

미나리과 산채의 성분분석 및 육가공품에 대한 항산화 효과 - 참당귀 · 돌미나리 · 고수 -

허수진 · 양미옥 · 조은자
성신여자대학교 식품영양학과

Analysis of Umbelliferaeaceae Wild Plants and Antioxidative Activity of Pork Meat Products Added with Wild Plants -*Angelica gigas* NAKAI., *Ostericum sieboldii* NAKAI. and *Coriandrum sativum* LINNAEUS.-

Soo-Jin Heo, Mi-Ok Yang and Eun-Ja Cho
Department of food & Nutrition, Sungshin Women's University

Abstract

The proximate composition of 3 kinds of *Umbelliferaeaceae* Wild Plants (*Angelica gigas* NAKAI., *Ostericum sieboldii* NAKAI. and *Coriandrum sativum* LINNAEUS) were analyzed and used for making pork sausages as a functional ingredient. In the proximate composition, crude protein content was the highest in *Ostericum sieboldii*, 37.87%, and crude lipid and crude ash contents were the highest in *Coriandrum sativum*. Vitamin C was contained in *Angelica gigas* at 0.30mg%, but was not detected in *Ostericum sieboldii* and *Coriandrum sativum*. β -carotene content in *Angelica gigas* was the highest at 19.96%, but selenium was not detected in any of them. Total phenol content in *Coriandrum sativum* was the highest as 1107.43mg%. TBA and VBN values of all sausages with wild plants increased gradually during four-week-storage and were lower than those of control. *Coriandrum sativum*-added sausage had the lowest TBA as well as VBN value. During the four-week-storage at 4°C, TBA value and VBN value were in the very safe range at all sample. Total phenol contents in sausages appeared to have more antioxidative activity than vitamin C, β -carotene and selenium, and consequently decreased the TBA values of sausages.

Key words : *Umbelliferaeaceae*, Sausage, Antioxidative activity

1. 서 론

산채류는 예로부터 채식위주의 식생활을 영위하여 온 우리 민족에게 있어서는 큰 비중을 차지하는 식량자원의 일종이었으며, 춘궁기에는 구황식품으로서 중요한 역할을 해 왔다¹⁾. 이러한 산채류는 우리나라에 320여종이 자생하고 있으며, 지역적으로 전국에 고루 분포하고 있다²⁾.

산채류의 최근 연구에 따르면 약품이 아닌 식품으로서 영양 불균형에서 오는 만성퇴행성 질환 등을 예방하기 위해 우리 나라 고유의 자생 식물 중에서 전통적으로 식용 및 약용되는 산채를 연구한 결과 지방 축적을 억제하며, 중금속 제독 효과가 있음을 보였다³⁾. 그리고 산채류는 약리적 효능이 대단히 우수하며⁴⁾, 항돌연변이 능력⁵⁾, 항암, 항산화 효과^{6, 7)} 및 항균 효과^{8, 9)} 그리고 유전 독성 억제능¹⁰⁾ 등이 높은 것으로 밝혀져 이들 산채류의 연구 및 개발의 필요성이 더욱 강조되고 있는 실정이다.

미나리과 식물은 세계적으로 한대로부터 아열대에 걸쳐서 볼 수 있으며, 우리나라에서는 향신채소나 약용으로 이용하는 산채 중에 특히 미나리과 식

Corresponding author: Soo-Jin Heo, Sungshin Women's University, 249-1, Dongsun-dong 3-ga, Sungbuk-gu, Seoul 136-742
Tel: 02-921-3815, 017-316-3039
Fax: 02-922-7492
E-mail : hsj0808@dreamwiz.com

물들이 많으며, 이들은 정유 성분을 함유하고 있다. 보통 식용 채소와 향신 채소 사이에 엄밀한 구별이 있는 것은 아니며, 미나리, 파드득나물, 셀러리 등은 향신 채소이기도 하다. 미나리과 식물은 모두 향신 채소로서의 역할도 수행하고 있다고 할 수 있다¹¹⁾.

참당귀(*Angelica gigas* NAKAI.)는 방향성 식물로 대개 밭에서 재배하는 것을 당귀(當歸)라 하며, 이것은 식용·약용에 쓰이며 잎자루와 연한 줄기는 생으로 먹고 어린순을 나물로 먹으며¹²⁾, 항생, 항균, 항응고, 항암, 구충 등의 작용을 하는 약리 성분의 쿠마린(coumarin)¹³⁾이 들어있다.

돌미나리(*Ostercicum sieboldii* (MIQUEL) NAKAI.)는 산야초류 추출물에 대한 연구에서 항돌연변이 효과가 인정되었으며⁵⁾, 고혈압 예방을 위해 민간에서 널리 이용되고 있는 국내산 11종의 채소 중 가장 뛰어난 ACE(Angiotensin I Converting Enzyme) 저해효과를 보여 고혈압을 예방하는데 특효가 있음을 보였다¹⁴⁾.

고수(*Coriandrum sativum* LINNAEUS.)는 세계에서 가장 흔히 쓰는 향신료의 하나로서 향신료 작물로서 향유 또는 반대풀이라고도 하며, 남미, 북미, 동남아, 유럽, 아랍 등의 많은 나라에서 귀중한 향신료로 쓰인다¹²⁾.

