

돔배기(상어육)의 훈연처리에 따른 품질 특성에 관한 연구

박효진¹ · 박나영¹ · 윤광섭¹ · 이신호^{1†}
¹대구가톨릭대학교 외식식품산업학부

Quality Characteristics of Smoked Dombaeki (Shark Meat)

Hyo Jin Park¹, La Young Park¹, Kwang Sup Yoon¹, Shin Ho Lee^{1†}

¹Department of Food Science and Technology, Catholic University of Daegu, Kyungsan, 712-702, Korea

Abstract

We explored the effects of curing and smoking conditions on the shelf life of Dombaeki (shark meat). Dombaeki cured for 12 h in an aqueous solution containing (per 100 ml) salt 5.6 g, sugar 14 g, and garlic powder 0.6 g, showed the best sensory quality among various samples cured for 0, 3, 6, 9, 12 or 24 hours. The optimum conditions for preparation of smoked Dombaeki (SD) were drying at 60°C for 30 min, followed by cooking at 80°C for 30 min and smoking at 65°C for 40 min, as judged by sensory evaluation of taste, color, flavor, texture, and overall acceptability. The volatile basic nitrogen content of air- or vacuum-packed unsmoked Dombaeki (NSD) was above 20 mg% after storage for either 12 days or 5 weeks. However, the nitrogen contents of air- and vacuum-packed SD were less than 20 mg% after either 21 days or 10 weeks of storage at 10°C. The DPPH free radical-scavenging ability of SD (73.9%) was significantly higher than that of unsmoked meat (4.54%). The total polyphenol content of SD (745.6 g/g) was about 4-fold greater than that of unsmoked meat (179.5 g/g). The viable bacterial count of air- or vacuum-packed unsmoked meat was over 10⁶ CFU/g after storage for either 12 days or 5 weeks. However, air- or vacuum-packed SD had counts under 10⁴ CFU/g at all storage times tested. Changes in coliform bacterial levels paralleled those of total viable cells. The sensory quality (taste, color, flavor, appearance, texture, and overall acceptability) of SD was significantly better than that of NSD.

Key words : Dombaeki, smoking, shelf life, fish, quality

서 론

‘돔배기’는 상어고기로 돔발상어과에 속하여 돔배기라 불리어졌다는 설과 몸집이 큰 상어를 토막 내어 사용함으로 돔배기라 지칭하게 되었다는 설이 있으며 주로 경상도 지방에서는 상어육을 소금에 절여 찌거나 구이로 조리한 돔배기를 제사상 음식으로 널리 이용하고 있다(1). 이렇게 염장 및 숙성 후 유통, 판매되는 것 외에 식재료로서 상어육을 이용한 다양한 가공 식품을 개발에 관한 연구는 미비한 실정이며, 현재까지 표준화된 품질 지표가 마련되지 않아 대부분 비위생적 및 비과학적인 영세농에서 생산되고 있어 대량 생산, 소비 및 판매가 어려운 실정이다. 이는 상어육을

식재료로 이용하는 것이 지극히 제한적이고 지역성을 띄고 있으며, 상어육이 가진 다량의 아미노산 특히 요소 등에 의해 생성되는 특유의 향으로 인해 쉽게 접근하지 못하는데 기인한다(2-4).

훈연 처리는 북반구 지방에서 어패류나 육류를 장기간 보존하며 섭취하기 위하여 염지한 후 부엌 천장에 매달아 놓은 것이 시초이다. 훈제 가공은 식품 보장 면에서 훈연 처리 중 건조에 의한 수분의 감소, 식염 첨가와 연기 성분 중의 방부성 물질 등에 의해서 보존성뿐만 아니라 향기, 맛, 조직감 등이 향상된다(5). 훈제어류 제품은 선어나 냉동 어류를 원료로 하여 나무연기를 이용해 훈제 가공한 것으로 어류 특유의 비린내를 제거하여 식미 기호성을 높인 어류가공 제품으로 주로 고등어, 청어, 붕장어 등 대중성 해산어이며, 연어, 송어, 뱀장어 등 고급 담수어도 원료로 사용할

[†]Corresponding author. E-mail : leesh@cu.ac.kr,
Phone : 82-53-850-3217, Fax : 82-53-850-3217

수 있다(6). 어류는 잡은 직후부터 변패 및 산패현상으로 인한 품질 저하가 일어나고, 그에 따라 유통 기간이 짧은 단점이 있어, 이를 보완하기 위해 훈연법을 이용하여 시장성 및 상품성을 겸비하여 수산물 가공에 있어 부가가치를 높일 수 있는 방안으로 여겨지고 있다(7).

본 연구는 돛배기 제품의 다양화 방안을 모색하고자 훈연법을 이용한 훈연 돛배기 제조 조건을 구명하고 훈연 돛배기의 품질 특성을 검토하였다.

