

Sous vide Cook-Chill법으로 생산된 삼치 데리야끼 조림의 레몬즙과 생강즙 첨가에 따른 품질 평가 - 이화학적 및 관능적 품질을 중심으로 -

김혜영 · †고성희 · 이경연 · 박화연
성신여자대학교 식품영양학과

Evaluation of Quality of Glazed Spanish Mackerel in Teriyaki Sauce Added Lemon and Ginger Juice by Sous vide Cook-Chill System - Focus on the Physicochemical and Sensory Quality -

Heh-Young Kim, †Sung-Hee Ko, Kyung-Yeoun Lee and Hwa-Yyun Park
Dept. of Food & Nutrition, Sungshin Women's University, Seoul 136-742, Korea

Abstract

In this study, we evaluated the physicochemical and sensory quality of Glazed Spanish Mackerel in Teriyaki sauce containing added lemon juice and ginger juice using a Sous vide Cook-Chill method. The products were stored at below 3°C and then its physicochemical and sensory quality was estimated after various storage periods(0, 5, 10, 15 days). Measured extent of 40.91~52.04% in extent and reheating after of 42.35~54.40% when moisture content and did not significant by storage period in all sample are until save 15 days. The VBN was increased as the storage period increased. A similar trend was observed after reheating, and while lemon juice additions was significantly low on 15 days($p<0.01$). Based on the results of the sensory evaluation, the Teriyaki sauces containing the added lemon juice additions were evaluated that had a better sensory quality is excellent in external appearance, flavor, taste, texture, and acceptability than the control group, and while were the evaluated excellently in overall flavor and taste in occasion of were found to be excellent after the addition of ginger juice.

Key words: Sous vide Cook-Chill method, moisture content, VBN, sensory quality, lemon juice additions.

서론

경제 발전 및 사회적인 변화, 고도의 산업화는 국민의 생활수준을 향상시켰을 뿐만 아니라 여성의 사회 진출 기회를 확대시키고 식생활에 대한 가치관을 변화시켜 편의식품에 대한 관심 및 이용을 증가시켰다. 또한 위탁급식업체의 등장과 학교급식의 전면 확대 등 사회여건이 다양하게 변화함에 따라 반 가공 조리되어 포장된 식자재를 이용한 조리가 급식

산업 전반에서 증가 추세에 있으며, 소비자들의 관심 또한 커져가고 있다(Jung 등 2002).

외국의 급식산업의 경우, 노동생산성의 증가, 원가 절감, 생산과정의 통제 등을 목적으로 사전에 반 가공된 식자재를 포장하여 저온에서 저장하고 유통하여 소비 시에 바로 데워서 소비자에게 제공하는 조리냉장(cook-chill) 방식의 제품을 많이 활용하고 있다(Greahouse 등 1989; Spears MC 2000). 그 중에서 Sous vide 기술은 차단성 필름에 익지 않은 식품과 재

† Corresponding author: Sung-Hee Ko, Sungshin Women's University, Seoul 136-742, Korea. Tel: +82-2-920-7536, Fax: +82-2-920-7536, E-mail: kosh0220@hanmail.net

료를 진공 포장한 후에 저온 살균하는 공정으로 이는 포장 내에 산소 농도를 낮게 유지시킴으로써 산화반응을 억제하고, 외부로 나가는 향미와 수분 손실을 억제하여 우수한 영양적 및 관능적 품질을 유지할 수 있는 것으로 알려지고 있다 (Bailey JD 1998; Church & Parsons 2000).

국내의 경우, 일반 주부들도 냉장 편의식의 개발에 대한 구매의사가 높은 것으로 나타났으며, 특히 외식업체 및 단체 급식소에서도 가공 처리된 식품에 대한 필요성을 인식하고 있으며(Lyu & Lee 2001; Cha 등 2008), Sous vide Cook-Chill법으로 냉장 편의식을 개발하기 위한 여러 연구들이 수행되어 왔다(Kim & Song 2007; Song 등 2007; Lyu & Lee 2002; Lyu & Lee 2004). 그러나 국내·외의 냉장 편의식의 주요 구성은 육류와 일부 채소류를 이용한 제품류가 대부분을 차지하고 있으며, 삼치를 비롯한 생선은 비린내와 조리조각이 번거롭다는 점과 수분함량이 비교적 높고 pH가 중성범위로 유통기한이 비교적 매우 짧다는 단점을 가지고 있다.

