

屠宰週齡對大體型閹雞血液、屠體性狀、皮膚及肌肉色澤之影響⁽¹⁾

林正鏞⁽²⁾ 劉登城⁽³⁾ 許振忠⁽³⁾⁽⁴⁾

收件日期：99年1月25日；接受日期：99年7月12日

摘要

試驗選用商用紅羽公土雞 594 隻，雞隻於 13 週齡時施予外科去勢，從 25 週齡至 31 週齡，每週逢機屠宰 81 隻，以比較屠宰週齡對大型閹公雞血液、屠體性狀、皮膚與肌肉色澤及飼料利用效率之影響。結果顯示，血漿尿素氮、尿酸、總蛋白質、三酸甘油酯及總膽固醇濃度隨年齡增加而增加。羽毛、肝臟、心臟、砂囊與腳部比例隨年齡增加而減少，腹脂比例隨年齡增加而增加；屠體重隨年齡增加而增加至 29 週齡達高峰，屠宰率隨年齡增加而增加至 27 週齡達高峰，29 週齡以後再下降，腸道比例以 26 週齡顯著 ($P < 0.05$) 較 27 週齡以後者高，頭頸比例以 29 週齡以前者顯著 ($P < 0.05$) 較 30 週齡以後者高，背部比例以 28 及 31 週齡顯著 ($P < 0.05$) 較 25 週齡低。翅膀比例以 31 週齡顯著 ($P < 0.05$) 較 30 週齡以前者低，腿部比例以 30 週齡以後者顯著 ($P < 0.05$) 較 29 週齡以前者高。胸肉 b 值及腿部皮膚 b 值以 25 週齡顯著 ($P < 0.05$) 較其他週齡大。由本試驗之血液與屠體性狀結果觀之，大體型閹雞之屠宰週齡以不超過 27 週齡較適當。

關鍵詞：大型閹雞、屠宰週齡、屠體性狀、皮膚與肌肉色澤。

緒言

隨著國人生活水準的提高，雞肉品質日益受到重視，致肉質嫩而多汁且風味佳，俗稱『太監雞』的閹雞肉，漸受消費者青睞。在台灣，閹雞之飼養均採用有色雞種，此與國外明顯不同，而有市場區隔之效果，目前閹雞之生產隻數約佔有色肉雞產量的 2.7% (鄧與王, 2000)，盤價則

(1) 行政院農業委會畜產試驗所研究報告第 1596 號。

(2) 行政院農業委會畜產試驗所花蓮種畜繁殖場。

(3) 國立中興大學動物科學系。

(4) 通訊作者，E-mail：jchsu@dragon.nchu.edu.tw。

介於 80 ~ 150 元 /kg 之間，利潤較高，故近年來專業的閩雞飼養場逐年增加，且規模有逐漸擴大之趨勢，有關閩雞之生產技術，在中外書籍中記載已超過 2000 年（鄒，1995；Winter and Funk, 1960；Stromberg, 1980），但相關之研究直至最近幾年才有較完整之探討，包括閩雞行為（林，1999；王，2001）、生長與屠體性狀（陳等，2000a；王，2001；Lin and Hsu, 2002）、肌肉 ATP-關連化合物與脂肪酸含量（郭，2002；林，2003）、肌肉物理性質與官能品評（張，2001；Lin and Hsu, 2002）、骨骼與血液性狀（林，2003）、去勢對脂質代謝之影響（謝等，2002）、去勢週齡對生長與肌肉品質之影響（陳等，2000b；郭，2002；林，2003）、屠宰週齡對屠體與骨骼性狀及肌肉品質變化之影響（林，2003）、閩雞、復陽雞與公雞血液與屠體性狀及肌肉品質比較（張，2001；林，2003，謝等 2001a, b）、不同體型閩雞屠體性狀與肌肉品質比較（張，2001）、及經濟飼養期與營養需要量（林等，2001，2002；林，2003）等，已建立閩雞生長、生理與肌肉特性與飼養模式之資料，可供閩雞飼養者及制定閩雞生產規範之參考。而動物各項血清或血漿之濃度可做為動物健康與生理狀況及營養利用情形等之參考（Karasawa, 1984; Bogin, 1992）。本試驗旨在瞭解屠宰率、內臟與屠體部位比例、皮膚與肌肉色澤之週齡變化，以供建立大體型閩雞適當屠宰週齡之參考。

