

저장기간의 경과에 따른 개소주의 선도 및 무기물의 변화

박 창 일 · 김 영 직
대구대학교 축산학과

Changes in Freshness and Mineral Contents during Storage of Kaesojoo

C. I. Park and Y. J. Kim

Department of Animal Science, Taegu University

Abstract

This experiment was carried out investigate changes in proximate composition, pH, volatile basic nitrogen (VBN), thiobarbituric acid value (TBA) and mineral contents of pure Kaesojoo (PK) and Kaesojoo added medicinal herbs (KMH) during storage period (30 days) at 4°C and -18°C. Two dogs with 12kg live weight were slaughtered to obtain samples from extracts.

The results obtained were as follows:

Crude fat and ash of KMH were higher than those of the PK, but the moisture and crude protein was higher in the PK ($p < 0.001$). Proximate composition did not affect cold and frozen storage and storage period. The pH of the PK was ranged from 6.57~6.59, the KMH was ranged from 4.75~4.83. The pH of the KMH was lower than PK through all periods. The VBN value of all treatment gradually increased during storage period. That of KMH tend to be lower than PK, all treatment was maintained freshness. The TBA value of all treatment gradually increased during storage period ($p < 0.05$). Cold storage and PK tend to be higher than frozen storage and KMH. Among minerals, Ca, K, Mg, Na, P contents of the KMH were higher than those of the PK and the Ca, Mg, Zn contents were significantly changed ($p < 0.05$) according to the storage period and temprature.

Key words : freshness, VBN, TBA, medicinal herbs.

서 론

개는 인간이 사육한 최초의 가축이다. 이러한 개를 고대엔 중국과 우리나라에서 다같이 식용으로 이용하였으나 중국에서는 남북조 이래 먹지 않았고, 우리나라에서는 오늘날까지 면면이 이것을 식용으로 이용하고 있으며, 약용적 효과까지 기대하고 있다. 현재 우리나라에서 개고기의 소비는 수육, 불고기, 전골, 곰탕, 개장국 등의 형태로 식용으로 이용하고 있고, 여기에 한약재를 첨가하여 열수추출하는 증탕액인 개소주의 형태로 소비하고 있다. 이러한 증탕가공소는 전국적으로 4~5만개 가량 있는 것으로 추측되며 이곳에서 증탕 추출액은

주로 흑염소와 개를 이용한 증탕제품을 만들고 있다고 한다.

흑염소육과 개육에다 황기, 들깨, 생강, 감초 등 약리작용 효과로 알려진 이름난 각종 한약재를 첨가하여 열탕으로 일정시간 추출하여 얻은 증탕액은 건강을 돕는 식품으로 소비자에게 널리 알려져 있다. 이들 보양식품에 대한 연구가 절실히 요구되고 있으나 현재까지 이에 대한 연구보고는 많지 않으며^(1~7) 개소주에 관한 식품, 영양학적 분석은 되어 있지 않은 실정이다. 비록 일부 계층의 국민이 선호하여 이용하고 있는 현실이지만, 영양학적 특성을 규명해 본다는 것은 의의가 있는 일이라 생각 되어진다.

일반적으로 증탕액은 폴리에틸렌 백에 포장하여 가정에서 냉장(4°C) 혹은 냉동실(-18°C)에 저장하면서 이용하게 되는데, 4°C와

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

-18℃에서 30일간 보관하면서 경시적으로 일반성분, pH, 휘발성 염기태질소 (volatile basic nitrogen : VBN), 산패도(thiobarbituric acid value : TBA) 등의 선도변화와 특히 생체기능에 중요한 역할을 하는 무기물 함량 등의 분석이 필요하다고 여겨진다. 따라서 본 연구에서는 이러한 성분 변화를 분석, 비교 검토함으로써 개 증탕액의 식품, 영양학적 특성 및 품질 보전을 위한 기초자료로 제시하고자 실험을 수행하였다.

재료 및 방법

공시재료

실험에 사용한 시료는 경상시에 소재한 경상가공소에서 체중 12kg 되는 11~12개월령의 개 2두(암컷, 진도개 교잡종)를 반도체로 하고 한쪽은 각종 한약재를 첨가하여 증탕한 후 가약개소주라 하고, 다른 한쪽은 한약재를 넣지 않은 상태로 증탕한 후 순개소주라 하여 실험에 공시하였다.

