

넙치(*Paralichthys olivaceus*) 커틀렛 제품의 제조 및 품질특성

윤문주 · 이재동 · 권순재 · 박시영 · 공청식 · 주종찬* · 김정균†
(†경상대학교 · *창신대학교)

Processing and Quality Properties of Olive Flounder *Paralichthys olivaceus* Cutlet

Moon-Joo YOON · Jae-Dong LEE · Soon-Jae KWON · Si-Young PARK ·
Cheong-Sik KONG · Jong-Chan JOO* · Jeong-Gyun KIM†
(†Gyeongsang National University · *Changshin University)

Abstract

Olive flounder (*Paralichthys olivaceus*) is a large carnivorous fish that live at coastal area and shallow seas in Korea. It was good texture and clean taste because of a high collagen content and low lipid content. More than 70% of olive flounder annual production was traded alive, consequently processing food product from olive flounder is rare to be towed. This study was conducted to investigate the best method of olive flounder cutlet processing. Clean fillet (headless, skinless and contain no viscera part) of olive flounder were divided into 5 portion. Every 100 g of olive flounder meat was wrapped with vinyl then flatten with meat hammer. Flatten fillet then was coated with wheat flour, and seasoned with salt and pepper. These were then coated with egg wash and bread crumbs. Two different method of processing was to make this olive flounder cutlet. Cutlet-1 was fried for 1 min in olive oil, then kept in polyethylene film vacuum packaging (20×30×0.05 mm) and stored at -20℃ for 7 days. After 7 days the cutlet was thawed and heat up in microwave for 2 min (Sample-1). The other proup is cutlet-2, which is directly stored in polyethylene film vacuum packaging at -20℃ for 7 days then thawed and fried for 1 min in olive oil (Sample-2). The factors such as pH, TBA value, amino-N, free amino acid, chemical composition, color value (L, a, b), texture profile, sensory evaluation and viable bacterial count of the olive flounder cutlet (Sample-1, Sample-2) were measured. From the result of sensory evaluation, Sample-2 showed a little high scores than Sample-1. But there was no significant differences in color, odor, taste, texture and overall acceptance between Sample-1 and Sample-2 products.

Key words : Olive flounder, Cutlet, Processing, Quality Properties

I. 서론

우리나라 전 연안에 분포하는 넙치(*Paralichthys olivaceus*)는 온대의 얕은 바다 밑바닥에 사는 대형 육식성 어류이다. 2004년부터 2013년까지 평

균적으로 약 3만 8천 톤이 생산되고 있는 넙치는 콜라겐 함량이 많아 쫄깃쫄깃 씹히는 맛이 좋을 뿐 아니라 지방질 함량이 적어 담백한 맛을 느낄 수 있는 최상의 횡감으로 사랑받고 있다(Jang et al., 2011). 연간 생산량의 70% 이상이 활어로 사

† Corresponding author : 055-772-9141, kimjeonggyun@nate.com

용되고 있는 넙치는 가공품으로 이용되는 경우를 찾아보기가 힘들다.

넙치에 관한 연구로는 Shim et al. (2012)의 수온 및 절식에 따른 넙치 근육의 물리화학적 특성 변화, Yang and Yeo (2004)의 넙치에서의 급격한 수온변화 스트레스에 관한 생리학적 연구, Shin et al. (2013)의 얼음물 전처리 방법이 넙치육의 품질 특성에 미치는 영향 등의 수온과 관련된 연구보고, Park et al. (2003)의 양식산 넙치와 자연산 넙치의 관능적 특성 및 저장 중 신선도 변화연구, Lee et al. (1997)의 양식 넙치의 육질에 관한 연구 및 Oh et al. (1988)의 천연 및 양식산 넙치의 합질소엑스분과 아미노산조성 등의 연구 보고가 있다. 한편, 넙치를 이용한 가공품의 개발에 관한 연구로는 넙치 스테이크 제품에 대한 Yoon et al. (2015)의 연구 보고 이외에는 찾아보기 힘들다.

특히로는 넙치육을 함유하는 국수 및 그 제조 방법(Korean intellectual property office, 2007), 숙성된 광어를 포함하는 튀장 및 이의 제조방법(Korean intellectual property office, 2009) 및 넙치 수리미를 포함하는 넙치 연제품의 제조방법 및 이로부터 제조되는 넙치 연제품(Korean intellectual property office, 2010) 등이 등록 되어 있다.

본 연구에서는 넙치 가공품 개발의 일환으로 두 종류의 cutlet을 제조하였으며, 조리방법을 달리한 두 제품의 소비 직전의 품질특성에 대해 살펴보았다.