이에 비교적 가격이 저렴하고 대량생산에 적합한 삼치를 소비자의 기호도가 높은 데리야끼 소스(Teriyaki sauce)와 혼합하여 Sous vide Cook-Chill법으로 삼치 데리야끼 조림을 생산함으로써 삼치를 이용한 냉장 편의식을 제품화해 보고자 한다. 이를 위하여 먼저 수행된 선행 연구(Kim 등 2008)를 보면, Sous-vide Cook-Chill법으로 삼치 데리야끼 조림 생산 시 레몬즙의 첨가가 생산단계는 물론 저장기간에 따라서도 미생물적 품질 향상에 효과가 있는 것으로 나타났다.

이에 본 연구에서는 후속 연구로서 이화학적 및 관능적 품질 평가를 위하여 레몬즙은 물론, 생선류의 조리에도 많이 이용되고 있는 생강을 즙으로 추출한 후 데리야끼 소스에 첨가하여 각각 실험군(레몬즙 첨가군, 생강즙 첨가군)으로 설정하고, 3°C 이하 냉장저장 시 저장기간에 따른 이화학적 및 관능적 품질을 비교 평가하고자 하였다. 또한 그 측정결과를 통하여 레몬즙과 생강즙이 삼치 데리야끼 조림의 품질에 미치는 영향을 검토하고, 저장·유통기간이 짧은 생선을 급식소에서 Sous vide Cook-Chill system으로 생산·공급함을 물론, 반가공 조리된 제품으로의 상품화에 필요한 기초자료를 제공하고자 한다.

재료 및 방법

1. 생산 및 포장방법

실험에 사용된 삼치 데리야끼 조림의 레시피와 생산공정은 Table 1, Fig. 1과 같다.

문헌조사와 예비실험을 기초로 식재료와 분량, 조리시간과 온도, 재가열 온도 등을 설정하고 Sous vide Cook-Chill법에 적합한 삼치 데리야끼 조림의 표준 레시피를 100인분 기

준으로 개발하였다. 삼치 100 g에 데리야끼 소스 15 mL를 혼합하여 생산한 삼치 데리야끼 조림을 대조군으로 하고, 삼치 100 g에 데리야끼 소스량의 10%에 해당하는 1.5 mL의 레몬즙이 첨가된 데리야끼 소스 15 mL를 혼합하여 생산한 레몬즙 첨가군, 1.5 mL의 생강즙이 첨가된 데리야끼 소스 15 mL를 혼합하여 생산한 생강즙 첨가군으로 각 3종류의 실험군을 설정하여 레몬즙과 생강즙의 첨가가 삼치 데리야끼 조림의 이화학적·관능적 특성에 미치는 첨가 효과를 측정하였다. 포장 방법은 진공포장필름(polyethylene + LLDP + nylon, 200×300 mm)에 시료 1인분(115 g)씩을 담고, 챔버형 진공포장기(Model T-300, Tower Industry, Korea)로 탈기 후 밀봉하였다. 포장이 끝난 시료는 열에 의한 포장재의 수축을 위해서 80°C water bath에서 1초간 담근 직후 바로 steam convection oven(ME 106T, LAINOX, Italy)에 넣어 조리하였다. 이 때 조리조건은 120°C에서 10분간 steam convection oven을 예열한 후 각 시료를 포장된 채로 오븐에 넣어 95°C에서 50분간 가열하였으며, 조리 직후 시료는 바로 찬물이 채워져 있는 팬에 담겨 blast chiller(ME 106T, LAINOX, Italy)에 넣어 90분 내에 3°C 이하로 냉각시켰다.

2. 냉장저장 및 재가열

1) 냉장저장

냉각 직후 각 시료를 FDA의 Food Code(2005)에서 권장한 안전한 식품의 냉장온도(5°C 이하)를 만족하는 3°C 이하의 온도에 저장하였으며, 저장기간은 생산 직후부터 15일 동안 저장하였다. 조리된 음식에 생산일자과 상품명에 명시된 Label을 부착하여 보관하였으며, 냉장고(TFK279FX, GEC, USA)의 온도를 지속적으로 모니터링 하였다. 저장기간에 따른 이화학적 및 관능적 품질평가를 위하여 각각의 시료를 저장 0일(조리 직후), 5일, 10일, 15일에 채취하였다.