材料與方法

I. 試驗動物與試驗設計

台灣商業公紅羽土雞（竹北雞）1,200 隻，使用一般飼養管理方法飼養至 13 週齡，以外科手術方法去勢（Lin and Hsu, 2002），去勢前禁食 24 小時，水照常供給，去勢後餵給一般商業土雞生長期飼糧（18% CP；3,200 kcal ME /kg），供雞隻任食，18 週齡後挑選體重相近之雞隻 594 隻進行試驗分組，雞隻改餵 9 種不同飼糧蛋白質與能量飼料，即三種不同飼糧蛋白質（15%、17% 或 19%）及三種代謝能（2,600、2,800 或 3,000 kcal/kg）含量，飼料以玉米-大豆粕為主，添加 5% 之玉米麩粉（corn gluten meal）作為皮膚呈色劑，其組成如表 1 所示，試驗期間水與飼料採任食，給予 23 小時光照，從 25 週齡起每隔一週，於秤量雞隻個別體重並經 12 小時禁食後，每種飼料餵飼處理組逢機取樣 9 隻，計 81 隻雞進行採血及屠宰，供血液、屠體性狀、皮膚及肌肉色澤測定，試驗至 31 週齡結束。於實驗室進行屠體性狀調查，屠宰雞隻經放血、脫毛及取出內臟後之屠體依 Koch and Possa（1973）之方法進行頭頸、翅、胸、背、腿及腳六大部位之分切與秤重。

表 1. 試驗飼糧組成

Table 1. The composition of the experimental diets

Ingredients	Treatments (CP, %/ME, kcal)								
	19/3000	17/3000	15/3000	19/2800	17/2800	15/2800	19/2600	17/2600	15/2600
Yellow corn	66.64	70.84	73.87	59.65	62.77	65.87	51.26	54.20	57.65
Soybean meal, 43.5%	25.00	19.00	12.50	23.00	16.50	10.00	20.0	14.00	7.50
Corn gluten meal, 61%	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
Wheat bran	—	2.00	5.50	9.50	11.00	11.20	16.00	19.00	22.00
Alfalfa meal, 17%	—	—	—	—	1.80	5.00	5.00	5.00	5.00
Limestone, pulverized	1.45	1.45	1.35	1.35	1.35	1.20	1.30	1.30	1.30
Dicalcium phosphate	0.98	1.03	1.03	0.83	0.85	0.95	0.73	0.73	0.73
Salt	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
L-Lysine.HCl	—	0.07	0.15	0.03	0.11	0.17	0.07	0.14	0.21
DL-Methionine	0.03	0.01	—	0.04	0.02	0.01	0.04	0.03	0.01
Soybean oil	0.30	—	—	—	—	—	—	—	—
Premix ^a	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Calculated value, %									
Crude protein	19.17	17.20	15.15	19.22	17.18	15.18	19.13	17.21	15.12
ME, kcal/kg	3001	3007	3007	2813	2814	2813	2606	2607	2614
Calcium	0.86	0.86	0.81	0.80	0.81	0.80	0.82	0.81	0.79
Available phosphorus	0.30	0.32	0.31	0.30	0.30	0.31	0.30	0.30	0.30
Analyzed value, %									
Crude protein	18.84	16.85	14.96	18.93	17.07	15.34	19.33	17.56	15.56
Calcium	0.89	0.92	0.86	0.79	0.82	0.77	0.90	0.76	0.78
Total phosphorus,	0.51	0.55	0.52	0.58	0.59	0.59	0.61	0.61	0.56

^a Supplied per kilogram of diet :

Vitamin A, 10,000 IU; Vitamin D₃, 2,000IU; Vitamin E, 15 mg; Vitamin K₃, 4 mg; Vitamin B₁, 2 mg; Vitamin B₂, 6 mg; Vitamin B₆, 4 mg; Vitamin B₁₂, 0.02 mg; Niacin, 40 mg; Pantothenic acid, 12 mg; Folic acid, 1 mg; Biotin, 0.1 mg ; Fe, 80 mg; Cu, 10 mg; Mn, 55 mg; Zn, 45 mg; I, 0.3 mg; Se, 0.1 mg.