II. 재료 및 방법

1. 실험재료

본 실험에서 사용한 넙치는 2013년 8월 마산 어시장에서 구입한 체장 65~85 cm(평균 75 cm), 체중 1,450 g~1,550 g(평균 1,500 g)의 크기인 양식산 넙치를 사용하였으며, 밀가루(C사), 계란(L사), 소금(B사), 후추(O사), 빵가루(O사) 등의 부재료는 통영 소재 대형마트에서 구입하여 사용하였다.

2. 넙치 커틀렛의 제조

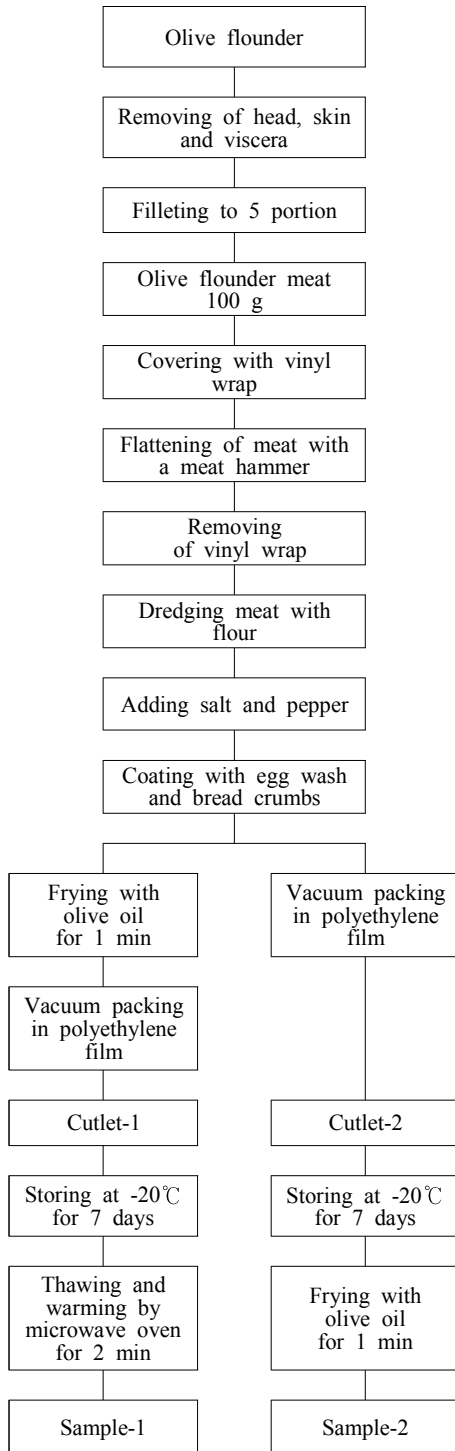
원료 넙치의 머리, 내장 및 껍질을 제거하여 세척하고, 5겹 편etz기를 하였다. 넙치 육 100 g을 비닐랩으로 감싸고 고기망치로 두드려 편(가로×세로×높이=11×5×1 cm) 후 랩을 제거하였다. 이어서 밀가루 10 g을 골고루 묻히고, 소금(0.05 g)과 후추(0.05 g)를 뿌린 다음, 계란물(계란 1개로 만든 egg wash)을 바른 후, 마지막으로 빵가루 20 g을 골고루 입혔다.

넙치 육에 대해 밀가루, 계란물, 빵가루, 소금 및 후추의 첨가량은 관능검사(자료 미제시)를 통한 예비실험에 의해 결정되었다(Table 1). 이것을 180℃로 가열된 올리브유에 1분간 튀긴 다음 상온으로 냉각하고 폴리에틸렌 필름(20×30×0.05 mm)에 넣어 진공포장한 제품을 Cutlet-1으로, 튀기지 않고 바로 진공포장한 제품을 Cutlet-2로 하였다.

일반적으로 소비자들은 cutlet 제품을 튀겨진 것은 데워서, 튀겨지지 않은 것은 직접 튀겨서 먹는 경향이 있다. 따라서 본 연구에서는 제조한 두 제품을 7일간 -20℃에서 저장한 다음 다른 방법으로 조리한 후 먹기 직전의 제품의 품질특성을 비교하였다. 즉 동결상태의 Cutlet-1 제품을 전자레인지로 해동하고 데운(2분간) 시료(Sample-1)와 동결상태의 Cutlet-2 제품을 해동한 후 180℃로 가열된 올리브유에 1분간 튀긴 시료(Sample-2)의 품질 특성을 비교하였다. Cutlet 제품 공정 및 실험 시료 처리 방법은 [Fig. 1]과 같다.

