

GA0536-05029

흑염소육의 특이성 발굴 및 육골즙 생산기술 확립

Technology of goat meat extract production and to search specific characteristics from korean black goat meat.

연구기관
한국식품연구원

농 립 부

제 출 문

농림부 장관 귀하

본 보고서를 “흑염소육의 특이성 발굴 및 육골즙 생산기술 확립”에 관한 연구
과제의 최종보고서로 제출합니다.

2005 년 7월 14일

주관연구기관명 : 한국식품연구원

총괄연구책임자 : 김 영 봉

연 구 원 : 이 남 혁

연 구 원 : 노 정 해

연 구 원 : 김 영 호

연 구 원 : 양 승 용

연 구 원 : 이 용 환

연 구 원 : 문 보 연

연 구 원 : 강 석 남

연 구 원 : 이 주 연

요 약 문

I. 제 목

흑염소육의 특이성 발굴 및 육골즙 생산기술 확립

II. 연구개발의 목적 및 필요성

1. 연구 목적

본 연구는 흑염소 육의 영양학적 품질, 가공특성 및 저장성을 조사하여 특수성을 확보하며, 흑염소 육골즙의 섭취를 용이하도록 하기 위해 육골즙의 적정 생산기술을 확립하며, 그 생산기술을 이용한 환 및 정제품을 개발하는데 그 목적이 있다.

2. 연구의 필요성

옛부터 흑염소는 우리나라에서 건강식품으로 많이 이용되어 왔으며 특히, 임산부나 회복기 환자들, 허약체질 어린이에게 좋은 식품으로 권장되고 있었다. 흑염소 육은 지방함량이 적고, 단백질, 칼슘 및 철분이 많이 들어있어, 외국에서도 흑염소 유와 흑염소 유로 만든 치즈가 건강식품으로 소비가 매년 늘고 있는 실정이다. 우리나라에서는 일반적으로 흑염소에 들깨, 황기, 생강, 감초 등 약리작용을 하는 여러 가지 한약재를 넣고 증탕 시킨 육골즙이 대중적으로 많이 알려진 상품이며, 식육으로서 불고기, 로스구이 등의 형태로 소비되어 지고 있다. 흑염소 육을 식육으로서 이용하기 위한 연구는 국내외에서 충분히 이루어지지 않고 있으며, 흑염소 육골즙 등 흑염소를 이용한 가공식품산업의 현실은 전근대적인 차원을 벗어나지 못하고 기호성 문제로 인하여 식품이라기보다는 약처럼 유통되어 완전한 식품화가 이루어져 있지 않은 현실이므로 본 연구가 필요한 것이다.

Ⅲ. 연구개발 내용 및 범위

1. 흑염소 육의 특이성

흑염소 육에 대한 특이성 조사를 위하여 도축 후 흑염소 육의 영양학적 품질, 가공특성 및 저장성에 대하여 수행하였다.

- 가. 영양학적 품질조사는 수분, 조단백질, 조지방, 조회분, 아미노산, 무기질, 지방산, 콜레스테롤 및 카르니틴과 같은 성분들을 조사.
- 나. 가공특성으로는 색, 보수력, 가열 감량과 조직감 등을 조사.
- 다. 저장성 시험은 저장 중 pH, 색, VBN 및 미생물 변화를 조사.

2. 시중유통되고 있는 흑염소 육골즙의 품질

시중에서 유통되고 있는 육골즙을 구입하여 제품 가격, 제조 방법 및 영양학적 품질에 대하여 조사하였다.

3. 흑염소 육골즙 제조의 최적화

흑염소 육골즙 제조 시 제품에 미치는 요인으로 추출시간, 추출온도 및 가수량 등에 따라 품질은 차이가 있다. 영양학적 및 관능적으로 우수한 육골즙을 제조하기 위해 요인들의 최적 조건을 설정하였다.

- 가. 가수량, 추출온도 및 추출시간이 최적화
- 나. 최적화된 조건에서 생산된 육골즙의 영양학적 품질 조사.
- 다. 최적화된 조건에서 생산된 육골즙의 저장성 시험.

4. 환 및 정제품 개발

최적 조건에서 생산된 육골즙을 사용하여 환 및 정제품 개발

- 가. 환 및 정제품 개발 공정 확립
- 나. 환제품의 영양학적 품질

IV. 연구개발 결과 및 활용에 대한 건의

1. 흑염소 육의 특이성

가. 영양학적 품질

1) 흑염소의 수컷이 28.70 ± 5.52 kg, 암컷은 22.93 ± 2.13 kg이었으며 도체율은 수컷이 48%, 암컷이 39%로 수컷의 도체율이 더 높게 나타났다.

2) 흑염소 육의 조단백질 함량은 약 21.1%, 조지방 함량은 약 3.7%로 단백질 함량은 우육과 유사하였으나 지방함량이 다른 축종에 비해 낮게 나타났다.

3) 지방산 중 포화지방산은 등심부위가 47.62% 불기부위가 41.88%였으며 불포화지방산 중 oleic acid가 등심(46.59%) 및 불기(50.29%) 였다. 흑염소 육의 콜레스테롤 함량은 35.73-37.48 mg/100g으로 우육 및 돈육과 비해 현저하게 낮게 나타났다.

4) 흑염소 육의 아미노산은 glutamic acid가 가장 높게 나타났으며 필수아미노산 비율은 약 50.3% 였다.

5) 무기질 함량은 칼륨(K)>인(P)>나트륨(Na)>마그네슘(Mg)>칼슘(Ca)>아연(Zn)>철(Fe)>구리(Cu)>망간(Mn) 순이었다. 특징적인 것은 우육과 돈육에서 거의 나타나지 않는 Mn과 Mg도 검출되었다.

6) L-carnitine 함량은 20.8 - 26.0 mg/100g 의 범위로 우육(11.7 - 15.3 mg/100g) 과 돈육(2.0 - 2.4 mg/100g)보다 높게 나타났다.

따라서 흑염소육은 영양학적으로 저지방 고단백질의 육류로 무기질 함량도 높으며 특이적인 생리활성 영양성분인 carnitine도 타육에 비해 높은 편이었다.

나. 가공특성

1) 흑염소 육은 우육보다 명도는 높으며, 적색도 및 황색도는 낮아 밝은 적색이었다.

2) 흑염소 육의 WHC는 77-78%의 범위였으며 가열감량은 45.9 - 54.7%의 범위를 보였다.

다. 저장성 조사

1) 흑염소 육의 저장 중 pH의 변화는 혐기포장구가 혐기포장구 보다 유의적으로 높게 나타났다.

2) VBN 함량 변화는 저장초기에는 8.86 ~ 8.78 mg%의 범위를 보였으나 저장 7일 이후에 벌써 부패취가 느껴졌으며 이때 VBN 함량은 11.0 ~ 13.0 mg% 정도를 나타내었다.

3) 일반세균수는 지속적으로 증가하여, 저장 일주일째에 7~8 log cfu/g의 수준을 넘어 부패단계가 많이 진행되었다.

4) 저장기간이 진행될수록 L(밝기)값이 감소하며 적색도의 증가하는 경향을 보였다.

따라서 흑염소 육은 냉장온도에서 약 7일 이내로 저장을 할 수 있을 것으로 판단되었다.

2. 시중 유통되고 있는 흑염소 육골즙의 품질

1) 회사별 육골즙의 °brix는 차이가 있었다. 이는 제조방법의 차이에 인한 것으로 사료되었다.

2) 단백질 함량은 조사 회사 모두에서 4.0% 이하의 결과로 흑염소 추출액의 전통식품 규격(5.6% 이상)에는 적합하지 않았다.

3) 아미노산 함량은 원료인 흑염소 육의 아미노산 함량의 약 1/10정도인 아미노산 정도를 나타내었다.

3. 흑염소 육골즙 제조의 최적화

가. 가수량, 추출온도 및 추출시간의 조건 설정

1) 육골즙 추출 시 원료육의 2배 물 첨가구가 수율은 낮으나(71.95%), 단백질 함량은 높고(3.78%) °brix도 높으며(4.40), carnitine 함량도 높은(117.72 nmol/ml) 결과를 나타내어 물 첨가비율의 최적 조건이라 할 수 있겠다.

2) 가수량 2배로 하였을 때 제조된 육골즙의 필수아미노산은 arginine, lysine 및 leucine의 순으로 나타났다.

3) 추출온도와 추출시간 조건 설정에 있어서 130℃에서 16시간 추출시가 수율(86.40%), ° brix(6.23), 단백질 함량(5.02%) 및 carnitine 함량(118.3 nmol/nl)으로 적절한 추출 조건임을 알 수 있었다.

이와 같은 결과를 통해 수율, ° brix, 단백질 함량, 아미노산 함량 및 carnitine 함량 등을 종합적으로 검토한 결과, 흑염소 육골즙 제조 시 최적 조건은 흑염소 육량에 대해 물을 2배 첨가하고 130℃에서 16시간 동안 추출하는 것이 최적 조건이라 할 수 있겠다.

나. 한약재 추출물의 영양성분

1) 한약재가 육골즙 제조 시 미치는 영향을 조사하기 위하여 육골즙 추출 최적조건인 2배 가수, 130℃에서 16시간에서 한약재만 추출한 결과, ° brix는 6.0이었으며, 단백질 함량은 0.1%, carnitine 함량은 0.54 ± 0.02 nmol/mL로 매우 낮음을 확인할 수 있었다.

2) 한약재만을 추출 시 주요 무기질 함량은 K>Mg>P>Ca 순으로 K가 101.3 mg/100 g 으로 가장 많았다.

따라서 흑염소 육골즙에 함유된 carnitine 함량은 첨가된 한약재에 의한 것이 아닌 흑염소 육 자체에 기인된다고 할 수 있겠다.

다. 최적 조건에서 생산된 흑염소 육골즙의 품질

1) 최적 조건에서 제조한 육골즙의 단백질 함량은 4.6% 였다.

2) 아미노산 함량 중 필수아미노산 함량은 769.9 mg/100g, 비필수아미노산 함량은 2,377.1 mg/100g이었으며, 총 아미노산함량은 3,147.0 mg/100g이다.

라. 흑염소 육골즙의 저장성

저장기간에 따른 VBN 값의 변화는 처리구 차이가 보이지 않았다.

Aerobic plate counts, Psychrotroph, Coliform bacteria, *E.coli*, *Bacillus cereus*는 저장기간 동안 검출되지 않았다.

3. 환 및 정제품 개발

최적 조건에서 생산된 흑염소 육골즙을 사용하여 환 및 정제품 제조하였다.

1) 분말화를 위한 건조 수율은 약 8.0% 였으며 환 및 정 제품 제조를 위한 농축수율은 16.5% 이었다.

2) 흑염소 육골즙의 환 및 정제품의 제조를 위한 기본공정도는 농축 → 혼합 → Milling → 1차 정환 → 2차 제환 → 성형 → 건조 → 제품의 방법으로 제조하였다.

3) 환 및 정제품의 관능평가 결과 섭취 편이성은 정제품의 경우가 환 제품에 비해 높은 결과를 보여주었고, 기호도는 두 제품간의 차이를 보이지 않았다.

4. 흑염소 육골즙 가공제품의 영양학적 특성

1) 분말 및 환 제품의 단백질 함량은 건조시료가 57.3 %, 환 제품은 24.4% 였다.

2) 분말제품의 필수아미노산 함량은 9,563.2 mg/100 g이었으나, 환 제품은 7,602.9 mg/100 g으로 건조 후 보다 낮은 결과를 나타내었다.

3) 무기질 함량은 분말이 2,964.61 mg/100 g, 환제품이 2,341.82 mg/100 g의 함량을 각각 나타내었다.

4) Carnitine 함량은 분말이 150.0 nmol/g 이었으며 환제품은 82.29 nmol/g을 나타내었다.

IV. 연구개발 결과 및 활용에 대한 건의

1. 흑염소의 도축수율은 매우 낮아 흑염소 육을 식육자원화 하기 위해서는 흑염소 사육 시 육 함량이 많아질 수 있도록 개량하는 것이 필요하다.

2. 흑염소 육골즙의 경우 시중유통되는 것이나 육골즙 제조를 위한 최적 조건 설정 시에도 단백질 함량이 높지 않아 전통식품 규격에 적합하지 않게 나타나고 있다. 따라서 성분 함량의 조절에 있어 어려움이 많을 것이라 예상되며, 이에 대한 전통 식품 규격에 대한 제고가 필요할 것으로 사료된다.

SUMMARY

I. Title

Technology of goat meat juice production and to search specific characteristics from korean black goat meat.

II. Object and Necessity of the study

1. Object

This study was conducted to determine nutritional quality, processing characteristics, and shelf life of korean black goat meat and to develop technology of goat meat juice production. Moreover, the aim of this study was to establish optimal technology of producing goat meat juice to facilitate intake of goat meat juice and produce korean black goat meat pill and tablet by using this settled technology.

2. Necessity of the study

Black goat has been famous and used for healthy food in Korea. Especially, it was recommended as good food to pregnant woman, recovery patient and children. In Korea, black goat meat extract which is boiled in water containing oriental medicinal herbs such as sesame, milk vetch root, ginger, licorice root, is well known. Also, black goat meat is used as Bulkoki and roast meat. Black goat meat has been recognized and circulated as a drug rather than a food. Therefore this study is needed to determine nutritional quality and processing characteristics of korean black goat meat and technology of goat meat extract production.

III. Range and Scope

1. Characteristics of black goat meat

Nutritional quality after slaughter, characteristics of processing and shelf life of black goat meat was conducted to determine peculiarity of black goat meat.

- a. In order to investigate nutritional quality, moisture content, crude protein, crude ash, amino acid, minerals, fatty acid, cholesterol and carnitine were determined.
- b. For processing characteristics, color, water holding capacity, cooking loss and texture were determined
- c. During storage of black goat meat, color, pH, VBN and number of microbes were determined.

2. Quality of commercial black goat meat extract

Price, processing method and nutritional quality of commercial goat meat were investigated.

3. Optimization of black goat meat extract production

Important factors in making black goat meat extract were extraction time, extraction temperature and amount of water addition. These factors related directly to quality of black goat meat extract. To produce nutritionally and organoleptically excellent black goat meat extract, optimal condition was established.

- a. optimization of amount of added water, extraction temperature and time
- b. Determination of nutritional quality of black goat meat extract in optimized condition
- c. Shelf life of black goat meat extract produced in optimize condition was tested

4. Development of pills and tablets

Development of pills and tablets of the black goat meat extract produced in optimal condition

- a. Establishment of pills and tablets production procedure
- b. Nutritional quality of pills

IV. Results

1. Characteristics of black goat meat

a. Nutritional quality

- 1) Carcass percent of male and female black goat is $28.70 \pm 5.52\text{kg}$ (48%) and $22.93 \pm 2.13\text{kg}$ (39%), respectively. Carcass percent of male black goat was higher than female's.
- 2) Crude protein and crude fat of black goat meat were about 21.1% and 3.7%, respectively. The crude protein content was similar to beef's, but crude fat content was lower than other species.
- 3) Saturated fatty acids were 47.62 and 41.88% in loin and rump, respectively and oleic acid was 46.59% and 50.29% in loin and rump, respectively. Cholesterol concentration was $35.73 \sim 37.48$ mg/100g in black goat meat, these values were significantly lower than beef and pork.
- 4) Glutamic acid was the highest and the rate of essential amino acid was ca. 50.3% in black goat meat.
- 5) Mineral contents were in the order of potassium (K) > phosphate (P) > sodium (Na) > magnesium (Mg) > calcium (Ca) > zinc (Zn) > iron (Fe) > cooper (Cu) > manganese (Mn). Specially, Mn and Mg were detected, which were little in beef and pork.

- 6) Range of L-carnitine was 20.8 to 26.0 mg/100g, which was higher than that of beef (11.7 ~ 15.3 mg/100g) and pork (2.0 ~ 2.4 mg/100g)

Therefore, black goat meat is not only the low fat and high protein food but also contain high level of minerals and a bioactive carnitine compare to other meats.

b. Characteristics of black goat meat processing

- 1) Lightness of black goat meat was higher than that of beef. However, a value and b value of black goat meat was low and it showed light red.
- 2) Percentage of water holding capacity of black goat meat was 77–78% and that of cooking loss was 45.9 ~ 54.7%

c. Shelf-life of black goat meat

- 1) Change of pH during storage of black goat meat was significantly higher in aerobic package than in anaerobic package.
- 2) While VBN value showed 8.86 ~ 8.78 mg% at early storage, rotten odor was appeared after 7 days of storage and VBN value of that moment was 11.0 ~ 13.0 mg%.
- 3) Number of total microbes is increased continuously and reached over 7–8 logCFU/g by 10 days of storage.
- 4) Lightness value was decreased as storage days goes, however, a value was increased.

Therefore, these data suggest that the black goat meat will be desirable within 7 days storage at 4°C.

2. Quality of commercial black goat meat extract

- 1) °brix of black goat meat extract showed difference among companies due to difference of each processing method.

- 2) Protein contents of black goat meat extract of all subject companies were under 4.0%, which means that black goat meat extract was in-congruent for the Conventional Food Standard (protein should be over 5.6%).
- 3) Amino acid content of black goat meat extract was 1/10 of original black goat meat

3. Optimization of black goat meat extract production process

a. Establishment of condition such as amount of adding water, extraction temperature and extraction time

- 1) When 2 times of water added in making black goat meat extract, yield was low as 71.95%, however, protein content and °brix and carnitine showed high level as 3.78%, 4.40, 117.72 nmol/ml, respectively. We suggested that 2 times of water is best condition.
- 2) When 2 times of water added in making black goat meat extract, essential amino acids were high in the order of arginine, lysine and leucine.
- 3) In terms of extraction temperature and extraction time, extraction for 16 hrs at 130°C was determined as best condition because yield, °brix, protein content, carnitine of black goat meat are 86.40%, 6.23, 5.02% and 118.3 nmol/ml, respectively.

From these results, after considering of yield, °brix, protein content, amino acid content and carnitine, the optimal condition of black goat meat extract is that adding 2 times of water per kg of black goat meat and extraction for 16 hrs at 130°C.

4. Nutritional component of oriental medicinal herbs extract

a. Effect of oriental medicinal herbs on black goat meat extract

- 1) When oriental medicinal herbs only were extracted in the optimal condition of black goat meat extract production (adding 2 times of water, extraction at 130°C for 16 hrs) °brix, protein content, carnitine were 6.0, 0.1%, 0.54 ± 0.02 nmol/ml, respectively.
- 2) Mineral content of oriental medicinal herbs extract only is high in the order of $K > Mg > P > Ca$. Especially amount of K (potassium) was the highest as 101.3 mg/100g.

Therefore, carnitine of produced black goat meat extract was not from oriental medicinal herbs addition but from black goat meat itself.

b. Quality of black goat meat extract produced through the optimal production condition

- 1) Protein content was 4.6% of black goat meat extract produced through the optimal condition
- 2) Amount of essential amino acid, non-essential amino acid and total amino acid was 769.9 mg/100g, 2,377.1 mg/100g and 3,147 mg/100g, respectively.

c. Shelf-life of black goat meat extract

There was no difference among treatments during storage days. Aerobic plate counts, psychrotroph, coliform, *E.coli*, *B. cereus* were not detected during storage days.

5. Development of pills and tablets

Pills and tablets were made from black goat meat extract produced by the optimal condition.

- 1) Drying yield for making powder was ca. 8.0% and concentration yield for making pills and tablets was 16.5%.
 - 2) Basic making procedure of pills and tablets from black goat meat extract is as follows: concentration → mixing → 1st coarse pill → 2nd fine pill → molding → drying → product.
 - 3) Sensory test of pills and tablets showed that intake convenience showed higher score in tablets than in pills, however, no difference was found in acceptability.
6. Nutritional characteristics of pills and tablets made from black goat meat extract
- 1) Protein content of powder and pills was 57.3% and 24.4%, respectively.
 - 2) Essential amino acid amount of powder and pills was 9,563.2 mg/100g and 7,602.9 mg/100g.
 - 3) Minerals of black goat meat extract powder and pills were 2,964.61 mg/100g and 2,341.82 mg/100g
 - 4) Carnitine of black goat meat extract powder and pills were 150.0 nmol/g and 82.29 nmol/g, respectively.

CONTENTS

Summary	3
Summary in English	11
Contents in English	19
Contents	23
Chapter 1. Necessity of the study	27
1. Necessity of the study	27
2. Object of the study	30
Chapter 2. Status of technology development in domestic and overseas	31
Chapter 3. Contents and methods	35
1. Contents of study	35
a. Investigation of KNBG meat	35
1) Nutritional quality of KNBG meat	35
2) Processing characteristics of KNBG meat	35
3) Sanitary quality of KNBG meat	35
b. Processing product of KNBG meat	35
1) Study of commercial KNBG extract's quality	35
2) Development of KNBG extract production technology	35
3) Establishment of possibility of pulverization and pill with KNBG extract	35
4) Determination of nutritional and sanitary quality of KNBG extract produced	36

2. Materials and method	36
a. Materials	36
1) Korean native black goat meat	36
2) Korean native black goat meat extract	36
b. Processing conditions of KNBG meat extract	36
c. Manufacture of powder, pill and tablet from KNBG extract ..	38
d. Shelf–life of KNBG meat and extract	39
e. Sensory evaluation of KNBG meat and extract	42
f. Analytical items	42
1) Yields	42
2) Nutritional components	43
3) Processing characteristics	49
4) Shelf–life	51
Chapter 4. Results and discussion	59
1. Carcass percent of KNBG meat	59
2. Nutritional characteristics of KNBG meat	62
3. Processing characteristics of KNBG meat	72
4. Sanitary quality of KNBG meat	75
5. Characteristics of commercial KNBG extract	83
6. Establishment of optimal production condition of KNBG extract	89
a. Optimal water addition	89
b. Establishment of optimal extract temperature and time	93

7. Nutritional quality of KNBG extract with processing procedure	99
8. Development of powder, pill and tablet products of KHBG extract	106
9. Nutritional quality of powder, pill and tablet products of KNBG extract	113
Chapter 5. References	119
Chapter 6. Appendix	123

목 차

요약문	3
영문 요약문	11
영문 목차	19
목차	23
제 1 장 연구 개발 과제의 필요성	27
1. 연구 개발의 필요성	27
2. 연구 목적	30
제 2 장 국 내외 기술 개발 현황	31
제 3 장 연구개발 수행 내용 및 방법	35
1. 연구개발 수행 내용	35
가. 흑연소 육에 대한 연구	35
나. 육골죽에 대한 연구	35
2. 연구 방법	36
가. 재료	36
1) 흑연소	36
2) 흑연소 육골죽	36
나. 흑연소 육골죽 제조 조건 설정	38
다. 흑연소 육골죽의 분말화, 환 및 정제품 제조	39
라. 흑연소 육, 육골죽 및 제품의 저장성	42
마. 흑연소 육, 육골죽 및 제품의 관능평가	42
바. 분석 항목	42

1) 수율	42
2) 영양성분 분석 항목 및 방법	43
3) 가공특성 분석 항목 및 방법	49
4) 저장성	51
제 4 장 결과 및 고찰	59
1. 흑염소육의 도체 수율	59
2. 흑염소육의 영양적 특성	62
가. 흑염소육의 부위별 일반성분	62
나. 흑염소육의 부위별 지방산 조성 및 콜레스테롤 함량	62
다. 흑염소 육의 부위별 아미노산 및 무기질 함량	66
라. 흑염소육의 비타민 및 Carnitine 함량	70
3. 흑염소육의 가공특성	72
가. 흑염소육의 색깔	72
나. 흑염소육의 보수력(WHC) 및 가열감량	72
다. 조직특성	73
4. 흑염소육의 위생적 품질	75
가. 흑염소 육의 저장 중 pH 및 VBN 변화	75
나. 흑염소육의 저장 중 미생물 변화	76
다. 흑염소 육의 저장 중 색상의 변화	81
라. 흑염소육의 저장 중 관능평가	81
5. 시중 유통되는 흑염소 육골즙의 특성조사	83
가. 육골즙 제조의 특이성	83
나. 흑염소 육골즙 품질조사	83

다. 흑염소 육골즙의 위생성	86
6. 흑염소 육골즙 제조의 최적조건 설정	89
가. 가수 조건 설정	89
나. 추출 온도와 추출시간에 따른 최적 조건 설정	93
다. 한약재 추출물의 영양성분	97
7. 최적 조건에서 생산된 흑염소 육골즙의 품질	99
가. 영양학적 품질	99
나. 흑염소 육골즙의 저장성 시험	103
8. 흑염소 육골즙의 환 및 정 제품 개발	106
가. 육골즙 제품 제조 시 수율	106
나. 흑염소 육골즙의 환 및 정제품 제조	107
9. 흑염소 육골즙 분말 및 환 제품의 영양학적 특성	113
제 5 장 참고문헌	119
제 6 장 부 록	123

제 1 장 연구개발과제의 필요성

1. 연구개발의 필요성

국제적인 교류확대에 따른 식육산업은 많은 도전에 직면하고 있으며, 따라서 소비자는 고품질, 건강지향 및 안전성에 대한 관심이 높아지고 있다. 국민 소득의 증가에 따른 우리나라의 축산물 소비는 매년 늘어나고 있으며 최근에는 질적인 면과 기능적인 면을 갖춘 육제품의 소비가 크게 늘어나고 있다.

염소는 산악지방에서 모여 살던 동물로서 다른 초식가축의 방목에 이용할 수 없는 경사 30° 이상이나 바위가 많은 산을 활용하여 축산물을 생산할 수 있는 가축이다. 흑염소는 조사료 이용성이 높다. 염소는 거친 먹이의 이용성이 가장 우수한 가축으로서 소나 말은 잡초의 50%를 이용하는데 비하여 염소는 90%까지 이용할 수 있다. 국내 산양(goat)의 연도별 사육현황을 보면 Table 1과 같다.

Table 1. Number of goats and livestock farms

Year	Farms	Heads
1998	59,775	538,539
1999	54,171	467,874
2000	51,585	449,417
2001	50,824	440,416
2002	45,232	444,150
2003	43,008	483,034

Source : Livestock bureau(2003)

Table 1에서 보는바와 같이 산양의 사육 농가수는 1998년 59,775가구에서부터 매년 감소하여 2003년에는 43,008가구이며, 사육 두수로는 1998년에 538,539두에서 2001년 440,416두 까지 감소하였다가, 2003년에는 483,034로 다시 증

가하였다. 재래산양의 가격으로는 Table 2 에서와 같이 2000년 160,000원, 2001년 평균 215,000원/두 이며 2002년 5월 기준 245,000원으로 가격이 상승되고 있는 추세이다. 흑염소 육골즙의 가격은 일반적으로 1마리를 가공하면 약 100팩 정도가 추출되는데 이때 가격은 약 300,000원 정도로 유통이 되고 있다. 물론 제조업체에 따라 약간씩 다르지만 300,000 - 400,000원 사이이다.

Table 2. Price of Korea native black goat

Year	2000	2001	2002
Price(won/heads)	160,000	215,000	245,000

전국에 염소증탕업체는 25,000여개로 추정되지만 정확한 통계자료는 없다. 염소 증탕업체의 대부분은 영세업자들로서 위생적이고 현대적인 원료육 처리시설 및 제품 포장시설이 미비하여 수작업에 의존할 뿐 아니라 이들 업소의 대부분 시장 및 주택가 등 육류가공에 적합하지 않는 장소에 위치해 있는 점도 문제가 된다. 또한 토종염소 육골즙 제품은 품질의 일관성, 기호성, 안전성 등 품질관리를 적절히 하기가 어렵다.

