

토끼고기의 지방질과 단백질에 관한 연구*

II. 단백질을 중심으로

연세대학교 가정대학 식생활과

이 양 자 · 조 혜 정

=Abstract=

Studies on Lipids and Proteins of Rabbit Meat

II. Emphasis on quality of rabbit meat protein

Yang Cha Lee (Kim) and He Cheong Cho

*Department of Food and Nutrition, College of Home Economics, Yonsei University
Seoul, Korea*

The present study was carried out to evaluate the nutritional quality of rabbit meat protein. The composition of amino acids contained in rabbit meat was compared with those of other animal meats such as beef, pork and chicken. Also included in this study was the question whether the cooking and storage conditions affect the amino acid composition and the pepsin-digestibility of rabbit meat protein.

The results are summarized as follows:

1. The large variation observed from sample to sample of EAA (essential amino acid) composition in rabbit meat was found to be an interesting but peculiar property of rabbit meat protein. The most limiting amino acid of rabbit meat protein was phenylalanine, whereas methionine was the first limiting amino acid of both beef and pork proteins. Chemical scores of various meat proteins were 68, 65, 66, and 74 for rabbit meat, beef, pork, and chicken respectively.
2. In pan roasting, the EAA damaged most by heat was methionine (15%). When cooked after two months of frozen storage, lysine decreased most.
3. Higher pepsin digestibility was obtained by cooking rabbit meat after seasoned in alcohol, ginger juice, and other spices compared with various other cooking conditions without seasoning. The pepsin digestibility value was even higher for the seasoned meat than for the raw meat.
4. Among various meats tested the rabbit meat showed the lowest pepsin digestibility.
5. A simple measurement of released methionine could be used to determine relative digestibility instead of measuring $\text{NH}_2\text{-N}$ content after pepsin digestion.

From all the results obtained in this study it can be concluded that rabbit meat is a good protein food item when used fresh and stored properly to prevent rancidity problems. It is suggested to study further the peroxidation effect of unsaturated fatty acids on protein quality.

This study was supported by the Ministry of Science and Technology in Korea.

* 1976年度 科學技術處 研究費 支援

I. 서 론

우리나라 농수산부는 식량문제의 해결책의 하나로 1975년부터 5개년계획을 추진하여 단백질 급원 식품으로 토끼고기의 식용화를 권장하므로 양토(養兔)의 전환 점에 이르게 되었다.

안과이¹⁾의 전(前)논문에서 지적했듯이 토끼라는 동물 자체가 식이의 내용에 따라 쉽게 변화되어 동맥경화증의 유발을 가장 쉽게 일으키는 동물이다. 따라서 이러한 토끼고기의 식품에 대해 영양학적인 면, 특히 지방성분과 단백질의 질(質)적인 면에서의 충분한 검토가 일상식품으로 권장되기 전 우선되어야 한다고 본다.

본 논문에서는 토끼고기 단백질의 아미노산 패턴을 분석 검토하여 다른 고기들과 필수아미노산 함량을 chemical score를 통하여 비교하였고 pepsin-소화율도 다른 고기들과 비교하여 보았다.

II. 실험재료 및 방법

1. 재료 및 조리조건

본 연구에 사용된 토끼종류, 크기, 식이 등은 전논문¹⁾에 나타난 바와 같다.

도살직후 신선한 토끼고기를 실험재료로 사용했으며 다릿살, 불깃살 및 갈빗살의 비를 약 11:4:2로 하였다. 저장효과를 검토하기 위해서는 -15°C 에서 -20°C

사이에서 2개월 동안 냉동저장된 토끼고기를 시료로 선택하였다.

쇠고기와 돼지고기는 각각 갈빗살과 불깃살로서 시장에서 신선한 것으로 구입하여 사용하였다.

Table 1에 나타난 조리조건은 Morgan²⁾의 일반육류 조리방법을 따랐으며, pan-roasting은 한국 식생활 개발 연구회의 토끼 요리 방법을 참조하여 일반 가정에서 조리하는 방법을 따랐다. 조미의 방법은 정종(16% alcohol) 1 tsp. 생강즙 1/2 tsp.을 Table 1에 나타난 바와같이 일정 크기의 고기에 넣고 30분동안 양념이 스며들게 재운 후에 마늘 5g, 파 5g, 간장 1 1/2 tsp. 고춧가루 1/2 tsp.를 섞어 양념간장을 만들어 재워둔 고기를 조미해서 참기름(해표) 5.5 ml을 두른 pan에서 중간불로 볶았다.

