

저장기간에 따른 개소주의 Phospholipid 및 Glycolipid의 지방산 변화에 관한 연구

박창일 · 김영직 · 김영길*

대구대학교 축산학과, *동아대학교 축산학과

A Study on the Changes of Fatty Acid Composition of Phospholipid and Glycolipid during Storage Period of Kaesojoo

C. I. Park, Y. J. Kim and Y. K. Kim*

Department of Animal Science, Taegu University

*Department of Animal Science, Dong-A University

Abstract

This experiment was carried out to investigate the changes in phospholipid and glycolipid of Kaesojoo and Kaesojoo added medicinal herbs during storage(30 days) at 4°C and -18°C. Two dogs with 12kg live weight(♀, The Korean Jindo dog Hy-breed, 11~12 month) were slaughtered to obtain samples. The result obtained were as follows: The saturated fatty acids found in phospholipid of Kaesojoo were palmitic acid, stearic acid, myristic acid, while the unsaturated fatty acid were mostly oleic acid, linolenic acid and arachidonic acid. The saturated fatty acid found in phospholipid of Kaesojoo with medicinal herbs were palmitic acid, stearic acid, arachidonic acid, while the unsaturated fatty acid were mostly oleic acid, linolenic acid and arachidonic acid. Oleic acid decreased during the period of storage, but palmitic acid increased during the period of storage. The saturated fatty acid found in glycolipid obtained from Kaesojoo were palmitic acid, stearic acid, arachidic acid, while the unsaturated fatty acid in glycolipid were mostly oleic acid, linoleic acid and linolenic acid. The saturated fatty acid obtained from Kaesojoo with medicinal herbs were palmitic acid, stearic acid, while the unsaturated fatty acid were mostly oleic acid, linoleic acid and linolenic acid. The rates of changes in unsaturated and saturated fatty acid were higher at 4°C than that of -18°C during storage.

Key words : Kaesojoo, Kaesojoo with medicinal herbs, phospholipid, glycolipid.

서 론

개는 인간이 사육한 최초의 가축으로⁽¹⁾ 우리나라와 중국에서 다 같이 식용으로 이용하였다. 周나라의 이상적인 정부조직법을 적어놓은 周禮에서는 식용으로 할 수 있는 여섯 가축으로 말, 소, 양, 닭, 돼지, 개라 하여⁽²⁾. 개를 식용으로 삼는다는 최고의 문헌이 되고 있다. 우리나라에서는 이조 정조때의 東國歲時記 6月三伏條에 의하면 개고기를 삶아 파를 넣고 푹 끓인 것을 狗醬(개장)이라 하였다⁽³⁾. 열수 추출되어 얻어지는 육엑기스의 첫 생산은 1847년

프랑스에서 Leibig가 제조한 것이라고 Ockerman과 Pollegrino⁽⁴⁾가 보고하였으며, 열탕으로 침출하여 얻은 성분을 엑기스분이라 한다. 개고기에는 구기자, 감초, 오갈피, 운지버섯, 당귀, 대추, 생강 등 약리작용이 우수한 것으로 알려진 여러 가지 한약재를 첨가하여 열수 추출하여 얻은 증탕액을 복용하면 위장병, 폐결핵, 빈혈, 허약체질, 수술 후의 건강회복에 효험이 있는 건강식품이라고 소비자들에게 널리 알려져 있다⁽⁵⁾. 이러한 개증탕액은 비록 일부 계층의 국민들이 선호하여 이용하고 있는 이들 건강식품에 대한 영양학적 연구가 절실히 필요한 것이 현실이나 아직까지 이에 대한 연구는 많지 않으며 국내에서는 김⁽⁶⁾이 개소주의 일반

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

성분과 지질, 지방산, 아미노산에 관하여 보고하였고, 김 등⁽⁶⁾은 개고기의 지방산에 관하여 발표한 것이 고작이다.

식품의 가공 및 저장 중에 일어나는 지방질의 산화는 영양가의 저하 등 품질저하 요인뿐만 아니라 산화에 의해 생성되는 각종 산화생성물은 암을 유발하며 인간의 노화와도 관계가 있는 것으로 알려지고 있는데⁽⁷⁾, 개증탕액에 첨가되어지는 한약재는 천연항산화제 역할을 하고 있는 물질이 있다고 알려져 있다⁽⁸⁾. 따라서 본 연구에서는 개증탕액의 영양학적인 분석과 평가의 일환으로 지방산 조성을 분석, 검토하였으며, 또한 첨가된 한약재의 항산화 기능에 대하여 기초자료로 삼고자 실시하였다.