흑염소는 한방에서 온양성 식품으로 분류하고 있다. 노인들의 몸이 차질 때에는 염소고기를 먹으면 온몸이 따뜻해진다는 것이다. 흑염소는 옛부터 임산부의 보약으로 널리 알려져 왔으며 흑염소에는 지방질의 함량이 적은 반면 단백질과 칼슘 그리고 철분이 많이 들어있다. 임산부뿐만 아니라 회복기의 환자나 어린이에게 아주 좋은 식품이라고 알려져 왔다. 흑염소 고기는 근육섬유가 연해서 소화 흡수율이 매우 높은 것으로 알려져 있다.

동의보감에 기록되어 있는 흑염소의 효능을 살펴보면, 흑염소는 3저 4고의 식품으로 불리우며, 속을 덥게 하고 내장을 보하고 기를 늘린다고 하였으며, 심장을 안정시키고 놀라는 것을 그치게 한다고 기록되어 있다. 또한 염소의 젖은 한랭과 허풍을 보하고, 염소의 허파는 폐를 보하고 기침을 그치게 하는 효능이 있으며, 콩팥은 신기허약을 보하고, 쓸개는 청맹을 다스리며 눈을 밝게 해준다고 기록되어 있다. 특히 빨은 산후통, 풍두통을 없애고 골수는 양기 부족을 치료한다고 한다.

지금까지 알려진 흑염소육의 영양성분을 보면 지방함량은 쇠고기의 절반 수준이며 소화가 잘되어 고기를 잘 먹는 사람이나 위장병 환자나 허약한 사람에게 좋은 식품이라 할 수 있다. 또한 비타민 E가 많은 것이 특징이다.

Table 3. Composition of goat meat compare with beef

	(mg%)						
	Protein(%)	Ca	P	Fe	Vit. B1	Vit. B2	Vit. E
Goat meat	20.6	112	847	0.15	0.25	0.25	45
Beef	18.6	11	210	3	0.08	0.17	-

Food Composition Table(6th Rev., 2001) ; National Rural Living Science Institute, R.D.A.

재래흑염소 육에 대한 정확한 영양학적 분석 자료가 없으며 또한 가공특성에 대한 분석을 한 자료가 찾아보기가 힘들다. 흑염소 육골죽 제조업소의 대부분은 원료육을 위생적으로 처리할 수 있는 전문도축장의 부재, 토종염소의 유통이 표면화되어 있지 않은 문제, 원료육 및 원부재료의 적정첨가 여부에 대한 소비자의 불신, 염소가공 제품을 혐오식품으로 오인, 또한 염소가공제품의 가치입증의 과학적 자료의 미비 및 대중적 소비를 유도하지 못하는 제품의 열악성 등을 문제로 가지고 있다. 국내에서 동물성자원을 이용한 액기스 제조는 대부분 가내가공이거나 시장에서 고압추출기를 설치하여 제조 판매하는 형태로 매우 영세한 편이다. 토종염소 육골죽 제품은 품질의 일관성, 기호성, 안전성 등 품질관리를 하기가 어렵다. 단순추출 가공된 제품에 대한 품질 및 위생적인 면, 기능적인 면에서도 검증이 되지 않은 상태에서 유통되고 있다. 현재 흑염소를 이용한 요리법으로는 샤브샤브, 숯불구이, 수육 볶음 전골냄비 육전탕 등이 조리방법이 있다. 흑염소 육골죽의 가공방법은 4개월에서 1년 이상 사육한 흑염소를 각종 첨가재료와 함께 증탕, 진공포장 하여 판매가 되고 있는 실정이다. 부재료는 증탕을 하는 곳에 따라 다른데 그 대표적인 예로 사물탕(숙지황+천궁+작약+당귀)에 밤, 대추, 들깨, 약콩 각 1되, 생강 1Kg을 첨가하여 증탕을 한다. 그 외에 육미탕, 십전대보탕 중 한가지를

사용하기도 한다. 육골즙은 대부분 농도가 너무 진하여 섭취에 부담이 따르고 특이취가 발생하거나 지방 함량이 너무 지나치게 많아 대중에 소비를 호소하기에는 그 관능적 품질이 매우 열악하다. 이런 엑기스들은 그 제조방법에서 비위생적이며, 비과학적이며 재래적인 고압 추출을 하는 방법을 사용하고 있다. 또한 국내·외에서 이런 엑기스들에 대한 연구는 일부가 있지만 체계적이지 못하며 단편적으로 보고되고 있다.

국내 전통식품규격(규격번호 T032)에 보면 흑염소 추출액이 전통식품으로 규격이 정해져 있다. “국내산 흑염소 원료육을 주원료로 하여 이에 한약재 등의 부원료와 물을 첨가하여 추출, 여과 등의 공정을 거쳐 제조된 흑염소 추출액에 대하여 규정한다.” 라고 되어 있다.

국내 염소축산업의 발달과 정상적인 운영을 위해서는 사육부터 제품의 소비까지 개선해야 할 점은 대단히 많다. 염소사육조합 등 관련기관을 중심으로 한 전문 도축장의 설립이 시급하며 가공 형식이 아닌 위생적이고 현대적인 설비를 갖춘 가공시설을 확보되어야 한다. 제품의 일관성을 유지하기 위한 방법을 개발하고, 보약 차원이 아닌 식품개념을 도입하여 관능적으로 우수한 형태의 제품을 개발하여 대중적인 소비를 야기 시켜야 한다. 이를 위해서는 재래흑염소 육 및 가공품의 영양학적 가치를 입증시킬 수 있는 과학적인 자료가 뒷받침되어야 하지만 재래흑염소 육에 대한 정확한 영양적 및 가공특성에 대한 분석 자료가 찾아보기가 힘든 실정이다. 따라서 재래흑염소 육을 품질평가를 통하여 우수성을 확보 및 그 육이 가공적 특성조사 및 흑염소 육골즙 생산 기술을 확립할 필요가 있다.

2. 연구 목적

본 연구는 흑염소 육의 영양학적 품질, 가공특성 및 저장성을 조사하여 특수성을 확보하며, 흑염소 육골즙의 섭취를 용이하도록 하기 위해 육골즙의 적정 생산기술을 확립하며, 그 생산기술을 이용한 환 및 정제품을 개발하는데 그 목적이 있다.

제 2 장 국내외 기술개발 현황

흑염소 증탕 등 흑염소를 이용한 가공식품산업의 현실은 아직도 전근대적인 차원을 벗어나지 못하고 기호성의 문제로 인하여 식품이라기보다는 약처럼 유통되어 완전한 식품화가 이루어져 있지 않은 실정이다.

염소육의 축산식품으로서의 가치정립을 위한 연구 자료는 매우 미흡한 형편이다. Smith 등(1984)과 Kim 등(1993)은 염소고기 풍미에 관한 연구결과를 보고하였고 Raziq 등(1979)은 쇠고기, 양고기 및 닭고기 추출물의 영양성분을 비교하였으며 염소고기의 저장에 관한 연구(김 등, 1991; 1992; 박 등, 1988a; 1988b; 1988c; 1990) 그리고 음료개발에 대한 연구(김 과 유, 1995)가 있을 뿐이다. 흑염소 육의 영양성분 분석에 관련하여 김 등(1992)은 18개월령 재래산양의 일반 조성에 있어서 수분이 72.4 ~ 75.9%, 조단백질 17.3 ~ 18.8%, 조지방은 4.12 ~ 5.88%정도 함유하고 있다고 보고하였다.

한국 재래산양육의 지질에 관한 연구로서, 박 등(1984)은 대퇴부위 등 4부위 근육을 냉장 온도에서 7일간 저장하면서 지질함량의 변화와 total fatty acid의 조성변화를 연구하였다. 또한 박 등(1988)은 재래산양의 결합 형태별에 따른 지질의 분획, 정량하고 저장기간에 따른 변화를 경시적으로 비교 검토하여 앞으로 재래산양 육의 이용과 품질개선을 위한 육학적 성질을 구명하였다.

흑염소를 이용한 증탕에 관한 연구로는 거의 전무한 상태라고 할 수 있다. 축육에서 열수추출(유 등, 1990)과 효소추출이 있지만 이들도 대부분 축육 부산물에서 추출한 추출물이나 단백질 등 일부 특수성분의 추출에 관한 것이며 정육에 관한 추출물에 대하여는 거의 없는 실정이다. 효소처리에 의한 엑기스 제조방법으로는 주로 수산물자원 등에 많이 이용되고 있는 실정이다(이 등, 1990; 박 등, 1988; 김과 박, 1988). 김 등(1995)은 흑염소 육의 부위별 및 증탕액의 영양성분을 분석 보고하였고 김과 유(1995)는 흑염소 증탕액에 유기물 함량을 높이기 위한 추출의 최적 조건은 물 첨가량이 3배, 추출온도 120℃, 추출시간 5시간이 효율적이라고 하였다. Ockerman과 Pollegirino(1988)는 육 엑기스가 프랑스에서 Leibig (1948)에 의해 처음 사용되었다고 보고하였으며 고기를 열탕으로 침출하여서 얻은 성분을 엑기스 분이라고 하였다.

흑염소 고기는 노린내 특히 특이취(goaty flavour)가 소고기, 돼지고기보다 강하여 특이취에 의한 거부감 때문에 소비계층이 제한되어 있는데, 이러한 특이취의 주요성분은 휘발성지방산인 4-methyloctanoic 과 4- ethyloctanoic acid로 외국산양에서 보다 국내흑염소 육에 4-ethyl octanoic acid가 높게 함유되어 있다고 보고하고 있다(Kim 1993).

국내 전통식품규격(규격번호 T032)에 보면 흑염소 추출액이 전통식품으로 규격이 정해져 있다. 적용범위로는 국내산 흑염소 원료육을 주원료로 하여 이에 한약재 등의 부원료와 물을 첨가하여 추출, 여과 등의 공정을 거쳐 제조된 흑염소 추출액에 대하여 규정한다.” 라고 되어있으며 품질기준으로는 고형분이 8.0% 이상, 조단백질 함량이 5.6% 이상, 총당 7.0% 이상 이어야 하며 세균은 음성이어야 한다고 되어있다. 또한 제조, 가공기준으로 공장입지, 작업장, 보관시설, 제조설비, 자재기준 및 공정기준, 포장 및 표시 기준, 검사 등에 대하여 규정되어 있다.

Carnitine은 유럽지역에서 20년 이상 dietary supplement로 사용되어 왔으며, 그에 대한 연구 또한 방대하게 이루어져 있는 상태로, 1998년까지 전 세계적으로 carnitine관련 연구보고서만 9천여 편이 넘게 발표된 바 있어 L-carnitine의 영양적 가치에 대한 관심이 얼마나 높은지를 알 수 있다. 또한 미주-유럽의 경우 성인의 약 90%이상이 L-carnitine에 대한 정보와 인지도를 상당수 갖고 있다고 답한바 있으며, 이에 응용된 기능성 식품, 음료 등도 높은 선호도를 나타내었다.

L-carnitine은 자연 상태에서 동물 및 사람의 체내와 몇몇 곡물 및 야채내에 존재하는 물질로서 구조적으로는 아미노산과 유사한 물질이지만 그 생리적 기능은 choline과 같이 비타민과 유사한 형태로 비타민 B_T군으로 분류되고 있다. L-carnitine은 세포내에서 장쇄지방산을 미토콘드리아내로 운반함으로서 체내에서의 에너지 생성 및 세포의 손상을 막는데 있어 필수적인 물질로 알려져 있다. Carnitine에는 화학적으로 L-carnitine 과 D-carnitine 두가지 형으로 존재하며 체내에서는 L-carnitine 만이 이용되며 D-carnitine은 체내에서 이용되지 못한다. 카르니틴은 체내에서 L-lysine과 metionine으로부터 여러 가지 복잡한 과정을 거쳐 합성되는데 이 과정에서 비타민 과 철이 필수적으로 관여하게 된다. 카르니틴의 합성은 주로 간과 신장에서 이루어지기 때문에 지방으로부터 에너지 공급에 매우 의존적인 기관인 골격근과 심장과 같은 조직들은 합성부위로부터

carnitine 이동이 매우 중요하게 된다. 식품 중에서는 주로 동물성 식품에 풍부하며(특히 붉은색을 띠는 육류), 식물성 식품에는 그 함량이 매우 적다. L-carnitine은 1980년대 이후로 스포츠용 식품으로 널리 사용되고 있으며 운동 중 주 에너지원인 지방을 근육내로부터 신속하게 이용하여 에너지를 생산할 수 있도록 하는 기능성을 가지고 있다. 또한 L-carnitine은 운동 후 발생하는 체내 축적 젖산의 양을 감소시키는 기능을 할 수 있어 피로회복을 촉진시키고 과도한 운동으로 인한 통증 등을 완화시켜 준다(Evans, 1985). 국내에서도 1999년 11월 식품첨가물 공전에 등재된 이후, 그 카르니틴에 관한 연구가 이루어지고 있다. 운동과 고지방 식이가 흰쥐의 지질 및 카르니틴 대사에 미치는 영향(차, 2000-1), Carnitine과 acetylcarnitine에 의한 alcoholdehydrogenase의 저해효과(차, 1999), 식품별 carnitine 함량의 조사(이 등, 2002), 채식주의자에 따른 여대생의 plasma와 urinary carnitine profile 에 관한 연구(차 등, 2002), 연령대가 다른 한국여성의 plasma carnitine의 함량 분석(차 등, 1998) 등의 연구가 발표되어 있는 실정이다. Carnitine이 생체내 기전에 대한 연구는 많으나 식품 중의 carnitine 함량에 대한 연구는 아직도 많지 않은 상황이다.

제 3 장 연구개발 수행 내용 및 방법

1. 연구개발 수행 내용

가. 흑염소 육에 대한 연구

1) 흑염소 육의 영양학적 품질조사

흑염소 육이 갖는 영양학적 우수성을 조사하기 위하여 수분, 조단백질, 조지방, 회분과 같은 일반성분과 아미노산, 무기질, 카르니틴, 지방산, 콜레스테롤과 같은 영양성분을 조사하였다.

2) 흑염소 육의 가공특성 조사

흑염소 육의 색, 보수력, 가열 감량과 조직감 등 물리화학적 특성을 조사하여 흑염소 육이 갖는 가공 특성에 대해 조사하였다.

3) 흑염소 육의 위생적 품질 및 저장성 조사

흑염소 육의 저장성을 살펴보기 위해 등심과 불기부위를 포장방법을 달리하여 4℃에서 저장하면서 저장성을 조사하였다.

나. 육골즙에 대한 연구

1) 시중 유통되는 흑염소 육골즙의 품질조사

시중에 유통되고 있는 흑염소 육골즙의 가격, 특징, 제조 시 첨가되는 부재료와 방법을 제조사별로 나누어 파악하고, 유통 중인 흑염소 육골즙을 구매하여 품질을 조사하였다.

2) 흑염소 육을 이용한 육골즙 생산기술 확립

흑염소 육골즙의 제조 시 최적 제조조건을 설정하기 위하여 가수량과 추출온도와 시간에 따른 품질변화를 조사하여 최적의 조건을 설정하였다.

3) 제조된 육골즙의 품질 조사

최적 추출조건에서 흑염소와 한약재를 첨가하여 제조된 흑염소 육골즙의 영양학적 특성 및 저장성 시험을 통하여 위생학적 품질조사를 실시하였다.

4) 육골즙을 이용한 분말화 및 환제품 생산 기술 확립

최적 제조조건으로 생산된 육골즙을 이용하여 건조 및 농축과정을 거쳐 흑염소 육골즙 환과 정제품을 제조하였고, 제조된 제품의 영양학적 품질을 조사하였다.

2. 연구 방법

가. 재료

1) 흑염소

흑염소 육의 특성 조사를 위하여 흑염소는 사육농장에서 직접 구입하여 축산기술연구소의 도축시설을 이용하여 도축하였다. 도축 후 다음날 발골 및 정형과정을 거쳐 부위별 해체성적을 조사하였다. 해체성적을 조사한후 시료를 당연구원에 운반하여 분석시료로 사용하였다. 도축 두수는 암, 수 6두씩 12두를 도축하였다.

2) 흑염소 육골즙

가) 시중 유통 중인 흑염소 육골즙

시중 판매되고 있는 흑염소 육골즙은 A, B, C 3개사로 부터 구입하여 4℃의 냉장보관하면서 특성 분석 및 저장성시험을 실시하였다.

나) 흑염소 육골즙의 제조

흑염소 육골즙은 대전충남염소조합의 조합원들이 사육하고 있는 흑염소를 구입하여 대전충남염소조합의 설비를 사용하여 육골즙 제조시험을 하였다. 이때 첨가되는 약재로는 감초(Licorice root), 계피(Cinnamon), 숙지황(Rehmanniae radix preparata), 천궁(Cnidium officinale Makino), 황기(Milk vetch root), 작약(Paeonia japonica), 창출(Atractylodes Rhizoma), 당귀(Angelica), 백봉령, 인진쑥(Artemisia capillaris) 이었으며 각 첨가량은 Table 4에 나타내었다.

Table 4 . 한약재(Medicinal herbs) 의 종류 및 첨가량

Items	Add ratio(%)
감 초	3
계 피	3
숙 지 황	3
천 궁	3
황 기	3
백 작 약	3
창 출	3
당 귀	3
백 봉 령	3
인 진 쑥	2

3) 흑염소 육골즙의 환 및 정제품 제조

흑염소 육골즙을 이용한 환과 정제품을 제조하기 위하여 흑염소 육골즙을 농축시켰다. 농축된 육골즙을 주원료로 하고 부형제를 첨가하여 환 및 정제품을 제조하였다. 부형제 종류와 첨가량은 Table 5에 나타내었다.

Table 5. Ratio of additives for pill and tablet

Items	Additives	(%)
Pill	CKMBE ¹	45
	Husker and black bean mix powder	45
	Beer yeast	10
Tablet	CKMBE ¹	50
	Husker and black bean mix powder	40
	Beer yeast	10
	Polydextrin	(0.5)
	Magnesium Stearate	(15)

CKMBE¹ : Concentration of korean native black goat extract

나. 흑염소 육골즙 제조 조건 설정

흑염소 육골즙 제조 시 최적조건을 설정하기 위하여 대전충남염소조합의 조합원들이 사육하고 있는 흑염소를 구입 도축한 후 대전충남염소조합의 설비를 사용하여 육골즙 제조시험을 실시하였다. 일반적으로 흑염소 육골즙 제조 시 이용되고 있는 방법으로 Fig 1과 같다. 따라서 육골즙 제조 시 최적조건을 검토하기 위하여 가수조건, 추출온도 및 추출시간에 대하여 조사하였다. 1차적으로 가수조건을 설정하기 위하여 원료육의 2~4배에 해당하는 물을 첨가하여 비교 시험하였다. 2차적으로 추출온도와 시간을 설정하기 위하여 온도는 90~130℃의 3개의 조건에서, 시간은 8~32시간을 간격을 두어 흑염소 육골즙을 제조하여 비교하였다. 이때의 처리조건은 Table 6와 같다.

Table 6. Extraction conditions of Korean native black goat meat

Items	Conditions		
	2 times	3 times	4 times
Water addition (16hrs/110℃)			
Extraction Temperature (2 times water addition)	90℃	110℃	130℃
Extraction Time	32hrs, 48hrs	24hrs, 32hrs	9hrs, 16hrs

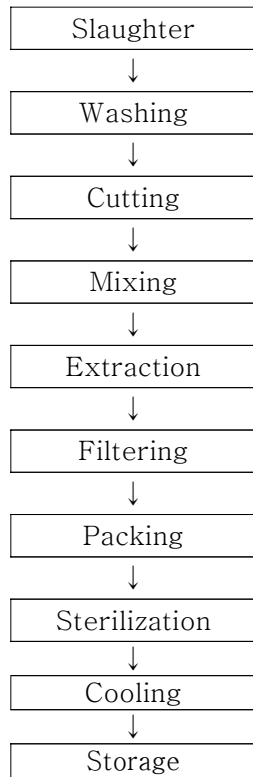


Fig. 1. Basic processing flow of KNBG extract manufacture

다. 흑염소 육골즙의 분말화, 환 및 정제품 제조 방법

1) 흑염소 육골즙의 분말화

제조된 흑염소 육골즙을 동결 건조기를 이용하여 분말화하였다.

2) 흑염소 육골즙의 환 및 정제품의 제조 공정

흑염소 육골즙을 이용한 환 및 정 제품 제조 시 사용되었던 설비사진 및 제품 제조 공정은 Fig 2와 같다.

가) 흑염소 육골즙의 농축

제조된 흑염소 육골즙은 농축수기에 흑염소 육골즙을 넣고 60℃의 항온수

조에서 50~55 rpm의 속도로 3~4시간 동안 회전시키면서 농축액의 농도가 50 ° brix가 될 때까지 실시하였다.

나) 흑염소 육골즙 환 제조

농축된 흑염소 육골즙을 이용하여 환을 제조하였다. 배합은 50 ° brix의 흑염소 육골즙 농축액과 사전에 볶은 현미와 검정콩을 1:1로 혼합한 가루에 맥주 효모를 적당량 넣어 혼합기(Kitchen aid)를 이용하여 mixing 하고, 반죽이 서로 잘 혼합되도록 한 뒤 이것을 장환기를 통해 얇은 가락을 만든다. 얇은 가락을 제환기에 넣고 일정한 속도로 돌리면서 환을 만들고 당의기에 넣어 성형시켰다. 성형된 환은 65℃의 건조기에서 건조하였다.

다) 흑염소 육골즙 정 제조

50 ° brix로 농축된 흑염소 육골즙을 이용하여 정을 제조하였다. 농축된 육골즙 과 맥주 효모, 현미·콩 혼합가루를 혼합하여, rod miller를 통해 반죽을 얇게 편다. 이것을 65℃ 건조기에서 overnight하여 건조한 뒤 분말을 낸다. 분말에 적절한 수분을 공급하기 위해 물과 에탄올 혼합액을 첨가한 다음 50mesh의 체를 이용해 가루를 분리하고, 분리된 가루는 다시 65℃ 건조기에서 60-90분 정도 건조시킨다. 건조된 중간 제품에 결합력을 증가시키기 위해 지나약품의 0.5% magnesium stearate와 15% polydextrine 과 혼합하여 타정기를 이용해 정을 제조하였다.

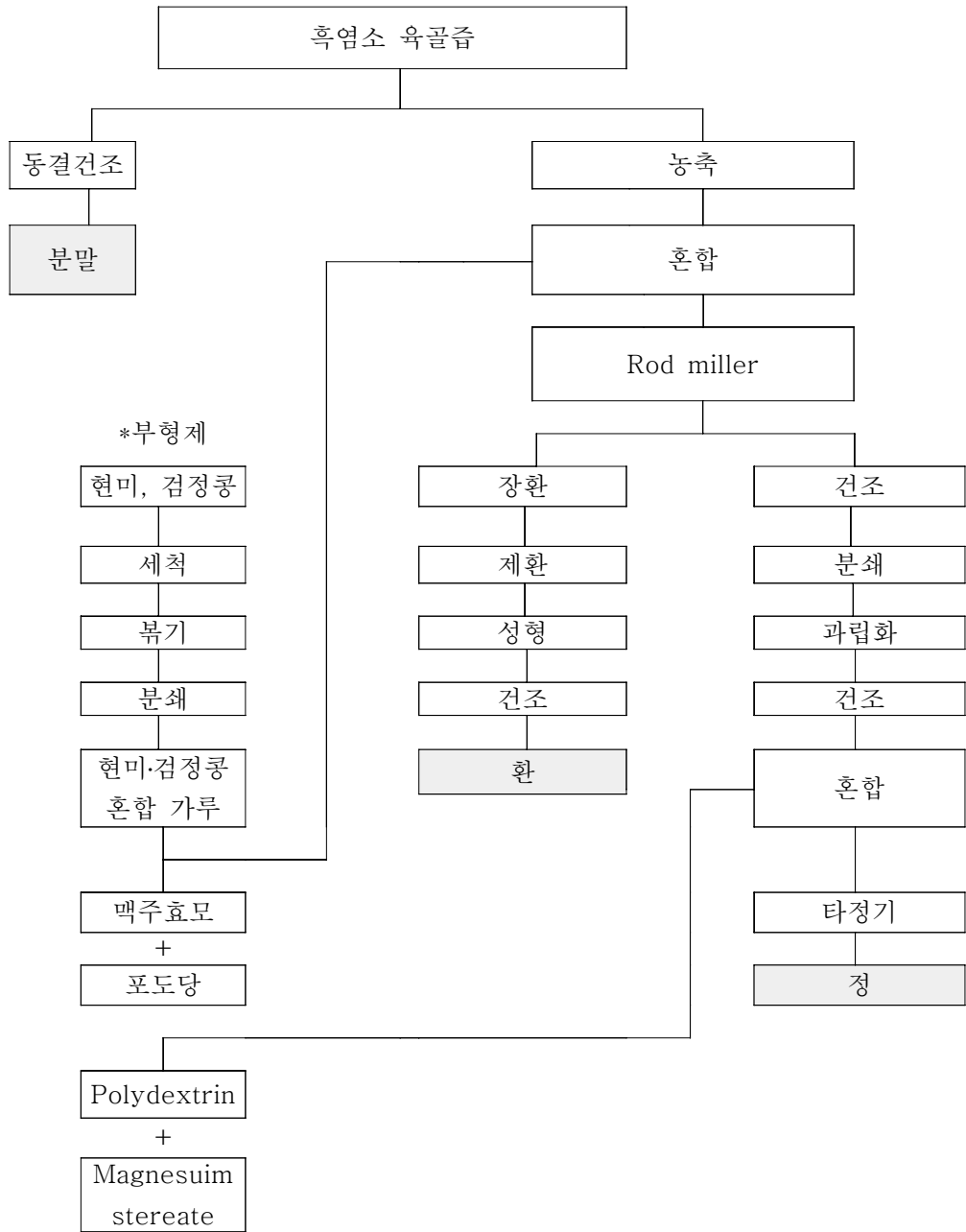


Fig. 2. Process of KNBG extract powder, pill and tablet

라. 흑염소 육, 육골즙 및 제품의 저장성

흑염소 육의 저장성을 살펴보기 위해 등심과 볼기부위를 포장방법을 달리하여 4℃에서 저장하면서 저장성을 조사하였다. 또한 최적 추출조건에서 흑염소와 한약재를 첨가하여 제조된 흑염소 육골즙 및 이를 이용하여 제조된 제품의 저장성 시험을 실시하였다.

마. 흑염소 육, 육골즙 및 제품의 관능평가

흑염소육, 흑염소 육골즙과 가공된 형태인 환 및 정제품에 대한 관능검사를 실시하였다. 관능검사(sensory evaluation)는 당원에서 훈련된 관능검사 요원들에 의해 실시하였으며 9점 scale을 이용한 평점 척도(rating scale)가 표시된 방법으로 실시하였다.

