

꽂치 너겟의 텍스처 특성 및 지방산패에 따른 품질특성 연구

김기륜 · 김현아 · 이경희*
경희대학교 외식경영학과

Study on the Texture Characteristics and Effects of Antioxidants on Saury (*Cololabis saira*) Nuggets

Gi-Ryoon Kim, Hyun-Ah Kim, Kyung-Hee Lee*

Department of Food Service Management, Kyung Hee University

Abstract

The purpose of this study was to investigate the appropriate water content in high omega-3 fatty acid Saury nuggets for the desirable texture. The approach was made with adding water and onion at various levels (0~20%). The main ingredients of the nuggets included saury mince, mild pizza cheese, and hydrated textured soy protein concentrate. The formulated products were molded (dia. 4.5, thickness 1.5 cm, 20 g), lightly battered, and flash fried for 4 min. at 160°C, and then frozen until tested. The frozen nuggets were cooked at 165°C and subjected to sensory evaluations, texture analysis, and water content analysis during warming (0~60 min), as well as assessments of acid, peroxide, and TBA values (during 10 days of storage at 24°C). In the sensory evaluation, preference for texture was highest in the nuggets made with a 15% onion level. The hardness of the nuggets increased with increasing onion level. Moisture content was highest in the nuggets made with a 20% water level. Changes in hardness during warming (0~60 min) of Saury nuggets containing various water and onion levels increased in nuggets made with the 20% water level. The acid, peroxide, and TBA values of the Saury nuggets made with herbs and oriental herbal extracts decreased up to 10 days of storage.

Key Words: saury nugget, sensory evaluation, texture characteristics, moisture contents, antioxidant

1. 서 론

국민경제의 발전과 식품공업의 발달은 식생활 패턴을 다양하게 변화 시켰으며 조리의 간편화를 통하여 식생활의 편의를 추구하게 하였다(Lee & Kwon 2003). 따라서 메뉴가 다양하면서도 조리시간을 단축시켜 주며, 구입하기 쉬운 냉장·냉동식품 및 가정 식사를 대신 할 수 있는 HMR(Home Meal Replacement) 등의 편의 식품 생산 증대로(Kim 2001) 현대인들에게 편리함을 더해주고 있다. 이러한 편의 식품 중 냉동식품의 발달은 부패하기 쉬운 식품을 생산 직후의 품질 그대로 소비자에게 공급이 가능하게하여(Yun 등 1996) 다른 가공식품보다 급속한 발전을 이루어 왔으며, 시장규모도 갈수록 증가하고 있는 추세이지만(전 2002), 주로 육류 제품의 메뉴가 많아 현대인들의 육류 섭취량을 증가시키고 있다. 이러한 육류의 섭취는 포화지방산 함량이 많은 동물성 지방의 섭취량을 증가시켜 각종 성인병을 유발하므로(Park 2002), 최근 들어 포화지방산이 많이 함유된 육류 대신 불포화 지방산이 많은 어류 섭취량이 증가하고 있다

(Uhei N 등 1990; Kim 등 1999). 그러나 고도불포화지방산인 n-3와 n-6계열 PUFA의 불균형적인 섭취는 체내에서 최종 대사산물의 불균형을 일으켜 심장혈관계질환, 고혈압, 혈전증, 자가면역기능 손실, 신경계작용 이상 등의 질병을 일으키는 원인으로 작용하는 것으로 알려져 있다(Simopoulos AP 1991, Newton & Snyder 1997).

생선, 어유 및 기타 수산식품에는 n-3와, n-6계열의 고도불포화지방산(polyunsaturated fatty acid, PUFA)이 풍부하게 들어있으며(Garcia 1998), 특히 어류 중에서 고등어, 정어리, 꽂치와 같은 등푸른 생선에 함유량이 높아 이에 대한 관심이 한층 증가되고 있으므로, 비교적 저렴하게 이용할 수 있는 PUFA의 공급원으로서 가치가 새롭게 인식되어 지고 있다(Yun 등 1996).

등푸른 생선 중 꽂치는 성어가 평균 체신장이 22 cm, 평균 체중이 150 g 정도이고, 몸이 가늘며, 양턱이 새 주둥이 모양으로 뾰족하고, 등쪽이 암청색이며, 배쪽이 백색인 연안의 대표적인 어획물이다. 꽂치는 수분이 70%, biogenic amine 전구체들의 결합인 조단백질이 20%, 고도불포화지

*Corresponding author: Kyung-Hee Lee, Dept. of Food Service Management, Kyung Hee University, Seoul 130-701, Korea
Tel: 82-2-961-0847 Fax: 82-2-964-2537 E-mail: lkhee@khu.ac.kr

방산이 많은 조지방이 9%, 기타 탄수화물 및 회분이 약 1% 함유되어 있는 전형적인 연안 일시 다핵성 적색 어류이다 (Kim 등 2002). 이러한 적색 어류인 등푸른 생선은 어획 후 바로 생명을 잃고 체조직이 연하여 변질 부패하기 쉽고, 고도불포화지방산은 가공하거나 저장할 때 쉽게 산화·분해되어 유지의 산화 변색, 저급카르보닐화합물의 생성으로 인한 off-flavor를 발생시키고 단백질 변성을 촉진시키는 작용을 한다. 또한 단백질, 비타민 등의 손상을 수반하는 영양가의 저하(Gardner 1979)도 일으키며, 색, 냄새, 맛 등의 변화에 의해 기호성이 저하되는 등(Pearson & Gray 1983) 육질의 품질 저하가 일어날 수 있다(Min & Smouse 1985). 따라서 콩치는 자연건조 시킨 과메기나 통조림이 유일한 가공품이라 볼 수 있으며, 현대인들이 선호하는 간편한 편의 식품인 냉동·냉장 식품에의 이용은 거의 이루어지고 있지 못한 실정이다.

