

흑염소육 증탕액의 저장기간 중 지방 산화에 관한 연구

박 창 일 · 김 영 직
대구대학교 축산학과

A Study on the Lipid Oxidation of Black Goat Meat Extracts during Storage Periods

Chang-Ill Park and Young-Jik Kim

Department of Animal Science, Taegu University

Abstract

This experiment was carried out to investigate the changes in proximate composition, pH, thiobarbituric acid value(TBA) and fatty acid composition of pure jemsosojoo(PJ), jemsosojoo added medicinal herbs(JMH) and medicinal herbs(MH) during storage period(30days) at 4°C. Three black goat with 18~19 kg live weight were slaughtered to obtain samples from extracts. The results were as follows : moisture, crude protein, crude fat content of PJ were higher than other treatment, but ash content in MH was higher than others. Chemical composition did not affect storage period. The pH of the PJ was ranged from 6.47~6.57, the JMH was ranged from 5.05~5.09, the MH was ranged from 4.68~4.70. The pH of MH was lower than other treatment. The TBA value of all treatment were gradually increased during storage period. Oleic acid, palmitic acid, stearic acid were major fatty acids of the PJ and the JMH. Especially, linolenic acid and linoleic acid content were higher in the JMH than those of the PJ. Lipid oxidation tend to be delayed with the addition medicinal herbs.

Key words: black goat meat extract, fatty acid, TBA.

I. 서 론

흑염소 고기는 지방 함량이 적고, 단백질, 칼슘 및 철분이 많이 들어 있어 옛부터 임신부, 회복기의 환자, 노약자 및 허약체질의 어린이에게 좋은 식품으로 소비자에게 널리 알려져 있다. 우리나라에서는 흑염소 증탕, 불고기, 전골, 수육, 곰탕 등의 형태로 많이

이용하고 있으며, 특히 흑염소 증탕액은 오랫동안 건강식품으로 이용되고 있다. 현재 전국적으로 흑염소 증탕 업소는 4~5만개로 추정된다¹⁾. 그러나 흑염소 증탕액의 제조를 위한 가공산업의 현실은 전근대적인 차원을 벗어나지 못하고 있으며 노린내라는 특유의 냄새로 인하여 기호성에 문제가 있어 식품으로 이용하기 보다는 흑염소에 황기, 들깨, 생강, 감초 등 약리작용으로 이름난 각종 한약재를 첨가하여 일정

이 논문은 대구대학교 1999년도 일반 연구비 지원에 의해 수행되었음.

시간 추출한 증탕액이 약처럼 유통되고 있으며 완전 식품화가 이루어지지 않은 실정으로 이에 관한 연구는 많지 않다. 흑염소 증탕액에 대한 연구보고로 김과 유²⁾는 유기물 함량을 높이기 위한 최적 추출 조건을 발표하였고, 김 등³⁾은 흑염소 소주의 무기질 함량과 지방산 조성에 대해 보고하였으며, 박 등⁴⁾ 및 박과 김⁵⁾은 저장기간 및 저장온도에 따른 지방 분획별 지방산 조성을 발표한 바 있다. 식품의 가공 및 저장 중에 일어나는 지방의 산화는 영양가의 저하 등 품질저하 요인이 되고, 산화에 의해 생성되는 각종 산화 생성물은 암을 유발하며 인간의 노화와도 관계가 있는 것으로 알려지고 있는데⁶⁾ 우리나라에서 생산되는 생약 추출물은 천연 항산화제 역할^{7,8)} 뿐만 아니라 항균효과⁹⁾를 갖는 물질이 있다고 알려져 있다. 따라서 본 연구는 증탕액 제조과정 중에 첨가되는 한약재가 천연항산화제로서 작용을 하는지 규명하고자 본 실험을 실시하였다.