가약 개소주에 첨가된 농산물로는 검은콩 450g, 대추 1kg, 들깨 900g, 생강 400g, 밤 500g을 첨가하였고 한약재는 구기자, 감초, 오갈피, 숙지황 등 24종을 첨가하였다. 가수된 물의 총량은 뼈를 포함한 원료육 무게 12kg에 대해 각각 3되씩 넣고 한약 추출기 (최대 압력 : 3kg/cm², 동부재료상사)를 사용, 120℃에서 5시간 추출하고 그 추출액을 121℃의 레토르트에서 30분간 살균하여 polyethylene bag에 포장한 후 4℃와 -18℃에서 저장하였다. 증탕제조 직후를 0일로 하여 10, 20, 30일간 저장하면서 공시재료로 사용하였다.

실험방법

1) 일반성분

증탕액의 수분, 단백질, 지방, 회분은 AOAC⁽⁸⁾의 방법에 따라 분석하였다.

2) pH

pH는 증탕원액을 유리전극 pH meter로 측정하였다.

3) VBN

VBN은 高坂⁽⁹⁾의 방법에 준하여 시료 10ml에 증류수 30ml를 넣고 혼합한 후 여과시킨다. conway 외실에 여과액 5ml를 넣고, 내실에는 0.01N H₃BO₄ 5ml와 지시약 (0.066% Methylred + 0.066% Bromcresol green) 5방울을 가한 뒤 외실에 50% K₂CO₃를 주입하고 뚜껑을 닫아 37℃에서 120분간 방치한 후 0.02N H₂SO₄로 내실을 측정하였다.

4) TBA

Witte 등⁽¹⁰⁾의 방법에 따라 시료 20ml에 20% TCA 시약 50ml를 넣어 혼합한 뒤 증류수 50ml를 첨가한다. 여과지에 걸러진 시료 5ml를 취하여 여기에 2-TBA 용액 5ml를 넣어 혼든 뒤 15시간 암소에 보관한 후 530nm에서 흡광도를 측정하였다.

5) 무기물

Osborne과 Voogt 등⁽¹¹⁾의 방법에 따라 실시하였으며 무기물 분석 조건은 Table 1과 같다.

통계처리

통계처리는 SAS Program⁽¹²⁾을 이용하고 분산분석 및 Duncan의 다중 검정을 실시하였다.

결과 및 고찰

일반성분

일반성분이란 식품중에 일반적으로 함유되어 있는 성분으로 식품의 규격과 순도의 검사 및 영양가의 평가수단으로 이용되고 있는데, 저장온도(4℃, -18℃) 및 저장기간의 경과에 따른 가약개소주와 순개소주의 일반성분을 분석한 결과는 Table 2에 나타내었다.

가약 개소주는 냉장 및 동결 저장 중에 수분이 83.8~84.5%, 조단백질은 5.4~5.6%, 조지방은 1.4~1.7%, 조회분은 0.7~0.8%였다. 그리고 순개소주는 수분이 92.5~92.7%, 조단백질 5.9~6.2%, 조지방 0.5~0.8%, 조회분은 0.3~0.4%이었다. 저장기간과 저장온도에 따른 일반성분의 변화는 없었으나, 가약개소주와 순개소주와의 성분은 유의적으로 차이가 있었다(p<0.001). 즉 수분은 순개소주에서 높게 나타났는데 이는 가약개소주 제조시 첨가되는 한약재가 건조 한약재이기 때문에 증탕과정에

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 |
| Rince time | 22 seconds |
| Intergration time | 1.0 seconds |
| Nebulizer carrier gas flow pressure pump rate (L/min) | 200 kpa 15 |
| Wavelength (nm) | 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) |

Table 2. Proximate composition of the pure Kaesojoo and Kaesojoo with medicinal herbs during storage period at 4°C and -18°C (unit : %)