2. 아미노산 측정과 In Vitro Pepsin 소화율의 측정

1) 아미노산 분석

토끼고기의 raw 상태의 고기와 pan roasting 조건으로 조리한 고기 및 2개월간 냉동저장했다가 조리한 것과 조리안한 고기의 아미노산을 KIST 분석실에서 분석하였다. 다리부위의 고기를 일정량 잘게 썰어서 80°C oven에서 16시간 건조시켜 수분을 제거한 후, 100 mesh 체로 쳐서 잘 섞고 일정량(15mg) 칭취하여 6N-HCl 10 ml을 넣고 N_2 가스를 채운 후 뚜껑을 꼭 막고 110°C oven에서 22시간 가수분해 시켜서 여과하고 rotatory

Table 1. Cooking Conditions for Rabbit Meat²⁾

Cooking Condition	Total weight (g) of Prepared Meat	(Wt.(g)/Piece)	Cooking Temp. ($^{\circ}\text{F}$)	Cooking Time (Min.)	Remarks
Raw	100	(25)	—	—	—
Broiling	105	(25)	—	25	Broiler
Roasting	100	(25)	325	20	Electric Cooking Oven (Not Covered)
Boiling	100	(25)	—	30	Boiling Water
Frying	100	(25)	350	20	Deep Fat
Steaming	100	(25)	—	20	Steamer
Pan-Roasting	100	(3~5)	Medium Heat	8~10	Pan Electric Heater
Seasoned Pan-Roasting	100	(3~5)	Medium Heat	8~10	Pan Electric Heater

evaporator에서 농축하였다. 이것을 sodium acetate buffer(pH 2.2)로 희석하고(100 ml) Beckman Model 116 아미노산 자동분석기로 분석하였다. 다만 산(酸) 가수분해 도중 파괴되는 tryptophan은 비색 정량하였다³⁾.

2) In Vitro Pepsin 소화율 측정

전술된 조건에 따라 조리된 고기를 60°C oven에서 24시간 건조시킨 후 soxhlet extractor에서 ether로 6시간 지방을 추출해 낸 후 다시 oven(60°C)에서 30분간 건조시켜 100 mesh 체를 통과시킨 후 꼭 봉하여 -15°C에서 -20°C로 유지되는 냉동기에 소화율 측정에 사용할 때까지 보관하였다.

효소에 의한 소화(enzymic digestion)방법은 위와 같이 제조된 가루 시료 1g을 정취하여 100 ml 삼각 flask에 넣고 50 ml pepsin 용액(1g% in 0.075 N-HCl, pepsin=1:1000 ミクニ化學産業株式會社제품)을 넣은 후 pH를 2.0으로 조절하였다. 여기에 박테리아의 성장을 막기 위해 toluene 1 ml을 각각 가한 후 뚜껑을 덮고 37°C shaking water bath에서 24시간 동안 incubate하면서(shaking rate=100 osc./min.) 토끼고기에 있어서는 소화 시작 후 4, 8, 24시간 후에, 쇠고기와 돼지고기에 있어서는 24시간 후에 10 ml씩의 시료를 취하였다. 정취한 시료를 10분간 끓이고 20분 동안 원심 분리(2,700 r.p.m.)하여 그 상층액은 여과하여 아미노태-N과 methionine 정량용 시료로 하였다. 효소의 blank test도 동시에 같은 조건으로 실시하였다.

아미노태-N(NH₂-N) 측정은 Formol法⁴⁾으로 하였으

며, methionine 정량은 Peniazek⁵⁾와 McCarthy⁶⁾의 비색법으로 하였다.