따라서 영양가가 풍부하나 변질 및 산화가 급속하게 진행되는 적색어류인 콩치를 재료로 하여 소비자들의 선호도가 높은 너겟을 개발하면 가정에서 뿐만 아니라 외식·급식업체에서도 편리하게 이용할 수 있으리라 생각된다.

외식·급식업체에서는 주로 냉동·냉장·편의식품을 재가열하여 고체연료나 인덕션을 이용하여 스팀용기에 음식을 보온하며 자율 배식을 하게 되는 경우가 많은데, 이때 시간이 지날수록 음식의 표면이 말라 일정시간이 지나면 건조해져 기호도가 상당히 떨어지게 된다. 특히 콩치 너겟은 주재료인 콩치 근육이 근형질 단백질 함량이 높아 가열 후 단단해 지는 특성이 있으므로(松元文子 1982), 서빙을 위한 보온 과정 중 너겟의 텍스처가 더욱 건조해지고 뻣뻣한 상태로 변질될 우려가 있다. 따라서 이러한 문제점을 보완하고자 본 연구에서는 콩치너겟의 제조 시 수분 첨가량의 일정량을 채소로 대체하여 너겟의 제조, 보관(냉동 저장), 서빙(오븐에서의 재가열, 서빙을 위한 보온) 과정 중 너겟의 수분 유출이 적게 일어나 촉촉한 텍스처가 유지되는지 검토하였고, 오븐에서의 재가열시 주로 발생하는 지방산패를 검토하고자 천연항산화제인 허브와 한약재를 콩치 너겟에 첨가하여 냉동 저장 기간 동안 이들 항산화제가 콩치의 지방산패 억제에 어느 정도 효과가 있는지 검토하였다.

II. 재료 및 방법

1. 재료 및 시료 조제

콩치는 시중에서 판매되는 대만산을 구입하였고 치즈는 해태 피자 치즈를 Dry Mashed Potato(Potato Buds, General Mills, Minneapolis, MN), Textured Soy Protein(Response 440), Egg White(Elizabeth, NJ), Ginger powder(삼양), white pepper powder(오뚜기), salt(한주), 튀김가루(큐원), 물(삼다수), 당귀와 가시오갈피는 진부와 철원산을, 캐모마일과 로즈마리는 독일산을 구입하여 사용하였다.

<Table 1> The composition ratio of nuggets formulae

Saury mince	100 g
Cheese	20 g
Dry mashed potato	6 g
Textured soy protein (Hydrate with 4 times water)	4 g 16 g
Egg white	2 g
Ginger power	0.5 g
White pepper	0.5 g
Salt	1 g
Total	150 g

<Table 2> The composition ratio of watert and onion in Saury nuggets paste

	Con	S1	S2	S3	S4
Saury nugget paste(g)	80	80	80	80	80
Water(g)	20	15	10	5	0
Onion(g)	0	5	10	15	20

채소 첨가량에 따른 너겟의 텍스처 측정을 위한 시료 제조는 고등어 너겟을 제조한 문헌을 참고로(Lee 등 2007) 뼈와 껍질을 제거하고 분쇄기(909T, HANIL, Korea)에 간 콩치살과 피자 치즈, 매쉬드 포테이토 가루, 예그 화이트, 대두단백(4배의 물에 수침시킨 것)등이 첨가된 너겟 반죽 <Table 1> 80 g에 물과 채소로써 양파를 <Table 2>와 같이 20:0, 15:5, 10:10, 5:15, 0:20의 비율로 첨가하였으며(Kim 2008), 0.1 mm로 다진 양파를 첨가한 시료는 양파 중의 수분 함량이 약 93%인 점을 고려하여(한국 영양학회 7차 개정판: www.yori.co.kr), 시료별로 수분 함량이 20 g이 되도록 0.35, 0.7, 1.05, 1.4 g씩 더 첨가하여 Kitchen Aid bowl mixer(KSM90, Kichen Aid, USA)에 넣어 1단에서 30초, 2단에서 30초간 혼합한 후 너겟의 크기를 직경 4.5 cm, 높이 1.5 cm, 무게 20 g으로 만들었다. 성형한 콩치 너겟 반죽에 튀김옷(튀김가루 200 g, 물 250 g)을 얇게 입혀 튀김기(WS-EF010, (주)쿨빙고우성, Korea)로 160°C에서 2분씩, 2회 튀긴 다음 한 김 나가게 식히고 -20°C 냉동고에서 냉동시켰다. 냉동된 시료를 예열해둔 150°C의 전기오븐(EOT300, Electrolux, Sweden)에서 20분간 구운 후(재가열) 시료로 사용하였다.

콩치 너겟의 서빙 과정 중의 텍스처 변화를 측정을 하기 위하여 인덕션(B-100A, E.G.O, GERMANY) 위에 인덕션용 용기인 원형 슬로우다운(JH-023, JuBang, KOREA)을 놓고 그 안에 시료를 넣어 50±2°C에서 0, 20, 40 60분간 텍스처와 수분 함량의 경시변화를 측정하였다.