2) 재가열

Sous vide Cook-Chill system으로 조리된 음식은 먹기 전에 재가열 과정을 거쳐야 하므로 선행 연구(Kim 등 2008; Kim & Song 2007)와 예비실험을 바탕으로 재가열 조건을 설정하였다. 냉장 저장된 시료를 각 저장만기일에 꺼내어 진공 포장된 채로 시료의 중심온도가 74°C 이상이 되도록 하기 위하여 steam convection oven을 120°C에서 10분간 예열시킨 후 95°C에서 40분간 재가열하였다.

3. 실험방법

1) 수분함량 측정

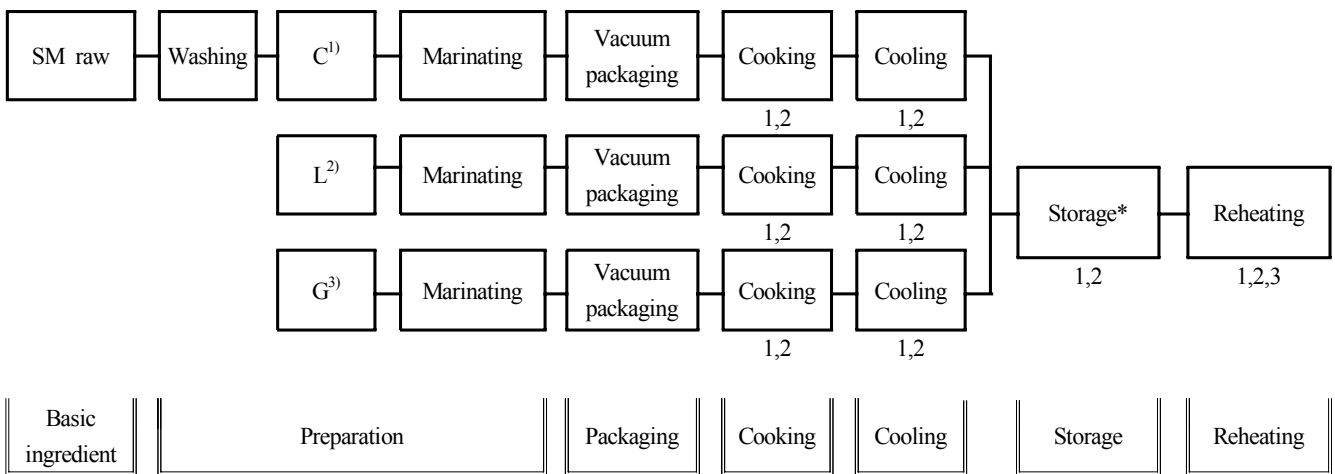
Table 1. Determine plan and preparation methods for Glazed Spanish Mackerel in Teriyaki sauce as prepares by Sous vide Cook-Chill system

Recipe Name: Glazed Spanish Mackerel in Teriyaki sauce as prepared by Sous vide Cook-Chill system			
Yield: 100 portions, Portion size: 115g			
Phase in product flow	Ingredient	Amount	Method of preparation
1. Purchasing & receiving	Spanish Mackerel (frozen)	100 kg	· Receive each 100 g cutted frozen Spanish Mackerel(total 100piece) and hold until pre-preparation($\leq -17.8^{\circ}\text{C}$)
	Lemon	1 kg	· Hold until pre-preparation($\leq 5^{\circ}\text{C}$)
	Ginger	1 kg	· Hold until pre-preparation($\leq 5^{\circ}\text{C}$)
2. Pre-preparation	· Thawing & washing	Spanish Mackerel	· Thaw in flowing water · Remove unedible parts wash and drain
		Lemon	100 ml · Wash and immerging in chlorine water for 5 min. · Extracting by sanitary juicers
· Washing & extracting	Ginger	100 ml	· Peel skin. wash and immerging in chlorine water for 5 min. · Grind in food processor · Then extract in sanitary cheese cloth bag
	Teriyaki sauce	1.5 l	· Mix soy sauce(1.2 l), rice wine(0.6 l), sugar(0.5 kg), water(0.6 l) and white pepper(20 g) · Evaporative concentration(to 50% weigh) · Transfer immediately blast chiller and cool to $3^{\circ}\text{C} \leq$ · Until preparation store at a refrigerator($\leq 5^{\circ}\text{C}$)
3. Preparation			
Mixing & labeling	C ¹⁾		· Fill a vacuum packaging film with Spanish mackerel(100 g) in Teriyaki sauce(15 ml) (use disposable gloves)
	L ²⁾		· Fill a vacuum packaging film with Spanish mackerel(100 g) in Teriyaki sauce(13.5 ml) and lemon juice(1.5 ml)
	G ³⁾		· Fill a vacuum packaging film with Spanish mackerel(100 g) in Teriyaki sauce(13.5 ml) and ginger juice(1.5 ml)
4. Marinating			· Marinate for 30min. at refrigerator($\leq 5^{\circ}\text{C}$)
5. Vacuum packaging			· Package by 1 portions(115 g)
6. Cooking			· Place packaged food into steam/convection oven.
			· Heating at steaming condition at 95°C for 50 min.(until food internal temp. $\geq 75^{\circ}\text{C}$)
7. Cooling			· Transfer the packaged food immediately to blast chiller After beginning, cooling to $\leq 3^{\circ}\text{C}$ within 90 min.
8. Storage			· Hold at a refrigerator($\leq 3^{\circ}\text{C}$)
9. Reheating			· After preheating at steaming condition at 120°C for 10 min.
			· Heat food to 95°C for 40 min.