III. 실험결과 및 고찰

1. 토끼고기 단백질의 질(質)의 문제

1) 토끼고기의 필수 아미노산 조성과 다른 고기와 비교

토끼고기, 쇠고기, 돼지고기, 닭고기 및 달걀 단백질의 필수 아미노산 조성은 Table 2와 같다. 본 연구의 분석치와 문헌에 나타난 토끼고기 단백질의 필수 아미노산 조성은 서로 차이가 있었고 두 문헌 사이의 차이는 본 연구 분석치 사이에서 보다 더욱 커서 토끼고기의 아미노산 조성은 그 종류나 식이, 그리고 어떤 다른 이유로 쉽게 변할 수 있다는 가능성을 보여주고 있다. 더구나 쇠고기와 돼지고기의 조성이 서로 다른 동물인데도 불구하고 같은 토끼고기 사이에서 보다 각 필수 아미노산의 함량이 비슷하게 나타난 것은 특기할 만한 점이라 하겠다.

2) 토끼고기의 chemical score (C.S.)와 다른 고기와 비교

Table 3에서 볼 수 있는 바와 같이, 쇠고기와 돼지고기의 경우는 제일 제한 아미노산의 육류에서 일반적으로 알려진 methionine이며 C.S.가 각각 65와 66인데 반해 토끼고기와 닭고기는 phenylalanine으로 C.S.가 각각 68과 74이다. 토끼고기와 닭고기의 경우 valine

Table 2. Essential Amino Acid Compositions of Various Meats (a.a. mg/100 mg protein)

Meat sources	Rabbit 1		Rabbit 2		Rabbit		Chicken	Beef	Pork	Egg
	Raw (fresh)	Cooked (fresh)	Raw (stored)	Cooked (stored)	Raw ⁷⁾ (1)	Raw ⁸⁾ (2)	Raw ⁹⁾	Raw ⁷⁾	Raw ⁷⁾	Raw ¹⁰⁾
Methionine	2.62	2.23	2.46	2.38	1.90	3.04	2.60	2.05	2.06	3.13
Isoleucine	4.82	4.85	4.31	4.51	2.40	5.44	5.54	4.87	4.90	6.09
Valume	4.82	5.05	4.59	4.65	7.50	6.40	5.27	5.84	5.87	7.03
Phenylalanine	3.84	4.24	3.76	4.00	7.50	3.52	4.15	4.71	4.73	5.63
Threonine	4.09	3.79	4.59	4.45	7.50	5.12	4.11	4.43	4.46	4.83
Leucine	8.06	7.99	7.57	7.83	9.50	6.56	7.63	8.67	8.73	8.75
Lysine	9.15	8.91	9.40	8.53	7.20	8.16	8.24	7.25	7.29	6.72
Tryptophan	0.25	0.79	0.38	0.82	—	1.52	1.06	1.47	1.48	0.16
(Arginine) ^a	6.19	6.09	6.79	5.65	—	—	—	—	—	—
(Histidine) ^a	2.70	2.74	2.54	2.59	—	—	—	—	—	—
Protein ^b	21.04	23.62	20.47	30.82	20.4	22.2	19.3	15.0	16.2	12.9

a. Nonessential for adult animal

b. Unit=g/100 g wet weight

Table 3. Chemical Scores of Various Meat proteins

Meat sources	Rabbit. 1.		Rabbit. 2.		Chicken	Beef	Pork
	Raw (Fresh)	Cooked (Fresh)	Raw (Stored)	Cooked (Stored)	Raw	Raw	Raw
Methionine	84	71	79	76	83	65	66
Isoleucine	79	78	71	74	91	80	80
Valine	69	72	65	66	75	83	83
Phenylalanine	68	75	65	71	74	84	84
Threonine	84	78	95	92	85	92	92
Leucine	92	91	87	89	87	99	100
Lysine	136	133	140	130	123	108	109
Tryptophan	156	494	238	513	663	919	925
First Limiting Amino Acid	Phe.	Met.	Phe. Val.	Val.	Phe.	Met.	Met.
C.S.	68	71	65	66	74	65	66

Table 4. Essential Amino Acids Listed in Their Increasing Order (C.S.)

Rabbit-Raw	Beef and Pork-Raw
1. Phenylalanine ^a	Methionine ^a
2. Valine	Isoleucine
3. Isoleucine	Valine
4. Methionine	Phenylalanine
5. Threonine	Threonine
6. Leucine	Leucine
7. Lysine	Lysine
8. Tryptophan	Tryptophan

^a The first limiting amino acid

의 C.S.가 phenylalanine 과 비슷함도 특이하다 하겠다. 그리고 문헌에 의하면 토끼고기의 제일 제한 아미노산이 isoleucine 과 phenylalanine 으로 C.S.가 각각 39와 63으로 나타나 토끼고기의 아미노산 조성이 다양하게 변화됨을 강조해 주며 이러한 변화는 서로 다른 토끼고기 시료간의 실험 오차라기 보다는 토끼고기 단백질 자체의 특이성으로 보여 더욱 확실한 원인 규명이 요구된다.