지금까지의 연구들로 미루어보아 산채의 향기성분, 영양성분, 항산화력 등에 관한 연구 이외에 산채류를 단독으로 식품에 첨가하여 저장성을 증진시키고 안정성 또한 높일 수 있는지에 관한 연구는 아직까지 미비한 실정이다.

최근 우리의 식생활이 동물성 식품의 비중이 커지면서 육가공 제품의 소비가 증가되었으며, 그 중 값이 싼 돼지고기를 원료로 한 소시지 등의 가공제품이 주류를 이루고 있다¹⁵⁾. 소시지는 제조에 있어서 보존제, 항산화제, 그리고 발색제 등이 인공 합성물의 형태로 이용되고 있는데, 이러한 인공 합성 첨가물은 일반적으로 천연 첨가물에 비해 경제적이므로 널리 사용되고 있는 실정이나 일부 합성 첨가물의 독성 등 그 부작용이 알려지면서 첨가물의 안정성이 문제시 되어왔다¹⁶⁾.

따라서 본 연구에서는 산채류 중 미나리과 산채류인 당귀, 돌미나리, 고수의 성분을 분석하고 산채의 함량을 달리 첨가하여 제조한 소시지의 항산화성을 검토하고자 하였다.

II. 재료 및 방법

1. 실험재료

본 실험에 사용한 참당귀, 돌미나리, 고수는 가락동 농수산물 시장에서 구입하여 수돗물에 3회 수세 후 자연 건조시킨 다음 분쇄기(후드 믹서 FM-680W, 한일 전기 주식회사)로 간 후, 체(40 mesh, Chung gye sang sa, Korea)에 내려서 시료로 사용하였다.

소시지 제조시의 돈정육과 돈지방육은 마장동 축산 시장에서 구입하였고 돈정육은 지방과 결합조직을 제거하였다.

2. 소시지 제조

소시지 제조에 필요한 돈정육과 돈지방육은 각각 1.5%의 소금으로 염지시킨 후 돈정육은 냉장온도(4°C±1°C)에서, 돈지방육은 냉동온도(-18±1°C)에서 36시간 저장한 후 chopper(플레이트 직경 3mm)로 갈았다. 소시지 제조과정은 Fig. 1에 제시하였다.

재료의 양은 돈정육, 돈지방육, 얼음물의 합이 100이 되도록 하였으며 돈정육은 전체 시료 무게비 중 60%, 돈지방육은 20%, 얼음물은 20%로 고정하였고, 산채가루의 함량은 돈정육의 0.5%, 1.0%, 3.0%로 각각 첨가하였다.

또한 설탕(제일제당)은 0.6%(돈정육, 돈지방육, 얼음물)과 후추(Laco사)는 0.4%(돈정육)씩 첨가하였다 (Table 1).

3. 실험방법

(1) 산채가루의 성분분석

1) 일반성분

수분함량은 105°C 상압가열건조법, 조지방 함량은 soxhlet 추출법, 조단백질함량은 semi-micro kjeldahl

Table 1. Composition of the experimental sausage

(Unit : g)

sample	ingredients	Pork meat	Pork fat	Iced water	Salt	Sugar	White pepper	Wild plants		
								0.5%	1.0%	3.0%
Control		1800	600	600	36	18	7.2	-	-	-
Wild plants added sausage		1800	600	600	36	18	7.2	9	18	54

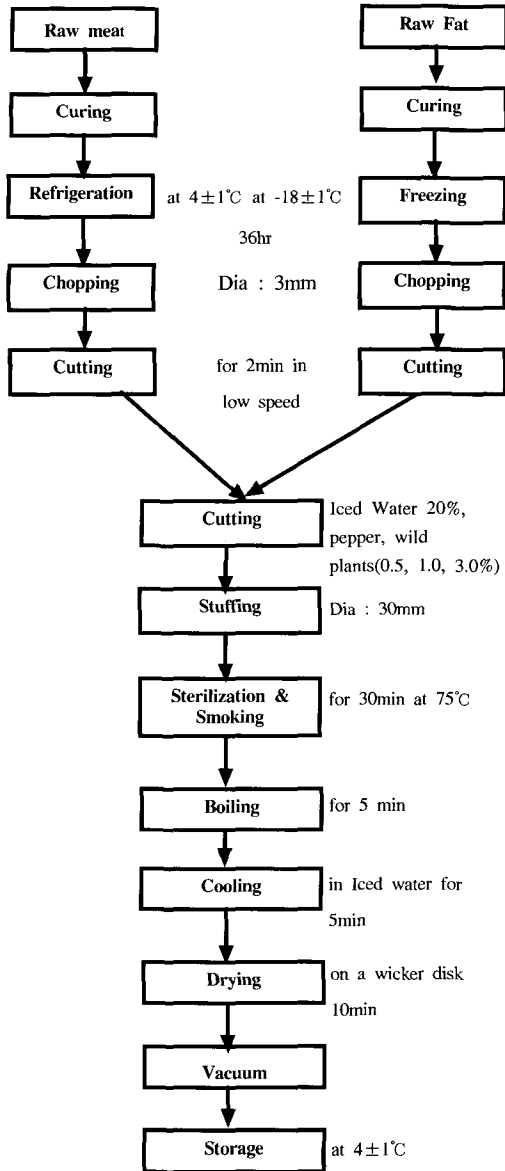


Fig. 1. Flow chart of sausage process of added wild plants.