<Table 1> Formulas for the preparation of olive flounder cutlet

Ingredient	Quantity
Olive flounder	100 g
Flour	10 g
Egg	1 ea
Bread crumb	20 g
Salt	0.05 g
Pepper	0.05 g



[Fig. 1] Flowsheet of processing of olive flounder cutlet.

3. 생균수

생균수는 APHA (1970)의 표준한천평판 배양법에 따라 $37\pm 1^\circ\text{C}$ 에서 48시간 동안 incubator (LTI-1000ED, EYELA, Japan)에서 배양하여 나타난 집락수를 계측하였고, 배지는 표준한천평판배지를 사용하였다.

4. 일반성분 및 pH

일반성분은 AOAC (1995)법에 따라, 수분은 상압가열건조법, 조지방은 Soxhlet법, 회분은 건식회화법, 조단백질은 semimicro Kjeldahl법으로 정량하였다. pH는 시료육에 10배량의 순수를 가하여 균질화한 후 pH meter (Euteoh instruments pH-1500, Euteoh Co., USA)로써 측정하였다.

5. 색조

시료의 표면색조에 대한 L 값(lightness, 명도), a 값(redness, 적색도), b 값(yellowness, 황색도) 및 ΔE 값(color difference, 색차)을 직시색차계 (ZE-2000, Nippon Denshoku, Japan)로써 측정하였고, 이 때 표준백판(standard plate)의 L 값은 99.98, a 값은 -0.01, b 값은 0.01이었다.

6. 조직감

조직감은 레오메터(Rheometer Compac-100, Sun Scientific Co., Japan)를 사용하여 절단시험 (Shear-test)으로 질김도를 측정하였다. 즉, 넙치 cutlet를 일정한 크기(2.0×2.0×1.2 cm)로 정형한 다음 레오메터로써 절단하는데 소요되는 힘으로 나타내었다. 이때 max force 값의 계산은 rheology data system ver. 2.01에 의해 처리하였다.

7. TBA 값 및 아미노질소

TBA 값은 시료 5 g을 정평한 후 Tarlagis et al. (1960)의 수증기증류법으로 측정하였으며, 아미노질소 함량은 Formol 적정법(Kohara, 1982)으로 측

정하였다.

8. 유리아미노산

유리아미노산 함량은 시료 20 g에 20% TCA 30 mL를 가하고 Vortex (G-560, Scientific industries, INC. Bohemia, N. Y., 11717, USA)로 30초간 균질화한 후 원심분리기(SUPRA 22K Plus, Hanil Science Industrial Co., Ltd, Korea)로 8,000 rpm에서 15분간 원심분리시킨 다음 100 mL로 정용하였고, 분액여두에 옮겨 에틸에테르를 가한 후 격렬히 흔들어 상층부의 TCA층을 버리고 하층부만을 취하여 진공회전증발기(RW-0528G, Lab. Companion, Korea/ GITAL WATER BATH SB-1000, EYELA, Japan/ RPTARY EVAPOPATPR N-1000, EYELA, Japan)로 농축하였다. Lithium citrate buffer(pH 2.2)를 사용하여 25 mL로 정용한 후 아미노산 자동분석계(Automatic amino acid analyzer S-433, Sykam, Germany)로 측정하였다.

9. 관능검사

관능검사는 맛, 냄새, 조직감 및 색조에 잘 훈련된 10인의 관능검사원을 구성하여 시료의 냄새, 맛, 조직감 및 색조 등 관능적 기호도의 척도가 되는 항목에 대하여 5단계 평점법(5: 아주 좋음, 4: 좋음, 3: 보통, 2: 싫음, 1: 아주 싫음)으로 평가하였고, 평가점수 중 최고 및 최저값을 빼 나머지 점수의 평균값으로 결과를 나타내었다.

III. 결과 및 고찰

1. 생균수

Sample-1 및 Sample-2를 37±1 °C에서 48시간 배양한 후 외관검사와 생균수를 측정한 결과를 <Table 2>에 나타내었다. 두 시료 모두 균이 검출되지 않았으며, 외관도 정상이었다.

<Table 2> Viable cell counts (CFU/g) and external appearance test of Sample-1 and Sample-2 incubated at 37±1 for 48 hrs

	Sample-1	Sample-2
Viable cell counts	ND ¹⁾	ND
External appearance	Normal	Normal

¹⁾ ND : Not detected.

Sample-1, Sample-2 : refer to the comment in Fig. 1.