재료 및 방법

재료 및 염지액의 제조

돛배기는 -18°C 에서 냉동된 모노상어육으로 영천시장에서 공급받은 것으로, 머리, 뼈, 껍질과 지방질 부분을 제거한 다음 등 부위육을 1 cm 두께로 절단하였으며, 24시간 해동하여 사용하였다. 염지액은 Lee 등(8)의 방법에 따라 증류수 100 mL를 기준으로 하여 소금 (한주, Korea) 5.6 g, 설탕(CJ, Korea) 14 g, 마늘분말 (우리승진식품, Korea) 0.6 g의 비율로 혼합하여 제조하였다. 제조한 염지액과 돛배기는 1 : 1 비율로 10°C 에서 침지한 후 세척을 하여 물기를 제거한 후 훈연처리 하였다.

염지시간 및 훈연 조건의 설정

염지시간의 결정은 돛배기를 염지액에 시간을 달리하여 침지시킨 후, 10~20분 정도 삶아 돛배기를 맛, 색, 풍미, 조직감 그리고 종합적 기호도에 대해 5점 채점법으로 관능검사를 실시하였다. 훈연 조건 설정을 위해 Table 1과 같이 온도와 시간을 각기 달리한 A, B, C, D 4가지 조건으로 훈연기 (HI COOK SMK2000N, Metatek Co., Ltd., Korea)를 이용하여 훈연 처리한 후 관능검사를 실시하였다.

Table 1. Smoking conditions of *Dombaeki*

	A	B	C	D
Drying	60°C/20 min	60°C/30 min	65°C/20 min	65°C/30 min
Cooking	80°C/20 min	80°C/30 min	85°C/20 min	85°C/30 min
Smoking	65°C/30 min	65°C/40 min	70°C/30 min	75°C/20 min

훈연 돛배기의 제조 및 저장

훈연 돛배기의 제조는 해동 후 수세하여 10°C 에서 염지시킨 후, 60°C 에서 30분간 건조, 80°C 에서 30분간 조리, 그리고 65°C 에서 40분간 훈연 처리하여 제조하였다. 훈연한 돛배기는 실온에서 냉각시킨 후 합기포장, 진공포장으로 포장하여 10°C 에서 각각 21일간과 11주간 저장하였다. 이때 합기포장용 재질은 PE재질의 백을 사용하였고, 진공포장은 50 μm 의 Nylon/PE 적층필름 (Vacuum film, Dongjo Ind.

Korea)을 사용하여 진공포장기 (FM-600, Finepack, Korea)로 포장하였다.

시료의 처리

돛배기 10 g을 무균적으로 채취한 후 90 mL 멸균 증류수를 가하여 homogenizer (Nissei AM-12, Nohonseiki kaisha LTD., Japan)로 12000 rpm에서 5분간 마쇄한 후 멸균한 거즈로 여과한 것을 시료로 사용하였다.

pH 및 산도 측정

시료 10 mL를 취한 후 pH는 pH meter (ORION 410A, Orion Research Inc., USA)로 측정하였으며, 산도는 시료 10 mL를 취한 후 0.1 N NaOH를 사용하여 pH 8.3까지 적정하여 소비된 0.1 N NaOH량을 lactic acid(%)로 환산하였다(9).

휘발성 염기태 질소(Volatile basic nitrogen, VBN) 측정

휘발성 염기태 질소 함량의 측정은 conway unit를 이용한 미량화산법으로 Kim 등(10)의 방법을 변형하여 다음과 같이 실시하였다. 시료 1 mL와 50 % K_2CO_3 1 mL를 conway unit 외실에 넣고, 내실에는 붕산과 혼합지시약을 넣고 37°C 에서 2시간 방치한 후 0.01 N 황산용액으로 적정하여 VBN 함량을 측정하였다.

총 폴리페놀 함량 측정

총 폴리페놀 함량은 Singleton 등(11)의 방법에 따라 동결 건조한 돛배기 1 g에 70 % ethanol을 10배 가하여 추출한 추출물 1 mL에 0.2 N Folin-ciocalteau 시약 1 mL를 가한 후 실온에서 3분간 반응시킨 후, Na_2CO_3 (75 g/1 L) 1.0 mL를 가한 후 암소에서 1시간동안 방치한 후 765 nm에서 흡광도를 측정하였다. 총 폴리페놀 함량은 galic acid를 표준물질로 한 표준곡선에 의하여 산출하였다.

전자 공여능 측정

전자공여능은 Blois(12)의 방법으로 측정하였다. 각 시료 용액 0.2 mL를 취하여 0.4mM α - α -diphenyl- β -picrylhydrazyl (DPPH, SIGMA, Germany)-용액 0.8 mL를 가하여 10초 동안 진탕한 후 10분 동안 방치하고 525 nm에서 흡광도를 측정하였다. 대조구로서 시료 용액대신 같은 양의 에탄올을 가하여 같은 방법으로 측정하였다. 전자공여능(%)은 $[1-(\text{시료의 흡광도}/\text{공시료의 흡광도})] \times 100$ 으로 나타내었다.