법(kjeltec 1030 autoanalyzer, tecator, Sweden)으로 측정하였으며, 조회분은 직접회화법으로 측정하였다¹⁷⁾.

2) 비타민 C 분석

비타민 C 측정은 A.O.A.C. 방법¹⁷⁾을 이용하였다. 즉 각 시료에 추출용매인 5% metaphosphoric acid를 가하여 신속히 추출한 다음 0.45 μ m membrane filter로 여과한 다음 HPLC(Jasco, Japan)로 측정하였다. 비타민 C 분석을 위한 HPLC의 조건은 Table 2와 같다.

3) β -carotene 분석

β -carotene 분석은 A.O.A.C. 방법¹⁷⁾을 이용하였다. 즉 산채가루 5g에 MgCO₃ 1g과 NaSO₄ 10g을 첨가하여 aceton과 hexane 혼합용액(2:3) 50ml을 가하여 흔들어 준 후 여과지로 여과한다. 같은 조작을 4회 반복하고 얻어진 여과액을 합하여 rotary evaporator (Buchi totovapor R114 water bath B-480, Germany)를 사용하여 감압농축한 후 HPLC용 hexane에 용해시켜 전량을 10ml로 정용 하였다. HPLC 조건은 Table 3과 같다.

Table 2. HPLC conditions for ascorbic acid analysis in wild plants

Instrument	Jasco PU-980 Pump 2 HG-980-30 High pressure gradient module 851-AS Autosampler UV-975 UV/VIS Detector 807-IT Integrator Cloumn Oven
Column	YMC-Pack Polyamine II (4.6×250 mm)
Detector	UV(254 nm)
Mobile phase	CH ₃ CN: 50 mM NH ₄ H ₂ PO ₄ (70:30% v/v)
Flow rate	1.0 mL/min
Column temp.	40°C
Injection volume	10 μ l

Table 3. HPLC conditions for β -carotene analysis in wild plants

Instrument	Jasco PU-980 Pump 2 HG-980-30 High pressure gradient module 851-AS Autosampler UV-975 UV/VIS Detector 807-IT Integrator Cloumn Oven
Column	μ -Bondapak C ₁₈
Detector	UV(460 nm)
Mobile phase	MeOH:CH ₃ CN:THF = 35:58:7
Flow rate	1.0 mL/min
Column temp.	40°C
Injection volume	10 μ l

4) 셀레늄 분석

셀레늄 분석은 건식법¹⁷⁾으로 전처리 하였으며 셀레늄 표준물질은(High purity사) ICP-AES (Inductively Coupled Plasm-Atomic Emission Spectrophotometer, Jobin Yvon JY138 Utrace, France)용으로 사용하였다. 이때 ICP-AES분석 조건은 Table 4와 같다.

5) 총 페놀 분석

총 페놀 분석은 A.O.A.C. 방법¹⁷⁾으로 하였다. 즉, 산채 2g을 정확히 취하여 500ml 등근 바닥플라스크

에 넣고 탈 이온수 300ml를 가해 2시간 동안 환류 냉각시킨 후 500ml로 정용, 여과한 다음 분석시료로 사용하였다. 검정곡선은 tannic acid 100mg을 평취하여 1,000ml로 정용하여 시험관에 농도별로 분액하고 여기에 Folin-Denis 시약을 가해 발색시킨 다음 760 nm에서 측정하였다.

6) 지방산 분석

지방산 조성은 Ether로 지질을 추출하여 감압 농축시킨 다음 약 200mg을 취하여 메틸 에스터화 시켰다¹⁷⁾. 즉 추출된 지질 200mg을 50ml 둥근 바닥 플라스크에 넣고 0.5N NaOH/MeOH 용액을 5ml 가하고 비등석을 넣은 다음 150°C sand bath에서 냉각기를 부착하여 지방구가 없어질 때까지 5~10분간 환류시켰다. BF₃시약을 환류 냉각기 위로 가해서 5분간 다시 끓이고 여기에 hexane 5ml를 냉각관 위에서 가한 후 5분간 더 끓인 후 냉각관에서 플라스크를 분리한 다음 포화식염수 15ml를 가해 15초간 격렬히 흔들고 여기에 다시 포화 식염수를 가해 hexane 층이 플라스크 목까지 오도록하여 상층액 1ml를 뽑아 무수황산나트륨이 충전되어있는 피펫을 통과시켜 탈수시킨 용액을 gas chromatography(이하 GC라 함)를 사용하여 지방산 조성을 분석하였다.