¹⁾ C: The control, ²⁾ L: The addition of Lemon juice, ³⁾ G: The addition of Ginger juice.

수분함량은 시료를 약 4 g 취하여 Microwave Moisture/Solids Analyzer(LAB WAVE 9000, USA)를 이용하여 시료별로 각 2 회 반복하여 측정 한 후 평균값을 구하였다.

2) 휘발성 염기질소(Volatile Basic Nitrogen, VBN) 식품공전(한국 식품공업협회 2005)에 따라 Conway unit을 사용하는 미량 확산법에 의하여 측정하였다. 균질화 된 시료



Number 1 for moisture contents; 2 VBN; 3 for sensory evaluation,

¹) C: the control, ²) L: the addition of lemon juice, ³) G : the addition of ginger juice, * 0day, 5 day, 10 day, 15 day.

Fig. 1. Phase in Product flow of Glazed Spanish Mackerel in Teriyaki sauce as prepared by Sous vide Cook-Chill system with the processing method.

10 g을 취하여 증류수 50 ml를 가하고 잘 저어 섞어 30분간 침출 후 여과한 다음 여과액을 5% H₂SO₄로 약산성으로 중화시킨 후 증류수를 넣어 일정량으로 하여 시험용액으로 하였다. Conway unit을 약간 기울여 놓고 외실의 아래쪽에 시험용액 1 ml를 넣고 내실에 0.01N H₂SO₄ 1 ml를 넣는다. unit의 덮개 접촉부에 기밀제로 glycerin을 고루 바른 다음 K₂CO₃ 포화용액 1 ml를 외실의 위쪽에 재빨리 넣고 즉시 덮개를 잘 닫아 클립으로 고정하고 확산기를 전후좌우로 기우이면서 회전하여 외실내의 시험용액과 K₂CO₃ 포화용액을 잘 섞어 25°C에서 1시간 방치하였다. 덮개를 열고 내실의 H₂SO₄ 용액을 Brunswik시액 한방울을 넣어 미홍색이 되면 micro burette을 사용하여 0.01N NaOH 용액으로 녹색이 될 때까지 적정하였다. 시험용액 대신 증류수를 사용하여 같은 방법으로 동시에 공시험을 실시하고 다음 식에 따라 계산하였다.

$$\text{휘발성 염기질소(mg\%)} = \frac{0.14 \times (b - a) \times F \times 100 \times d}{W}$$

W: 검체채취량(g)

a: 적정에 소비된 0.01N NaOH 용액의 ml수

b: 공시험에 소비된 0.01N NaOH 용액의 ml수

F: 0.01N NaOH 용액의 역가

d: 희석배수

3) 관능검사

삼치 데리야끼 조림의 대조군과 레몬즙 첨가군, 생강즙 첨가군의 실험군을 3°C에 저장하면서 0일(조리 직후), 5일, 10일, 15일째에 취하여 steam convection oven으로 재가열한 후

관능평가를 실시하였다. 시료는 한 사람당 일인분씩을 흰색 접시(150×38 mm)에 제공하였으며, 평가 사이에 입안을 헹글 수 있도록 생수와 빨는 컵을 함께 제시하였다. 관능검사 요원은 식품영양학과의 대학원생 8명을 대상으로 소정의 훈련을 거친 후 관능검사를 실시하였다. 관능평가 항목은 외관(appearance), 색(color), 조직감(texture), 맛(taste), 전체적인 기호도(acceptability)에 대해 평가하도록 구성하였고, 평가 척도는 7점 척도법을 이용하여 7점을 가장 좋은 것으로, 4점은 보통이며, 1점은 가장 나쁜 것으로 표시하도록 하였다. 이상의 방법으로 관능평가는 3회 반복 실시하였다.