| Temperature | Items | Kaesojoo with medicinal herbs | | | | | Pure Kaesojoo | | | | |
|-------------|---------------|-------------------------------|------|------|------|----------------------|-----------------------|------|------|------|-------------------|
| | | Storage period (days) | | | | | Storage period (days) | | | | |
| | | 0 | 10 | 20 | 30 | Mean | 0 | 10 | 20 | 30 | Mean |
| 4°C | Moisture | 83.8 ^{NS} | 84.5 | 83.8 | 83.8 | 84.0 ^{B***} | 92.6 ^{NS} | 92.7 | 92.6 | 92.6 | 92.7 ^A |
| | Crude protein | 5.5 ^{NS} | 5.6 | 5.5 | 5.6 | 5.6 | 6.1 | 6.0 | 5.9 | 6.0 | 6.0 |
| | Crude fat | 1.5 ^{NS} | 1.6 | 1.4 | 1.5 | 1.5 | 0.6 | 0.8 | 0.7 | 0.5 | 0.6 |
| | Ash | 0.8 ^{NS} | 0.7 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.3 | 0.3 | 0.4 | 0.4 | 0.3 |
| -18°C | Moisture | 83.8 ^{NS} | 83.7 | 83.8 | 83.9 | 83.9 ^{B***} | 92.6 ^{NS} | 92.7 | 92.5 | 92.5 | 92.6 ^A |
| | Crude protein | 5.5 ^{NS} | 5.5 | 5.4 | 5.5 | 5.5 | 6.1 | 6.0 | 6.1 | 6.2 | 6.1 |
| | Crude fat | 1.5 ^{NS} | 1.4 | 1.7 | 1.7 | 1.6 | 0.6 | 0.5 | 0.6 | 0.7 | 0.6 |
| | Ash | 0.8 ^{NS} | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.3 | 0.3 | 0.4 | 0.4 | 0.3 |

NS = not significant

*** p<0.001

A-B : means with capital in the same letter are significantly different.

서 수분을 흡수하였기 때문이라고 생각된다. 또한 가약 개소주에서 조지방과 회분은 순개소주 보다 높은 경향이였다. 이는 가약증탕액 제조 과정에서 지방 함량과 회분함량이 많은 밤, 검은콩, 들깨, 대추 등의 농산물과 한약재가 혼합되었기 때문에 지방산 조성 과 함량에 변화가 있다는 박 등⁽⁵⁾의 보고와 비슷한 경향을 보이고 있다. 본 실험의 결과는 김 등⁽⁴⁾이 흑염소 소주의 일반성분을 분석 보고한 것을 보면 농산물과 한약재를 첨가한 가약 흑염소 소주에서 수분, 조단백질, 조지방, 회분 함량이

높다는 연구 보고가 있으나 본 실험결과 가약 개소주에서 조지방, 회분함량만 높은 결과를 나타내었다.

pH변화

pH는 식품의 관능적 성질 및 이용성, 보존성에 영향을 미치는데 저장온도를 다르게 하고, 저장기간의 경과에 따른 가약개소주 및 순개소주의 pH 변화를 비교한 결과는 Table 3과 같다.

저장온도에 따른 변화는 발견 할 수 없었으

Table 3. Changes in pH of the pure Kaesojoo and Kaesojoo with medicinal herbs during storage period at 4°C and -18°C

| Temperature | Storage period (days) | | | | Mean | |
|-------------|-----------------------|--------------------|------|------|------|----------------------|
| | 0 | 10 | 20 | 30 | | |
| I | 4°C | 4.79 ^{NS} | 4.83 | 4.79 | 4.82 | 4.81 ^{B***} |
| | -18°C | 4.79 ^{NS} | 4.84 | 4.79 | 4.83 | 4.81 ^{B***} |
| II | 4°C | 6.57 ^{NS} | 6.62 | 6.55 | 6.53 | 6.57 ^A |
| | -18°C | 6.57 ^{NS} | 6.64 | 6.58 | 6.59 | 6.60 ^A |

I. Kaesojoo with medicinal herbs, II. Pure Kaesojoo

NS = not significant

*** p<0.001

A-B : means with capital in the same letter are significantly different.

나 가약개소주와 순개소주 사이에는 차이가 심한 경향을 나타내었다. 가약개소주에서는 pH 4.79~4.83, 순개소주에서는 pH 6.53~6.64로써 순개소주에 비해 가약개소주가 낮은 수준의 pH를 보였다(p<0.001). 이와같은 결과는 가약개소주를 증탕할 때 첨가되는 한약재가 산성을 띄고 있거나 무기물의 함량차이에 기인하는 것으로 사료된다. 박 등⁽¹³⁾은 한약을 조제하고 남은 찌꺼기를 돼지에게 급여한 실험에서 한약 찌꺼기 급여구가 대조구에 비하여 pH가 유의적으로 낮았다고 보고하였다. 그러나 가약개소주의 pH가 낮은 원인에 대한 연구는 좀 더 구체적으로 수행되어야 할 것으로 생각된다. 저장기간이 경과함에 따라서 pH는 약간 상승하는 경향을 나타내었는데, 이러한 결과는 히스타민, 히스티딘 등의 유도체인 imidazol 그룹이 노출되었기 때문인 것으로 사료되며, Deymer Vandekerchove⁽¹⁴⁾는 이온물질의 반응과 전해질 해리의 감소 및 암모니아 생성 때문이라 하였고, Batholmew 와 Blumer⁽¹⁵⁾는 아

미노산이 분해되어 염기성기로 노출되기 때문이라고 보고한 바 있다.