2. 일반성분 및 pH

Sample-1과 Sample-2의 일반성분 함량 및 pH 값을 측정한 결과는 <Table 3>과 같다. Sample-1과 Sample-2의 일반성분 함량은 수분의 경우 각각 58.0 및 58.2%, 조회분의 경우 두 제품 모두 1.8%로 함량의 차이가 거의 없었다. 조단백질의 경우는 각각 19.2 및 15.5%로 Sample-1이 Sample-2보다 높은 값이었으나 조지방의 경우는 각각 10.4 및 13.4%로 Sample-1보다 Sample-2의 함량이 더 높았는데 그 이유는 Sample-2가 실험 직전에 튀긴 반면 Sample-1은 튀긴 후 포장, 동결 및 해동 등의 공정을 거치게 되는데 이 과정에서 기름이 유출되어 함량의 차이가 나는 것으로 판단되었다.

Chae (2005)는 프라이팬에 기름을 약간만 넣고 절반만 잠기게 해서 한쪽이 다 익고 난 다음 뒤집어서 한쪽을 익혀 주는 방법(pan-frying)으로 돼지고기 등심을 이용하여 만든 돈까스의 일반성분을 측정한 결과, 조단백질 20.56%, 조지방 11.72%, 수분 56.30%였다고 보고하여 본 실험의 Sample-1 및 Sample-2와는 차이가 있었는데 이것은 육류와 어류의 차이 때문인 것으로 판단되었다.

Yoon et al. (2015)은 납치 steak 제품을 제조하여 Steak-1 및 Steak-2의 일반성분을 측정한 결과, 수분이 각각 69.0 및 69.2%, 조단백질이 각각

21.9 및 21.4%, 조지방이 각각 5.3 및 7.8%, 조회분이 각각 1.9 및 1.8%라고 보고하였다. 본 실험의 결과보다 수분 및 조단백질 함량은 높았으며, 조지방은 낮은 값을 보였고 조회분은 비슷하였다.

Sample-1과 Sample-2의 pH 값은 각각 6.41 및 6.36으로 거의 차이가 없었다.

<Table 3> Proximate composition and pH of Sample-1 and Sample-2

Cutlet	Proximate composition (g/100 g)				pH
	Moisture	Crude protein	Crude lipid	Ash	
Sample-1	58.0 ± 0.0	19.2 ± 0.0	10.4 ± 1.3	1.8 ± 0.1	6.41 ± 0.0
Sample-2	58.2 ± 0.2	15.5 ± 0.1	13.4 ± 0.7	1.8 ± 0.0	6.36 ± 0.0

Values are the means±standard deviation of three determination. Sample-1, Sample-2 : refer to the comment in Fig. 1.

3. TBA 값 및 아미노질소 함량

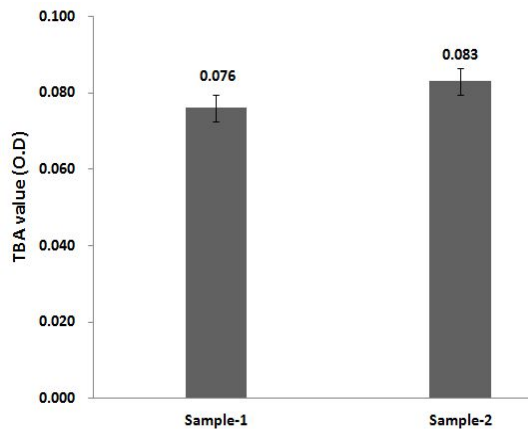
TBA 값은 [Fig. 2]에 나타내었다. Sample-1과 Sample-2의 TBA 값은 각각 0.076 및 0.083으로 큰 차이가 없었다.

Cha and Lee (2013)는 우육과 돼지육을 혼합하여 햄버거 패티를 제조한 후 15일간 저장하면서 TBA 값을 측정하고, 자색 콜라비를 10% 함유한 패티의 경우 0일차는 0.22, 15일차는 0.14이었다고 보고하였다. 전보에서 Yoon et al. (2015)은 넙치 steak 제품을 제조하여 TBA 값을 측정하고 Steak-1(넙치육에 혼합야채류와 혼합부재료를 첨가하여 steak를 제조한 후 올리브유를 두른 프라이팬에서 2분간 구운 후 진공포장하여 7일간 동결 저장한 것을 전자레인지로 해동 및 데운 제품)이 0.110, Steak-2(넙치육에 혼합야채류와 혼합부재료를 첨가하여 steak를 제조한 후 진공포장하여 7일간 동결 저장한 것을 올리브유를 두른 프라이팬에서 2분간 구운 제품)가 0.069였다고 보고

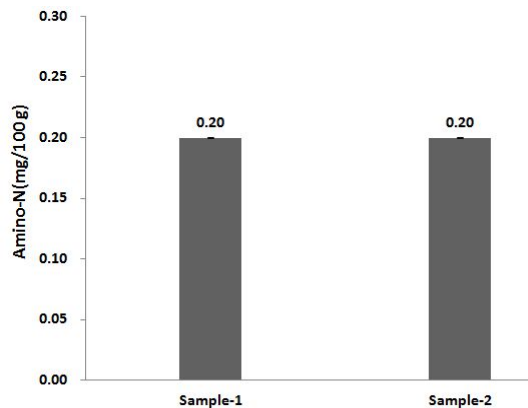
하였는데 본 실험의 결과와 차이가 있었다.