II. 재료 및 방법

1. 공시재료

공시재료는 경북 함창읍에 소재한 B 가공소에서 체중 18~19 kg 되는 16~17개월령의 흑염소 암컷 3두를 반도체(9~9.5 kg)로 하여 흑염소육과 한약재를 합하여 증탕한 것을 가약 흑염소 소주라 하고, 흑염소육만 증탕한 것을 순 흑염소 소주라 하였으며, 한약재만 증탕한 것은 한약재 증탕액으로 하였다. 뼈를 포함한 원료육 9~9.5 kg에 대하여 각각 3 kg의 물을 첨가하였다. 가약 흑염소 소주에 첨가된 약재는 흑염소육과 사물탕 약재(농산물: 검은 콩 1.27 kg, 대추 950 g, 들깨 1.2 kg, 밤 1.4 kg, 생강 460 g, 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 600 g씩 첨가; 농산물과 한약재는 1999년 국내산으로 한약재료상에서 구입)를 첨가하여 한약 추출기(최대압력: 3 kg/cm², 140°C에서 6시간, 동부재료상사)에 압착 추출한 것을 120°C의 레토르트에서 30분간 살균하여 polyethylene bag에 포장한 후 이것을 증탕제조 직후를 0일로 하여 10, 20, 30일간 4°C에

저장하면서 공시재료로 사용하였다.

2. 실험방법

1) 일반성분

증탕액의 수분, 단백질, 지방 및 회분 함량은 AOAC¹⁰⁾의 방법에 따라 분석하였다. 즉 수분은 105°C~110°C 건조법, 조단백질은 Kjeldahl 법, 조지방은 Soxhlet 추출법, 조회분은 550°C의 전기로(muffle furance) 회화법을 이용하였다.

2) pH

pH는 증탕원액을 유리전극 pH meter(Orion Reserch Inc. USA)로 측정하였다.

3) TBA가

Witte 등¹¹⁾의 방법에 따라 시료 20ml에 20% TCA(in 2 M phosphate)시약 50ml을 넣어 혼합한 뒤 증류수 50ml을 첨가하여 Whatman No. 1 여과지에 여과한 후 여액 5 ml을 취하여 2-TBA(0.005M in water) 용액 5ml를 넣어 혼든 뒤 15시간 냉장소에 보관한 후 spectrophotometer(Sequoia-Turner사, USA)로 530nm에서 흡광도를 측정하였다.

4) 지방산 분석

시료의 지질 추출은 Folch 등¹²⁾의 방법에 따라 순 흑염소 소주와 가약 흑염소 소주 그리고 한약재 증탕액을 일정량씩 취하여 시료로 하였다. 지방산 분석은 15% BF₃-methanol 용액을 사용한 방법(AO-AC)¹⁰⁾에 의해 methylation시키고 GC(Hewlett Packard 5890 Series II)로 분석하였으며, 그 분석 조건은 Table 1과 같다.

5) 통계처리

각 시료는 2요인 완전점의(2반복)로 정량 분석하였으며 이때 얻은 저장기간의 변화에 대한 결과들을 분산 분석하여서 F의 값이 P<0.05 이상일 경우 Duncan¹³⁾의 다중검정에 따라 상호간의 통계적인 차이를 통계 package인 SAS¹⁴⁾를 이용하여 검정하였다.

Table 1. Instrument and operation condition for gas chromatography

Instrument	Hewlett Packard 5890 Series II
Integrator number	Hewlett Packard 3396 Series II
Detector	Flame ionization detector
Column	HP-FFAP(crosslinked FFAP) 25m × 0.2mm × 0.33 μm
Column temp.	Initial : 205°C (2 min) 4°C/min Final : 240°C (12min)
Injection temp.	250°C
Detector temp.	280°C
Carrier gas and flow-rate	N ₂ (1ml / min)
Chart speed	0.5cm / min
Split ratio	1 : 50

Ⅲ. 결과 및 고찰

1. 일반성분

순 흑염소 소주, 가약 흑염소 소주, 한약재 증탕액을 4°C에서 30일간 저장하면서 일반성분을 분석한 결과를 Table 2에 나타내었다. 가약 흑염소 소주의

