

흑염소 증탕액의 아미노산 조성 및 저장 중 단백질과 무기물의 변화

박 창 일 · 김 영 직

대구대학교 축산학과

Composition in Amino Acid and Changes in Protein, Mineral Contents during Storage of Black Goat Extracts

C. I. Park and Y. J. Kim

Department of Animal Science, Taegu University

Abstract

This experiment was carried out to investigate the changes in volatile basic nitrogen (VBN) mineral contents, amino acid of pure jemsosojoo(PJ), jemsosojoo extracted with medicinal herbs(JMH) and medicinal herbs(MH) during storage period(30days) at 4°C. Three Black Goat 18~19kg live weight were slaughtered to obtain the samples from extracts. The VBN value of all treatment gradually increased during storage period. That of JMHS tend to be lower than PJ, all treatment was maintained freshness. Total mineral contents of JMHS were higher than those of PJ. Especially, among mineral, Ca, K, Mg contents of the JMHS were higher than those of the PJ and Ca, Fe contents were significantly changed according to the storage period. Total amino acid contents of PJ were higher than those of JMHS. The major amino acid found in JMHS were glycine, glutamic acid, alanine, aspartic acid, while the PJ were mostly glycine, glutamic acid, alanine, aspartic acid, arginine, and the MH were glutamic acid and aspartic acid.

Key words : VBN, mineral contents, amino acid, black goat extracts.

서 론

흑염소 고기는 본초강목에 원양을 보하며, 허약을 낮게 하고 강정보약이 된다고 소개하고 있으며, 머리를 맑게 하고 피로와 추위를 물리치며 위장의 작용을 보하고 마음을 편안하게 한다고 한다. 흑염소 고기는 지방질 함량이 적고, 단백질, 칼슘 및 철분이 많이 들어있어 임신부 뿐만 아니라 어린이에게도 좋은 식품으로 알려져 있다⁽¹⁾.

이는 우리 나라에서 뿐만 아니라 미국, 유럽 등의 서양에서도 마찬가지로 흑염소유(goat milk), 흑염소유로부터 만든 치즈가 건강식품으로 그 소비가 매년 늘고 있으며, 우리나라에서는 흑염소 증탕, 흑염소 불고기, 흑염소 로스

구이 형태로 널리 이용되고 있다. 동서양을 막론하고 오랜 기간을 통하여 경험으로 흑염소가 건강 식품으로 사용되고 있다⁽²⁾.

흑염소육에 황기, 들깨, 생강, 감초 등 약리 작용 효과가 있는 것으로 알려진 이름난 각종 한약재를 첨가하여 열탕으로 일정시간 추출하여 얻은 증탕액은 건강을 돕는 식품으로 소비자들에게 널리 알려져 있으나 이들 보양식품에 대한 연구보고는 많지 않으며 국내에서 김과유⁽³⁾가 흑염소 증탕액에 유기물 함량을 높이기 위한 추출의 최적 조건은 물 첨가량이 3배, 추출온도 120°C, 추출시간 5시간이 효율적이라고 하였고, 김 등⁽⁴⁾과 김 등⁽⁵⁾은 흑염소 소주의 무기물 및 지방산 조성에 대하여 보고하였으며, 박 등⁽⁶⁾, 박과 김⁽⁷⁾ 및 박 등⁽⁸⁾은 한국재래산양육 증탕액의 저장기간 및 저장온도에 따른 지방산 조성을 발표하였다. 한편 김 등⁽⁴⁾은 흑염소육의 부위별 및 증탕액의 영양성분을 분석

Corresponding author : C. I. Park, Department of Animal Science, Taegu University.

보고하면서 흑염소육 특유의 맛과 향의 개선이 필요하다고 하였다.

증탕액은 일반적으로 폴리에틸렌 백에 포장하여 냉장(4°C) 또는 냉동(-18°C)에 저장하면서 이용하게 되는데 이들을 4°C에서 30일간 보관하면서 한약재 첨가 유무에 따라 경시적으로 휘발성 염기태 질소(volatile basic nitrogen : VBN)의 선도 변화와 생체기능에 중요한 역할을 하는 무기물 및 아미노산 함량의 분석이 필요하다고 여겨진다. 따라서 기존의 연구들은 지방산을 주로 분석하였으므로 이러한 성분변화를 분석, 비교, 검토함으로써 흑염소 증탕액의 식품, 영양학적 특성을 규명하는데 기초자료로 제시하고자 실험을 수행하였다.