넙치 cutlet 제품의 아미노질소 함량은 [Fig. 3]에 나타내었다. Sample-1 및 Sample-2 모두 아미노질소 함량이 0.2 mg/100 g 이었다.

Yoon et al. (2015)은 넙치 steak 제품을 제조하여 아미노질소 함량을 측정한 결과 Steak-1 및 Steak-2 두 시료간의 차이가 거의 없다고 보고하였는데, 본 실험의 결과와 일치하였다.



[Fig. 2] TBA value of Sample-1 and Sample-2. Sample-1, Sample-2 : refer to the comment in Fig. 1.



[Fig. 3] Amino-N of Sample-1 and Sample-2. Sample-1, Sample-2 : refer to the comment in Fig. 1.

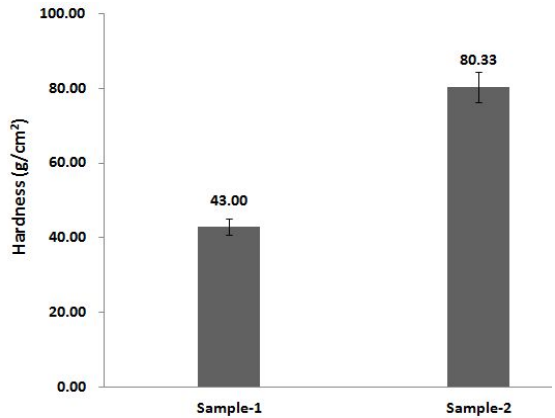
4. 조직감

Sample-1과 Sample-2의 조직감의 차이를 비교하기 위해 각 시료의 조직감을 레오메터로써 측정된 결과는 [Fig. 4]와 같다. 각 시료를 일정한 크기(2.0×2.0×1.2 cm)로 정형한 다음 레오메터로써 절단하는데 소요되는 힘으로 나타내었다. 튀겨서 냉동보관한 후 데운 Sample-1(43.00 g/cm²)보다 조직감 측정 직전에 튀긴 Sample-2(80.33 g/cm²)의 경도가 더 큰 것을 알 수 있었다. 따라서 조리하여 완제품을 만든 후 보관했다가 데워서 먹는 경우 보다 먹기 직전에 바로 조리하는 경우에 cutlet 제품의 조직감이 더 단단함을 알 수 있었다.

Yoon et al. (2015)은 넓치 steak의 경우 구워서 냉동 보관 후 데운 Steak-1보다 조직감 측정 직전에 구운 Steak-2가 경도가 더 크다고 보고하여 본 실험의 결과와 일치하였다. Lee et al. (2003)은 조건을 달리하여 제조한 돼지고기 패티의 조직감을 측정된 결과, 대조구의 조직감은 605.30 g/cm², 분리대두단백질을 처리한 패티는 801.75 g/cm², meat emulsion을 첨가한 패티는 509.24~612.47 g/cm²이었다고 보고하였는데, 본 실험에서 제조한 Sample-1과 Sample-2의 경도보다 값이 훨씬 높게 나왔다. 이것은 육류와 어류의 조직감 차이로 판단되었다.

5. 색조

Sample-1과 Sample-2의 표면 색깔의 차이를 살펴보기 위해 직시 색차계로써 색조를 측정된 결과는 <Table 4>와 같다. Sample-1과 Sample-2의 명도(L값)는 각각 49.71 및 48.80, 적색도(a값)는 각각 1.01 및 -0.95, 황색도(b값)는 각각 13.57 및 10.75, 색차(ΔE값)는 각각 48.88 및 53.00으로 명도(L값)와 적색도(a값)는 Sample-1과 Sample-2의 차이가 거의 없었으나 황색도(b값)는 Sample-1, 색차(ΔE값)는 Sample-2가 더 높았다.



[Fig. 4] Hardness of Sample-1 and Sample-2. Sample-1, Sample-2 : refer to the comment in Fig. 1.

