之蛋殼厚度均顯著（ $P < 0.05$ ）較 CP 15% 者為厚，蛋殼強度亦有相同之結果（表 4）。林等（1994）測定番鴨產蛋期間之能量及蛋白質需要量之結果顯示，

飼糧粗蛋白質含量 (13、15、17%) 對蛋殼強度、蛋殼厚及蛋殼重影響皆不顯著 ( $P > 0.05$ )。本試驗以飼糧粗蛋白質含量 15 及 18% 測得之結果, CP 18% 有較佳 ( $P < 0.05$ ) 之蛋殼厚度及蛋強度, 與上述研究不同、其原因不明有待探討。

表 3. 產蛋期飼糧粗蛋白質含量 (15, 18%) 對種鵝繁殖性能之影響主效應

Table 3. Main effect of dietary crude protein (15, 18%) in laying period on reproductive performance of breeding geese

Item	Breed		Treatment				SE
			WC <sup>1</sup>		WR <sup>1</sup>		
	WC	WR	15CP <sup>2</sup>	18CP <sup>2</sup>	15CP	18CP	
Body weight at first laying (kg)	4.69 <sup>y</sup>	5.81 <sup>x</sup>	4.73 <sup>b</sup>	4.65 <sup>b</sup>	5.79 <sup>a</sup>	5.83 <sup>a</sup>	0.07
Terminal body weight at laying period (kg)	4.34 <sup>y</sup>	4.55 <sup>x</sup>	4.41 <sup>ab</sup>	4.26 <sup>b</sup>	4.60 <sup>a</sup>	4.51 <sup>ab</sup>	0.05
Feed intake in laying period (g/bird/day)	203.3	205.2	204.5	202.0	205.5	204.8	1.63
Fertility (%)	54.88	63.52	44.49	65.26	60.84	66.21	3.76
Hatchability of fertile eggs (%)	57.68	56.55	62.60	52.77	56.45	56.65	1.98
Number of eggs per goose	35.7 <sup>y</sup>	50.7 <sup>x</sup>	37.8 <sup>b</sup>	33.6 <sup>b</sup>	49.1 <sup>a</sup>	52.3 <sup>a</sup>	2.26
Number of goslings per goose	10.61 <sup>y</sup>	17.50 <sup>x</sup>	10.25 <sup>b</sup>	10.98 <sup>b</sup>	15.77 <sup>ab</sup>	19.23 <sup>a</sup>	1.37

<sup>1</sup> WC : White Chinese geese, WR : White Roman geese

<sup>2</sup> 15CP : 15% crude protein of laying period diet, 18CP : 18% crude protein of laying period diet

<sup>x,y</sup> Means within each row in the breed with different superscripts are significantly different ( $P < 0.05$ ).

<sup>a,b</sup> Means within each row in the treatment with different superscripts are significantly different ( $P < 0.05$ ).

表 4. 產蛋期飼糧粗蛋白質含量對種鵝蛋特性之影響主效應\*

Table 4. Main effect of dietary crude protein (15, 18%) in laying period on egg traits of breeding geese\*

Item	Breed		Treatment				SE
			WC <sup>1</sup>		WR <sup>1</sup>		
	WC	WR	15CP <sup>2</sup>	18CP <sup>2</sup>	15CP	18CP	
Egg weight <sup>3</sup> (g)	162.1	164.4	163.2	160.6	163.5	164.8	0.54
Egg breadth (mm)	57.61 <sup>x</sup>	56.34 <sup>y</sup>	57.40 <sup>a</sup>	57.76 <sup>a</sup>	56.31 <sup>b</sup>	56.36 <sup>b</sup>	0.11
Egg length (mm)	83.46 <sup>y</sup>	88.45 <sup>x</sup>	83.67 <sup>b</sup>	83.29 <sup>b</sup>	88.13 <sup>a</sup>	88.77 <sup>a</sup>	0.26
Egg shape coefficient <sup>4</sup>	69.11 <sup>x</sup>	63.77 <sup>y</sup>	68.72 <sup>a</sup>	69.42 <sup>a</sup>	63.97 <sup>b</sup>	63.58 <sup>b</sup>	0.22
Egg thickness ( $\mu$ m)	682	692	670 <sup>c</sup>	692 <sup>ab</sup>	678 <sup>bc</sup>	706 <sup>a</sup>	3.35
Egg strength (kg)	8.14	8.39	7.61 <sup>b</sup>	8.55 <sup>a</sup>	8.24 <sup>ab</sup>	8.53 <sup>a</sup>	0.15

\* n=280, Samples collected from March to April 1997.

