

台灣土雞生長模擬模式之檢定⁽¹⁾

王斌永⁽²⁾ 阮喜文⁽³⁾ 施柏齡⁽⁴⁾ 黃祥吉⁽⁵⁾

收件日期：87 年 11 月 3 日；接受日期：88 年 4 月 1 日

摘 要

本研究之目的旨在驗證台灣土雞生長模擬模式之預測能力。採用台灣省畜產試驗所育成之四品種雜交商用品系土雞為試驗動物，並採用 Mechanistic 方式建立模式，透過收集已發表之各項有關台灣土雞生長與生理反應資料，分析各項收集資料，進行系統分析、系統設計與建立系統流程圖，並利用電腦程式語言（Quick BASIC）進行程式之撰寫與系統之測試工作。同時進行飼養試驗，記錄採食量及體重變化情形，將所得數據導入模式中，作為輔助運算的參考係數。本模式以每日為基礎，模擬台灣土雞生長直至屠宰日齡或屠宰體重為止，可預估飼養期間之飼料採食量、日增重及飼料轉換率情形。飼養結果獲得飼料採食量（F, g）及平均體重（W, g）分別與週齡（t, week）間之二次迴歸方程式及 Gompertz 生長函式分別為： $F = -22.2 + 77t - 2.2t^2$ 及 $W = 26.31t^{1.38}e^{0.0146t}$ 。本模式以實際飼養試驗結果加以比對，於輸入與實際飼養相同之營養標準、飼養週齡（0~16 週）及相近的環境條件下，其實測值與模擬值之飼料採食量及體重平均比分別為 0.95 及 1.03；並進一步與已發表之文獻進行雞隻屠體部位比例比對，則可得部分相近的結果。

關鍵詞：台灣土雞、生長、模擬模式。

緒 言

國外利用電腦模擬家禽，包含產蛋雞、火雞、白肉雞等之生產與生長表現，近年來已有不錯的成績。反觀國內，目前利用電腦模擬從事畜牧生產之各項相關研究，尚屬開始階段，已發表之文獻亦如鳳毛麟角，如：王等（1995）以數學模式建立之肉雞採食量預測模式、阮與王（1996）之肉雞生長之模擬模式。另外胡與阮（1995）、阮與胡（1996）及 Roan and Hu（1997）探討不同熱能及蛋白比日糧對白肉雞與仿土雞屠體生長性能之影響，以建立兩雞種屠體之生長曲線。阮與蕭（1996）將阮與王（1996）所建立之肉雞生長之電腦模擬模式提昇至決策管理層面，可模擬預測多重組合下之生產效益與財務狀況，對降低產業界之生產成本，具有一定之參考價值。阮等（1998）並進一步以前述模擬模式探討飼糧組成與經濟反應之關係，結果顯示肉雞生產之飼料成本與獲利效益比亦是生產者實際飼養時決定採用何種飼料品質的重要因子之一。李等（1997）則以國立中興大

(1) 行政院農業委員會畜產試驗所研究報告第 955 號。

(2) 行政院農業委員會畜產試驗所經營系。

(3) 國立中興大學畜產學系。

(4) 行政院農業委員會畜產試驗所營養系。

(5) 行政院農業委員會畜產試驗所畜牧場。

學選育之 $B \times (D \times L2)$ 及 $S \times (D \times L2)$ 兩種體型之三品系雜交土雞，分別於涼季及熱季，以生長曲線、飼料效率、屠體部位變化與生產成本等因素，探討該雞種最適上市週齡。結果顯示，無論是在熱季或涼季，所有雞隻都以飼養 13 週齡可得最低單位生產成本，但母雞較晚熟，可能應飼養至 15~16 週齡才受市場接受。

