

글루텐 人造肉의 品質特性에 影響을 주는
要因과 物性에 관한 研究
5보 : 인조육과 쇠고기의 성분 비교

박 춘 란

충청실업전문대학

Studies on the Factors Affecting Quality and Textural
Characteristics of Artificial Gluten Meat
Part V: Comparative studies on components of AGM and Beef

Choon Ran Park

Chung Cheong College

Abstract

These experiments were carried out to compared with components of AGM and raw beef. The results obtained were summarized as follows:

1) In proximate compositions of raw beef and AGM, water, protein, and fat were 71.21% and 48.47%, 29.35% and 21.85%, 5.36% and 14.95%, respectively.

2) Total amounts of amino acids of AGM were higher than raw beef, and glutamic acid was the highest in both, but methionine was the lowest in AGM, and cystine, in raw beef.

3) In fatty acids composition, unsaturated fatty acids were 90.4%, and linoleic acid (57.63%), among them, was the highest in AGM.

But in raw beef, saturated fatty acids were 35.2%, and oleic acid, among them, was the highest content.

I. 서 론

최근, 서구에서는 앞으로 섭취 가능한 식품의 단백질이 meat system에서 조직 콩 단백질 등 식물성 단백질식품으로 그사용 패턴이 변화할 것이라는 예측을 하고 있다. 조직 콩 단백을 쇠고기 같은 것이나 소세지 등에 넣을 경

우 저렴한 가격, 기능적인면 향상, 지방량 조정(고기와 조직 콩 단백질의 혼합 비율을 달리함으로써 특히 포화지방산의 양을 조절할 수 있음) 영양가의 질을 개선시킬 수 있는 잇점등으로 점차 환영 받게될 것으로 기대하고 있다. 식물성 단백질식품은 부족되는 몇개의 아미노산만 보충하면 생물가와 단백질 이용율이 향상된다.

이러한 이유로 해서 본 연구는 지난 I~IV보에 의해

제조한 글루텐 인조육과 쇠고기와 성분 비교하여 그 결과를 보고하고자 한다.

II. 실험 재료 및 방법

1. 실험 재료

I~IV보의 실험 결과에 의해 가장 쇠고기의 특성에 가깝게 조제한 인조육과 쇠고기(대접살)를 비교하였다.

2. 성분 분석 방법

1) 일반 성분

수분, 회분, pH, 단백질 및 지방의 함량은 상법에 준하여 실시하였다^{3,4)}.

2. 조성 아미노산

글루텐 인조육과 쇠고기 단백질의 조성 아미노산을 알아보기 위해 Fig. 1과 같이 시료를 처리하여 Amino acid analyzer (Model LKB 4151 Alpha Plus Amino Acid Analyzer)로 측정하였다. 이때의 아미노산 분석기의 분석 조건은 Table 1과 같다.

3) 조성 지방산

조성 지방산의 분석은 Fig. 2와 같이 처리하여 gas liquid chromatography로 분석하였으며 이때의 분석 조건은 Table 2와 같다.

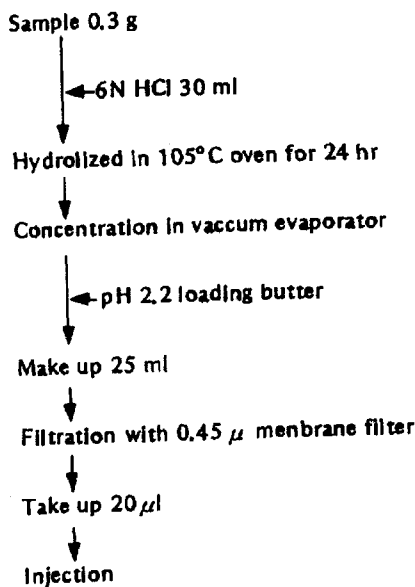


Fig. 1. Preparation of amino acids for amino acid analyzer.