생균수 검사

시료 1 mL를 무균적으로 채취하여 10배 희석법으로 희석한 후, pour plate method로 생균수를 측정하였다. 총균수는 plate count agar (Difco, USA)를, 대장균균수는 violet red bile agar (Difco, USA)를 이용하여 37°C 에서 24~48시간

동안 배양한 후 나타난 colony를 계수하였다.

관능검사

염지와 훈연 돔배기에 대한 관능검사는 선발된 관능요원 25명을 대상으로 맛, 색, 풍미, 외관, 조직감, 종합적 기호도를 5점 채점법으로 평가하였다. 아주 좋다가 5점, 보통이다가 3점, 아주 나쁘다가 1점으로 평가하였다.

통계분석

관능검사를 제외한 모든 실험은 3회 반복 행하였으며, 평균치간의 유의성은 SPSS system (Statistical Package for Social Science, SPSS Inc., Chicago, IL, USA) software package (version 12.0)를 이용하여 p<0.05 수준으로 Duncan's multiple range test와 T-test에 의하여 검정하였다(13).

결과 및 고찰

훈연 돔배기 제조를 위한 염지 시간 설정

돔배기 훈연 제품을 제조하기 위한 최적 염지 시간 설정을 위해 염지액에 돔배기를 침지한 후 염지 시간별 돔배기의 관능검사 결과는 Table 2에 나타내었다.

0, 3, 6, 9, 12, 24시간 염지시킨 돔배기를 관능검사 한 결과, 6시간 이후 염지 시간별 간의 뚜렷한 유의적인 차이를 관찰할 수 없었다. 반면, 24시간 염지한 돔배기는 시간이 경과함에 따라 부패취의 증가로 풍미가 낮게 평가되었다. 따라서 본 실험에서는 염지시간에 따른 유의적인 차이는 뚜렷하게 나타나지 않았으나, 12시간 동안 염지한 돔배기가 맛, 풍미, 조직감, 종합적 기호도가 가장 우수하게 나타나, 향후 실험에는 10℃에서 12시간 동안 염지 처리하였다.

Table 2. Sensory quality of *Dombaeki* prepared by different curing time

Curing time	Taste	Color	Flavor	Texture	Overall acceptability
0hr	1.71±0.49 ^a	2.57±0.98 ^{ab}	1.86±0.90 ^a	1.57±0.79 ^a	1.43±0.53 ^a
3hr	3.29±0.76 ^b	3.71±1.11 ^c	2.57±0.53 ^{ab}	3.14±1.07 ^b	3.29±1.11 ^b
6hr	3.57±0.79 ^{bc}	3.14±0.90 ^{bc}	2.86±0.69 ^b	3.29±0.49 ^b	3.29±1.11 ^b
9hr	3.71±0.76 ^{bc}	2.29±0.95 ^a	2.71±0.49 ^b	3.14±0.69 ^b	3.29±0.49 ^b
12hr	4.14±0.69 ^c	3.57±0.53 ^{abc}	3.00±0.58 ^b	3.57±0.53 ^b	3.86±0.69 ^b
24hr	3.86±0.69 ^{bc}	2.86±0.69 ^{abc}	2.71±0.76 ^b	3.29±1.38 ^b	3.43±0.98 ^b

^{a-d}Means within each column with no common superscripts are significantly different(p<0.05).

훈연 돔배기 제조 조건 설정

훈연 돔배기의 제조를 위한 최적의 조건 설정을 위해 Table 1과 같이 건조, 조리, 훈연의 시간과 온도를 달리하여 관능검사를 실시한 결과는 Table 3에 나타내었다. 맛과 외관 평가에서는 B 조건이 가장 우수하다고 평가되었으나, C 조건과는 유의적인 차이가 없었으며, 향, 색, 조직감, 종합적 기호도에서는 B 조건이 가장 우수하였다. 이러한 결과에 따라 B 조건, 즉, 건조를 60℃에서 30분간, 조리를 80℃에서 30분간, 훈연을 65℃에서 40분간 처리하여 훈연 돔배기를 제조한 것이 관능적으로 가장 우수하여 최적 훈연 조건으로 설정하였다.

Table 3. Sensory quality on smoked *Dombaeki* with different smoking conditions

	Taste	Color	Flavor	Texture	Overall acceptability
A	3.40±0.55 ^{ab}	2.60±0.55 ^a	3.40±0.55 ^{ab}	3.60±0.89 ^b	3.80±0.45 ^{bc}
B	4.00±0.71 ^b	4.00±0.71 ^b	3.80±0.45 ^b	4.20±0.45 ^b	4.20±0.45 ^c
C	3.80±0.45 ^{ab}	3.00±0.00 ^a	3.40±0.55 ^{ab}	3.20±0.84 ^a	3.40±0.55 ^{ab}
D	3.20±0.45 ^a	2.60±0.55 ^a	3.00±0.00 ^a	2.80±0.84 ^a	3.00±0.71 ^a

^{a-c}Means within each column with no common superscripts are significantly different(p<0.05).