재료 및 방법

공시재료

공시재료는 경북 경산시에 소재한 경산 가공소에서 체중 12kg 되는 11~12개월령의 개 2두(암컷, 진도개 교잡종)를 반도체로 하여 한쪽은 일정비율에 따른 한약재를 첨가하여 증탕한 후 가약개소주라 하고, 다른 한쪽은 한약재를 넣지 않은 상태로 증탕한 후 순개소주라 하여 실험에 공하였다. 가약개소주에 첨가된 농산물은 검은 콩 450g, 대추 1kg, 들깨 900g, 생강 400g, 쌀 500g이고 한약재는 두충, 은초롱, 당귀, 박하, 숙지황 등 총 24종을 첨가하였다. 뼈를 포함한 원료육 무게 12kg에 대하여 각각 3kg의 물을 넣고 한약 추출기(최대 압력: 3kg/cm², 140℃에서 6시간, 동부재료상사)에서 추출한 것을 120℃의 레토르트에서 30분간 살균하여 polyethylene bag에 포장한 후 4℃와 -18℃에 저장하였다. 이것을 증탕제조 직후를 0일로 하여 10, 20, 30일간 저장하면서 공시재료로 사용하였다.

전지질의 추출 및 정제

시료의 전지질은 10배량의 chloroform-methanol (2:1, v/v)을 사용하여 각각 추출하고, 추출된 전지질은 Folch법에⁽⁹⁾ 따라 정제하였다.

지질의 분리 및 정량

정제된 전지질은 Rouser 등의 방법⁽¹⁰⁾ 및

Table 1. Instrument and operating conditions 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 × 0.33μm |
| Column Temp. | Initial : 205℃ (2 min) 4℃/min Final : 240℃ (12 min) |
| Injection Temp. | 250℃ |
| Detector Temp. | 280℃ |
| Carrier gas and flow-rate | N ₂ (1ml/min) |
| Chart speed | 0.5cm/min |
| Split ratio | 1 : 50 |

Marnetti의 방법⁽¹¹⁾에 따라 silicic acid column chromatography(SACC법)에 의하여 분획하였다.

지방산의 분석

SACC법에 의하여 분획한 지방산 분석은 15% BF₃-methanol용액을 사용한 방법(AO-AC)에⁽¹²⁾ 의해 methylation시켜 지방산 ester를 만들고 이를 GC로 분석하였으며, 이때의 분석 조건은 Table 1과 같다. 그리고 상대 머무름 부피 및 머무름 시간을 기지농도의 표준 지방산(F & OR Mixture No. 6, Applied Sci. Laboratories, Inc., USA)의 peak와 시료의 peak를 서로 비교하여 지방산을 확인하고 각 peak면적의 비율(%)은 HP 3396 Series II로 그 양을 계산하였다.

통계 처리

각 공시육은 2요인 완전임의(2반복)로 정량 분석하였다. 이때 얻은 저장기간에 따른 지방산의 변화에 대한 결과들을 분산분석하여서 F의 값이 P<0.05이상일 경우 Duncan의 다중검정⁽¹³⁾에 따라 상호간의 통계적인 차이를 통계 Package인 SAS⁽¹⁴⁾를 이용하여 검정하였다.

결과 및 고찰

Phospholipid의 지방산 조성 변화

개고기 증탕액을 4℃, -18℃의 온도에서 30일간 저장하면서 저장기간에 따른 phospholipid의 지방산 조성 변화를 Table 2, 3에 나타내었다. Table에서 보는 바와 같이 순개소주의 경우, 포화지방산은 palmitic acid, stearic acid의 순이었으며 불포화지방산은 oleic acid, linolenic acid의 순이었다. 가약개소주에서 포화지방산은 palmitic acid, stearic acid의 순이었으며, 불포화지방산은 oleic acid, linolenic acid, arachidonic acid, linoleic acid의 순이었다.

이러한 phospholipid의 함량은 순개소주의 경우, 순흑염소소주에서 포화지방산이 palmitic acid와 stearic acid가 가장 많았다는 박 등⁽¹⁵⁾의 보고와 비슷한 경향이었고, 불포화 지방산은 oleic acid가 가장 많고 그 다음이 oleic acid인 점은 약간 차이가 있었으나 거의 유사하였다.