Table 1. Conditions of amino acid analyzer for amino acids analysis

Instrument	: LKB 4151 Alpha Plus Amino Acid Analyzer
Integrator	: LKB 2220 Integrator
Flow rate	: Buffer 35 ml/h, Ninhydrin 25 ml/h
Wave length	: 440 nm, 570 nm
Column size	: φ 4.6 mm X 220 mm

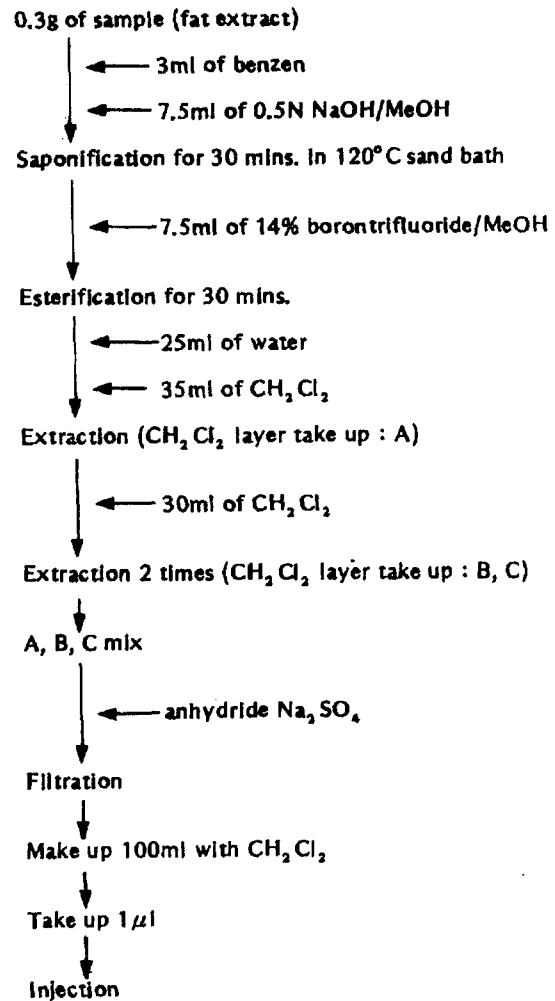


Fig. 2. Preparation of fatty acids for gas liquid chromatography.

III. 결과 및 고찰

1. 일반 성분

각 시료의 일반 성분 함량의 분석 측정 결과는 Table

Table 2. Conditions of gas liquid chromatograph for fatty acids analysis

Column	: ϕ 0.2 mm X 25 mm fused silica capillary column SP-2330
Carrier gas	: Helium 12 psi
Split ratio	: 1 : 50
Make up gas	: N ₂ , 30 cc/min.
Injector temp.	: 220°C
Detector temp.	: 250°C
Column temp.	: 150°C / 1min. - 3°C / 1min. - 180°C / 10mins.

Table 3. Proximate analysis of raw beef and AGM

Samples	Moisture (%)	Protein (%)	Fat (%)	Ash (%)	pH
Raw beef	71.12	21.85	5.36	1.48	6.14
Artificial meat	48.47	29.35	14.95	1.82	6.02
Wheat gluten flour	6.80	42.36	3.45	1.60	6.01

3과 같다.

수분 함량은 인조육이 48.47%이고 쇠고기는 71.12%로 쇠고기 보다 수분 함량이 적었고 단백질은 각각 29.35%, 21.85%로 인조육이 약간 높은 함량을 보인 반면 회분과 pH는 대체로 비슷하였고 지방량은 인조육이 14.95%로 쇠고기 5.36%보다 상당히 높았다. 이와 같은 현상은 인조육에 호두와 식용유가 포함되어있기 때문인 것으로 생각한다.

Kellor⁵⁾와 Kies²⁾는 콩가루 단백질의 성분 측정 결과에서 단백질 함량은 각각 47.8%, 49.7% 수분은 8%, 7.45% 지방은 0.9%, 0.69%라고 하였다. 또 Kellor⁵⁾는 밀가루(durum wheat flour)의 단백질 함량은 12.7%, 수분 13.0%, 지방 2.5%, 회분 1.7%라고 보고 하였는데, 본 실험에 사용한 밀단백 분말은 Kellor의 밀가루 일반 성분에 대한 연구 결과와 비교하면 회분 함량은 비슷하였으나, 단백질 함량은 30% 정도 차이가 있었고 콩의 일반 성분과 비교하면 단백질 함량은 각각 47.0%와 42.4%, 수분 함량은 각각 8.0%와 6.8%로 비슷하였다.