- A : Drying 60℃/20 min, cooking 80℃/20 min, smoking 65℃/30 min.
- B : Drying 60℃/30 min, cooking 80℃/30 min, smoking 65℃/40 min.
- C : Drying 65℃/20 min, cooking 85℃/20 min, smoking 70℃/30 min.
- D : Drying 65℃/30 min, cooking 85℃/30 min, smoking 75℃/20 min.

훈연 돔배기의 저장 중 pH 및 산도의 변화

저장 중 돔배기의 pH 및 산도의 변화는 Fig. 1과 같다. 혐기포장군의 경우, 비훈연 돔배기(NSD)의 pH는 초기 5.65였으며, 저장기간이 경과함에 따라 서서히 증가하여 21일째는 pH 6.64로 나타났다. 반면 훈연 돔배기(SD)는 저장기간 동안 초기 pH 5.50에서 뚜렷한 변화가 나타나지 않았다. 진공포장한 NSD는 초기 pH는 5.70으로 저장 기간이 경과함에 따라 서서히 증가하여 저장 11주 후 약 pH 6.0으로 나타났다. SD는 초기 pH는 5.56에서 저장 기간 동안 뚜렷한 변화가 나타나지 않았다. Miller 등(14)에 따르면 육제품의 pH는 원료육에 따라 차이가 있으며, 신선도, 보수력, 육색, 조직감 등 품질 변화에 영향을 미친다고 보고하였다. 본 실험에서 pH가 다소 증가한 것은 Deymer와 Vandekerckhove (15)의 연구에서와 같이 단백질의 완충물질의 변화, 전해질 해리의 저하 및 아미노산이 분해되어 염기성기가 노출된 것에 의한 것으로 사료되어진다.

혐기포장한 NSD의 초기 산도의 경우, 0.109였으며, SD는 0.128로 NSD에 비해 높게 나타났다. 그러나 저장기간이 경과함에 따라 산도는 뚜렷한 변화가 나타나지 않았다. 이는 진공포장군에서도 유사한 경향을 나타내었다.

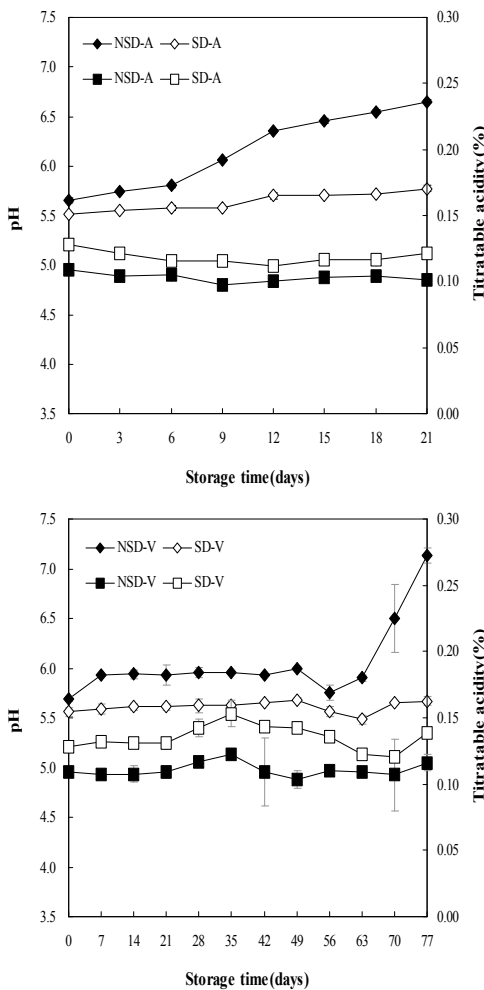


Fig 1. Changes in pH and titratable acidity of smoked *Dombaeki* during storage at 10°C.

◆- pH of non-smoked *Dombaeki*, air package(NSD-A); ◇- pH of smoked *Dombaeki*, air package(SD-A); ■- Titratable acidity of non-smoked *Dombaeki*, vacuum package(NSD-V); □- Titratable acidity of smoked *Dombaeki*, vacuum package(SD-V).

훈연 돔배기의 저장 중 휘발성 염기태질소(VBN) 함량의 변화

휘발성 염기태질소의 함량은 단백질의 부패정도를 판정하는 척도로서 식육제품의 선도 측정에 이용되며, 우리나라에서도 식품공전의 규격에 식육제품인 경우 VBN 선도 한계점을 20 mg%로 정하고 있으며, 25 mg% 이상은 부패 초기로 보고 있다(16).