Table 4에는 필수 아미노산들을 제일 제한 아미노산부터 차례로 나열하였다. 토끼고기를 쇠고기 및 돼지고기와 비교할 때 제일 제한 아미노산이 서로 다른것 이외에 비번제까지의 아미노산의 순서가 서로 반대되는 서열로 되어있다는 것은 재미있는 현상이다. 즉 토끼고기의 경우 phenylalanine, valine, isoleucine, methio-

nine 의 순서인 것이 쇠고기와 돼지고기의 경우에는 methionine, isoleucine, valine, phenylalanine 의 순서로 바뀌어져 있다는 것이다. 그리고 토끼, 닭, 소, 돼지고기에 다 공통되는 점은 lysine 과 tryptophan 이 가장 많이 포함되어 있는 것이다. 그런데 단백질의 C.S.와 그 단백질의 availability 는 정확한 상관관계를 갖지 않으며 식품의 가공 저장 특히 열처리¹¹⁻¹⁵⁾에 의하여 소화나 흡수에 영향을 미치게 되는 것이다. 신선한 고기를 조리하기 전에는 C.S.가 68이던 것이 저장한 고기의 경우에는 65로 약간 감소되었으며, 신선한 고기를 조리했을 경우 71에서, 저장한 고기의 조리 후에 66으로 각각 감소하였다.

Al-Delaimy¹⁶⁾ 등은 닭고기를 90일간 냉동저장하는 동안에 저장기간이 길수록 drip 으로 빠져나가는 필수아미노산의 함량은 증가한다고 보고하였는 바, 이러한 결과는 냉동중에 세포 내에 생긴 얼음 결정이 녹아서 drip 으로 빠져 나가면서 조직의 구조를 파괴하는 것과 저장 중 산화작용에 의해 일부 아미노산의 파괴가 일어난 것에 기인한다고 볼 수 있겠다.

가열에 의하여 손실을 나타낸 필수 아미노산은 methionine, threonine 및 lysine 이었는데 특히 lysine 의 열손실율이 크다는 사실은 이미 보고되었다¹⁷⁾. 이러한 결과는 가열에 의하여 고기내의 당류의 carbonyl 기와 유리아미노기와와의 반응, 그리고 유리아미노기와 단백질의 carboxyl 기사이의 반응으로 가수분해에 저항하게 되며, 가열된 단백질의 영양학적 손실을 일으킨다고 보고하고 있다.

2. 조리조건에 따른 토끼고기의 In Vitro Pepsin-Digest 후 유리된 아미노태-N의 함량

In vitro pepsin-digestion에서 유리되어 나온 아미노태-N의 측정 결과는 Table 5와 Fig. 6에 나타나있다. 그런데 In vitro pepsin-digest 法이 상대적 소화율의 비교방법으로 쓰이기 시작한 것은 1946년 이후이며, 매우 간편하고 효과적인 방법으로 알려져 있다. 모든 조리 조건에 있어서 8시간만에 24시간의 약 절반의 소화가 끝났으며, raw의 경우 소화속도가 빨라 2/3의 소화가 끝났다. Raw 상태에서의 소화율이 조미료를 쓰지 않은 여러가지 다른 조리조건에서 보다 소화율이 높은 것은 이미 알려져 있다¹⁸⁾. 전체적으로 소화율이 낮은 것은 간편한 상대적 소화율 측정방법으로 단일 효소를 썼기 때문으로 사료된다^{15,17,19)}.