4. 통계처리

본 연구의 분석결과는 SAS 9.1(ver.)을 이용하여 분산분석법(ANOVA)과 t-test를 이용하여 유의성을 검토하였다. 또한, 유의성이 있는 경우 검증하기 위해 p<0.05 수준에서 Duncan의 다중범위검정(Duncan's multiple range test)을 이용해 사후 검증하였다.

결과 및 고찰

1. 이화학적 품질 평가

1) 생산단계에 따른 이화학적 품질 평가

삼치 데리야끼 조림의 생산단계에 따른 각 시료간의 수분함량과 VBN의 값을 Table 2에 나타내었다.

수분함량은 44.22±3.81 ~ 52.04±3.95 범위로 대조군과 각 실험군 모두 조리 직후에 비해 냉각 후 수분함량 값이 낮았으나

Table 2. Changes in moisture contents and VBN of glazed Spanish mackerel in Teriyaki sauce in product days
(Mean±S.D.)

Preparation method	Sauces			F value	
	C ¹⁾	L ²⁾	G ³⁾		
Moisture contents(%)	Cooking ⁴⁾	50.17±2.15	52.04±3.95	47.17±2.69	1.15
	Cooling ⁵⁾	47.24±0.08	50.05±3.24	44.22±3.81	1.63
	T value	1.93	0.55	0.89	
VBN (mg %)	Cooking	6.86±2.57	8.13±3.57	7.70±1.39	0.14
	Cooling	11.07±4.16	5.88±1.19	5.88±2.38	2.00
	T value	-1.21	0.84	0.94	

¹⁾ C: The control, ²⁾ L: The addition of lemon juice, ³⁾ G: The addition of ginger juice, ⁴⁾ Immediately after cooking, ⁵⁾ Immediately after cooling.

유의적 수준은 아니었으며 각 시료들 간에도 유의적 차를 나타내지 않았다. 식육이나 어육의 선도가 떨어지면 VBN 값은 현저히 증가하며 다음의 기준에 따라 선도를 평가한다. 5~10 mg%는 극히 신선한 어육, 10~20 mg%는 보통 수준의 어육, 30~40 mg%이면 초기 부패 어육이 되며, 50 mg% 이상이면 부패한 어육으로 판정한다(조 등 2008; 이경혜 2007). 삼치 데리야끼 조림의 조리 직후의 VBN은 대조군이 6.86±2.57 mg%으로 가장 낮았고, 생강즙 첨가군이 7.70±1.39 mg%, 레몬즙 첨가군이 8.13±3.57 mg% 순이었으며, 시료간 유의적 차를 보이지는 않았고, 모든 시료 값이 신선한 어육의 VBN 기준치인 5~10 mg% 내의 범위로 극히 신선한 상태라고 판정되었다. 냉각 후 대조군의 VBN이 11.07±4.16으로 레몬즙과 생강즙을 첨가한 실험군에 비해 약간 증가된 값을 나타내었으나 유의적 수준은 아니었다.

2) 저장기간에 따른 이화학적 품질 변화

3°C 이하 냉장상태에서 5, 10, 15일간 각 저장한 시료와 이를 재가열한 시료의 수분함량과 VBN 측정값을 각각 Table 3과 4에 나타내었다.

삼치 데리야끼 조림의 수분함량은 저장 시 42.35±7.66~50.05±3.24%의 범위와 재가열 후에는 40.91±3.59~52.04±3.95%의 범위를 나타내었으며, 저장 15일까지 모든 시료에서 저장기간에 따른 유의적 차를 보이지 않았으며, 대조군과 각 실험군의 시료들 간의 유의적 차도 없었다. Sous-vide 제품 생산의 특징으로 날 재료를 진공 포장하여 저온으로 가열 생산하는 만큼 수분과 향미가 외부로 손실되지 않는다(Creed PG 1998; Church & Parsons 2000)는 장점을 본 실험결과를 통해서도 알 수 있었다.

