

## 돼지머리, 족발, 꼬리의 營養學的 研究

柳 炳 浩 · 金 喜 淑

釜山産業大學 食品科學科  
(1983년 11월 19일 접수)

### Nutritional Evaluation for Head, Feet and Tails Tissue of Pig

Beoung-Ho Ryu and Hee-Sook Kim

Department of Food Science & Nutrition, Busan Sanub University

(Received November 19, 1983)

#### Abstract

Raw and cooked pig's head, feet and tails were evaluated for yield, proximate composition, caloric value, and the contents of amino acids, minerals and vitamins. The yields of the raw pig's head, feet and tails were 67.4%, 46.1% and 67.6%, respectively. Corresponding values for the cooked were 54.1%, 34.3% and 47.6% respectively. No significant differences were observed for proximate composition between these samples and any other sources of the meats. The high energy values, 253.8-310.5 Cal/100 g, of the samples were largely due to the fat content. Among the essential amino acids, these products showed a higher lysine, leucine and threonine content, and lower methionine and tryptophan content. The total amounts of non-essential amino acids were more than half of those of all amino acids. Neither the raw nor the cooked pig's head, feet and tails contained vitamin A. On these data, pig's head, feet and tails tissue have a relatively low in vitamin B content as compared to conventional pork cuts.

#### 序 論

最近 國民所得의 向上과 더불어 肉類 및 肉製品의 수요가 증가하여 每年 約 20%의 증가율을 보이고 있으며, 年間 534 억원에 相當하는 肉類를 輸入하고 있는데, 그 수요는 앞으로 더욱 증가할 것으로 豫想된다. 우리나라의 1982년도 總肉類生産實績<sup>1)</sup>을 보면 總 397500 ㎏ 중 豚肉이 237500 ㎏으로 전체 肉類의 59.7%를 차지하고 있어 우리 나라 국민이 가장 많이 消費하고 있는 실정이다. 그럼에도 옛날부터 즐겨 먹고 있는 돼지의 머리, 족발, 꼬리 部位에 對한

營養學的價値는 究明됨이 없이 漠然히 健康食品<sup>2)</sup> 또는 補身食品<sup>3)</sup>으로 전래되어 내려오고 있을 뿐이다. 따라서 本實驗에서는 돼지머리, 족발, 꼬리 部位의 營養學的인 基礎資料를 얻기 위하여 우선 生試料와 삶은 試料를 구분하여 一般成分, 收率, 熱量(Cal) 구성 아미노산, 무기질 및 vitamin의 含量 등에 대하여 實驗檢討 하였다.

#### 材料 및 方法

##### 1. 材料

1983년 2월 10일 부산시 북구 덕포동 대영산업에서

購入한 돼지(Landrace ♀)<sup>2)</sup>의 머리(무게 5.23 kg), 족발(무게 400 ± 20 g, 8 개), 꼬리(무게 90 ± 10 g, 10 개)를 털을 除去하고 물로 깨끗이 씻은 다음 生試料은 뼈를 除去한 후 肉部分만 취하여 고기갈이하여 잘 혼합한 다음 폴리에틸렌 접주머니에 넣어 凍結貯藏하여 두고 실험에 사용하였다. 삶은 試料은 在來式方法에 따라 試料의 2 배량의 증류수를 가하여 95°C에서 1 시간 삶아 뼈를 除去 후 肉部分만 취하여 고기갈이하여 폴리에틸렌 접주머니에 넣어 凍結貯藏하여 두고 실험에 사용하였다.

## 2. 實驗方法

### 1) 一般成分의 分析

水分은 常壓加熱乾燥法<sup>5)</sup>, 灰分은 乾式灰化法<sup>5)</sup>, 粗蛋白質은 semimicrokjeldahl 窒素定量法<sup>6)</sup>, 粗脂肪은 soxhlet 抽出法<sup>5)</sup>, 全糖은 Somogyi 法<sup>3)</sup>으로 測定하였다.

### 2) 熱量測定法

試料 0.5 g 을 취하여 automatic bomb calorimeter CA-3 P(Shimadzu Co)를 사용하여 測定하였다.