由於我國積極爭取加入世界貿易組織 (World Trade Organization, WTO) 可能為國內產業界，特別是農業帶來嚴重的衝擊，尤其是畜牧業中的肉雞產業，預料將面臨重大考驗。經過台灣省畜產試驗所多年從事台灣土雞育種、營養、生理等各方面的試驗研究，目前已具有多項具體成果，且已進入推廣階段。由於台灣土雞的飼養管理一般較欠缺有系統的標準，多半係依據飼養者經驗認定或採行粗放式的管理方式，較不符合大規模、有計畫的生產方式。因此，針對台灣土雞攝食少、生長慢的特性，以電腦程式建立一套預測台灣土雞採食量的模式，對於提供飼養者可茲運用於管理決策的參考與降低生產成本的目標，將是可預期的，此即為本研究之目的所在。

材料與方法

I. 模式建立方面：

(i) 模式建立之基本原理：

本模式之建立係以 Mechanistic 方式，經由收集各項有關電腦模擬模式之文獻、報告及方程式，並進一步收集有關台灣土雞各項營養與生理之基本數據，並探討各項影響因素間之相關性以及台灣土雞不同於白色商用肉雞之各項機制。透過電腦程式語言之串連，達到快速運算、模擬雞隻飼料採食量及生長情形，以作為參考之依據。本模式之基本原理係以雞隻每日採食量為生長增重之基礎，並考慮雞隻本身隨著日齡增加及性別、體型大小間的差異，而有不同的維持養分需求，在考量各項影響條件後，透過電腦的運算，計算雞隻生長直至屠宰日齡或屠宰體重為止，可得飼養期間之飼料採食量、日增重及飼料轉換率情形。

茲將本模式之基本理論架構流程略述如下：

首先由雞之生長及維持所需計算出滿足雞隻之熱能、蛋白質及灰分需要之飼料採食量，並由上述三者計算出之飼料採食量間，求出一最大值 (FI)，並與受限於雞隻腸道容量之最大採食量 (FIM) 相比較，若 $FI > FIM$ 為真時，則 $FI = FIM$ ，此時之每日蛋白質蓄積率 (PR) 需小於代償作用後之蛋白質蓄積最大量 (PR1)；若 $FI > FIM$ 為偽時，表示實際採食量小於最大採食量，此時每日的脂肪蓄積量 (LR) 除了達到每天最小蓄積量 (LRM) 外，另有額外脂肪蓄積 ($LREX = LR - LRM$)，且值需 ≥ 0 ，此時並將有熱損失 (Heat loss, H) 與食餘熱 (Heat production) 之產生；當一併考慮環境所造成之有效溫度 (T) 與高臨界溫度 (UCT) 及低臨界溫度 (LCT) 相比較時，則會有不同之熱損失值：當 $LCT \leq T \leq UCT$ 時，則表示雞隻處於適溫帶範圍，此時之 FI、PR、LR 值沒有改變；若 $T > UCT$ 時，表示雞隻處於高環境溫度下，雞隻受到熱緊迫之影響，此時必須減少採食量，使其熱損失降低至 UCT 下之熱損失點 (H2)，此時之 FI、PR ($\leq PR1$) 及 LR 值均會改變；當 $T < LCT$ 時，表示雞隻處於低環境溫度下，必需具有額外的熱能需求 (HEXTRA)，使其提升至 LCT 下之熱損失點 (H1)，此時禦寒所需熱能 $HEXTRA = H1 - H$ ；同時，將 FI 與用以滿足熱能需要之飼料採食量 (DFIE) 相比較，當 $FI > DFIE$ 為真，且早先之脂肪蓄積量 (LREX) 轉化成之熱能 $39.6LREX \geq HEXTRA$ 亦為真時，則由 LREX 提供此額外熱能，其新的 $LR = LR - HEXTRA/39.6$ ，而 PR 及 FI 值沒有改變；若 $39.6LREX \geq HEXTRA$ 為偽時，表示早先之脂肪蓄積量 (LREX) 所轉化之熱能不夠禦寒所需，需另由額外飼料中攝取，此時先將 LREX 中之熱能釋放以供禦寒之用。此時新的 $LR = LR - LREX$ ，而額外的飼料採食量 $FIEX = (HEXTRA -$