2) 조성 아미노산

시료의 조성 아미노산을 측정된 결과는 Table 4에서 보는 바와 같다. 총 아미노산 함량은 인조육이 쇠고기보

Table 4. Amino acid content of raw beef and AGM. (mg /100g)

Amino acids	Raw beef	Artificial meat
Aspartic acid	1636.3	863.1
Threonine	732.2	515.0
Serine	646.0	1476.6
Glutamic acid	3316.2	11131.3
Proline	726.6	2488.6
Glycine	769.1	1135.9
Alanine	1095.3	674.0
Cystine	60.8	389.5
Valine	960.2	1646.0
Methionine	330.2	308.0
Iso-leucine	806.3	992.4
Leucine	1612.6	2693.6
Tyrosine	441.7	587.8
Phenylalanine	676.9	1428.3
Histidine	635.8	503.1
Lysine	1797.3	474.0
Arginine	1070.8	1129.7
Total	17314.3	28436.9

다 약 11% 정도 더 많았으며 가장 많이 함유되어 있는 아미노산은 쇠고기는 glutamic acid가 3.3%, lysine이 1.8%로 그 다음으로 함량이 높았으며 가장 적은 아미노산은 cystine이 0.06%이었다. 인조육도 glutamic acid가 약 11%로 가장 많았고 그 다음은 leucine과 proline이 각각 2.69%, 2.49%로 많았으며 methionine과 cystine의 함량은 각각 0.3%, 0.39%로 가장 적었다. 필수 아미노산 함량을 비교하면 인조육이 쇠고기에 비하여 lysine과 threonine 및 methionine이 각각 26.4%, 70.4% 및 93.3% 함유되었으며 그 외의 필수 아미노산의 함량은 높게 나타났다. 이와 같은 결과는 Hamdy⁶⁾의 쇠고기와 조식상 식물 단백질의 조성 아미노산 비교 연구에서 methionine과 cystine이 표준 단백질에 비하여 39% 정도 부족하였다는 보고와 유사하였다.

Mattil⁷⁾과 Wilding¹⁾은 콩 농축물과 조직 콩 단백질에서 부족되는 methionine을 1.5% 보충시키면 단백질 효율이 증가된다고 하였다. Kies⁸⁾와 Doraiswamy⁹⁾는 성인에게 쇠고기와 methionine 강화 조직 식물 단백질과 조직 식물 단백을 각각 급식시켰을 때 methionine 강화 조직 식물 단백질이 단백질 이용율을 증가시켰다고 보고하였

Table 5. Fatty acid content of raw beef and AGM (WT %)

Fatty acids	Raw beef	Artificial gluten meat
Myristic acid	1.93	—
Palmitic acid	22.56	6.65
Palmitoleic acid	5.19	—
Stearic acid	10.74	2.92
Oleic acid	47.70	23.17
Linoleic acid	6.50	57.63
Linolenic acid	0.53	9.63

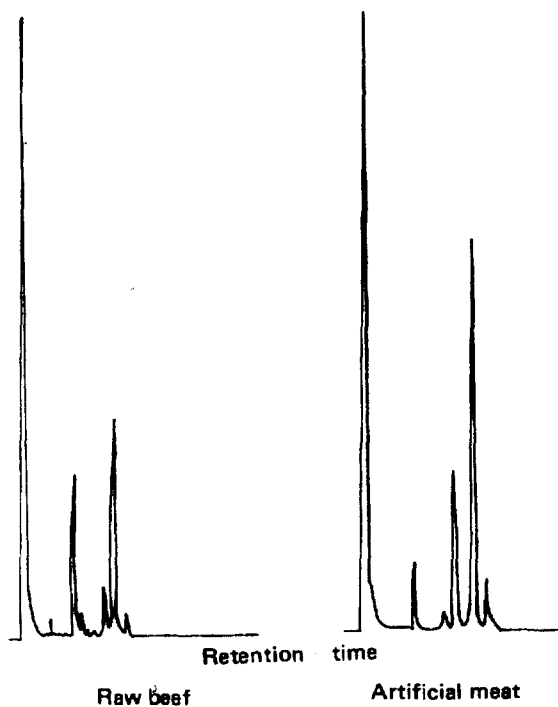


Fig. 3. Gas liquid chromatogram of fatty acids in raw beef and AGM.

