

台灣水鹿茸四分切段成分分析⁽¹⁾

郭卿雲⁽²⁾ 王妙鈴⁽²⁾ 康獻仁⁽³⁾ 王治華⁽³⁾⁽⁴⁾

收件日期：97年12月18日；接受日期：98年2月12日

摘要

本研究目的在於調查台灣水鹿茸之化學成分，長茸期為 75 ± 2 天，採茸後分為四分切段，由頂端至基部分別為臘片、血片、風片及骨片，分析新鮮鹿茸及冷凍 3 個月以上鹿茸之各分切段成分的變化。結果顯示，新鮮水鹿茸之粗蛋白以臘片含量最高，佔乾基之 64~65%；粗脂肪於四分切段之含量差異較小，佔乾基之 2~7%；灰分於風片及骨片之含量較高，佔乾基之 44~49%；礦物質以鈣之含量最高，四分切段中以骨片含量最多，佔 5~8%。冷凍水鹿茸之化學成分與新鮮水鹿茸差異不顯著，僅鐵含量 (36~120 ppm) 顯著高於新鮮鹿茸 (33~86 ppm)。分析新鮮鹿茸之各分切段脂肪酸及游離胺基酸成分，結果顯示，新鮮水鹿茸之脂肪酸在不飽和脂肪酸組成以油酸之含量最高，其中又以臘片含 28.26% 為最高；此外，臘片亦含有最高總量之游離胺基酸，佔溼重之 0.34%，含量較高者包括麩胺酸、甘胺酸及丙胺酸。在游離胺基酸中亦檢出有具有清除脂質過氧化物能力之牛磺酸，以臘片及血片之含量較高，分別為 0.011 及 0.010%。

關鍵詞：台灣水鹿、鹿茸、化學成分。

緒言

鹿茸為生長最快速的一種軟骨組織，其生長速率最快可達每日 1 公分，是哺乳動物中唯一具有再生能力的附屬物，每年都會脫落並再生，其再生速度甚至比腫瘤細胞更加快速 (Barling *et al.*, 2004)。鹿茸是雄鹿新生的幼角，骨質尚未硬化，內部富有血液，外部密生茸毛 (周, 1996)。在傳統中醫將鹿茸用於多種醫療保健上，如增強體魄、促進傷口癒合和抗衰老。鹿茸主要是由蛋白質、脂質、礦物質及水分組成。研究指出，最有效的活性成分存在於蛋白質與脂質中 (Suttie, 2000)。

大陸近年來進行多項鹿茸藥理作用之研究，發現馬鹿茸中有一 32 個胺基酸所構成的多肽 (velvet antler polypeptide, VAP)，含有多種神經營養因子，可促進體外培養之表皮細胞、軟骨

(1) 行政院農業委員會畜產試驗所研究報告第 1504 號。

(2) 行政院農業委員會畜產試驗所加工組。

(3) 行政院農業委員會畜產試驗所高雄種畜繁殖場。

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

細胞以及成纖維細胞之增殖 (Weng *et al.*, 2001)；梅花鹿茸之多肽具有抗發炎 (Zhang *et al.*, 1994)，對骨骼與軟骨細胞及骨折具有明顯的修復作用 (Zhou *et al.*, 1999)，此外，亦可促進神經幹細胞分化為神經元 (Chen *et al.*, 2004)。中國馬鹿茸與梅花鹿茸之多肽在胺基酸組成、分子量、分布區域與帶電量上具有相當大的差異 (Zhou *et al.*, 2001)。自鹿茸中萃取之酸性黏多醣，其與硫酸軟骨素係屬同一物質，為動物結締組織之主要組成成分，並且具有抗潰瘍、加速創傷癒合、促進鈣化與修復骨質等作用 (樊, 1979; Wang *et al.*, 1985)。

牛磺酸 (taurine) 是哺乳動物細胞內含量豐富的游離胺基酸，尤其是發育中的組織，其含量極高。動物試驗發現，高膽固醇膳食中添加牛磺酸，可降低血漿三酸甘油酯，並降低肝臟和血漿中膽固醇之含量 (Huang *et al.*, 1988)；牛磺酸有清除脂質過氧化物的能力，降低過氧化脂質之生成速率，因而具有保護身體組織因脂質過氧化所引起的傷害 (Alvarez and Storey, 1983)。許多臨床醫學及流行病學研究證實，體組織中過氧化脂質生成速率降低，配合較低之血漿膽固醇及三酸甘油酯含量，可大幅降低罹患動脈粥狀硬化相關疾病之機率。