본 실험에 사용한 표준물질은 lipid standard로 Sigma(U.S.A)사 제품을 사용하였고, 분석시 GC (Hewlett Packard 6890, U.S.A)의 칼럼은 BP-10(0.3 mm×25m), injection port는 230°C, detection port는 250°C, 오븐은 초기온도 160°C부터 3°C/min의 속도로 220°C까지 높였다. 사용한 가스는 헬륨, 시료주입량은 0.2µl, split ratio는 50:1, 검출기는 FID였다.

Table 4. Operating conditions of ICP-AES for selenium analysis in wild plants

Power	1 Kw for aqueous
Nebulizer Pressure	3.5 bars for meinhard type C
Aerosol flow rate	0.3 l/min
Sheath gas flow	0.3 l/min
Cooling gas	12 l/min
Wavelength(nm)	196.090
Detection limit	75.0 ppb

(2) 산채가루 첨가 소시지의 항산화성

1) TBA 가(Thiobarbituric acid value)

TBA는 Tarladgis 등의 방법¹⁸⁾을 사용하였다. 지방 산화에 의해 유리되는malonaldehyde와 thiobarbituric acid를 반응시킨 후 spectrophotometer (Pharmacia biotech社, Ultrostec 2000, Sweden)를 이용하여 538

nm에서 흡광도를 측정하여 아래의 공식에 의해 TBA가를 산출하였다.

$$TBA \text{ value}(\text{mg malonaldehyde/kg sample})=7.8 \times O.D.$$

2) VBN 가(Volatile Basic Nitrogen value)

高板和久의 Conway 미량 확산법¹⁹⁾으로 측정하였다. 시료 10g을 취하여 증류수 30ml를 가한 후 800 rpm으로 2분간 균질화시킨 후 여과지(whatman No. 1)에 통과시켰다. 여액 1ml를 conway수기 외실에 넣고 내실에 0.01NH₂SO₄ 1ml와 conway시약 100µl를 첨가한다. 50% K₂CO₃ 용액 1ml를 외실에 주입하고 밀폐한 다음 조심스럽게 흔들어 혼합한 후 37°C에서 120분간 배양하였다. 배양이 끝난 수기에 0.01N NaOH용액으로 적정하였다.

$$VBN(\text{mg}\%) = \frac{(a-b) \times f \times 0.02 \times 14.007}{S} \times 100 \times d$$

a: 적정량 b: 공시료 적정량 f: 0.01N HCl의 역가
d: 희석배수 S: 시료채취량

III. 결과 및 고찰

1. 산채가루의 성분분석

(1) 일반성분

미나리과 산채의 일반성분은 Table 5와 같다. 조단백질은 23.79~37.87%로 돌미나리가 가장 높았으며, 고수의 조지방은 4.49~5.21%, 조회분은 13.20~19.23%로 가장 높았다.

식품성분표²⁰⁾에 따르면 당귀는 조단백질 15.30%, 조지방 4.37%, 조회분 11.48%로 본 연구의 결과는 조단백질, 조회분 함량은 약간 높았으며 조지방 함량은 비슷하였다. 또 돌미나리의 경우 조단백질 30.56%, 조지방 2.78%, 조회분은 13.89%로 보고되어 있어, 본 연구와 거의 유사한 결과를 보였다. 고수는 조단백질 12.50%, 조지방 1.39%, 조회분 6.25%으로 본 연구 분석치가 훨씬 높은 값을 보였다.

(2) 비타민 C 함량

미나리과 산채의 비타민 C 함량은 Table 6과 같다. 당귀의 비타민 C 함량은 0.30mg%였으며 돌미나리, 고수는 검출되지 않았다.

Table 5. Proximate composition of wild plants
(Unit ; %, Dry Basis)

Sample	Crude protein	Crude fat	Crude ash
AgN ¹⁾	23.79	5.04	15.26
OsN ²⁾	37.87	4.49	13.20
CsL ³⁾	33.42	5.21	19.23

- 1) AgN : *Angelica gigas* Nakal
2) OsN : *Ostericum seboldii* Nakal
3) CsL : *Coriandrum sativum* Linnaeus

Table 6. The content of vitamin C, β -carotene, selenium and total phenol in wild plants (Unit ; mg%, Dry Basis)

Sample	Vitamin C	β -carotene	Selenium	Total phenol
AgN ¹⁾	0.30	19.96	N.D.	545.7
OsN ²⁾	N.D. ⁴⁾	13.02	N.D.	1028.9
CsL ³⁾	N.D.	6.46	N.D.	1107.43

- 1) AgN : *Angelica gigas* Nakal
2) OsN : *Ostericum seboldii* Nakal
3) CsL : *Coriandrum sativum* Linnaeus
4) N.D.: Not detected

당귀는 114.75mg%, 돌미나리 207.33mg%, 고수 333.33mg%로 보고되어 있는²⁰⁾ 분석치와는 매우 차이가 있으나 본 연구의 시료 전처리 과정에서 음전 분쇄 중 비타민 C가 파괴된 것으로 사료된다.

(3) β -carotene 함량

3가지 미나리과 산채 중 가장 많은 β -carotene을 함유한 것은 당귀로 19.96mg%를 나타내었으며 돌미나리, 고수 순이었다.