허브 및 한약재가 콩치 너겟의 냉동보관 및 재가열시 산패취 형성을 억제하는 정도를 검토하기 위하여 허브 2종류와 한약재 2종류를 첨가한 너겟을 제조하였다. 허브(Chang 2006)는 항산화성이 높은 것으로 입증된 캐모마일(Anthemis nobillis)과 로즈마리(Rosemarinus officinalis L)를, 한약

재(Park 2005)는 가시오갈피(*Acanthopanax sessiliflorus* Seed)와 당귀(*Angelica gigas* Nakai)를 선정하였다. 4종류의 허브와 한약재를 작두로 잘게 썰어 50 g을 정확하게 취하여 500 mL의 물을 가한 후 플라스크에 넣고 80°C에서 2시간씩 2번 가열 환류 냉각추출하고 여과지(Whatman NO. 2)로 여과하여 80°C에서 회전농축기(Rotary Vacuum evaporator, JAPAN)로 용매를 증발시킨 후 처음 중량의 1/20인 25 mL로 감압 농축하였다. 처음양의 1/20로 농축된 캐모마일, 로즈마리, 가시오갈피, 당귀의 추출 농축액을 물의 첨가량 대신 5 mL씩 콩치 반죽에 각각 첨가하여 너겟을 만든 후 한 김 나가게 식히고 -20°C 냉동고에서 냉동시킨 후 예열해둔 150°C 온도의 전기오븐(EOT300, Electrolux, Sweden)에서 20분간 재가열하여 상온(24°C)에서 보관하며 2일 간격으로 10일 동안 지방산패 정도를 측정하였다.

2. 방법

1) 콩치 너겟의 관능 검사

채소 첨가량 및 보존 경과 시간에 따른 콩치 너겟의 텍스처 특성을 비교하기 위하여 미리 훈련된 15명을 대상으로 관능검사를 실시하였다. 튀겨서 냉동시킨 너겟을 오븐에 재가열하여 1/2씩 제공하였다. 너겟 텍스처에 대한 검사항목은 단단함, 촉촉함에 대하여 특성이 매우강하면 7점을, 매우 약하면 1점으로 실시하였으며 텍스처에 대한 기호도는 매우 좋으면 7점, 매우 싫으면 1점으로 평가하는 7점 척도법으로 실시하였다(Chambers & Wolf 1996).

2) 수분 측정

채소 첨가량을 달리한 너겟과 서빙을 위한 보관과정(0~60분)을 거친 콩치 너겟의 수분 측정은 너겟 5 g씩을 수분측정기(MB-45, OHAUS, USA)를 이용하여 5회 반복 측정후 그 평균값을 구하였다.

3) Texture 측정

채소 첨가량을 달리한 너겟과 서빙을 위한 보관과정(0~60분)을 거친 콩치 너겟의 texture 측정은 texture analyzer(TA-XT Express, Stable Micro Systems, UK)를 사용하여 너겟의 크기를 1.8x1.8x1.5 cm³(4.1±0.5 g)가 되도록 자른 후 <Table 3>과 같은 조건에서 경도(Hardness), 탄력성(spinginess), 씹힘성(chewiness), 응집성(cohesiveness)을 5회 반복 측정하였다.

4) 조지방의 추출

저장 기간에 따른 콩치 너겟 지방 산패를 측정하기 위하여 지방은 Chloroform-Methanol(이하 CM이라 지칭)혼합용액 추출법에 의해 추출하였다(주 1995).

마이크로웨이브에 30초간 재가열한 20 g의 고기완자를 잘게 다져서 용량 200 mL의 뚜껑 있는 삼각 플라스크에 정

<Table 3> Operation conditions of texture analyzer for Saury nuggets

Parameter	Condition
Force Unit	Grams
Distance Format	Strain
Pre-test speed	3.0 mm/s
Test speed	2.0 mm/s
Post-test speed	2.0 mm/s
Distance	8.0 mm
Time	2.0 sec
Trigger force	5.0 g

확히 넣고 CM용액 240 mL를 첨가한다. 냉각관을 연결한 다음 65°C 내외로 조절한 수욕(water bath)속에 넣고서, 조용히 비등을 시작한 후 약 1시간 동안 가온하면서 가끔 조용히 흔들어 섞어 추출한다. 추출이 끝나면 냉각관으로부터 삼각플라스크를 분리하고서 glass filter로 여과한 후 60~70°C의 수욕 상에서 컴프레서로 공기를 불어 넣으면서 용매를 증발시킨다. 이어서 냉각하고 홀 피펫으로 석유에테르 100 mL를 가하고서 무수황산나트륨 60 g을 첨가하여 바로 뚜껑을 닫고 1분간 심하게 흔들어 섞은 후 석유 에테르 층을 뚜껑이 있는 원심 분리관으로 옮겨서 3,000 rpm에서 5분간 원심분리 한다. 원심분리가 끝나면 상징액을 홀 피펫으로 신속하게 채취하여, 석유 에테르를 유거시키고서 100~150°C의 전기건조기(dry oven)에서 30분간 건조시킨 다음 desicator에서 45분간 방냉 시키고 지방의 양을 구한다. 이렇게 추출한 지방을 이용하여 산가, 과산화물가, TBA가를 측정하였다.

5) 산가(Acid value) 측정

CM법으로 추출한 지방 시료 1 g을 200 mL 삼각플라스크에 넣고 에테르-에틸 알콜 (1:1) 혼합용액 40 mL를 가하여 녹인 후 1% 페놀프탈레인 지시용액 2~3방울을 가하고 0.1 N KOH-에탄올 용액으로 적정하여 용액이 미홍색으로 30초간 지속될 때를 종말점으로 하였다(Wrolstad, 2005).

6) 과산화물가(Peroxide value) 측정

CM법으로 추출한 지방 시료 1 g을 마개가 있는 200 mL 삼각플라스크에 취하고 클로로포름을 10 mL 가하여 녹인 후 빙초산 15 mL을 넣어 혼합하고 다시 KI 포화용액 1 mL를 가한 다음 마개를 하고 1분간 심하게 진탕한 후 5분간 어두운 곳에서 방치하였다. 여기에 증류수 75 mL를 가하여 마개를 다시하고 심하게 진탕한 후 1% 전분용액을 지시약으로 하여 0.01 N-Na₂S₂O₃ 용액으로 적정하였고 용액의 청남색이 완전히 무색으로 될 때를 종말점으로 하였다(Wrolstad 2005).