재료 및 방법

공시재료

공시재료는 경북 함창읍에 소재한 B 가공소에서 체중 18~19kg 되는 16~17개월령의 흑염소 암컷 3두를 반도체(9~9.5kg)로 하여 흑염소육에 한약재를 첨가하여 증탕한 후 가약 흑염소 소주라 하고, 흑염소육(9~9.5kg)만 증탕한 것을 순 흑염소 소주라 하였으며, 한약재만 증탕한 것은 한약재 증탕액으로 하였다. 증탕제조 중 물의 첨가량은 뼈를 포함한 원료육에 각각 3kg을 첨가하였다. 가약 흑염소 소주

에 첨가된 약재는 흑염소육과 사물탕 약재(농산물 : 검은 콩 1.27kg, 대추 950g, 들깨 1.2kg, 밤 1.4kg, 생강 460g, 한약 : 감초, 오감피, 두충, 갈근, 목통, 황기, 계피, 빈랑, 후박, 당귀, 홍화, 사인, 오약, 작약, 곽향, 인진, 진피, 백술, 계지, 복분, 구기자, 숙지황, 호밀, 상백피, 봉형으로 각 600g씩)를 첨가하여 한약추출기(최대압력 : 3kg/cm², 140°C에서 6시간, 동부재료상사)에서 추출한 것을 polyethylene bag에 포장한 후 120°C의 레토르트에서 30분간 살균하여 4°C에서 저장하였다. 이것을 증탕제조 직후를 0일로 하여 10, 20, 30일간 저장하면서 공시재료로 사용하였다.

VBN

VBN은 高坂⁽⁹⁾의 방법에 따라 시료 10mL에 증류수 30mL를 넣고 혼합한 후 여과시킨다. 이 여액 1mL를 conway unit 외실에 넣고 내실에는 0.01N H₃PO₄ 1mL와 지시약(0.066% Methylred + 0.066% Bromocresol green) 5방울을 가한 뒤 외실에 50% K₂CO₃를 주입하고 뚜껑을 닫아 37°C에서 120분간 방치한 후 0.02N H₂SO₄로 내실을 측정하였다.

무기물

Osborne와 Voogt 등⁽¹⁰⁾의 방법에 따라 실시하였으며, ICP(Induced Couple Plasma)를 이

Table 1. Operating conditions of ICP for mineral analysis

Items	Operating conditions
Instrument	Varian ICP, AES Liberty Series II
Refected power	1.00 KW
Auxiliary gas flow rate (l/min)	1.50 (l/min)
Plasma gas & flow rate (l/min)	15.0 (l/min)
Carrier gas	Ar
Sample gas pressure (psi)	75
Torch height	K, Na : 0mm, P : 1mm, Ca, Cu, Fe, Zn, Mn, Mg : 10mm 22 seconds
Rince time	1.0 seconds
Intergration time	200 kpa
Nebulizer carrier gas flow pressure	15
pump rate (l/min)	Ca(422.673), Cu(324.754), Fe(259.940), K(769.896), Mg(279.553), Mn(257.610), Na(589.592), P(214.914), Zn(213.856)
Wavelength (nm)	

용한 무기물 분석조건은 Table 1과 같다.

아미노산

아미노산 분석을 위한 시료는 50~300mg (조단백질로 30mg 정도)을 취해서 분해병에 넣은 후 6N-HCl 40mL를 가하고 질소가스를 주입한 뒤 마개를 막고 110°C에서 24시간 가수분해시킨다. 다음 증발플라스크에 옮기어 50°C에서 염산을 제거시킨 후 증류수로 분해병을 씻고 증발플라스크에 옮기어 다시 증발시키는 것을 3회 반복하여 증발 건조시키는데 최종적으로 증발 건조되어 있는 증발플라스크에 0.2N sodium citrate buffer로 50mL 되게 한 후 희석시킨 용액을 membrane filter (0.45 μm)로 여과하여 아미노산 자동분석기(L-8500A Amino Acid Analyzer Hitachi, Japan)로 분석하였다.

통계처리

각 증탕액은 2요인 완전임의(3반복)로 정량 분석 하였다. 이때 얻어진 값을 분산 분석하여 F값이 P<0.05 이상일 경우 Duncan의 다중 검정⁽¹¹⁾에 따라 상호간의 통계적인 차이를 Package인 SAS⁽¹²⁾를 이용하여 검증하였다.