Kim et al. (2004)은 소고기 등심에 맛사정(육 표면의 마찰력에 의해서 고기의 물리적인 성질을 바람직한 방향으로 바꾸기 위한 방법)을 한 후 색조를 측정된 결과, 명도(L값)의 경우 75.49, 적색도(a값)는 4.28 그리고 황색도(b값)는 12.64였다고 보고하였다. Sample-1과 Sample-2의 색조에 비해 명도는 높고 적색도는 낮았는데, 이것은 Sample-1과 Sample-2는 튀겨낸 후 색조를 측정하였으나, 소고기 등심 튀김 공정을 거치지 않고 색조를 측정하였기 때문에 차이가나는 것으로 판단되었다.

<Table 4> Color value of Sample-1 and Sample-2

Color value	Sample-1	Sample-2
L	49.71 ±0.00	48.80 ±0.10
a	1.01 ±0.00	-0.95 ±0.00
b	13.57 ±0.00	10.75 ±0.00
ΔE	48.88 ±0.00	53.00 ±0.10

Values are the means±standard deviation of three determination. Sample-1, Sample-2 : refer to the comment in Fig. 1.

6. 유리아미노산

Sample-1과 Sample-2의 유리아미노산 함량을 측정한 결과는 <Table 5>와 같다. 유리아미노산의 총량은 Sample-1이 312.7 mg/100 g, Sample-2가 274.7 mg/100 g으로 Sample-1의 유리아미노산의 총량이 더 높았다. 그 이유는 Sample-2의 경우 자연해동 시킨 후 튀겼으나 Sample-1의 경우는 이미 튀겨진 냉동제품을 편리하게 먹기 위해 해동 및 데우는 과정에서 전자레인지로 사용하여 열을 가한 것이 원인인 것으로 추정되었다.

Sample-1의 유리아미노산은 arginine 함량이 가장 많았고, 다음이 glutamic acid, alanine 및 lysine 순이었으며, Sample-2의 유리아미노산은 phosphoserine와 alanine 함량이 가장 많았고, 다음이 glutamic acid 및 arginine 순이었다.

Park (2000)은 양식 및 자연산 넙치의 유리아미노산을 측정한 결과, 총 유리아미노산 함량은 200 및 246 mg/100 g이었으며, taurine이 각각 115 및 91 mg/100 g으로 유리아미노산 총량의 57.2% 및 37.0%를 차지한다고 하였으며, 다음이 alanine, lysine 순이었다고 하였다. 본 실험에서의 Sample-1과 Sample-2의 유리아미노산 함량과 차이가 나는 이유는 주재료인 넙치육에 부재료를 첨가하고 여러 제조 공정을 거쳤기 때문에 이러한 차이가 생겨난 것으로 판단되었다.

7. 관능검사

조리방식의 차이가 넙치 cutlet의 관능적 기호도에 미치는 영향을 살펴보기 위하여 두 시료의 색, 냄새, 맛 및 조직감 등 관능적 특성에 대하여 잘 훈련된 10인의 관능검사원을 구성하여 5단계 평점법으로 관능검사를 실시한 결과는 <Table 6>과 같다. 180℃로 가열된 올리브유에 1분간 튀겨 냉동저장한 후 해동한 Sample-1과 냉동저장한 것을 해동 후 180℃로 가열된 올리브유에 1분간 튀

<Table 5> Free amino acid content of Sample-1 and Sample-2 (mg/100 g)

Amino acid	Olive flounder Cutlet	
	Sample-1	Sample-2
Phosphoserine	13.8 (4.4) *	37.4 (13.6) *
Taurine	9.1 (2.9)	7.5 (2.7)
Urea	14.7 (4.7)	16.6 (6.0)
Aspartic acid	15.5 (5.0)	8.4 (3.1)
Threonine	9.9 (3.2)	6.6 (2.4)
Serine	11.5 (3.7)	9.1 (3.3)
Glutamic acid	44.3 (14.2)	36.6 (13.3)
α-Aminoadipic acid	2.8 (0.9)	1.0 (0.4)
Proline	10.0 (3.2)	8.3 (3.0)
Glycine	4.6 (1.5)	3.9 (1.4)
Alanine	38.3 (12.2)	37.4 (13.6)
α-Aminobutyric acid	0.2 (0.1)	0.7 (0.3)
Valine	9.8 (3.1)	7.7 (2.8)
Cysteine	3.1 (1.0)	2.8 (1.0)
Methionine	1.8 (0.6)	2.4 (0.9)
Isoleucine	4.8 (1.5)	3.6 (1.3)
Leucine	8.3 (2.6)	6.9 (2.5)
Tyrosine	7.2 (2.3)	5.0 (1.8)
Phenylalanine	7.4 (2.4)	5.6 (2.0)
Histidine	19.0 (6.1)	17.1 (6.2)
Ornithine	2.6 (0.8)	1.7 (0.6)
Lysine	24.8 (7.9)	17.1 (6.2)
Ammonia	4.3 (1.4)	3.1 (1.1)
Arginine	45.1 (14.4)	27.9 (10.1)
Total	312.7 (100.0)	274.7 (100.0)

* Percentage to the total content.