卵磷脂是由磷脂質與膽素組成的，卵磷脂存在於每個細胞之中，多集中在腦及神經系統、血液循環系統、免疫系統以及肝、心、腎等重要器官。卵磷脂是細胞膜的主要成分，而細胞膜則會影響各種物質的通過 (Yang *et al.*, 1987)。因此若由飲食中攝取足量的卵磷脂，可幫助修復受損的細胞膜，有助於生物體細胞結構正常化。尤其是腦神經系統、心血管、血液、肝臟等重要臟器的功能保持、肌肉、關節的活力和脂肪代謝都有重要作用。

台灣水鹿為台灣地區之特有種，鹿茸的一般成分及機能性成分之相關研究仍待建立，本研究之目的在於調查台灣水鹿茸之化學成分，並探討新鮮茸及冷凍茸成分是否有差異。

材料與方法

I. 材料

鹿茸：來自行政院農業委員會畜產試驗所高雄種畜繁殖場、台南縣佳里鎮民間鹿場，供試水鹿年齡為 5~7 歲，體重為 120~150 公斤。

II. 方法

- (i) 鹿茸試樣之製備：新鮮鹿茸依 Sunwoo *et al.* (1995) 區分為尖端『臘片』、上段『血片』、中段『風片』及基部『骨片』等四部分，各部位分切成片狀後，分成兩份，一份測新鮮鹿茸化學成分，另一份真空包裝後，冷凍於 -20°C 保存 3 個月後測定化學成分，測定前細碎鹿茸取樣測定 (二重複一分二批次取樣)。
- (ii) 水分的分析方法參照 CNS 5053 N6114, 2 g/sample。
- (iii) 灰分的分析方法參照 CNS 5035 N6115, 2 g/sample。
- (iv) 粗蛋白質的分析方法參照 CNS 5053 N6116, 3 g/sample。
- (v) 粗脂肪的分析方法參照 CNS 5036 N6117, 3 g/sample。
- (vi) 鈣、銅、鋅、鐵的分析方法參照 AOAC 968.08。
- (vii) 磷的分析方法參照 AOAC 965.17。
- (viii) 水解胺基酸 (17種)：取冷凍乾燥鹿茸經 6 N HCl 水解，以強酸分開蛋白質中的各種胺基酸，送行政院農業委員會畜產試驗所飼料化驗中心進行定量分析。
- (ix) 游離胺基酸 (39種)的分析方法參照 Spackman *et al.* (1958)，取新鮮片狀試樣送美和技術學院農水產品檢驗服務中心進行分析。

- (x) 游離脂肪酸：取新鮮片狀鹿茸經細碎後處理，以 GC 進行分析。
 (xi) 卵磷脂的分析方法參照 Szydłowska-Czeraniak and Szlyk (2003)。
 (xii) 統計分析：以微軟公司 Excel 套裝軟體處理，數據以平均值 \pm 標準偏差表示。