결과 및 고찰

VBN의 변화

가약 흑염소 소주, 순 흑염소 소주, 한약재 증탕액을 제조한 후 냉장온도에 저장하면서 VBN의 변화를 Table 2에 나타내었다. 순 흑염소 소주의 경우 0일째 6.00mg%였던 것이 30일

째 20.48mg%로 증가하였고, 가약 흑염소 소주의 경우는 0일째 6.82mg%였던 것이 30일째는 14.70mg%로 증가하였으며, 한약재 증탕액은 0일째 3.49mg%에서 30일째 5.55mg%로 증가하여 저장기간이 경과함에 따라 모든 처리구의 VBN은 증가하는 경향이었고, 가약 흑염소 소주보다 순 흑염소 소주의 VBN 증가폭이 큰 경향을 나타내었다(p<0.05).

저장기간이 경과함에 따라 휘발성 염기태 질소가 증가하는데 대하여 Cresopo⁽¹³⁾은 단백질체의 일부가 절단되면서 유리아미노산, 핵산 관련물질, 아민류, 암모니아, 크래아틴 등 비단백태 질소화합물의 상승에 의하여 육의 독특한 맛과 향을 내고 동시에 이상취를 발생하기 때문이라고 하였다. 박과 김은⁽¹⁴⁾ 개소주를 이용한 실험에서 VBN 함량은 저장기간이 경과함에 따라 증가한다고 보고한 것과 본 실험의 결과는 같은 경향이였다. 가약 흑염소 소주와 순 흑염소 소주의 VBN 함량은 약간의 차이가 있는데 이는 첨가되는 한약재에 단백질 변패를 방지하는 물질이 있을 것으로 추측되므로^(15,16) 이에 관한 것은 앞으로 좀 더 구체적인 연구가 필요할 것으로 생각된다.

일반적으로 연구자마다 약간의 차이가 있으나 가식권에 관하여 高坂⁽⁹⁾은 가공 제품의 경우 VBN 함량이 30mg% 이상이 되어도 변패하지 않는 경우가 많다고 하였는데 가공육의 경우 절대적인 변패의 수치를 명시할 수 없지만, 원료육 및 포장육의 경우 VBN 함량이 20mg% 이하이어야 한다고 식품공전⁽¹⁷⁾에 명시하고 있다. 본 실험의 결과 순 흑염소 소주, 가약 흑염

Table 2. Changes of VBN in the samples during storage period (unit : mg/%)

Treatments	Storage period(days)			
	0	10	20	30
PJ ¹⁾	6.00±0.25 ^{bd}	14.32±0.21 ^{ac}	15.49±0.40 ^{ab}	20.48±0.59 ^{aa}
JMH ²⁾	6.82±0.04 ^{ac}	12.49±0.40 ^{bb}	12.69±0.20 ^{bb}	14.70±2.97 ^{ba}
MH ³⁾	3.49±0.03 ^{cc}	4.93±0.16 ^{cb}	5.00±0.19 ^{cb}	5.55±0.23 ^{ca}

¹⁾PJ : Pure Jemsosojoo

²⁾JMH : Jemsosojoo with medicinal herbs

³⁾MH : Medicinal herbs

Mean±S.D

ABCD : Menas with different superscript in the same column are significantly different at p<0.05.

abc : Menas with different superscript in the same row are significantly different at p<0.05.

소 소주, 한약재 증탕액 모두 저장 30일까지는 가식권 범위내에 있었다.

아미노산 함량

순 흑염소 소주와 가약 흑염소 소주, 한약재 증탕액의 아미노산 함량은 Table 3에 나타내었다. 총 14종의 아미노산을 분리하였으며 순 흑염소 소주는 glycine, glutamic acid, alanine, aspartic acid, arginine 순으로 함량이 많았고, 가약 흑염소 소주는 glycine, glutamic acid, alanine, aspartic acid 순으로 높은 함량을 나타내었다. 한약재 증탕액은 glutamic acid가 가장 많았고 aspartic acid, arginine 순으로 많았다. 가약 흑염소 소주보다 순 흑염소 소주의 총 아미노산 함량은 높았다. 한약재 증탕액은 산성 아미노산인 glutamic acid와 aspartic acid의 함량이 가장 높은 결과를 나타내었는데 이는 가약 흑염소 소주가 산성을 유지하는 원인이 된 것으로 사료되며, 김 등⁽⁴⁾은 원료육보다 증탕액에서 glutamic acid의 함량이 높다고 보고한 바 있다.