가약 흑염소소주의 경우 포화지방산은 palmitic acid가, 불포화지방산은 oleic acid가 가장 많은 것도 본 실험과 상이하였으나, 김 등⁽⁸⁾이 순흑염소소주와 가약흑염소소주를 분석한 결과와는 아주 유사하게 나타났다. 또한 가약개소주의 경우 첨가되는 검은콩은 linoleic acid가 60~80%로 대부분을 차지하고, palmitic acid가 18~21%이며⁽¹⁶⁾, 참깨는 oleic acid가 44.1%로 가장 많고, linoleic acid는 21%⁽¹⁷⁾, 들깨는 linolenic acid가 58%나 함유되어 있는⁽¹⁸⁾ 이들 농산물이 첨가되었기 때문에 지방산 조성비에 차이가 있었으리라 생각되어진다. 가약개소주에서 oleic acid는 4℃에서 급격히 감소하지 않았으나, linolenic acid와 arachidonic acid의 경우도 저장기간이 지남에 따라 4℃에서 큰 폭으로 감소하였으나 -18℃에서는 감소폭이 적었다. 이러한 결과는 Dawson과 Scherholz⁽¹⁹⁾는 저장후의 불포화지방산 감소는 지방산화에 의한다고 설명했고, Katz 등⁽²⁰⁾은 phospholipid의 장쇄지방산이 지질산화의 주요한 역할을 한다고 보고하였다.

한편, phospholipid를 구성하는 불포화도를

Table 2. Changes in fatty acid composition of phospholipid of pure Kaesojuo at 4℃ and -18℃ during storage periods (%)

| Fatty acid | 4℃ | | | | -18℃ | | |
|---------------------|----------------------|---------------------|--------------------|--------------------|----------------------|--------------------|---------------------|
| | Storage period(days) | | | | Storage period(days) | | |
| | 0 | 10 | 20 | 30 | 10 | 20 | 30 |
| C _{14:0} | 2.88 ^c | 3.58 ^b | 3.88 ^a | 4.03 ^a | 3.16 ^c | 3.61 ^{ab} | 3.83 ^a |
| C _{16:0} | 24.57 ^b | 25.48 ^b | 26.74 ^a | 28.16 ^a | 24.54 ^b | 26.28 ^a | 27.29 ^a |
| C _{16:1} | 3.07 ^a | 2.18 ^b | 2.64 ^a | 1.24 ^c | 2.86 ^a | 2.09 ^b | 1.64 ^{bc} |
| C _{18:0} | 11.60 ^d | 13.03 ^c | 14.39 ^b | 16.62 ^a | 12.67 ^c | 13.85 ^b | 14.60 ^b |
| C _{18:1} | 43.57 ^a | 42.08 ^a | 39.96 ^b | 37.03 ^c | 42.64 ^a | 40.48 ^b | 38.45 ^{bc} |
| C _{18:2} | 1.87 ^a | 1.49 ^a | 0.92 ^b | 0.43 ^c | 1.83 ^a | 1.07 ^b | 0.66 ^c |
| C _{18:3} | 3.61 ^a | 2.89 ^a | 2.13 ^b | 1.68 ^c | 3.28 ^a | 2.30 ^b | 2.16 ^b |
| C _{20:0} | 1.06 ^c | 1.91 ^b | 2.52 ^a | 3.24 ^a | 1.67 ^b | 1.98 ^b | 2.63 ^a |
| C _{20:4} | 3.54 ^a | 2.54 ^b | 1.66 ^c | 1.02 ^d | 3.19 ^a | 2.15 ^b | 1.65 ^c |
| C _{22:0} | 1.70 ^c | 1.84 ^c | 2.14 ^b | 2.28 ^b | 1.78 ^c | 2.82 ^a | 3.05 ^a |
| C _{24:0} | 2.53 ^c | 2.98 ^b | 3.02 ^b | 4.27 ^a | 2.38 ^c | 3.37 ^b | 4.04 ^a |
| TS ¹⁾ | 44.34 ^d | 48.82 ^{bc} | 52.69 ^b | 58.60 ^a | 46.20 ^c | 51.91 ^b | 55.44 ^a |
| TU ²⁾ | 55.66 ^a | 51.18 ^{ab} | 47.31 ^b | 41.40 ^c | 53.80 ^a | 48.09 ^b | 44.56 ^{bc} |
| TU/TS ³⁾ | 1.26 ^a | 1.09 ^a | 0.90 ^a | 0.70 ^b | 1.16 ^a | 0.93 ^a | 0.80 ^b |

1) : Total saturated fatty acid.