39.6LREX)/MEC (飼料中代謝能含量), 則新的飼料採食量 $FI = FI + FIEX$; 當 $FI > DFIE$ 為偽時, 可得 $FIEX = HEXTRA/MEC$, 則 $FI = FI + FIEX$; 若此時之 $FI > FIM$ 為真時, 則 $FI = FIM$, 且 $PR (\leq PR1)$ 及 LR 會有新的值; 若 $FI > FIM$ 為偽時, 則 FI 、 PR 及 LR 值沒有改變。再由此預測之採食量轉化成吃進之養分, 探討蛋白質、熱能及灰分攝取量在雞隻體內之被利用流程, 可得每天之體組成變化, 進而可預測每天之屠體變化與增重。

(ii) 模式建立之步驟:

本模式係參酌 Roan (1991)、Emmans (1992)、Zoons *et al.* (1991) 及王等 (1995) 等文獻而建立, 依序透過引用相關文獻, 比較並篩選出可用之方程式、建立模擬模式之整體理論架構及以 Quick BASIC 電腦程式語言撰寫模擬模式等步驟完成, 詳細步驟及預測流程圖則詳述於王等 (1995) 之報告中。模擬模式之主程式架構, 包括: 輸入項目、模式模擬、報表分析、繪製圖形、列印及儲存等, 可經由操作者輸入各項設定值, 模擬雞隻生長結果, 並產生各項輸入報表、效率報表、生物報表、屠體報表、財務報表及每日生長情形等報表, 其他各項運算式及程式架構圖則詳如阮與王 (1996) 之報告。

另參酌胡 (1995) 及 Roan and Hu (1997) 所建立台灣仿土雞各部位屠體佔活體重之迴歸方程式, 藉以作為本模式中預估雞隻屠體各部位比例之運算依據。

II. 飼養試驗方面:

於台灣省畜產試驗所畜牧場進行飼養試驗, 以總數 200 隻雞區分為 8 組, 每組 25 隻, 採平飼方式飼養, 公母合飼, 飼養期為出生至第 16 週, 3 週齡前以前期料給飼, 之後換為後期料, 飼料來源由畜試所飼料廠自行調配, 其飼糧組成及分析值詳如表 1。收集之資料包括各週齡雞隻之採食量與體重。

結果與討論

I. 台灣土雞之生長性能:

本試驗之雞隻於出生至第 16 週之各週飼料採食量及體重變化情形如表 2 所示。

進一步求得飼料採食量 (g) 及平均體重 (g) 分別與週齡間之迴歸方程式如下:

$$\text{飼料採食量: } F = -22.2 + 77t - 2.2t^2 \quad R^2 = 0.95$$

F: 飼料採食量 (g)

t: 週齡

$$\text{平均體重: } W = 26.31t^{1.38} e^{0.0146t} \quad R^2 = 0.99$$

W: 平均體重 (g)

t: 週齡

II. 模擬值與實際值之比較:

參酌實際飼養之各項條件, 透過模擬模式設定並輸入雞隻最初狀況為: 公母合飼、最初體重 35.0g、成熟體型為中型 (成熟體重為 2,750 g, 係公雞 3,000 g 與母雞 2,500 g 之平均值)、飼養策略為: 以日齡分兩期, 第一期為 1~21 日齡, 第二期為 22~112 日齡, 各期均採群飼及任飼, 主要日糧組成參酌表 1 之分析值, 分別設定為: (1) 蛋白質含量 (%): 第一期 21.5, 第二期 16.5; (2) 熱能含量 (kcal/kg): 第一期 3100, 第二期 3050; (3) 蛋白質消化係數、脂肪消化係數及蛋白