바. 분석 항목

1) 수율

가) 흑염소의 도축 수율

도축 수율은 흑염소 생체중 및 도축 후 도체중을 측정하여 도축 수율을 계산하였다.

$$\text{도축수율 (\%)} = \frac{\text{도체중}}{\text{흑염소 생체중}} \times 100$$

나) 흑염소 육골즙 제조 수율

육골즙을 제조하기 전 원료육의 무게를 측정하고 각각의 물 첨가량과 추출온도와 시간을 고려하여 추출한 뒤 생산된 추출액의 무게를 측정하여 수율을 계산하였다.

$$\text{수율 (\%)} = \frac{\text{추출액의 무게}}{\text{(원료육+물의 첨가량)}} \times 100$$

다) 흑염소 육골즙의 건조 및 농축 수율

제조된 흑염소 육골즙의 건조 수율을 조사하기 위하여 동결건조 하

였으며, 농축기를 이용하여 농축액의 농도가 50 ° brix가 될 때까지 농축하였다. 이 때 건조수율은 건조 전·후의 무게를 측정하였고 농축수율은 농축 전·후의 육골즙 무게를 측정하여 계산하였다.

$$\text{건조(농축)수율 (\%)} = \frac{\text{건조(농축) 후 시료의 무게}}{\text{건조(농축) 전 시료의 무게}} \times 100$$

2) 영양성분 분석 항목 및 방법

가) 수분함량(Moisture)

분석시료의 수분함량 분석은 AOAC(1990)방법에 따라 실시하였으며, 분쇄 균질된 시료 5 g을 수분수기에 해사와 유리막대를 같이 넣고 유리막대로 고르게 섞어 표면적을 넓힌 후 105℃ 건조기에서 건조시킨 후 손실된 수분의 양을 측정하여 계산하였다.

$$\text{수분 (\%)} = \frac{W_1 - W_2}{W_1 - W_0} \times 100$$

W_0 : 수기 무게 (g), W_1 : 건조 전 수기 와 시료무게 (g)

W_2 : 건조 후 수기와 시료무게 (g)

나) 조 지방(Crude Fat)

분석시료의 조지방 함량 분석은 AOAC(1990)방법에 따라 시료 5 g 정도 원통여지 및 추출용 사이폰에 넣고 지방수기에 장착한 후 용매를 분는다. 용매의 떨어지는 시간을 조절하고(2~3 drop/s, 16hr extraction), 추출이 끝나면 지방수기의 유기용매를 휘발시켜 105℃에서 2시간 건조시킨 후 무게를 측정하여 지방함량을 계산하였다.

$$\text{조 지방(\%)} = \frac{W_1 - W_0}{S} \times 100$$

W_1 : 지방추출 후 건조 한 수기의 무게(g)

W_0 : 지방수기의 함량(g), S : 시료의 무게(g)

다) 조 단백질(Crude Protein) 함량

분석시료의 조단백질 함량 분석은 AOAC(1990)방법에 따라 시료 1~1.5 g을 분해관에 넣고 3시간 건조시킨다. 건조 후 진한 황산 12 ml와 촉매제를 넣고 미리 예열 된 분해장치에서 550~600℃로 1.5시간 가열 후 방냉시킨다. 냉각된 분해관에 증류수 100 ml를 천천히 넣어 염을 녹인 다음 semi-auto 켈달 증류 적정 장치를 사용하여 적정하였다.

$$\text{조 단백질(\%)} = \frac{(V_1 - V_0) \times F \times D \times N \times 0.0014}{S} \times 100$$

V_0 : Blank(mL), V_1 : 시료의 적정치(mL)

F : 0.1N-NaOH 표준 용액의 역가

D : 희석배수, N : 질소계수 6.25, S : 시료량(g)

0.0014 : 0.1N-NaOH 1mL에 해당하는 N량(g)

라) 조회분(Crude Ash)

AOAC(1990)방법에 따라 시료 5 g을 회분수기에 넣고 550℃ 회화로에서 회화시킨 후 회분의 량을 측정하여 계산하였다.

$$\text{조 회분(\%)} = \frac{W_2 - W_0}{W_1 - W_0} \times 100$$

W_0 : 수기무게(g), W_1 : 회화 전 시료무게(g),

W_2 : 회화 후 시료무게(g)

마) 아미노산 함량

아미노산 함량은 AccQ-Tag 방법(1993)을 이용하여 HPLC로 분석하였다. 분석을 위해 시료 약 300 mg을 정확히 취하여 ample에 넣고 6N HCl 15 ml를 가한 다음 N_2 로 치환하여 신속하게 밀봉하였다. 이를 110℃ 오븐에서 24시간 가수 분해 시킨 뒤 실온에서 방냉하여 탈이온수 (HPLC 용) 50 ml 정용플라스크에 정용한 이후 0.2 μ m membrane 필터로 여과한 후 25 ml 정용 플라스크에 2 ml씩 따라서 희석하여 AccQ-Tag 방법으로 유

체화 시켰다. 표준액 제조는 다음과 같이 하였으며, HPLC 분석조건은 Table 7과 같다.

◇ 표준액 제조

(Amino acids Std. Soln., Type H; Wako)

2.5 mole/m. × 1 ml/ 20ml 0.1N HCl = 0.125 mole/ml

바) 무기질 정량

무기질 분석을 위해 시료 약 2~5 g을 도가니에 넣고 예비 회화시킨 후 550℃ 전기회화로에서 2시간 태운 다음 방냉하였다. 여기에 탈 이온수 10방울을 가해 재를 적시고 묽은질산(1:1=D.W: HNO₃) 4 mL를 넣고 다시 전열기(120℃)에서 수분을 날려보낸 다음, 550℃ 전기 회화로에서 1시간 회화-방냉 후 묽은염산(1:1=:HCl) 10 mL로 녹여 이를 50 mL 정용 플라스크로 옮겨 탈이온수로 정용, 여과하여 유도결합 프라즈마원자방출 분광법(ICP-AES ; Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Spectrophotometer, Jobin Yvon JY138 Ultrace, France)으로 분석하였다. 각 원소의 표준용액의 농도는 0, 1, 10, 50 ppm의 4점을 이용한 검량곡선을 작성하여 측정하였다. 이 때 ICP-AES의 작동조건은 Table 8과 같다.

사) 비타민 함량

HPLC를 이용하여 비타민 A, C, E의 함량을 측정하였다. 용매 추출법을 이용하여 지용성 성분을 추출한 다음, 불검화 분획에서 유기용매를 이용하여 비타민 A를 추출한 후 HPLC로 정량 분석하였다(Table 9). Trans-retinol 1 µg과 retinyl acetate 1.1467 µg은 3.33 IU에 해당되며, 1 µg retinyl acetate는 2.90 IU에 해당한다. 비타민 E는 tocopherol을 이용하여 정량 분석하였다. 비타민 C의 측정은 ascorbic acid를 standard로 하여 정량 분석하였다. 이때 ascorbic acid와 erythorobiotic acid 사이 구분이 어렵기 때문에 비타민 C 함량은 이들의 합으로 계산되었다. 이때의 각 표준물질은 AccuStandard Inc(USA) 제품을 사용하였다.

Table 7. Conditions of HPLC for analysis of amino acids

Items	Conditions
Column	3.9 ×150 mm Nova-Pak C18
Detector	Fluorescence(JASCO FP-920, Japan),
Mobile Phase	Ex(nm)-250, Em(nm)-395
Cycle time of injection	gradient method
Injection volume	10 μ l
Column Temp.	37°C

Table 8. Operating conditions of ICP -AES

Items	Conditions
Power	1Kw for aqueous
Nebulizer pressure	3.5 bar for meinhard type C
Aerosol flow rate	0.3L/min
Sheath gas flow	0.3L/min
Cooling gas	12L/min
Wavelength (nm)	
Na	589.592
Ca	393.366
Fe	238.204
P	213.618
Mg	279.553
K	766.490
Cu	324.754
Zn	213.856
Mn	257.610

아) L-carnitine

시료에 함유된 L-carnitine 함량 분석은 동위원소를 이용한 Cederblad와 Lindstedt (1972)의 carnitine 분석방법을 변형시킨 Sachan 과 Rhew(1984)의 방법을 이용하여 분석하였다. 더 상세하게 설명하면 카르니틴 정량을 위해 먼저 시료 100mg에 준비된 0.3 M perchloric acid(PCA)를 최종부피 3 ml가 되게 섞는다. 분쇄 후 2500 rpm에서 10분간 원심분리한다. 전 날 phenol 한방울을 넣어 건조시켜 놓았던 phenol red test tube에 원심 분리한 상등액 100 μ l를 취하여 넣는다. 65°C water-bath에서 60분간 반응하게 하며, 이때 shaking

incubator를 이용한다. 반응 후 각 tube에 150 μ l의 MOPS-1 solution(1 M 3-(4-morpholino) propane sulfonic acid in 0.6 M PCA)을 넣고 vortex로 섞어준다. 얼음 위에서 30분간 반응하게 한 후 원심분리(1500 x g, 4 $^{\circ}$ C, 10분)를 하고 상층액으로 부터 100 μ l를 취한다. 여기에 400 μ l의 reagent mixture(120 μ l의 1 M MOPS buffer, pH 7.4; 20 μ l의 0.1 M potassium ethyleneglycoltetraacetate, pH 7.0; 20 μ l의 0.1 M sodium tetrathionate; 200 μ l의 0.1 mM [1- 14 C] acetyl CoA solution; 40 μ l의 증류수)를 넣어주며, 반응은 20 μ l의 carnitine acetyl transferase를 넣어 주면서 시작된다. 이때 tube를 손으로 흔들어 주면서 효소를 넣어준다. 37 $^{\circ}$ C의 water-bath에서 30분간 반응하게 한 후 Ion exchange resin(AG 1x8,200 to 400 mesh, CI-form)이 있는 mini-column (1x4.5 cm column)에 통과시킨다. 500 μ l의 증류수를 두 번 넣어 씻어준다. 수확된 액에 2.5의 고정액(scintillation fluid; 2L의 Toluene, 16.5 g PPO(2,5-Diphenyl-oxazole), 0.5 g POPOP(1,4-Bis (2-(5-Phenyl-oxazolyl))Benzene)을 넣어준다. Sample들의 radioactivity는 Beckman LS-3801 liquid scintillation counter(Beckman Instruments, Palo Alto, USA)를 이용하여 측정하였다.

Table 9. HPLC conditions for analysis of vitamins

Column	Vit A, E	Eu-Bondapack C18 30 \times 0.39cm
	Vit C	NH ₂ Column, 4.6 \times 250mm)
Detector	Vit A, E	UV Dector(325 nm)
	Vit C	UV Dector(254 nm)
Mobile phase	Vit A, E	Acetonitrile : MeOH : H ₂ O = 88: 10 : 2
	Vit C	Acetonitrile/50 mM NH ₄ H ₂ PO ₄ (70 : 30 V/V)
Mobile phase speed	Vit A, E	0.55 mL/min
	Vit C	1.0 mL/ min
Oven Temp.		40 $^{\circ}$ C

자) 지방산

분석방법으로는 시료 10 g을 BHT(항산화제)와 folch 용(Chloroform:Met

OH= 2:1)으로 지방을 추출하고 0.2 g 정도의 지방 10 ml 0.5N NaOH in Met OH을 환류관이 장착된 reflux관에 넣고 15분간 가열하여 검화시킨 후 3 ml BF₃ (14%) in MetOH을 넣고 methylation 시켰다. Methylation 후 hexane 5ml를 넣고 5분간 가열한 후 포화 NaCl용액을 채우고 상층액의 hexane층만을 취하여 GC(Hewlett Packard 6890 series GC system)에서 분석하였다. 지방산 분석 조건은 Table 10과 같다.

Table 10. GC conditions for analysis of fatty acids

Items	Conditions
Instrument	Hewlett Packard 6890 Series GC system ver A.03.03.
Column	Omegawax-10 Fused silica capillary column, 60m× 0.32 mm I.D., 0.25um film thickness
Detector	FID
Oven Temp.	Initial temp.(180 °C hold for 2 min) Increase rate 1.5°C/min Final temp.(230°C hold for 15min)
Injector Temp.	250 °C
Detector Temp.	300 °C
Carrier Gas	Helium
Split ratio	20:1

차) 콜레스테롤

콜레스테롤 분석은 Hwang 등(2003)의 방법에 따라 혼합 용매를 사용하여 시료에서 지방질을 추출, 검화시킨 후 불검화 분획에서 스테롤류를 추출하였다. 추출한 콜레스테롤은 스쿠알렌을 내부표준물질로 하여 GC로 정량 분석하였다. 콜레스테롤 함량계산은 내부 표준물질의 면적을 이용하여 계산하였다. GC 분석조건은 칼럼: 극성이 낮은 SPB-1 칼럼 0.53mm i.d ×30m ×2.65μm film thickness, 검출기 : 불꽃이온화검출기(FID), 온도조건은 주입기 : 270 °C, 검출기: 290 °C, 오븐 : 260 °C/10min → 3 °C/min→280 °C/20min, 운반기체 : 헬륨이었다.

3) 가공특성 분석 항목 및 방법

가) pH

가식지방에 제거된 10 g 시료를 취해 증류수 50 mL을 넣은 다음 homogenizer를 이용하여 균질하였다. 균질 후 증류수로 100 mL로 채운 다음 혼탁상태에서 pH(Model 5985-80 Digital sense pH meter, USA)를 측정하였다.

나) 육색

흑염소 육의 육색은 Hunter 등(1991)의 방법에 따라 L(lightness), a(redness) 및 b(yellowness)의 값을 측정하였다. 흑염소 육을 30분 정도 blooming 시킨 후 색차계 (Chroma meter; Model CR-210, Minolta Co., Japan)를 이용하여 3회 반복하여 측정하였다. 이때 백색판의 $L^*=96.71$, $a^*=-0.23$, $b^*=2.76$ 이었다.

다) 가열감량

흑염소 육의 두께를 4 cm로 자른 다음 무게를 측정하고 밀봉 포장을 하고 90℃ 항온수조에서 1시간 동안 가열한 다음 식히고 가열 전·후 시료의 무게 차를 측정하여 계산하였다.

라) 조직감

가열감량에 사용한 흑염소 육을 12시간 4℃ 냉장고에서 보관하였다. 실험 직전 샘플 높이가 2 cm가 되도록 하여 상층의 조직양상이 평형이 되게 잘랐다. 육의 상층 단면조직과 prove가 직각이 되도록 하여 XT-RA Texture Analyzer (Stable Micro System, UK)를 이용하여 조직감을 측정하였다. 분석조건은 Table 12와 같으며 결과양상은 Fig. 3과 같다.

Table 11. Mechanical condition for texture analysis

Parameters	Conditions
Option	TPA
Force Units	Grams
Strains	On
Pre Test Speed	10.0 mm/s
Test Speed	1.0 mm/s
Post Test Speed	10.0 mm/s
Strain	60%
Time	2
Graph Type	10

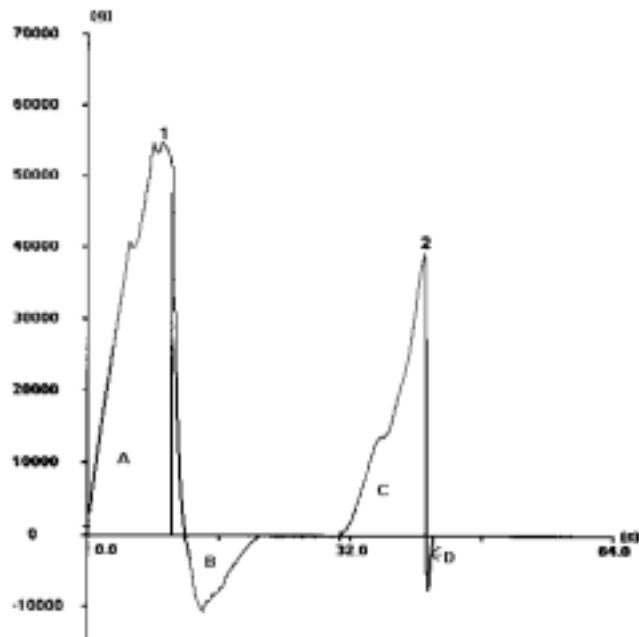


Fig. 3. Typical texture profile using texture analyzer

마) 보수력(Water Holding Capacity)

Lakkone 등(1970)의 방법을 변형하여 가식지방이 제거된 육을 균질화 한 다음 시료 10 g 씩 보수력 측정 용기에 담고 뚜껑을 닫은 다음 90℃ 항온수조에서 30분 가열하고 4℃에서 2시간 식힌 후 3,000 rpm으로 20분 원심 분리하였다. 원심분리 후, 하층으로 유리된 수분함량을 측정하여 보수력을 계산하였다.

$$\text{보수력(\%)} = \frac{W_1 - W_2}{W_1} \times 100$$

W_1 : 가열 전 시료무게, W_2 : 원심 분리 후 유리된 수분무게

바) ° Brix

각 공정별로 추출된 흑염소 육골즙의 ° brix는 refractometer (range : 0 ~ 32 ° brix, 28 ~ 62 ° brix : Antago hand refractometer Co., Japan)로 측정하였다.

4) 저장성

가) 흑염소 육

흑염소육의 저장성 조사를 위하여 등심과 볼기 부위를 시료로 사용하였다. 포장형태는 일반 호기조건과 혐기조건으로 구분하여 포장하였다. 준비된 시료들은 4℃의 보관고에서 20일까지 저장하면서 3~4일 간격으로 실험하였다. 이때 분석 항목으로는 pH 및 육색을 조사하였으며 분석방법은 가공특성에 서술된 방법으로 실시하였다.

나) 흑염소 육골즙

흑염소 육골즙은 4℃와 25℃의 저장 온도에서 21일 동안 저장 일수 별로 저장성을 조사하였다.

다) 분석 항목 및 방법

(1) 휘발성 염기질소(VBN) 측정

高坂(4)의 방법에 준하여 밀폐된 conway 용기 안에서 확산되어 봉산에 흡수된 휘발된 질소의 양을 산으로 적정하여 구하였다. 흑염소 육의 경우 세절육 10g에 넣고 증류수 90 mL을 가하여 8,000 rpm에서 2~5분간 homogenizing하여

사용하였고, 이 균질액을 whatman paper No. 4를 이용하여 여과시켜 시료로 사용하였다. 육골즙의 경우, 육골즙 자체를 시료로 사용하였다. 시료를 밀폐된 conway 용기의 외실에 1mL을 취하고 내실에는 0.01N H₃BO₃ 1 mL과 지시약을 가하고, 외실에는 50% K₂CO₃을 넣은 후 뚜껑을 닫았다. 37°C incubator에서 80 분간 활성화시킨 후, 0.02N H₂SO₄로 적정하여, 휘발성 염기태 질소를 측정하였다.

$$\text{mg}(\%) = \frac{(A-B) \times F \times 0.28 \times D \times 100}{S}$$

A: 본시험 적정치, B: 공시험 적정치, D: 희석배수, S: 시료량
F: 0.02N- H₂SO₄의 factor

(2) 미생물 분석

혹염소 육의 경우, 저장된 시료를 일자별로 꺼내어 각 시료 당 25 g씩 취하여 225 mL 인산 완충용액과 혼합한 후 1 mL을 취하여 십진 희석하여 이용하였다. 분석 미생물은 aerobic total bacteria, coliform bacteria, *salmonella* spp.의 오염 여부증식여부를 알아보았다. 육골즙의 경우, aerobic total bacteria, coliform bacteria, *E.coli*, *Bacillus cereus*, psychrothroph를 조사하였다.

① Aerobic plate count

1mL의 시험 용액을 인산완충용액에 십진 희석하여 희석 농도별로 petri dish에 분주하고 멸균 시켜 50°C로 보존한 plate count agar(Difco)를 분주하고 뚜껑에 배지가 묻지 않을 정도로 혼합한 뒤 냉각시켜 응고하였다. 이것을 37°C incubator에서 24~48시간 동안 배양한 후 생성된 colony를 모두 계수하여 희석 배수를 곱하여 일반 세균수를 계산하였다.

② Enterobacteriaceae

시험용액 1을 단계별로 희석하여 petri dish에 분주하고 가압멸균 시켜 50°C로 유지한 violet red bile agar(Difco)를 분주하여 잘 혼합한 후 냉각 응고시켰다. 35±1°C에서 24±2시간 배양한 후 자주색을 띄는 집락수를 모두 계수하여 enterobacteriaceae를 측정하였다.

③ Coliform bacteria

시험용액 1mL과 각 단계별로 희석한 1mL를 대장균균 건조필름배지 (Pertrifilm CC plate, 3M)에 접종한 후 잘 흡수시키고, $35 \pm 1^\circ\text{C}$ 에서 24 ± 2 시간 배양한 후 생성된 붉은 집락 중 주위에 기포를 형성하고 있는 집락수를 계수하여, 그 평균 집락수에 희석배수를 곱하여 대장균균 수를 계산하였다.

④ *E. coli*

시험용액 1mL을 십진 희석하여 건조 필름용 배지(Pertrifilm EC plate, 3M)에 1mL 분주하여 잘 흡수시키고 이를 $35 \pm 1^\circ\text{C}$ 에서 24 ± 2 시간 동안 배양한 후 기포를 형성하는 남색 집락을 모두 계수하여 희석배수를 곱하여 대장균수를 산출하였다.

⑤ Psychrotroph

호냉성 미생물 수를 측정하기 위하여 단계별로 십진 희석한 시험용액을 plate count agar(Difco)에 분주 도말 한 후 $4 \pm 1^\circ\text{C}$ incubator에서 48 ± 2 시간 동안 배양한 후 생성된 모든 집락수를 계수하고 희석배수를 곱하여 호냉성 미생물 수를 측정하였다.

⑥ *Bacillus cereus*

고온에서도 포자를 이용해 생존하는 *B. cereus*의 오염정도를 알아보기 위해 bacillus cereus selective agar(Accumedia, USA)에 희석 배수별로 분주 도말 하여 $35 \pm 1^\circ\text{C}$ 에서 24 ± 2 시간 동안 배양한 후 초록색의 불투명한 환을 가진 colony 수를 계수하여 측정하였다.

⑦ *Salmonella* spp.

시험용액을 1mL 채취하여 selenite F 증균 배지에 접종한 후 $35 \pm 1^\circ\text{C}$ 에서 24 ± 2 시간 동안 배양한 후, 배양액을 rambach agar(Merck, Germany)에 도말 하여 붉은색 집락을 salmonella 양성으로 확인하였다.

(3) 관능적 특성 평가

흑염소육, 흑염소 육골죽과 가공된 형태인 환 및 정제품에 대한 관능검사를 실시하였다. 관능검사(sensory evaluation)는 당원에서 훈련된 관능검사 요원들에 의해 실시하였으며 9점 scale을 이용한 평점 척도(rating scale)가 표시된 방법으로 실시하였다.

① 흑염소 육의 관능 평가

흑염소 육의 저장 중 관능평가를 위해 육의 같은 결 방향으로 썰어 준비한 시료들을 접시에 담아 관능검사를 실시하였다. 평가항목으로 색깔, 냄새, 신선도 및 일반적인 기호도에 대하여 실시하였다. 검사표는 Fig. 4와 같다.

② 흑염소 육골즙의 관능 평가

흑염소 육골즙 관능 평가를 위해서 저장 온도와 저장기간 별로 육골즙 파우치를 끓는 물에 3분간 데운 후, 제품별로 적절한 용기에 담아 관능검사를 실시하였다. 평가항목으로는 색, 풍미, 이미, 이취, 종합적 기호도이며 검사표는 Fig. 5와 같다.

③ 흑염소 육골즙 환 및 정제품의 관능 평가

부형제의 첨가량과 형태가 다른 각각의 흑염소 환 및 정 제품에 대해 관능검사를 실시하였다. 관능검사 항목은 조직감, 향미, 외관, 섭취 용이도, 종합적 기호도에 대해서 실시하였다. 검사표는 Fig. 6과 같다.

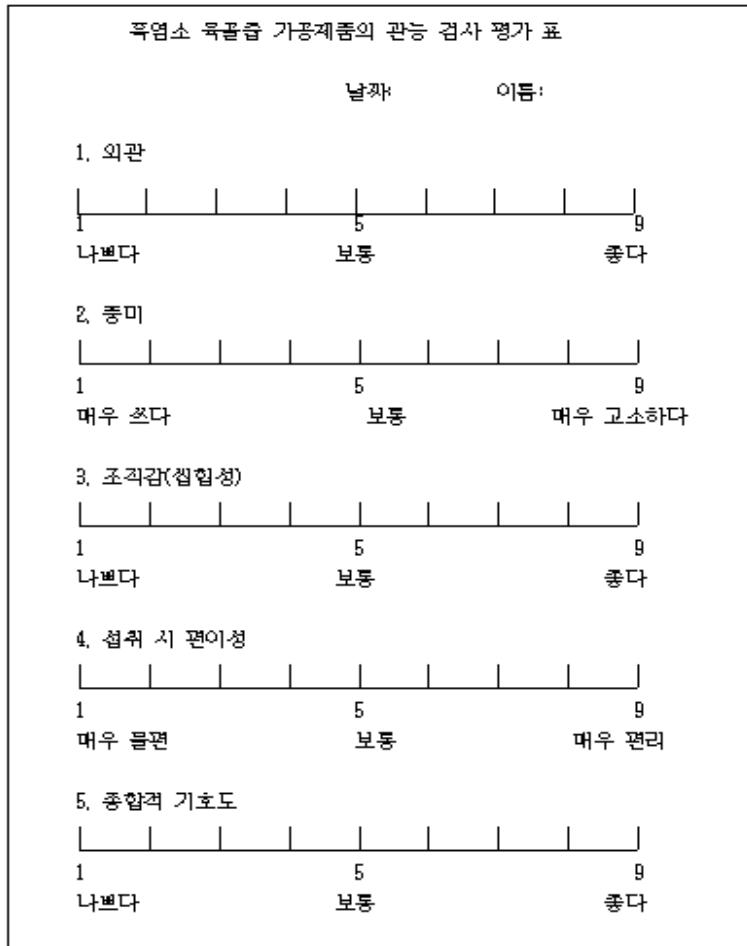


Fig. 6. Sensory evaluation chart of KNBG extract pill and tablet

(4) 통계 분석 방법

얻어진 결과의 통계분석은 SAS 프로그램을 이용하여 각 처리구간의 유의성 검정을 하였으며, 시료간의 유의성 검토는 Duncan's multiple range test($p < 0.05$, $p < 0.01$)로 하였다.