Sample-1, Sample-2 : refer to the comment in Fig. 1.

긴 Sample-2의 색, 냄새, 맛 및 조직감 및 종합평가를 비교하여 본 결과 Sample-2의 관능적 기호도가 Sample-1보다 조금 높게 나왔으나 큰 차이는 없었다는 것이 관능검사원들의 지배적 의견이었다. 따라서 관능적 차이가 거의 없다면 조리방식이 다른 Sample-1과 Sample-2의 선택은 커틀렛 제품을 구매하는 소비자의 인식에 따라 영향을 미친다고 판단되었다.

<Table 6> Sensory evaluation of Sample-1 and Sample-2

Sensory evaluation	Sample-1	Sample-2
Color	4.5 ± 0.9	4.5 ± 0.7
Odor	4.0 ± 0.5	3.8 ± 0.7
Taste	4.5 ± 0.9	4.8 ± 0.9
Texture	4.5 ± 0.7	4.0 ± 0.7
Over all acceptance	4.3 ± 0.7	4.8 ± 0.4

5 scales, 1: very poor, 2: poor, 3: acceptable, 4: good, 5: very good

Values are the means±standard deviation of three determination.

Sample-1, Sample-2 : refer to the comment in Fig. 1.

IV. 요약

5점 편뜨기한 납치 육을 비닐랩으로 감싸고 두드려 일정 모양으로 성형한 다음, 밀가루, 소금, 후추, 계란물 및 빵가루를 이용하여 튀김옷을 입혔다. 이를 올리브유에 튀긴 제품과 튀기지 않은 두 종류의 납치 cutlet 제품을 제조하였다. 그리고 이들 제품을 7일간 -20℃에서 저장한 다음 동결상태의 Cutlet-1 제품을 전자레인지로 해동하고 데운(2분간) 시료(Sample-1)와 동결상태의 Cutlet-2 제품을 해동한 후 180℃로 가열된 올리브유에 1분간 튀긴 시료(Sample-2)의 품질 특성을 비교하였다.

Sample-1과 Sample-2 모두 생균수가 검출되지 않았으며, 일반성분의 경우 수분(58.0% 및 58.2%)과 조회분(각각 1.8%)의 함량 차이는 거의 없었으나, 조단백질(19.2% 및 15.5%)의 경우는 Sample-1이 더 높았고, 조지방(10.4% 및 13.4%)은 Sample-2가 더 높았다. pH 값은 각각 6.41 및 6.36으로 거의 차이가 없었다. Sample-1과 Sample-2의 TBA 값은 각각 0.076 및 0.083으로 큰 차이가 없었으며, 아미노질소 함량은 각각 0.2 mg/100 g 이었다. 조직감의 경우 Sample-1보다 Sample-2의 조직감이 더 단단하였다. Sample-1 및

Sample-2 두 제품의 색조를 비교하면 명도(L값)는 각각 49.71 및 48.80으로 거의 차이가 없었고, 적색도(a값)는 각각 1.01 및 -0.95, 황색도(b값)는 각각 13.57 및 10.75로 Sample-1이 Sample-2보다 약간 높게 나왔다. 색차(ΔE값)는 각각 48.88 및 53.00으로 Sample-2가 Sample-1보다 높게 나왔다. Sample-1의 유리아미노산은 arginine 함량이 가장 많았고, 다음이 glutamic acid, alanine 및 lysine 순이었으며, Sample-2의 유리아미노산은 phosphoserine 와 alanine 함량이 가장 많았고, 다음이 glutamic acid 및 arginine 순이었다. Sample-1과 Sample-2 모두 각각 4종류의 아미노산이 전체 유리아미노산의 약 50%를 차지하였다. 총유리아미노산 함량은 Sample-1이 312.7 mg/100 g, Sample-2가 274.7 mg/100 g이었다. 관능검사 결과 Sample-2의 관능적 기호도가 Sample-1보다 조금 높게 나왔으나 큰 차이는 없었다는 것이 전문가 관능검사원들의 평가였다. 따라서 조리방식이 다른 Sample-1과 Sample-2의 선택은 커틀렛 제품을 구매하는 소비자의 인식에 따라 영향을 미친다고 판단되었다.