價：均設定為 0.8。另因缺乏台灣土雞之各項基礎數據，將體組成條件之最初結實程度、肥胖程度、每日脂肪／蛋白質比及成熟時肥胖程度等均設定為中間值 4.5，每日生長速度設定為 2.4(遲長型)。由於本次飼養試驗中，並未記錄環境之溫、濕度，但基於溫度對雞隻採食量之影響明顯，將環境溫度及相對濕度調整設定為 1 日齡：32℃ 及 65%、7 日齡：30℃ 及 75%、21 日齡：28℃ 及 75% 與 35 日齡：26℃ 及 75% 等 4 期，進行此次之模擬。因實際飼養試驗中之平均飼料採食量係以後一次添加量減去前一次剩餘量除以飼養隻數而得，如考量飼槽中未經雞隻進食之飼料浪費量，另以 2/3 修正後所得值分別與模擬值進行比較；結果顯示，在各週累積飼料採食量 (g) 方面，於第 1~4 週及第 7~13 週間模擬值介於實際值及修正值之間，而第 5 週、第 6 週及第 14~16 週間模擬值則有低於修正值的情形，顯示模擬結果與實際值有部份相近的結果，並得修正值與模擬值之平均比為 0.97。另於平均體重 (g) 方面，模擬值與實際值之變化趨勢一致，唯第 3~8 週模擬值有略低於實際值之情形，而第 10~16 週則反之，並得實際值與模擬值之平均比為 1.04。

表 1. 試驗飼糧組成

Table 1. The composition of experimental diets

Ingredients	Week 0~3	Week 4~16
	%	
Yellow corn	56.0	74.1
Soybean meal	31.0	21.0
Fish meal, 65%	5.0	2.0
Lard	5.0	0.5
Dicalcium phosphate	1.3	0.8
Limestone	1.1	1.2
Salt	0.3	0.3
DL-Methionine	0.2	—
Vitamin-Mineral Premix ^a	1.0	1.0
Choline chloride, 50%	0.1	0.1
Coccidiostat	0.05	0.05
Calculated value		
Crude protein, %	21.5	16.5
ME, Kcal/kg	3100	3050
Calcium, %	1.0	0.8
Available phosphorus, %	0.45	0.33
Analyzed value		
Crude protein, %	21.8	17.4
Calcium, %	1.09	0.9
Available phosphorus, %	0.72	0.51

^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 ; Pantothenic acid, 26.7 mg ; Niacin, 40 mg ; Choline, 400 mg ; Fe, 53.3 mg ; Cu, 10.7 mg ; Mn, 93.3 mg ; Zn, 106.7 mg ; I, 0.53 mg ; Co, 0.27 mg ; Se, 0.27 mg.

綜合以上結果，由於實際飼養試驗中，僅記錄每週累積飼料採食量及平均體重，對於模式中輸入條件之各項運算因子未能齊備，僅能以推論完成，未來若能進一步收集各項相關因子之影響程度，導入模式中，應可獲更精確之模擬結果。圖 1 與圖 2 所示為模擬所得結果與實際飼養結果之比較情形。

表 2. 台灣土雞 0~16 週之採食量與體重

Table 2. The feed intake and body weight of Taiwan country chicken from 0-16 weeks of age

Age	Feed intake, g		Body weight, g	
	Means	S.D.	Means	S.D.
Born	0.00	0.00	35.03	0.77
1	69.86	6.76	50.71	2.01
2	86.40	9.56	105.40	2.24
3	132.26	18.91	174.70	8.65
4	229.64	22.05	264.45	14.45
5	369.62	48.03	361.35	24.67
6	453.90	47.71	468.50	32.08
7	432.89	72.10	569.28	38.76
8	436.81	81.43	669.60	44.82
9	510.77	68.45	768.10	54.48
10	548.58	52.97	866.40	69.31
11	527.18	35.57	976.95	75.85
12	510.53	97.31	1074.83	122.08
13	567.79	60.49	1202.58	149.65
14	643.29	54.81	1320.95	180.75
15	652.21	62.18	1440.18	208.30
16	704.98	166.02	1552.80	223.16