제 4 장 결과 및 고찰

1. 흑염소육의 도체 수율

흑염소는 농장에서 구입한 후 경기도 수원소재 도축장에서 도축한 후 도축 다음날 발골 및 정형을 실시하였다(Fig. 7). 이때 부위별 해체성적을 조사한 결과 Table 12와 같다. 흑염소의 평균체중은 암 수가 차이가 있었다. 수컷들의 평균 체중은 28.70 ± 5.52 kg 이었으며 암컷의 평균 체중은 22.93 ± 2.13 kg으로 수컷이 약 5.77 kg 정도 높게 나타나는 차이를 보였다. 도체중 및 도체율에서도 차이를 보였는데 암컷의 도체중은 평균 8.95 ± 0.83 kg으로, 이때 도체율은 약 39% 정도를 보였다. 반면 수컷은 도체중이 13.80 ± 3.75 kg으로 암컷의 도체중 보다 평균에서 4.85 kg의 차이를 보였으며 도체율은 48%로 암컷과 많은 차이를 보이고 있다. 이런 차이는 생체중의 차이에 기인한 것으로 보인다. Ockerman & Hansen(1988)에 의하면 산양은 도체율이 43 ~ 52% 까지라고 보고한 비율보다 국내에서 사육된 암컷은 낮은 경향을 보였다. 또한 정육량 및 정육률에서도 7개 부위로 나누어 조사한 결과 각 부위 모두 수컷이 암컷보다 양적인 면에서 높게 나타났으며 수컷의 둔부부위가 2.66 ± 0.49 kg으로 가장 육 함량이 많은 것으로 나타났다. 또한 정육량 및 정육률에서도 암컷의 경우 5.92 ± 2.64 kg, 수컷의 경우 9.76 ± 3.74 kg을 보였으며 정육률에서는 각각 25% 와 34%를 나타내었다. 내장의 무게는 암 수 모두 6.40 kg 정도로 암컷에서는 육 함량 5.92 kg 보다 많았다. 가죽과 뼈의 무게가 2.0 - 3.5 kg 정도를 보였다. 따라서 흑염소 육을 식육자원화 하기 위해서는 흑염소 사육 시 육 함량이 많아질 수 있도록 개량을 하여야 할 것이다.



a) Korean native black goat



b) Deskinning



c) Carcass



d) Deboning

Fig. 7. Slaughter processing of Korean native black goat

Table 12. Carcass yields of Korean native black goat meat

(unit : kg)

	She-goat	He-goat
Live weight	22.93 ±2.13	28.70 ±5.52
Carcass weight(%)	8.95 ±0.83(39%)	13.80 ±3.75(48%)
Tender loin	0.07 ±0.02	0.19 ±0.12
Loin	0.73 ±0.03	1.76 ±0.14
Chuck	0.30 ±0.14	0.73 ±0.16
Butt(with shank)	1.06 ±0.14	1.89 ±0.37
Round(with shank)	1.84 ±0.21	2.66 ±0.49
Flank	0.40 ±0.06	0.59 ±0.16
Ribs	1.52 ±0.17	1.94 ±0.40
Meat weight(%)	5.92 ±2.64(25%)	9.76 ±3.74(34%)
Kidney	0.04 ±0.03	0.04 ±0.01
Kidney fat	0.29 ±0.18	0.61 ±0.15
Bone	2.08 ±0.42	3.53 ±0.21
Total fat	0.62 ±0.15	0.76 ±0.24
Head	1.52 ±0.12	2.18 ±0.18
Feet	0.60 ±0.10	0.78 ±0.04
Intestines	6.47 ±1.37	6.40 ±1.06
Skin	2.42 ±0.30	3.13 ±0.53
The others	2.25 ±0.94	0.20 ±0.00

2. 흑염소육의 영양적 특성

가. 흑염소육의 부위별 일반성분

흑염소육의 부위별 일반성분을 분석한 결과 Table 13과 같으며, 축종별 일반성분 비교를 위해 식품성분표(2001)의 우육과 돈육의 자료도 함께 제시 비교하였다. 국내산 흑염소육의 수분함량은 등심의 경우 $74.5 \pm 1.3\%$, 불기부위는 $75.9 \pm 0.6\%$ 로 비슷하였다. 식품성분표(2001)에 제시된 우육의 수분함량은 67.3 ~ 73.1%로 비교해 볼 때 돈육(61.5 ~ 63.6%) 보다는 재래흑염소 수분함량이 높게 나타났다. 단백질함량은 흑염소육의 등심과 불기부위가 모두 21.1%로 부위별 차이가 없었으며 우육(20.1 ~ 21.2%)과 돈육(17.4 ~ 18.5%)의 단백질함량 보다는 높은 것으로 비교되었다. 이런 비교에서 흑염소 육은 다른 축종에 비해서 우수한 단백질 공급원이라고 판단된다. 흑염소의 지방함량에서도 부위별에서 암,수 모두 3.7% 정도로 차이를 보이지 않았다. 흑염소 육의 지방함량은 다른 축종에 비해 매우 낮았으며, 우육 등심(11.3%), 우육 우둔 (4.5%) 및 돈육 등심(16.5%), 돈육 뒷다리(19.9%)와 비교해 보면 흑염소 육이 저지방, 저칼로리 육 류임을 알 수 있다. 최근 식품의 소비경향은 지방함량이 보다 낮은 식품을 선호하는 추세인 것을 감안할 때 이와 같이 다른 축종에 비해 지방 함량이 월등히 낮은 토종 염소육의 건강 지향적인 면에서 강조될 수 있겠다. 회분함량에 있어서도 부위별 그리고 축종에 따른 차이가 보이지 않았다.

나. 흑염소육의 부위별 지방산 조성 및 콜레스테롤 함량

국내 재래 흑염소육의 부위별 지방산 조성은 Table 14와 같다. 등심과 불기부위의 부위별로 살펴 본 지방산 조성 비율에서 포화지방산은 등심부위가 47.62% 불기부위가 41.88%로 등심에서 높게 나타났다. 포화지방

Table 13. Chemical composition of loin and round of Korean native black goat meat (%)

Species	Items	Korean native black goat meat	
		Loin	Round
KNBG meat	Moisture(%)	74.5±1.3	75.9±0.6
	Crude Protein	21.1±1.0	21.1±0.4
	Crude Fat	3.7±1.3	3.7±0.9
	Crude Ash	1.0±0.0	1.0±0.0
Beef ¹⁾	Moisture(%)	67.4	73.1
	Crude Protein	20.1	21.2
	Crude Fat	11.3	4.5
	Crude Ash	1.0	1.1
Pork ¹⁾	Moisture	61.5	63.6
	Crude Protein	17.4	18.5
	Crude Fat	19.9	16.5
	Crude Ash	1.0	1.1

¹⁾Food Composition Table(6th rev. 2001) National rural living science institute, R.D.A.

산 중에서 palmitic acid 와 stearic acid는 등심의 경우 각각 25.46%와 16.62% 이었고, 불기부위의 경우 각각 22.61%와 16.83%로 포화지방산 중에서 가장 높은 비율을 나타내었다. 불포화지방산 함량은 등심부위가 52.28% 였으며 불기부위가 57.93%로 등심부위보다 불기부위가 불포화도가 높은 경향을 보였다. 불포화지방산 중 oleic acid(C18:1)가 등심부위에서 46.59% 및 불기부위에서 50.29%로 전체 지방산 종류 중에서도 가장 높은 비율을 차지하였다. 포화지방산에 대한 불포화지방산의 비율은 불기부위가 1.38로 등심부위의 1.10 보다 높게 나타나 불기부위가 등심부위 보다 불포화도가 높게 나타났다. Linoleic acid, linolenic acid, arachidonic acid는 식품의 영양가치를 평가하는 중요한 기준이 되는 필수지방산이다. 흑염소 육에서 필수지방산의 함량은 등심부위가 49.63%였으며 불기부위가 55.52%로 불기부위에서 필수지방산 함량이 높게 나타났다. 그 중 linoleic acid의 경우 등심은 2.96% 그리고 불기부위는 5.11%로 조사되었으며 이는 식품성분표(2001)에서 2.6%의 우육보다는 높았으나, 돈육(등심부위; 9.5%)보다는 낮은 경향이였다. 흑염소 육에서 특이한 것은 어류 등에 많이 존재하는 EPA(Eicosapentaenoic acid)가 적은량이지만 검출되었다. 이는 흑염소를 사육할 때 사료에 어류 성분이 함유된 사료가 섭취되었을 것으로 사료되었다. 흑염소육의 부위별로 MUFA/SFA를 비교하면 등심과 불기부위에서 각각 1.03과 1.26로 불기부위가 약간 높은 값을 보여주었다.

흑염소육의 부위별 콜레스테롤 함량은 등심부위는 37.48 ± 6.08 mg/100g이었고, 불기부위는 35.73 ± 9.52 mg/100g로 등심 부위가 약간 높게 나타났다. 식품 성분분석표(2001)에 의하면 돈육 등심은 55 mg의 콜레스테롤을 함유하며, 우육의 콜레스테롤 함량은 65 ~ 70 mg으로 조사되었다. 이들과 비교하였을 때 흑염소 육의 콜레스테롤 함량이 현저하게 낮다는 것을 알 수 있었으며, 저지방 및 저콜레스테롤 육을 선호하는 소비자들에게 어필할 수 있는 식육이 될 수 있겠다.

Table 14. Fatty acid composition and cholesterol content of loin and round of KNBG* meat (unit : %)

Fatty acids	KNBG* meat	
	Loin	Round
<u>SFA</u>¹		
Capric acid (10:0)	0.05	0.04
Lauric acid (12:0)	0.08	0.09
Myristic acid (14:0)	1.67	2.27
Palmitic acid (16:0)	25.46	22.61
Stearic acid (18:0)	16.62	16.83
Arachidonic acid (20:0)	20.31	0.05
Sub total	47.62	41.88
<u>UFA</u>²		
Palmitoleic (16:1)	2.60	2.41
Oleic (18:1)	46.59	50.29
Linoleic (18:2)	2.96	5.12
Linolenic (18:3)	–	–
Arachidonic (20:4)	0.08	0.12
Sub total	52.23	57.93
<i>EPA</i>³	0.15	0.19
Total	100.00	100.00
Essential fatty acids	49.63	55.52
<i>MUFA</i>⁴/<i>SFA</i>	1.03	1.26
<i>PUFA</i>⁵/<i>SFA</i>	0.06	0.13
<i>UFA</i>/<i>SFA</i>	1.20	1.38
Cholesterol (mg/100 g)	37.48±6.08	35.73±9.52

*KNBG : Korean native black goat

¹SFA : Saturated fatty acids, ²UFA : Unsaturated fatty acids

³EPA : Eicosapentaenoic acid(22:5 w3)

⁴MUFA : Monounsaturated fatty acid,

⁵PUFA : Polyunsaturated fatty acid

다. 흑염소 육의 부위별 아미노산 및 무기질 함량

1) 아미노산 함량

흑염소 육의 부위별 아미노산 조성과 함량은 Table 15와 같다. 흑염소의 등심과 볼기부위의 총 아미노산 함량은 100 g당 $21,487.2 \pm 661.3$ mg와 $21,004.2 \pm 63.3$ mg으로 차이가 없었다. 가장 높게 나타난 아미노산 종류로는 일반적으로 고기에 많이 나타나는 glutamic acid로 등심에서 $3,511.2 \pm 321.7$ mg/100 g, 볼기부위에서 $3,333.6 \pm 256.0$ mg/100 g 였다. 흑염소 육 부위별에 따른 아미노산 조성은 차이가 없었으며 그 함량면에서도 유사한 결과를 보였다. 아미노산은 체내에서 필요할 때 다른 아미노산이나 다른 물질로부터 형성되는 비 필수아미노산과 형성되지 않는 필수아미노산이 있다. 그 종류로는 Table 16에 나타난 바와 같이 9가지(His., Arg., Met., Phe., Thr., Ile., Leu., Lys., Val.)로 필수아미노산은 체외에서 반드시 음식으로 섭취되어야 하는데 흑염소 육의 필수아미노산 비율은 등심 및 볼기부위가 각각 50.2% 및 50.3%로 부위별로 차이를 보이지 않았으나 식품성분표(2001)에 나타난 우육의 필수아미노산 함유율인 46.6%보다 다소 높아 양질의 단백질원이라고 할 수 있겠다. 필수아미노산 중 특히 많은 조성을 보인 것으로는 leucine 과 lysine으로, 등심과 볼기부위 leucine 함량은 각각 $1,870.5 \pm 91.8$ mg/100 g, $1,839.2 \pm 79.3$ mg/100 g이었고, lysine 함량은 $2,074.8 \pm 224.6$ mg/100 g 및 $1,914.0 \pm 152.2$ mg/100 g이었다. 또한 간장기능을 향진시키고 해독작용을 하며 체내에서 산화환원을 촉진시키는 역할을 하는 황황아미노산(methionine 과 cystein)은 100 g 당 등심은 1,031.8 mg 볼기부위는 992.0 mg이었으며 생리적으로 중요한 방향족아미노산(phenylalanine 과 threonine) 함량은 등심 및 볼기부위가 각각 $2,013.8$ mg/100 g 및 $1,973.2$ mg/100 g으로 나타났다.

Table 15. Amino acid composition of loin and round of KNBG* meat
(unit: mg/100 g)

Amino acids	KNBG* meat	
	Loin	Round
<i>Essential Amino Acids</i>		
His	673.8 ± 33.6	665.7 ± 13.6
Arg	1,226.0 ± 117.6	1,320.2 ± 97.6
Met	621.5 ± 8.3	621.1 ± 18.7
Phe	905.2 ± 32.6	898.0 ± 52.1
Thr	1,108.6 ± 99.0	1,075.2 ± 79.8
Ile	1,128.7 ± 47.6	1,090.3 ± 86.2
Leu	1,870.5 ± 91.8	1,839.2 ± 79.3
Lys	2,074.8 ± 224.6	1,914.0 ± 152.2
Val	1,178.9 ± 59.7	1,131.7 ± 41.2
Sub Total	10,788.0 ± 489.3	10,555.4 ± 43.2
<i>Non Essential Amino Acids</i>		
Ala	1,285.9 ± 58.1	1,249.7 ± 48.1
Asp	2,137.6 ± 189.9	2,025.0 ± 159.1
Glu	3,511.2 ± 321.7	3,336.6 ± 256.0
Gly	1,058.3 ± 164.0	1,080.9 ± 104.6
Cys	410.3 ± 33.4	370.9 ± 42.1
Pro	788.5 ± 42.3	859.3 ± 45.1
Ser	726.2 ± 56.9	744.9 ± 31.7
Tyr	781.1 ± 26.6	781.4 ± 13.8
Sub Total	10,699.1 ± 104.3	10,448.7 ± 82.6
Total	21,487.2 ± 661.3	21,004.2 ± 63.3
EAA/TAA (%)¹	50.2	50.3

KNBG* : Korea native black goat,

EAA/TAA¹ : Essential amino acid/Total amino acid

2) 무기질 함량

동물체에서 무기질 함량은 1% 전후로 고기의 종류, 품종, 근육 등의 요인에 의한 변동은 비교적 적은 것으로 알려져 있다. 무기질은 인간의 영양성분에 중요한 영향을 하며, 초과 혹은 부족할 때 대사과정에 영향을 주어 정상적인 생화학적 기능에 영향을 미친다고 하였다(Mertz, 1986). 흑염소 고기의 부위별 무기질을 분석한 결과는 Table 16과 같다. 총 무기질 함량을 미국의 식품성분표(Barbara, 1989, 1990)와 비교하면 양고기(576.9 mg%), 쇠고기(675.9 mg%), 돼지고기(555.9 mg%) 및 닭고기(260 mg%)보다 본 연구 결과 재래흑염소 육의 총 무기질 함량은 697.0 mg%(등심)과 703.1 mg%(불기)으로 타 육에 비해 더 높은 함량을 보여주었다. 특히 닭고기보다는 훨씬 높은 함량을 보여 흑염소 육이 훌륭한 무기질 급원이 될 수 있음을 시사하고 있다. 무기질의 종류별로 보면 흑염소 육에서 양적으로는 두 부위 모두 K가 가장 많았고, 다음으로 P와 Na의 함량이 많은 편이었다. 흑염소육내 무기질 함량별로 그 순서를 보면 칼륨(K)>인(P)>나트륨(Na)>마그네슘(Mg)>칼슘(Ca)>아연(Zn)>철(Fe)>구리(Cu)>망간(Mn) 순이었으며 이런 함량 순서는 Balzan 등(2004)의 발표한 내용과 비슷하였다. 사람의 체액이나 혈액의 산도는 섭취하는 음식물의 화학적 조성에 따라 영향을 받게 된다. 특히 섭취한 무기질의 종류에 의해 큰 영향을 받아서, 대개의 채소나 과일 등에는 체액내에서 염기성물질을 형성하는데 필요한 Ca, Mg 및 Na 등의 무기질이 많이 들어있어 알칼리성 식품(base-forming food)라 하고, 대부분의 육류나 곡류에는 산성물질을 형성하는데 필요한 Cl, P 및 S 등의 무기질이 많이 들어있어 산성식품(acid-forming food)이라고 한다. 본 연구에서 조사하였던 흑염소의 P의 함량은 등심과 불기부위가 각각 192.9 ± 7.8 mg%와 206.30 ± 5.1 mg%를 보여 식품성분 분석표(2001)에 나와 있는 돈육(132 ~ 187 mg%)이나 계육(339 mg%)보다 낮은 것으로 조사되었다. 그러나 우육(159 ~ 185 mg%)과는 차이가 없거나 약간 높은 것으로 조사되었다. 또한 Na를 우육과 돈육에 비교하면 Na에서 흑염소 육이 높게 나타났으며 특히, 우육과 돈육에서 거의 나타나지 않는 Mn과 Mg도 흑염소 육에서 나타나고 있다.

Table 16. Mineral contents of loin and round of Korean native black

goat meat

(unit: mg%)

Minerals	KNBG*		Beef ¹⁾		Pork ¹⁾	
	Loin	Round	Loin	Round	Loin	Round
Ca	4.1±0.3	4.4±1.1	15	9	7	8
P	192.9±7.8	206.2±5.1	159	185	187	132
Fe	2.3±0.3	2.2±0.4	1.6	2.1	1.6	0.7
Na	76.9±27.7	78.1±2.2	44	45	58	44
K	393.3±21.0	384.4±21.1	333	390	304	202
Mg	22.±0.9	23.8±0.7	(16)	—	26	—
Mn	0.02±0.0	0.02±0.0	0.01	—	—	—
Zn	4.9±1.0	3.74±0.4	2.97	—	1.8	—
Cu	2.5±5.9	0.07±0.0	0.07	—	0.08	—
Se	—	—	—	—	—	—
As	—	—	—	—	—	—
Total	697.0	703.1	555.6	631.1	559.4	386.7

KNBG* : Korean native black goat

¹⁾Food Composition Table(6th rev., 2001) National rural living science institute, R.D.A.

라. 흑염소육의 비타민 및 Carnitine 함량

1) 비타민 함량

흑염소육 중 항산화 효과를 가지거나 synergistic 효과를 가진 비타민 A, 비타민 C 및 비타민 E 함량을 조사하였으며 그 결과는 Table 17에 나타나있다. 흑염소 육에서는 비타민 A만이 측정되었으며 비타민 E 및 비타민 C는 검출되지 않았다. 비타민 A는 등심부위에서 15.8 ± 3.0 IU, 볼기부위는 10.1 ± 4.8 IU로 나타났다.

Table 17. Vitamin content of loin and round of Korean native black goat meat (IU/100)

Vitamins	Raw black goat meat	
	Loin	Round
A	15.8 ± 3.0^a	10.1 ± 4.8^b
C	—	—
E	—	—

2) 흑염소육의 부위별 L-carnitine 함량

L-carnitine은 사람의 간장에서 생합성되며 동물의 근육이나 내장에서 많이 발견되는 아미노산과 유사한 물질로, 비타민과 비슷한 영양소로 알려진 1군 식품인자에 속한다. Carnitine의 가장 중요한 생체 기작은 지방산 대사의 필수 보조인자로서 지방산을 미토콘드리아 내로 원활히 수송하여 지방을 세포에너지로 전환시키는 운반 역할이며, 이외에 다이어트, 콜레스테롤 저하, 운동능력 향상, 뇌기능 향상, 생식능력 증대, 심혈과 기능강화 등에 대한 효과가 알려져 있다. Journal of the American College of Nutrition(1986)에 의하면 카르니틴을 필수 영양소로서 비타민, 미네랄, 또는 콜린 등과 같이 조건에 따라서 필수적으로 공급되어져야 할 영양소로 간주되었다. 생체내에 필요한 카르니틴은 일반적으로 식품원 으로부터 공급되거나 또는 섭취된 라이신과 메티오닌에 의해 생합성 되어 이용된다. 동물성 식품(특히 붉은색을 띠는 육류)은 매우 훌륭한 카르니틴 공급원인 반면, 식물성 식품은 매우 미량의 카르니틴을 함유하거나, 또는 전혀 존재하지 않고 있으

며, 카르니틴 합성에 필요한 라이신과 메치오닌의 함량이 적은 경우가 많다. 따라서 채식주의자는 카르니틴 함량이 매우 낮아 자칫 카르니틴 결핍증에 걸리기 쉽다. 본 연구에서는 재래흑염소 육의 부위별 carnitine 함량을 조사한 결과 Table 18에 나타내었으며 이때 타육과 비교를 위하여 우육 및 돈육의 부위별 carnitine 함량을 조사하여 비교하였다.

Table 18. L-carnitine content of loin and round of Korean native black goat meat, beef, and pork (unit: mg/100 g)

Species	Carnitine	
	Loin	Round
KNBG*	20.8±1.4	26.0±0.6
Beef	15.3±8.8	11.7±3.48
Pork	2.4±0.4	2.0±0.2

KNBG* : Korean native black goat

그 결과 흑염소 육의 등심부위와 볼기부위의 carnitine 함량은 각각 20.8 ±1.4 mg/100g과 26.0±0.6 mg/100g 으로 두 부위 모두 우육(11.7 ~ 15.3 mg/100g) 과 돈육(2.0 ~ 2.4 mg/100g)보다 높았다. 흑염소 육carnitine 함량은 돈육 carnitine 함량과 비교하면 약 10배 정도 높게 함유하고 있음을 알 수 있었다. Lee 등(2002)이 국내식품들을 carnitine 함량을 조사한 결과와 보면 쌀의 경우 0.01 mg/100g 이었으며 감자(0.03 mg/100g), chocolate(4.21 mg/100g), 버섯종류(2.77 - 7.02 mg/100g), 야채에서는 거의 나타나지 않았다. 육류에서는 우육 등심이 91.09 mg/100g, 돈육 17.21 mg/100g로 보고하였다. 또한 Leibivitz(1993)은 산양육에서 210 mg/100g, 면양육(78 mg/100g), 우육(64 mg/100g)으로 보고한 산양육의 carnitine 함량이 매우 높다고 보고한 것과 본 연구결과와 함량면에서 차이는 있었으나 흑염소 육이 다른 축종에 비해 carnitine을 높게 함유하고 있는 기능성육원이 될 수 있음을 시사해주고 있다.

3. 흑염소육의 가공특성

가. 흑염소육의 색깔

육색은 소비자들이 해당 육을 구입하는데 중요한 역할을 한다. 왜냐하면 소비자들이 육을 구입 시 신선정도를 판단하는 기준으로 육색을 많이 생각하기 때문이다. 식육의 육색을 결정하는 육색소인 마이오글로빈의 양은 동물의 종류, 품종, 성별, 근육부위, 운동 상태, 영양상태 등에 따라 다양하여 적육의 색깔에 차이를 가져온다. 일반적으로 쇠고기나 양고기가 닭고기 및 생선보다 마이오글로빈 함량이 높다. Table 19는 흑염소육의 등심 및 불기부위의 육색 결과를 나타낸 것이다. 기계적 육색을 나타내는 기준으로 사용된 백색판의 명도를 나타내는 L 값은 96.71, 적색도를 나타내는 a 값은 -0.23, 황색도를 나타내는 b 값은 2.76을 기준으로 측정하였다. 그 결과 등심부위 L 값이 43.5 ± 1.6 , 불기부위가 43.0 ± 0.2 로 부위에 차이가 없이 비슷한 밝기를 보였다. 적색도(a)는 등심부위가 12.5 ± 1.0 , 불기부위가 13.8 ± 0.6 로 불기부위의 적색도가 높은 경향을 보이지만 유의적 차이는 보이지 않았다. 또한 황색도(b)도 부위별 차이가 없었다. 박 등(1998)은 우육의 육색이 L^* (명도)은 33.7 ~ 44.8, a^* (적색도)는 18.8 ~ 20.3, b^* (황색도)는 8.4 ~ 10.8정도라고 하였는데, 흑염소 육은 이에 비해 우육보다 명도에서 밝으며, 적색도 및 황색도면에서는 낮아 밝은 적색이라고 할 수 있겠다.

Table 19. Color of loin and round of Korean native black goat meat

	Loin	Round
L	43.5 ± 1.6	43.0 ± 0.2
a	12.5 ± 1.0	13.8 ± 0.6
b	-2.7 ± 0.9	-2.3 ± 0.3

L : Lightness, a : Redness, b : Yellowness

나. 흑염소육의 보수력(WHC) 및 가열감량

WHC란 고기가 물리적 처리를 받을 때 어느 정도 수분을 잃지 않고 유지할

수 있는 능력이 있는지를 보여주는 것으로 고기의 육색, 연도, 다즙성 및 가열감량 등에 지대한 영향을 미친다. 이 보수력은 식육의 종류 및 도축 시 조건, pH, 저장기간 등 여러 가지의 원인이 작용한다. 특히 돈육의 경우 도축 시 높은 도체 온도와 급격한 pH의 저하는 myosin 등의 고분자 단백질의 변성시키게 되어 육즙 감량이 높아지게 되어 보수력이 저하되며, 그 결과로 보수성이 낮고 육색이 창백하게 되어(Offer, 1991; Warriss 등, 1991) PSE의 육이 되기 쉽다. 이런 PSE 육은 삼출물이 많아지며 소비자들이 기피하는 현상을 보여 경제성이 떨어지게 된다. 또한 우육의 경우 PSE육과 반대의 현상인 DFD육이 나타날 수 있다. 육가공 측면에서는 저장, 냉장, 가공 및 운반 시 중량손실의 주요 원인이 수분 손실이기 때문에 보수성이 나쁜 경우 가공육제품의 생산량이 감소하고, 육조직이 불량해서 기호성이 떨어지며, 육의 보수성이 높으면 고기의 연도는 좋아진다. 본 연구에 사용된 재래 흑염소의 부위별 WHC는 $78.0 \pm 3.7\%$ (등심)과 $77.5 \pm 2.4\%$ (불기부위)로 서로 유사하였다(Table 20). 박 등(1998) 및 김 등(1999a)은 우육 및 돈육의 보수력이 40.15~48.41% 및 57.38~61.89%의 결과를 보고하였는데 본 실험에서 사용된 흑염소 육은 이들 보고보다 훨씬 높게 나타났다. 가열감량에서는 등심부위가 $54.8 \pm 7.7\%$ 이었고, 불기부위가 $45.9 \pm 6.7\%$ 로 등심부위가 불기부위보다 높게 나타났다.

Table 20. WHC and Cooking loss of Korean native black goat meat

Items	Loin	Round
WHC ¹ (%)	78.0 ± 3.7	77.5 ± 2.4
Cooking loss (%)	54.8 ± 7.7	45.9 ± 6.7

¹WHC : Water holding capacity

다. 조직특성

재래흑염소 육의 조직 특성(textural characteristics)을 조사한 결과 Table 21과 같다. Springness과 cohesiveness의 경우는 부위별 큰차이를 보이지 않았

다. 검성을 나타내는 gumminess는 등심의 경우 594.8 ± 119.8 , 볼기는 536.4 ± 132.9 으로 등심이 더 높게 측정되었다. 부착성을 나타내는 adhesiveness는 등심의 경우 -294.1 ± 318.3 , 볼기는 -178.9 ± 123.7 의 값을 보여주어 등심의 부착성이 더 낮음을 나타내었다. Hardness는 등심이 1368.3 ± 279.2 g로 볼기보다 단단함을 알 수 있었다. Chewiness는 고체 식품을 삼킬 수 있을 정도로 씹는데 필요한 힘으로, 경도, 응집성 및 탄력성이 관련되며, 일반적으로 육류와 섬유질 식품은 씹힘성이 크다. Chewiness는 등심의 경우 499.2 ± 179.3 , 볼기는 400.7 ± 116.9 로 나타나 등심부위가 씹힘성이 더 크다는 것을 알 수 있었다.