VBN의 변화

가약 및 순개소주의 증탕액을 제조한 후 냉장 및 냉동온도에서 저장하면서 VBN의 경시적인 변화를 Table 4에 나타내었다.

가약개소주의 경우 0일째 28.49mg% 였던 것이 냉장 저장에서는 30일째 34.52mg%, 냉동 저장에서는 30일째 34.82mg%로 증가하였고(p<0.05), 순개소주는 0일째 29.12mg% 였던 것이 냉장 저장에서는 30일째 34.82mg%, 냉동 저장시는 34.04mg%로 저장 기간이 경과하면서 VBN 함량이 증가하는 경향을 나타내었고, 가약개소주보다 순개소주에서 휘발성 염기태 질소가 높은 함량을 나타내었다(p<0.05).

저장기간이 경과함에 따라 휘발성 염기태 질소가 증가하는데 대하여 Cresopo 등⁽¹⁵⁾은 단백질 chain의 일부가 절단되면서 유리아미노산, 핵산관련 물질, 아민류, 암모니아, 크레아틴 등

Table 4. Changes in VBN of the pure Kaesojoo and Kaesojoo with medicinal herbs during storage period at 4°C and -18°C (unit : mg%)

| Temperature | storage period (days) | | | | Mean | |
|-------------|-----------------------|---------------------|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------|
| | 0 | 10 | 20 | 30 | | |
| I | 4°C | 28.49 ^{b*} | 34.04 ^a | 33.93 ^a | 34.52 ^a | 32.75 ^{NS} |
| | -18°C | 28.49 ^{NS} | 29.62 | 30.23 | 33.42 | 30.44 ^{NS} |
| II | 4°C | 29.12 ^{NS} | 33.48 | 33.91 | 34.82 | 32.83 |
| | -18°C | 29.12 ^{NS} | 33.56 | 33.60 | 34.04 | 32.58 |

I : Kaesojoo with medicinal herbs, II : Pure Kaesojoo

NS = not significant

비단백태질소화합물의 상승에 의하여 육의 독특한 맛과 향을 내고 동시에 이상취를 발생한다고 하였으며, 김 등⁽¹⁷⁾은 저장온도가 낮을수록 VBN의 함량이 낮게 나타난다는 보고와 본 실험의 결과는 일치하였다. 가약개소주 및 순개소주 간의 VBN함량 차이는 없었다. 식품공전⁽¹⁸⁾에는 원료육 및 포장육의 경우 VBN 함량이 20mg% 이하이어야 한다고 명시하고 있고, 高坂⁽⁹⁾은 육가공 제품의 경우 VBN치가 30mg% 이상일 때도 변패라고 할 수 없다고 보고하였는데, 본 실험 결과 가약개소주, 순개소주에 관계없이 모든 처리구가 저장 30일까지는 가식권 범위내에 있었음을 관찰할 수 있었다.

TBA의 변화

TBA의 측정은 지방산화의 측정방법으로 가장 널리 사용하는 방법 중의 하나이며, TBA 분석 결과는 1kg의 근육당 malonaldehyde (MA)의 mg으로 나타낸다.⁽⁹⁾ 가약개소주와 순개소주를 저장온도를 달리하여 저장하면서 조사한 TBA의 경시적인 변화를 비교한 결과는 Table 5와 같다.

가약개소주의 경우 0일째 0.46mg/kg에서 냉장저장시는 30일째 0.82mg/kg, 냉동저장시에는 0.75mg/kg으로 증가하였고, 순개소주의 경우는 0일째 0.34mg/kg에서 냉장저장시는 30일째 1.03mg/kg, 냉동저장은 0.80mg/kg으로 증가하는 경향을 나타내었다($P < 0.05$). 냉장저장구보다 냉동저장구에서 TBA의 증가 폭은 적었으며, 또한 가약개소주가 순개소주보다 TBA의 함량이 낮게 나타났다. 저장기간이 지남에 따라 모든 구에서 증가하는 경향이있

다.