7) TBA가(Thiobarbituric acid value) 측정

CM법으로 추출한 지방 시료 1 g을 삼각플라스크에 정확

히 취하고, Benzene 10 mL를 가하여 유지를 완전히 녹인 다음 TBA시액 10 mL를 가하고 때때로 흔들어 주면서 4분간 방치하였다. 이내용물 전부를 분액깔때기에 옮기고 정치하여 이층으로 분리한 후 아래층을 나사 뚜껑이 있는 시험관에 모아 마개를 잘 한 다음 끓는 물속에서 30분간 가열한 후 흐르는 물에서 냉각하고 그 용액 일부를 UV-VIS Spectrophotometer(Human, X-ma 2000)로 530 nm에서 흡광도를 측정하고, 표준용액은 시료를 뺀 나머지를 공실험으로 하여 비색정량 하였다.

8) 통계 처리

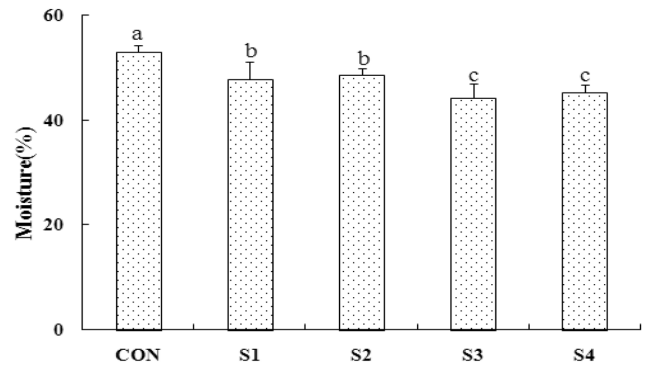
실험결과는 SPSS 15.0 통계 package를 이용하여 콩치 너겟의 관능적 특성과 수분, 텍스처, 산가, 과산화물가, TBA가는 p<0.05 유의수준에서 One-way ANOVA로 분석하였고 사후검증은 Duncan's multiple range test를 이용하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 채소 첨가량에 따른 너겟의 텍스처 특성

채소 첨가량을 달리한 콩치 너겟의 채소는 너겟과 가장 잘 어울리며 손쉽게 이용될 수 있는 양파를 사용하였으며, 수분과 양파 함량을 달리한 콩치 너겟의 텍스처 측정 결과는 <Table 4>와 같았다. 너겟의 텍스처 특성은 수분만 첨가된 너겟과 양파가 첨가된 너겟 사이에 유의적으로 뚜렷한 차이가 있었다. 수분만 첨가된 너겟은 경도, 탄력성, 씹힘성, 응집성이 모두 양파 첨가된 너겟보다 낮았다. 양파가 첨가된 너겟은 경도가 현저하게 높았으나 양파 첨가량에 비례하여 높아지지는 않았다. 탄력성은 수분만 첨가된 너겟이 가장 낮았고 양파를 첨가한(5~20%) 너겟들은 비슷한 경향으로 높았다. 씹힘성은 양파 첨가량이 증가할수록 높았으나 유의적으로 증가하지는 않았다. 응집성은 양파 첨가량에 따른 일관된 경향을 나타내지 않았다.

너겟의 수분을 측정한 결과는 <Figure 1>과 같았다. 수분만 첨가된 너겟은 수분 함량이 52.96%로 양파를 첨가한



<Figure 1> Moisture contents of Saury nuggets with various water and onion levels

^{a-c}Means in a row by different superscripts are significantly different at the p<0.05 by Duncan's multiple range test See the legend of Table 4

너겟보다 유의적으로 가장 높았다. 양파를 5% 첨가한 너겟은 수분 함량이 47.68%이었으며, 10% 첨가한 너겟의 수분은 48.71%, 15% 첨가한 것은 44.25%, 20% 첨가한 것은 43.87%로 양파의 첨가량이 증가할수록 수분 함량이 유의적으로 낮아졌다.

수분과 양파 함량을 달리한 콩치 너겟의 관능적 특성은 <Table 5>와 같았다. 너겟의 단단한 정도는 수분만 첨가된 너겟보다 양파를 15% 첨가한 것이 유의적인 차이는 없었으나 가장 크게 나타났다. 양파를 15, 20% 첨가한 너겟은 전혀 첨가하지 않은 너겟보다 단단하지 않은 것으로 나타났는데, 이는 양파의 첨가량이 많아짐으로 인해 너겟 조직의 결합력이 떨어지기 때문인 것으로 생각된다. Lee 등(2007)의 고등어 너겟에서는 채소 첨가량이 7% 첨가되었을 때 종합적인 기호도가 가장 선호 되었다고 보고 하였다. 너겟의 촉촉함의 정도는 단단한 정도와 반대로 수분만 첨가한 너겟이 가장 낮게 느껴졌고 양파 함량이 증가할수록 콩치 너겟의 촉촉함이 강하게 느껴지는 것으로 나타났으며 15, 20% 첨가된 너겟의 경우 유의적으로 높게 나타냈다. 너겟의 경도와 수분 함량에 대한 기계적 검사의 결과에서는 양파첨가량이 많을수록 단단하고 수분 함량이 적었으나 관능검사 결과에

<Table 4> Textural characteristics of Saury nuggets with various water and onion levels