휘발성 염기태질소 함량의 변화는 Table 4에 나타내었다. NSD와 SD의 초기 VBN 함량은 약 12 mg%로 나타났으나 저장기간이 경과함에 따라 뚜렷한 차이를 나타내었다. 합기포장한 NSD의 경우, 저장 12일째 23.00 mg%를 나타내었고, 저장 21일째는 45.88 mg%를 나타내었다. 반면, SD의 경우, 저장기간 동안 서서히 증가하였으나 뚜렷한 변화는 나타나지 않았으며, 최종 21일째까지 20 mg% 미만으로 나타났다. 진공 포장한 NSD는 저장 4주까지는 서서히 증가하였으나 저장 5주 후 19.43 mg%, 저장 8주 후 27.31 mg%

이었다. SD는 저장 전 기간 동안 서서히 증가하여 저장 11주 후 22.06 mg%로 NSD와 뚜렷한 차이를 나타내었다. NSD는 합기포장과 진공포장 각각 저장 9일과 5주 이후부터는 초기 부패가 진행된 것으로 판단되었으며, 반면 SD는 합기포장, 진공포장 모두 저장 전기간 동안 VBN 함량이 25 mg% 미만으로 나타나 부패 현상이 나타나지 않았다. 이는 훈연처리로 인한 보존효과에 기인된 것으로 판단된다.

Table 4. Changes in volatile basic nitrogen (VBN) of smoked *Dombaeki* during storage at 10°C

Storage time(days)	Air package		Storage time(weeks)	Vacuum package	
	NSD	SD		NSD	SD
0	12.01±0.13 ^{abA}	12.12±0.44 ^{abA}	0	12.01±0.13 ^{abA}	12.12±0.44 ^{abA}
3	12.68±0.24 ^{abA}	12.64±0.29 ^{abA}	1	13.59±0.95 ^{abA}	12.29±0.29 ^{abA}
6	15.44±1.87 ^{baA}	14.36±0.90 ^{abA}	2	13.66±0.33 ^{abA}	13.17±0.38 ^{abA}
9	18.77±0.02 ^{caA}	13.55±1.45 ^{bcB}	3	14.15±0.55 ^{caA}	13.59±0.50 ^{bcA}
12	22.10±0.64 ^{daA}	13.83±0.35 ^{bcB}	4	14.88±1.05 ^{caA}	13.59±0.34 ^{bcA}
15	23.46±0.90 ^{eaA}	16.60±0.52 ^{dbB}	5	19.43±0.67 ^{baA}	14.50±0.37 ^{cbB}
18	30.96±1.88 ^{faA}	17.44±0.74 ^{dbB}	6	20.77±0.7 ^{bcA}	13.94±0.59 ^{cbB}
21	45.87±4.48 ^{gaA}	19.37±1.39 ^{dbB}	7	23.99±1.20 ^{caA}	15.27±0.28 ^{dbB}
			8	27.31±0.57 ^{daA}	15.76±0.40 ^{dbB}
			9	45.91±7.33 ^{eaA}	15.51±0.21 ^{dbB}
			10	93.67±5.25 ^{faA}	19.40±0.87 ^{dbB}
			11	111.01±1.67 ^{gaA}	22.06±1.34 ^{dbB}

^{a-g}Means within each column with no common superscripts are significantly different(p<0.05).

^{A-B}Means within each row with no common superscripts are significantly different(p<0.05).

NSD : Non-smoked *Dombaeki*, SD : Smoked *Dombaeki*.

총 폴리페놀 함량 및 DPPH 라디칼 소거능의 변화

DPPH 라디칼 소거능은 전자공여능으로서 인체 내에서의 활성 라디칼에 의한 노화를 억제하는 지표로 이용되고 있다. 또한 phenolic acid와 flavonoid 및 기타 phenol성 물질에 대한 항산화작용의 지표로 사용되며, 환원력이 높은 물질일수록 전자공여능이 높다고 하였다(17). 상어육은 비타민 B, D, E가 다량 함유되어 있고 판토텐산과 엽산 등 기능성 물질이 함유되어 있어 항산화능 뿐만 아니라 암이나 심장병, 당뇨병 등에 효능이 있는 것으로 알려져 있다(18-25).

돔배기의 총폴리페놀 함량 및 DPPH 라디칼 소거능은 Table 5에 나타내었다. 총폴리페놀의 함량의 경우, NSD는 179.5 µg/g였으며, SD는 745.6 µg/g으로, SD가 NSD에 비해 약 4배에 가까운 높은 수치를 나타내었다. 훈연공정에 사용되는 연기는 불완전 연소에 의해서 생기는 물질의 혼합물로

서, 연기 중에는 약 200여종 이상의 성분들이 함유되어 있으며 그중에서 페놀류를 함유하고 있는데 이것이 담배기의 폴리페놀 함량에 영향을 미친 것으로 사료된다(9). NSD와 SD의 DPPH 라디칼 소거능은 각각 4.54, 76.04%로 SD가 NSD에 비해 높은 라디칼 소거능을 나타내었다.