이상의 결과를 보면 Demeyer 등⁽¹⁹⁾은 육의 저장 중에 지방은 지방분해 효소에 의한 가수분해적 변화와 미생물 대사에 의한 산화적 변화가 되면서 카보닐 화합물, 알콜, 케톤, 알데히드 등의 부산물로 분해되어 맛과 향에 영향을 미치게 되고 저장기간이 경과함에 따라 TBA가 증가한다는 보고와 본 연구의 결과는 일치하는 경향을 나타내었다.

Laleye 등⁽²⁰⁾은 저장 초기에 지방변화에 의하여 malonaldehyde가 다량으로 생성되거나 일정시간 이후에는 malonaldehyde 생성의 감소, 분해 또는 histidine 등의 아미노산과 결합한다고 보고하였고, Gokalp 등⁽²¹⁾은 반응성이 강한 malonaldehyde가 carbonyl compounds, amino acid, urea 등과 반응하여 장기간 저장시 오히려 TBA가 감소된다는 보고와는 다른 결과를 나타내었다.

Chen 등⁽²²⁾은 pH의 상승에 따라 지방산화는 감소하며, TBA는 시간의 경과, 저장온도, 지방산의 조성, 산소의 활성, 항산화제 등에 영향을 받는다고 보고한 바 있다.

TBA를 이용한 가식한계의 판단에서 Suh⁽²³⁾는 TBA가 1 이상일때는 산패도가 높아서 먹을 수 없으며, 생육의 최대 TBA는 0.7~1.0 정도라는 보고를 인용해 보면 본 실험의 경우가 약개소주와 순개소주 모두 가식권의 범위에 있다는 것을 알 수 있었다.

무기물의 변화

식품 중에 함유되어 있는 무기물 및 미량원소는 생물체에서 조직 구성성분 및 생체기능

Table 5. Changes in TBA of the pure Kaesojuo and Kaesojuo with medicinal herbs during storage periods at 4°C and -18°C (unit : MA mg/kg)

| Temperature | Storage period (days) | | | | Mean | |
|-------------|-----------------------|---------------------|-------------------|--------------------|-------------------|--------------------|
| | 0 | 10 | 20 | 30 | | |
| I | 4°C | 0.46 ^{NS} | 0.56 | 0.67 | 0.82 | 0.63 ^{NS} |
| | -18°C | 0.46 ^{NS} | 0.57 | 0.63 | 0.75 | 0.60 ^{NS} |
| II | 4°C | 0.34 ^{***} | 0.78 ^b | 0.97 ^a | 1.03 ^a | 0.78 |
| | -18°C | 0.34 ^{**} | 0.63 ^b | 0.73 ^{ab} | 0.80 ^a | 0.63 |

I : Kaesojuo with medicinal herbs, II : Pure Kaesojuo

NS = not significantly

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$.

a-b : means with same superscript letter are not significantly different ($p < 0.05$).

Table 6. Change in various mineral contents of the pure Kaesojoo and Kaesojoo with medicinal herbs during storage at 4°C and -18°C (unit : ppm)