어육류의 저장 중에는 근육내의 단백질 분해효소와 미생물에 의해 근육단백질이 아미노산으로 분해되고, 다시 아미노산은 저분자의 무기태 질소로 분해되어 VBN의 함량은

Table 3. Changes in moisture contents of glazed Spanish mackerel in Teriyaki sauce during storage days

%(Mean±S.D.)

Preparation method	Storage day				F value	
	0 ⁵⁾⁶⁾	5	10	15		
Storage	C ¹⁾	47.24±0.08 ⁵⁾	47.32±1.22	47.09±2.47	45.43±2.07	0.54
	L ²⁾	50.05±3.24	47.90±0.54	46.39±1.32	49.04±1.46	1.35
	G ³⁾	44.22±3.81	42.35±7.66	44.74±3.74	49.46±2.92	0.76
	F value	1.63	2.04	2.27	2.63	
Reheating	C	50.17±2.15 ⁶⁾	46.27±3.83	42.83±2.45	42.57±2.79	3.08
	L	52.04±3.95	44.59±6.31	40.91±3.59	44.08±0.63	2.59
	G	47.17±2.69	46.21±2.74	42.23±2.74	42.72±0.71	2.14
	F value	1.15	0.31	0.19	3.99	

¹⁾ C: Control, ²⁾ L: Lemon juice added, ³⁾ G: Ginger juice added, ⁵⁾ Immediately after cooling, ⁶⁾ Immediately after reheating,

*, **, ***, **** Significant to $p<0.05$, $p<0.01$, $p<0.001$, $p<0.0001$,

^{a-d} Values with the different letter are significantly different among the storage days,

^{A~D} Values with the different letter are significantly different among the sauces.

Table 4. Changes in VBN of glazed Spanish mackerel in Teriyaki sauce during storage days mg % (Mean±S.D.)

Preparation method	Storage day				F value	
	0 ⁵⁾⁶⁾	5	10	15		
Storage	C	11.07±4.16 ^b	13.59±0.20 ^b	15.55±0.20 ^b	28.99±0.99 ^{Aa}	27.87**
	L	5.88±1.19 ^b	8.40±0.79 ^b	12.89±1.19 ^a	11.63±0.20 ^{Ba}	23.07**
	G	5.88±2.38 ^c	13.59±1.39 ^b	13.51±2.98 ^b	28.99±0.99 ^{Aa}	46.08**
	F value	2.00	1.45	3.25	284.21****	
Reheating	C	6.86±2.57 ^c	16.25±2.38 ^b	13.17±2.77 ^b	24.43±4.16 ^{Aa}	23.57**
	L	8.13±3.57	13.03±2.57	9.81±1.59	11.21±0.40 ^B	1.57
	G	7.70±1.39 ^c	13.17±1.98 ^{bc}	18.35±3.76 ^b	28.44±2.58 ^{Aa}	23.38**
	F value	0.14	1.21	3.20	27.42**	

1) C: Control, 2) L: Lemon juice added, 3) G: Ginger juice added, 5) Immediately after cooling, 6) Immediately after reheating,

*, **, ***, **** Significant to $p < 0.05$, $p < 0.01$, $p < 0.001$, $p < 0.0001$,

^{a-d} Values with the different letter are significantly different among the storage days,

^{A-D} Values with the different letter are significantly different among the sauces.

신선도를 평가하는데 중요한 지표가 되고 있다(Ko & Yang 2001). VBN 값은 냉장저장에서 대조군, 레몬즙 첨가군 그리고 생강 첨가군 모두 저장기간에 따라 유의적으로 증가하였다. 특히 레몬즙 첨가군의 경우 저장 0일에 5.88±1.19 mg%, 저장 5일에는 8.40±0.79 mg%, 저장 10일에는 12.89±1.19 mg%로 가장 낮은 수치를 나타내었으며, 저장 15일째 대조군과 생강 첨가군의 VBN이 유의적으로 낮게 측정되었다. 특히 저장 15일째 대조군과 생강즙 첨가군이 초기 부패 어육의 값인 30~40 mg%의 근사치(조 등 2008; 이경혜 2007)인 28.99 mg%이었던 반면 레몬즙 첨가군은 11.63 mg%으로 보통 수준의 어육의 값으로 $p < 0.0001$ 의 유의적으로 낮은 값을 나타내었다. 각각의 저장일 후 재 가열된 시료에서도 유사한 경향을 보였으며, 저장 15일째 레몬즙 첨가군이 유의적으로 낮았다 ($p < 0.01$).