2) : Total unsaturated fatty acid.

3) : Total unsaturated fatty acid/Total saturated fatty acid.

a~d : Row means with the same letter are not significantly different (P<0.05).

Table 3. Changes in fatty acid composition of phospholipid of Kaesojoo with medicinal herbs at 4°C and -18°C during storage periods (%)

| Fatty acid | 4°C | | | | -18°C | | |
|---------------------|----------------------|---------------------|--------------------|--------------------|----------------------|---------------------|--------------------|
| | Storage period(days) | | | | Storage period(days) | | |
| | 0 | 10 | 20 | 30 | 10 | 20 | 30 |
| C _{14:0} | 1.42 ^b | 1.90 ^{ab} | 2.87 ^a | 3.07 ^a | 1.49 ^b | 2.02 ^a | 2.75 ^a |
| C _{16:0} | 26.22 ^c | 27.46 ^b | 28.91 ^a | 30.50 ^a | 26.95 ^c | 27.88 ^b | 28.95 ^a |
| C _{16:1} | 2.98 ^a | 2.38 ^a | 1.91 ^b | 1.37 ^b | 2.74 ^a | 2.35 ^a | 1.87 ^b |
| C _{18:0} | 7.08 ^b | 8.35 ^{ab} | 9.72 ^a | 11.44 ^a | 7.41 ^b | 8.64 ^{ab} | 10.78 ^a |
| C _{18:1} | 40.97 ^a | 38.45 ^{ab} | 37.13 ^b | 34.87 ^c | 39.73 ^a | 38.43 ^{ab} | 36.14 ^b |
| C _{18:2} | 3.47 ^a | 2.95 ^a | 1.81 ^b | 1.08 ^c | 2.74 ^a | 2.48 ^{ab} | 1.94 ^b |
| C _{18:3} | 5.28 ^a | 3.82 ^{ab} | 2.3 ^b | 0.54 ^c | 4.83 ^a | 3.91 ^{ab} | 2.11 ^b |
| C _{20:0} | 3.76 ^b | 4.41 ^{ab} | 5.36 ^a | 6.75 ^a | 4.56 ^{ab} | 5.22 ^a | 5.39 ^a |
| C _{20:4} | 5.15 ^a | 4.71 ^a | 2.62 ^b | 1.16 ^c | 4.98 ^a | 3.59 ^{ab} | 3.25 ^{ab} |
| C _{22:0} | 2.28 ^d | 2.74 ^c | 3.85 ^{ab} | 4.98 ^a | 2.81 ^c | 3.53 ^b | 3.70 ^{ab} |
| C _{24:0} | 1.41 ^c | 2.83 ^{ab} | 3.52 ^a | 4.24 ^a | 1.76 ^c | 2.13 ^b | 3.12 ^a |
| TS ¹⁾ | 42.17 ^c | 47.69 ^b | 54.23 ^b | 60.98 ^a | 44.98 ^c | 49.24 ^b | 54.69 ^b |
| TU ²⁾ | 57.83 ^a | 52.31 ^{ab} | 45.77 ^b | 39.02 ^c | 55.02 ^a | 50.76 ^b | 45.31 ^b |
| TU/TS ³⁾ | 1.37 ^a | 1.22 ^a | 0.84 ^b | 0.64 ^b | 1.22 ^a | 1.03 ^a | 0.83 ^b |

¹⁾ : Total saturated fatty acid.

²⁾ : Total unsaturated fatty acid.

³⁾ : Total unsaturated fatty acid / Total saturated fatty acid.

^{a-d} : Row means with the same letter are not significantly different ($P < 0.05$).