수분 함량은 91.66~91.69%, 순 흑염소 소주는 89.71~89.83%, 한약재는 88.09~88.64%을 나타내었고 저장기간의 경과에 따른 수분 함량의 변화는 없지만, 처리구간에는 많은 차이를 나타내고 있다 ($p < 0.05$). 이는 수분 함량이 적은 건조 한약재를 첨가한 가약 흑염소 소주의 경우 순 흑염소 소주에 비해 첨가되는 물을 증탕 과정 중에 한약재가 많은 양을 흡수하였기 때문으로 사료된다.

조단백질과 조지방의 함량은 순 흑염소 소주, 가약 흑염소 소주, 한약재 증탕액의 순이었으며, 조회분은 한약재 증탕액, 가약흑염소 소주, 순 흑염소 소주 순으로 한약재 증탕의 조회분 함량이 가장 높았다. 이와 같은 결과는 한약재 회분함량의 경우는 황등¹⁵⁾의 보고와 한약재 첨가 유무에 따른 결과는 박과 김¹⁶⁾의 보고와 유사한 결과를 나타내었다.

2. pH 변화

순 흑염소 소주, 가약 흑염소 소주, 한약재 증탕액을 저장기간의 경과에 따른 pH 변화를 비교한 결과는 Table 3과 같다.

순 흑염소 소주의 pH는 6.47~6.57을 나타내었고,

Table 2. Changes of proximate composition in the samples during storage period

(unit : %)

Items	Treatment	Storage period(days)			
		0	10	20	30
Moisture	PJ ¹⁾	91.66±0.18 ^{aA}	91.67±0.06 ^{aA}	91.69±0.01 ^{aA}	91.68±0.04 ^{aA}
	JMH ²⁾	89.74±0.06 ^{bB}	89.83±0.09 ^{bA}	89.71±0.02 ^{bB}	89.74±0.04 ^{bB}
	MH ³⁾	88.09±0.07 ^{cB}	88.42±0.04 ^{cA}	88.64±0.29 ^{cA}	88.53±0.05 ^{cA}
Crude protein	PJ ¹⁾	5.66±0.04 ^{aB}	5.74±0.08 ^{aA}	5.51±0.11 ^{aC}	5.73±0.03 ^{aA}
	JMH ²⁾	4.88±0.26 ^{aA}	4.74±0.06 ^{bC}	4.74±0.06 ^{bC}	4.81±0.37 ^{bB}
	MH ³⁾	0.74±0.04 ^{bC}	0.81±0.01 ^{cB}	0.80±0.07 ^{cB}	0.85±0.00 ^{cA}
Crude fat	PJ ¹⁾	1.53±0.05 ^{aA}	1.50±0.06 ^{aB}	1.50±0.01 ^{aB}	1.43±0.06 ^{aC}
	JMH ²⁾	1.44±0.04 ^{aA}	1.37±0.04 ^{bB}	1.30±0.01 ^{bC}	1.35±0.00 ^{aB}
	MH ³⁾	1.30±0.03 ^{bA}	1.26±0.00 ^{bB}	1.22±0.04 ^{cC}	1.24±0.01 ^{bC}
Crude ash	PJ ¹⁾	0.37±0.02 ^{cC}	0.42±0.02 ^{cA}	0.42±0.02 ^{cA}	0.39±0.00 ^{cB}
	JMH ²⁾	0.45±0.01 ^{bB}	0.52±0.00 ^{bA}	0.48±0.00 ^{bB}	0.47±0.00 ^{bB}
	MH ³⁾	0.59±0.01 ^{aC}	0.70±0.01 ^{aA}	0.66±0.01 ^{aB}	0.64±0.01 ^{aB}

¹⁾PJ : Pure Jemsosojoo

²⁾JMH : Jemsosojoo with medicinal herbs

³⁾MH : Medicinal herbs

^{a-c} : Means with the same letter in the same row are not significantly different ($P < 0.05$).