2. 관능적 품질평가

삼치 데리야끼 조림의 조리 직후 그리고 3°C 이하에서 저장 5, 10, 15일째 시료를 채취하여 재가열한 시료의 관능검사를 평가한 결과를 Table 5에 제시하였다.

외관의 경우, 레몬즙 첨가군을 제외한 나머지 실험군에서는 저장기간에 따라 유의적으로 감소되었는데, 모든 시료에서 저장 10일까지는 중간점수 이상인 4점이었으나, 저장 15일째 대조군은 3.29±0.76, 레몬 첨가군은 4.00±0.58, 생강즙 첨가군은 2.86±0.90으로 낮아져 세 개의 실험군 간에 유의차가 나타남으로서($p < 0.05$), 레몬즙 첨가군이 저장 15일까지 가장 좋은 평가를 받았다.

풍미에 있어서는 조리 직후 레몬즙 첨가군의 값이 높게 (5.14±0.90) 나타났으나 그 값이 유의적이지는 않았고, 저장

15일까지 각 시료 간 풍미에 관한 값이 낮아지기는 하였으나 외관에서와 같이 유의적이지는 않았다.

색의 경우, 조리 직후에 비해 저장기간이 증가함에 따라 그 값이 감소하였으나 실험군 간, 그리고 저장기간에 따른 유의적 차는 없었다. 그러나 외관과 향미에서와 달리 색에 대해서는 대조군이 나머지 첨가군에 비하여 높은 점수를 보였다

맛에 있어서는 레몬즙 첨가군이 조리 직후에는 5.43±0.98로 대조군과 생강즙 첨가군에 비해 높은 값을 나타내었으나 유의적 차는 아니었다. 또한 레몬즙 첨가군은 저장 5일에서는 4.29±0.95, 저장 10일에는 4.57±0.98인 점수가 저장 15일에는 3.29±0.76로 현저히 감소하여 저장기간에 따른 유의성($p < 0.05$)을 나타내었다.

조직감에 있어서는 모든 시료에서 저장일이 증가함에 따라 낮아졌으며, 특히 생강즙 첨가군은 조리 직후 5.00±0.82, 저장 5일 4.00±1.41, 저장 10일 4.43±0.79, 저장 15일 3.29±1.25로 저장일이 증가함에 따라 유의적으로 낮게 평가되었다($p < 0.05$). 저장 15일에 레몬즙 첨가군이 4.00±1.53으로 나머지 시료에 비해 높았으나 유의적이지는 않았다.

전반적인 수용도는 모든 실험군에서 저장기간에 따라 유의적으로 감소하였으나, 레몬즙 첨가군의 경우 저장 10일까지 4.29±0.76으로 저장기간 동안 대조군과 생강즙 첨가군에 비해 높은 평가를 받았다.

이상의 관능평가의 결과를 종합해 볼 때 삼치 데리야끼 조림의 경우 데리야끼 소스에 레몬즙을 첨가하는 것이 외관, 향미, 맛, 조직감, 전반적인 수용도에 있어 관능적 품질이 우수한 것으로 평가되며, 생강즙을 첨가하는 경우에는 향미와 맛에 있어서만 우수하게 평가된다. 삼치 데리야끼 조림의 레몬즙 첨가에 따른 미생물적 품질평가(Kim 등 2008)에서도 레몬

Table 5. Score of sensory evaluation of glazed Spanish mackerel in Teriyaki sauce during storage days

(Mean±S.D.)