References

- AOAC(1995). Official Methods of Analysis. 16th ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington DC., 69~74.
- APHA(1970). Recommended procedures for the bacteriological examination of sea water and shellfish, 3rd ed., American Public Health Association Incorporated Broadway New York, 17~24.
- Cha, Seon-Suk & Lee, Jae-Joon(2013). Quality properties and storage characteristics of hamburger patty added with purple kohlrabi *Brassica oleracea var. gongylodes*, Journal of the Korean Society of Food Science and Nutrition, 42(12), 1994~2003.
- Chae, Young-Chul(2005). Quality characteristics of pork cutlet by cooking method, Korean Journal of Food Cookery Science, 21(4), 490~495.
- Jang, Mi-Soon · Park, Hee-Yeon · Kim, Kang-Woong

- Kim, Kyoung-Duck & Son, Maeng-Hyun(2011). Comparison of free amino acids and nucleotides content in the olive flounder *Paralichthys olivaceus* fed with extruded pellet, Korean Journal of Food Preservation, 18(5), 746~754.
- Kim, Il-Suk · Min, Joong-Seok · Lee, Sang-Ok · Jang, Ae-Ra · Kim, Dong-Hoon · Jin, Sang-Kuen & Lee, Moo-Ha(2004). Effects of processing conditions on the physical and sensory characteristics of pork cutlets, Korean Journal for Food Science and Animal Resources, 24(4), 319~325.
- Kohara T.(1982). Handbook of Food Analysis. Keonpakusha, Tokyo, 51~55.
- Korean intellectual property office(2010). Method of producing bastard halibut heat-induced surimi gel product containing bastard halibut surimi and bastard halibut heat-induced surimi gel product fabricated thereof. application number 1020100056692, registration number 101275519.
- Korean intellectual property office(2007). Noodles including flatfish and manufacturing method thereof. application number 1020070083587, registration number 100935609.
- Korean intellectual property office(2009). Soybean paste containing matured flounder of small fish and process for the preparing same. application number 1020090037619, registration number 101087935.
- Lee, Kyung-Hee & Lee, Young-Soon(1997). Muscle quality of cultured olive flounder *Paralichthys olivaceus*, Korean Journal Society of Food Science, 13(4), 448~452.
- Lee, Young-Chun · Song, Dae-Shik & Yoon, Suk-Kwon(2003). Effects of ISP adding methods and freezing rate on quality of pork patties and cutlets, Korean Journal of Food Science and Technology, 35(2), 182~187.
- Ministry of Social Welfare of Japan(1960). Guide to experiment of sanitary infection. III. volatile basic nitrogen. Kenpakusha, Tokyo, 30~32.
- Oh, Kwang-Soo · Lee, Hyeung-Joo · Sung, Dae-Whan & Lee, Eung-Ho(1988). Comparison of nitrogenous extractives amino acids in wild and cultured bastard, Korean Journal of Food Science and Technology, 20(6), 873~877.
- Park, Byung-Hak · Park, So-Hee & Jo, Jae-Sun(2003). A study on the organoleptic characteristics and changes in freshness of cultivated and wild *Paralichthys olivaceus* during storage, Korean Journal Society of Food Cookery Science, 19(1), 72~78.
- Park, Choon-Kyu(2000). Comparison of extractive nitrogenous constituents in cultured and wild olive flounder *Paralichthys olivaceus* muscle, Journal of the Korean Society of Food Science and Nutrition, 29(1), 174~179.
- Shim, Kil-Bo · Lee, So-Jeong · Yoon, Ho-Dong · Lim, Chi-Won · Shin, Yun-Kyung · Jeong, Min-Hwan · Lee, Dong-Gil & Park, Tae-Il(2012). Effects of low temperature and starvation on the physicochemical characteristics of muscle of the olive flounder *Paralichthys olivaceus*, Korean Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 45(5), 430~437.
- Shin, Seung-Ho · Sung, Ki-Hyub & Chung, Chang-Ho(2013). Physicochemical changes in olive flounder *Paralichthys olivaceus* muscle by iced water pre-treatment, Korean Journal of Food Science and Technology, 45(6), 700~707.
- Yang, Joung-Hwan & Yeo, In-Kyu(2004). Physiological studies on acute water-temperature stress of olive flounder *Paralichthys olivaceus*, Korean Journal of Ichthyology, 16(1), 19~26.
- Yoon, Moon-Joo · Kwon, Soon-Jae · Lee, Jae-Dong · Park, Si-Young · Kong, Cheong-Sik · Joo, Jong-Chan & Kim, Jeong-Gyun(2015). Processing and property of olive flounder *Paralichthys olivaceus* steak, The Korean society for fisheries and marine sciences education, 27(1), 98~107.

• Received : 05 March, 2015

• Revised : 31 March, 2015

• Accepted : 08 April, 2015