Table 21. Textural characteristics of Korean native black goat meat

Items	Loin	Round
Springiness	0.8 ± 0.3	0.7 ± 0.1
Gumminess	594.8 ± 119.8	536.4 ± 132.9
Cohesiveness	0.4 ± 0.1	0.4 ± 0.1
Adhesiveness	-294.1 ± 318.3	-178.9 ± 123.7
Hardness	1368.3 ± 279.2	1201.5 ± 242.3
Chewiness	499.2 ± 179.3	400.7 ± 116.9

4. 흑염소육의 위생적 품질 조사

가. 흑염소 육의 저장 중 pH 및 VBN 변화

흑염소 육의 저장성을 알아보기 위해 부위별로 포장을 호기적 포장과 혐기적 포장형태로 구분하였으며, 호기적 상태로 포장한 등심부위(LPA), 혐기적 상태로 포장한 등심부위(LPB), 호기적 상태로 포장한 볼기부위(RPA) 및 혐기적 상태로 포장한 볼기부위(RPB)의 처리구로 실시하였다. 냉장온도(4℃)에서 보관하면서 저장 일자별로 pH 및 VBN값을 측정하였고, 그 결과는 Table 22와 같다. 저장 초기의 흑염소육의 pH는 5.10으로 저장 기간이 지나면서 지속적으로 pH가 증가하여 진공포장한 등심부위에서 저장 14일에 6.27까지 증가하였다. 일반적으로 식육의 경우, 저장 24시간 내에 최저 pH로 떨어졌다가 저장 시간이 경과됨에 따라 점차 증가하는 경향을 보이게 된다. 이처럼 pH가 저장 초기에 감소하는 이유는 근육 내의 ATP소실과 함께 glycogen이 산소 공급이 없는 혐기적 대사(해당 과정)을 통해 젖산으로 분해되면서 근육 pH가 24시간 내지 30시간 내에 최저 pH로 떨어졌다가(Newbold;1967, Bendall;1973), 그 이후 저장시간이 길어질수록 단백질과 이온물질의 반응 및 효소적인 차이, 암모니아 생성에 의해 중성 pH로 증가하게 된다(Devmer DI;1979, Park;1996, Kim;1987). 이와 같이 식육의 pH 변화는 식육의 육질에 좋지 못한 영향을 주어 육 단백질의 변질을 초래하여 보수성에 큰 영향을 준다(채 등;1978). 흑염소 육의 경우도 우육이나 돈육과 유사한 결과를 나타내었으며, 본 연구에서는 초기 pH가 도축 1일 후 발골을 거쳐 측정한 결과이므로 이미 사후강직이 되어 pH가 낮아진 것으로 사료된다. 부위에 상관없이 pH의 상승은 호기상태 포장에서 혐기 상태보다 유의적으로($p < 0.05$) 빨랐다. 혐기적 조건하에서 유의적이지 않았으나 대체적으로 볼기부위의 pH 상승이 등심보다 빨랐다.

흑염소 육의 VBN함량 변화는 식육이 저장 중 변패가 진행됨에 따라 단백질이 아미노산으로, 또 다시 아민류, 암모니아, 황화수소 등 저 분자의 무기태질소로 분해되어 최종적으로 강한 부패취를 낸다. 이 무기태 질소의 함량은 생육의 신선도를 평가하는데 중요하며 특히 휘발성 무기태질소의 경우 관능적 특성에 관여하기에 더욱 중요하다. 흑염소육의 저장 중 VBN 함량 변화는 Table 22에 나타난 바와 같이 저장초기에는 8.86 ~ 8.78 mg%의 범위를 보였으나 저장기간이 길어질

수록 VBN 함량은 계속 증가를 하였다. 호기적 조건 하에서 부패가 더욱 촉진되었고, 등심 부위보다는 볼기부위에서 부패가 더욱 일어났음을 알 수 있었다. 국내에서는 포장육에 한하여 휘발성염기질소의 함량이 20 mg% 이하여야 한다고 명시하고 있다(국립수의과학검역원, 2001). 그러나 흑염소육은 저장 7일 이후에 벌써 부패취가 느껴졌으며 이때의 VBN 함량은 11.0 ~ 13.0 mg% 정도를 나타내었다.

나. 흑염소육의 저장 중 미생물 변화

흑염소 육이 혐기적 및 호기적 조건으로 포장된 후 냉장온도(4℃)에서 저장 중 세균변화 정도를 조사하였으며 이 때 조사된 항목으로 TVC(총균수), *Enterobacteriaceae*(장내세균수) 및 *salmonella*를 조사하였다. 총 저장기간은 28일까지 저장하였지만 data로는 18일까지 결과로 작성하였다. 그 결과는 Fig. 8 및 Fig. 9와 같다. 도축직후의 총 세균수는 3 log cfu/g, *Enterobacteriaceae*는 2 ~ 3 log cfu/g의 수준으로 도축이 위생적으로 실시되었음을 알 수 있었다. 저장이 진행되면서 일반 세균수는 지속적으로 증가하였으며, 저장 일주일째에 벌써 7 ~ 8 log cfu/g의 수준을 넘어서 부패단계가 많이 진행되었다. 총 세균수는 그 후에도 계속적인 증가현상을 보였다. 총균수의 증가와 함께 높은 증가 추세를 보인 미생물은 *Enterobacteriaceae*로 저장 일주일째에 이미 5 ~ 6 log cfu/g의 수준을 보였으며, 10일째에는 6 ~ 7 log cfu/g보다 높은 수준의 성장도를 보여 미생물을 기준으로 보았을 때 부패가 진행되었고 할 수 있겠다. 이 시기부터는 *Salmonella* spp. 또한 계속 출현하였다.(Table 23).

Table 22. Changes in the pH and volatile basic nitrogen(VBN) of KNBG meat during the storage at 4°C

Treatments	Days	pH	VBN(mg%)
LPA ¹	1	5.10 ±0.06 ^c	8.86 ±0.52 ^c
	3	5.21 ±0.23 ^c	10.68 ±4.24 ^c
	7	5.29 ±0.32 ^b	11.00 ±0.93 ^c
	10	5.84 ±0.14 ^a	10.67 ±0.95 ^c
	14	5.77 ±0.34 ^a	16.27 ±4.34 ^b
	18	6.05 ±0.26 ^a	28.03 ±8.84 ^a
LPB ²	1	5.10 ±0.06 ^b	8.86 ±0.52 ^c
	3	5.17 ±0.39 ^b	11.54 ±3.78 ^{bc}
	7	5.10 ±0.33 ^b	15.41 ±1.55 ^b
	10	6.09 ±0.18 ^a	13.47 ±1.61 ^b
	14	6.27 ±0.19 ^a	22.16 ±7.16 ^b
	18	—	—
RPA ³	1	5.10 ±0.09 ^c	8.78 ±0.60 ^d
	3	5.16 ±0.18 ^b	12.88 ±2.32 ^{bc}
	7	5.40 ±0.36 ^b	12.71 ±2.84 ^{bc}
	14	5.86 ±0.22 ^a	10.09 ±0.41 ^{cd}
	21	6.00 ±0.21 ^a	14.70 ±2.62 ^b
	24	6.03 ±0.23 ^a	29.78 ±7.40 ^a
RPB ⁴	1	5.10 ±0.09 ^b	8.78 ±0.60 ^d
	3	5.09 ±0.36 ^b	10.78 ±2.23 ^c
	7	5.06 ±0.25 ^b	13.02 ±1.23 ^b
	14	6.00 ±0.16 ^a	13.67 ±1.08 ^b
	21	5.90 ±0.19 ^a	17.72 ±2.90 ^a
	24	—	—

¹LPA: Loin in an anaerobic package. ²LPB: Loin in an aerobic package.

³RPA: Round in an anaerobic package. ⁴RPB: Round in an aerobic package.

^{a-c}Mean±S.D. are significantly different between treatments on storage periods within the same column(p <0.05).

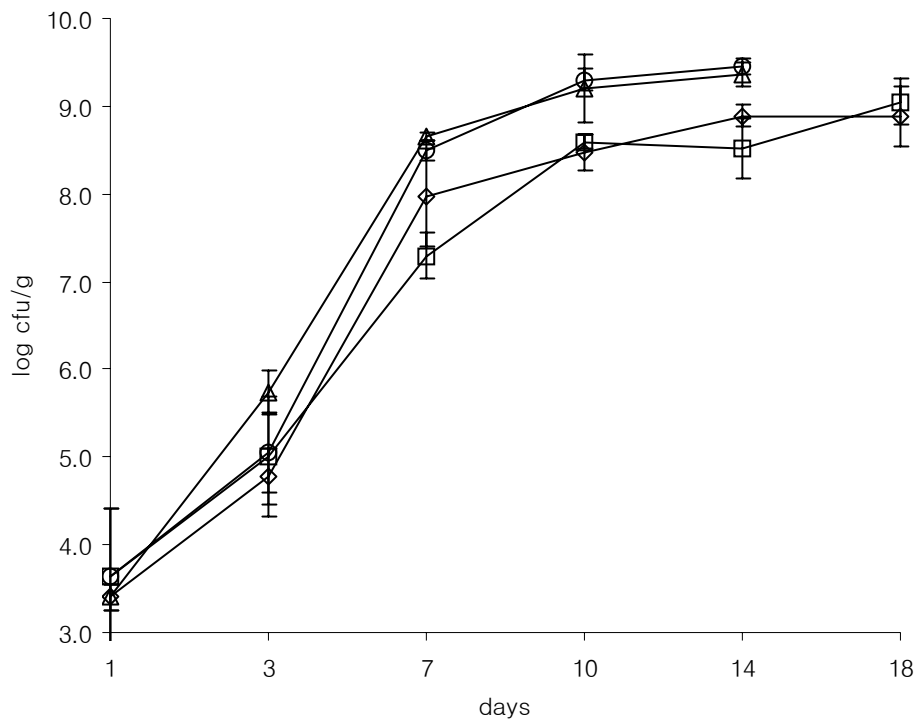


Fig. 8. Changes of total viable counts during the storage at 4°C.
 (◇ Loin of in anaerobic package; □ Round of in aerobic package;
 △ Loin of in anaerobic package; ○ Round of in aerobic package)

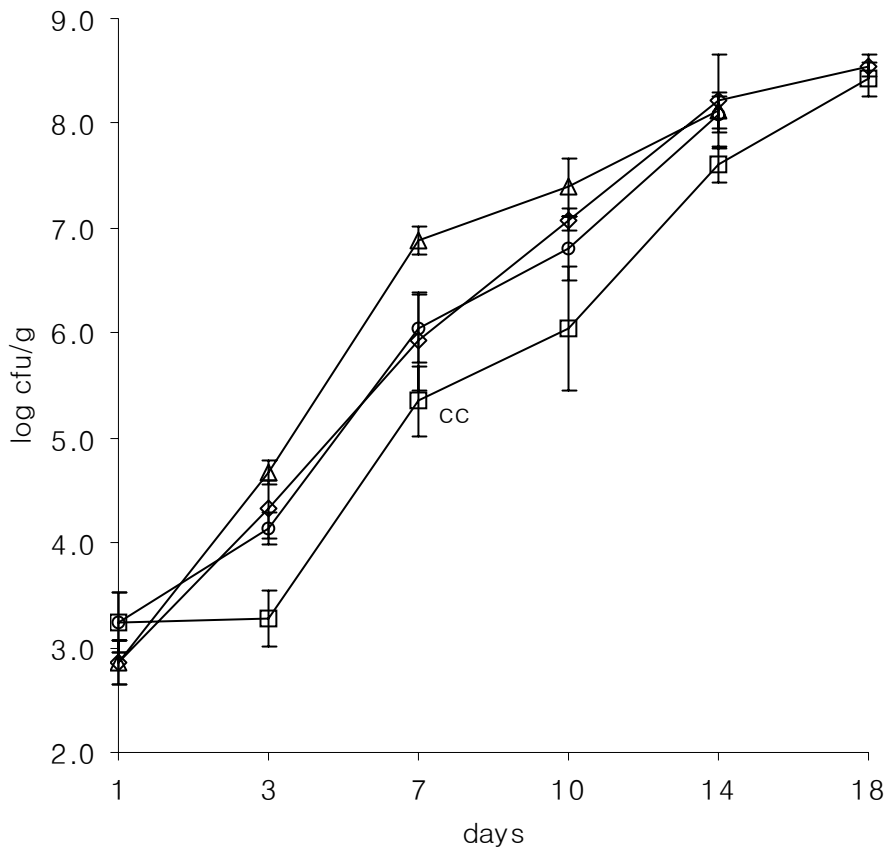


Fig. 9. Changes of enterobacteriaceae during the storage at 4°C.
 (◇ Loin of in anaerobic package; □ Round of in aerobic package;
 △ Loin of in anaerobic package; ○ Round of in aerobic package)

Table 23. *Salmonella* spp. changes of KNBG meat during the storage at 4°C (%)

Treatments	Days					
	1	3	7	10	14	18
LPA	66 ¹	33 ²	100 ³	100	100	100
RPA	33	33	100	100	100	100
LPB	66	33	100	100	100	100
RPB	33	33	100	100	100	100

¹66% of tested samples were positive, ²33% of tested samples were positive, ³100% of tested samples were positive.

Table 24. Changes of color of Korean native black goat meat during the storage at 4°C

Color	Treatments	Days					
		1	3	7	10	14	18
L	LPA ¹	43.5±1.6 ^b	45.7±0.2 ^a	36.5±0.6 ^{cd}	34.9±0.9 ^{de}	34.3±2.0 ^e	38.4±0.7 ^c
	LPB ²	43.5±1.6 ^a	42.0±1.5 ^a	37.6±0.8 ^b	34.8±0.5 ^b	33.6±4.5 ^b	–
	RPA ³	43.0±0.2 ^a	42.4±0.1 ^a	36.7±2.4 ^b	35.6±1.0 ^b	35.0±1.2 ^b	35.6±2.2 ^b
	RPB ⁴	43.0±0.2 ^a	42.2±1.2 ^a	35.5±1.3 ^b	34.6±0.7 ^b	34.2±1.8 ^b	–
a	LPA	12.5±1.0 ^d	12.8±1.2 ^d	23.3±0.8 ^a	19.6±0.3 ^b	18.9±0.7 ^b	17.1±1.5 ^c
	LPB	12.5±1.0 ^d	14.5±1.1 ^{bc}	18.4±1.9 ^a	16.5±1.4 ^{ab}	19.1±1.9 ^a	–
	RPA	13.8±0.6 ^c	14.4±0.2 ^c	21.7±1.0 ^a	19.4±1.4 ^{ab}	19.0±0.3 ^b	18.4±0.9 ^b
	RPB	13.8±0.6 ^c	15.2±0.4 ^c	21.3±0.6 ^a	17.6±0.3 ^b	20.3±2.4 ^a	–
b	LPA	-2.7±0.9 ^{cd}	-1.1±0.7 ^{ab}	-0.1±0.4 ^a	-2.2±0.3 ^{bcd}	-3.4±0.4 ^d	-1.9±1.4 ^{bc}
	LPB	-2.7±0.9 ^{cd}	-1.7±0.3 ^a	-1.3±0.4 ^a	-1.8±0.2 ^a	-1.9±0.2 ^{ab}	–
	RPA	-2.3±0.3 ^{bc}	-1.3±0.1 ^{ab}	-0.9±0.8 ^a	-2.1±0.5 ^{abc}	-2.6±0.7 ^c	-1.3±1.1 ^{ab}
	RPB	-2.3±0.3 ^b	-1.4±0.2 ^d	-1.7±0.4 ^d	-1.9±0.3 ^{ab}	-2.3±0.1 ^b	–

LPA¹:Loin in anaerobic package. LPB²: Loin in aerobic package.

RPA³:Round in anaerobic package. RPB⁴: Round in aerobic package.

^{a-e}Means±S.D.are significantly different with in the same row between treatments on storage (p <0.05).

다. 흑염소 육의 저장 중 색상의 변화

흑염소육의 저장기간 동안 육색의 변화를 측정한 결과는 Table 24와 같다. 등심부위 L 값이 43.5, 불기부위가 43.0으로 부위에 차이가 없이 비슷한 밝기를 보였다. 적색도(a)는 등심부위가 12.5, 불기부위가 13.8로 불기부위의 적색도가 높은 경향을 보이지만 유의적 차이는 보이지 않았다. 또한 황색도(b)도 부위별 차이가 없었다. 박(1998)은 우육의 육색이 L*(명도)은 33.69 - 44.78, a*(적색도)는 18.77 - 20.30, b*(황색도)는 8.36 - 10.84정도라고 하였는데, 흑염소 육은 이에 비해 우육보다 명도에서 밝으며, 적색도 및 황색도면에서는 낮아 밝은 적색이라고 할 수 있다. 저장기간이 진행될수록 L(밝기)값이 감소함을 보였는데 이는 적색도의 증가가 영향을 주었다고 하겠다. 이와 같이 흑염소의 적색도가 저장기간이 길어지고 산화가 진행되었음에도 불구하고 증가한 것은 특이한 결과라고 하겠다. 이와는 달리 불규칙한 결과를 보이기는 하였으나, 대체로 황색도는 감소하는 경향을 보여 주었다.

라. 흑염소육의 저장 중 관능평가

저장기간 동안 실시한 관능평가 결과(Table 25)를 보면 저장초기에는 색(5.9 ~ 6.8), 냄새(6.6 ~ 6.9), 신선도(6.4 ~ 6.8) 및 기호도(6.4 ~ 6.8)의 범위로 관능검사요원들에 의한 거부감을 느낄 수 없었다. 그러나 저장기간이 길어질수록 각 항목 모두에서 저장 7일에서부터 관능적으로 좋지 않은 결과가 나타나기 시작하여 저장 10일에는 모든 항목에서 관능적 특성이 유의적으로 저하되는 것을 볼 수 있었다($p < 0.05$). 저장 14일째부터는 관능검사가 더 이상 진행할 수 없을 정도로 부패가 진행되었다. 포장별 차이를 보면 호기포장 상태가 혐기포장 상태보다 현저하게 기호도에서 떨어짐을 볼 수 있었다. 부위별 선호도 차이에 있어서는 일률적인 결과는 보이지 않았지만 대체적으로 등심부위가 불기부위 보다 기호도가 높게 나타나는 경향을 보였다(Table 26).

따라서 흑염소를 도축한 후 발골 포장하여 냉장온도인 4℃에서 저장시험을 실시한 결과 육색의 변화, pH의 변화, VBN 함량의 변화, 미생물 변화 및 관능검사를 통하여 흑염소 육은 냉장온도에서 약 7일 이하로 저장을 할 수 있을 것으로 판단되었다. 그 이상 보관을 하려면 냉동보관을 하는 것이 바람직하였다.

Table 25. Sensory evaluation of Korean native black goat meat during the storage at 4°C

Items	Treatments	Days					
		1	3	7	10	14	18
Color	LPA ¹	5.9±1.6 ^a	5.6±1.6 ^a	6.0±1.5 ^{ab}	4.6±1.9 ^b	3.1±1.8 ^c	4.9±2.2 ^{ab}
	LPB ²	5.9±1.6 ^a	5.8±1.8 ^a	4.7±1.4 ^b	4.7±1.9 ^b	2.2±1.3 ^c	–
	RPA ³	6.8±1.1 ^a	5.8±1.6 ^b	4.7±1.4 ^c	4.6±1.7 ^{cd}	3.6±1.5 ^d	4.1±2.0 ^{cd}
	RPB ⁴	6.8±1.1 ^a	5.7±1.6 ^b	6.1±1.2 ^{ab}	4.0±2.0 ^c	2.2±1.3 ^d	–
Flavor	LPA ¹	6.6±1.3 ^a	6.5±1.5 ^a	5.2±1.5 ^b	3.6±1.8 ^c	2.7±1.3 ^{cd}	2.0±1.2 ^d
	LPB ²	6.6±1.3 ^a	6.0±1.5 ^a	4.3±1.7 ^b	2.1±1.0 ^c	1.6±0.7 ^c	–
	RPA ³	6.9±1.0 ^a	6.2±1.3 ^a	4.9±1.7 ^b	3.9±2.3 ^c	1.9±1.1 ^d	2.7±1.7 ^d
	RPB ⁴	6.9±1.0 ^a	5.9±1.4 ^b	4.7±1.4 ^c	1.8±0.7 ^d	1.6±0.8 ^d	–
Freshness	LPA ¹	6.4±1.3 ^a	6.1±1.9 ^a	5.4±1.7 ^a	3.9±2.1 ^b	2.0±1.1 ^c	3.6±2.2 ^b
	LPB ²	6.4±1.3 ^a	6.0±2.1 ^a	4.7±1.8 ^b	3.3±2.0 ^c	1.7±1.0 ^d	–
	RPA ³	6.8±0.9 ^a	6.0±1.6 ^a	4.3±1.5 ^b	4.3±2.1 ^b	1.7±0.8 ^d	3.2±1.9 ^c
	RPB ⁴	6.8±0.9 ^a	6.2±1.6 ^{ab}	5.7±1.5 ^b	3.2±2.0 ^c	1.7±0.9 ^d	–
Total acceptance	LPA ¹	6.4±1.2 ^a	5.8±1.8 ^a	5.9±1.8 ^a	3.7±1.8 ^b	2.1±1.1 ^c	2.6±1.8 ^c
	LPB ²	6.4±1.2 ^a	5.8±2.0 ^a	4.2±1.4 ^b	2.7±1.5 ^c	1.5±0.7 ^d	–
	RPA ³	6.8±1.0 ^a	6.0±1.4 ^a	4.7±1.4 ^b	4.2±2.0 ^b	2.1±1.1 ^d	3.1±1.8 ^c
	RPB ⁴	6.8±1.3 ^b	5.9±1.3 ^b	5.3±1.5 ^b	2.7±1.3 ^c	1.8±0.9 ^d	–

LPA¹:Loin in anaerobic package. LPB²: Loin in aerobic package.

RPA³:Round in anaerobic package. RPB⁴: Round in aerobic package.

^{a-e}Means±S.D.are significantly different with in the same row between treatments on storage (p <0.05).

5. 시중 유통되는 흑염소 육골즙의 특성조사

가. 육골즙 제조의 특이성

흑염소 육은 국내에서도 일부지역에서는 육골즙이 아닌 신선육으로 섭취하기도 한다. 신선육으로의 섭취형태를 보면 우리나라에서 고기를 조리하는 방법을 그대로 적용하고 있었다. 그 섭취형태로는 샤브샤브, 숯불구이, 수육, 볶음, 전골냄비, 육전, 양탕 등으로 공급하고 있다. 흑염소 육골즙은 전국 각지에서 재래식이거나 일부가 개량된 형태로 가공 판매를 하고 있다. 그 중 일부 제조하는 곳을 대상으로 그 제조업체에서 홍보하는 형태를 발췌하여 서술하였다(Table 26).

나. 흑염소 육골즙 품질조사

1) °brix 및 pH

시중 유통되고 있는 흑염소 육골즙의 품질조사를 위하여 시중에서 3개 회사로부터 육즙을 구입 분석하였다. 그 결과 Table 27에는 구입한 흑염소 육골즙의 °brix와 pH 측정치가 제시되어 있다. 회사별 구입한 육골즙의 °brix는 C사의 경우 19.05 ± 0.31 로 가장 높은 값을 보였고, 다음으로 B사가 12.62 ± 0.02 로, A사의 °brix 값은 5.13 ± 0.14 로 가장 낮았다. 이는 회사별 육골즙 추출방법 및 육골즙 제조시 첨가되는 부재료들에 의한 차이라고 사료된다. 추출방법중 시간 및 온도에 의한 차이가 많을 것으로 사료된다. 전통식품 규격 기준에 의하면 흑염소 추출액은 고형분 함량이 8.0% 이상이어야 하며 총당은 7.0% 이상이어야 한 것과 비교해 보면 B사 및 C사의 제품이 전통식품 규격 기준 내에 있었다. 시중 유통되는 육골즙의 pH값은 세 회사 제품이 모두 비슷하여 4.66 ~ 4.83의 분포를 보였다.

2) 흑염소 육골즙의 일반성분

시중에서 유통되고 있는 A, B, 그리고 C사로부터 구입한 흑염소 육골즙의 일반성분을 조사한 결과 Table 28과 같다. 수분함량은 $81.3 \pm 0.9\%$ (C사), $87.3 \pm 0.1\%$ (B사) 그리고 $93.4 \pm 0.1\%$ (A사)로 생산 업체마다 차이를 보여 주었

Table 26. Characteristic of commercial KNBG extract

	원부 재료 및 방법	특징
A' 사	<ul style="list-style-type: none"> * 방목한 흑염소 1년생(20kg)기준 으로 엄선하여 각종 천연 재료 첨가 * 증탕 전용 용기 단지를 사용하여 저온, 장시간 증탕 	<ul style="list-style-type: none"> * 잡냄새가 적으며, 진하고 은은한 맛을 낼 수 있도록 재래식 방법 이용 * 장시간 보관 가능 * 가격: 250,000 ~ 300,000 원/120 ~ 130pak
T' 사	<ul style="list-style-type: none"> * 야생 방목한 흑염소 사물탕 (숙지황+천궁+작약+당귀)중심 	<ul style="list-style-type: none"> * 도서지방을 중심으로 해풍을 맞으며 자 생하는 산야초들을 섭취시킨 염소 사육 * 가격: 75,000 ~ 150,000 원/30 ~ 60pack
S' 사	<ul style="list-style-type: none"> * 지방질 완전제거 	<ul style="list-style-type: none"> * 흑염소 특유의 노린내를 제거하여 가공 되었으며 육류와 부재료를 분리추출 가공함. * 가격: 360,000 ~ 400,000 원/80pack
'E'사	<ul style="list-style-type: none"> * 살코기 뼈를 잘게 분쇄하여 물 10L 넣고 20시간 증탕함 팩 포장 후 고온살균, 제품을 끓는 물에 5분 이상 가열하여 2차살균 함 	<ul style="list-style-type: none"> * 건강한 약산 방목 흑염소에 엄선된 각종 부재료를 이용 * 60pack / 1두
'A-1'	<ul style="list-style-type: none"> * 4~6개월령 10~14kg 정도의 흑 염소 이용 * 밤, 대추, 들깨, 약콩 각 1되, 생강1kg * 염소는 생후 10~12개월 	<ul style="list-style-type: none"> * 사물탕, 육미탕, 십전대보탕 중 한가지를 이용하여 증탕액 제조 * 110g/1pack, 약 90~100pack/box
'H'사	<ul style="list-style-type: none"> * 대추, 양파, 생강, 검은콩, 들깨, 밤, 솔 순, 뽕나무 잎, 대 나무잎, 숯 등 	<ul style="list-style-type: none"> * 생후 3개월부터 암, 수 분리 사육함 * 농산 부산물 (짚, 보리등겨, 콩깍지), 자연식물 (솔잎, 쪽, 대나무 잎) 및 각종 산야초를 이용한 사료 * 300,000 원/70 ~ 80pack
'C'사	<ul style="list-style-type: none"> * 방목한 생후 7~8개월 된 토종 흑염소 * 인삼, 흑태, 밤, 대추, 생강, 들깨, 벌꿀 등 	<ul style="list-style-type: none"> * 유기술에서 약한 불로 24시간 이상 달 인 후, 추출 가공하여 살균처리 * 80,000 ~ 320,000 원/90 ~ 120 pack

주) 각 사의 홍보물을 통한 분석

다. 그러나 수분함량이 높게 나타났던 A사 제품의 단백질 함량은 다른 제품에 비해 떨어지지 않았으며 B사의 단백질 함량과 비슷한 수준을 보여 주었고, 수분 함량이 가장 낮았던 C사의 단백질 함량은 역시 예상했던 바와 같이 다른 제품들에 비해 높게 나왔다. 전통식품 규격기준(2004)의 단백질 함량은 5.6% 이상인 것과 비교하면 모두 4.0% 이하의 결과로 흑염소 추출액의 전통식품 규격에는 적합하지 않았다. 흑염소 육골즙의 지방 함량은 매우 낮아 0.005~0.021%의 수준을 보여 주었는데 이는 육골즙 생산 과정에서 지방층을 제거하였기 때문인 것으로 여겨진다. 회분함량은 수분함량이 가장 낮게 나온 C사에서 14.8~0.9%로 가장 높게 나왔으며, 그 다음이 B사로 9.7~0.2%, A사3.5%로 수분함량의 결과와 반대의 현상을 보였다.