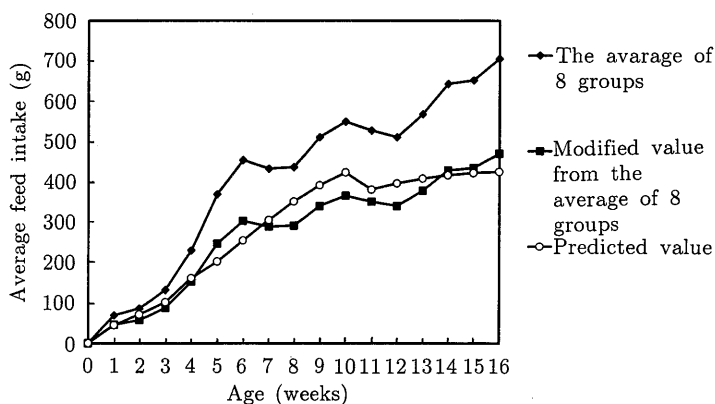


圖 1. 各週齡之平均飼料採食量變化。

Fig. 1. The average feed intake at different weeks of age.

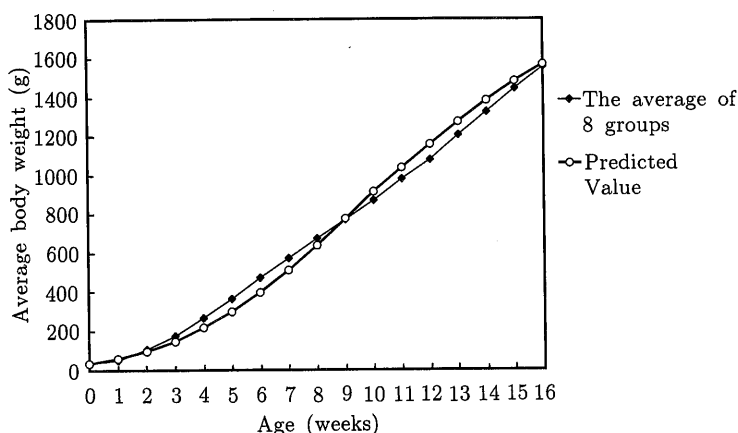


圖 2. 各週齡之平均體重變化。

Fig. 2. The average body weight at different weeks of age.

III. 模擬值與文獻比較：

(i) 各週齡體重之比較：

與李等 (1997) 之報告進行比較。李等 (1997) 係於熱季及涼季針對國立中興大學育成之 $B \times (D \times L2)$ 與 $S \times (D \times L2)$ 兩種體型之三品系雜交土雞進行檢定。仿照該報告設定各項輸入條件，熱季：溫度 28°C ，相對濕度 78%、涼季：溫度 24°C ，相對濕度 72%、採平飼、初生至 6 週齡之飼料含粗蛋白 22.14%，代謝能 3063 kcal/kg，7 至 16 週齡之飼料含粗蛋白 19.04%，代謝能 3102 kcal/kg、全期採任飼、密度則參照該報告，並設定雞隻分屬大型及中型，區別公、母雞，進行各項模擬。結果顯示，在公雞方面，不論熱季或涼季、大型或中型雞隻，均有近似的模擬結果，而母雞方面，則似乎溫度對雞隻生長的效應高於李等 (1997) 之結果 (如表 3)，對此於未來修改程式時，應可參酌調整。

(ii) 屠體部位比例之比較：

進一步與李等 (1997) 之報告進行屠體部位比例之比較。先將報告中各性狀與週齡間之簡單直線迴歸截距 (a)、迴歸係數 (b) 及矯正決定係數估計值 (R^2) 導入，分別求得 9~16 週齡中，於熱季及涼季中不同性別之兩雞種屠體各部位比例變化情形，並以本模式運算所得加以比較 (如表 4)。結果顯示，不論在熱季或涼季、大型或中型的公、母雞，其胸部及腿部比例均呈直線上升，頭頸部及腳部則呈直線下降，此變化趨勢二者比較結果相符，唯於腹脂及翅部比例方面則有不一致的變化情形，此點值得未來更進一步探討。