### 3) 構成 아미노산의 定量

아미노酸中 tryptophan은 Spies 등<sup>7)</sup>의 方法에 따라 *p*-dimethyl aminobenzaldehyde에 의한 比色法으로 定量하였고, 그외의 아미노산들은 試料을 6 N-HCl 를 가하여 脫氣한 후 110°C 24 시간 가수 분해한 다음 Spackman 등<sup>8)</sup>의 方法에 따라 amberlite CG-120 樹脂 칼럼을 사용하는 아미노산 자동분석기(JLC-6 AM NO. 310)로 분석하였다.

### 4) 無機質의 定量

#### a. 試料溶液의 調製

濕式分解法<sup>9)</sup>에 따라 試料 10 g 을 kjeldahl flask 에 넣고 conc. HNO<sub>3</sub>를 加하고 가열하여 HNO<sub>3</sub>가

발산하던 HNO<sub>3</sub> 10 ml와 10% HClO<sub>4</sub> 10 ml를 加하여 가열하고 무색이 될 때까지 분해시킨 후 여과하여 定容하였다.

#### b. 칼슘, 철, 磷의 定量

칼슘과 철은 試料溶液을 一定量 취하여 atomic absorption spectrophotometer (Varian AA-875)로 定量하였으며, 측정 조건은 Table 1 과 같다<sup>10)</sup>. 磷은 molibden blue 比色法<sup>11)</sup>에 의하였으며 spectrophotometer를 사용하여 650 nm 파장에서 흡광도를 측정하였다.

#### 4) vitamin의 定量

##### a. 試料의 調製

生試料 및 삶은 試料을 -40°C에서 急冷하여 48 시간 진공동결건조(Bench Top Freeze Dryer Model Top. 3)시켜 폴리에틸렌 접주머니에 넣어 냉동실에 보관하여 두고 사용하였다.

##### b. Vitamin A

Carr-Price法<sup>12)</sup>에 따라 試料을 1N-KOH ethanol 용액으로 검화시켜 ether층을 分離, 증발, 건조하여 SbCl<sub>3</sub>의 chloroform 용액으로 脱色시켜 620 nm 파장에서 흡광도를 측정하여 vitamin A 량을 구하였다

##### c. Vitamin B

試料에 0.1 N-HCl를 가하여 120°C, 15 psi로 30 분간 가수 분해를 행하여 pH 4.5로 조정된 후 diastase와 papain 혼합 초산완충액을 넣어 45~50°C에서 2 시간 방치하고 定容하여 그 여과액을 vitamin B 추출액으로 하였다<sup>13)</sup>.

Thiamine; thiochrome法<sup>14)</sup>에 따라 potassium ferricyanide를 산화제로 하여 thiamine을 thiochrome으로 산화시킨 후 fluorescence spectrophotometer (Shimadzu Model RF-500)를 사용하여 조건 E<sub>x</sub> 365 nm, E<sub>m</sub> 435 nm에서 형광을 측정하였다.

Riboflavin: lumiflavin 형광법<sup>14)</sup>에 의해 ribofl-

Table 1. Instrument setting for optimum sensitivity with calcium, and iron

Item	Ca	Fe
Light source	hollow cathode lamp	hollow cathod lamp
Wave length (nm)	422.7	248.3
Lamp current (mA)	3.5	5.0
Slit setting	0.5	0.2
Flame type	air-acetylene	air-acetylene
Air flow	17.51 /min	17.51 /min
Fuel flow	2.31 /min	2.31 /min

avin을 정량하는 方法으로 potassium permanganate와 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>를 사용하여 lumiflavin으로 산화시킨 후 조건 E<sub>x</sub> 440 nm, E<sub>m</sub> 565 nm에서 형광을 측정 계산하였다.

## 結果 및 考察

### 1. 一般成分 및 熱量

돼지머리, 족발 및 꼬리의 一般成分組成은 Table 2와 같다. 뼈와 硬組織을 除去한 肉部分의 收率은 生試料의 경우 머리는 69.4%, 족발 46.1%, 꼬리 67.6%이었고 삶은 試料의 경우 머리는 54.1%, 족발은 34.3%, 꼬리 47.9%로서 生試料보다는 다소 적었는데, 이는 가열에 의한 肉汁의 流出로 보아진다. 生試料 및 삶은 試料의 一般成分은 水分 60% 내외, 粗蛋白質 20% 내외, 粗脂肪 20% 내외, 全糖 0.5% 내외 그리고 灰分 0.5% 내외로 함량 차이는 거의 찾아볼 수 없으며, Vaughn 등<sup>15)</sup>의 研究結果와 비슷하나 粗脂肪은 약간의 함량 차이를 나타내고 있었다. 한편 各部位別 熱量은 生試料의 경우 머리는 310.5 Cal, 족발은 288.1 Cal, 꼬리는 282.5 Cal로서 머리 部位가 약간 높았다.