Table 27. °Brix and pH of commercial goat meat and bone extract

Items	Goat meat and bone extract		
	A	B	C
° Brix	5.1±0.1	12.6±0.0	19.1±0.3
pH	4.8±0.1	4.7±0.7	4.7±0.8

A,B,C : Company

Table 28. Chemical composition of commercial KNBG extract (%)

Items	Goat meat and bone extract		
	A	B	C
Moisture	93.4±0.1	87.3±0.1	81.3±0.9
Crude Protein	3.1±1.2	3.1±1.1	4.0±0.7
Crude Fat	-	0.01±0.0	0.02±0.01
Crude Ash	3.5±0.1	9.7±0.2	14.8±0.9

A,B,C: Company

3) 육골즙의 지방산 조성과 콜레스테롤 함량

흑염소 육골즙의 지방산 조성에 대한 조사결과 Table 29와 같다. 육골즙의

총 지방산 중 포화지방산과 불포화지방산이 차지하는 비율은 원료 흑염소 육의 등심부위와 비슷한 경향을 보였다. 구입한 육골즙의 포화지방산 함량은 45.9%(A사), 45.9%(B사), 그리고 47.2%(C사)로 회사별 차이가 없었으며, 불포화지방의 함량은 A사(54.1%), B사(54.1%) 및 C사(52.8%)로 유사한 경향을 보여주었다. 포화지방산 중에서는 흑염소 육에서와 마찬가지로 palmitic acid와 stearic acid의 함량이 높게 나타났다. Palmitic acid는 23.5%~26.2%의 범위였으며 stearic acid는 14.7~17.2%의 범위였다. 또한 불포화지방산 중에서도 oleic acid가 38.3~47.8%로 가장 높은 비율을 차지하였다. 시중 유통되고 있는 육골즙에서 콜레스테롤은 측정이 되지 않았다. 이는 육골즙 제조 시 추출된 지방을 제거하기 때문에 지방 함량 자체가 Table 28에서 보는 바와 같이 0.01%~0.02% 밖에 되지 않았기 때문일 것으로 추정된다.

4) 흑염소 육골즙의 아미노산 함량

흑염소 육골즙의 아미노산 함량 조사한 결과(Table 30) 총아미노산 함량은 A사(1,933.4 mg%) B사(2,814.7 mg%) 와 C사(2,706.1 mg%)의 값을 보였다. 원료인 흑염소 육의 아미노산 함량은 21,004.2~21,487.2 mg % 였으나 육골즙에서는 약 1/10정도인 아미노산 정도를 나타내었다. 3사 모두에서 높게 나타난 아미노산 종류로는 육류에 많이 나타나는 glutamic acid 및 glycine으로 295.3 - 443.5 mg% 및 331.3 ~ 447.4 6 mg% 으로 회사별에 따른 아미노산 조성은 차이가 없었으며 그 함량면에서도 유사한 결과를 보였다. 그러나 총 아미노산 함량 중 필수아미노산이 차지하는 비율은 흑염소 육에서는 약 50% 정도였으나 육골즙에서는 낮아 각사 모두 30%뿐이었다. 필수아미노산 중에서는 흑염소 육에서와 같이 leucine과 lysine의 함량이 높게 나타났다.

다. 흑염소 육골즙의 위생성

3개회사 모두에서 일반세균수, 젖산균수, 장내세균, 살모넬라와 대장균군을 조사한 결과 검출되지 않았다. 이는 고온에서 장시간 추출하기 때문에 원료내에 들어있던 세균들이 사멸되었기 때문으로 사료되며 개별 포장을 할 때 2차적으로 오염되지 않는다면 세균에 노출될 수가 없다.

Table 29. Fatty acid composition of commercial goat meat and bone extract

Fatty acid	Goat meat and bone extract		
	A	B	C
<i>SFA</i>¹			
Capric acid (10:0)	–	–	0.2
Lauric acid (12:0)	–	0.3	0.5
Myristic acid (14:0)	2.6	5.9	4.4
Palmitic (16:0)	26.1	23.5	26.2
Stearic (18:0)	17.2	15.1	14.7
Arachidic acid (20:0)	–	1.2	1.3
Sub total	45.9	45.9	47.2
<i>UFA</i>²			
Palmitoleic acid (16:1)	3.0	2.6	2.6
Oleic acid (18:1)	47.8	39.2	38.3
Linoleic acid (18:2)	3.4	12.2	12.0
Linolenic acid (18:3)	–	–	–
Arachidonic acid (20:4)	–	–	–
Sub total	54.1	54.1	52.8
Essential fatty acids	51.1	51.5	50.2
Total	100.0	100.0	100.0
MUFA ³ / SFA	1.1	0.9	0.9
PUFA ⁴ / SFA	0.1	0.3	0.3
UFA / SFA	1.2	1.2	1.1
Cholesterol	–	–	–

¹Saturated fatty acid, ²Unsaturated fatty acid, ³Monounsaturated fatty acid

⁴Polyunsaturated fatty acid

Table 30. Amino acid composition of commercial goat meat and bone extract

(unit: mg%)

Amino acids	Goat meat and bone extract		
	A	B	C
<i>Essential Amino Acids</i>			
His	42.2	57.7	60.6
Arg	92.7	145.0	133.0
Met	32.7	40.8	36.3
Phe	55.6	79.4	74.0
Thr	69.8	109.1	100.1
Ile	47.7	67.1	64.8
Leu	104.1	140.2	133.5
Lys	96.7	116.4	112.3
Val	68.3	98.6	96.4
<i>Non Essential Amino Acids</i>			
Ala	177.4	249.5	236.2
Asp	167.1	285.8	289.2
Glu	295.4	443.5	425.7
Gly	331.3	447.7	432.9
Cys	0.0	0.0	0.0
Pro	241.3	386.5	373.3
Ser	82.7	114.6	115.0
Tyr	28.4	32.8	22.8
Total	1,933.4	2,814.7	2,706.1
EAA/TAA (%)¹	30	30	30

¹EAA/TAA : Essential amino acid/Total amino acid

6. 흑염소 육골즙 제조의 최적조건 설정

일반적으로 흑염소 육골즙은 4개월에서 1년 이상 사육한 흑염소를 각종 첨가 재료와 함께 증탕, 진공포장 하여 판매가 되고 있는 실정이다. 부재료는 증탕을 하는 곳에 따라 다른데 그 대표적인 예로 사물탕에 밤, 대추, 들깨, 약콩, 생강을 첨가하여 증탕을 하는 곳이 많다. 그러나 육골즙은 대부분 농도가 너무 진하여 섭취에 부담이 따르고 특이취가 발생하거나 지방함량이 너무 지나치게 많아 대중에 소비를 호소하기에는 그 관능적 품질이 매우 열악한 실정이다. 따라서 이러한 흑염소 육골즙을 소비하기에 용이한 제품으로 제조하기 위해 현재 사용되고 있는 추출 조건을 개선하여 육골즙의 최적 추출 조건을 설정하고자 하였다.

흑염소 육골즙 제품에 미치는 요인들로는 추출시간, 추출온도 및 가수량이 있으며, 이에 따라 그 품질이 달라진다. 따라서 영양학적 및 관능적으로 우수한 육골즙을 제조하기 위해 이러한 요인들의 최적 조건을 설정하였다. 제조조건 결정을 위한 1차적 시험에서는 한약재에 의한 영향을 줄이기 위하여 한약재를 첨가하지 않았으며, 흑염소 육의 각 처리조건에 따른 변화를 검토하고자 가수량에 따른 품질변화를 살펴보고, 추출온도와 시간에 차이를 두어 추출한 뒤 각 처리구별 영양학적 품질을 조사하였다.

가. 가수 조건 설정

육골즙 추출 시 첨가되는 물의 양을 결정하기 위하여 흑염소 육의 무게에 대하여 물 첨가비율을 2배 3배 및 4배로 추출한 뒤 이에 따른 영양성분을 분석하였다. 이때, 기본적인 가열 조건은 110°C 의 온도에서 16시간 가열하였고, 각 처리구별 제조는 3반복으로 실시하였다.

1) 수율, 단백질 함량, ° brix 및 carnitine 함량

흑염소 육골즙의 가수량에 따른 수율, 단백질 함량 및 ° brix를 확인한 결과는 Table 31과 같다. 수율은 2배 가수 시 71.95±5.80%, 3배 가수 시 77.97±3.30%, 4배 가수의 경우 80.11±5.91%로 나타나 4배일 때 가장 높은 수율을 얻을 수 있었다. ° Brix는 수율과 반대로 2배일 때 4.40± 0.44, 3배일

때는 3.10 ± 0.11 , 4배일 때 2.60 ± 0.00 의 값을 나타내 2배일 때의 ° brix가 가장 높았다. 단백질 함량은 2배 가수일 때 $3.78 \pm 0.15\%$, 3배 가수의 경우 $2.76 \pm 0.05\%$, 4배 가수 시 $2.24 \pm 0.12\%$ 로 2배 가수일 때 L-carnitine 함량은 흑염소는 타 육류에 비해 카르니틴 함량이 높아 카르니틴 섭취를 위한 우수한 식이원이며 이러한 흑염소를 육골즙으로 제조할 경우 가수량에 따른 carnitine의 함량 변화를 살펴봄으로서 최적의 가수 조건을 설정하고자 하였다. 그 결과는 Table 31와 같이 가수량이 2배일 때 117.72 ± 10.7 nmol/mL, 3배의 경우 88.52 ± 9.19 nmol/mL, 4배 가수 시 82.93 ± 7.81 nmol/mL로 나타나 흑염소 육골즙 제조 시 가수량을 적게 할수록 carnitine 함량이 높게 나타남을 알 수 있었다.

Table 31. Yields, protein content, ° brix and L-carnitine content of KNBG* extract according to water addition

Treatments	16hrs, 110°C			
	water addition (Vol.)	2 times	3 times	4 times
Yield(%)		71.95 ± 5.80	77.97 ± 3.30	80.11 ± 5.91
Protein(%)		3.78 ± 0.15	2.76 ± 0.05	2.24 ± 0.12
°Brix		4.40 ± 0.44	3.10 ± 0.11	2.60 ± 0.00
L-carnitine (nmol/ml)		117.72 ± 10.71	88.52 ± 9.19	82.93 ± 7.81

KNBG*: Korean native black goat

따라서 흑염소 육골즙 추출 시 물 첨가 비율에 따른 성분 변화를 조사한 결과, 수율은 낮으나, 단백질 함량은 높고 ° brix도 높으며, carnitine 함량도 높은 결과를 나타낸 2배 가수하는 것이 최적 조건이라 할 수 있겠다.

2) 아미노산 함량

흑염소 육골즙의 가수량 시험 결과에서 수율은 낮으나 ° brix와 단백질 함량 및 카르니틴 함량이 가장 높게 나타난 가수량 2배로 하였을 때의 아미노산 분석을 수행하였다. 그 결과는 Table 32에 나타내었다. 아미노산은 16%의 질소를 함유하고 있으며 단백질 구성 성분으로 28종이 분류되어 있다. 아미노산은 인체에서 합성할 수 없어 반드시 섭취해야하는 필수아미노산과 식이로 얻어지는 아미노산을 원료로 하여 간에서 얻어지는 비필수 아미노산으로 나누어진다. 흑염소 육골즙에는 필수 아미노산으로는 arginine이 199.1 mg/100 g으로 가장 많이 함유하고 있으며, lysine과 leucine이 각각 133.6 mg/100 g과 107.2 mg/100 g 순으로 나타났다. Arginine은 아연, carnitine 및 coenzyme 과 병용하여 불임치료에 이용되며 면역 기능을 강화시킨다고 하였다(박, 1994). Leucine은 carbon chain branches를 가지고 있는 아미노산으로 유사한 구조를 가지고 있는 valine, leucine과 isoleucine의 세 가지 아미노산으로 BCAA(Branched Chain Amino Acid)라하며 근육의 원료가 된다(박, 2002). 비필수아미노산으로는 glycine이 690.8 mg/100 g 으로 가장 많이 함유되어 있었으며, glutamic acid 와 proline 또한 높게 나타났다. 이러한 결과는 흑염소 증탕액의 아미노산 조성파 저장중의 단백질과 무기질의 변화를 살펴 본 박(2000)의 연구와 비교해 볼 때, 함량에는 다소 차이가 있으나, 육골즙을 구성하는 주요 아미노산의 성분으로 alanine, arginine, aspartic acid, leucine, lysine, glycine, glutamic acid인 박(2000)의 연구 결과와 유사한 것으로 나타났다.

Table 32. Amino acid composition of KNBG* extract with 2 times water addition

Amino acids	110°C, 16hr
	mg/100g
<i>Essential amino acid</i>	
His	47.3
Arg	199.1
Met	14.0
Phe	67.0
Thr	11.5
Ile	52.6
Leu	107.2
Lys	133.6
Val	84.5
Sub total	716.8
<i>Non essential amino acid</i>	
Ala	277.9
Asp	185.1
Glu	432.8
Gly	690.8
Cys	–
Pro	362.2
Ser	2.5
Tyr	12.5
Sub total	1963.8
Total	2,680.6
EAA/TAA¹(%)	26.7

KNBG*: Korea native black goat,

EAA/TAA¹ : Essential amino acid/Total amino acid

나. 추출 온도와 추출시간에 따른 최적 조건 설정

가수량 결정 시험에서 설정된 2배 가수의 조건에서 추출온도와 추출시간을 설정하기 위하여 다음과 같은 추출조건에서 육골즙을 제조하여 영양분석을 실시하여 최적 조건을 결정하였다. 추출 조건은 90℃에서 32시간 및 48시간 추출하였고, 110℃에서는 24시간과 32시간 동안 추출, 130℃에서는 8시간과 16시간으로 나누어 추출하였다.

1) 수율, 단백질 함량, ° brix 및 carnitine 함량

추출온도와 시간에 따른 성분 분석은 Table 33과 같다. 수율의 경우를 보면 90℃에서 32시간일 때 $72.16 \pm 3.16\%$, 48시간은 $77.05 \pm 0.55\%$ 로 나타나 48시간 추출하였을 경우 더 높은 수율을 보여주었으며, 110℃에서는 24시간과 32시간 추출 시 각각 $82.68 \pm 0.03\%$, $77.50 \pm 4.65\%$ 의 결과를 나타내 추출시간에 따른 수율 증가현상은 나타나지 않았다. 130℃일 때에 8시간과 16시간은 각각 $86.10 \pm 0.64\%$ 과 $86.40 \pm 6.34\%$ 로 수율 값에는 차이가 없었으나, 16시간일 때의 수율이 더 높은 것으로 나타났다. 결과적으로 추출온도에서는 온도가 높아질수록 수율은 높아지는 경향을 보였지만, 추출시간에 있어서는 시간이 길어질수록 증가하지 않는 결과를 나타내었다. 따라서 수율면에서는 130℃ 16시간 일 때 가장 좋은 결과를 보였다.

°Brix의 경우, 수율과 마찬가지로 추출시간과 온도가 증가할수록 ° brix가 높아짐을 확인 할 수 있었다. 90℃로 추출 시 48시간일 때 3.43 ± 0.43 ° brix, 110℃, 32시간의 경우 5.00 ± 0.13 ° brix, 130℃에서 16시간 추출 시, 6.23 ± 0.15 의 ° brix로 가장 높은 값을 나타내었다. 온도가 높아짐에 따라 ° brix는 높아졌으며 동일온도에서는 추출시간이 길어짐에 따라 높아지는 경향을 보였다.

단백질함량에서는 90℃에서 32시간과 48시간 추출했을 경우 $2.75 \pm 0.24\%$ 와 $3.10 \pm 0.21\%$ 의 함량을 나타내었고, 110℃의 경우, 32시간에 $3.98 \pm 0.07\%$ 로 24시간 추출했을 때 보다 높았다. 130℃에서 8시간 추출의 단백질 함량은 $4.38 \pm 0.22\%$ 이며, 16시간일 때는 $5.02 \pm 0.07\%$ 로 나타나 16시간 일 때, 더 높은 것으로 나타났다. 단백질 함량에서도 추출온도 및 추출시간에 따른 변화를 보면 고온에서 장시간 추출하는 것이 ° brix의 경우와 마찬가지로 유기물들이 많이

추출되고 있음을 알 수 있었다.

추출시간과 추출온도에 따른 carnitine 함량은 90℃에서 32시간일 때 103.88±4.47 nmol/mL이며, 48시간 추출일 때, 107.31±1.38 nmol/mL 이었으며 110℃, 24시간일 때 100.25±7.55 nmol/mL, 32시간 일 때 115.77±4.05 nmol/mL를 나타내었다. 또한 130℃의 추출온도에서 8시간의 경우 103.37±8.35 nmol/mL, 16시간일 때 118.37±1.89 nmol/mL 로 나타났다. Carnitine 함량은 온도에 따른 변화보다 시간에 따라 조금씩 함량의 차이를 보이지만, 통계적 차이는 보이지 않고 있다. 전반적으로 carnitine 함량에서도 130℃에서 16시간 추출하는 것이 좋은 것으로 사료되었다.

따라서 수율, ° brix, 단백질 함량 및 carnitine 함량을 분석한 결과, 130℃에서 16시간 추출했을 때가 적절한 추출 조건임을 알 수 있었다.

Table 33. Yields, protein content, °brix and carnitine content of KNBG* extract according extractive temperature and time

Items	90℃		110℃		130℃	
	32hr	48hr	24hr	32hr	8hr	16hr
Yield(%)	72.16±3.1	77.05±3.3	82.68±0.0	77.50±4.6	86.10±0.6	86.40±6.3
Protein(%)	2.75±0.24	3.10±0.21	3.82±0.16	3.98±0.07	4.38±0.22	5.02±0.07
°Brix	3.43±0.43	3.90±0.11	4.77±0.29	5.00±0.13	5.40±0.18	6.23±0.15
Carnitine	103.8±4.4	107.3±1.3	100.2±7.5	115.7±4.0	103.3±8.3	118.3±1.8

KNBG*: Korea native black goat

2) 아미노산 함량

흑염소 육골즙의 추출온도와 추출시간에 따른 아미노산 함량 분석은 다음과 같다(Table 34). 각 처리구별 총 아미노산 함량을 살펴보면 90℃의 경우 32시간 추출하였을 경우 2,293.2 mg/100 g, 24시간 추출한 결과 2,394.5 mg/100 g를

나타내었다. 110℃에서 24시간 추출 시는 2,876.8 mg/100 g, 32시간의 경우 3,448.7mg/100 g의 결과를 나타내었다. 130℃의 경우에는 8시간 보다 16시간의 경우 아미노산 함량이 3,663.1 mg/100 g로 더욱 높았으며 전체적으로도 가장 높은 결과를 나타내었다. 각 아미노산 성분별 함량을 살펴보면, 가수량 결정 시험에서와 마찬가지로 필수 아미노산 중 arginine이 가장 높게 나타났으며, 비 필수 아미노산의 경우 glutamic acid가 가장 높은 값을 보여주었다. Cystein은 흑염소 육에서 등심 부위가 410.3±3.34mg/100g, 볼기 부위는 370.9±33.4 mg/100g로 나타났으나, 흑염소 육골즙으로 제조 시 검출되지 않았다. Cysteine 이 나타나지 않은 결과는 시중 유통 중인 흑염소 육골즙의 아미노산 분석 결과와 2배 가수 시의 아미노산 분석에서도 같은 결과를 나타낸 것으로 보아 육골즙에 제조 시 cystein은 그 성분이 제거되는 것으로 사료된다. 총 아미노산함량은 시중에서 유통되고 있는 육골즙 1,933.4~2,814.7 mg%보다 높은 2,293.2~3,663.1 mg%를 나타내었다. 따라서 현재 시중에서 유통되고 있는 육골즙들 보다 영양학적인 면에서 좋다고 할 수 있을 것이다.

이와 같은 결과를 통해 수율, ° brix, 단백질함량, 아미노산 함량, carnitine 함량 등을 종합적으로 검토한 결과, 가수량, 추출 온도 및 추출 시간에 대한 최적 조건은 흑염소 육골즙 제조 시 흑염소 육량에 대해 물을2배 정도 첨가하여 130℃에서 16시간 동안 추출한 것이 최적 조건이라 할 수 있겠다.

Table 34. Amino acid composition of KNBG* extract according to extraction temperature and time (mg/100g)

Treatments	90°C		110°C		130°C	
	32hr	48hr	24hr	32hr	8hr	16hr
<i>Essential amino acid</i>						
His	29.0	34.9	41.9	70.4	74.6	71.1
Arg	151.6	185.7	185.0	252.8	170.4	250.5
Met	11.2	12.9	18.0	25.7	23.7	31.2
Phe	55.6	58.0	73.3	99.7	96.7	105.9
Thr	7.9	10.5	14.8	15.9	18.0	17.8
Ile	41.2	43.1	60.6	95.6	91.6	98.2
Leu	86.6	89.8	125.8	184.8	197.2	214.8
Lys	109.7	110.7	146.2	208.1	208.6	242.3
Val	69.2	72.4	92.8	128.7	141.7	150.3
Sub total	562.0	618.0	758.4	1081.7	1022.5	1182.1
<i>Non essential amino acid</i>						
Ala	228.3	225.5	331.8	335.7	351.8	352.1
Asp	174.0	177.0	222.9	277.5	271.2	300.7
Glu	361.7	365.9	442.2	606.1	614.7	631.4
Gly	642.2	630.7	696.3	705.2	666.0	727.3
Cys	–	–	–	–	–	–
Pro	331.5	360.1	408.3	423.3	435.5	445.1
Ser	2.1	3.4	2.6	2.2	2.8	3.2
Tyr	9.4	13.7	14.3	17.0	19.8	21.2
Sub total	1749.2	1775.8	2118.4	2367	2361.8	2481
Total	2,293.2	2,394.5	2,876.8	3,448.7	3,384.5	3,663.1
EAA¹/TAA²(%)	32.1	25.8	26.4	31.4	34.0	27.9

KNBG*: Korea native black goat, EAA¹ : Essential amino acid,

TAA² : Total amino acid

다. 한약재 추출물의 영양성분

일반적으로 흑염소 육골즙 제조 시 첨가되는 한약재로는 사물탕, 육미탕, 십전대보탕이 주로 이용되고 있다. 사물탕은 숙지황, 백작약, 천궁, 당귀로 구성되어, 월경불순, 불임증, 갱년기장애, 임신중독, 산후증에 효과가 높은 것으로 알려져 있다. 특히 당귀, 숙지황은 조혈작용을 하여 빈혈을 완화시키고, 작약은 혈관확장, 천궁은 혈관 운동능력을 강화하여 혈액순환을 촉진한다. 육미탕은 숙지황, 산약, 산수유, 백복령, 목단피, 택사로 이루어져 있으며, 십전대보탕은 인삼, 창출, 백복령, 감초, 숙지황, 백작약, 천궁, 당귀, 황기, 육계를 함께 혼합하여 사용한다. 십전대보탕은 여러 가지 만성병이나 큰 병을 앓은 뒤 전신 쇠약이 심할 때 주로 처방된다고 하고 있다.

Table 35. List and effect of medicinal herbs

약재		효능
사물탕	숙지황, 백작약, 천궁, 당귀	월경불순, 불임증, 갱년기장애, 임신중독, 산후증
육미탕	숙지황, 산약, 산수유, 백복령, 목단피, 택사	신장 강화, 요통 완화, 면역력 증가 만성간염개선, 혈압 하강
십전대보탕	인삼, 창출, 백복령, 감초, 숙지황, 백작약, 천궁, 당귀, 황기, 육계	빈혈, 허혈증상, 혈액순환 촉진 중추신경 기능 활성화, 면역력 증가 허약 체질 개선

본 실험에서는 원기 회복과 허약 체질 개선에 도움을 주는 십전대보탕의 약재 중 숙지황, 백작약, 천궁, 당귀, 백복령, 감초, 황기, 창출을 선택하고, 감기를 포함한 소화기와 순환기 질환, 급성열병, 노인병에 효과가 좋은 계피와 주로 생리 불순이나 자궁 출혈 등 여성에게 좋은 약리 효과를 가진 인진쑥을 첨가하였다. 이 약재만을 흑염소 육 없이 흑염소 육골즙 제조조건으로 추출하여 특성분석을 함으로서, 흑염소 육이 육골즙에 미치는 영향을 조사하고자 하였다. 분석 항목으로는 ° brix, 단백질, 무기질 및 carnitine 함량을 조사하였다.

1) ° Brix, 단백질 및 carnitine 함량

흑염소 육만으로 추출조건을 검토한 결과 결정된 추출 조건인 가수 2배, 추

출온도 130℃에서 16시간에서 한약재만 추출한 결과, ° brix는 6.0±0.0였으며, 단백질함량은 0.1±0.1%로 매우 낮은 것으로 나타났으며 이런 결과는 한약재는 대부분 약초로서 식물성 성분이 주를 이루기 때문인 것으로 사료되었다.

한약재의 carnitine 함량은 본 연구에서 조사한 흑염소 육만을 추출한 carnitine 조사 결과에서 82~117 nmol/mL 에 비해 그 함량이 0.54±0.02 nmol/mL로 매우 낮음을 확인할 수 있었다. 따라서 흑염소 육골즙에 함유된 carnitine 함량은 첨가된 한약재에 의한 것이 아닌 흑염소 육 자체에 기인된다고 할 수 있겠다. Carnitine은 일반적으로 식물성 식품보다는 동물성 식품에 다량 함유되어 있는 영양소로서 한약재와 같은 식물성의 약초에는 그 함량이 적을 것이라 사료되며, 카르니틴 함량이 풍부한 흑염소와 함께 섭취하면 영양적인 측면과 약리 효과가 서로 보완될 것이다.