보면 가공 직후 순개소주의 경우 저장기간이 지남에 따라 불포화지방산의 양이 감소하고, 상대적으로 포화지방산이 증가하였는데, 그 속도는 4°C에서 훨씬 빨랐다. 저장기간이 지남에 따라 불포화도가 낮아지는 것은 박 등⁽²¹⁾, Mörck와 Ball⁽²²⁾의 보고와 일치하는 경향을 보였다. 이러한 결과는 효소적인 반응의 증가와 산화에 기인된 것이라고 Lazarus⁽²³⁾는 보고하였으며, 또한 낮은 온도에서 포화지방산의 증가가 늦어지는 것은 lipase에 의한 유리지방산의 생성을 막을 수 있고 열에 의해 지방산화는 비효소적인 반응을 일으키게 되는데, 이 반응은 한번 시작되면 연쇄반응을 일으킨다고 Jul⁽²⁴⁾은 발표하였다.

Glycolipid의 지방산 조성 변화

순개소주와 가약개소주를 30일동안 4°C, -18°C의 온도에서 저장하면서 저장기간에 따른 glycolipid의 지방산 조성 변화를 Table 4, 5에 나타내었다. Table에서 보는 바와 같이 순개소주의 포화지방산은 palmitic acid, stearic acid의 순이었으며, 불포화지방산은 oleic ac-

id, linoleic acid의 순으로 많았다. 이러한 결과는 김 등⁽⁶⁾이 흑염소소주를 분석한 결과와 비교하면 포화지방산과 불포화지방산 모두 비슷한 경향을 나타내고 있다. 가약개소주의 경우 포화지방산은 palmitic acid, stearic acid의 순이었으며, 불포화지방산은 oleic acid, linoleic acid의 순으로 많았다. 이러한 결과는 가약 흑염소소주를 분석한 박과 김⁽²⁵⁾의 보고와 비슷한 경향을 보이고 있으며, 적육과 뼈에 한 약재를 배합하여 고압증탕한 김과 유⁽²⁶⁾의 보고와도 비슷한 경향이였다. 저장기간에 따른 순개소주 및 가약개소주의 포화지방산 변화에 있어서 palmitic acid와 stearic acid, arachidic acid는 4°C, -18°C에서 모두 증가하였다. 불포화지방산의 경우 순개소주에서 oleic acid는 저장 기간이 지남에 따라 4°C와 -18°C 모두 감소하였고 linoleic acid는 oleic acid보다 4°C에서 더 큰 폭으로 감소하였다. 이러한 결과를 Lazarus⁽²³⁾은 어린 산양의 생체를 4°C에서 0, 1, 4, 7, 9일간 저장한 결과, 포화·불포화 지방산이 모두 증가하였는데 이는 종의 차이로 생각된다고 보고하였으며, 불포화지방산은 이중

Table 4. Changes in fatty acid composition of glycolipid of pure Kaesojoo at 4°C and -18°C during storage periods (%)

| Fatty acid | 4°C | | | | -18°C | | |
|---------------------|----------------------|---------------------|---------------------|--------------------|----------------------|---------------------|---------------------|
| | Storage period(days) | | | | Storage period(days) | | |
| | 0 | 10 | 20 | 30 | 10 | 20 | 30 |
| C _{14:0} | 2.83 ^b | 3.13 ^{ab} | 4.18 ^a | 4.42 ^a | 2.84 ^b | 3.03 ^{ab} | 3.40 ^a |
| C _{16:0} | 20.18 ^c | 22.27 ^b | 25.42 ^a | 26.62 ^a | 22.73 ^b | 23.04 ^a | 24.58 ^a |
| C _{16:1} | 4.51 ^a | 3.15 ^{ab} | 2.08 ^c | 1.39 ^d | 4.12 ^a | 2.87 ^b | 2.21 ^c |
| C _{18:0} | 10.47 ^c | 13.72 ^{ab} | 14.38 ^a | 16.53 ^a | 10.65 ^c | 11.85 ^b | 13.54 ^{ab} |
| C _{18:1} | 37.84 ^a | 33.76 ^b | 31.56 ^c | 30.09 ^c | 36.24 ^a | 35.37 ^a | 33.40 ^b |
| C _{18:2} | 7.31 ^a | 6.04 ^a | 4.74 ^b | 3.25 ^b | 6.47 ^a | 5.30 ^b | 5.12 ^b |
| C _{18:3} | 5.76 ^a | 5.64 ^a | 4.87 ^b | 3.82 ^{bc} | 5.52 ^a | 4.70 ^b | 4.09 ^b |
| C _{20:0} | 3.35 ^c | 5.20 ^{ab} | 5.81 ^a | 6.43 ^a | 4.36 ^b | 5.14 ^{ab} | 5.57 ^a |
| C _{20:4} | 2.59 ^a | 1.78 ^b | 0.23 ^c | 0.06 ^d | 2.23 ^a | 1.07 ^b | 1.09 ^b |
| C _{22:0} | 1.26 ^b | 1.97 ^{ab} | 3.21 ^{ab} | 4.03 ^a | 2.03 ^{ab} | 3.45 ^a | 3.82 ^a |
| C _{22:1} | 2.02 ^a | 1.78 ^a | 0.64 ^b | 2.25 ^a | 1.05 ^{ab} | 0.92 ^{ab} | 0.83 ^{ab} |
| C _{24:0} | 1.88 ^b | 1.56 ^c | 2.88 ^a | 3.11 ^a | 1.76 ^b | 2.72 ^a | 2.35 ^{ab} |
| TS ¹⁾ | 39.97 ^d | 47.85 ^b | 54.88 ^{ab} | 61.14 ^a | 44.37 ^c | 49.23 ^b | 53.26 ^{ab} |
| TU ²⁾ | 60.03 ^a | 52.15 ^{bc} | 45.12 ^c | 38.86 ^d | 55.63 ^b | 50.23 ^{bc} | 46.74 ^c |
| TU/TS ³⁾ | 1.50 ^a | 1.09 ^{ab} | 0.82 ^b | 0.64 ^c | 1.25 ^a | 1.03 ^{ab} | 0.88 ^b |