식품성분표²⁰⁾에 의하면 β -carotene 함량이 당귀는 0.33mg%, 돌미나리 18.33mg%, 고수 2.63mg%로 본 연구의 결과보다 돌미나리를 제외하고 모두 낮은 수치를 보였다. 이러한 차이를 보이는 것은 β -carotene이 대기 중에서는 쉽게 산화하므로 시료 전처리 과정의 차이 때문으로 사료된다.

(4) 셀레늄 함량

미나리과 산채 3종에서 셀레늄은 검출되지 않았다.

셀레늄은 우리 나라에서 생산되는 채소류에는 0.02 내지 0.04ppm의 셀레늄을 함유하고 있다는 보고가 있었으나²¹⁾, 김 등²²⁾이 신선초의 전초와 생즙을 분석한 결과 검출되지 않은 것으로 보고하였다.

(5) 총 페놀 함량

산채 시료 중 가장 높은 값을 보인 것은 고수로

1,107.4mg%였으며 돌미나리, 당귀 순이었다.

이 등²³⁾은 채소류의 시료에서 150~1,670mg%의 함량을 보였는데 이 중 가장 높은 페놀 함량을 보인 것은 생강으로 1,670mg%였으며, 쑥은 1,110mg%, 시금치는 720mg%로 보고하여, 본 연구 시료의 총 페놀 함량과 비슷하였다.

(6) 지방산 조성

미나리과 산채의 지방산 조성은 Table 7과 같다. 산채 시료 중 당귀에서 7가지, 돌미나리에서 7가지, 고수에서 9가지의 지방산이 검출되었으며, 이 지방산 중 linolenic acid, linoleic acid, palmitic acid 순으로 주된 조성을 보였다. 특히 linoleic acid 함량은 당귀 36.67%, 돌미나리 42.6%, 고수 38.59%로 비교적 높은 값을 보였다.

고수의 불포화 지방산의 비율은 78.26%로 가장 높았으나, 다른 시료들과 큰 차이는 보이지는 않았다.

박 등²⁴⁾은 신선초의 지방산 조성은 oleic acid, linoleic acid, palmitic acid 등이 주된 조성이라고 하였으며, 불포화 지방산의 비율을 59.83%로 보고하였고, 김 등²²⁾의 연구에서는 linoleic acid의 함량이 가장 높았으며 불포화 지방산 비율을 65.35%이라고 보고하여 본 연구의 결과가 조금 높았다.

Table 7. The composition of fatty acid in wild plants

Fatty acids	Fatty acid composition (%)		
	AgN ¹⁾	OsN ²⁾	CsL ³⁾
Miristic acid 14:C	3.21	- ⁴⁾	1.19
Palmitic acid 16:C	19.12	17.52	15.09
Stearic acid 18:C	1.31	1.05	1.44
Oleic acid 18:1	3.38	1.78	0.78
Linoleic acid 18:2	33.68	32.78	29.97
Linolenic acid 18:3	36.67	42.67	38.59
Arachidic acid 20:C	-	1.68	-
Eicosenoic acid 20:1	-	-	8.92
Behenic acid 22:C	2.63	2.52	1.96
Lignoceric acid 24:C	-	-	2.06
T.S.F.A ⁵⁾	26.27	22.77	21.74
T.U.F.A ⁶⁾	73.73	77.23	78.26

- 1) *Angelica gigas* Nakal (AgN) ; 당귀
2) *Ostericum seboldii* Nakal (OsN) ; 돌미나리
3) *Coriandrum sativum* Linnaeus (CsL) ; 고수
4) - : Trace
5) T.S.F.A : Total saturated fatty acids
6) T.U.F.A : Total unsaturated fatty acids

2. 산채가루 첨가 소시지의 항산화성

(1) TBA가 변화

산채가루 첨가 소시지의 저장 중 TBA가는 0.0546~0.8970 MA_{mg/kg}이었으며 저장 기간이 길어짐에 따라 증가하는 경향을 보였다. 저장 초기에는 산채 무첨가시료와 산채 첨가시료 간의 차이를 보이지 않았으나, Fig. 2에서 나타난 것과 같이 저장 기간이 길어짐에 따라 산채 첨가시료보다 산채 무첨가시료가 높은 TBA가를 나타내었다.

소시지 제조 직후의 고수 0.5%, 1.0% 첨가시료가 낮은 수치를 보였으며, 저장 기간이 길어짐에 따라 고수 3.0% 첨가시료가 가장 완만하게 증가하여 저장 4주에는 가장 낮은 TBA가를 나타내어 고수 > 돌미나리 > 당귀 순으로 산화 억제 효능을 보였다.

Bradford 등²⁵⁾은 포오크 소시지의 35일 동안 냉장 저장한 경우의 TBA가를 0.21~0.63 MA_{mg/kg}으로 보고하였고, 국내에서 유통 판매되는 제품을 60일간 냉장 저장한 결과 TBA가가 증가되었다는 보고²⁶⁾가 있으며, 이러한 결과는 지방분해효소 및 미생물대사

등에 의하여 지방이 분해됨으로써 형성되는 분해물질에 의한 것으로 사료된다²⁷⁾.