Table 36. ° Brix, protein and carnitine content of medicinal herbs extract in optimal extract condition

	2 times, 16hrs/130℃		
	° Brix	Protein(%)	Carnitine(nmol/ml)
Medicinal herbs	6.0±0.0	0.1±0.1	0.54±0.02

2) 무기질

무기질은 체내에서 중요한 신체의 성장과 유지 및 생식에 필요한 영양소이며, 한약재의 무기질성분 분석은 Table 37과 같다. 주요 무기질 함량은 K>Mg>P>Ca 순으로 K가 101.3 mg/100 g 으로 가장 많았으며, Mg은 92.0 mg/100 g인 것으로 나타나 체내에서 근육의 탄력을 유지하고 체내의 삼투압을 유지하는 K와 뼈와 이의 구성 성분이며, 단백질 합성, 신경자극 전달, 근육 경련증을 예방하는 Mg을 가장 많이 함유되어 있음을 알 수 있었다. P와 K의 함량이 높은 흑염소 육과 비교해 보면, 육에는 상대적으로 Mg의 함량은 낮으므로 육골즙 제조 시 적절한 한약재의 첨가로 식육의 섭취 시 부족할 수 있는 무기질을 서로 상호 보완 할 수 있을 것이라 사료된다.

Table 37. Mineral contents of medicinal herbs extract in optimal extract condition (mg/100g)

Minerals	Contents
Ca	19.5
Mg	92.0
K	101.3
Na	11.7
Cu	0.01
Fe	1.0
Zn	0.3
P	25.3
Mn	0.5
Se	0.0
Total	251.6

7. 최적 조건에서 생산된 흑염소 육골즙의 품질

흑염소 육골즙 제조 시 영향요인으로 고려되는 가수량, 추출온도 및 추출시간을 여러 가지 분석 결과, 최적조건으로 판단된 2배 가수의 130℃에서 16시간의 조건에서 한약재를 첨가하여 생산된 육골즙의 영양학적, 관능적 품질과 위생학적 품질 변화를 조사하였다. 영양학적 품질은 일반성분과 아미노산, 무기질 및 카르니틴 함량을 조사하였고, 관능적 품질과 위생학적 품질은 제조한 날부터 21일 동안 저장하면서 미생물 오염과 증식여부, 휘발성염기태 질소 및 관능검사를 실시하였다.

가. 영양학적 품질

1) 일반성분

최적 조건인 2배 가수에서 130℃, 16시간 동안 추출조건에서 한약재와 함께 제조한 흑염소 육골즙의 일반성분을 분석한 결과 Table 38과 같다. 육골즙의 $93.3 \pm 1.2\%$ 의 수분으로 이루어져 있으며, 조회분은 $0.4 \pm 0.2\%$, 조단백질 함량은 $4.3 \pm 0.3\%$, 조지방의 경우는 $0.3 \pm 0.1\%$ 을 나타내었다. 단백질 함량은 추출조건 검토 시 흑염소 육만을 사용하여 추출 후 단백질 함량을 조사한 $5.02 \pm 0.03\%$

보다 낮은 함량을 보이고 있다. 또한 일반 시중에서 유통되고 있는 육골즙과 비교하면 시중 유통중인 육골즙의 경우 $3.05 \pm 1.18\%$ 에서 $3.96 \pm 0.66\%$ 의 분포를 나타내고 있으며, 이와 비교해 볼 때 최적 추출 조건에서 추출한 흑염소 육골즙의 단백질 함량이 증가한 것으로 보인다. 일반적으로 흑염소 육골즙의 전통식품규격을 살펴보면(별첨) 성상은 흑염소 추출액 고유의 색택과 향미를 가지고 이미, 이취 및 이물이 없어야 하며, 고형분 8.0%, 조단백질 5.6%, 총 당 7.0%의 함량을 가져야 하고, 세균은 음성이어야 한다. 본 실험에서 설정한 최적 추출 조건에서 추출한 육골즙을 영양학적인 측면에 준하여 단백질의 함량을 비교해 보면 전통규격의 단백질함량인 5.6%에 미치지 못함을 알 수 있다. 따라서 전통식품 규격을 살펴보면, 제조조건이 규격화되어 있지 않고, 규격만이 표시되어 있어 성분 함량의 조절에 있어 어려움이 많을 것이라 예상되며, 이에 대한 재고가 필요할 것으로 사료된다.

Table 38. Chemical composition of KNBG* extract with medicinal herbs in optimal extration condition (%)

	2 times, 16hrs/130℃			
	Moisture	Protein	Ash	Fat
KNBG* extract with medicinal herbs	93.3 ± 1.2	4.3 ± 0.3	0.4 ± 0.2	0.3 ± 0.1

KNBG* : Korean native black goat

2) 아미노산

최적조건에서 한약재를 첨가하여 제조된 흑염소 육골즙의 아미노산함량은 Table 44에 나타내었다. 필수아미노산 함량은 769.9 mg/100g, 비 필수 아미노산 함량은 2,377.1 mg/100g이었으며, 총 아미노산함량은 3,147.0 mg/100g이다. 약재를 첨가하지 않은 순 흑염소 육골즙의 총 아미노산 함량은 3,663.1 mg/100g으로 약재를 첨가한 것과 비교했을 때 순 흑염소 육골즙의 함량이 더욱 높은 것으로 나타났다. 증탕액을 이용한 아미노산 함량에 대한 연구 보고로 김(1999)과 이(2001)는 흑염소 육골즙과 더불어 일반 대중들이 자주 이용하는 개소주 경우 한

약재를 첨가하지 않은 개소주가 한약재가 첨가된 가약 개소주보다 아미노산 함량이 높다고 하였으며, 흑염소 증탕액의 아미노산 조성에 대해 조사한 박(2000)의 연구 결과에서도 순 흑염소 증탕액이 한약재를 첨가한 경우보다 아미노산의 함량이 더 우수하다고 보고하였다. 총 아미노산에 대한 필수 아미노산의 함량 비율을 살펴보면 24.5%로 한약재를 첨가하지 않은 순 흑염소 육골즙의 값과 비교해보면 흑염소 육이 27.9%로 그 함량이 다소 감소하였는데 한약재의 첨가로 희석되었던 것으로 보여진다.

3) 무기질

최적 추출조건에서 흑염소육과 한약재들이 첨가된 육골즙의 무기질 함량은 다음 Table 40과 같다. 한약재의 추출물과 비교해 보면 K, Na, Fe, P의 함량이 증가하였으며, 나머지 항목은 대부분 감소함을 알 수 있었다. Ca는 흑염소 육에는 4.19 ± 0.33 mg%, 약재에서는 19.5 mg/100g, 약재와 흑염소 육이 혼합된 육골즙에서는 8.4 mg/100g으로 나타났고, Mg은 흑염소 육에는 22.93 ± 0.90 mg%, 한약재는 92 mg/100g, 육골즙의 경우 72.6 mg/100g이고, Mn은 흑염소 육에서 0.02, 약재에서는 0.5, 흑염소 육골즙은 0.2로 나타난 것으로 보아 흑염소 육에서 부족한 부분을 한약재에 의해 보완되었음을 알 수 있었다. K은 무기질 중 함량이 가장 높은 것으로 육골즙의 함량이 가장 높으며 흑염소와 한약재에 각각 함유되어 있어 그 함량이 증가한 것으로 보여진다. Na은 흑염소 육에는 76.94 ± 27.72 mg%, 약재의 경우 11.7 mg/100g, 육골즙은 32.9 mg/100g로 나타났으며, Fe는 흑염소 육의 경우, 2.30 ± 0.31 mg% 한약재는 1.0 mg/100g, 육골즙 일 때 0.5 mg/100g로 오히려 감소하였다. 감소한 경우는 가수에 의해 무기질 함량이 희석되어 졌기 때문이라 사료된다. 이러한 결과는 박(2000)의 연구와 유사하며, 육골즙과 한약재의 혼합 추출로 서로 부족한 영양분을 공급해 줄 수 있으며 한약재를 첨가한 흑염소 육골즙은 곡류나 식물성 위주의 식단을 섭취하는 사람에게 부족하기 쉬운 Ca, Mg, K, Na, P등의 무기질을 보충하는데 우수한 식품이 될 것이라 사료된다.

Table 39. Amino acids composition of KNBG* extract with medicinal herbs in optimal extraction condition

Amino acids	2 times 16hrs/130°C
	mg/100g
<i>Essential amino acid</i>	
His	78.5
Arg	77.8
Met	5.6
Phe	86.0
Thr	23.3
Ile	79.0
Leu	171.5
Lys	133.0
Val	115.2
Sub total	769.9
<i>Non essential amino acid</i>	
Ala	358.0
Asp	252.0
Glu	578.1
Gly	681.5
Cys	—
Pro	471.4
Ser	5.9
Tyr	30.2
Sub total	2,377.1
Total	3,147.0
EAA¹/TAA²(%)	24.5

KNBG* : Korea native black goat, EAA¹ : Essential amino acid

TAA² : Total amino acid

Table 40. Mineral contents of KNBG* extract with medicinal herbs in optimal extraction condition

Minerals	2 Times, 16hrs/130℃
	mg/100g
Ca	8.4
Mg	72.6
K	132.0
Na	32.9
Cu	0.01
Fe	0.5
Zn	0.2
P	43.7
Mn	0.2
Se	0.0
Total	290.51

KNBG* : Korea native black goat

나. 흑염소 육골즙의 저장성 시험

저장기간에 따른 VBN 값의 변화는 단백질 chain의 일부가 절단되면서 유리 아미노산, 핵산관련 물질, 아민류, 암모니아, 크레아틴, 비단백태질소화합물의 상승에 의하여 육의 독특한 맛과 향에 관여한다. 흑염소 육골즙의 저장기간과 온도에 따른 VBN은 Table 41과 같다. 저장 0일의 경우 4℃와 25℃에서 VBN 값은 35.70 ± 1.40 mg%이었고, 저장 7일에는 4℃ 경우 37.68 ± 0.92 , 25℃에 저장하였을 경우, 38.96 ± 0.87 mg%로 나타났다. 저장기간이 21일이 되었을 때 4℃와 25℃일 때, 각각 38.25 ± 1.81 mg%과 38.65 ± 0.91 mg%로 저장 기간이 증가할수록 VBN 값은 점차 증가하였으나 큰 변화는 보이지 않았다. 따라서 전체적으로 저장 기간별 저장 온도인 4℃와 25℃의 두 처리구 간의 VBN의 값에는 큰 차이가 보이지 않았다.

흑염소 육골즙의 저장기간과 온도에 따른 Aerobic plate counts, Psychrotroph, Coliform bacteria, *E.coli*, *Bacillus cereus* 의 오염 및 증식 여부를 알아본 결과는 저장기간과 온도에 상관없이 모두 검출되지 않았다. 이는 130℃에서 16시간의 고온에서 장시간 가열하였기 때문에 대부분의 미생물이 사멸된 것이라 사료되었고, 포장 시 2차 오염에 의해 미생물 오염 및 증식이 우려되나, 실험 결과 미생물이 검출되지 않은 것으로 보아 2차 오염도 이루어지지 않은 것으로 판단되었다.

저장온도별 기간에 따른 흑염소 육골즙의 관능적 특성 변화는 Table 47에 나타내었다. 육골즙의 색, 풍미, 이취, 이미 및 종합적 기호도는 저장기간이 증가함에 따라 점차 값이 낮아지는 경향을 보이거나 유의적인 차이를 나타내지 않았다 ($p>0.05$).

Table 41. Changes of VBN and microbial counts on KNBG* extract with medicinal herbs according to storage temperature and period

Items	Days				
	0	7	14	21	
VBN(mg%)	35.7±1.4	37.6±0.9	36.8±1.1	38.2±1.8	
4℃	Aerobic plate count	-	-	-	-
	Psychrotroph	-	-	-	-
	Coliform bacteria	-	-	-	-
	<i>E. coli</i>	-	-	-	-
	<i>B. cereus</i>	-	-	-	-
VBN(mg%)	35.7±1.4	38.9±0.8	37.1±1.4	38.6±0.9	
25℃	Aerobic plate count	-	-	-	-
	Psychrotroph	-	-	-	-
	Coliform bacteria	-	-	-	-
	<i>E. coli</i>	-	-	-	-
	<i>B. cereus</i>	-	-	-	-

KNBG* : Korean native black goat, -: not detected

Table 42. Sensory evaluation of KNBG* extract with medicinal herbs according to storage at 4°C and 25°C

Items	Days	0	7	14	21
4°C	Color	6.6±1.4	5.5±1.2	6.2±1.0	5.3±1.2
	Flavor	5.2±1.4	5.5±1.4	5.4±1.0	5.1±1.5
	Odor taste	6.0±1.5 ^a	5.0±1.4 ^{ab}	4.8±1.7 ^b	5.4±1.2 ^{ab}
	Odor smell	5.3±1.7	5.5±1.1	5.1±1.6	5.3±1.4
	Total acceptance	5.8±1.3	5.5±1.1	5.3±1.4	5.4±1.0
25°C	Color	6.6±1.4	5.9±0.9	5.6±1.0	5.9±1.2
	Flavor	5.2±1.4	5.1±1.4	5.6±1.4	5.3±1.5
	Odor taste	6.0±1.5 ^a	4.6±1.4 ^b	4.4±1.5 ^{ab}	5.0±1.4 ^{ab}
	Odor smell	5.3±1.7	5.2±1.28	4.2±1.4	4.9±1.5
	Total acceptance	5.5±1.3	5.0±1.1	5.1±1.4	5.0±1.3

KNBG*: Korean native black goat.

^{a-b}Means±S.D. are significantly different with in the same row between treatments on storage(P<0.05).

8. 흑염소 육골즙의 환 및 정 제품 개발

흑염소 육은 영양학적으로 우수한 식품이지만, 흑염소 고유의 특이취로 대중적인 소비가 어려운 실정이다. 이를 보완하기 위해서 흑염소 육골즙을 소비하기 용이한 제품으로 개발하고자 하였다. 흑염소 육골즙의 분말화, 환제품화 및 정제품화 하여 제조하였다. 이때 수율 및 영양학적 품질을 조사하였고, 환 및 정제품 제조 시 첨가되는 부형제의 종류와 양을 달리하여 제조한 뒤 이들의 관능적 특성을 조사하였다.

가. 육골즙 제품 제조 시 수율

설정된 육골즙의 제조 조건인 2배 가수조건에서 130℃, 16시간 동안 추출된 육골즙을 동결건조를 실시하여 분말화하였다. 건조 수율은 5번 반복하여 평균값으로 계산하였다(Table 43). 제조된 분말의 건조 수율은 약 $8.0 \pm 0.7\%$ 로 나타났다. 또한 추출된 흑염소 육골즙을 환 및 정 제품 제조를 위하여 육골즙 농축 시켰을 때 수율은 평균 $16.5 \pm 2.3\%$ 의 수율을 나타내었다.

Table 43. Freeze dried powder and concentration yield of KNBG* extract with medicinal herbs

No.	1	2	3	4	5	Average yield (%)
Freeze dried powder (%)	7.8	7.0	8.7	7.9	8.7	8.0 ± 0.7
Con. Yield (%)	13.8	20.7	15.7	18.1	16.0	16.5 ± 2.3

KNBG*: Korean native black goat

Con. Yield : Concentration Yield

나. 흑염소 육골즙의 환 및 정제품 제조

흑염소 육골즙의 환 및 정제품 제조를 위하여 기본적인 공정도는 재료 및 방법에서 설명된 Fig. 2와 같으며, 그 기본공정들을 중심으로 각 공정별 및 첨가물을 변화시키며 Fig. 9와 같이 환 및 정제품을 제조하였다.

1) 흑염소 육골즙 환 및 정제품 제조

50 ° brix로 농축된 흑염소 육골즙과 부형제를 이용해 흑염소 육골즙 환제품을 제조하였다. 환이나 정제품 제조 시 첨가되는 부형제는 제품의 조직감을 좋게 하고 섭취 시 풍미를 더욱 좋게 해주는 효과가 있다. 또한 부족한 영양소를 보충하고 원재료의 부족한 가공학적 특성을 보완해 준다. 환제품 제조 시 첨가된 부형제로는 현미·검정콩 혼합 가루, 맥주 효모와 함수 결정 포도당이다. 함수 결정 포도당은 포도당의 일종으로서, 포도당을 분말화시킨 것으로 상쾌한 단맛을 가지고 있으며, 내열성과 내산성이 있어 제과분말 주스, 청량음료, 소스류 등에 많이 사용한다. 또한 방부성을 갖고 있어 제품을 오래 보관할 수 있게 해준다. 환을 제조하기 위해서 농축된 흑염소 육골즙과 현미·서리태 혼합가루를 1:1로 혼합하기 위하여 각각 무게를 측정하여 혼합하였고, 이 혼합물에 맥주 효모와 함수 결정 포도당을 10% 첨가하여 혼합한 뒤 환 제조장치를 이용하여 환제품을 제조하였다. Fig. 9에서 보는 것처럼 우선 재료를 혼합하고 kitchen aid를 이용하여 반죽한 뒤 장환기를 통해 반죽을 얇은 가락으로 만들어 낸다. 이 얇은 가락을 제환기에 넣어 환을 제조하고, 제조된 환을 성형기에 넣어 성형 후에 60℃의 건조기에서 건조시켜 환을 제조하였다(Fig 9).

흑염소 육골즙을 이용하여 정제품 제조를 위해서 농축된 흑염소 육골즙과 현미·서리태 혼합가루를 동량 혼합하고, 맥주 효모를 혼합물의 5% 첨가하여 반죽하였다. 이 반죽을 rod miller를 이용해 반죽이 서로 잘 혼합될 수 있도록 하였으며 이 반죽을 열풍건조기를 이용해 건조하였다. 건조된 반죽을 과립으로 만들기 위하여 분쇄하여 다시 가루를 내었고, 이것에 물과 에탄올을 3:2의 비율로 혼합한 액을 300g/kg 첨가하여 가루에 수분을 공급하여 적당히 반죽하였다. 이 반죽을 50mesh의 체를 이용해 체를 낸 다음 다시 열풍 건조기에서 건조시켰다. 만들어

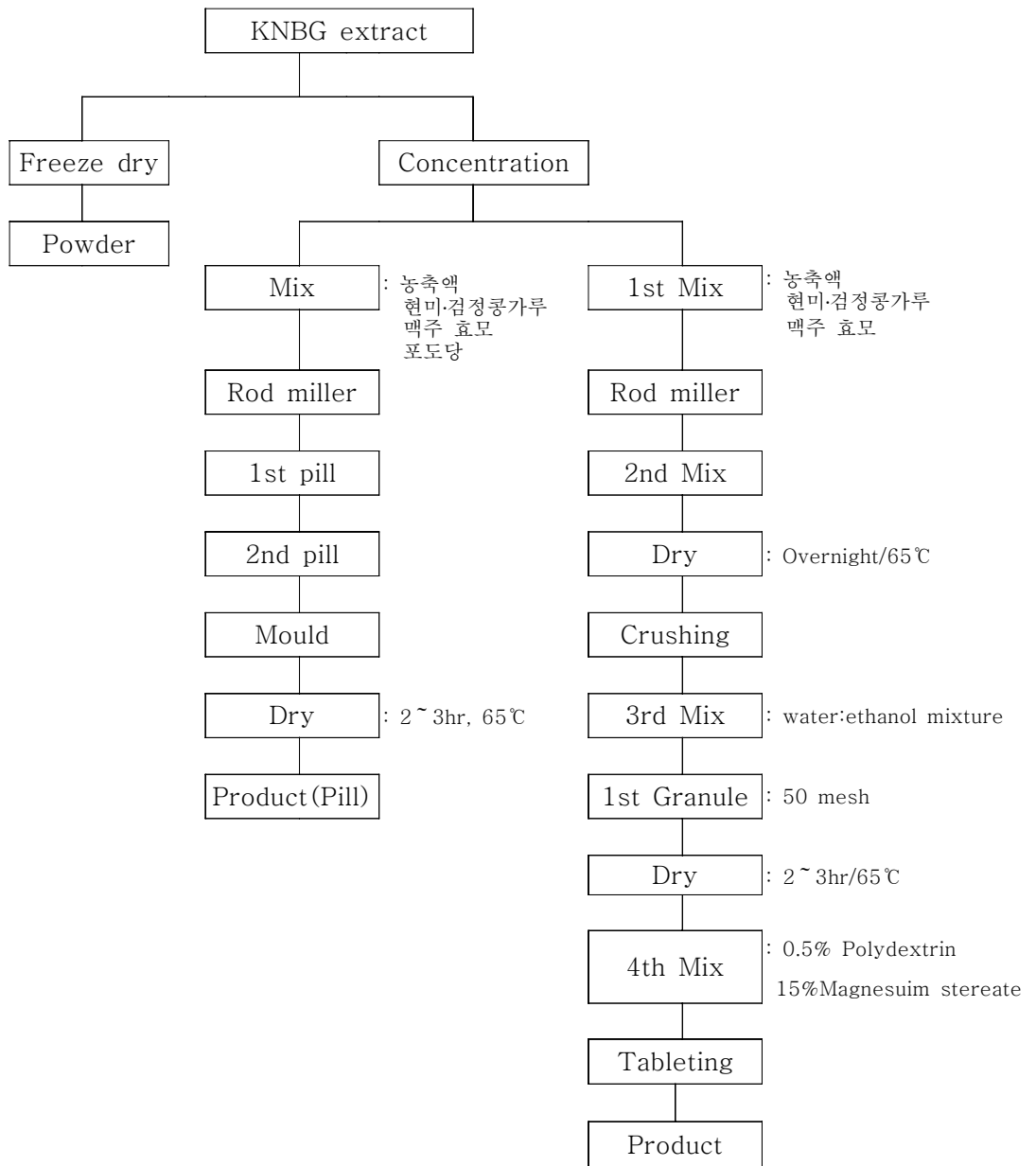


Fig. 9. Pill and tablet processing using KNBG extract



a) Rotary Evaporator



b) Concentration condition



c) Concentrated product



d) ° Brix measurement

Fig. 10. Concentration of Korea native black goat extract with medicinal herbs.



Mixing



Coarse Pill



Fine Pill



Products

Fig. 11. Pill manufacture of KNBG extract with medicinal herbs



Fig. 11. Tablet manufacture of KNBG extract with medicinal herbs

진 과립에 magnesium stearate 0.5%, polydextrin 15% 첨가하여 타정기를 이용하여 tablet 형태로 제조하였다(Fig. 10, Fig 11). 정을 제조할 때 사용되는 magnesium stearate은 제약, 화장품, 식품 등에 활택제로 주로 사용되는 물질로 정 제조 시 자주 이용하는데 결합력을 높여주어 단단함을 높여준다. 제조된 정은 맛은 고소하나, 제품의 단단함이 덜하고 텁텁한 맛이 강해 이에 대한 보완이 필요할 것이라 생각된다.

4) 흑염소 육골즙 환 및 정제품의 관능적 특성

흑염소 육골즙의 환 및 정제품의 관능적 특성에 대해 조사한 결과는 Table 44에 나타내었다. 형태와 첨가물이 다른 두 제품을 색, 풍미, 저작성, 섭취 시 용이성, 종합적 기호도의 항목으로 살펴본 결과, 제품간의 유의적인 차이는 보이지 않았다($p < 0.05$). 그러나 색은 환 제품의 경우 5.40 ± 1.35 , 정 제품은 6.00 ± 1.87 의 결과를 나타내 정제품일 때 외관을 포함한 색이 가장 뛰어나다는 것을 알 수 있었다. 풍미는 제품을 섭취했을 경우 느껴지는 맛과 향으로 환 제품의 경우 4.80 ± 1.48 이었으며, 정 제품은 4.45 ± 1.61 로 나타나 환 제품의 선호도가 더욱 높은 것으로 나타났다. 제품의 저작성은 제품을 씹었을 때 느껴지는 관능적 특성에 대한 항목으로, 환과 정제품의 값은 각각 4.80 ± 2.84 와 4.80 ± 2.30 으로 나타나 두 제품간의 차이는 거의 보이지 않았다. 섭취 시 편이성은 정 제품의 경우가 6.10 ± 1.79 로 환 제품에 비해 높은 결과를 보여주었고, 종합적 기호도는 두 제품간의 큰 차이를 보이지 않은 것으로 나타났다.

Table 44. Sensory evaluation of Pill and Tablet using KNBG extract

Items	Color	Flavor	Chewiness	Intake convenience	Total acceptance
Pill	5.40 ± 1.35	4.80 ± 1.48	4.80 ± 2.84	5.16 ± 1.96	4.90 ± 1.29
Tablet	6.10 ± 1.87	4.45 ± 1.61	4.80 ± 2.30	6.10 ± 1.79	4.80 ± 1.40

KNBG*: Korean native black goat

5) 수 율

육골즙의 최적 추출 조건인 2배 가수하고, 130℃에서 16시간 추출 시 추출 수율은 86.4% 였다. 이 때 환제품 제조를 위하여 50% 까지 농축시킬 경우 16.5%의 농축 수율을 얻을 수 있었다. 즉, 80 ml 육골즙 1pack을 농축 시 13.2 g의 농축액이 얻을 수 있다. 이 농축액을 Table 5의 배합비에 따라 부형제를 혼합하고 환 제품 제조공정에 제품이 제조된다. 이 때 제품의 단백질 함량을 고려하면 약 13.6 g의 환제품을 섭취해야 할 것이다. 일반적으로 흑염소 육골즙 제조 시 물 첨가비율이 4배 이상이므로 이를 고려하면 6-7g의 환을 섭취할 수 있다. 이 결과는 상업적으로 제품을 제조할 경우 보다 더 정확한 수율을 계산하여야 할 것이다.

9. 흑염소 육골즙 분말 및 환 제품의 영양학적 특성

가. 일반 성분

최적 육골즙 제조 조건에서 생산된 육골즙을 분말 제품화 및 환 제품의 영양학적 특성은 일반성분, 아미노산, 무기질 및 carnitine 함량을 분석하였다. 이때 정 제품은 환 제품과 부형제와 배합된 정도가 유사하므로 환 제품만 분석하였다. 제품의 일반성분을 분석한 결과는 Table 45와 같다. 수분은 농축시킨 후 환으로 제조된 제품의 경우 $10.8 \pm 0.0\%$ 으로 농축건조 시료 보다 수분함량이 낮았다. 동결 건조 시료는 $4.4 \pm 0.5\%$ 를 나타내었으며, 단백질의 경우 농축시키지 않고 바로 건조시킨 건조시료가 $57.31 \pm 0.12\%$, 가공 처리된 제품 중 가장 높은 함량을 나타내었다. 회분의 경우 환 제품, 농축 건조시료간의 큰 차이를 보이지 않았다. 지방의 경우는 환 제품이 $13.23 \pm 0.27\%$ 으로 가장 높은 수치를 나타내었다.

2) 아미노산

제조된 흑염소 육골즙의 분말과 환제품의 아미노산 함량은 Table 46에 나타내었다. 건조 후의 필수 아미노산의 함량은 9,563.2 mg/100 g이었으나, 환 제품 제조 후에는 7,602.9mg/100 g으로 건조 후보다 감소한 결과를 나타내었다.