	Con	S1	S2	S3	S4
Hardness (×10 ³ g/cm ²)	3.29±0.75 ^b	6.94±0.43 ^a	6.39±0.28 ^a	6.61±0.39 ^a	6.96±0.63 ^a
Springiness	0.65±0.05 ^b	0.90±0.02 ^a	0.89±0.02 ^a	0.86±0.10 ^a	0.88±0.06 ^a
Chewiness (×10 ³ g/cm ²)	5.29±0.39 ^b	7.48±0.33 ^a	7.57±0.25 ^a	8.11±0.89 ^a	8.56±1.21 ^a
Cohesiveness	0.65±0.05 ^b	0.73±0.05 ^b	0.75±0.03 ^{ab}	0.81±0.03 ^a	0.78±0.01 ^{ab}

Values are Mean±SD

^{a-b}Means in a row by different superscripts are significantly different at the p<0.05 by Duncan's multiple range test

Con: Saury nugget with water 20%

S1: Saury nugget with onion 5% and water 15%

S2: Saury nugget with onion 10% and water 10%

S3: Saury nugget with onion 15% and water 5%

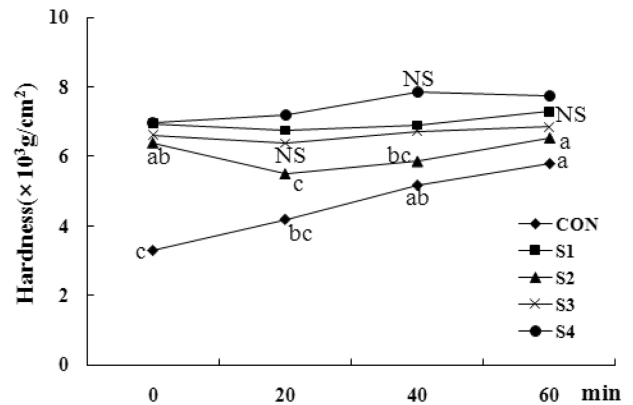
S4: Saury nugget with onion 20%

서는 양파의 첨가량이 증가할수록 단단하지 않고 촉촉하게 느껴진 것으로 나타나 기계적인 검사 결과와 반대의 경향을 보였다. 이는 너겟에 양파가 첨가되면 양파의 존재로 인하여 저작 시 저항감을 느끼게 되므로 너겟이 단단한 조직으로 인식되지만 기계적 측정과 달리 사람이 음식을 먹는 경우처럼 저작 횟수가 많아지면 양파 조직 내에 존재하는 수분이 흘러나오게 되므로 moistness가 더 강하게 느껴졌던 것으로 생각된다. 너겟 기호도는 양파 함량이 증가할수록 텍스처가 단단한 편이었으나 촉촉하여 선호되는 경향이였다. 그러나, 양파 첨가량에 비례하여 기호도가 일관적으로 증가하지는 않았으며, 너겟 중량의 5%의 물과 15%의 양파를 첨가한 콩치 너겟이 유의적으로 가장 선호되었다. 이는 양파가 15% 첨가된 너겟이 가장 선호된 것은 너겟 저작 시 처음에 느껴지는 적당한 탄력성과 저작이 수회 반복된 후 양파로부터 유출된 수분의 촉촉함이 잘 조화를 이루었기 때문인 것으로 생각된다.

2. 보온시간에 따른 너겟의 텍스처 변화

외식·급식업체에서 편의 식품으로 너겟을 자율배식 할 경우 일정시간이 지나면 보온 과정에 의해 표면이 건조해져 기호가 떨어지는 경우가 많다. 따라서 냉동한 콩치 너겟을 재가열하여 보온기인 원형 슬로우다운에 놓고 0, 20, 40, 60분 보온한 뒤 경도를 측정하였다(Figure 2). 수분만 첨가한 너겟의 경우 경도가 0분일 경우에는 $3.29(10^3 \text{ g/cm}^2)$ 이었으나, 60분 보온한 후에는 $5.58(10^3 \text{ g/cm}^2)$ 로 시간경과에 따라 유의적으로 단단해졌다. 양파 5% 첨가 너겟의 경우에는 $6.94\sim 7.28(10^3 \text{ g/cm}^2)$ 이었으며, 양파 10% 첨가 너겟은 0분에는 $6.39(10^3 \text{ g/cm}^2)$, 20분에는 $5.49(10^3 \text{ g/cm}^2)$, 40분에는 $5.85(10^3 \text{ g/cm}^2)$, 60분 보온 후에는 $6.53(10^3 \text{ g/cm}^2)$ 으로 나타나 다른 시료에 비해 60분 보온 중 정도의 변화가 가장 작은 것으로 나타났다. 양파 첨가 15% 너겟의 경도는 $6.61\sim 6.84(10^3 \text{ g/cm}^2)$, 양파 20% 첨가 너겟은 $6.96\sim 7.73(10^3 \text{ g/cm}^2)$ 으로, 양파를 첨가한 너겟은 물만 첨가된 너겟보다 보온 중에도 너겟의 촉촉함이 유지되며 덜 단단해지는 것으로 나타났다. 이는 양파가 수분을 조직속에 가두고 있어 보온 중 너겟의 표면에서 수분이 증발하는 것을 막아 물만 첨가된 것 보다 수분 유지에 효과적인 것을 알 수 있었다.