II. 測定項目與方法

(i) 血漿尿素氮 (urea nitrogen) 、尿酸 (uric acid) 、肌酸肝 (creatinine) 、三酸甘油酯 (triglyceride) 、總膽固醇 (total cholesterol) 及總蛋白 (total protein) 濃度使用試劑套組 (Wako, Japan) 以血液自動分析儀 (Hitachi 7050, Japan) 測定之。

(ii) 放血率 (Blood, %)

(體重 - 放血後之體重) / 活體重 × 100。

(iii) 羽毛佔體重比例 (%)

(放血後之體重 - 脫毛後之體重) / 活體重 × 100。

(iv) 屠體重 (Carcass weight)

以放血、脫毛及取出內臟後之屠體重量表示。

(v) 屠宰率 (Dressing, %)

屠體重/活體重 $\times 100$ 。

(vi) 腹脂佔體重比例 (%)

腹脂重/活體重 $\times 100$ (腹脂係指蓄積在坐骨及滑氏囊周圍之脂肪，不包括砂囊及腸繫膜之脂肪)。

(vii) 屠體部位比例 (%)

雞隻經放血、脫毛及取出內臟後之屠體，依 Koch and Possa (1973) 之方法進行頭頸、腳、翅膀、腿、胸及背等部位之分切與秤重。

部位比例 = 屠體部位重 / 活體重 $\times 100$ 。

(viii) 內臟比例 (%)

雞隻經放血、脫毛及取出內臟後，秤取個別內臟之重量，包括心臟、肝臟、腸道及砂囊。

內臟比例 = 內臟重 / 活體重 $\times 100$ 。

(ix) 皮膚與肌肉色澤之測定

雞隻屠宰後取下兩側之胸肉 (去皮) 與腿肉 (帶皮)，依 Lyon *et al.* (1980) 之方法，以手提式色差計 (NR-300, Nippon Denshoku, Japan) 測定其色澤，以 CIE L, a, b 值代表肌肉之色度，L 值代表亮度，a 值代表紅色度，b 值代表黃色度，本試驗皮膚測定部位選定腿部做測定，肌肉測定部位以胸肉之主胸肌做測定，每個 (胸及腿) 部位測定三處，三處之平均值即為該部位之色澤值，並於進行屠宰部位分切後，即刻進行 L, a, b 值測定。

III. 統計分析

試驗所得資料以統計分析系統 (Statistical Analysis System; SAS, 1988) 套裝軟體進行統計分析，使用一般線性模式程序進行變方分析，以最小平方均值測定法，比較週齡間差異的顯著性。

結果與討論

I. 對血液性狀之影響

年齡對血液性狀之影響列示於表 2。結果顯示，血漿尿素氮及尿酸濃度隨年齡增加而增加，31 週齡之血漿尿素氮濃度顯著 ($P < 0.05$) 較 25 與 26 週齡為高，27 週齡以後之血漿尿酸濃度顯著 ($P < 0.05$) 較 25 與 26 週齡為高。此結果與林 (2003) 指稱，26 週齡以後之小體型閩公雞血漿尿酸濃度顯著較 18 週齡以前者為高之結果相似。家禽由於缺乏尿素循環中所必須的胺基甲醯磷酸合成酶 (carbamoyl phosphate synthetase)，固無法如哺乳動物般合成尿素，而以尿酸型態為體內氮化合物之主要終產物 (Karasawa, 1984)。家禽的含氮排泄物中尿酸佔 50%、氨佔 15%、尿素佔 5%，其餘則為日糧未消化之含氮化合物及內源性氮。因此血漿尿酸濃度可做為家禽對蛋白質利用情形之指標。此結果指出大體型閩公雞於 27 週齡以後飼料利用效率即變差，這可由其飼料利用效率於 27 週齡以後即明顯變差得到印證 (林等, 2001)。血漿肌酸酐濃度於 25 至 31 週齡間並無顯著差異。血漿肌酸酐濃度除可做為腎臟健康狀況之指標外，亦可做為肌肉蛋白質合成狀況之指標，血漿肌酸酐濃度高者其肌肉蛋白質亦較高 (Bogin, 1992)。Forbes (1985) 及 Griggs *et al.* (1989) 亦指稱，血漿肌酸酐濃度可作為瘦肉量之衡量指標，濃度高者其瘦肉量亦較高。一般而言年輕動物之血漿肌酸酐濃度較成熟動物高，而本試驗血漿肌酸酐濃度於 25 至 31 週齡間無顯著差異之原因，可能與此階段雞隻已成熟有關。血漿總膽固醇與三酸甘油酯濃度隨年齡增加而顯著

($P < 0.05$) 增加。此結果與林 (2003) 指稱, 小體型閩公雞之血漿總膽固醇與三酸甘油酯濃度隨年齡增加而增加 ($P < 0.05$) 之結果相符。血漿總蛋白濃度隨年齡增加而顯著 ($P < 0.05$) 增加。血漿蛋白質主要由球蛋白及白蛋白組成, 球蛋白之功用與免疫反應有關, 白蛋白主要由肝臟製造, 主要功用為維持滲透壓、當作營養分運輸的受質及做為腎臟與肝臟等疾病診斷之用。血漿總蛋白濃度隨年齡增加而增加之原因, 可能與閩公雞之血漿總膽固醇與三酸甘油酯濃度隨年齡增加而增加, 致需要較高量之蛋白質來運送脂質有關。由本試驗之血液性狀結果觀之, 如以飼料利用效率作為經濟飼養期之衡量指標, 大體型閩公雞之屠宰週齡以不超過 27 週齡為宜。