조리조건을 달리하고 pepsin 소화를 시켰을 때 토끼

Table 5. Periodically Released NH₂-N Contents of Rabbit Meat During Enzymic Digestion According to Various Cooking Conditions (mg NH₂-N/g Total Protein) (Expt. 1)

Cooking Conditions	Dig. Time (hrs)		
	4	8	24
Raw	9.58	22.85	35.71(22.3)*
Broiling	9.05	12.97	28.33(17.7)
Roasting	5.88	11.37	28.75(18.0)
Boiling	6.30	12.77	26.75(16.6)
Frying	5.86	11.39	22.11(13.8)
Steaming	—	11.61	24.93(15.6)

* Pepsin-Digestibility: [(mg NH₂-N/mg Total N) × 100]

고기, 쇠고기, 돼지고기에 있어서 유리되어 나온 아미노태-N 함량을 Table 6과 Fig. 2에 나타내었다. Pan-

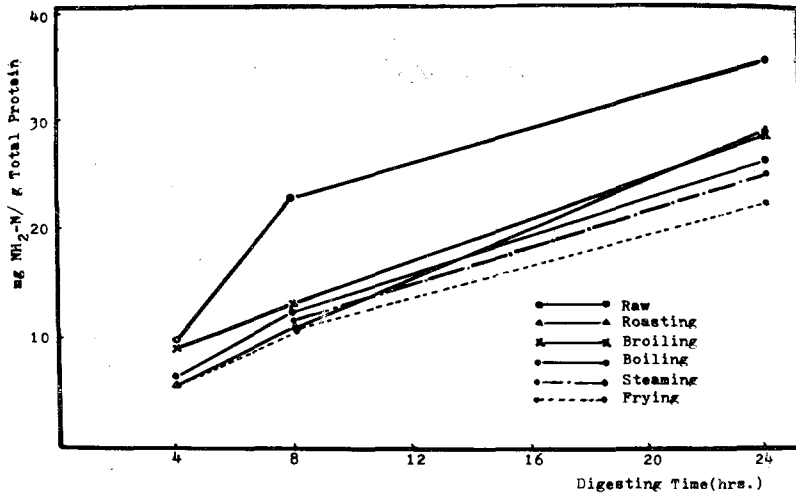


Fig. 1. Periodically Released NH₂-N Contents of Rabbit Meat During Enzymic Digestion According to Various Cooking Conditions. (Expt. 1)

Table 6. Periodically Released NH₂-N Contents During Enzymic Digestion According to Various Cooking Conditions and Different Meats^a (mg NH₂-N/g Protein) (Expt. 2)

Cooking Conditions	Rabbit		Beef		Pork	
	4	8	24	24	24	
Raw	25.30±1.28	29.40±2.40	31.85±1.20(19.9) ^b	40.30±2.97(25.2)	41.00±0 (25.6)	
Boiling	18.70±4.88	26.70±0.92	27.45±2.19(17.2)	34.00±0.71(21.3)	31.10±0.57(19.4)	
Pan-Roasting	24.00±1.40	25.90±0.99	33.10±0.99(20.7)	42.35±9.12(26.5)	36.30±0 (22.7)	
Seasoned-Pan-Roasting	33.35±1.34	34.30±2.67	38.55±2.19(24.1)	60.00±0 (37.5)	43.60±0 (27.3)	

a. Mean±S.D.

b. Pepsin Digestibility

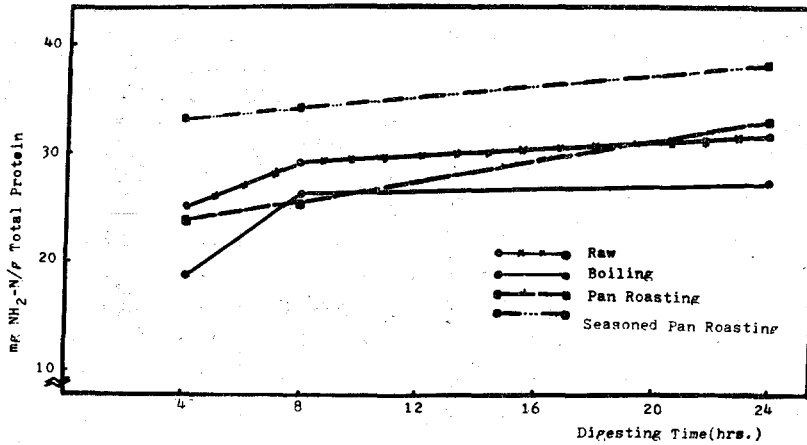


Fig. 2. Periodically Released NH₂-N Contents During Enzymic Digestion According to Various Cooking Conditions (Expt. 2).