### 2. 構成 아미노酸의 組成

돼지머리, 족발, 꼬리의 生試料과 삶은 試料에 對한 構成 아미노산의 組成을 必須 아미노산, 非必須 아미노산으로 區分하여 Table 3, 4에 나타내었다. 돼지머리의 必須 아미노산에 있어서는 lysine, leucine, isoleucine 및 threonine, phenylalanine이 높은 함량을 나타내었고 histidine, methionine, tryptophan

은 낮은 함량을 나타내었다. 非必須 아미노산은 proline, glycine, glutamic acid 및 arginine이 全體 아미노산의 半 이상을 차지하였다.

돼지 족발의 구성아미노산의 組成中 必須 아미노산은 lysine, threonine, leucine, valine이 높은 함량을 나타내었으며, methionine, tryptophan이 낮은 함량이었다. 非必須 아미노산은 proline, glycine, glutamic acid는 매우 높은 함량으로 전체 아미노산의 52.8%를 차지하였다.

돼지꼬리의 必須 아미노산은 lysine, leucine, isoleucine 및 valine이 높은 함량이고 methionine, tryptophan은 낮은 함량이었으며 非必須 아미노산은 proline, glycine, glutamic acid 및 aspartic acid가 높은 함량으로 전체 아미노산의 56.24%를 차지하였다.

돼지머리, 족발, 꼬리의 生試料과 삶은 試料에 對한 構成 아미노산의 組成은 各個 아미노산의 함량에는 약간의 차이가 있으나 必須 아미노산, 非必須 아미노산의 組成 및 含量은 모두 비슷한 경향을 나타내고 있으며 전반적으로 proline, glycine, glutamic acid, arginine 및 aspartic acid의 합이 전체 아미노산의 半 이상을 차지하였다.

肉類中 쇠고기<sup>16)</sup>, 돼지고기<sup>16)</sup>, 닭고기<sup>16)</sup>, 토끼고기<sup>17)</sup>, 개고기<sup>18)</sup>, 오리고기<sup>19)</sup> 등 構成아미노산은 必須 아미노산 및 非必須 아미노산 모두 組成 및 함량 비율은 거의 비슷하며, 本實驗材料인 돼지머리, 족발, 꼬리 部位도 이들 肉類와 構成 아미노산의 組成 및 함량이 거의 비슷한 경향을 보여주고 있다.

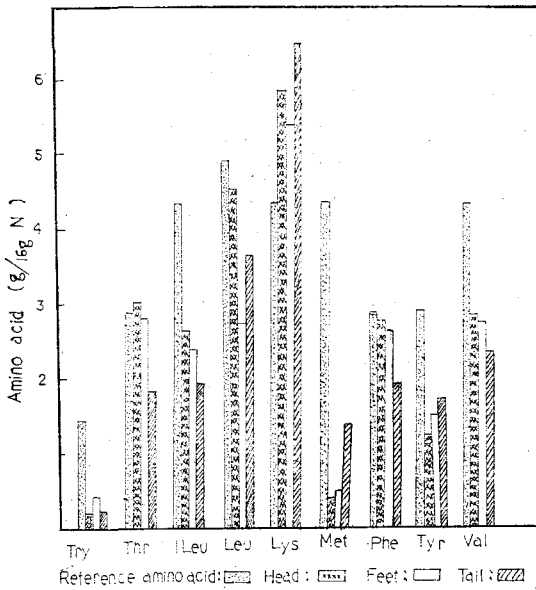
本實驗에서 生試料과 삶은 試料의 제 1, 제 2 제한 아미노산은 含硫 아미노산과 tryptophan이라고 생각되어지며 WARF<sup>20)</sup>와 Vaughn<sup>15)</sup> 이 연구한 돼지의