^{A-C} : Means with the same letter in the same column are not significantly different ($P < 0.05$).

Table 3. Changes of pH in the samples during storage period

Treatment	Storage period(days)			
	0	10	20	30
PJ ¹⁾	6.55±0.03 ^{aA}	6.47±0.04 ^{aB}	6.57±0.01 ^{aA}	6.56±0.03 ^{aA}
JMH ²⁾	5.07±0.03 ^{bA}	5.05±0.00 ^{bA}	5.08±0.03 ^{bA}	5.09±0.07 ^{bA}
MH ³⁾	4.70±0.00 ^{cA}	4.70±0.03 ^{cA}	4.68±0.00 ^{cA}	4.69±0.01 ^{cA}

^{1,2,3)}: The same as Table 1

^{a-c}: Means with the same letter in the same row are not significantly different (P<0.05).

^{A-C}: Means with the same letter in the same column are not significantly different (P<0.05).

가약 흑염소 소주는 5.05~5.09, 한약재의 경우는 4.68~4.70을 나타내었다. 순 흑염소 소주의 pH는 육류의 pH와 크게 차이가 없으나 가약 흑염소 소주의 경우는 비교적 산성을 나타내었다. 본 실험의 결과 한약재 증탕액의 pH가 산성이기 때문에 가약 흑염소 소주의 pH가 5 정도를 유지하는 것으로 판단되며 약용식물의 pH에 관하여 이 등¹⁷⁾은 41가지의 약용식물을 열수 추출한 결과 pH는 3~7의 범위에 있으며 대부분의 약재는 산성을 나타낸다고 보고하였다. 또한 박과 김¹⁶⁾은 증탕액을 이용한 실험에서도 이와 같은 결과를 보고하였다. 저장기간이 경과함에 따라 pH는 약간 상승하는 경향을 나타내었으나 유의성은 없었다. 이러한 결과는 히스타민, 히스티딘 등의 유도체인 imidazol group이 노출되었기 때문으로 사료되며, Deymer와 Vandekerchove¹⁸⁾는 이온 물질의 반응과 전해질 해리의 감소 및 암모니아 생성 때문이라 하였고, Batholmew와 Blumer¹⁹⁾는 아미노산이 분해되어 염기성기가 노출되었기 때문이라고 하였다.

3. TBA의 변화

증탕액을 4°C에 저장하면서 조사한 TBA의 경시적인 변화를 비교한 결과는 Table 4와 같았다.

순 흑염소 소주의 경우 0일째 0.30MAmg/kg에서 30일째 0.96MAmg/kg으로 증가하였고, 가약 흑염소 소주의 경우는 0일째 0.45MAmg/kg에서 30일째 0.83MAmg/kg으로, 한약재는 0.20~0.61MAmg/kg으로 증가하는 경향을 나타내었다. 저장기간이 지남에 따라 모든 구에서 증가하는 경향이었고, 가약흑염소 소주가 순 흑염소 소주보다 TBA 함량이 낮게 나타났다 (p<0.05).

이와 같이 저장기간이 경과함에 따라 TBA가 증가하는데 대하여 Demeyer 등²⁰⁾은 육의 저장 중에 지방은 지방분해효소에 의한 가수분해적 변화와 미생물 대사에 의한 산화적 변화가 되면서 카보닐 화합물, 알콜, 케톤, 알데히드 등의 부산물로 분해되어 맛과 향에 영향을 미치게 된다고 하였으며 저장기간이 경과함에 따라 TBA가 증가한다는 보고와 본 연구의 결과는 일치하는 경향을 나타내었다.