IV. 綜合討論：

王等 (1995) 及阮與王 (1996) 之報告係以數學模式建立肉雞之採食量預測模式及生長模擬模式，由於白色肉雞之飼養期較短，且有較多已發表之文獻可供驗證，但對於台灣土雞而言，可謂是較新的研究與嘗試。因此，在缺乏基礎數據輔助之下，需要逐步經由試驗來累積各項生長和生理資訊，以求得益加精確之預測結果，使此電腦預測模式能夠發揮輔助飼養決策之功能，並期望能夠在推廣本所土雞成為商品化之過程中扮演決策輔助工具之角色。

基於畜試所育成之台灣土雞已逐步進入輔導推廣階段，未來將透過合作關係，繼續收集土雞之各項基礎數據，以擴大資料族群數，藉以修改模式中的程式運算係數，以提高模擬結果之準確性。

表 3. 熱季與涼季大型及中型公、母雞之各週齡體重之比較

Table 3. Comparison of body weight (g) at different weeks of age of males and females of large and middle type in hot and cool seasons

Weeks	Male				Female			
	Large($B \times (D \times L2)$)		Middle($S \times (D \times L2)$)		Large($B \times (D \times L2)$)		Middle($S \times (D \times L2)$)	
	Hot	Cool	Hot	Cool	Hot	Cool	Hot	Cool
Lee <i>et al.</i> , 1997								
0	27.8	28.8	28.2	27.9	27.8	28.8	28.3	27.9
2	102.5	141.5	103.6	137.5	99.2	137.8	96.9	126.9
4	285.3	357.3	278.5	333.5	264.5	324.8	247.7	290.2
6	510.9	585.0	475.2	553.3	454.6	520.8	411.8	466.2
8	830.0	920.9	767.1	866.9	692.5	769.6	629.7	687.5
10	1127.8	1294.9	1056.4	1177.0	910.4	1027.8	829.2	911.5
12	1423.3	1659.5	1291.6	1485.8	1107.2	1246.0	998.6	1110.9
14	1658.6	1974.2	1489.5	1748.3	1283.7	1432.4	1173.8	1280.8
16	1897.7	2209.8	1698.6	1930.8	1446.4	1593.8	1307.2	1395.7
Predicted values								
0	28.0	28.0	28.0	28.0	28.0	28.0	28.0	28.0
2	107.0	107.7	110.1	111.6	110.9	93.2	107.1	102.6
4	273.4	272.9	274.5	277.4	283.4	284.1	268.9	269.6
6	546.5	542.0	532.3	530.7	556.2	552.5	516.3	516.0
8	935.7	916.6	879.6	861.9	927.0	907.8	851.1	833.5
10	1369.1	1326.2	1241.2	1201.4	1319.1	1277.3	1198.7	1163.7
12	1579.6	1726.7	1399.9	1526.0	1373.5	1494.5	1246.5	1365.2
14	1754.5	2065.6	1528.6	1785.7	1420.4	1680.7	1287.3	1536.8
16	1896.2	2341.3	1630.5	1987.2	1460.8	1836.8	1322.7	1680.2

結 論

以 Mechanistic 方式建立之台灣土雞採食量預測模式，經實際飼養試驗數據加以比對，於相同之營養標準、飼養週齡及相近的環境條件下，得到近似之預測結果。可見本模式再經進一步驗證與強化相關理論基礎後，應可實際應用於台灣土雞之產業上，對提昇土雞生產效率應有一定程度之助益。

表 4. 熱季與涼季大型及中型公、母雞之各週齡屠體部位比例之比較

Table 4. Comparison of carcass parts (%) at different weeks of age of males and females of large and middle type in hot and cool seasons