너겟의 보온중의 수분 함량 측정 결과(Figure 3)에서는

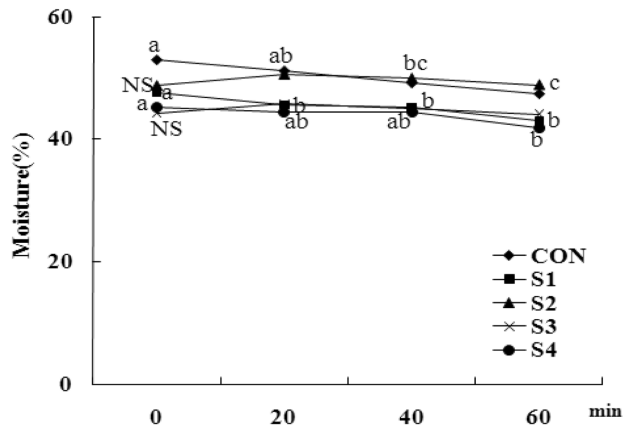


<Figure 2> Changes in hardness of Saury nuggets with various water and onion levels during warming

Values are Mean±SD

^{a-c}Means in a row by different superscripts are significantly different at the p<0.05 by Duncan's multiple range test

See the legend of Table 4



<Figure 3> Changes in moisture contents of Saury nuggets with various water and onion levels during warming

Values are Mean±SD

^{a-c}Means in a row by different superscripts are significantly different at the p<0.05 by Duncan's multiple range test

See the legend of Table 4

수분만 첨가한 너겟은 52.96%에서 60분 보온 후에는 47.45%로 유의적으로 수분이 감소하였고, 양파 5% 첨가 너겟의 경우도 48.68%에서 42.97%로 시간 경과에 따라 유의적으로 수분함량이 감소하여 너겟의 경도가 높았던 결과와 일치하였다. 그러나 양파가 10%의 너겟은 정도에서와 마찬가지로 보온 20분과 40분에 수분 함량이 오히려 0분보다

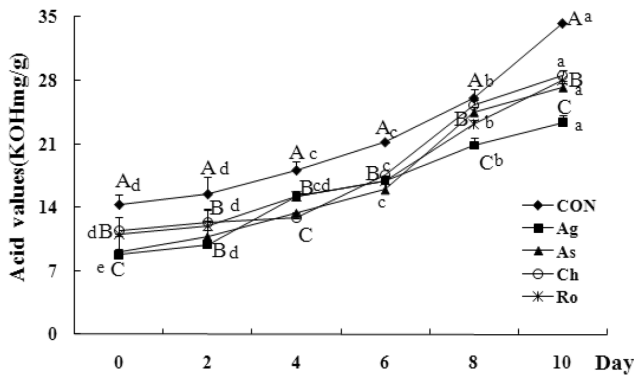
<Table 5> Sensory evaluation of Saury nuggets with various water and onion levels

	Con	S1	S2	S3	S4
Firmness	4.18±0.40 ^a	4.36±1.20 ^a	5.00±0.89 ^a	3.81±0.82 ^b	3.81±1.32 ^b
Moistness	3.18±1.66 ^b	3.81±1.17 ^b	4.00±0.77 ^b	5.82±0.60 ^a	5.09±0.70 ^a
Texture preference	4.00±1.00 ^b	3.64±1.36 ^b	5.36±0.98 ^a	5.82±0.87 ^a	4.18±1.12 ^b

Values are Mean±SD

^{a-b}Means in a row by different superscripts are significantly different at the p<0.05 by Duncan's multiple range test

See the legend of Table 4



<Figure 4> Changes in Acid value of Saury nuggets with various water and onion levels during 10 days storage at 24°C (KOH mg/g)

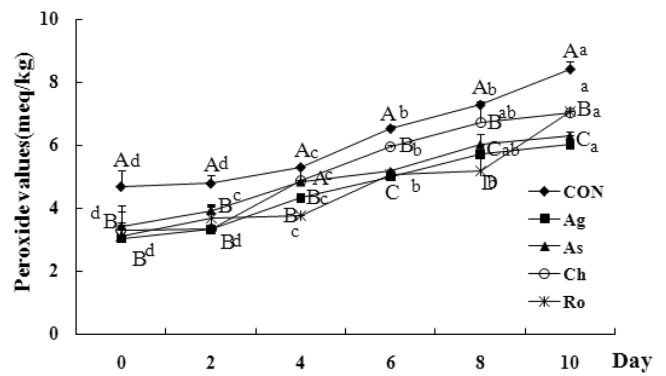
^{a-d}Means in a row by different superscripts are significantly different at the $p < 0.05$ by Duncan's multiple range test
^{A-C}Means in a column by different superscripts are significantly different at the $p < 0.05$ by Duncan's multiple range test
 CON: Saury nugget without herbs and oriental herbs
 Ag: Saury nugget with Angelica gigas Nakai extract
 As: Saury nugget with Acanthopanax sessiliflorus Seed extract
 Ch: Saury nugget with Anthemis nobillis extract
 Ro: Saury nugget with Rosemarinus officinalis L extract

높아졌고, 60분 경과 되어도 수분 함량에 유의적인 차이를 나타내지 않아 경도 측정에서 단단해지지 않은 결과와 일치하는 경향이였다. 양파 15% 첨가 너겟도 보온 20분과 40분에 수분 함량이 높아졌다. 전체적으로 수분만 첨가한 너겟 보다는 양파를 첨가한 너겟의 수분의 감소가 적은 것으로 나타나, 보온을 하여 너겟을 제공할 때에는 양파를 비로한 채소를 첨가하면 촉촉함이 유지되는 것을 알 수 있었다. Lee 등(2007)의 연구에서도 본 연구 결과와 마찬가지로 수분만 첨가한 고등어 너겟 보다는 채소를 첨가한 너겟이 보온 랩프로 저장 시 촉촉한 식감을 유지한다고 하여 본 연구와 유사한 경향을 보였다.