Chen 등²¹⁾은 pH의 상승에 따라 지방산화는 감소하며, TBA는 시간의 경과, 저장온도, 지방산의 조성,

Table 4. Changes of TBA in the samples during storage period

(unit : MAmg/kg)

Treatment	Storage period(days)			
	0	10	20	30
PJ ¹⁾	0.30±0.03 ^{bc}	0.34±0.04 ^{bc}	0.76±0.04 ^{aB}	0.96±0.02 ^{aA}
JMH ²⁾	0.45±0.04 ^{ad}	0.58±0.01 ^{ac}	0.67±0.05 ^{aB}	0.83±0.00 ^{bA}
MH ³⁾	0.20±0.01 ^{cc}	0.29±0.02 ^{bc}	0.46±0.01 ^{bB}	0.61±0.02 ^{cA}

^{1,2,3)}: The same as Table 1

^{a-c}: Means with the same letter in the same row are not significantly different (P<0.05).

^{A-C}: Means with the same letter in the same column are not significantly different (P<0.05).

산소의 활성, 항산화제 등에 영향을 받는다고 보고하였다. 가약 흑염소 소주가 순 흑염소 소주보다 저장 10일까지는 높았으며, 그 이후에는 TBA 증가폭은 낮은 경향이였다. 이는 첨가되는 한약재에 영향을 받기 때문으로 사료되며 이에 관하여 김 등⁷⁾은 국내산 생약 추출물이 항산화제로써 작용하며 어떤 생약추출물(rosemary, sage)은 합성 항산화제인 BHA와 비슷한 항산화력을 보인다고 보고하였다. 최근 free radical의 생성을 억제하는 여러 생리활성 성분들이 천연물로부터 연구되고 있는데 flavonoid계, phenol계, 방향족 amine 등의 생리활성 물질이 주목 받고 있다²²⁾. TBA를 이용한 가식한계 판단으로 TBA가 1 이상일 때 산패도가 높아서 식용으로 이용할 수 없다²³⁾는 보고를 인용해 보면 본 실험의 경우 가약 흑염소 소주, 순 흑염소 소주 모두 가식권의 범위내에 있었다.

4. 지방산 조성 변화

순 흑염소 소주와 가약 흑염소 소주, 한약재 증탕액의 시료로부터 추출한 지방산의 조성을 분석한 결과를 Table 5, 6, 7에 나타내었다

총 10종의 지방산이 분석되었으며 순 흑염소 소주와 가약 흑염소 소주의 지방을 구성하는 주요 지방산은 oleic acid, palmitic acid, stearic acid 순으로 함량이 많았다. 이러한 결과는 박 등⁴⁾과 박과 김⁵⁾의 보고와 거의 일치하였다.

한약재 증탕액의 경우 linolenic acid의 함량이 가장 높았고, oleic acid, linoleic acid 순이었다. 이러한 결과는 함량의 차이는 있으나 김 등²⁵⁾의 보고와 같은 경향을 나타내고 있다. 한약재내에서 높은 함량을 나타낸 linolenic acid, linoleic acid 등의 불포화 지방산은 가약 흑염소 소주에서 높은 함량을 보이고 있다. palmitoleic acid의 경우는 한약재에 함유된 양을 고려해 볼 때 순 흑염소 소주보다 가약 흑염소 소주에서 높은 함량을 나타내고 있는데 이는 지방산의 열분해, 자동산화, 각 지방산의 성질 때문이라고 보고하였고³⁾, 김 등²⁴⁾은 불포화지방산의 많은 이성질체가 확인되어 retention time이 다양하여 이를 정확히 판정하는데 어려움이 있다고 발표한 바 있다.

저장기간의 경과에 따라 oleic acid, linoleic acid,

Table 5. Changes in fatty acid composition of pure Jemsosojoo during storage period

(unit : wt%)