증탕액을 이용한 아미노산 함량에 대한 연구

보고로 김과 이⁽¹⁸⁾는 순 개소주가 가약 개소주보다 총 아미노산 함량이 높은 값을 나타내고 있으며, 필수아미노산 역시 순개소주가 methionine만 제외하고는 높은 값을 나타낸다는 보고와 본 실험의 결과는 같은 결과이었다.

무기물의 변화

식품 중에 함유되어 있는 무기물 및 미량원소는 생물체에서 조직 구성성분 및 생체기능 조절에 중요한 역할을 한다. 순 흑염소 소주 및 가약 흑염소 소주, 한약재 증탕액의 무기물 함량은 Table 4에 나타내었다.

총 9종의 무기물을 분석하였는데, 9종의 무기물 모두 가약 흑염소 소주가 순 흑염소 소주보다 높은 함량을 나타내었고 ($p < 0.05$) 특히 한약재 증탕액에서 많이 용출되었던 무기물이 가약 흑염소 소주에서 높은 함량을 나타내었다. 가약 흑염소 소주는 K, P, Na, Mg, Ca의 순으로 많은 함량을 나타내었고, 순 흑염소 소주는 P, Na, K의 함량의 많았으며, 한약재 증탕액은 K, P, Mg, Ca, Na 순으로 높았다. 특히 가약 흑염소 소주는 Ca, K, Mg 함량이 순흑염소 소

Table 3. Amino acid composition of the pure jemsosojoo(PJ), Jemsosojoo added medicinal herbs(JMH) and medicinal herbs(MH) extracts (unit : mg/mL)

Amino acid	Treatments		
	PJ	JMH	MH
Aspartic acid	17.39±0.06 ^a	14.95±0.07 ^b	2.63±0.18 ^c
Threonine	6.48±0.03 ^a	4.89±0.03 ^b	0.45±0.02 ^c
Serine	8.43±0.04 ^a	6.87±0.11 ^b	0.59±0.04 ^c
Glutamic acid	34.34±0.08 ^a	28.59±0.23 ^b	4.20±0.23 ^c
Glycine	43.17±0.06 ^a	34.11±0.46 ^b	0.73±0.07 ^c
Alanine	20.28±0.04 ^a	16.18±0.17 ^b	0.85±0.08 ^c
Valine	5.45±0.07 ^a	4.33±0.02 ^b	0.52±0.02 ^c
Isoleucine	3.78±0.00 ^a	2.79±0.01 ^b	0.30±0.00 ^c
Leucine	11.59±0.08 ^a	8.28±0.04 ^b	0.56±0.04 ^c
Tyrosine	3.21±0.02 ^a	2.41±0.00 ^b	0.41±0.03 ^c
Phenylalanine	5.49±0.02 ^a	4.54±0.08 ^b	0.53±0.04 ^c
Lysine	11.92±0.06 ^a	7.24±0.08 ^b	0.37±0.02 ^c
Histidine	5.06±0.00 ^a	3.03±0.00 ^b	0.32±0.01 ^c
Arginine	16.31±0.13 ^a	8.93±0.06 ^b	1.50±0.62 ^c
Total	192.90	147.14	13.96

Mean±S.D

^{abc} : Menas with different superscript in the same column are significantly different at $p < 0.05$.

주에 비해 2배 이상 많은 함량을 나타내었다 (P<0.05). 저장기간이 경과함에 따라 무기물 함량의 변화는 Ca과 Fe는 감소하는 경향이였다. 정과 양⁽¹⁹⁾은 계육의 경우 저장기간에 따른 무기물 함량 변화에 관한 보고에서 Ca과 Fe은 감소한다고 보고하였는데 (P<0.01) 이와 같은 결과는 앞으로 좀더 구체적인 연구가 수행되어야 할 것으로 사료된다.

흑염소 소주로 실험한 김 등⁽⁵⁾은 순 흑염소 소주에서 P, Na 함량이 가약 흑염소 소주보다

높은 함량을 나타낸다고 보고하였으나, 본 실험은 분석한 전체 무기물이 높은 경향이어서 다른 결과를 보이고 있다. 이는 실험방법의 차이에 기인하는 것으로 사료된다.