表 2. 屠宰週齡對大體型閩公雞血漿性狀之影響

Table 2. Effect of slaughter ages on plasma characteristics of heavy type caponized Taiwan cockerels

Items	Weeks of age							S. E.
	25	26	27	28	29	30	31	
Urea nitrogen, mg/dL	1.48 ^b	1.48 ^b	1.54 ^{ab}	1.58 ^{ab}	1.59 ^{ab}	1.72 ^{ab}	1.81 ^a	0.037
Uric acid, mg/dL	7.09 ^b	8.04 ^b	9.83 ^a	9.78 ^a	10.38 ^a	10.86 ^a	10.23 ^a	0.180
Creatinine, mg/dL	0.404	0.402	0.404	0.403	0.406	0.408	0.407	0.0038
Total protein, g/dL	4.73 ^c	—	—	5.12 ^b	—	—	5.59 ^a	0.041
Triglyceride, mg/dL	13.9 ^c	27.2 ^d	40.9 ^d	51.1 ^{cd}	60.3 ^c	79.3 ^b	98.3 ^a	2.10
Total cholesterol, mg/dL	96.0 ^d	99.7 ^d	105.0 ^{cd}	108.7 ^c	117.6 ^b	119.2 ^{ab}	127.7 ^a	1.17

a, b, c, d Means with in the same row without the same superscript are significantly different ($P < 0.05$).

II. 對屠體性狀之影響

表 3 列示屠宰年齡對屠體性狀之影響。結果顯示, 屠體重隨年齡增加而增加至 29 週齡達高峰, 閩公雞在 31 週齡之體重反而減輕。此結果與王 (2001) 發現小體型閩公雞 (國立中興大學 B*L2 品系) 之體增重於 27 週齡以後即十分緩慢, 於 30 週齡後體重反而減輕之結果相類似。放血率於 25 至 31 週齡間並無顯著差異。本試驗之放血率與張 (2001) 發現不同體型閩公雞之放血率介於 2.8% 至 3.7% 間之結果相符。羽毛比例隨年齡之增加而減少至 29 週齡達最低, 以 25 週齡顯著 ($P < 0.05$) 較 26、27、28、29 及 30 週齡為高。本試驗之羽毛比例與張 (2001) 發現不同體型閩公雞之羽毛比例介於 5.4% 至 7.1% 間之結果相符。屠宰率隨年齡之增加而增加至 27 週齡達高峰, 29 週齡後再逐漸降低, 以 27 週齡顯著 ($P < 0.05$) 較 25、26、29、30 及 31 週齡高。此與林 (2003) 發現小體型閩公雞之屠宰率隨年齡之增加而增加, 於 22 至 26 週齡間達高峰, 後再逐漸降低之結果相似。陳等 (2002) 指稱, 土雞之屠宰率於 10 至 18 週齡間隨年齡增加而增加。Lesson and Summers (1980) 亦指稱, 初生至 10 週齡之白肉雞, 屠宰率有隨週齡上升的現象。腹脂之蓄積隨年齡之增加而增加至 29 週齡達高峰, 以 29 週齡顯著 ($P < 0.05$) 較 25、27、28 及 31 週齡為高。此與林 (2003) 發現小體型閩公雞之肌肉脂肪隨年齡之增加而增加至 30 週齡達高峰之結果相似。肝臟比例隨年齡之增加而減少, 以 25 週齡顯著 ($P < 0.05$) 較 28 週齡以後者為高。年齡對心臟比例並無一致之影響, 以 28 週齡顯著 ($P < 0.05$) 較 25、27 及 30 週齡為低。砂囊比例隨年齡之增加而減少, 以 25 週齡顯著 ($P < 0.05$) 較 27 週齡以後者為高。腸道比例以 26 週齡顯著 ($P < 0.05$) 較 27 週齡以後者為高。頭頸比例以 29 週齡以前者顯著 ($P < 0.05$) 較 30 週齡以後者為