저장 기간 동안 저장 초기에 진행되는 산패는 진공포장 시 잔존하고 있던 용존 산소와 관련이 있는 것으로 추측되며²⁸⁾ 저장 3주 경부터 빠르게 증가한 산패 경향은 성 등²⁹⁾의 보고와 비슷하였다. 또한 박 등²⁷⁾은 0.25 MA_{mg/kg}일 때 산패취를 느낀다고 하였으며, 가식권을 0.46 MA_{mg/kg}이하로 설정한 기준과 비교³⁰⁾하여 볼 때 본 연구에서 산채 무첨가시료를 제외한 산채 첨가시료는 양호한 결과를 보였다.

(2) VBN가 변화

저장 중 모든 시료의 VBN은 9.03~25.59mg%의 범위로 저장 기간에 따라 전 시료 모두 증가하는 경향을 보였다. 저장 초기에는 산채 무첨가시료와 산채 첨가시료 간의 차이를 보이지 않았으나, 저장 기간이 길어질수록 산채 무첨가시료가 산채 첨가시료보다 높은 수치를 보였다(Fig. 3).

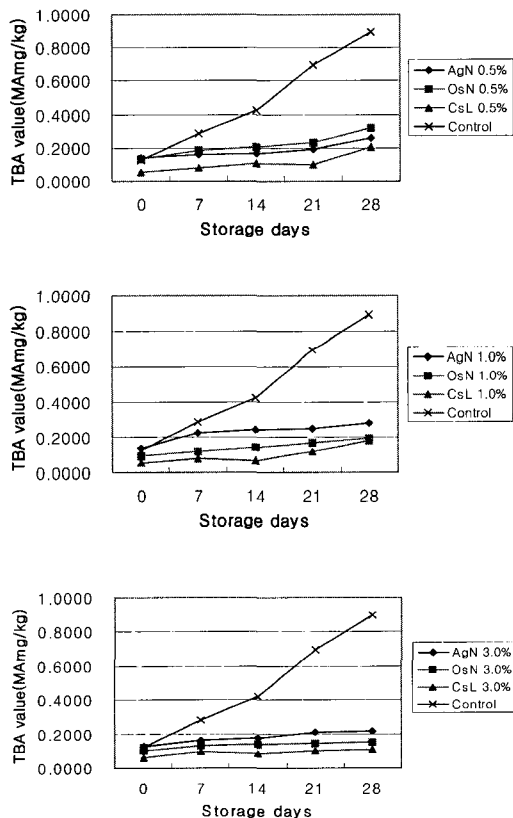


Fig. 2. Changes of TBA value of sausage added wild plants during the storage

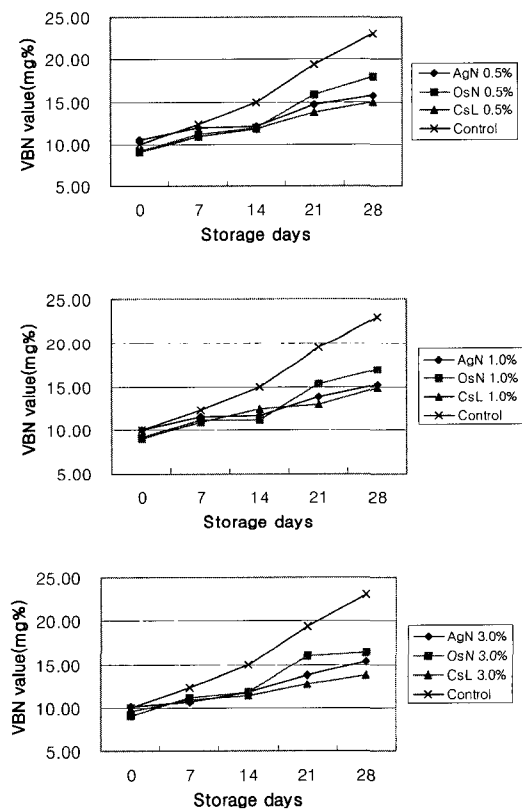


Fig. 3. Changes of VBN value of sausage added wild plants during the storage

Table 8. The relationship between β -carotene content and Total phenol content of wild plants and TBA value of sausage added wild plants during the storage

Sample	Storage	β -carotene				Total phenol					
		0	7	14	21	28	0	7	14	21	28
AgN	0.5%										
OsN		0.8877	0.6813	0.5410	0.6746	0.4517	-0.6554	-0.3635	-0.1929	-0.3550	-0.0911
CsL											
AgN	1.0%										
OsN		0.9998	0.9688	0.9961	0.9956	0.0316	-0.9352	-0.9919	-0.9584	-0.9599	-0.9997
CsL											
AgN	3.0%										
OsN		0.9893	0.9966	0.9851	0.9960	0.9922	-0.3635	-0.8960	-0.8523	-0.9587	-0.9683
CsL											

1) AgN : *Angelica gigas* Nakal

2) OsN : *Ostericum seboldii* Nakal

3) CsL : *Coriandrum sativum* Linnaeus

당귀와 돌미나리 첨가시료가 저장 3주에서 저장 4주까지 크게 증가하였고, 고수 첨가시료는 전 저장 기간동안 완만하게 증가하여 저장 4주까지 가장 낮은 수치를 보여 돌미나리 > 당귀 > 고수 순으로 나타났다.