다.

Korslund¹⁰⁾는 청소년기에 대해서 같은 실험을 하여 쇠고기와 조식 식물 단백을 혼합하여 급식시켰더니 단백질 이용율이 높아졌다고 보고하였다.

3) 조성 지방산

쇠고기와 인조육의 조성 지방산 함량을 측정한 결과는 Table 5 및 Fig. 3과 같으며 5~7가지의 지방산이 각각 분리 측정되었다.

인조육의 조성 지방산 중에서는 linoleic acid(57%)

가 가장 많았고, stearic acid의 함량은 2.92%로 가장 적었으며, 쇠고기는 oleic acid(47.7%)가 가장 많았고 linoleic acid는 0.53%로 함량이 적었다.

조성 지방산을 보면, 포화 지방산은 인조육은 9.6%, 쇠고기는 35.2%로 쇠고기가 포화 지방산이 많았던 반면, 불포화 지방산은 인조육이 90.4%, 쇠고기는 59.9%로 인조육에서 월등히 불포화 지방산이 많았으며, 이는 식용유가 첨가된 연유라고 본다.

IV. 요약

쇠고기의 특성에 가까운 글루텐 인조육을 제조하고 쇠고기와 성분 분석한 결과를 비교하면 다음과 같다.

1) 일반 성분 분석 결과에 수분함량은 인조육(48.47%)이 쇠고기(71.12%)에 비하여 적었으며, 단백질은 각각 29.35%, 21.85%이었다. 지방 함량은 인조육(14.95%)이 쇠고기(5.36%)에 비하여 높게 나타났다. 회분과 pH는 비슷하였다.

2) 조성 아미노산 함량을 비교하면 글루텐 인조육이 쇠고기보다 많았으며, 글루텐 인조육과 쇠고기에 가장 많은 아미노산은 glutamic acid이었고, 가장 적은 아미노산은 글루텐 인조육은 methionine이었고 쇠고기는 cystine이었다.

3) 조성 지방산 함량에서는 글루텐 인조육은 불포화 지방산이 90.4%를 차지하였으며 linoleic acid의 함량이 가장 많았고, stearic acid의 함량이 가장 적었던 반면, 쇠고기는 불포화 지방산이 35.2%를 차지하였으며, oleic acid의 함량이 가장 많았고 linolenic acid의 함량이 가장 적었다.

참 고 문 헌

- 1) Wilding, M.D.: Textured proteins in meats and meatlike products. *J. Am. Oil Chem. Soc.*, 51:128-130, 1974.
- 2) Kies, C. and H.M. Fox: Comparison of the protein nutritional value of TVP, methionine enriched TVP and beef at two levels of intake for human adults. *J. Food Sci.*, 36:841-845, 1971.
- 3) A.O.A.C.: Official method of analysis, 11th ed. Association of analytical chemists, Washington, D.C. 1985.

- 4) Folch, J., Lee, M. and Stanly, H.S.: *Biol., Chem.*, **233**(69), 1956.
- 5) Kellor, R.L.: Defatted soy flour and grits. *J. Am. Oil Chem. Soc.*, **51**:77-80, 1974.
- 6) Hamdy, M.M.: Nutritional aspects in textured soy proteins. *J. Am. Oil Chem. Soc.*, **51**:85-90, 1974.
- 7) Mattil, K.F.: Composition, nutritional, and functional properties, and quality criteria of soy protein concentrates and soy protein isolates. *J. Am. Oil Chem. Soc.*, **51**:81-84, 1974.
- 8) Kies, C. and H.M. Fox.: Effect of varying the ratio of beef and textured vegetable protein nitrogen on protein nutritive value for humans. *J. Food Sci.*, **38**: 1211-1213, 1973.
- 9) Doraiswamy, M.K.: Comparison of the protein nutritional value of several vegetable protein products at equal levels of protein intake for human adults. M. S thesis, University of Nebraska, Lincoln. 1972.
- 10) Korslund, M., C. Kies and H.M. Fox.: Comparison of the protein nutritional value of TVP, methionine-enriched TVP and beef for adolescent boys. *J. Food Sci.*, **38**:637-638, 1973.