高。此與林（2003）發現小體型閩公雞之頭頸比例以 22 週齡顯著較 26 週齡以後者為高之結果相似；亦與李等（1997）指稱，母雞之頭頸比例隨週齡增加而降低之結果相似。年齡對背部比例並無一致之影響，且差異非常小僅 0.7%，以 28 及 31 週齡顯著（ $P < 0.05$ ）較 25 週齡為低。此與林（2003）發現小體型閩公雞之背部比例於 14 至 35 週齡間並無顯著差異之結果相似。翅膀比例以 31 週齡顯著（ $P < 0.05$ ）較 25、26、28 及 30 週齡為低，且年齡間之差異非常小僅 0.4%。此與林（2003）發現小體型閩公雞之翅膀比例以 35 週齡顯著較 14 週齡為低，且年齡間之差異非常小之結果相符。亦與李等（1997）發現翅膀比例隨雞隻週齡之增加而減少相似。胸部比例以 28 週齡顯著（ $P < 0.05$ ）較 30 週齡為高，但其差異僅 0.6%。腿部比例以 30 週齡以後者顯著較 29 週齡以前者為高。此與李等（1997）及林（2003）發現年齡大者之腿部比例較年輕者大之結果相符。腳部比例以 26 及 30 週齡顯著（ $P < 0.05$ ）較 27 及 29 週齡為低。此結果與李等（1997）及林（2003）發現年齡大者之腳部比例較年輕者小之結果相似。由本試驗結果顯示，大體型閩雞之屠宰率及屠體各部位比例於 25 週齡之後的差異即甚小，顯示其體型發育以 25 週齡即達成成熟狀態。

表 3. 屠宰週齡對大體型閩公雞屠體性狀之影響

Table 3. Effect of slaughter ages on carcass characteristics of heavy type caponized Taiwan cockerels

Items	Weeks of age							S. E.
	25	26	27	28	29	30	31	
Slaughter live body weight, g	4541 ^c	4609 ^{bc}	4563 ^c	4625 ^{bc}	4708 ^{ab}	4783 ^a	4716 ^{ab}	45.2
Blood, % BW	2.78	2.78	2.85	2.90	2.68	2.85	2.71	0.067
Feather, % BW	6.23 ^a	5.77 ^{bc}	5.44 ^c	5.21 ^c	5.39 ^c	5.86 ^b	5.92 ^{ab}	0.119
Carcass weight, g	3593 ^c	3625 ^c	3664 ^{bc}	3699 ^{abc}	3735 ^{ab}	3794 ^a	3768 ^a	37.2
Dressing, %	79.1 ^{cd}	78.6 ^d	80.3 ^a	80.0 ^{ab}	79.4 ^{bc}	79.3 ^c	79.6 ^{bc}	0.21
Abdominal fat, % BW	2.87 ^c	3.49 ^{ab}	3.35 ^b	3.37 ^b	3.94 ^a	3.75 ^{ab}	3.37 ^b	0.166
Liver, % BW	1.36 ^a	1.28 ^{ab}	1.33 ^{ab}	1.20 ^{bc}	1.22 ^{bc}	1.17 ^c	1.17 ^c	0.015
Heart, % BW	0.44 ^a	0.42 ^{ab}	0.45 ^a	0.41 ^b	0.42 ^{ab}	0.44 ^a	0.43 ^{ab}	0.003
Gizzard, % BW	1.68 ^a	1.65 ^{ab}	1.55 ^{bc}	1.48 ^c	1.50 ^c	1.48 ^c	1.51 ^c	0.016
Intestine, % BW	4.49 ^{ab}	4.66 ^a	4.27 ^{bc}	4.20 ^c	4.30 ^{bc}	4.30 ^{bc}	4.34 ^{bc}	0.033
Head and neck, % BW	8.25 ^a	8.16 ^a	8.40 ^a	8.20 ^a	8.11 ^a	7.63 ^b	7.71 ^b	0.042
Back, % BW	20.63 ^a	20.35 ^{ab}	20.24 ^{ab}	19.91 ^b	20.23 ^{ab}	20.25 ^{ab}	20.04 ^b	0.071
Wing, % BW	11.03 ^a	10.98 ^a	10.78 ^{ab}	11.01 ^a	10.88 ^{ab}	10.98 ^a	10.61 ^b	0.037
Breast, % BW	24.32 ^{ab}	24.31 ^{ab}	24.51 ^{ab}	24.69 ^a	24.36 ^{ab}	24.07 ^b	24.29 ^{ab}	0.083
Thigh, % BW	29.15 ^c	29.62 ^{bc}	29.97 ^{bc}	29.86 ^{bc}	29.86 ^{bc}	30.70 ^a	30.92 ^a	0.071
Feet, % BW	4.74 ^{ab}	4.48 ^c	4.86 ^a	4.70 ^{abc}	4.87 ^a	4.60 ^{bc}	4.68 ^{abc}	0.030

a, b, c, d Means with in the same row without the same superscript are significantly different ($P < 0.05$).