3. 저장 기간에 따른 지방 산패 측정

1) 산가 측정

지방산화 억제 효과가 있는 허브(캐모마일, 로즈마리)와 한약재(당귀, 오갈피) 농축액을 첨가하여 만든 콩치 너겟을 24°C의 실온에서 2일 간격으로 10동안 저장하며 산가를 측정된 결과는 <Figure 4>와 같았다. 허브와 한약재 농축액을 첨가하지 않은 콩치 너겟의 산가는 당일에 14.3으로 다른 너겟에 비하여 유의적으로 가장 높았으며, 10일에는 34.34로 유의적으로 급격하게 증가 하였고 저장 기간 중 가장 높았다. 당귀(Ag)를 첨가한 너겟의 산가는 8.75~23.34, 오갈피(As) 첨가는 9.05~27.23, 캐모마일(Ch) 첨가는 11.38~28.59, 로즈마리(Ro) 11.09~28.01로 유의적으로 저장 기간에 따라 높아졌으며, 저장 기간 10일 동안에 당귀(Ag) 농축액을 첨가한 너겟의 산가가 가장 낮고, 오갈피(As)와 캐모마일(Ch), 로즈마리(Ro)를 첨가한 너겟은 비슷한 수



<Figure 5> Changes in Peroxide value of Saury nuggets with various water and onion levels during 10 days storage at 24°C (meq/kg)

^{a-d}Means in a row by different superscripts are significantly different at the $p < 0.05$ by Duncan's multiple range test
^{A-D}Means in a column by different superscripts are significantly different at the $p < 0.05$ by Duncan's multiple range test
 See the legend of Figure 4

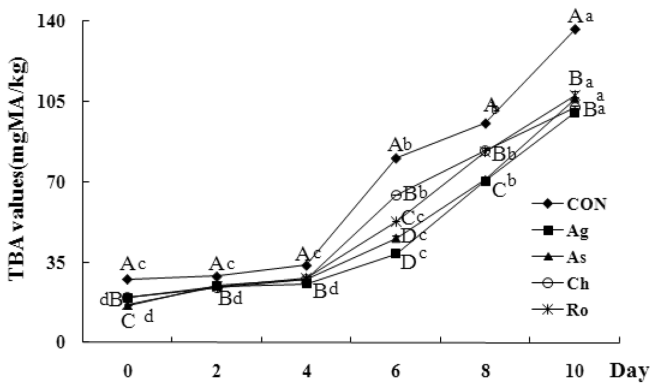
치를 보였다. 따라서 너겟을 제조하여 냉동 저장하며 사용할 경우 항산화성이 좋은 한약재나 허브를 첨가하여 제조하는 것이 바람직함을 알 수 있었다.

2) 과산화물가 측정

콩치 너겟의 과산화물가를 측정된 결과는 <Figure 5>와 같았다. 물만 첨가한 대조군의 경우 4.68~8.4로 저장 기간에 따라 유의적으로 높아졌으며, 산가와 마찬가지로 저장 기간 중 과산화물가가 가장 높았다. 당귀(Ag) 농축액을 첨가한 너겟은 과산화물가가 3.02~6.01으로, 오갈피(As) 첨가된 너겟의 과산화물가가 3.41~6.28, 캐모마일(Ch) 3.29~7.03, 로즈마리(Ro)가 첨가된 너겟의 과산화물가가 3.1~7.06보다 유의적으로 가장 낮았다. 로즈마리(Ro)를 첨가한 너겟의 경우 저장 기간 4일 이후에 과산화물가가 급격히 증가하였으며, 당귀(Ag)나 오갈피(As), 캐모마일(Ch)을 첨가한 너겟은 저장 10일 동안 서서히 과산화물가가 증가함을 알 수 있었다. 제조 당일에는 허브와 한약재 농축액을 첨가한 너겟의 과산화 물가는 유의적으로 비슷한 경향을 보였고 10일 저장 기간 후에는 로즈마리(Ro)>캐모마일(Ch)>오갈피(As)>당귀(Ag) 순으로 과산화물가가 높아 산가와 마찬가지로 당귀 첨가 너겟의 과산화물가가 유의적으로 가장 낮게 나타났다.

3) TBA가 측정

너겟의 TBA가를 측정된 결과는 <Figure 6>과 같았다. 너겟의 TBA가는 모든 너겟의 경우 대체로 제조 후 4일까지 큰 변화가 없었으나 저장 4일 이후에 유의적으로 급격히 증가하였다. 물만 첨가한 대조군의 경우 당일 TBA가는 27.67이었으며, 저장 6일에는 80.37, 저장 10일에는 136.6으로 나타나 TBA가가 가장 급격하게 유의적으로 높았다. 당귀



<Figure 6> Changes in TBA value of Saury nuggets with various water and onion levels during 10 days storage at 24°C (mg MA/kg)

a-dMeans in a row by different superscripts are significantly different at the $p < 0.05$ by Duncan's multiple range test
 A-DMeans in a column by different superscripts are significantly different at the $p < 0.05$ by Duncan's multiple range test
 See the legend of Figure 4

(Ag) 농축액을 첨가한 너겟은 19.5~100.27, 오갈피(As)를 첨가한 너겟은 16~106.43으로 나타났으며, 캐모마일(Ch)은 첨가한 너겟은 19.5~102.53, 로즈마리(Ro)는 16.37~107.63으로 농축액이 들어간 너겟은 물만 첨가된 너겟보다 유사한 수준으로 모두 낮았다. 그러나 너겟의 TBA가에서도 당귀(Ag)를 첨가한 너겟이 저장 10일후에 유의적으로 가장 낮은 수치를 보여 지방산패를 가장 잘 억제 시켜줌을 알 수 있었다. 따라서 너겟을 냉동 보관 시 지방 산패를 억제시키기 위해 항산화성이 좋은 한약재나 허브의 농축액을 첨가하는 것이 바람직하다고 생각된다.