Table 7. Periodically Released Methionine Contents During Enzymic Digestion According to Various Cooking Conditions and Meats(mg Met./g Sample) (Expt. 2)

Meat Species Dig. Time(hrs)	Rabbit			Beef	Pork
	4	8	24	24	24
Raw	5.5±1.27 ^a	8.3±0.42	12.9±0.14	14.0±0	13.8±0.28
Boiling	4.3±0.99	6.7±0.85	10.2±1.70	11.7±0.42	10.8±0.85
Pan-Roasting	4.1±0.42	6.0±0.57	10.9±0.4	10.5±0.42	10.4±0
Seasoned Pan-Roasting	4.8±1.20	7.5±0.14	11.9±0.42	11.9±0.42	12.2±0.28

^a Mean±S.D.

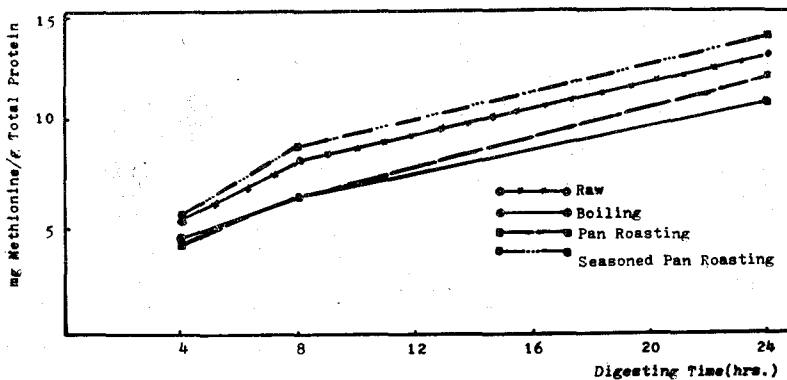


Fig. 3. Periodically Released Methionine Contents During Enzymic Digestion According to Various Cooking Conditions

roasting의 조리조건으로 양념을 첨가하여, 조리할 때 소화가 더욱 촉진되었다. 이러한 소화 촉진 효과는 양념에 의한 고기의 연화작용과 조리시간이 짧은 효과라고 사료된다. 육류고기의 소화율에 있어 소금은 고기의 등전점보다 높은 pH를 만들어주어 water binding

capacity를 높여주며, 세포내의 단백질을 용해시키므로 효소의 작용을 쉽게하여 소화율을 높인다고 하였다²⁰⁾. 같은 조건으로 24시간 pepsin digestion 시킬 때 토끼고기는 쇠고기나 돼지고기보다 유의성있게 낮은 소화율을 나타내었다.

3. In Vitro Pepsin-Digestion 에 의해 유리된 Methionine 함량

조리조건에 따라 pepsin-digest 한 후 유리된 methionine 을 토끼고기, 쇠고기, 돼지고기의 경우에 측정하여 Table 7과 Fig. 3에 나타내었다. 그림에서는 유리되어 나온 methionine 을 1g의 단백질을 단위로 표시하였는데 조미된 pan-roasting, raw, 조미 안한 pan-roasting, boiling 의 순서로 낮아졌다. 이순서는 같은 실험에서 측정된 유리 아미노태-N의 순서와 거의 일치하고 있다. 그러므로 소화되어 유리된 methionine 의 측정값으로도 서로 다른 시료의 상대적인 소화율을 비교할 수 있을 것으로 사료된다.

IV. 결 론

1. 토끼고기의 필수 아미노산 조성에 있어서 쇠고기나 돼지고기와는 달리 시료와 토끼종류 사이에 커다란 변화가 있는 것이 특징으로 나타났다. 토끼고기 단백질의 제일 제한 아미노산은 phenylalanine 으로 다음의 valine 과 비슷하여 chemical score 가 68이었다. 쇠고기와 돼지고기에 있어서는 S가 함유된 methionine 이 제일 제한 아미노산이며 chemical score 가 각각 65와 66이었다.

2. Test 한 조리조건중 Pan에서 roasting 하는 경우 가장 큰 감소를 보여준 필수 아미노산은 methionine (15% 감소)이었으며, 2개월간 냉동저장한 후 위와같은 조건으로 조리 했을 경우에 lysine 의 감소율이 가장 큰 것으로 나타났다.