| Items | Kaesojoo with medicinal herbs | | | | | Pure Kaesojoo | | | | | |
|-------|-------------------------------|----------------------|---------------------|---------------------|----------------------|------------------------|----------------------|---------------------|---------------------|----------------------|---------------------|
| | Storage period (days) | | | | Mean | Storage period (days) | | | | Mean | |
| | 0 | 10 | 20 | 30 | | 0 | 10 | 20 | 30 | | |
| 4°C | Ca | 12.017 ^{a*} | 7.341 ^b | 8.375 ^b | 7.614 ^b | 8.837 ^{A**} | 3.890 ^{NS} | 2.945 | 2.386 | 2.231 | 2.863 ^B |
| | Cu | 0.03 ^{NS} | 0.003 | 0.054 | 0.002 | 0.022 ^{NS} | ND | ND | ND | ND | ND |
| | Fe | 0.561 ^{NS} | 0.401 | 0.323 | 0.378 | 0.416 ^{NS} | 0.171 ^{NS} | 1.667 | 0.125 | 0.112 | 0.519 |
| | K | 77.670 ^{NS} | 49.970 | 60.096 | 63.384 | 62.78 ^{A**} | 16.927 ^{NS} | 22.107 | 28.937 | 27.737 | 23.927 ^B |
| | Mg | 18.435 ^a | 14.343 ^b | 14.802 ^b | 14.704 ^b | 15.571 ^{A**} | 2.082 ^{NS} | 1.935 | 1.776 | 1.686 | 1.870 ^B |
| | Mn | 0.155 ^{NS} | 0.127 | 0.105 | 0.101 | 0.122 | ND | ND | ND | ND | ND |
| | Na | 44.723 ^{NS} | 28.972 | 31.067 | 26.567 | 32.832 ^{NS} | 32.565 ^{NS} | 34.045 | 33.104 | 32.323 | 33.009 |
| | P | 58.477 ^{NS} | 43.958 | 44.171 | 42.607 | 47.303 ^{A**} | 22.02 ^b | 22.810 ^b | 24.405 ^a | 23.166 ^{ab} | 23.100 ^B |
| Zn | 0.261 ^{a*} | 0.166 ^b | 0.155 ^b | 0.155 ^b | 0.184 ^{A*} | 0.113 ^{NS} | 0.072 | 0.077 | 0.045 | 0.077 ^B | |
| -18°C | Ca | 12.017 ^{NS} | 8.638 | 10.677 | 9.775 | 10.277 ^{A**} | 3.890 ^{NS} | 2.922 | 2.853 | 2.740 | 3.102 ^B |
| | Cu | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| | Fe | 0.561 ^{NS} | 0.446 | 0.423 | 0.415 | 0.416 ^{A**} | 0.171 ^{NS} | 0.149 | 0.108 | 0.108 | 0.134 ^B |
| | K | 77.670 ^{NS} | 71.132 | 64.328 | 61.264 | 68.599 ^{A**} | 16.927 ^{NS} | 22.002 | 29.200 | 30.606 | 24.684 ^B |
| | Mg | 18.435 ^{NS} | 16.630 | 17.154 | 16.463 | 17.171 ^{A***} | 2.082 ^{NS} | 1.930 | 2.175 | 1.776 | 1.991 ^B |
| | Mn | 0.155 ^{NS} | 0.122 | 0.131 | 0.117 | 0.131 ^B | ND | ND | ND | ND | ND |
| | Na | 44.723 ^{NS} | 31.748 | 40.398 | 33.228 | 37.524 ^{NS} | 32.565 ^{NS} | 31.377 | 29.239 | 33.900 | 31.770 |
| | P | 58.477 ^{NS} | 49.082 | 53.273 | 49.120 | 52.488 ^{A***} | 22.02 ^{NS} | 23.541 | 23.886 | 24.075 | 23.381 ^B |
| Zn | 0.261 ^{a*} | 0.194 ^b | 0.186 ^b | 0.165 ^b | 0.202 ^{A**} | 0.113 ^{NS} | 0.052 | 0.053 | 0.048 | 0.067 ^B | |

NS = not significantly

* p<0.05, ** p<0.01, *** p<0.001.

A-B : means with capital in the same letter are significantly different.

조절에 중요하다는 것은 주지의 사실이다. 가약개소주와 순개소주를 저장온도를 달리하여 저장하면서 분석한 무기물의 경시적인 변화는 Table 6에 나타내었다.

실험에서는 9종의 무기물 함량을 분석하였는데, 9종의 무기물 모두 가약개소주가 순개소주 보다 높은 함량을 나타내었고, 가약개소주의 무기물 함량은 K, P, Na, Mg, Ca의 순으로 많았고, 순개소주는 Na, P, K, Ca의 순이었다. 특히, 가약개소주는 Ca, K, Mg, P, Fe의 함량이 순개소주보다 2배 이상 많았다(p<0.05). 저장기간이 경과함에 따라 Ca, Mg, Zn 함량은 감소하는 경향이었고(p<0.05), 냉장 저장에서는 무기물의 감소 폭이 컸다. 정 등⁽²⁴⁾은 계육의 경우 저장온도 및 저장기간에 따른 무기물 함량변화에서 Ca 과 Fe은 저장기간 및 온도에 따라 감소하였고(p<0.01) P, Mg, Na는 저장기간 및 온도에 따른 변화는 없었다고 보고하였다.