結果與討論

I. 鹿茸分切

台灣水鹿之新鮮鹿茸依Sunwoo *et al.* (1995) 區分為尖端『臘片』、上段『血片』、中段『風片』及基部『骨片』等四部分，如圖 1 所示。

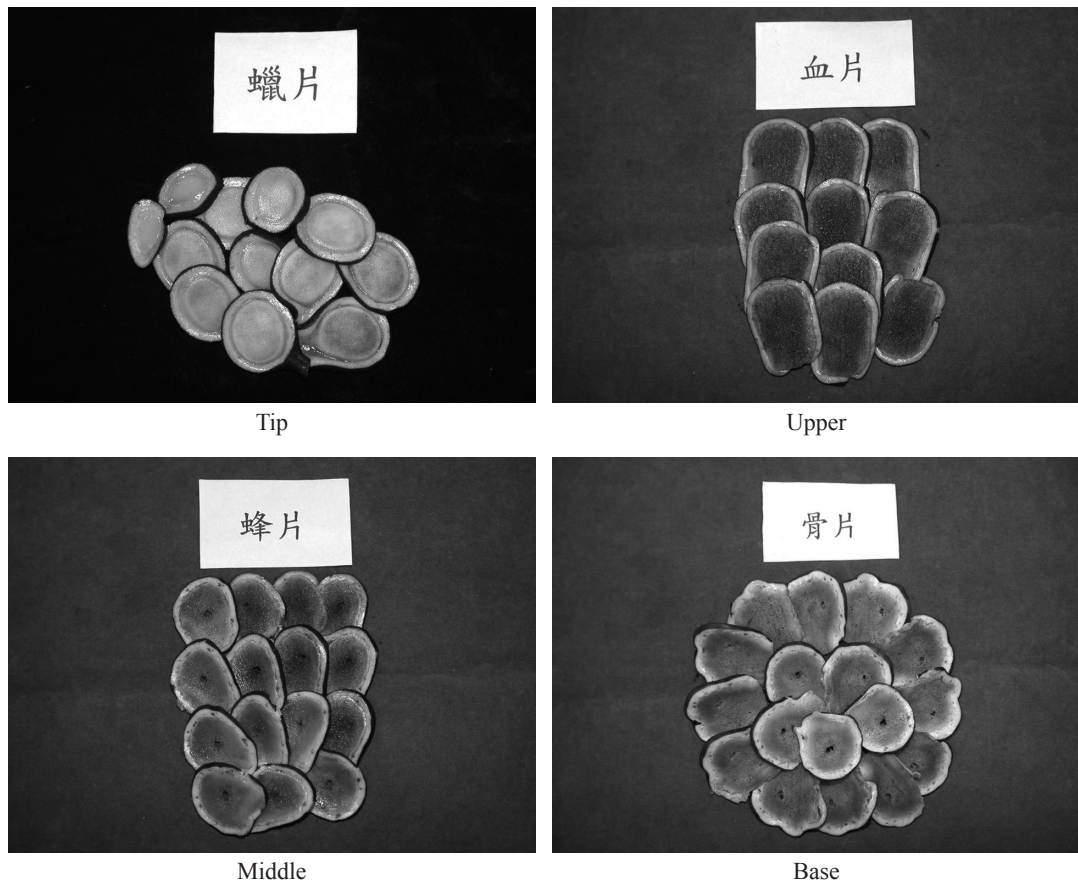


圖1. 台灣水鹿鹿茸之四分切段外觀。

Figure 1. Drawing of Formosan sambar deer velvet showing four sections.

II. 一般成分分析

分別測定高雄場（3頭）及民間鹿場（3頭）供試水鹿年齡為 5~7 歲之新鮮水鹿茸一般成分（表1），試驗結果顯示新鮮水鹿茸四分切段之粗蛋白以臘片含量最高，佔乾基之 64~65%；

粗脂肪於四分切段之含量差異較小，佔乾基之 2~7%；灰分於風片及骨片之含量較高，佔乾基之 44~49%。Suttie (2000) 指出，紐西蘭鹿茸、中國馬鹿之蛋白質含量為 58~59%，脂肪為 2.2~2.7%，灰分為 34~35%，與本試驗結果趨勢相近。

表 1. 新鮮台灣水鹿茸一般成分*

Table 1. Proximate chemical compositions of fresh Formosan sambar deer velvets

| | Moisture (%) | Crude protein | Crude fat | Ash |
|--------------------------------------|-----------------|---------------|-------------|--------------|
| | | | | |
| Kaohsiung animal propagation station | | | | |
| Tip | 74.14 ± 0.13 | 64.15 ± 0.89 | 3.36 ± 0.23 | 27.88 ± 0.73 |
| Upper | 71.84 ± 0.13 | 61.79 ± 1.03 | 3.35 ± 0.21 | 33.45 ± 0.57 |
| Middle | 59.94 ± 0.23 | 51.07 ± 0.27 | 2.50 ± 0.15 | 45.23 ± 0.40 |
| Base | 50.71 ± 0.19 | 46.36 ± 0.67 | 3.88 ± 0.06 | 49.40 ± 0.37 |
| Local deer farm | | | | |
| Tip | 76.49 ± 0.30 | 65.38 ± 0.64 | 3.23 ± 0.13 | 26.16 ± 0.85 |
| Upper | 68.31 ± 0.71 | 56.52 ± 0.50 | 2.27 ± 0.09 | 41.21 ± 0.60 |
| Middle | 64.36 ± 0.42 | 52.05 ± 0.70 | 2.19 ± 0.11 | 46.07 ± 1.43 |
| Base | 59.13 ± 0.47 | 46.64 ± 0.27 | 7.02 ± 0.46 | 44.29 ± 0.73 |

* Mean ± SD

冷凍三個月後水鹿茸之一般成分分析，分別測定高雄場（3 頭）及民間鹿場（3 頭）之四分切段（表 2），試驗結果為粗蛋白以臘片含量最高，佔乾基之 63~78%，民間鹿場冷凍水鹿茸之臘片含量最高；粗脂肪於四分切段之含量較少，佔乾基之 2~8%，民間鹿場之骨片含量最高；灰分於風片及骨片之含量較高，佔乾基之 37~49%，高雄場之骨片含量最高。