Fatty acid	Storage period (days)			
	0	10	20	30
14 : 0	3.42 ^A	3.64 ^A	3.65 ^A	3.91 ^A
15 : 0	0.68 ^A	0.63 ^A	0.67 ^A	0.69 ^A
16 : 0	23.29 ^A	22.70 ^A	22.87 ^B	23.91 ^A
16 : 1	2.37 ^A	2.55 ^A	2.68 ^A	2.54 ^A
17 : 0	1.59 ^A	1.72 ^A	1.72 ^A	1.58 ^B
18 : 0	17.42 ^A	19.20 ^A	24.22 ^B	25.30 ^A
18 : 1	47.21 ^A	46.57 ^A	41.45 ^B	39.43 ^C
18 : 2	2.25 ^A	1.98 ^A	1.81 ^B	1.77 ^B
18 : 3	1.26 ^A	1.01 ^B	0.93 ^B	0.87 ^C
20 : 4	0.51 ^A	tr	ND	ND
TS ⁴⁾	46.40 ^A	47.89 ^C	53.13 ^B	55.39 ^A
TU ⁵⁾	53.60 ^A	52.11 ^A	46.87 ^B	44.61 ^B
TU/TS ⁶⁾	1.16 ^A	1.09 ^B	0.88 ^B	0.81 ^B

ND : Not detected

^{1,2,3)} : The same as Table 1

tr : trace

⁴⁾ : Total saturated fatty acid

⁵⁾ : Total unsaturated fatty acid

⁶⁾ : Total unsaturated fatty acid / Total saturated fatty acid

^{A-C} : Means with the same letter in the same column are not significantly different (P<0.05).

linolenic acid는 감소하였고, palmitic acid, stearic acid는 약간 증가하는 경향이었는데 이에 대해 박 등²⁶⁾은 불포화지방산은 이중결합으로 인한 불안정한 상태에서 외부의 영향으로부터 쉽게 영향을 받기 때문이라 하였다. 한편, 불포화도를 보면 저장기간이 지남에 따라 모두 감소하였고, 순 흑염소 소주가 가약 흑염소 소주보다 감소폭은 더 큰 것으로 나타나 가약 흑염소 소주의 산화 속도가 지연되고 있음을 알 수 있다. 이러한 결과는 박 등²⁷⁾의 보고와 같은 결과이었다. 각종 한약재가 천연항산화제로써 효과가 있고^{7,8)} 항균력을 가지고 있다고⁹⁾ 보고한 바 있다. 따라서 증탕액 제조과정에서 첨가되는 각종 한약재는 지방산화를 억제하는 효과를 갖고 있는 것으로 판단되며 이에 관한 연구는 좀 더 연구되어야 한다고 생각된다.

Table 6. Changes in fatty acid composition of Jemsosojuo with medicinal herbs(JMH) during storage period (unit : %)

Fatty acid	Storage period(days)			
	0	10	20	30
14 : 0	2.85 ^A	3.55 ^A	2.74 ^A	3.02 ^A
15 : 0	0.67 ^A	0.64 ^A	0.67 ^A	0.69 ^A
16 : 0	22.13 ^A	21.36 ^B	22.07 ^A	23.17 ^A
16 : 1	2.41 ^A	2.21 ^B	1.73 ^C	1.55 ^C
17 : 0	1.44 ^A	1.40 ^A	1.47 ^A	1.41 ^A
18 : 0	15.11 ^C	16.30 ^B	21.13 ^A	21.93 ^A
18 : 1	45.15 ^A	45.46 ^A	42.09 ^B	40.77 ^C
18 : 2	3.92 ^A	2.96 ^B	2.63 ^C	2.06 ^C
18 : 3	6.32 ^A	6.12 ^{AB}	5.47 ^B	5.40 ^B
20 : 4	tr	ND	ND	ND
TS ¹⁾	42.20 ^B	43.25 ^B	48.08 ^A	50.22 ^A
TU ²⁾	57.80 ^A	56.75 ^A	51.92 ^B	49.78 ^B
TU/TS ³⁾	1.37 ^A	1.31 ^A	1.08 ^B	0.99 ^B

ND : Not detected

tr : trace

¹⁾ : Total saturated fatty acid²⁾ : Total unsaturated fatty acid³⁾ : Total unsaturated fatty acid / Total saturated fatty acid^{A-C} : Means with the same letter in the same column are not significantly different (P<0.05).**Table 7.** Changes in fatty acid composition of medicinal herbs during storage period (unit : %)