산채 첨가량에 따른 VBN의 차이는 저장 초기에는 뚜렷한 경향차이가 보이지 않으나 저장 후기에는 산채 첨가량이 많을수록 낮은 수치를 보였다.

국내 시판 소시지의 60일간 냉장 저장하는 동안 VBN수치가 계속 증가하였다는 보고²⁶⁾가 있으며, 전 저장 기간동안 산채 첨가시료들의 VBN은 9.03~17.97mg%범위로 식품공전의 규격(20mg% 이하)의 가 식범위에 들었다³¹⁾. 산채 무첨가시료와 비교하여 볼 때 시료에 첨가한 산채에 의해 단백질 부패가 어느 정도 억제된 것으로 사료된다.

(3) β -carotene 함량과 TBA가와의 상관성

산채를 첨가한 모든 시료는 정의 상관관계를 보여 상관성이 낮았으며(Table 8), 산채 첨가시료 중 1.0% 첨가시료와 3.0% 첨가시료는 높은 r값을 보여 0.5% 첨가시료에 비해 상관성이 더 낮음을 보였다. 또한 저장 기간이 길어짐에 따라 0.5% 첨가시료는 r값이 점차 낮아짐을 보였으나, 3.0% 첨가시료의 r값은 저장 기간에 따른 차이를 보이지 않았다.

β -carotene분자는 공액 이중결합으로 인해 과산화 반응에서 생성되는 유리기의 공격을 받기 위해 항산화 작용을 나타내기도 하며 또 반응시스템에 따라 산화를 촉진시키기도 한다³²⁾. 또한 β -carotene 산소분압에 의존하여 산소분압이 150 Torr 이하에서 항산화작용을 나타내지만 산소분압이 높은 경우 항산화 작용을 잃고 산화촉진 효과를 나타낸다고 보

고되어³³⁾, 본 연구의 β -carotene은 항산화 작용에 크게 영향을 주지 못한 것으로 사료된다.

(4) 총 페놀 함량과 TBA가와의 상관성

저장 4주 동안 산채가루 첨가시료 중 1.0% 첨가시료의 총 페놀 함량과 TBA가와는 부의 상관관계를 보여 가장 높은 상관성을 보였으며, 저장 기간이 길어질수록 상관성이 더 높아졌다(Table 8). 그리고 산채가루 0.5% 첨가시료는 저장 기간이 길어질수록 낮은 상관관계를 보여 저장 4주에는 $r=-0.0911$ 으로 낮은 상관성을 보였다. 그러나 산채가루 3.0% 첨가시료는 제조 직후 낮은 상관관계를 보였으나 저장 기간이 길어질수록 높은 r값을 보여 상관성이 높음을 알 수 있었다.

김 등의 연구³⁴⁾에서는 페놀성 물질로서 caffeic acid와 phloroglucinol을 methyl linoleate에 첨가하여 산화시키면서 항산화 효과를 분석한 결과 α -tocopherol 첨가군에 비해 높은 항산화성을 보여, 페놀성 물질이 높은 항산화 작용을 갖음을 보여 본 연구의 결과와 유사한 결과를 보였다.

IV. 결 론

미나리과 산채의 일반성분 중 조단백질은 돌미나리(OsN)가 37.87%로 가장 높았으며, 조지방과 조회분은 각각 5.21%, 19.23%로 고수(CsL)가 높았다. 또한 비타민 C 함량은 당귀(AgN)가 0.30mg%였으며, 돌미나리와 고수에서는 검출되지 않았다.

산채가루의 β -carotene 함량은 당귀가 19.96mg%로 가장 높았으며, 모든 시료에서 셀레늄(Se)은 검출되지 않았다. 또한 총 페놀 함량은 고수가 1,107.43

mg%로 가장 높았으며 돌미나리, 당귀 순이었다.

산채가루 첨가 소시지의 TBA가와 VBN가는 저장 기간이 길어짐에 따라 증가하였으며, 첨가량이 많을 수록 낮은 수치를 보였다. 고수를 첨가한 소시지는 당귀와 돌미나리를 첨가한 소시지와 비교하였을 때 저장 기간이 길어질수록 더 낮은 증가를 보였다. 또한 4°C에서 4주 저장하는 동안 산채 첨가시료의 TBA가와 VBN가는 각각 0.0546~0.2698 MAmg/kg와 9.03~17.97mg%로 식품 위생상 안전한 범위에 있었다.

또한 산채의 총 페놀 함량 및 β-carotene 함량과 산채 첨가 소시지의 TBA가와의 상관성에서 β-carotene 함량보다는 총 페놀 함량이 TBA가에 영향을 주어 더욱 현저한 항산화력을 보여주었다.

감사의 글

본 연구는 1999년 성신여자대학교 학술 연구 조성비 지원에 의하여 수행되었으며, 이에 감사드립니다.