3. Raw 상태의 고기가 가장 높은 소화율(In vitro pepsin-digestibility)을 나타내었고 술, 생강즙, 그리고 갖은 양념을 하여 pan에 roasting 한 경우에는 raw한 때보다도 더 높은 소화율을 보여 주었다.

4. 토끼고기 단백질과 다른고기들을 비교했을 때 토끼고기가 낮은 In vitro pepsin 소화율을 보였다.

5. In vitro pepsin digestion 후 유리된 methionine 측정은 전체적인 아미노태-N의 측정을 대신하여 쓰일 수 있는 간편한 방법으로 사료되었다.

이상의 결과로 미루어 신선한 토끼고기는 단백질의 급원으로서 가치가 있다고 본다. 단 알려진 바대로, 토끼고기에 포함된 지방의 불포화도가 월등히 높으므로 오래 저장해야할 경우 주의를 요한다. 그리고 토끼사육 권장 계획이 지속되는 한 토끼고기의 낮은 정육율로 인한 경제면의 문제도 내포되고 있음을 고려해야 되

겠다. 한편 권장 정책과 병행하여 특히 가공 저장면에서 많은 연구가 되어지기를 희망한다.

참 고 문 헌

- 1) 안홍석, 이양자: 토끼고기의 지방질과 단백질에 관한 연구 I. 지방성분을 중심으로 한국영양학회지, 10권 2호 1977.
- 2) Morgan, W.J. Jr.: *Supervision and Management of Quality Food Preparation*. 1974.
- 3) Spies, J.R. & D.C.: Chamber, *Chemical Determination of Tryptophan*. *Anal. Chem.*, 20: 30, 1948.
- 4) A.O.A.C. 7.048: *A.O.A.C.*, 24.043: *A.O.A.C.*, p. 424, 12th ed., 1975.
- 5) Peniazek, D.M. et al.: *Estimation of Available Methionine and Cysteine in Proteins of Food Products by in vivo and in vitro Methods*. *J. Nutr.*, 34:175, 1975.
- 6) McCarthy, T.E. & M.K. Sullivan: *A New and Highly Specific Colorimetric Test for Methionine*. *J. Biol. Chem.* 141:871, 1941.
- 7) Bowes & Church: *Food Values of Portions Commonly Used*. 7th ed. 1970.
- 8) F.A.O., U.S.: *Food Composition Table for Use in East Asia*. 1972.
- 9) Scrimshaw & Altschul: *Amino Acid Fortification of Protein Foods*. 1969.
- 10) 한국인 영양권장량: *FAO 한국협회* 1975.
- 11) Jones, A.S. & A. Cadenhead, *The Nitrogen Metabolism of the Young Pig*. *J. Sci. Fd. Agri.*, 16:38, 1965.
- 12) Skurray, G.R. & R.B. Cumming: *Physical and Chemical Changes During Batch Dry Rendering of Meat Meals*. *J. Sci. Fd. Agric.*, 25:521-527, 1974.
- 13) Osner, R.G. & R.M. Johnson, *Nutritional and Chemical Changes in Heated Casein*. *J. Fd. Tech.*, 10:133-138, 1975.
- 14) Bjarnason, J. & K.J. Carpenter: *Mechanisms of Heat Damage in Proteins*. *Br. J. Nutr.*, 34:325, 1975.
- 15) Dvorak, Z.: *Availability of Essential Amino Acids from Proteins*. *J. Sci. Fd. Agri.*, 19:

71-76, 1968.

- 16) Al-Delaimy, K.S.: *Antimicrobial and Preservative Activity of Garlic on Fresh Ground Camel Meat, I. Effect of Fresh Ground Garlic Segments.* *J. Fd. Sci. Tech. Agric.*, 22:96, 1971.
- 17) Bjarnason, J. & K.J. Carpenter: *Mechanisms of Heat Damage in Proteins.* *Br. J. Nutr.*, 23:859, 1969.
- 18) 최홍민, 신광순, 윤정의, 이부웅 : 육류단백질의 소화에 미치는 조리조건의 영향. *한국식품과학회지*, 6:2, 1974.
- 19) Hill, R.L. & W.R. Schmidt: *The Complete Enzymic Hydrolysis of Proteins.* *J. Biol. Chem.*, 237:389-395, 1962.
- 20) Panline, P.C.: *Tenderness of Beef.* *J. Amer. Diet. Assoc.*, 33:890, 1957.