Fatty acid	Storage period (days)			
	0	10	20	30
14 : 0	4.38 ^A	4.07 ^B	4.34 ^A	4.52 ^A
15 : 0	tr	ND	ND	ND
16 : 0	7.24 ^A	7.07 ^B	7.08 ^B	7.92 ^A
16 : 1	3.27 ^B	4.01 ^B	5.16 ^A	5.37 ^A
17 : 0	ND	ND	ND	ND
18 : 0	14.01 ^A	17.01 ^B	18.98 ^A	18.36
18 : 1	21.81 ^A	20.20 ^B	19.11 ^C	18.77 ^C
18 : 2	15.87 ^A	15.80 ^A	15.00 ^A	14.46 ^B
18 : 3	33.42 ^A	31.84 ^B	30.33 ^C	30.60 ^C
20 : 4	ND	ND	ND	ND
TS ¹⁾	25.63 ^U	28.15 ^U	30.40 ^A	30.80 ^A
TS ²⁾	74.37 ^C	71.85 ^B	69.60 ^A	69.20 ^A
TU/TS ³⁾	2.90 ^A	2.55 ^A	2.29 ^B	2.25 ^B

ND : Not detected

tr : trace

¹⁾ : Total saturated fatty acid²⁾ : Total unsaturated fatty acid³⁾ : Total unsaturated fatty acid / Total saturated fatty acid^{A-C} : Means with the same letter in the same column are not significantly different (P<0.05).

IV. 요약

본 연구는 체중 18~19kg (16~17개월령)의 흑염소 소 3두(우)를 공시재료로 하여 반도체로 한 후 한쪽은 흑염소육과 한약재를 합하여 증탕한 것을 가약 흑염소 소주로 하였으며, 흑염소만 증탕한 것을 순 흑염소 소주로 하였고, 또한 한약재만 증탕한 것을 한약재 증탕액으로 하여 4℃에서 30일간 저장하면서 일반성분, pH, TBA 및 지방산 조성 변화를 분석하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

일반성분은 순 흑염소 소주에서 수분, 조단백질, 조지방의 함량이 가장 높았고, 한약재 증탕액은 회분 함량이 가장 높았다. 일반성분은 저장기간의 경과에 따른 변화는 없었다. pH 변화는 순 흑염소 소주는 6.47~6.57, 가약 흑염소 소주는 5.05~5.09, 한약재 증탕액은 4.68~4.70의 범위였으며 한약재 증탕액의 pH가 가장 낮았다. TBA는 모든 처리구에서 저장기

간이 경과하면서 증가하였고, 가약 흑염소 소주는 순 흑염소 소주보다 서서히 증가하는 경향이였다. 가약 흑염소 소주와 순 흑염소 소주는 공통적으로 oleic acid, palmitic acid, stearic acid 함량이 가장 많았고, 한약재 증탕액은 linolenic acid, oleic acid, linoleic acid 함량이 많았다. 가약 흑염소 소주는 필수지방산인 linoleic acid, linolenic acid가 순 흑염소 소주보다 높은 함량을 나타내었으며, 한약재를 첨가함으로써 지방의 산화는 지연되는 경향이였다.

V. 참고문헌

1. 송봉상: 건강과 흑염소. 문성각. 12, 1993.
2. 김영봉, 유익종: 재래 흑염소 증탕액의 적정추출 조건에 관한 연구. 한국축산학회지, 37(2): 179, 1995.
3. 김중수, 김관필, 이만종: 흑염소 소주의 무기질