<sup>1</sup> WC : White Chinese geese, WR : White Roman geese

<sup>2</sup> 15CP : 15% crude protein of laying period diet, 18CP : 18% crude protein of laying period diet

<sup>3</sup> n=1280, Egg collected in March 1997.

<sup>4</sup> Egg shape coefficient = breadth/length $\times$ 100

<sup>x,y</sup> Means within each row in the breed with different superscripts are significantly different ( $P < 0.05$ ).

<sup>a,b,c</sup> Means within each row in the treatment with different superscripts are significantly different ( $P < 0.05$ ).

白中國鵝於 85 年 8 月中旬逐漸初產、翌年 2 月達產蛋高峰（高峰產蛋率為 25.04%）、隨即迅速下降至 4 月下旬休產；白羅曼鵝則於 85 年 10 月中旬逐漸初產、翌年 3 月達產蛋高峰（高峰產蛋率為 37.24%）、隨即亦迅速下降至 5 月下旬休產（圖 3）。

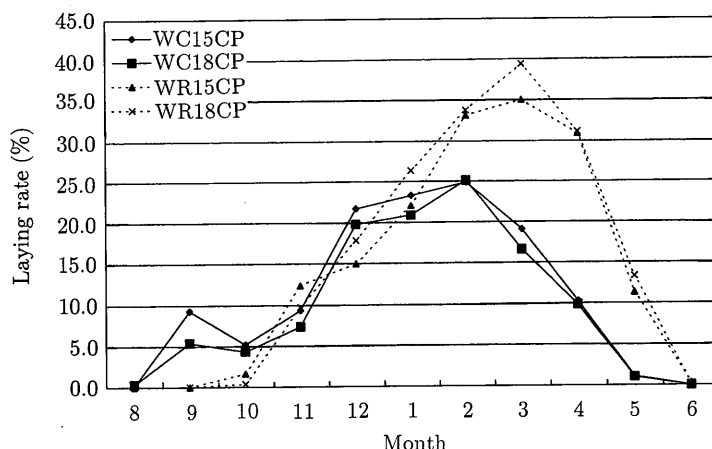


圖 3. 飼糧粗蛋白質含量（15，18%）對種鵝產蛋率變化之影響。

Fig. 3. Effect of dietary crude protein (15, 18%) in laying period on egg production of breeding geese.

綜合上述試驗資料顯示，產蛋期飼糧粗蛋白質含量（15，18%）對種鵝產蛋階段之飼料採食量、受精率、孵化率及蛋特性之影響皆不顯著。惟 CP 18% 處理組之蛋殼厚度及蛋強度有較佳之結果。白中國鵝之平均每隻母鵝產蛋數及出雛數較低、蛋形較橢圓、高峰產蛋率較低、初產及休產也較早。

## 參考文獻

- 王勝德、吳國欽、邱作相、陳振台、葉力子。1996。八十四年度種鵝資訊調查。台灣農業 32(5)：82~88。
- 台灣省政府農林廳。1998。台灣農業年報。pp. 172~173。
- 林誠一、陳添福、潘金木、謝佳慧、王政騰。1994。番鴨產蛋期間之能量、蛋白質需要量測定。畜產研究 27(3)：247~257。
- 楊清白、林再興。1975a。家鵝對纖維質飼料之利用，I. 狼尾草粉之營養價值。中畜會誌 4(1-2)：35~40。
- 楊清白、林再興。1975b。家鵝對纖維質之利用，II. 盲腸對纖維素消化之功用。中畜會誌 4(1-2)：41~46。
- 盧金鎮、徐阿里。1989。纖維對鵝隻生長性能之影響。台灣省農林廳畜產評議會營養組工作報告。p. 230~233。
- 蘇瓊珍、許振忠、余碧。1995。飼糧纖維含量對生長鵝飼料中營養成分利用率之影響。I. 胺基酸之利用率。中畜會誌 24(1)：19~30。
- Carr'e, B. and B. Leclercq. 1985. Digestion of polysaccharides, protein and lipids by adult cockerels