表 2. 冷凍台灣水鹿茸一般成分*

Table 2. Proximate chemical compositions of frozen Formosan sambar deer velvets

| | Moisture (%) | Crude protein | Crude fat | Ash |
|--------------------------------------|-----------------|---------------|-------------|--------------|
| | | | | |
| Kaohsiung animal propagation station | | | | |
| Tip | 74.10 ± 0.35 | 62.87 ± 0.96 | 3.69 ± 1.44 | 29.12 ± 2.07 |
| Upper | 68.57 ± 2.96 | 57.44 ± 7.22 | 3.19 ± 0.78 | 37.74 ± 7.68 |
| Middle | 58.18 ± 4.06 | 50.90 ± 3.12 | 2.58 ± 0.25 | 44.90 ± 2.10 |
| Base | 50.83 ± 2.84 | 46.19 ± 1.18 | 3.37 ± 1.31 | 48.36 ± 2.93 |
| Local deer farm | | | | |
| Tip | 78.61 ± 4.24 | 70.80 ± 8.08 | 3.64 ± 0.58 | 24.10 ± 5.83 |
| Upper | 68.33 ± 1.98 | 53.86 ± 1.18 | 2.49 ± 0.39 | 39.37 ± 6.06 |
| Middle | 65.27 ± 1.81 | 54.01 ± 1.19 | 2.37 ± 0.09 | 41.68 ± 0.96 |
| Base | 59.08 ± 0.38 | 47.68 ± 1.96 | 7.75 ± 1.27 | 43.64 ± 1.76 |

* Mean ± SD

III. 主要礦物質成分分析

新鮮水鹿茸之主要礦物質成分分析，分別測定高雄場及民間鹿場之四分切段之鈣、磷、銅、鋅、鐵等成分（表 3），其中以鈣之含量最高，四分切段中以骨片含量最多，佔 5~8%；磷含量為 0.6~3.25%；銅為 0~1.03 ppm；鋅為 12~33 ppm；鐵為 35~86 ppm。吳及林（2000）指出一般越接近茸的基部，無機物含量越高，而水分及有機物含量越低，鹿茸不同部位所含成分有相當之差異。鹿茸所含無機元素以鈣（10~16%）、磷（5~8%）含量最高，與本試驗結果有相同趨勢，然含量較高，此可能為割茸期及鹿品種相異所致。

表 3. 新鮮台灣水鹿茸主要礦物質成分*

Table 3. The major mineral compositions of fresh Formosan sambar deer velvets

| | Calcium(%) | Phosphorous(%) | Copper(ppm) | Zinc(ppm) | Iron(ppm) |
|--------------------------------------|-------------|----------------|-------------|--------------|---------------|
| Kaohsiung animal propagation station | | | | | |
| Tip | 2.38 ± 0.18 | 1.01 ± 0.12 | 0.23 ± 0.12 | 17.43 ± 4.02 | 46.11 ± 16.46 |
| Upper | 3.60 ± 0.35 | 1.62 ± 0.15 | 0.23 ± 0.12 | 22.77 ± 4.44 | 77.56 ± 17.77 |
| Middle | 5.99 ± 1.20 | 2.54 ± 0.64 | 0.48 ± 0.34 | 27.94 ± 5.11 | 42.91 ± 28.95 |
| Base | 8.23 ± 0.98 | 3.26 ± 0.31 | 1.45 ± 0.94 | 33.59 ± 4.25 | 34.86 ± 3.20 |
| Local deer farm | | | | | |
| Tip | 1.45 ± 0.49 | 0.74 ± 0.21 | 0.34 ± 0.23 | 13.52 ± 0.91 | 65.11 ± 3.21 |
| Upper | 3.88 ± 0.16 | 1.73 ± 0.15 | - | 24.31 ± 2.21 | 80.38 ± 7.32 |
| Middle | 4.69 ± 0.03 | 2.45 ± 0.42 | - | 24.72 ± 2.29 | 31.10 ± 3.39 |
| Base | 5.12 ± 0.11 | 2.48 ± 0.33 | - | 27.00 ± 2.60 | 42.11 ± 7.04 |