흑염소 소주로 실험한 김 등⁽⁴⁾은 순흑염소 소주에서 P, Na함량이 가약흑염소 소주보다 높은 함량을 나타낸다고 보고하였으나, 본 실험에서는 가약개소주에서 P, Na 함량도 높게 나타나 다른 결과를 보이고 있다. 이는 무기물 분석방법에 의한 차이에 기인하는 것으로 사료된다.

사골뼈 용출액 중의 무기질에 관한 연구⁽²⁵⁾에서 Ca와 Mg은 유의적인 상관관계를 보여 Ca이 많이 용출될수록 Mg도 많이 용출된다고 하였으며, P과 Mg도 유의적인 상관을 보였다는 보고와 본 실험은 유사한 경향을 나타내었다. 특히 우리의 식습관은 대부분 체내에서 이용되기 어려운 곡류나 식물성 식품에서 섭취하고 있어 부족되기 쉬운 Ca, Fe, Mg, P 등이 가약개소주에서 많이 함유되어 있다. Ca이나 Fe와 같은 영양소는 특정식품 이외의 일반식품에는 매우 낮게 함유되어 있을 뿐 아니라 흡수율도 낮아 문제를 야기시키는 무기물이다. 그 중

Ca, P, Mg은 골격성분으로 중요할 뿐 아니라 혈액응고, 심근의 수축작용, 근육의 흥분성 억제, 신경세포의 자극전달 촉진 등의 역할을 하고 Mg 또한 당질, 단백질, 지질 및 핵산의 대사에 필수적이다⁽²⁶⁾. Ca은 부족시 갱년기 이후의 중년 여성에게 골다공증을 일으키며 Fe는 철 결핍성 빈혈을 일으킨다. 그밖에도 K와 Mg가 풍부하여 고혈압의 예방 및 치료에 유익하게 이용될 수 있다. 즉 Ca, Mg이 풍부한 경수를 많이 음용한 지역에 사는 주민은 고혈압의 발생빈도가 적었다는 연구 보고와⁽²⁷⁾ Ca와 Mg이 혈청콜레스테롤의 농도를 감소시킨다는 보고⁽²⁸⁾가 있다.

이를 종합하여 볼 때 가약개소주에서 높은 함량을 보인 Ca, Mg, Fe 등은 인체에 중요한 무기물일 뿐 아니라 부족되기 쉬운 무기물⁽²⁹⁾이기 때문에 가약개소주가 순개소주보다 이들 무기물의 함량이 많은 것으로 보아 인체에서 이들 무기물의 섭취가 용이 할 것으로 판단된다.

요 약

본 연구는 체중 12kg (11~12개월령)의 개 2두 (암컷, 진도개 교잡종)를 공시 재료로 하여 반도체로 한 후 한쪽은 각종 농산물 및 한약재를 첨가하여 가약개소주로 하고 한쪽은 농산물과 한약재를 넣지 않은 순개소주로 하여 증탕한 것을 4℃와 -18℃의 온도에서 30일간 저장하면서 일반성분, pH, VBN, TBA 및 무기물 함량 변화를 분석하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

일반성분은 가약개소주에서 조지방, 회분함량이 높았고, 순개소주는 수분, 조단백질 함량이 유의적으로 높았으며($p < 0.001$) 일반성분은 냉장과 동결저장 및 저장기간에 따른 변화는 없었다. pH변화는 순개소주가 6.57~6.59, 가약개소주는 4.79~4.83 범위 였으며, 가약개소주의 pH가 순개소주보다 낮았다. VBN은 모든 처리구에서 저장기간이 경과하면서 증가하는 경향이었고, 가약개소주보다 순개소주의 VBN이 높게 나타났다. 모든 처리구는 가식권 범위 내에 있었다. TBA의 변화로 냉장 및 냉동저장구에서 모두 저장기간이 경과하면서 증가하였고 ($p < 0.05$), 냉동저장보다 냉장저장시 빠른 증가를 보였으며, 가약개소주는 순개

소주보다 서서히 증가하는 경향이였다. 가약개소주는 순개소주보다 Ca, K, Mg, Fe, P는 2배 이상 많은 함량을 나타내었다. 저장기간이 경과함에 따라 Ca, Mg, Zn의 함량이 감소하는 경향이었고($p < 0.05$), 냉장온도에서 무기물의 감소폭은 컸다.