사골뼈 용출액중의 무기질에 관한 연구에서 설과 장⁽²⁰⁾은 Ca와 Mg은 유의적인 상관관계를 보여 Ca이 많이 용출될수록 Mg이 많이 용출된다고 하였는데, 본 실험도 가약흑염소 소주는 Ca과 Mg의 함량이 높은 결과를 나타내었다. 한약재에서 Ca과 Mg 및 Fe 함량이 높은 것은

Table 4. Changes of mineral contents in the samples during storage period (unit: mg/mL)

Minerals	Treatment	Storage period(days)			
		0	10	20	30
Ca	PJ ¹⁾	3.41±0.06 ^{cC}	3.99±0.04 ^{aA}	3.74±0.08 ^{bB}	3.32±0.54 ^{bC}
	JMH ²⁾	7.37±0.36 ^{bB}	7.96±0.04 ^{aA}	7.64±0.03 ^{aB}	7.03±0.18 ^{aC}
	MH ³⁾	9.70±0.48 ^{aA}	8.26±0.22 ^{aB}	7.87±0.36 ^{aC}	8.12±0.28 ^{aB}
Cu	PJ ¹⁾	0.03±0.01 ^{NS}	0.02±0.00	0.02±0.01	0.02±0.01
	JMH ²⁾	0.02±0.00 ^{NS}	0.01±0.00	0.02±0.01	0.02±0.01
	MH ³⁾	0.02±0.01 ^{NS}	0.02±0.01	0.02±0.01	0.02±0.01
Fe	PJ ¹⁾	0.30±0.11 ^{bA}	0.24±0.01 ^{bB}	0.08±0.01 ^{cC}	0.18±0.01 ^{cB}
	JM ^{H2}	0.35±0.00 ^{bC}	0.57±0.04 ^{aA}	0.42±0.01 ^{bB}	0.43±0.01 ^{bB}
	MH ³⁾	0.67±0.11 ^{aA}	0.57±0.04 ^{aB}	0.52±0.01 ^{aB}	0.53±0.05 ^{aB}
K	PJ ¹⁾	20.07±1.00 ^{cC}	29.20±0.81 ^{bA}	29.52±5.75 ^{bA}	26.90±0.50 ^{bB}
	JMH ²⁾	49.81±1.17 ^{aB}	56.86±7.85 ^{aA}	56.27±0.71 ^{aA}	49.44±0.51 ^{aB}
	MH ³⁾	27.42±0.01 ^{bB}	33.25±1.65 ^{bA}	28.99±3.42 ^{bB}	27.39±0.00 ^{bB}
Mg	PJ ¹⁾	2.63±0.31 ^{cA}	2.61±0.04 ^{cA}	2.17±0.59 ^{bB}	2.34±0.45 ^{bB}
	JMH ²⁾	10.65±0.49 ^{bC}	12.94±0.83 ^{aA}	11.27±0.02 ^{aB}	11.31±0.14 ^{aB}
	MH ³⁾	12.27±0.59 ^{aA}	11.17±0.11 ^{bB}	10.62±0.59 ^{aC}	10.81±0.05 ^{aC}
Mn	PJ ¹⁾	0.03±0.01 ^{cA}	0.02±0.01 ^{cB}	0.02±0.01 ^{cB}	0.03±0.01 ^{cA}
	JMH ²⁾	0.14±0.00 ^{bB}	0.15±0.00 ^{bA}	0.14±0.01 ^{bB}	0.15±0.01 ^{bA}
	MH ³⁾	0.30±0.00 ^a	0.30±0.05 ^a	0.33±0.01 ^a	0.30±0.01 ^a
Na	PJ ¹⁾	37.36±4.96 ^{aA}	30.38±0.32 ^{aD}	33.42±1.11 ^{aB}	32.02±3.28 ^{aC}
	JMH ²⁾	37.42±0.38 ^{aA}	34.41±2.40 ^{aB}	31.37±0.22 ^{aC}	32.51±0.30 ^{bC}
	MH ³⁾	5.60±0.26 ^{bA}	5.03±0.33 ^{bB}	4.96±0.14 ^{bC}	4.55±0.45 ^{cD}
P	PJ ¹⁾	39.42±0.33 ^{aB}	40.70±0.86 ^{bB}	42.89±3.93 ^{aA}	43.43±2.76 ^{bA}
	JMH ²⁾	40.70±3.66 ^{aC}	45.28±1.11 ^{aB}	45.20±0.34 ^{aB}	49.51±1.46 ^{aA}
	MH ³⁾	26.39±0.40 ^{bA}	24.40±0.06 ^{cB}	24.59±1.46 ^{bB}	24.57±0.28 ^{cB}
Zn	PJ ¹⁾	0.05±0.01 ^b	0.05±0.01 ^b	0.04±0.01 ^b	0.05±0.02 ^a
	JMH ²⁾	0.09±0.00 ^{aB}	0.11±0.03 ^{aA}	0.09±0.01 ^{aB}	0.09±0.01 ^{aB}
	MH ³⁾	0.09±0.01 ^a	0.10±0.01 ^{ab}	0.10±0.01 ^a	0.08±0.01 ^a