* Mean ± SD

冷凍三個月後水鹿茸之主要礦物質成分分析，分別測定高雄場及民間鹿場之四分切段之鈣、磷、銅、鋅、鐵等成分（表 4），其中以鈣之含量最高，四分切段中以骨片含量最多，佔 6.09~7.89%，高雄場之冷凍茸含量最高；磷含量為 0.5~3.84%，高雄場之骨片含量最高；銅為 0~0.27 ppm，高雄場之骨片含量最高；鋅為 10~41 ppm，高雄場之骨片含量最高；鐵為 36~158 ppm，民間場之血片含量最高。冷凍鹿茸之血片、風片及骨片，鐵含量高於新鮮鹿茸同分切段約 2-3 倍，可能為鐵含量與茸之含血量有關，鹿茸經冷凍解凍後，血液鐵溶出量增加所致。

表 4. 冷凍台灣水鹿茸主要礦物質成分*

Table 4. The major mineral compositions of frozen Formosan sambar deer velvets

| | Calcium(%) | Phosphorous(%) | Copper(ppm) | Zinc(ppm) | Iron(ppm) |
|--------------------------------------|-------------|----------------|-------------|--------------|----------------|
| Kaohsiung animal propagation station | | | | | |
| Tip | 2.02 ± 0.51 | 1.00 ± 0.15 | 0.17 ± 0.05 | 15.37 ± 0.17 | 46.31 ± 14.32 |
| Upper | 4.44 ± 0.89 | 2.14 ± 0.24 | 0.10 ± 0.03 | 27.45 ± 0.91 | 120.30 ± 25.73 |
| Middle | 6.82 ± 1.56 | 3.31 ± 0.72 | - | 35.53 ± 9.14 | 93.26 ± 5.97 |
| Base | 7.89 ± 1.52 | 3.84 ± 0.73 | 0.27 ± 0.06 | 41.03 ± 9.09 | 66.38 ± 20.46 |
| Local deer farm | | | | | |
| Tip | 0.81 ± 0.34 | 0.49 ± 0.16 | - | 10.43 ± 1.71 | 36.32 ± 3.35 |
| Upper | 3.55 ± 0.57 | 1.85 ± 0.35 | - | 30.28 ± 6.75 | 157.73 ± 49.87 |
| Middle | 5.03 ± 0.09 | 2.52 ± 0.06 | - | 34.03 ± 4.05 | 112.07 ± 19.49 |
| Base | 6.09 ± 0.32 | 3.02 ± 0.17 | - | 37.61 ± 5.68 | 111.42 ± 45.56 |

* Mean ± SD

IV. 胺基酸、脂肪酸及卵磷脂之分析

胺基酸及脂肪酸之檢測儀器所需試樣量極微，為使採樣量具代表性，新鮮鹿茸切片後，經冷凍乾燥處理，再予磨碎、混合，取適量樣品進行水解胺基酸檢測（17種）（表5），在水鹿茸的四分切段中以臘片含有最高總量之水解胺基酸（43.78% 乾基重），其次依序為血片（38.94%）、風片（34.62%）、骨片（31.84%）。各種胺基酸含量較高者包括甘胺酸（Gly）5.6~7.1%、麩胺酸（GLU）3.7~6.9%、天門冬胺酸（Asp）、脯胺酸（Pro）、精胺酸（Arg）及丙胺酸（Ala）。必須胺基酸以白胺酸（Leu）1.4~3.6%及離胺酸（Lys）1.5~3.0%含量較高。周（1990）指出四川產鹿茸之胺基酸成分佔乾重35~50%，與本試驗所得結果相符。楊等（1995）則指出雲南鹿茸以甘胺酸（Gly）、丙胺酸（Ala）及纈胺酸（Val）含量最高，與本試驗所得結果有所差異，應為鹿種差異所致。

表 5. 台灣水鹿茸四分切段各種胺基酸含量

Table 5. Analysis of amino acids in the four sections of Formosan sambar deer antlers (% of dry matter)