Weeks	Hot season				Cool season			
	B×(D×L2)		S×(D×L2)		B×(D×L2)		S×(D×L2)	
	male	female	male	female	male	female	male	female
Lee <i>et al.</i> , 1997								
Abdominal fat, %								
9	0.87	0.94	0.87	1.07	1.09	0.75	0.87	1.07
12	0.81	1.57	0.90	1.82	1.33	2.22	0.99	1.88
16	0.73	2.41	0.94	2.82	1.65	4.18	1.15	2.96
Head and neck, %								
9	12.33	12.41	13.73	12.80	13.00	12.21	13.26	12.75
12	12.60	11.57	13.43	12.02	13.00	11.49	13.52	12.03
16	12.96	10.45	13.03	10.98	13.00	10.53	13.87	11.07
Breast, %								
9	21.86	23.25	21.73	23.06	21.75	23.71	22.08	23.81
12	21.98	24.60	21.94	24.38	21.90	24.58	21.84	24.68
16	22.14	26.40	22.22	26.14	22.10	25.74	21.52	25.84
Thighs and legs, %								
9	28.90	28.56	28.46	28.24	29.54	29.17	29.73	28.61
12	30.10	28.98	29.78	28.72	30.62	29.26	30.54	28.88
16	31.70	29.54	31.54	29.36	32.06	29.38	31.62	29.24
Wings, %								
9	12.91	13.10	12.91	13.52	13.54	13.46	13.49	13.78
12	12.28	12.50	12.28	12.56	12.82	12.98	12.92	13.24
16	11.44	11.70	11.44	11.28	11.86	12.34	12.16	12.52
Shanks and feet, %								
9	6.15	5.35	6.08	5.24	5.75	5.23	5.71	5.04
12	5.61	4.78	5.60	4.61	5.15	4.51	5.14	4.44
16	4.89	4.02	4.96	3.77	4.35	3.55	4.38	3.64
Predicted values								
Abdominal fat, %								
9	0.72	0.71	0.64	0.61	0.33	0.32	0.29	0.29
12	0.62	0.65	0.51	0.53	0.30	0.26	0.26	0.26
16	0.53	0.61	0.44	0.50	0.24	0.22	0.21	0.22
Head and neck, %								
9	4.29	4.29	4.26	4.26	4.33	4.33	4.30	4.31
12	4.00	4.07	3.99	4.06	3.94	4.01	3.93	3.99
16	3.84	3.97	3.82	3.95	3.70	3.81	3.69	3.79
Breast, %								
9	21.61	21.61	21.71	21.71	21.71	21.70	21.78	21.78
12	22.36	22.18	22.46	22.28	22.71	22.52	22.76	22.59
16	22.86	22.46	22.95	22.54	23.47	23.12	23.50	23.20
Thighs and legs, %								
9	22.05	22.04	22.13	22.14	22.15	22.14	22.22	22.21
12	22.74	22.57	22.84	22.67	23.07	22.90	23.13	22.97
16	23.21	22.83	23.29	22.91	23.78	23.46	23.81	23.53
Wings, %								
9	10.64	10.65	10.67	10.67	10.69	10.69	10.71	10.71
12	10.80	10.46	10.82	10.79	10.88	10.85	10.90	10.87
16	10.90	10.82	10.92	10.84	11.04	10.97	11.04	10.99
Shanks and feet, %								
9	4.73	4.73	4.69	4.70	4.82	4.83	4.78	4.78
12	4.27	4.38	4.26	4.37	4.19	4.32	4.17	4.27
16	4.02	4.22	4.00	4.21	3.79	3.99	3.79	3.94