BW=Body Weight.

III. 對皮膚與肌肉顏色之影響

屠宰年齡對皮膚與肌肉顏色之影響列示於表 4。結果顯示，年齡對皮膚與肌肉 L 值並無一致之影響，胸肉 L 值以 25、30 及 31 週齡顯著 ($P < 0.05$) 較其他週齡為大；腿部皮膚 L 值以 30 週齡顯著 ($P < 0.05$) 較其他週齡為大。Alcalde and Negueruela (2001) 指稱，年輕動物（仔畜）之 L 值較年長者大，a 值較年長者小。年齡對皮膚與肌肉 a 值亦無一致之影響，胸肉 a 值以 27 及 28 週齡顯著 ($P < 0.05$) 較其他週齡為大；腿部皮膚 a 值以 27、28 及 29 週齡顯著 ($P < 0.05$) 較其他週齡為大。胸肉 b 值及腿部皮膚 b 值以 25 週齡顯著 ($P < 0.05$) 較其他週齡為大。影響皮膚與肌肉色澤之因素十分複雜，包括肌肉型態、品種、年齡、飼養系統（飼糧中類胡蘿蔔素含量、飼料採食量、生長促進劑的添加）、肌肉溫度、pH 值、肌紅色素之狀態、屠宰方式（如電擊或迷昏）及貯存時間等（Alcalde and Negueruela, 2001）。而影響肉類色澤的直接與間接因素包括脂肪含量及肉中之色素含量（Hill and Dansky, 1951；Solberg, 1968；Lyon and Cason, 1995；Hillebrand *et al.*, 1996）。Lyon and Cason (1995)、Troutt *et al.* (1992) 及 Nocito *et al.* (1973) 之報告顯示，肉中脂肪含量增加，導致肌肉中肌紅蛋白含量減少，會反射大部分光源，使肌肉之 L 值增加，a 值減低。Hill and Dansky (1951) 亦證實，屠體脂肪含量與色素蓄積量成正相關。Miltenburg *et al.* (1992) 指稱，L 值與肌肉中 Fe 及血基質（hematin）含量呈顯著負相關，a 值與肌肉中 Fe 及血基質含量呈顯著正相關。而閹公雞之血球比容積顯著較正常公雞為低，脂肪含量顯著較正常公雞為高（林等，2000），且 Cason *et al.* (1987) 亦指稱，鞣固酮會降低禽類類胡蘿蔔素的沈積，因而影響閹雞皮膚與肌肉中色素的蓄積量與色素種類，此可能為閹雞之皮膚與肌肉 L、a、b 值在年齡間之表現上與正常雞隻不同之原因。

表 4. 屠宰週齡對大體型閹公雞皮膚與肌肉色澤值之影響

Table 4. Effect of slaughter ages on skin and muscle color values of heavy type caponized Taiwan cockerels

Items	Weeks of age							S. E.
	25	26	27	28	29	30	31	
Breast muscle								
L	41.94 ^a	37.72 ^b	38.04 ^b	37.54 ^b	36.92 ^b	41.71 ^a	40.63 ^a	0.265
a	-3.40 ^{bc}	-3.86 ^c	-0.02 ^a	0.25 ^a	-2.47 ^b	-2.65 ^b	-2.62 ^b	0.144
b	6.02 ^a	5.11 ^{bcd}	2.99 ^c	4.37 ^d	4.94 ^{cd}	5.22 ^{abc}	4.75 ^{bcd}	0.106
Thigh skin								
L	45.36 ^b	39.88 ^c	39.20 ^c	40.95 ^c	43.62 ^b	48.07 ^a	43.64 ^b	0.286
a	-1.82 ^b	-1.00 ^b	2.59 ^a	2.25 ^a	1.95 ^a	-0.82 ^b	-0.88 ^b	0.175
b	7.36 ^a	5.16 ^c	2.97 ^d	4.54 ^c	3.10 ^d	6.18 ^b	5.11 ^c	0.135

a, b, c, d, e Means with in the same row without the same superscript are significantly different ($P < 0.05$).