| Non-essential amino acid | Total of A.A. | Gly | Glu | Asp | Pro | Ala | Ser | Cys | Tyr |
|--------------------------|---------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Tip | 43.78 | 5.91 | 6.28 | 3.73 | 3.69 | 3.20 | 1.95 | 0.45 | 1.18 |
| Upper | 38.94 | 6.37 | 5.13 | 3.13 | 3.95 | 3.22 | 1.62 | 0.30 | 0.86 |
| Middle | 34.62 | 6.69 | 4.54 | 2.59 | 3.93 | 3.05 | 1.32 | 0.21 | 0.60 |
| Base | 31.84 | 6.63 | 4.14 | 2.30 | 3.79 | 2.90 | 1.16 | 0.14 | 0.51 |
| Mean value | 37.29 | 6.40 | 5.02 | 2.94 | 3.84 | 3.09 | 1.51 | 0.27 | 0.79 |
| Essential amino acid | Arg | Lys | Thr | Val | Met | Ile | Leu | Phe | His |
| Tip | 3.22 | 2.73 | 1.75 | 2.12 | 0.61 | 1.20 | 3.12 | 1.70 | 0.95 |
| Upper | 2.99 | 2.28 | 1.42 | 1.72 | 0.43 | 0.81 | 2.48 | 1.42 | 0.80 |
| Middle | 2.82 | 1.87 | 1.10 | 1.35 | 0.34 | 0.66 | 1.87 | 1.12 | 0.56 |
| Base | 2.68 | 1.64 | 0.93 | 1.16 | 0.28 | 0.59 | 1.59 | 0.97 | 0.44 |
| Mean value | 2.93 | 2.13 | 1.30 | 1.59 | 0.41 | 0.81 | 2.27 | 1.30 | 0.69 |

此外，台灣水鹿茸四分切段之游離胺基酸（39種）檢測（表6），以臘片含有最高總量之游離胺基酸（ $0.338 \pm 0.028\%$ ），其次依序為血片（ $0.199 \pm 0.044\%$ ）、風片（ $0.127 \pm 0.001\%$ ）、骨片（ $0.108 \pm 0.010\%$ ）。各種游離胺基酸含量較高者包括麩胺酸（Glu）、甘胺酸（Gly）及丙胺酸（Ala）。在游離胺基酸中亦檢出有具有清除脂質過氧化物能力之牛磺酸，以臘片及血片之含量較高，分別為0.011及0.010%。

表 6. 台灣水鹿茸四分切段之卵磷脂、游離脂肪酸及牛磺酸組成*

Table 6. Contents of total free fatty acids, taurine and lecithin in the four sections of Formosan sambar deer velvets (% of total fat)

| | Total free fatty acids (%) | Taurin (%) | Lecithin (g/100g) |
|--------|----------------------------|---------------------|-------------------|
| Tip | 0.338 ± 0.028^a | 0.011 ± 0.001^a | 0.65 ± 0.01^a |
| Upper | 0.199 ± 0.044^b | 0.010 ± 0.001^a | 0.60 ± 0^b |
| Middle | 0.127 ± 0.001^c | 0.008 ± 0^b | 0.51 ± 0.04^c |
| Base | 0.108 ± 0.010^d | 0.007 ± 0.001^b | 0.52 ± 0.06^c |

* Mean \pm SDa-d Means with the different superscript in the same column differ significantly ($P < 0.05$).

卵磷脂（表 6）是生物體細胞膜的主要組成，水鹿茸的四分切段中以臘片含有最高總量之卵磷脂（ 0.65 ± 0.01 g/100g），其次依序為血片（ 0.60 ± 0 g/100g）、風片（ 0.51 ± 0.04 g/100g）、骨片（ 0.52 ± 0.06 g/100g）。

吳與林（2000）指出鹿茸中的脂肪酸，包括飽和脂肪酸與不飽和脂肪酸，主要為長鏈脂肪酸。台灣水鹿茸四分切段之脂肪酸組成（表 7），在不飽和脂肪酸組成以油酸（oleic acid, C18:1）之含量最高，其中又以臘片含 28.26% 為最高，其次為骨片 24.04%、血片 23.45%、風片 21.90%。在編號 δ 4003 之臘片及血片測得 EPA（eicosapentaenoic acid, C20:5），分別為 3.58% 及 5.25%。

表 7. 台灣水鹿茸四分切段各種脂肪酸含量

Table 7. Fatty acid composition in the four sections of Formosan sambar deer velvets (% of total fat)