- 함량과 지방산 조성. 한국영양식량학회지, 27(2): 200, 1998.
4. 박창일, 김창동, 김종배, 배동렬: 한국재래 산양육 증탕액의 저장온도 및 저장기간에 따른 지방산 조성 변화에 관한 연구. I. Total 및 Neutral lipid의 지방산 조성 변화. 한국축산식품학회지, 15(2): 224, 1995.
 5. 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.
 6. 藤卷正生: 食品機能, 機能性食品創製の基盤. 學會出版センタ, p.344, 1988.
 7. 김현구, 김영언, 도정룡, 이영철, 이부용: 국내산 생약 추출물의 항산화 효과 및 생리현상. 한국식품과학회지, 27(1): 80, 1995.
 8. 김종대, 이상영, 김성완: 야생초 추출물에 의한 간장내 활성산소 생성과 항산화 효소계 물질에 관한 연구. 한국생약학회지, 28(1): 48, 1997.
 9. 박옥연, 장동석, 조하래: 한약재 추출물의 항균효과 검색. 한국영양식량학회지, 21(1): 91, 1992.
 10. AOAC: Official Methods of analysis. Association of Official Analytical Chemist, Washington, D. C. 1990.
 11. Witte, V. C., Krause, G. F. and Baile, M. E.: A new extraction method for determining 2-thiobarbituric acid values of pork and beef during storage. J. Food Sci., 35: 582, 1970.
 12. Folch, T., Lees, M. and Sloane - Stanley, G. H.: A simple method for the isolation and purification of total lipid from animal tissues. J. Biol. Chem., 226: 497, 1957.
 13. Duncan, Daride B.: Multiple range and multiple F test, Biometrics., 11.1, 1995.
 14. SAS/STAT: Use,s guider. release 6.03 edition SAS Institute Inc., Cary, NC. USA. 1998.
 15. 황진봉, 양미옥, 신현경: 약초중의 일반성분 및 무기물 함량조성. 한국식품과학회지, 29(4): 671, 1997.
 16. 박창일, 김영직: 저장기간의 경과에 따른 개소주의 선도 및 무기물의 변화. 한국축산식품학회지, 18(3) : 240, 1998.
 17. 이정준, 김성훈, 장병식, 이중복, 허철성, 김태종, 백영진: 약용식물 추출물의 *Helicobacter pylori*에 대한 항균활성. 한국식품과학회지, 31(3) : 764, 1999.
 18. Deymer, K. T. and Vandekerchove, P.: Compounds determining pH in dry sausage. Meat Sci., 3 : 61, 1979.
 19. Batholmew, D. T. and Blumer, J. N.: Microbial interation in country - style hams. J. Food. Sci., 42 : 498, 1977.
 20. Demeyer, D., Hooze, J. and Meadom, H.: Specificity of lipolysis during dry sausage ripening. J. Food. Sci., 39 : 293, 1974.
 21. Chen, M. T., Ockerman, H. W., Cahill, V. R., Plimpton JR., R. F. and Parrett, N. A.: Solubility of muscle proteins as a result of autolysis and microbiological growth. J. Food. Sci., 46 : 1139, 1981.
 22. Chang, S. S., Ostric-Matijasevice B., Hsieholiver, A. K. and Hyung. C. L.: Natural antioxidants from rosmmary and sage. J. Food. Sci., 42 : 1102, 1997.
 23. Suh, K. D.: The production of boneless ham and the role of additives in processing. Korean Soc. Meat Technol., 5 : 41, 1984.
 24. 김옥경, 궁성실, 박원봉, 이명환, 함승시: 명일엽 건조 및 생즙의 영양분석. 한국식품과학회지, 24 : 591, 1992.
 25. 김충기, 김용재, 권용주: 자소자의 아미노산 및 지방산 조성. 한국식품영양과학회지, 27(3) : 381, 1998.
 26. 박구부, 장관형, 임종우: 한국재래산양육에 있어서 저장기간에 따른 지방산 조성변화. 경상대 축산진흥연구소보, 11 : 37, 1984.
 27. 박창일, 김영직, 김영길: 저장기간에 따른 개소주의 Phospholipid 및 Glycolipid의 지방산 변화에 관한 연구. 한국축산식품학회지, 18(4) : 332, 1998.