1) : Total saturated fatty acid.

2) : Total unsaturated fatty acid.

3) : Total unsaturated fatty acid/Total saturated fatty acid.

a-d : Row means with the same letter are not significantly different (P<0.05).

결합으로 인한 불안정한 상태에서 외부의 영향으로부터 쉽게 영향을 받기 때문에 상대적으로 포화지방산이 증가하는 것으로 보고한 박 등⁽²¹⁾의 연구보고와 거의 일치하는 것이었다. 한편 glycolipid를 구성하는 불포화도를 보면 가공 직후 순개소주의 경우 저장기간이 지남에 따라 불포화의 양이 감소하고 상대적으로 포화지방산이 증가하였는데, 그 속도는 4°C에서 더 빨리 진행되었다. 저장기간이 지남에 따라 불포화도가 낮아지는 것은 박 등⁽²¹⁾, Moerck와 Ball⁽²²⁾의 보고와 일치하는 경향을 나타내었다. 이러한 결과는 근육지방의 산화에 기인한다고 Lee와 Dawson⁽²⁷⁾은 보고하였고, Dimick와 MacNeil⁽²⁸⁾은 자동산화로 인한 산패라고 보고하였다. 또한 각종 한약재에서는 그 고유의 맛과 향을 비롯하여 미량으로써 생체기능을 조절하는 유용한 성분을 함유함과 함께 천연항산화제로서 효과가 있다고 김 등⁽²⁹⁾이 발표한 바 있으며, 박 등⁽³⁰⁾은 각종 한약재가 항균력을 가지고 있다고 보고한 바 있다. 따라서 본 실험에서도 가약개소주가 순개소주에 비하여 산화가 지

연되고 있음을 미루어 볼 때 이들 한약재의 항산화 작용에 의한 것이라 생각되며, 이들 물질에 대한 구체적인 연구는 앞으로 계속되어야 할 것이라 생각된다.

요 약

본 연구는 체중 12kg 되는 11~12월령의 개 2두(우, 진도개 교잡종)를 공시 재료로 하여 반도체로 한 후 한쪽은 일정비율에 따른 한약재를 첨가하여 증탕한 후 가약개소주라 하고 다른 한쪽은 한약재를 넣지 않은 상태로 증탕한 후 순개소주라 하여 4°C와 -18°C에서 30일간 저장하면서 phospholipid 및 glycolipid의 지방산을 분석하여 다음과 같은 결과를 얻었다. phospholipid의 지방산은 순개소주의 경우 포화지방산은 palmitic acid, stearic acid의 순이었고, 불포화지방산은 oleic acid, linolenic acid의 순이었다. 가약개소주의 경우, 포화지방산은 palmitic acid, stearic acid의 순이었고, 불포화지방산은 oleic acid, linolenic acid