| | No. | C6:0 | C14:0 | C14:1 | C16:0 | C16:1 | C17:0 | C18:0 | C18:1 | C18:2 | C20:5 |
|--------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Tip | 4003 | — | — | — | 27.54 | 7.57 | — | 17.00 | 30.34 | 13.98 | 3.58 |
| | 1637 | — | 1.07 | — | 28.84 | 10.13 | 0.88 | 15.41 | 30.45 | 12.11 | 1.11 |
| | 8 | 12.43 | — | — | 26.62 | 6.42 | — | 16.03 | 24.00 | 14.50 | — |
| Upper | 4003 | — | — | — | 26.75 | 4.87 | — | 20.21 | 25.45 | 17.48 | 5.25 |
| | 1637 | 12.88 | — | — | 27.15 | 4.66 | — | 18.44 | 22.40 | 14.47 | — |
| | 8 | 11.37 | — | — | 26.56 | — | — | 21.85 | 22.49 | 17.74 | — |
| Middle | 4003 | 14.22 | — | — | 26.60 | 9.84 | — | 15.42 | 21.74 | 12.18 | — |
| | 1637 | 9.61 | — | — | 26.28 | 11.70 | — | 16.07 | 23.33 | 13.02 | — |
| | 8 | 13.81 | — | — | 24.50 | 5.89 | — | 18.94 | 20.64 | 16.22 | — |
| Base | 4003 | 13.88 | — | — | 26.19 | 7.86 | — | 17.04 | 22.67 | 12.37 | — |
| | 1637 | 10.37 | — | — | 25.86 | 20.80 | — | 11.50 | 23.41 | 8.06 | — |
| | 8 | 4.40 | 1.90 | 2.14 | 31.12 | 18.50 | — | 10.86 | 26.05 | 5.03 | — |

結論與建議

鹿茸四分切段由頂端至基部分別為臘片、血片、蜂片及骨片，分析結果顯示，新鮮水鹿茸之粗蛋白以臘片含量最高，佔乾基之 64~65%；粗脂肪於四分切段之含量差異較小，佔乾基之 2~7%；灰分於蜂片及骨片之含量較高，佔乾基之 44~49%；礦物質以鈣之含量最高，四分切段中以骨片含量最多，佔 5~8%。冷凍水鹿茸之化學成分與新鮮水鹿茸差異不顯著，僅鐵含量（36~120 ppm）顯著高於新鮮鹿茸（33~86 ppm）。分析新鮮鹿茸之各分切段脂肪酸及游離胺基酸成分，新鮮水鹿茸之脂肪酸在不飽和脂肪酸組成以油酸之含量最高，其中又以臘片含 28.26% 為最高；此外，臘片亦含有最高總量之游離胺基酸，佔溼重之 0.34%，含量較高者包括麩胺酸、甘胺酸及丙胺酸。在游離胺基酸中亦檢出有具有清除脂質過氧化物能力之牛磺酸，以臘片及血片之含量較高，分別為 0.011 及 0.010%；可作為鹿茸分級切片之參考。

誌謝

本研究承農委會農業科技計畫 96 農科 -2.1.1- 畜 -L2 (7)、97 農科 -2.1.2- 畜 -L1 (15) 經費補助，並承本所營養組李組長春芳提供及協助脂肪酸試驗方法、飼料化驗中心協助礦物質及水解胺基酸測定，使本試驗得以順利進行，謹此致謝。