Table 45. Chemical composition of Powder and Pill using

	KNBG extract (%)			
	Moisture	Protein	Ash	Fat
Pill	10.8±0.1	24.4±0.1	2.8±0.4	3.0±0.3
Powder	4.4±0.5	57.3±0.1	13.2±0.3	0.6±0.0

KNBG*: Korean native black goat

이 결과는 부형제 첨가에 의한 것으로 생각된다. 육골즙과 비교를 하면 육골즙에서는 769.9 mg/100 g으로 건조되면서 수분함량의 감소로 인하여 높아진 결과이다. 또한 총 아미노산 함량에서도 동결 건조된 시료는 36,532.3 mg/100 g이었으며, 환제품은 20,795.5 mg/100 g으로 나타났다. 아미노산 조성의 정도에서는 육골즙에서와 유사한 분포인 leucine과 lysine, valine 및 arginine이 높게 나타났으며 비 필수 아미노산에서는 glutamic acid가 가장 높게 나타났다. 흑염소 육과 비교해 볼 때, 필수 아미노산인 leucine이나 lycine의 함량이 높은 것이 유사하며, 비 필수 아미노산에서 aspartic acid와 glutamic acid의 함량이 높은 것으로 보아 가공처리에 의해서 흑염소 육이 갖는 아미노산의 함량에 영향을 미치지 않는 것으로 생각된다. 건조된 시료는 수분이 제거된 상태로 환 제품에 비해 아미노산 함량이 더 높았음을 확인할 수 있었으며 이는 환 제조 시 첨가되는 첨가제에 의해 아미노산 함량이 희석되었다고 사료된다. 육골즙은 수분이 많은 상태로 건조된 시료나 환약에 비해 섭취량이 많으나 이를 통해 체내에 섭취되는 아미노산 함량은 적은 것으로 보여진다. 따라서 환이나 분말 또는 정 제품으로 흑염소 육골즙을 가공하여 섭취 시 영양학적으로 저하되지 않으면서 맛도 개선되어 섭취하기에 용이한 제품이 될 수 있었다.

3) 무기질

분말화 및 환 제품의 무기질 함량 분석 결과는 Table 47에 나타내었다. 무기질 함량은 건조 시료가 2,964.61 mg/100 g, 환제품이 2,341.82 mg/100 g의 함량을 각각 나타내었다. 이는 흑염소 가공 제품이 곡류와 야채의 식사를 하여 체

내에서 이용하기 어려운 무기물을 섭취하는 사람들에게 부족할 수 있는 Ca, Fe, Mg, P와 같은 무기물을 손쉽게 섭취할 수 있을 것으로 보여진다. 특히 Ca, P, Mg은 골격 성분으로 중요할 뿐아니라 혈액응고, 심근의 수축작용, 근육의 흥분성 억제, 신경 세포의 자극전달 촉진 등의 역할을 하고, Mg 또한 당질, 단백질, 지질 및 핵산의 대사에 필수적이다. Ca는 부족 시 갱년기 이후의 중년 여성에게 골다공증을 일으키며, Fe는 철 결핍성 빈혈을 일으킬 수 있기 때문에 가공 처리된 흑염소 제품을 섭취함으로써 이와 같은 경우를 예방할 수 있으며, K와 Mg이 풍부한 건강 보조 식품으로 유익하게 이용될 수 있을 것이라 사료된다.

각 무기질의 주요성분 항목은 흑염소 육골즙과 유사한 경향을 나타낸 것으로 보아 환 및 정 제품 제조 시 무기질 성분의 변화는 일어나지 않는 것으로 사료된다. 주요 무기질 성분인 K는 분말 제품일 경우 915.4 mg/ 100g, 환 제품은 946.9 mg/100g로 가장 높게 나타났으며, Mg은 분말 제품은 936.2 mg/100g, 환 제품은 754.2 mg/100g이고, P는 건조 된 분말 제품의 경우 579.8mg/100g, 환 제품은 413.4mg/100g으로 나타났다. 이런 경향으로 보아 전체적으로 부형제가 첨가된 환 제품의 함량이 낮은 것으로 보여진다.

4) 카르니틴 함량

한약재만 추출 후 carnitine을 분석한 결과 식물성 약재들에서는 거의 나타나지 않았던 carnitine은 육골즙을 분말화 시키고 환 제조 후 분석한 결과, 건조 시료의 경우 150.00 ± 3.77 nmol/g으로 가장 높았으며, 흑염소 육골즙 환 제품의 경우 82.29 ± 4.0 nmol/g을 나타내었다. 흑염소 육과 한약재를 함께 혼합하여 첨가한 제조한 육골즙의 carnitine 함량은 118.37 ± 1.89 nmol/mL 인 것으로 보아 수분이 제거된 분말 제품의 함량이 가장 높으며, 부형제가 첨가된 환 제품의 경우가 낮은 것으로 사료된다.

Table 46. Amino acid composition of Powder and Pill using
KNBG extract (mg/100g)

Treatments		
Amino acids	Freeze drying	Pill
<i>Essential amino acid</i>		
His	676.6	515.2
Arg	970.3	1,174.9
Met	411.3	119.1
Phe	1,146	957.6
Thr	757.9	480.3
Ile	999.3	867.9
Leu	1,851.1	1,515.4
Lys	1,382.3	882.5
Val	1,367.5	1,089.7
Sub total	9,563.2	7,602.9
<i>Non essential amino acid</i>		
Ala	3,833.3	1,281.0
Asp	2,436.5	2,058.8
Glu	6,177.4	4,609.1
Gly	7,856.3	2,450.3
Cys	-	-
Pro	5,260.3	1,799.0
Ser	2,436.5	2,058.8
Tyr	350.8	275.6
Sub total	28,351.1	14,532.6
Total	36,532.3	20,785.5
EAA¹/TAA²	26.2	36.6

KNBG*: Korea native black goat

EAA¹:Essential amino acid, TAA²:Total amino acid

Table 47. Mineral contents of Powder and Pill using KNBG extract
(mg/100g)

Items	Powder	Pill
Ca	116.5	99.4
Mg	936.2	754.2
K	915.4	946.9
Na	404.8	114.3
Cu	0.1	0.5
Fe	6.9	7.4
Zn	2.2	3.2
P	579.8	413.4
Mn	2.1	2.5
Se	0.0	0.0
Total	2,964.01	2,341.82

KNBG*: Korea native black goat

Table 48. Carnitine content of Powder and Pill using KNBG* extract
(nmol/g)

Items	Carnitine
Powder	150.00±3.77
Pill	82.29±4.00

KNBG*: Korea native black goat

제 5 장 참고 문헌

1. A.O.A.C 1990. Official methods of analysis of the AOAC. 15th ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington D.C., USA.
2. Balzan, S., Buoso, M. C. et al., 2004. Quantitive measurement of essential and not essential metals in muscular, hepatic and renal tissue of horses by means of PIXE technique. Elsevier. com/locate/nimb.
3. Barbara, A. A. 1989. Composition of foods; Lamb, Veal, and Game Products. Nutrition Monitoring Division. US Department of Agriculture.
4. Barbara, A. A. 1990. Composition of foods; Beef products. Nutrition Monitoring Division, US Department of Agriculture.
5. Baumgart, J. 1999. Mikobiologische untersuchung von lebensmitteln. p. 415
6. Bieber L. L. 1988. Carnitine. Ann. Rev. Biochem. 57, 261 – 283
7. Bradstreet, R. B. 1965. The Kjeldahl methods for organic nitrogen, Academic Press, New York. USA.
8. Carpenter, D. E. and Sullivan, D. M. 1993. Methods of analysis for nutrition labeling. AOAC International.
9. Evans, W. J. and Hughes, V. A. 1985. Dietary carbohydrates and endurance exercise. Am. J. Clin. Nutr., 41, 1146 – 1154
10. Hunter, M. C., Acton, J. C., Benedict, R. C., Calkins, C. R., Cornforth, D. P., Jeremiah, L. E., Olson, D. P., Salm, C. P., Savell, J. W., and Shivas, S. D. 1991. Guidelines for meat colour evaluation. American meat science association, Chicago.
11. Kim J. O., Kim M. N. and Ha, Y. L. 1993. Processing of korean black goat's meat to remove goaty flavor. Foods and Biochem. vol 2(1) : 26–29
12. Lee, Y. K., Park, Y.O., and Cha, Y.S. 2002. Carnitine content of

- common Korean foods. *Nutraceuticals and Food*:293–298.
13. Leibovitz B. and Mueller, J. 1993. Carnitine. *J. Optimal Nutrition*. 2(2) 90 –109
 14. Mertz, W. 1986. Trace elements in human and animal nutrition, 2, Academic Press Inc.,
 15. Ockerman, H. W. and Hansen, C. L. 1988. Animal by-product processing, Ellis Horwood Ltd., England
 16. Ockerman, H. W. and Pellegrino, J. M. 1988. Meat extractives. In *Advanced in Meat Research, Edible Meat By-products*. AVI Publishing Co., NY. vol 5 : 303
 17. Offer. G. 1991. Modelling of the formation of pale, soft an exudative meat; Effects of chilling refine and rate and extent of glycolysis. *Meat Sci*. 30: 157–184.
 18. Razg, F., Ahmard, I. and Ali-sham, S. B. 1979. Comparative nutritive value of beef, mutton, and chicken meat and their extracts. *Pakistan J. scientific Research* 31(1/2) : 22
 19. Smith, P. W., Park, D. W. and Schwartz, D. P. 1984 Characterization of male goat odors : 6-trans Nonenal. *J. Dairy Sci*. 67: 794
 20. Sachan, D. S., and Rhew, T. H. 1984. Ameliorating effects of carnitine and its precursors on alcohol-induced fatty liver. *Am clin Nutr* 38:738–744.
 21. Warriss, P. D., Brown, S. N. and Adams, S. J. M. 1991. Use of the tecpro pork quality meter for assessing meat quality on the slaughterline, *Meat Sci*. 30 147–158.
 22. Water AccQ-Tag Amino Acid Analysis System. 1993. Operater's Manual, manunal number 154, USA.
 23. 高坂和久. 1975. 肉製品のしん度保特と測定. *식품공업*. 18(4). 105.
 24. 국립수의과학검역원. 2001. 축산물의 가공기준 및 성분규격.
 25. 김동훈, 이무하, 이제룡, 박범영, 유영모, 이종문, 김용곤. 1998a. 전기 전도도

- 기준에 의한 PSE육과 정상육의 육질 및 도체 특성에 관한 연구. Korean J. Food Sci. Ani. Res. V(18) No(3) 248~254.
26. 김영봉, 유익중. 1995. 재래흑염소 증탕액의 적정 추출조건에 관한 연구. 한축지. 37(2) 179-185.
 27. 김영봉, 유익중, 전기홍, 이복희. 1995. 재래 흑염소 고기 및 증탕액의 영양학적 가치. 한국축산식품학회지. 15(2), 132
 28. 김우정, 박주영. 1988. 알카리와 효소처리에 의한 멸치 추출액의 수율 및 관능적 성질의 향상. 한국식품과학회지 20(3) : 433
 29. 김진성, 김영환, 이한기, 강정실, 김영직, 진상근, 박태선, 박구부. 1991a. 한국 재래산양육의 냉장 및 동결저장 기간에 따른 이화학적 변화. I. pH, 지방 및 지방산. 한국축산학회지 33(11) : 787
 30. 김진성, 김영환, 이한기, 강정실, 김영직, 진상근, 박태선, 박구부. 1992. 한국 재래산양육의 냉장 및 동결저장 기간에 따른 이화학적 변화. II. 선도변화. 한국축산학회지 34(5) : 301
 31. 농림부 고시 제2004-6호. 2004. 흑염소추출액 규격번호 T032
 32. 농촌진흥청 농촌영양개선연구원 . 2001. 식품성분분석표.
 33. 농협협동조합중앙회. 2002. 축산물가격 및 수급자료
 34. 박구부, 강승환, 김영직, 이한기, 김영환. 1988a. 한국재래 산양육의 저장기간 중 육단백질의 변화. 한국축산학회지 30(2) : 123
 35. 박구부, 강승환, 김영직, 이한기, 김영환. 1988b. 한국재래 산양육의 저장기간에 따른 지방산 조성변화 I. 지질의 조성변화. 한국축산학회지 30(3) : 186
 36. 박구부, 강승환, 김영직, 이한기, 김영환. 1988c. 한국재래 산양육의 저장기간에 따른 지방산 조성변화 I. 지방산의 조성변화. 한국축산학회지 30(4) : 244
 37. 박구부, 이재숙, 이한기, 송또준. 1990. 저장기간에 따른 재래 산양육 및 계육의 지방산 조성 변화 . 한국축산학회지 32(3) : 83
 38. 박범영, 유영모, 김진형, 이종문, 김승태, 조수현, 김용근, 박구부. 1998. 한우 암적색(DFD)육의 이화학적 특성에 관한 연구. 한국축산학회지. 40(6), 637-642.

39. 송봉상. 1993. 건강과 흑염소. 문성각
40. 유익중, 김정환, 김영언, 박우문, 1990. 추출시간, 추출온도 및 가수율이 최고
기 열수추출물에 미치는 영향. 한국식품과학회지 22(7) : 858
41. 이영철, 김동수, 김영동, 김영명. 1990. 단백질 분해효소를 이용한 굴과 홍합
가수분해물의 제조. 한국식품과학회지 22(3) : 234
42. 이유방, 성삼경. 1987. 식육과 육제품의 분석실험. 선진문화사.
43. 주현규외 5명 공저. 1990. 식품분석법. 유림출판사

제 6 장 부 록

별 첨

흑염소추출액

규격번호 T032

1. 적용 범위 이 규격은 국내산 흑염소 원료육을 주원료로 하여 이에 한약재 등의 부원료와 물을 첨가하여 추출, 여과 등의 공정을 거쳐 제조된 흑염소 추출액에 대하여 규정한다.

2. 용어의 뜻

2.1 흑염소 원료육 흑염소의 뿔의 각질, 굽, 털 및 비위생적인 부위가 제거된 상태를 말한다.

3. 품질

3.1 품질기준 흑염소추출액의 품질은 다음 표 1의 기준에 적합하여야 한다.

표 1 품질기준

항 목	기 준
성 상	흑염소 추출액 고유의 색택과 향미를 가지고 이물, 이취 및 이물이 없어야 한다.
고 형 분(%)	8.0 이상
조 단 백 질(%)	5.6 이상
총 당(%)	7.0 이하
세 균	음성이어야 한다

3.2 표 1 이외의 위생 요구사항은 축산물가공처리법에 따른다.

4. 시험 방법

4.1 **성상** KS A 7002(관능에 의한 품질검사법)의 3.(품질 특성 확인 검사)에 따른다.

4.2 **고형분** 지름 5 cm 이상의 칭량병에 정제 해사 15 g과 작은 유리봉을 넣고, 98 ~ 100 °C의 건조기에서 항량이 될 때까지 건조한 다음 데시케이터에서 방냉하여 무게를 단 후 조제 시료 5 g을 정밀히 달아 앞의 시험관에 넣고 물증탕 위에서 내용물을 때때로 저어 섞으면서 가열한다. 대부분의 수분을 증발시킨 후 앞의 건조기에 옮겨 항량이 될 때까지 건조한 후 데시케이터에서 방냉하고 무게를 단다.

$$\text{고형분}(\%) = \frac{\text{시료의 건조 후 무게}(g)}{\text{시료의 무게}(g)} \times 100$$

4.3 **조단백질** 시료 5 g을 정확히 취하여 킬달플라스크에 넣고 1 g의 분해촉매제와 진한 황산 20 mL를 가하여 잘 흔들어 거품이 거의 일어나지 않을 때까지 서서히 가열하고 온도를 올려 내용물이 청색의 투명한 액이 된 다음 계속 1시간 가열한다. 분해액을 냉각한 다음 물 15 mL를 가하고 200 ~ 250 mL에 맞추고 여기에서 25 mL 피펫으로 정확히 0.1 N 황산 25 mL, 브롬크레졸그린과 메틸레드 혼합지시약 2 ~ 3방울, 증류수 약 25 mL를 넣고 냉각기 하단을 이 수기의 액중에 담근 다음 내용물의 약 2/3의 용량이 유출할 때까지 증류한다. 다음 냉각기의 하단을 흡수용 플라스크의 액면으로부터 조금 떼어 잠시 증류를 계속한 후 냉각기의 하단을 소량의 증류수로 씻어 내리고 플라스크 액을 0.1 N 수산화나트륨 용액으로 적정한다.

$$\text{조단백질}(\%) = \frac{(V' - V) \times F \times 0.0014 \times \text{희석배수}}{\text{시료무게}(g)} \times 6.25 \times 100$$

여기에서 V' : 바탕시험에 요하는 0.1 N 수산화나트륨 용액의 적정량(mL)

V : 시료 시험에 요하는 0.1 N 수산화나트륨 용액의 적정량(mL)

F : 0.1 N 수산화나트륨 용액의 농도계수

4.4 총당

4.4.1 **검액의 조제** 시료 1 g을 1,000 mL 삼각 플라스크에 취하고 증류수 약 20 mL를 가하여 잘 흔들고 10 % 중성초산납용액을 침전이 그 이상 생기지 않을 때까지 가하고 섞은 다음 약 15분간 방치하고 여과한다. 여과지상의 잔류물을 물 5 mL씩으로 3회 씻는다. 여액에 3.2 % 옥살산나트륨용액을 침전이 그 이상 생기지

않을 때까지 가하여 납을 제거한 다음 건조여과지로 여과하고 잔류물은 물 5 mL 씩으로 3회 씻는다. 여액에 0.1 N 염산용액 20 mL를 가하여 1시간 동안 수욕상에서 가온한 후 식혀서 0.1 N 수산화나트륨용액으로 중화한 다음 증류수를 넣어 100 mL로 정용한다.

4.4.2 시약

(1) A 용액 : 로첼염 90 g, 제이인산나트륨($\text{Na}_3\text{PO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$) 225 g을 증류수 약 700 mL에 녹이고 여기에 황산제이동($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) 30 g을 물 약 100 mL에 녹인 것을 가하고, 다시 요오드산칼륨(KIO_3) 3.5 g을 소량의 물에 녹여 가하고 전량을 1 L로 한다.

(2) B 용액 : 수산칼륨 90 g과 요오드칼륨(KI) 40 g을 증류수에 녹여 1 L로 한다.

(3) C 용액 : 2 N 황산용액

(4) D 용액 : 0.05 N 티오황산나트륨($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$) 용액

(5) E 용액 : 1 % 전분용액

4.4.3 시험조작 100 mL 삼각플라스크에 검액 100 mL와 A용액 10 mL, 증류수 10 mL를 취한 후 가열하여 정확히 3분 동안 끓이고 흐르는 물에서 냉각시킨다. 가열시 적색침전이 공기에 닿지 않도록 호일로 플라스크 입구를 막는다. B용액과 C용액을 각각 10 mL씩 가하여 잘 혼합시켜 침전을 녹이고 D용액으로 적정한다. D용액을 가하여 요오드의 갈색이 없어지고 녹색이나 청록색이 될 때 1 % 녹말용액 2~3방울 떨어뜨리고 계속 적정하여 자주색이 없어지고 맑은 하늘색이 나타날 때를 종말점으로 한다. 동시에 증류수를 이용하여 바탕시험을 한다.

4.4.4 계산

$$S = \frac{(b-c) \times F \times 1.449 \times \text{희석배수} \times 100}{100 \times s}$$

S : 시료중에 함유된 총당(%)

b : 바탕시험에 소비된 D용액의 적정 mL수

c : 당액을 사용했을 때의 적정 mL수

F : 0.05 N 티오황산나트륨 용액의 역가

1.449 : 0.05 N 티오황산나트륨 용액 1 mL에 상당하는 포도당의 양(mg)

s : 시료의 무게(g)

4.4 세균 검체를 항온기에서 35 ± 1 °C로 14일간 보존하면서 그 사이에 용기의 팽창 유무 또는 내용물이 새는가의 유무를 관찰한다. 이 경우 팽창유무는 약 20 °C로 식혀 관찰하고 용기 포장이 팽창 또는 새는 것은 세균발육 양성으로 한다. 가온보존시험에서 음성인 검체는 개봉부의 표면을 70% 알코올탈지면으로 잘 닦고 멸균된 기구를 이용하여 개봉한 후, 시료 25 g을 무균적으로 채취하고 멸균인산완충희석액 225 mL를 가하여 잘 혼합한 후 이 혼합액 1 mL를 멸균 피펫을 이용하여 멸균시험관에 채취하고 멸균인산완충희석액 9 mL를 가하여 잘 혼합하여 이것을 시험용액으로 한다. 시험용액을 1 mL씩 5개의 티오글리콜산염 배지에 접종하여 35 ± 1 °C에서 48 ± 3 시간 배양한다. 이 경우 어느 배지에서도 균의 증식이 확인된 것은 양성으로 한다.

4.4.1 시액 및 배지

- (1) **멸균인산완충희석액** 인산이수소칼륨 34 g을 증류수 500 mL에 용해하고 1 N 수산화나트륨 용액 175 mL를 가하여 pH를 7.2로 조절하고 여기에 증류수를 가하여 1,000 mL로 하여 인산완충액으로 한다. 이것을 121 °C에서 15분간 멸균한 다음 냉장고에 보존한다. 사용시에는 이 원액 1 mL를 취하여 멸균증류수 800 mL에 가하여 희석하고 이것을 멸균인산완충희석액으로 한다.
- (2) **티오글리콜산염 배지** L-시스틴 0.5 g, 포도당 5 g, 효모추출물 5 g, 카제틴 15 g, 티오글리콜산염 0.5 g, 식염 2.5 g, 레사주린 0.001 g 및 분말한천 0.8 g을 정제수 1,000 mL에 가하여 가온 용해하고 이것을 pH 7.0~7.2로 맞추고 시험관에 10 mL씩 분주한 후 121 °C에서 15분간 멸균한다.

5. 제조·가공기준

5.1 공장입지

5.1.1 주변환경이 제품을 오염시키는 오염원이 없고 청결하게 유지되어 있어야 한다.

5.1.2 공장은 독립 건물이나 완전히 구획되어서 식품위생에 영향을 미칠 수 있는 다른 목적의 시설과 구분되어야 한다.

5.2 작업장

5.2.1 모든 설비를 갖추고 작업에 지장이 없는 넓이 및 밝기를 갖추어야 한다.

5.2.2 작업장의 내벽은 내수성자재이어야 하며 원료처리장, 배합실 및 내포장실의 내벽은 바닥으로부터 1.5 m까지 내수성자재로 설비하거나 방균 페인트로 도색하여야 한다.

5.2.3 작업장의 바닥은 내수성자재를 이용하여 습기가 차지 아니하도록 하며, 또한 배수가 잘 되도록 하여야 한다.

5.2.4 작업장내에서 발생하는 악취, 유해가스, 매연 및 증기 등을 환기시키기에 충분한 창문을 갖추거나 환기시설을 갖추어야 하며 창문, 출입구, 기타의 개방된 장소에는 쥐 또는 해충, 먼지 등을 막을 수 있는 설비를 하여야 한다.

5.2.5 원재료, 기구 및 용기류를 세척하기 위한 세척설비 및 청결한 물을 충분히 급수할 수 있도록 급수시설을 갖추어야 한다.

5.3 보관시설 보관시설은 원·부자재 및 제품을 적절하게 보관할 수 있고, 내구력이 있는 시설이어야 한다.

5.3.1 원·부자재 보관시설 원·부자재는 종류별로 구분하여 보관이 가능한 면적을 갖추어야 하며 냉동 냉장을 이용한 보관시는 정기적으로 일정시각에 온도를 계측하여야 한다. 그리고 보관중 변질되지 않고 먼지 등의 이물이 부착 또는 혼입되지 않아야 한다.

5.3.2 제품보관시설 제품 보관중 품질의 변화를 막기 위하여 고온다습하지 않아야 한다.

5.4 제조설비 제조·가공중 설비의 불결이나 고장 등에 의한 제품의 품질변화를 방지하기 위하여 직접 식품에 접촉하는 설비의 재질은 불침투성의 재질이어야 하며 항상 세척 및 점검관리를 하여야 한다. 그리고 작업장에 설치하여야 할 주요 기계, 기구 및 설비는 다음 표 2와 같다.

표 2 주요 제조설비

(1) 자재보관설비	(2) 냉장설비	(3) 세척설비	(4) 절단설비	(5) 추출설비
(6) 여과설비	(7) 포장설비	(8) 살균설비	(9) 냉각설비	

다만, 제조공정상 또는 기능의 특수성에 의하여 제조설비를 증감할 수 있다.

5.5 자재기준

5.5.1 원·부자재

- (1) 흑염소 원료육은 국내산을 사용하여야 한다.
- (2) 사용할 수 있는 한약재의 종류는 식품위생법에 따른다..
- (3) 사용할 원재료는 적정한 구매기준을 정하여 그 기준에 적합한 것을 구매하여야 한다. 단, 흑염소 원료육은 축산물위생처리법에 의한 검사기준에 적합한 것이어야 한다.

5.5.2 용수 먹는물 관리법의 먹는물 수질기준에 적합하여야 하며, 수도물이 아닌 물을 음용수로 사용할 경우에는 공공시험기관에서 1년마다 음용적합 시험을 받아야 한다.

5.6 주요 공정기준

5.6.1 원재료는 품질이 양호하고 변질되지 아니한 것을 사용하여야 한다.

5.6.2 원재료는 충분히 세척되어야 하며 세척된 원료는 오랜시간 실온에 방치되지 않도록 관리하여야 한다.

5.6.3 제품의 특성에 따라 냉장, 세척, 절단, 혼합, 추출, 여과, 포장, 살균, 냉각 등의 조건을 설정하여 관리하여야 한다..

5.6.4 공정에 대한 사용설비, 작업방법, 작업상의 유의사항 등을 규정하여 이에 따라 실시하여야 한다.

6. 포장 및 내용량

6.1 포장재 내용물을 충분히 보호할 수 있는 포장재를 사용하여야 하며, 포장상태가 양호하여야 한다.

6.2 단위 포장 내용량 축산물가공처리법에 적합하여야 한다.

7. 표시

7.1 표시사항 전통식품의 일반표시기준 3.(표시사항)을 용기 또는 포장의 보기 쉬운 곳에 표시하여야 한다.

7.2 표시방법 전통식품의 일반표시기준 4.(표시방법)에 따라 표시하여야 한다.

7.2.1 원재료 “흑염소 원료육”, “천궁”, “당귀” 등과 같이 일반적인 명칭으

로 기재한다.

7.3 표시금지사항 전통식품의 일반표시기준 5.(표시금지사항)에 따른다.

8. 검사

8.1 제품검사 4.에 따라 시험하고 3.1 및 6.에 적합하여야 한다.

8.2 샘플링 및 시료채취

8.2.1 공장심사 또는 공장검사의 경우 검사로트의 구성단위는 동일 종류하에 복수의 인증신청 제품이 있을 경우 원료조성이 현저하게 상이하면 각각을 검사로트로 할 수 있다. 각 검사로트별 채취시료의 크기(n)는 **KS A 3109**(계수조정형 샘플링검사)의 특별검사 수준 **S-2**와 보통검사의 1회 샘플링 방식을 적용하여 결정하되, 시료채취방법은 검사로트별로 포장단량의 구분없이 **KS A 3151**(랜덤샘플링 방법)에 따른다.

8.2.2 시판품수거 조사의 경우 유통중인 제품을 단일검사로트로 구성하여 포장단량의 구분없이 **KS A 3151**(랜덤 샘플링방법)에 따라 채취하되, 시료의 크기(n)은 3으로 한다.

8.3 합격판정기준 시료별 합부 판정기준은 본 규격에 따르며, 검사로트의 합부 판정기준은 공장심사 및 공장검사의 경우 해당 샘플링 방식의 합격품질수준(AQL) 4.0을 적용하며, 시판품수거 조사의 경우 불합격 시료는 없어야 한다.

제 정 : 농림부

제정일 : 1997년 12월 13일 농림부 고시 제1997

개정일 : 2004년 3월 4일 농림부 고시 제2004-6호

원안작성 협력자 : 한국식품개발연구원

연락처 : 농림부 식품산업과(02-2110-4360~1)