Table 5. Changes in fatty acid composition of glycolipid of Kaesojoo with medicinal herbs at 4°C and -18°C during storage periods (%)

| Fatty acid | 4°C | | | | -18°C | | |
|---------------------|----------------------|--------------------|--------------------|--------------------|----------------------|--------------------|---------------------|
| | Storage period(days) | | | | Storage period(days) | | |
| | 0 | 10 | 20 | 30 | 10 | 20 | 30 |
| C _{14:0} | 1.75 ^b | 1.95 ^b | 3.87 ^a | 4.12 ^a | 2.08 ^b | 2.44 ^b | 3.80 ^a |
| C _{16:0} | 16.27 ^c | 18.49 ^b | 18.63 ^b | 20.47 ^a | 17.34 ^c | 18.84 ^b | 19.80 ^a |
| C _{16:1} | 5.20 ^a | 4.28 ^{ab} | 3.77 ^b | 3.02 ^c | 4.78 ^a | 4.24 ^{ab} | 3.79 ^b |
| C _{18:0} | 7.42 ^c | 8.24 ^b | 9.89 ^a | 10.6 ^a | 7.42 ^c | 8.77 ^b | 9.08 ^{ab} |
| C _{18:1} | 41.14 ^a | 38.65 ^b | 37.87 ^c | 36.24 ^d | 39.95 ^b | 38.54 ^b | 37.02 ^c |
| C _{18:2} | 8.43 ^a | 6.54 ^b | 4.95 ^d | 2.42 ^e | 7.73 ^a | 6.95 ^b | 5.66 ^c |
| C _{18:3} | 6.87 ^a | 5.94 ^a | 4.86 ^b | 2.53 ^c | 6.54 ^a | 5.23 ^a | 3.48 ^c |
| C _{20:0} | 4.44 ^b | 5.87 ^a | 5.34 ^a | 6.38 ^a | 4.90 ^b | 5.12 ^b | 5.89 ^a |
| C _{20:4} | 2.57 ^a | 2.23 ^a | 1.04 ^b | 0.66 ^c | 2.13 ^a | 2.07 ^a | 0.87 ^{bc} |
| C _{22:0} | 2.12 ^c | 4.42 ^c | 5.11 ^b | 7.03 ^a | 3.26 ^d | 3.57 ^d | 6.11 ^a |
| C _{22:1} | 1.73 ^a | 0.77 ^b | 0.31 ^c | 0.08 ^d | 1.36 ^a | 0.86 ^b | 0.52 ^{bc} |
| C _{24:0} | 2.13 ^d | 2.62 ^c | 3.33 ^{ab} | 5.22 ^a | 2.51 ^c | 3.37 ^{ab} | 4.13 ^a |
| TS ¹⁾ | 34.13 ^d | 41.59 ^c | 46.17 ^b | 53.82 ^a | 37.51 ^d | 42.11 ^c | 48.81 ^{ab} |
| TU ²⁾ | 65.87 ^a | 58.41 ^b | 53.83 ^c | 46.18 ^d | 62.49 ^a | 57.89 ^b | 51.19 ^c |
| TU/TS ³⁾ | 1.93 ^a | 1.40 ^a | 1.17 ^b | 0.86 ^b | 1.45 ^a | 1.37 ^a | 1.09 ^b |

1) : Total saturated fatty acid.

2) : Total unsaturated fatty acid.

3) : Total unsaturated fatty acid / Total saturated fatty acid.

a~e : Row means with the same letter are not significantly different (P<0.05).

의 순이었다. Oleic acid는 저장기간이 경과함에 따라 감소하였고 palmitic acid는 증가하였다. Glycolipid의 지방산은 순개소주의 경우 포화지방산은 palmitic acid, stearic acid의 순이었고, 불포화지방산은 oleic acid, linoleic acid의 순이었다. 가약개소주의 경우 포화지방산도 palmitic acid, stearic acid의 순이었고, 불포화지방산은 oleic acid, linoleic acid의 순으로 많았다. oleic acid는 저장기간이 경과함에 따라 감소하였고, palmitic acid는 증가하였다. 지방산을 구성하고 있는 포화지방산과 불포화지방산을 보면 저장기간이 경과함에 따라 불포화도가 낮아지는 것을 볼 수 있는데 -18°C보다 4°C에서 불포화지방산이 더 많이 감소하는 경향을 나타내었다.

감사의 글

이 연구는 대구대학교 1998년도 일반연구비에 의해 수행되었음을 감사드립니다.