Table 2. Yield, proximate composition and caloric content of raw and cooked pig's head, feet and tails tissue

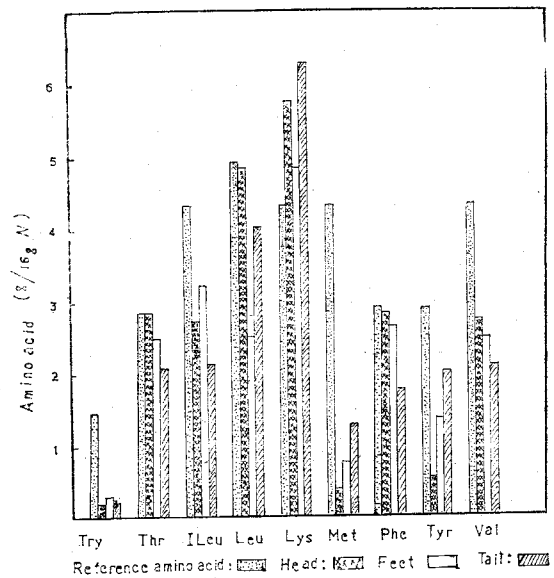
Component	Raw (%)			Cooked (%)		
	Head	Feet	Tails	Head	Feet	Tails
Bone and Hard tissue	30.6	53.9	32.4			
Yield	69.4	46.1	67.6	54.1	34.3	47.9
Moisture	57.0	59.9	61.9	56.9	62.5	62.6
Dry matter	43.0	40.1	38.1	43.1	37.5	37.4
Protein	20.5	21.4	17.4	22.7	18.6	19.7
Fat	21.5	17.5	19.9	19.5	18.0	17.1
Ash	0.5	0.5	0.3	0.5	0.4	0.3
Total sugar	0.48	0.7	0.5	0.4	0.5	0.3
Cal/100 g	310.5	288.1	282.5	295.0	267.4	253.8

**Table 3. Amino acid composition (g/16 g N) of raw pig's head, feet and tails tissue (wet basis)**

Amino acid	Head	Feet	Tails
<b>Essential Amino acid</b>			
Tryptophan	0.18	0.41	0.22
Threonine	3.00	2.80	1.81
Isoleucine	2.76	2.37	1.92
Leucine	4.52	2.72	3.65
Lysine	5.84	5.38	6.46
Methionine	0.39	0.47	1.34
Phenylalanine	2.74	2.63	1.83
Tyrosine	1.22	1.47	1.75
Valine	2.79	2.73	1.82
Histidine	0.87	0.91	1.68
Total	24.31	21.89	22.48
<b>None essential Amino acid</b>			
Cystine	Trace	Trace	Trace
Arginine	5.85	5.81	5.49
Aspartic acid	5.66	5.40	7.32
Serine	3.76	3.62	4.27
Glutamic acid	11.76	11.10	10.97
Proline	17.37	18.17	16.46
Glycine	15.61	17.88	13.72
Alanine	5.72	5.54	5.49
Total	65.73	67.52	63.72



**Fig. 1. Comparison of essential amino acid composition of raw pig's head, feet, tails tissue with reference amino acid by FAO.**



**Fig. 2. Comparison of essential amino acid composition of cooked pig's head, feet, tails tissue with reference amino acid by FAO.**

Table 4. Amino acid composition (g/16 g N) of cooked pig's head, feet and tails tissue (wet basis)

Amino acid	Head	Feet	Tails
<b>Essential Amino acid</b>			
Tryptophan	0.17	0.27	0.20
Threonine	2.89	2.48	2.06
Isoleucine	2.71	3.21	2.10
Leucine	4.84	2.50	4.01
Lysine	5.72	4.81	6.29
Methionine	0.38	0.74	1.27
Phenylalanine	2.82	2.61	1.76
Tyrosine	0.51	1.35	1.98
Valine	2.72	2.48	2.06
Histidine	2.81	0.84	2.06
Total	20.57	21.49	23.79
<b>Non essential Amino acid</b>			
Cystine	Trace	Trace	Trace
Arginine	5.79	4.69	6.29
Aspartic acid	5.62	6.41	8.49
Serine	3.62	3.21	4.01
Glutamic acid	11.64	10.50	11.61
Proline	17.47	17.64	15.88
Glycine	14.40	17.38	11.69
Alanine	6.28	7.28	6.47
Total	64.82	67.11	64.43

족발, 꼬리의 제 1, 제 2 제한 아미노산과 비슷하였다. 本實驗에서 生試料과 삶은 試料의 必須 아미노산을 FAO에서 정한 표준 단백질의 아미노산과 비교해 볼 때 Fig. 1, 2와 같으며, lysine, leucine, phenylalanine은 부족하지 않으나 tryptophan과 methionine은 理想型 아미노산에 비하여 낮은 함량을 나타내었다.