由本試驗之血液性狀、屠宰率及屠體部位比例等屠體性狀結果觀之，大體型閹雞之屠宰週齡以不超過 27 週齡較適當。

參考文獻

- 王效天。2001。手術去勢閹雞和雞胚時期注射雌二醇對台灣土雞生長後期至性成熟後日間作息，鬥爭行為，生長成績，屠體性狀及官能品評之影響。碩士論文，國立中興大學，台中市。
- 李淵百、江碧玲、黃暉煌。1997。台灣土雞最適上市週齡之研究。中畜會誌 26(2): 285-296。
- 林佳慶。1999。不同日齡胚注射雌二醇對台灣土雞生長後期至成熟後鬥爭行為，性行為，社會地位，經濟性狀，及胸肉物理性狀之影響。碩士論文，國立中興大學，台中市。
- 林正鏞、許振忠。2000。外科去勢對台灣土雞生長、血液、屠體及骨骼性狀之影響。中畜會誌 29(增刊): 80。
- 林正鏞、張傳煌、陳盈豪、許振忠、陳明造、劉登城。2001。不同飼糧蛋白質與能量含量對閹雞肥育期生長、血液性狀與肌肉官能品評之影響。中畜會誌 30(2): 81-91。
- 林正鏞、張傳煌、陳盈豪、許振忠、陳明造、劉登城。2002。不同飼糧蛋白質與能量含量對閹雞肥育期屠體性狀及肌肉品質之影響。畜產研究 35(3): 241-254。
- 林正鏞。2003。去勢對畜試土雞台畜肉十三號生長、血液、屠體與骨骼性狀之影響。博士論文，國立中興大學，台中市。
- 陳國隆、吳建平、洪炎明。2000a。臺灣土雞之閹雞與公雞、母雞屠體性狀與肌肉品質之比較。中畜會誌 29(1): 77-88。
- 陳國隆、吳建平、周榮吉。2000b。去勢週齡對臺灣土雞生產性能及肌肉死後變化之影響。中華農學會報 1(1): 54-63。
- 陳怡兆、紀學斌、涂榮珍、林旻蓉、吳祥雲、郭卿雲、涂海南、王政騰。2002。台灣土雞飼養週齡之屠體及肉質性狀探討。中畜會誌 31(4): 296。
- 鄒介正。1995。去勢術。中國農業百科全書（何康與劉瑞龍主編），農業歷史卷，pp. 273-274。
- 郭婷雯。2002。不同去勢方式與與去勢週齡對台灣土雞肉質性狀之影響。碩士論文，國立中興大學，台中市。
- 張傳煌。2001。台灣地區不同體型商業用閹公雞其屠體與肉質特性調查。碩士論文，國立中興大學，台中市。
- 鄧福順、王政騰。2000。土雞產業組主題說明書。2000年全國畜產大會大會實錄，pp. 禽3-1。
- 謝琛悅、陳國隆、邱文石。2001a。台灣土雞之公、母、閹及復陽雞屠體與血液性狀之比較。第六屆優質雞的改良生產暨發展研討會論文集，pp. 245-248。
- 謝琛悅、陳國隆、邱文石。2001b。台灣土雞之閹雞及復陽雞之脂質代謝。中畜會誌 30(4): 229。
- 謝琛悅、陳國隆、邱文石。2002。閹割對台灣土公雞脂質生成及代謝之影響。中畜會誌 31(4): 87。
- Alcade, M. J. and A. I. Negueruela. 2001. The influence of final conditions on meat colour in light lamb carcasses. Meat Sci. 57: 117-123.
- Bogin, E. 1992. Handbook for veterinary clinical chemistry. Kodak Publ. New York, USA.
- Cason, J. A., D. L. Fletcher and W. H. Burke. 1987. Influence of caponization on skin pigmentation of meat broilers. Poult. Sci. 66: 433-438.
- Forbes, G. B. 1985. The effect of anabolic steroids on lean body mass: the dose response curve. Metabolism 34: 571-573.
- Griggs, R. C, W. Kingston, R. F. Jozefowicz, B. E. Herr, G. Forbes and D. Halliday. 1989. Effect of testosterone muscle mass and muscle protein synthesis. J. Appl. Physiol. 66: 498-503.
- Hill, F. W. and L. M. Dansky. 1951. The influence of diet on body composition of growing chicks. in : Proc.