1,2,3) : The same as Table 1

NS : Not significantly

Mean±S.D

ABCD : Menas with different superscript in the same column are significantly different at p<0.05,

abc : Menas with different superscript in the same row are significantly different at p<0.05.

로 보아 가약흑염소 소주에서 Ca과 Mg 및 Fe 함량이 많이 용출된 것으로 판단된다⁽²¹⁾.

특히 우리의 식습관은 대부분 체내에서 이용하기 어려운 곡류나 식물성 식품을 섭취하고 있어 부족되기 쉬운 Ca, Fe, Mg, P 등이 가약흑염소 소주에 많이 함유되어 이들의 좋은 공급원이 될 것으로 생각된다. Ca, Fe는 특정식품 이외의 일반 식품에는 매우 낮게 함유되어 있을 뿐 아니라 흡수율도 낮아 문제를 일으키는 무기물이다. Ca은 부족시 갱년기 이후의 중년여성에게 골다공증을 일으키며, Fe는 철결핍성 빈혈을 일으킨다. 그 밖에도 Ca와 Mg이 풍부하여 고혈압의 예방 및 치료에 유익하게 이용될 수 있다. 즉 Ca과 Mg이 풍부한 경우를 많이 음용한 지역에 사는 주민들의 경우 고혈압의 발생빈도가 연수를 먹은 지역 주민보다 더 적었다는 역학조사 결과가 이러한 사실을 뒷받침해 주고 있다⁽²²⁾. Ca과 Mg이 혈청 콜레스테롤을 감소시킨다는 보고가 있는데⁽²³⁾ 이를 종합하여 볼 때 가약흑염소 소주에 풍부한 Ca, Mg, Fe 등은 인체내 중요한 무기물일 뿐 아니라 부족되기 쉬운 무기물이므로 가약흑염소 소주의 이용은 이들 무기물의 섭취가 용이할 것으로 사료된다.

감사의 글

이 논문은 2000년도 대구대학교 학술연구비 지원에 의한 본문이므로, 이에 감사드립니다.

요 약

본 연구는 체중 18~19kg(16~17개월령)의 흑염소 3두(♀)를 반도체로 한 후 흑염소육에 한약재를 첨가한 것을 가약 흑염소 소주로 하고, 흑염소육만 증탕한 것을 순 흑염소 소주로 하였고, 한약재만 증탕한 것을 한약재 증탕액으로 하여 4°C에 30일간 저장하면서 VBN, 아미노산, 무기물 조성 변화를 분석하여 다음과 같은 결과를 얻었다. VBN 함량은 모든 처리구에서 저장기간이 경과하면서 증가하는 경향이었고, 가약 흑염소 소주보다 순 흑염소 소주의 VBN이 높게 나타났으며(P<0.05) 처리구 모두 실험기간 동안 가식권 범위내에 있었다. 무기물 함량은 가약 흑염소 소주가 순 흑염소 소

주보다 높은 함량을 나타내었고, 한약재 증탕액에서 높은 함량을 나타내었던 무기물이 가약 흑염소 소주에서 높은 함량을 나타내었다. 특히 가약 흑염소 소주는 순 흑염소 소주보다 Ca, K, Mg가 2배이상 많은 함량을 나타내었다. 저장기간이 경과함에 따라 Ca, Fe는 감소하는 경향이였다. 순 흑염소 소주는 가약 흑염소 소주보다 총아미노산 함량이 높았으며, 가약 흑염소 소주는 glycine, glutamic acid, alanine, aspartic acid 순이였고, 순 흑염소 소주는 glycine, glutamic acid, alanine, aspartic acid, arginine 순이였으며, 한약재 증탕액은 glutamic acid와 aspartic acid 함량이 가장 높은 경향이였다.