참고문헌

1. 송해범 : WTO 체제를 이기는 흑염소. 대구대학교 출판부. 114 (1997)
2. 김영봉, 유익중: 재래흑염소 증탕액의 적정 추출조건에 관한 연구. 한국축산학회지, 37(2), 179 (1995).
3. 김영봉, 유익중, 전기홍, 이복희: 재래흑염소고기 및 증탕액의 영양학적 가치. 한국축산식품학회지, 15(2), 132 (1995).
4. 김종수, 김관필, 이만중: 흑염소소주의 무기질 함량과 지방산조성. 한국영양식량학회지, 27(2), 200 (1998).
5. 박창일, 김창동, 김종배, 배동렬: 한국재래산양육 증탕액의 저장온도 및 저장기간에 따른 지방산조성 변화에 관한 연구. I. Total 및 Neutral Lipid의 지방산조성 변화. 한국축산식품학회지, 15(2), 224 (1995).
6. 박창일, 김언현: 한국재래산양육 증탕액의 저장온도 및 저장기간에 따른 지방산조성 변화에 관한 연구. II. Glycolipid 및 Phospholipid의 지방산조성 변화. 한국축산식품학회지, 16(1), 27 (1996).
7. 박창일, 김덕진, 이치호: 한국재래산양육 추출물의 폴리에틸렌백 포장내의 저장에 따른 지방산조성 변화. 한국축산학회지, 34(4), 231 (1992).
8. AOAC: Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemists, Washington, D.C. (1990).
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. Witte, V. C., G. F. Krause and Baile, M. E. : A new extration method for determining 2-thiobarbituric acid values of pork and beef during storage. *J. Food Sci.*, 35, 582 (1970).
11. Osborne, D. R. and Voogt, P. : The

- analysis of nutrients in foods. Academic Press, 168 (1980).
12. SAS /STAT user's guide. Release 6.03 edition SAS Institute Inc, Cary. NC USA. (1988).
 13. 박구부, 이계룡, 이한기, 박태선, 신태순, 이정일, 김영환, 진상근 : 저장기간에 따른 한약찌꺼기 급여 돈육의 이화학적 특성 변화. 한국축산학회지, 40(4), 391 (1998).
 14. Deymer, D. T. and Vandekerchove, P. : Compounds determining pH in dry sausage. *Meat Sci.*, 3, 61 (1979).
 15. Batholmew, D. T. and Blumer, J. N. : Microbial interaction in country-style hams. *J. Food Sci.*, 42, 498 (1977).
 16. 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 de Zootechia.* 27, 105 (1978).
 17. 김진성, 김영환, 이한기, 강정실, 김영직, 진상근, 박태선, 박구부 : 한국재래산양육의 냉장 및 동결저장에 따른 이화학적 변화. II 선도변화. 한국축산학회지 34(5), 301 (1992).
 18. 식품공전 : 식품별 기준 및 규격, 식육가공품, 보건복지부. 226 (1996).
 19. Demeyer, D., Hooze, J. and Meadom. H. : Specificity of lipolysis during dry sausage ripening. *J. Food Sci.*, 39, 293 (1974)
 20. Laleye, C. L., Simard, R. E., Lee, B. H. and Holley, R. A. : Shelf life of vacuum of nitrogen packed pastrami, effects of packaging atmospheres, temperature and duration of storage on microflora changes. *J. Food Sci.*, 49, 827 (1984).
 21. Gokalp, H. T., Ockerman, H. W., Plimpton, R. F. and Harper, W. J. : Fatty acid of neutral and phospholipid, acidity scores and TBA values as influenced by packing and storage. *J. Food Sci.*, 48, 829 (1983).
 22. 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).
 23. Suh, K. D. : The production of boneless ham and the role of additives in processing. *Korean Soc. Meat Technol.*, 5, 41 (1984).
 24. 정병열, 양철영 : 계육의 무기물 조성과 물리적 성질의 변화. 한국식품영양학회지, 11(4) 47, (1982).
 25. 설민영, 장영숙 : 사골뼈 용출액 중의 무기질 성분에 관한 연구. 한국식품과학회지, 6, 21 (1990).
 26. Fisher, W. and Fugue : In "Principle of nutrition", 2nd ed. Wiley, New York. 134 (1970).
 27. 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, p. 236 (1989).
 28. 남현근 : 마그네슘 및 칼슘이 혈청콜레스트롤 농도저하에 미치는 영향(III). 한국영양식량학회지, 16(1), 18 (1987).
 29. 송재철, 양한철 : 식품첨가물학. 세문사, 578 (1993).

(1998년 9월 27일 접수)