- fed on diets containing apectic cell-wall material from white lupin (*lupinus albus* L.) cotyledon. Br. J. Nutr. 54 : 669~680.
- Grow, O. 1972. Modern waterfowl management and breeding guide. Part One Geese. pp. 16, 343. American Bantan Association.
- Moss, R. and I. B. Trenholm. 1987. Food intake, digestibility and gut size in red grouse. Br. Poult. Sci. 28 : 81~89.
- National Research Council. 1994. Nutrient requirement of poultry. 9th revised edition, National Academy press, Washington, D.C.
- Rosinski, A., R. Rouvier, S. Wezyk, N. Sellier, H. Bielinska and D. Rousselot-Pailley. 1995. Reproductive performance of geese kept in different management systems. Proceedings 10th European Symposium on Waterfowl. pp. 20~30. March 26-31. Halle (saale), Germany.
- SAS. 1985. User's Guide: Statistics, SAS Inst., Inc., Carry, NC. USA.
- Stevenson, M. H. 1989. Nutrition of domestic geese. Proc. Nutr. Soc. 48(1) : 103~111.



## **Effects of Crude Fiber in Holding Diet and Crude Protein in Breeding Diet on Performance of First Laying Geese<sup>(1)</sup>**

Sheng-Der Wang<sup>(2)</sup>, Gwo-Chin Wu<sup>(2)</sup>  
and Li-Tzu Yeh<sup>(2)</sup>

Received Feb. 3, 1999; Accepted Apr. 8, 1999

### **Abstract**

The experiment was conducted to evaluate the effects of crude fiber (CF) (10, 15%) in holding diet and crude protein (CP) (15, 18%) in breeding diet on performance of first laying White Chinese geese and White Roman geese. Two hundred and twenty-four birds (48 ganders and 176 geese) of 15-week-old, were selected by body weight and were divided into four treatment groups (2 breeds  $\times$  2 CF levels), each with four replicate pens. Two treatments including feeding 10 or 15% CF diet during the holding period were designed (15-32 weeks of age for White Chinese geese, 15-40 weeks of age for White Roman geese) to examine the effects of CF in holding diet on prebreeding performance. After the laying rate reached 5%, each treatment further received different levels of CP (15, 18%) diets, 33-67 weeks of age for White Chinese geese and 41-71 weeks of age for White Roman geese, to determine the effects of laying diet CP on reproductive performance over the first laying period.

Dietary CF in holding period had no effect ( $P > 0.05$ ) on body weight or feed intake of prebreeding period, body weight and age at first egg for both breeds. However, feed intake were lower in birds fed 15% CF than in those fed 10% CF in the holding period. White Chinese geese was in earlier ( $P < 0.05$ ) age and lower body weight than White Roman geese at first laying. Dietary CP in laying period also showed no effect ( $P > 0.05$ ) on body weight or feed intake of laying period, fertility, hatchability, number of eggs and goslings per goose for both breeds.

---

(1) Contribution No. 957 from Taiwan Livestock Research Institute, Council of Agriculture.

(2) Changhua Animal Propagation Station, COA-TLRI, Peitou, Changhua, Taiwan, R.O.C.

White Roman geese fed 18% CP were higher ( $P < 0.05$ ) in number of goslings per goose than White Chinese geese fed 15 and 18% CP. White Chinese geese had lower ( $P < 0.05$ ) body weight both at first laying and terminal laying, less eggs and goslings per goose than White Roman geese did. The peak of laying was 25.04% (in February) for White Chinese geese and 37.24% (in March) for White Roman geese, respectively.

Key words : Goose, Reproductive performance, Crude fiber, Crude protein, Holding period, Laying period.