참고문헌

1. 송봉상 : 건강과 흑염소. 문성각, p.12 (1993).
2. 김정옥, 김무남 : 흑염소 고기의 가공에 관한 연구-노린내 제거. 한국음식문화연구원 논문집, 1, 541 (1993).
3. 김영봉, 유익종 : 재래 흑염소 증탕액의 적정추출 조건에 관한 연구. 한국축산학회지, 37(2), 179 (1995).
4. 김영봉, 유익종, 전기홍, 이복희 : 재래 흑염소 고기 및 증탕액의 영양학적 가치. 한국축산식품학회지, 15(2), 132 (1995).
5. 김종수, 김관필, 이만중 : 흑염소 소주의 무기질 함량과 지방산 조성. 한국영양식량학회지, 27(2), 500 (1998).
6. 박창일, 김창동, 김종배, 배동렬 : 한국재래산양육 증탕액의 저장온도 및 저장기간에 따른 지방산 조성 변화에 관한 연구. I. Total 및 Neutral lipid의 지방산 조성변화. 한국축산식품학회지, 15(2), 224 (1995).
7. 박창일, 김언현 : 한국재래산양육 증탕액의 저장온도 및 저장기간에 따른 지방산 조성 변화에 관한 연구. II. Glycolipid 및 Phospholipid의 지방산 조성 변화. 한국축산식품학회지, 16(1), 27 (1996).
8. 박창일, 김덕진, 이치호 : 한국재래산양육 추출물의 폴리에틸렌백 포장내의 저장에 따른 지방산 조성 변화. 한국축산학회지, 34(4), 231 (1992).

9. 高坂知久 : 肉製品の 鮮度保持と 測定. 食品工業. 18(4), 105 (1975).
10. Osborne, D. R. and Voogt, P. : The analysis of nutrients in foods. Academic Press, 168 (1980).
11. Duncan, Daride B. : Multiple range and multiple F test, *Biometrics.*, 11, 1 (1995).
12. SAS/STAT user's guide. Release 6.03 edition SAS Institute Inc. Cary. NC USA. (1988).
13. Cresopo, F. L., Millan, R. and Moreno, A. S. : Chemical changes during ripening of spanish dry sausage. III. Changes in water soluble N-compounds. *A. archivos dezootechnia.* 27, 105 (1978).
14. 박창일, 김영직 : 저장기간의 경과에 따른 개소주의 선도 및 무기물의 변화. 한국축산식품학회지, 18(3), 240 (1998).
15. 김현구, 김영인, 도정룡, 이영철, 이부용 : 국내산 생약 추출물의 항산화 효과 및 생리활성. 한국식품과학회지, 27, 80 (1995).
16. 박옥연, 장동석, 조학래 : 한약재 추출물의 항균효과 검색. 한국양양식량학회지, 21, 91 (1992).
17. 식품공전 : 식품별 기준 및 규격, 식육가공품, 보건복지부, 226 (1996).
18. 김경애, 이성우 : 견육 식용의 역사와 개소주의 영양성분에 관한 연구. 한양대 생활과학 연구소보, 1, 195 (1983).
19. 정병열, 양철영 : 계육의 무기물 조성 과 물리적 성질의 변화. 한국식품영양학회지, 11(4), 47, (1982).
20. 설민영, 장영숙 : 사골뼈 용출액중의 일반 성분 및 무기질 함량 조사. 한국식품과학회지, 15, 243 (1986).
21. 황진봉, 양미옥, 신현경 : 약초중의 일반성분 및 무기질 함량 조사. 한국식품과학회지, 29(4), 671 (1997).
22. Debruyne, L. K. and Rolfes, S. R. : Children : eating, growing and learning. In life Cycle Nutrition : conception through Adolescence. Ed. Whitney, E. N., West Publishing compant, MN, 236 (1989).
23. 남현근 : 마그네슘 및 칼슘이 혈청 콜레스테롤 농도 저하에 미치는 영향. (III). 한국영양식량학회지, 16(1), 18 (1987).

(2000년 2월 14일 접수)