IV. 요약 및 결론

콩치 너겟의 식감을 좋게 하기 위하여 너겟 반죽 속에 수분과 양파 비율을 달리하여 만든 너겟의 관능적 특성 및 텍스처 특성을 검토하고 너겟의 텍스처 특성 변화를 검토하였으며, 허브 및 한약재 농축액 첨가 너겟을 제조하여 저장 기간에 따른 지방 산패를 검토한 결과는 다음과 같았다.

1. 텍스처 측정 결과, 경도(Hardness)와 씹힘성(chewiness), 탄력성(spinginess), 응집성(cohesiveness)은 양파의 첨가량이 증가할수록 유의적으로 높아졌다.
2. 콩치너겟의 수분 함량은 물만 첨가한 너겟이 가장 컸고, 양파의 첨가량이 증가할수록 수분 함량이 유의적으로 낮아졌다.
3. 관능검사 결과 너겟에 양파 첨가량이 증가할수록 텍스처가 촉촉하고 부드러워 선호되었고, 물 5%와 양파 15% 첨가한 너겟의 기호도가 가장 높게 나타났다.
4. 콩치너겟을 원형 슬로우다운에서 60분 보온하며 경도를 측정한 결과 양파를 10%, 15% 첨가한 너겟은 물만 첨가한 너겟보다 덜 단단해 졌으며, 수분 함량도 경도와 마찬가지로

지로 양파를 첨가한 너겟에서 수분 감소가 적었다.

5. 지방산패 정도를 알아보기 위해 당귀(Ag)와 오갈피(As), 캐모마일(Ch), 로즈마리(Ro)를 첨가하여 만든 너겟의 냉동 저장 후 재가열하여 산가, 과산화물가, TBA가를 측정 한 결과 물만 첨가한 너겟보다 허브 및 한약재를 첨가한 너겟이 지방 산패가 더디게 진행되는 것을 알 수 있었고, 그 중에서도 당귀(Ag) 농축액이 콩치 너겟의 지방 산패를 가장 더디게 하는 것을 알 수 있었다.

이에, 편의 식품으로서 생선을 주재료로 하는 너겟을 외식·급식업체에서 이용하기 위해 제조할 경우 촉촉한 텍스처 유지를 위해서 채소 첨가가 바람직하며 지방 산화를 억제하기 위해서는 허브 및 한약재 첨가가 품질 개선에 도움이 된다고 생각된다.

■ 참고문헌

松元文子 1982 調理, 光生館 p 183
 전국창 2002. 우리나라 냉동식품 산업의 현황, 한국육가공협회 25:36-43
 주현규 외 1995. 식품분석법. 서울: 학문사. pp 255-257
 한국 영양학회 7차 개정판 : www.yori.co.kr
 Chambers E, Wolf MB. 1996. Sensory testing methods. 2nd, West Conshohocken, Pa.: American Society for Testing and Materal. 58-72
 Chang JH. 2006. Antioxidant actives and antiproliferative effects of various natural herb extracts. Master degree thesis Seoul national university. p 24
 Gardmer, H. 1979. Lipid hydroperoxide reactivity with proteins and amino acids: A review. J. Agric. Food Chem. 27:220-229
 Garcia DJ. 1998. Omega-3 long-chain PUFA nutraceuticals. Food Technol 52:44-49
 Newton I & Snyder D. 1997. Nutrition aspects of long-chain omega-3 fatty acids and their use in bread enrichment. Cereal Foods. 42:126-131
 Kim GR. 2008. Study on the texture characteristics of high omega-3 fatty acid Saury nuggets. J East Asian Dietary Life. 18(4):569-575
 Kim JS, Yeum DM, Kang HG, Kim IS, Kong CS, Lee TG, Heu MS. 2002. Fundamentals and application for canned foods. Hyoil Publising Co. Seoul. pp 27-31
 Kim NH. 2002. A Study on Urban Housewife's Purchase Activity of Processed Food and Perception of Nutrition Labeling. MS Thesis Sejong University. Seoul. p 30
 Kim HJ, Kim CK, Kwon YJ. 1999. Effects of Cooking Methods on Composition of Polyunsaturated and Other Fatty Acids in Saury (*Cololabis seira*). Korean J. Soc. Food Sci. 31(4):919-923
 Lee KH, Joaquin H, Lee CM. 2007. Improvement of Moistness and Texture of High Omega-3 Fatty Acid Mackerel Nuggets by

- Inclusion of Moisture-Releasing Ingredients, *Journal of Food Science*. 72(2):119-124
- Min, D. B. and T. H. Smouse. (1985) Flavor chemistry of fat and oils. *American Oil Chemists' Society*. p 39
- Park CS. 2005. Antioxidative and Nitrite Scavenging Abilities of Medicinal Plant Extracts. *Korean J. Food Preserv.* 12(6):631-636
- Park Young Jin. 2002. The Study on the Effect of Lipid Peroxides Production While Meat Eating Method. *Journal of Educational Science*. 16(1):105-114
- Pearson, A. M. and J. I. Gray. 1983. The maillard reaction in food and nutrition. *Symp. Series 215, Am. Chem. Soc.* Washington D.C. p 287
- Simopoulos AP. 1991. Omega-3 fatty acids in health and disease and growth and development. *Am. J. Clin. Nutr.* 54:438-463
- Uhei N, Sumiko K, Kunitoshi S. 1990. Effect of Pacific saury on serum cholesterol and component fatty acid in humans. *Eiyogaku Zasshi*, 48(5):233
- Yun SH, Yoon JY, Lee SR. 1996. Retail Distribution Temperature and Quality Status of Fried-Frozen Korean Meat Ball Products. *Korean J. Food Sci. Technol* 28(4):657-662
-
- 2010년 9월 17일 신규논문접수, 10월 15일 수정논문접수, 10월 18일 채택