Table 5. DPPH free radical scavenging activity and total polyphenol contents of *Dombaeiki*

	Total polyphenol (dry basis $\mu\text{g/g}$)	DPPH free radical scavenging (%)
NSD	179.50 \pm 4.17 ^a	4.54 \pm 2.49 ^a
SD	745.56 \pm 7.15 ^b	73.91 \pm 0.512 ^b

^{a,b}Means within each row with no common superscripts are significantly different ($p < 0.05$).
NSD : Non-smoked *Dombaeiki*, SD : Smoked *Dombaeiki*.

훈연 담배기의 저장 중 미생물의 변화

제조한 훈연 담배기를 각각 합기포장, 진공포장 하여 10°C에서 저장 하면서 총균수와 대장균균수의 변화를 조사한 결과는 Fig. 2에 나타내었다. 합기포장군의 경우, NSD의 총균수는 저장 6일 이후부터 급격히 증가하여 저장 12일째부터 10⁷ CFU/g(이하 단위 생략) 이상을 나타내었다. 반면, SD에서는 저장기간이 경과함에 따라 서서히 증가하여 21일째까지 10⁴ 정도의 균수를 나타내어 대조구와 뚜렷한 차이를 보였다. 진공포장군의 경우, NSD의 총균수는 저장 3주 이후부터 급격히 증가하여 저장 10주 이후 10⁷ 정도의 균수를 나타내었다. 반면 SD는 저장 9주까지 서서히 증가하여 저장 11주 후 약 10⁴을 나타내었다.

대장균균수의 변화도 총균수와 유사한 경향을 나타내었다. 합기포장한 NSD의 대장균균수는 저장기간이 경과함에 따라 점차 증가하여 저장 21일째 약 10⁴ 정도로 나타났으며, 반면 SD에서는 저장 15일째까지는 관찰되지 않았으며, 저장 21일 동안 10¹ 이하의 균수를 나타내었다. 진공포장한 NSD는 저장 8주 이후 대장균균이 검출되었으며, 진공포장한 SD는 저장 11주까지 검출되지 않았다.

NSD보다 SD의 미생물수의 성장 억제 현상은 훈연공정 중에 발생하는 연기 성분 중 병원성 세균(26,27), 효모(28), 곰팡이(29)에 억제능이 있는 flavonoids 또는 phenol 화합물 등의 항산화 물질에 기인된 것으로 사료된다. Jung 등(30)의 연구결과에 따르면 돈육과 계육 소시지가 5주간 저장한 후에도 10⁴ CFU/g를 넘지 않는 것으로 나타났으며, Lee(7)는 훈연 우럭에 대해 대장균, 살모넬라, 비브리오, 황색포도상구균 등의 미생물을 검사 한 결과, 이들 유해 미생물이 검출되지 않았다고 보고하여 본 실험의 결과와 유사한 것으로 나타났다.

관능검사

SD와 NSD에 대한 관능검사 결과는 Table 6에 나타내었다. SD의 경우, 맛, 풍미, 색, 외관, 조직감, 종합적 기호도의

각각의 항목에서 4.14, 4.29, 4.43, 4.43, 4.29, 4.29로 평가되었고 NSD는 맛, 색, 외관, 종합적기호도에서 2.71~3.00으로 SD에 비해 낮은 평가를 받았다. 특히, 맛, 색, 외관, 종합적기호도에서 SD가 NSD에 비해 유의적으로 높은 경향을 나타내었다.

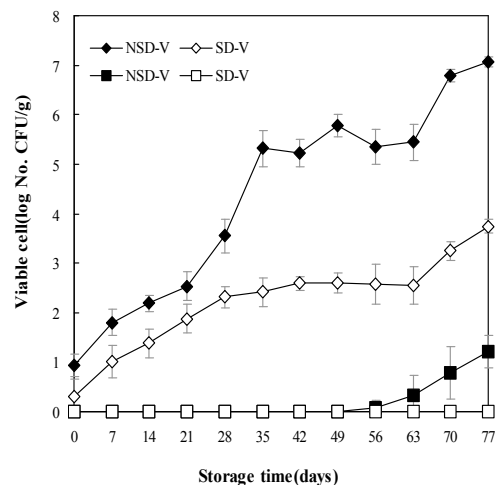
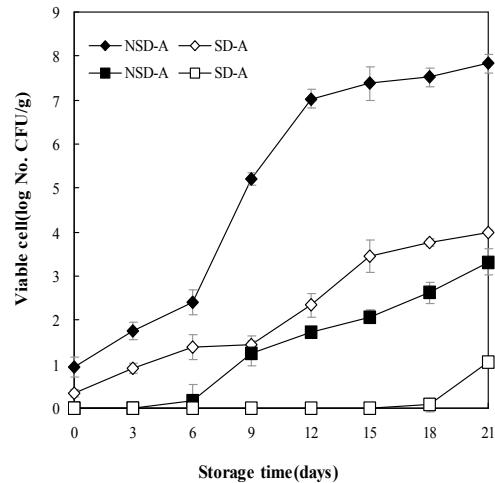


Fig. 2. Changes in total bacteria and coliform bacteria of smoked *Dombaeiki* during storage at 10°C

◆ Total bacteria counts of non-smoked *Dombaeiki*, air package(NSD-A); ◇ Total bacteria counts of smoked *Dombaeiki*, air package(SD-A); ■ Coliform bacteria counts of non-smoked *Dombaeiki*, vacuum package(NSD-V); □ Coliform bacteria counts of smoked *Dombaeiki*, vacuum package(SD-V).