### 3. 칼슘, 철 및 인의 함량

돼지머리, 족발, 꼬리의 生試料 및 삶은 試料의 칼슘, 철 및 인의 함량은 Table 5에 나타내었다. 전

반적으로 삶은 試料가 生試料 때보다 多少 감소하는 경향이 있는데 이것은 삶을 때 肉汁이 溶出된 것으로 생각된다. 生試料를 삶았을 때의 損失率을 보면 Fig. 3과 같다. FAO: USO<sup>21)</sup>에서 쇠고기, 닭고기, 토끼고기등의 근육 중 칼슘, 철의 함량과 비교하면 거의 비슷한 경향을 나타내고 있으나 인의 함량은 다소 낮았다. McCance<sup>16)</sup>등의 쇠고기의 各部位 生試料 및 조리 후의 칼슘, 철 및 인의 함량과 류<sup>18)</sup>가 보고한 犬肉의 칼슘, 철 및 인의 함량과 거의 비슷한 경향을 나타내고 있다. Vaughn 등<sup>15)</sup>이 보고한 돼지의 족발, 꼬리등의 철, 칼슘 및 인의 함량과 本實

Table 5. Mineral and vitamin contents of a composite sample of raw and cooked pig's head, feet and tails tissue (mg %, wet basis)

Component	Raw			Cooked		
	Head	Feet	Tails	Head	Feet	Tails
Ca	23.44	40.90	22.23	18.90	33.66	18.26
Fe	3.86	4.15	2.30	3.20	3.37	1.70
P	70.40	55.90	42.15	67.40	47.35	38.19
Vitamin A (IU/100 g)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Thiamin	0.12	0.07	0.24	0.09	0.04	0.09
Riboflavin	0.04	0.03	0.03	0.03	0.02	0.02

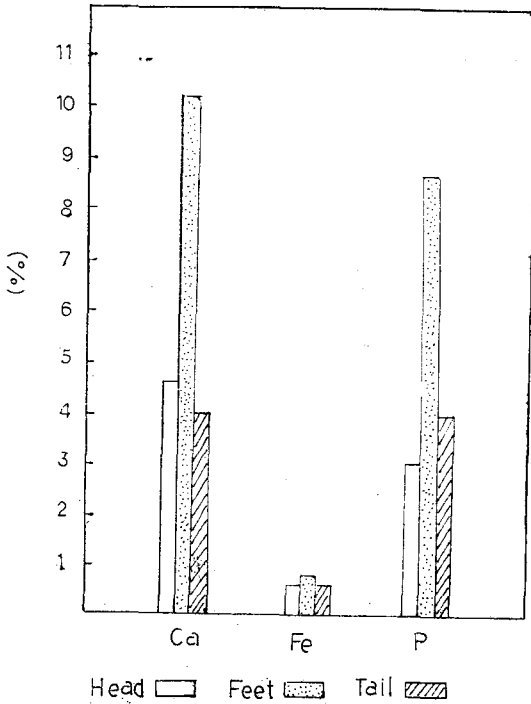


Fig. 3. Ratio of cooking loss of calcium, iron and phosphorus during cooking.

驗結果와 비교해 보면 함량 차이는 거의 찾아볼 수 없었다.

4. Vitamin의 함량

돼지머리, 족발 및 꼬리의 생試料과 삶은試料 중에 함유된 vitamin A 및 vitamin B群의 함량은 Table 5와 같다. vitamin A는 생試料나 삶은試料에 함유되지 않았고 thiamine은 돼지 꼬리에 가장 많았다. riboflavin의 함량은 實驗部位別로 비슷하였다. 이 實驗에서 본 결과 돼지머리, 족발 및 꼬리는 붉은 살코기와 비교하여<sup>23)</sup> vitamin B群이 적게 함유되어 있음이 나타났다.