參考文獻

- 吳兩新、林仁壽。2000。鹿茸的化學成分與藥理作用。第一屆國際鹿茸人體臨床實驗成果發表暨鹿茸生化價值研討會論文 pp. 32-43。
- 周克振。1996。鹿茸。參茸知識及辨方，pp. 37-49。金盾出版社。北京。
- 周筱青。1990。四川產鹿茸中胺基酸成分。中國中藥雜誌 15(10):39。
- 楊璐璐、遲程、秦非、遲萍。1995。鹿茸的化學成分及藥理作用。雲南中醫學院學報 18(4):19-23。
- 樊繪曾。1979。鹿茸酸性多醣的分離和鑑定。中草藥通 5:6。
- Alvarez, J. G. and B. T. Storey. 1983. Taurine, hypotaurine, epinephrine and albumin inhibit lipid peroxidation in rabbit spermatozoa and protect against loss of motility. Biol. Reprod. 29:548.
- Barling, P. M., H. Liu, J. Martich, J. Mount, A. K. W. Lai, L. Ma and L. F. B. Nicholson. 2004. Expression of PTHrP and the PTH/PTHrP receptor on growing red deer antler. Cell Biol. Int. 28:661-673.
- Chen, D., X. T. Meng, J. M. Liu, L. Chen and L. J. Lu. 2004. Effect of velvet antler polypeptide (VAP) on differentiation of rat brain-derived stem cell in vitro. Acta Anato. Sin. 35:240-243.
- Huang, C.J., N. N. Chuan and C.T. Sheu. 1988. The effects of taurine supplementation on plasma and liver cholesterol level of rats fed diets containing high cholesterol food. J. Chinese Nutr. Soc. 13:11.
- Spackman, D. H., W. H. Stein and S. Moore. 1958. Automatic recording apparatus for use in the chromatography of amino acid. Anal. Chem. 30:1190-1206.
- Sunwoo, H. H., T. Nakano, R. J. Hubson and J. S. Sim. 1995. Chemical composition of antlers from wapiti (*cervus elaphus*). J. agric. Food chem. 43:2846-2849.
- Suttie, J. M. 2000. The benefits of New Zealand deer velvet. First seminar of scientific research papers including human clinical trials & biochemical values of deer velvet, pp.23-31.
- Szydłowska-Czerniak, A. and E. Szlyk. 2003. Spectrophotometric determination of total phosphorus in rape seeds and oils at various stages of technological process : calculation of phospholipids and non-hydratable phospholipids contents in rapeseed oil. Food Chem. 81:613-619.
- Wang, B. X., A. J. Liu, X. J. Cheng, Q. G. Wang, G. R. Wei and J. C. Cui. 1985. Anti-ulcer action of the polysaccharides isolated from pilose antler. Acta Pharmaceu. Sin. 20:321-325.
- Weng, L., Q. L. Zhou, L. L. Wang, Y. Q. Liu, Y. Wang, Y. Wang and B. X. Wang. 2001. Velvet antler polypeptides promoted proliferation of epidermic cells and fibroblast and skin wound healing. Acta Pharmaceu. Sin. 36:817-820.
- Yang, C.Y., D. Manoogian, Q. Pao, F. S. Lee, R. D. Knapp, A.M. Gotto Jr and H. J. Pownall. 1987. Lecithin: cholesterol acyltransferase. Functional regions and a structural model of the enzyme. J. Biol. Chem. 262(7):3086-3091.
- Zhou, Q. L., Y. J. Guo, L. J. Wang, Y. Wang, Y. Q. Liu, Y. Wang and B. X. Wang. 1999. Velvet polypeptides promoted proliferation of chondrocytes and osteoblast precursors and fracture healing. Pharmacol Sin. 20:279-282.
- Zhou, Q. L., Y. Q. Liu, Y. Wang, Y. J. Guo and B. X. Wang. 2001. A comparison of chemical composition and bioactivity of polypeptides from velvet of *cervus nippon* Temminck and *cervus elaphus* Linnaeus. Pharmacol Sin. 26:699-702.

Chemical composition analysis of the four part velvets from Formosan sambar deer ⁽¹⁾

Ching-Yun Kuo⁽²⁾ Miao-Ling Wang⁽²⁾ Shann-Ren Kang⁽³⁾
and Chin-Hua Wang⁽³⁾⁽⁴⁾

Received : Dec. 18, 2008 ; Accepted : Feb. 12, 2009

Abstract

The purpose of this study was to investigate the chemical compositions of Formosan sambar deer velvet, including fatty acids and free amino acids. Deer velvets grew for about 75 ± 2 days and they were carved into four sections. From top to bottom were the tip, the upper, the middle and the base sections, respectively. Results showed that the tip of fresh deer velvets had highest protein content, which were 64~65 % of dry matter. But there was no significant difference observed in crude fats of the four sections from deer velvets. The ash contents were higher in middle and base deer velvets, which were 44~49%. For minerals, calcium was higher than the others in deer velvets, of which the base part had the highest calcium content (about 5~8%). The chemical compositions of frozen deer velvets were similar to those of fresh deer velvets. However, the iron contents of frozen deer velvets (36~120 ppm) were significantly higher than those of fresh deer velvets (33~86 ppm). The oleic acid had the dominant content in fatty acid, and the tip of fresh deer velvets had the highest oleic acid content, which were 28.26% of total fatty acid. Furthermore, the tip of fresh deer velvet had highest free amino acid content, which was 0.34% in fresh velvets. The GLU, GLY and ALA were mostly shown in free amino acids. Taurine which could scavenge lipid peroxide was also found in free amino acid. The tip and upper parts of fresh deer velvets had higher taurine content, and were 0.011 and 0.010% of the fresh velvets, respectively.

Key words : Formosan sambar deer, Deer velvet, Chemical composition.

(1) Contribution No.1504 from Livestock Research Institute, Council of Agriculture, Executive Yuan.

(2) Animal Products Processing Division, COA-LRI, Hsinhua 712, Tainan, Taiwan, R.O.C.

(3) Kaohsiung Animal Propagation Station, COA-LRI, Kaohsiung, Taiwan, R.O.C.

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