참고문헌

1. 이성우 : 한국식생활사 연구, 향문사, 135 (1978).
2. 周公旦 : 周禮, BC 3세기
3. 洪錫謨 : 東國歲時記(1849).
4. Ockerman, H. W. and Pollegreine, J. M. : Meat Extractives. In *Advanced in Meat Research, Edible Meat By-Products*. AVI Publishing Co., N. Y. Vol. 5. 303(1988).
5. 김경애 : 견육 식용의 역사와 개소주의 영양성분에 관한 연구. 목포대학 논문집 제 2집, 612(1981).
6. 김을상, 임경자, 정은자 : 개고기의 지방산 조성에 관한 연구(1). 인간과 과학, 1(9), (1977).
7. 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)
8. 김중수, 김관필, 이만중 : 흑염소 소주의 무기질 함량과 지방산 조성. 한국식품영양

- 과학회지, 27(2), 200(1998).
9. Folch, J., 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).
 10. Rouser, G., Kritchersky, G. and Simon, G. : Quantitative analysis of brain and spinach leaf lipids employing silicic acid column chromatography and acetone for elution of glycolipid. *Lipids*, 2(1), 37 (1967).
 11. Marnetti, G. V. : Lipid chromatography analysis. Marcel Dekker. Inc., New York., 118 (1967).
 12. A.O.A.C : Official Methods of Analysis, 15th, ed., *Association of Analytical Chemists.*, 969, 33(1990).
 13. Ducan, Davide B. : Multiple range and multiple F test. *Biometrics.*, 11, 1(1955).
 14. SAS /STAT : Use's guide. release 6.03 edition SAS institute Inc., Cary. NC. USA.(1988).
 15. 박창일, 김덕진, 이치호 : 한국재래산양육 추출물의 폴리에틸렌백 포장내의 저장에 따른 지방산 조성의 변화. II. Phospholipid 및 Glycolipid의 Fatty acid 조성 변화. *한국축산학회지*, 34(4), 231,(1992).
 16. 김종근, 김성곤, 이준식 : 우리나라 콩의 지방산 조성 및 단백질의 전기 영동패턴. *한국식품학회지*, 20(2), 263(1988).
 17. 최상도, 양민석, 조무제 : 채유방법이 참기름의 분획별 지질 및 지방산 조성에 미치는 영향. *한국영양식량학회지*, 13(3), 259 (1984).
 18. 모수미 : 한국산 각종 유실유의 지방산에 관한 연구. *한국영양학회지*. 18(2), 19 (1975).
 19. Dawson, L. E. and Schierholz, K. : Influence of grinding cooking and refrigerated storage on lipid stability in turkey. *Poultry Sci.*, 55, 618(1973).
 20. Katz, M. A., Dugan, Jr. R. and Dawson, L. E. : Fatty acids in neutral lipids from chicken tissue. *J. Food Sci.*, 31, 717(1966).
 21. 박구부, 장관형, 임중우 : 한국재래산양육에 있어서 저장기간에 따른 지방산 조성 변화. *경상대 축산진흥연구소보*, 11, 37 (1984).
 22. Moerck, K. E. and Ball, H. R. : The lipids of fatty acid of chicken bone marrow. *J. Food Sci.*, 38, 978(1973).
 23. Lazarus, C. R. : Changes in the concentration of fatty acids from the nonpolar phospho and glycolipid during storage of intact lamb muscles. *J. Food Sci.*, 42, 102(1977).
 24. Jul, M. : The quality of frozen foods. Academic Press. (1984).
 25. 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).
 26. 김영봉, 유익중 : 재래 흑염소 증탕액의 직정 추출 조건에 관한 연구. *한국축산학회지*, 37(2), 197(1995).
 27. Lee, W. T. and Dawson, L. E. : Chicken lipid changes during cooking in fresh and reused cooking oil. *J. Food Sci.*, 38, 1231(1973).
 28. Dimick, P. S. and MacNeil, J. H. : Poultry product quality. 2. Storage time temperature effects of carbonyl composition of cooked turkey and chicken skin fractions. *J. Food Sci.*, 35, 186(1970).
 29. 김현구, 김영언, 도정룡, 이영철, 이부용 : 국내산 생약추출물의 항산화 효과 및 생리활성. *한국식품과학회지*, 27(1), 80(1995).
 30. 박옥연, 장동석, 조학래 : 한약재 추출물의 항균효과 검색. *한국영양식량학회지*, 21 (1), 91(1992).