誌 謝

本計畫承蒙台灣省畜產試驗所畜牧場三股嚴世俊先生協助土雞飼養及數據收集工作，特此申謝。

參考文獻

- 王斌永、阮喜文、許振忠。1995。肉雞採食量之預測模式。畜產研究 28(4)：269～283。
- 李淵百、江碧玲、黃暉煌。1997。臺灣土雞最適上市週齡之研究。中畜會誌 26(3)：285～296。
- 阮喜文、王斌永。1996。肉雞生長之電腦模擬模式。中畜會誌 25(1)：75～96。
- 阮喜文、胡見龍。1996。飼糧能量對白肉雞屠體性狀之影響。農林學報 45(4)：49～62。
- 阮喜文、蕭庭訓。1996。肉雞生長模擬模式之決策管理。中畜會誌 25(增刊)：194。
- 阮喜文、蕭庭訓、王斌永、陳奕伸。1998。以肉雞生長模擬模式探討飼糧組成與經濟反應之關係。農林學報 47(1)：1～20。
- 胡見龍。1995。肉雞屠體生長曲線之研究。碩士論文。國立中興大學。
- 胡見龍、阮喜文。1995。肉雞屠體生長曲線之研究。中畜會誌 24(增刊)：78。
- Emmans, G. C. 1992. Poultry Growth Model. Scottish Agricultural College, Edinburgh, U.K.
- Roan, S. W. 1991. Bio-economic Models for the Simulation of the Production and Management of the Growing Pigs and Sows. Ph.D. Thesis, University of Edinburgh, U.K.
- Roan, S. W. and C. L. Hu. 1997. Growth performance and carcass characteristics of Taiwan simulated native chickens. J. Chin. Soc. Anim. Sci. 26(2)：163～176.
- Zoons, J., J. Buyse and E. Decuypere. 1991. Mathematical models in broiler raising. World's Poult. Sci. J. 47：243～255.

Validation of The Growth Simulation Model of Taiwan Country Chickens⁽¹⁾

Bin-Yeong Wang⁽²⁾, Shii-Wen Roan⁽³⁾,
Bor-Ling Shih⁽⁴⁾ and Hsiang-Chi Huang⁽⁵⁾

Received Nov. 3, 1998; Accepted Apr. 1, 1999

Abstract

The purpose of this study was to validate the model for predicting growth of Taiwan country chickens. The Taiwan country chicken used in this study was the commercial breed of the four-line-crosses bred by Taiwan Livestock Research Institute. This model was developed on a mechanistic method. The numerous related growth and physical information in published papers were collected and analyzed to build a flow chart of the system. This model was written in Quick BASIC computer programming language and was used to validate the system. A feeding experiment was conducted to collect feed intake and body weight change to establish a reference coefficient. The model predicted on a daily basis and simulated the daily growth of Taiwan country chicken until the day the chickens were ready for dressing. The feed intake, daily gain and feed conversion ratio were also predicted during the experiment. The quadratic regression equations of feed intake (F , g) and Gompertz growth function of average body weight (W , g) with weekly age (t , week) are $F = -22.2 + 77t - 2.2t^2$ and $W = 26.31t^{1.38}e^{0.0146t}$, respectively. Given the same nutrient composition, feeding period and the similar condition of environment, the model was validated by comparing with the experimental data. The result showed that the ratio of experimental data and predicted value of feed intake and body weight are 0.95 and 1.03, respectively. This model was further validated with the carcass percentage from published paper. The result showed that the response trend was partly consistent with the published data.

Key Words : Taiwan country chickens, Growth, Simulation model.

(1) Contribution No. 955 from Taiwan Livestock Research Institute, Council of Agriculture.

(2) Dept. of Animal Management, COA-TLRI, Hsinhua, Tainan 712, Taiwan, R.O.C.

(3) Dept. of Animal Science, National Chung-Hsing University, Taichung 402, Taiwan, R.O.C.

(4) Dept. of Animal Nutrition, COA-TLRI, Hsinhua, Tainan 712, Taiwan, R.O.C.

(5) Animal Farm, COA-TLRI, Hsinhua, Tainan 712, Taiwan, R.O.C.