- Cornell Nutr. Conf, pp. 27-32
- Hillebrand, S. J. W., E. Lambdy and C. H. Veerkamp. 1996. The effects of alternative electrical and mechanical stunning methods on hemorrhaging and meat quality of broiler breast and thigh muscles. *Poult. Sci.* 75: 664-671.
- Karasawa, Y. 1984. Appearance of infused ^{15}N -Ammonia in urinary nitrogenous compounds in chickens fed low and high protein diets. *Jap. J. Zooteck Sci.* 55:699-701.
- Koch, T. and E. Possa. 1973. Anatomy of the chicken and domestic birds. Humboldt University, West Germany, p. 12.
- Lesson, S. and J. D. Summers. 1980. Production and carcass characteristics of the broiler chicken. *Poult. Sci.* 59: 786-798.
- Lin, C. Y. and J. C. Hsu. 2002. Effects of surgical caponization on growth performance, fiber diameter and some physical properties of muscles in Taiwan country chicken cockerels. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* 15: 401-405.
- Lyon, C. E. and J. A. Cason. 1995. Effect of water chilling on objective color of bruised and unbruised broiler tissue. *Poult. Sci.* 74: 1894-1899.
- Lyon, L. E., B. G. Lyon, C. E. Davis and W. E. Townsend. 1980. Texture profile analysis of patties made from mixed and flake-cut mechanically debone. *Poult. Sci.* 59: 69-76.
- Miltenburg, G. A. J., Th. Wensing, F. J. M. Smulders and H. J. Breukink. 1992. Relationship between blood hemoglobin plasma and tissue iron, muscle heme pigment, and carcass color of veal. *J. Anim. Sci.* 70: 2766-2772.
- Nocoito, J. S., B. H. Bayne, M. P. Penfield and B. H. Meyer. 1973. Myoglobin content and color of raw pork loin roasts as affected by freezing at two rates. *J. Anim. Sci.* 37: 1339-1343.
- SAS. 1988. SAS user guide : Statistics. SAS Inst., Cary, NC.
- Solberg, M. 1968. Factor affecting fresh meat color. *Proc. Meat Ind Res. Conf.* pp. 32-40.
- Stromberg, L. 1980. Caponizing modern management and profitable marketing. Stromberg publishing. Company, Minnesota, USA. pp. 7-15.
- Troutt, E. S., M. C. Hunt, D. E. Johnson, J. R. Claus, C. L. Kastner, D. H. Kropf and S. Stroda. 1992. Chemical, physical and sensory characterization of ground beef containing 5 to 30 percent fat. *J. Food. Sci.* 57: 25-29.
- Winter, A. R. and E. M. Funk. 1960. Poultry-Science and practice. J. B. Lippincott Co., New York, NY.

Effect of slaughter age on plasma and carcass traits in caponized Taiwan native chickens ⁽¹⁾

Cheng-Yung Lin⁽²⁾ Deng-Cheng Liu⁽³⁾ and Jenn-Chung Hsu⁽³⁾⁽⁴⁾

Received : Jan. 25, 2010 ; Accepted : Jul. 12, 2010

Abstract

An experiment was carried out to determine the effects of slaughter age on plasma and carcass characteristics of large type caponized Taiwan native chickens. A total of five hundred and ninety-four cockerels were surgically caponized at 13 weeks of age. Birds were bled and slaughtered from 25 weeks through 31 weeks of age with 1 week interval. The results indicated that the plasma urea nitrogen, uric acid, total protein, triglyceride and total cholesterol concentration, or abdominal fat ratio of chickens were significantly ($p < 0.05$) increased with the increase of age. On the contrary, the feather, liver, heart, gizzard ratios and feet part percentage decreased significantly ($p < 0.05$) with the increase of age. The peak of slaughter live weight appeared at 29 weeks of age. Dressing percentage reached peak at 27 weeks of age, and declined at 29 weeks of age. Birds after 27 weeks of age had lower ($p < 0.05$) intestine ratio than birds before 26 weeks of age. Birds before 29 weeks of age had greater head and neck part ratio than birds after 30 weeks of age. The back part ratio of birds at 28 and 31 weeks of age was lower ($p < 0.05$) than those of birds at 25 weeks of age. The wing part ratio of birds at 31 weeks of age was lower ($p < 0.05$) than those of birds before 30 weeks of age. Birds after 30 weeks of age had greater ($p < 0.05$) thigh part ratio than birds before 29 weeks of age. Chest muscle and thigh skin b value at 25 weeks of age were greater ($p < 0.05$) than those at the other weeks of age birds. In conclusion, the optimal slaughter age was no more than 27 weeks of age for plasma and carcass traits.

Key words : Heavy-type capon, Slaughter age, Carcass trait, Skin and muscle color.

(1) Contribution No. 1596 from Livestock Research Institute, Council of Agriculture, Executive Yuan.

(2) Hualien Animal Propagation Station, COA-LRI, Jyian 763, Hualien, Taiwan, R.O.C.

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

(4) Corresponding author, E-mail: jchsu@dragon.nchu.edu.tw.