일반적으로 담배기는 경상도 지방에서 예로부터 제사상 음식으로 사용되어져 크게 대중화 되지 못한 식재료이다. 본 실험의 결과, 훈연 처리한 담배기는 비훈연 처리구에 비해 항산화능 및 저장성이 우수할 뿐만 아니라 관능적 특성도 우수하게 나타나 다양한 연령층의 사람들에게도 큰 거부감 없이 먹을 수 있는 음식 재료로서 활용할 수 있을 것으로 판단되었다. 그러나 중금속 문제가 야기되고 있어 이에 관한 원천적인 가공기법 개발이 시급한 실정이다.

Table 6. Comparison of sensory quality between smoked and non-smoked *Dombaeki*

	Taste	Color	Flavor	Appearance	Texture	Overall acceptability
NSD	2.86±0.69 ^a	2.71±0.76 ^a	3.57±1.13 ^a	2.57±0.98 ^a	3.57±0.53 ^a	3.00±0.58 ^a
SD	4.14±0.38 ^b	4.43±0.79 ^b	4.29±0.76 ^b	4.43±0.79 ^b	4.29±0.49 ^b	4.29±0.49 ^b

^{a,b}Means within each column with no common superscripts are significantly different ($p < 0.05$).

NSD : Non-smoked *Dombaeki*, SD : Smoked *Dombaeki*.

요 약

훈연 돔배기의 제조조건 설정과 저장 특성을 검토하였다. 돔배기를 10°C에서 0, 3, 6, 9, 12, 24시간 염지액에 침지시킨 후 가열처리하여 관능검사를 실시한 결과 12시간 침지 처리구가 가장 우수하였다. 훈연 돔배기의 제조 조건은 건조 60°C/30분, 조리 80°C/30분, 훈연 65°C/40분으로 훈연한 처리구가 관능적으로 가장 우수하였다. 포장방법을 달리한 돔배기의 10°C 저장 중 휘발성 염기태 질소(VBN) 함량은 비훈연 돔배기를 합기포장 또는 진공포장 한 경우 각각 12일 또는 5주 경과 후 20 mg% 이상이었으나 훈연 돔배기는 저장 전기간 동안 25 mg% 미만이었다. DPPH free radical 소거능의 변화는, 훈연 돔배기(73.9 %)가 비훈연 돔배기(4.54 %)에 비해 높은 소거능을 나타내었으며, 총 폴리페놀 함량 또한 훈연 돔배기가 비훈연 돔배기에 비해 약 4배 정도 높았다. 저장 중 총균수는 비훈연 돔배기는 합기포장, 진공포장구 각각 저장 12일째, 5주째 10⁶ CFU/g 이상이었으며, 훈연 돔배기는 합기포장과 진공포장 모두 저장 전기간 동안 10⁴ CFU/g 이하를 나타내었다. 대장균구수의 변화도 총균수의 변화와 유사하였다. 훈연 돔배기의 기호성은 비훈연 돔배기에 비해 맛, 풍미, 색, 외관, 종합적 기호도에서 유의적으로 우수하였다.

감사의 글

본 연구는 지식경제부 지정 대구가톨릭대학교 해양바이오 산업연구센터의 지원에 의한 것입니다.