要 約

健康食品, 補身食品으로 전래되어 오는 돼지머리, 족발, 꼬리 부위의 營養學의 가치를 究明하기 위한 일환으로 一般成分, 收率 및 열량과 구성 아미노산조성 그리고 無機質 중 生理的으로 역할이 큰 철, 칼슘 및 인과 vitamin A, thiamine 및 riboflavin의 함량에 대하여 實驗檢討 하였는데 결과는 다음과 같다.

1. 생試料에 있어서 收率は 머리는 69.4%, 족발은 46.1%, 꼬리는 67.6%이었고, 삶은 試料의 경우 머리는 54.1%, 족발은 34.3% 및 꼬리는 47.6%이었다.

2. 열량은 생試料의 머리는 310.5 Cal 족발은 288.1 Cal, 꼬리는 282.5 Cal 였으며 삶은試料의 머리는 295.0 Cal, 족발은 267.4 Cal 그리고 꼬리는 253.8 Cal 이었다.

3. 생試料과 삶은試料의 구성아미노산의 組成 중 必須 아미노산은 lysine, leucine, threonine이 높은 함량을 나타내었고 methionine, tryptophan이 가장 낮은 함량을 나타내고 있으며 非必須 아미노산은 proline, glycine, glutamic acid 또는 aspartic acid가 전체아미노산의 반이상을 차지하고 있으며 전반적으로 생試料나 삶은試料에 있어서 組成 및 함량에 큰 변화를 찾아 볼 수 없었다.

4. 생試料의 無機質에 있어서 칼슘, 철은 족발이 높은 함량을 보였고 인의 경우 머리가 가장 높았다.

5. Vitamin A는 생試料나 삶은試料 모두에 함유되지 않았고 thiamine과 riboflavin은 적은 양이 함유되어 있었다.

文 獻

1. 축협중앙회 : 축산물 유통편람, 18(1982)
2. 華亭閣 : 東醫寶鑑(上海廣益書局), 1, 16(1890)
3. 李 梈 : 醫學入門(上海 錦章 圖書), 3, 20(1575)
4. 원병휘 : 한국 동식물 도감, 동물편(삼화출판사, 서울), 17, 601(1967)
5. 小原哲二郎, 鈴木隆雄, 岩尾裕之 : 食品分析 핸드ブック(建帛社, 東京), 85(1969)
6. AOAC : Official methods of analysis, 13th ed., Association of Official Analytical Chemists, Washington, 14(1980)
7. Spies, J.R. and Chamber, D.C. : Anal. Chem., 30, 30(1948)
8. Spackman, D. H., Stein, W. H. and Moore, S. : Anal. Chem., 30, 1190(1958)
9. 류병호 : 한국영양식량학회지, 11, 1(1982)
10. Slavin, W. : Atomic absorption spectroscopy, John Wiley & Son, New York, 87(1968)
11. 윤일섭, 이동화, 오섭, 홍영석 : 식품분석 (형설출판사, 서울), 85(1975)
12. Carr, F. H. and Price, E. A. : Biochem. J., 20, 497(1926)

13. Toma, R. B. and Tabekhia, M. M.: *J. Food Sci.*, **44**, 263(1979)
14. Maynard, A. J.: *Methods in food Analysis*, 2nd ed., Academic Press, New York and London, 752(1970)
15. Vaughn, M. W., Wallace, D. P. and Foster, B. D.: *J. Food Sci.*, **46**, 1320(1981)
16. McCance and Widdowson: *Meat Science*, 3rd ed. Pergamon Press, Oxford and New York, 371(1960)
17. 이양자, 안홍석, 조혜정 : 과학기술처, 34(1979)
18. 류병호 : 부산산업대학교 논문집, **3**, 485(1982)
19. 김동필, 남현근 : 한국영양식량학회지, **6**, 61 (1977)
20. WARF: *Wisconsin Alumni Research Foundation Laboratory*, (1978)
21. FAO: USO; *Feed Composition table for use in East Asia*, (1972)
22. 한국농촌진흥청 : 식품분석포, 38(1982)
23. Williams, S. R.: *Nutrition and diet therapy*, 4th ed., The C. V. Mosby Company, 728 (1981)