참고문헌

1. (株) 月刊さつき 研究社 : 山菜事典 (昭和58年)
2. 강원도 산림개발 연구보. 강원도 산림개발연구보. 1997
3. Ueda, S., Kuwabara, Y., Hirai, N., Sasaki, H. and Sugahara, T.: Antimutagenic capacities of different kinds of vegetables and mushrooms (in Japanese). Nippon Shokuhin Kogyo Cakkaishi. 38: 507-514, 1991
4. Hendrich, S., Lee, K.W., Xu X, Wang H.J., Murphy P.A. : Defining food components as new nutritions. J. Nutr. 124: 1789S, 1994
5. 함승시 : 산야초류의 생리활성. 한국조리과학회(춘계심포지움). 14(3):289, 1998
6. 황병호, 조국남, 최근표, 정성원, 김은정, 함승시 : 주목추출물의 발암물질 억제 효과 및 암세포에 미치는 영향. 한국식품영양과학회지. 25:1062, 1996
7. 지옥화, 양차범 : 방아추출물의 항산화효과. 한국식품과학회지. 28(6):1157, 1996
8. 이병원, 신동화 : 식품 부패 미생물의 증식을 억제하는 천연 항균성 물질의 검색. 한국식품과학회지. 23:200, 1991
9. 이병원, 신동화 : 식품 부패 미생물에 대한 천연 항균성 물질이 농도별 및 분획별 항균 특성. 한국식품과학회지. 23:205, 1991
10. 함승시, 이상영, 오덕환, 정성원, 김상현, 정차권, 강일준 : 꾀취추출물의 항돌연변이성 및 유전독성 억제효과. 한국식품영양과학회지. 27(4):745, 1998
11. 식품재료 사전편찬 위원회 : 식품재료사전. 한국사전연구사. 1997
12. 김태정 : 한국의 자원식물. 서울대학교 출판부. 1996

13. 김호경 : 진피 쿠마린의 고속 액체 크로마토그래피. 중앙대학교 석사학위논문. 1993
14. 박은진 : 돌미나리로부터 Angiotensin I Converting Enzyme 저해물질의 분리 및 구조 분석. 한양대학교 석사학위논문. 1998
15. The Agriculture, Fisheries & Livestock News. Korea, Livestock Year book. 1997
16. 이서래 : 식품의 안전성 연구. 이화여대 출판부. 서울, 1993
17. D.M. Sullivan and D.E. Carpenre, "A.O.A.C. International Methods of Analysis for Nutrition Labelling", A.O.A.C. international Virginia, U.S.A., 1993
18. Tarladgis, B.G., Watts, B.M. and Yousthan, M.T. and Dugan : A distillation method for the quantitative determination of malonaldehyde rancid foods. J. Am. Oil. Chem. Soc. 37:44, 1960
19. 高板和久 : 肉製品の鮮度保持と測定. 食品工業. 18:105, 1975
20. 식품성분표. 농촌진흥청. 제 5차 개정판. 1996
21. 오상환, 조무연 : 한국인과 한국산 식품 중 셀레늄 함량분포 한국영양학회지. 16(3):185, 1983
22. 김옥경, 궁성실, 박원봉, 이병원, 함승시 : 명일염 진초 및 생즙의 영양성분분석. 한국식품과학회지. 24(6):592, 1992
23. 이정희, 이서래 : 식물성 식품 중 페놀성 물질의 몇 가지 생리활성. 한국식품과학회지. 26(3):317, 1994
24. 박원봉, 김덕숙 : 저장조건에 따른 신선초 생즙의 베타카로틴과 비타민 C의 함량 및 항산화능의 변화. 한국식품과학회지. 27(3):375, 1995
25. Bradford, D.D., Huffman, D.L., Egbert W.R. and Mikel, W.B. : Potassium lactate effects on low-fat fresh pork sausage chubs during simulated retail distribution. J. Food Sci. 1245~1253, 1993
26. 이용욱, 김종규 : 냉장온도에서 소시지의 저장 수명에 관한 연구. 한국식품위생학회지. 10(2):111, 1995
27. 박구부, 김영직, 이한기, 김진성, 김영환 : 저장기간에 따른 육의 선도변화. I. 돈육의 선도변화. 한국축산학회지. 30(9):561, 1988
28. 김용수, 유익종 : 육표면의 위생처리가 냉장 돈육의 저장성에 미치는 영향. 한국축산학회지. 36(4):403, 1994
29. 성삼경, 이무하 : 돈육 preblends를 이용한 유회형 소시지 제조에 관한 연구. 한국축산학회지. 27(1):34, 1985
30. Tuner, E.W., Paynter, W.D., Monite, E.T., Messert, M.W. and Seruck, G.M. : Use of 2-thiobarbituric acid and reagent to measure rancidity in frozen pork. Food Tech. 8:326, 1954
31. 한국식품공업협회. 식품공전. 1991
32. Olson, J.A. : Biological actions of carotenoids. J. Nutr. 119:94, 1989
33. Burton, G.W. : Antioxidants action of carotenoids. J. Nutr. 119:109, 1989
34. 김정숙, 이기동, 권중호, 윤형식 : Methyl Linoleate 에 대한 Phenol 성 물질의 항산화성과 산화 생성물. 한국식품과학회지. 25:379, 1993

(2001년 7월 10일 접수)