참고문헌

- Yeongcheonsi Brand 'Yeongchun Dombaeki' Project. (2001) Yeongchun city Project Report. 10-11
- Choi, J.H., Woo, J.W., Lee, Y.B. and Kim, S.B. (2005) Changes in an ammonia-like odor and chondroitin sulfate contents of enzymatic hydrolysates from Longnose skate (*Rasa chima*) cartilage as affected by pretreatment methods. *Food Sci. Biotechnol.*, 14, 645-650
- Suyama, M. and Tokuhira, T. (1954) Urea content and ammonia formation of the muscle of cartilaginous fishes. *Bull. Jpn. Soc. Sci. Fish.*, 19, 1003-1006
- Haard, N.F. and Simpson, B.K. (2000) *Seafood enzymes*. Marcel Dekker, New York, USA, p.167-190
- A handbook of Korean Sea-food processing technology. (2005) Ministry for Food, Agriculture, Forestry and Fisheries, p.182-198
- Park, Y.H., Jang, D.S., Kim, S.B. (2003) *Outlines of Fish Technology*, Hyungseol Publishing Co., Seoul, Korea, p.343-356
- Lee, I.S. (2006) Study on physical properties and storage stability of smoked *Sebastes schlegli*. Ph.D. thesis, Chosun University
- Lee, E.H., Kim, J.S., Kim, H.H., Lee, J.Y., Oh, K.S. and Kwon, C.S. (1986) Preparation and keeping quality of vacuum packed seasoned dried sardine. *Bull. Korean Fish. Soc.*, 19, 52-59
- Kang, I.H., Cha, J.H., Lee, S.W., Kim, H.J., Kwon, S.H., Ham, I.H., Hwang, B.K. and Whang, W.K. (2005) Isolation of antioxidant from domestic *Cratageus pinnatifida* Bunge leaves. *Korean J. Pharmacol.*, 36, 121-128
- Kim, Y.B., Jeon, K.H., Lee, N.H. and Lee, J.H. (2008) Quality changes during storage of spreadable liver product. *Korean J. Food Sci. Anim. Resour.*, 28, 32-38
- Singleton, V.L., Joseph, A. and Rossi, J. (1965) Colorimetry of total phenolics with phosphomolibdic-phosphotungstic acid reagent. *Am. J. Clin. Nutr.*, 68, 1474-1479
- Blois, M.S. (1958) Antioxidant determination by the use of a table free radical. *Nature*, 26, 1199-1204
- Chae, S.I. and Kim, B.J. (1995) *Statistical Analysis for SPSS/PC*. Bubmoon Publishing Co., Seoul, Korea, p.66-75
- Miller, A.J., Aererman, S.A. and Palumoo, S.A. (1980) Effect of frozen storage on functionality of meat for processing. *J. Food Sci.*, 45, 1466-1468
- Deymer, D.I. and Vandekerckhove, P. (1974) Compounds determining pH in dry sausage. *Meat Sci.*, 3, 161-167
- Lee, Y.W. and King, J.C. (1995) A study on the shelf-life of sausage in refrigerated storage. *J. Food Hyg. Safety*, 10, 111-131
- Amoshima, H., Tsunoue, H., Koda, H. and Kiso, Y. (2004) Aging of whiskey increases 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl radical scavenging activity. *J. Agric. Food Chem.*, 52,

5240-5244

18. Pugliese, P.T., Jordan, K., Cederberg, H. and Brohult, J. (1998) Some biological actions of alkylglycerols from shark liver oil. *J. Altern. Complement Med.*, 4, 87-99
19. Yoshimura, K., Terashima, M., Hozan, D., Ebato, T., Nomura, Y., Ishii, Y. and Shirai, K. (2000) Physical properties of shark gelatin compared with pig gelatin. *J. Agric. Food Chem.*, 48, 2023-2027
20. Cho, S.M., Kwak, K.S., Park, D.C., Gu, Y.S., Ji, C.I., Jang, D.H., Lee, Y.B. and Kim, S.B. (2004) Processing optimization and functional properties of gelatin from shark cartilage. *Food Hydrocolloids*, 18, 573-579
21. Huang, F. and Wu, W. (2005) Antidiabetic effect of a new peptide from *Aqualus mitsukurii* liver in streptozotocin-induced diabetic mice. *J. Pharm.*, 57, 1575-1580
22. Jo, J.H., Do, J.R., Kim, Y.M., Kim, D.S., Lee, T.K. and Kim, S.B. (2005) Optimization of shark cartilage hydrolysis for the preparation of chondroitin sulfate. *Food Sci. Biotechnol.*, 14, 651-655
23. Szostak, W.B. and Szostak-Wegierek, D. (2006) Health properties of shark oil. *Przegl Lek.*, 63, 223-226
24. Yuan, L., Yoshida, M. and Davis, P.F. (2006) Inhibition of pro-angiogenic factors by a lipid-rich shark extract. *J. Med. Food*, 9, 300-306
25. Deepa, S.S., Yamada, S., Fukui, S. and Sugahara, K. (2007) Structural determination of novel sulfated octasaccharides isolated from chondroitin sulfate of shark cartilage and their application for characterizing monoclonal antibody epitopes. *Glycobiology*, 17, 631-645
26. Ayaz, M., Luedecke, L.O. and Branen, A.L. (1980) Antimicrobial effect of butylated hydroxyanisole and butylated hydroxytoluene on *Staphylococcus aureus*. *J. Food Prot.*, 43, 4-6
27. Robach, M.C. and Pierson, M.D. (1979) Inhibition of *Clostridium botulinum* type A and B by phenolic antioxidants. *J. Food Prot.*, 42, 856-861
28. Eubanks, V.L. and Beuchat, L.R. (1983) Combined effects of antioxidants and temperature on survival of *Saccharomyces cerevisiae*. *J. Food Prot.*, 46, 29-33
29. Chang, H.C. and Branen AL. (1975) Antimicrobial effects of butylated hydroxyanisole (BHA). *J. Food Sci.*, 40, 349-351
30. Jung, C.G., Ryu, H.S., Cho, H.D. and Han, B.H. (1994) Quality changes of canned tuna packed in cottonseed oil during thermal processing. *Food Sci. Biotechnol.*, 3, 271

(접수 2010년 2월 17일, 수정 2010년 6월 17일, 채택 2010년 6월 25일)