Sensory parameters	Sauce	Storage days				F-value
		0 ⁵⁾	5	10	15	
Appearance	C ¹⁾	4.86±0.69 ^a	4.29±0.76 ^a	4.00±1.00 ^{ab}	3.29±0.76 ^{Bbc}	4.56*
	L ²⁾	5.14±0.90	4.57±0.79	4.14±0.90	4.00±0.58 ^{AB}	2.87
	G ³⁾	4.86±1.21 ^a	4.29±0.76 ^a	4.43±1.40 ^a	2.86±0.90 ^{Cb}	4.39*
	F-value	0.25	0.26	0.21	5.23**	
Flavor	C	4.71±0.95	4.29±1.11	4.43±0.79	3.43±0.98	2.31
	L	5.14±0.90	4.86±1.07	4.43±1.13	3.86±1.07	2.00
	G	4.29±0.95	4.29±1.11	3.86±1.21	3.86±0.90	0.39
	F-value	1.38	0.45	0.92	0.53	
Color	C	4.71±0.76	4.00±0.82	4.00±1.29	3.86±1.35	0.89
	L	4.71±0.95	4.57±0.98	3.86±1.35	3.71±0.76	1.66
	G	4.57±1.13	4.00±1.00	4.14±1.21	3.29±0.76	1.85
	F-value	0.11	0.59	0.48	2.24	
Taste	C	4.86±0.69	4.14±1.57	4.43±1.27	3.14±1.35	2.33
	L	5.43±0.98 ^a	4.29±0.95 ^{bc}	4.57±0.98 ^{ab}	3.29±0.76 ^c	6.46**
	G	4.57±1.27	4.14±1.57	4.43±1.13	3.57±0.98	0.86
	F-value	0.71	0.17	0.09	1.22	
Texture	C	4.71±0.95	4.29±1.50	4.29±0.95	3.57±1.13	1.18
	L	5.14±1.07	4.14±1.21	4.57±0.98	4.00±1.53	1.25
	G	5.00±0.82 ^a	4.00±1.41 ^{ab}	4.43±0.79 ^{ab}	3.29±1.25 ^b	3.01*
	F-value	0.74	0.64	0.1	0.68	
Acceptability	C	5.00±1.00	4.43±0.98	4.00±1.29	3.29±1.25	2.82
	L	5.29±0.76 ^a	4.57±1.13 ^{ab}	4.29±0.76 ^{ab}	3.57±1.13 ^b	3.79*
	G	4.86±0.90 ^a	4.29±1.11 ^a	4.00±0.58 ^{ab}	3.14±1.07 ^b	4.05*
	F-value	0.63	0.26	0.17	1.14	

Sensory scores: 7, like extremely, 1, dislike extremely,

1) C: Control, 2) L: Lemon juice added, 3) G: Ginger juice added, 5) Immediately after cooking, ***, Significant to $p<0.05$, $p<0.01$,^{a-c} Values with the different letter are significantly different among the storage days,^{A-C} Values with the different letter are significantly different among the sauces.

즙의 첨가가 미생물적 품질에 효과적으로 냉장저장 15일까지 안전하다고 평가되었는데, 본 연구에서는 관능적 품질에서도 우수하게 평가됨으로써 삼치 데리야끼 조림을 수비(sous-*vide*) 제품화 하는데 있어서 레몬즙을 첨가한 레시피의 활용이 바람직하다고 사료되는 바이다.

요약 및 결론

본 연구에서는 Sous *vide* Cook-Chill법으로 생산되는 삼치 데리야끼 조림의 이화학적 및 관능적 품질 평가를 위하여 레몬즙은 물론, 생선류의 조리에도 많이 이용되고 있는 생강을

으로 추출한 후 데리야끼 소스에 첨가하여 각각 실험군(레몬즙 첨가군, 생강즙 첨가군)으로 설정하고 3°C 이하 냉장저장 시 저장기간에 따른 이화학적 및 관능적 품질을 비교 평가하고자 하였다. 본 연구의 결과를 요약하면 다음과 같다.

삼치 데리야끼 조림의 수분함량은 저장 시 42.35±7.66~50.05±3.24%의 범위와 재가열 후에는 40.91±3.59~52.04±3.95%의 범위를 나타내었으며 저장 15일까지 모든 시료에서 저장기간에 따른 유의적 차를 보이지 않았으며, 대조군과 각 실험군의 시료들 간의 유의적 차도 없었다. VBN 값은 냉장저장에서 대조군, 레몬즙 첨가군 그리고 생강 첨가군 모두에서 저장기간에 따라 유의적으로 증가하였다. 특히 레몬즙 첨가군

의 경우 저장 10일째부터 대조군과 생강 첨가군의 VBN과 유의적으로 낮게 측정되었다. 각각의 저장일 후 재가열된 시료에서도 유사한 경향을 보였으며, 저장 15일 째 레몬즙 첨가군이 유의적으로 낮았다($p < 0.01$). 관능평가 결과, 레몬즙 첨가군이 대조군에 비하여 외관, 향미, 맛, 조직감, 전반적인 수용도에 있어 관능적 품질이 우수한 것으로 평가되었으며, 생강즙 첨가군의 경우에는 향미와 맛에 있어서만 우수하게 평가되었다. 이상의 연구 결과를 종합해 보면 Sous vide Cook-Chill 법으로 생산되는 삼치 데리야끼 조림의 경우 레몬즙의 첨가가 이화학적 품질, 특히 신선한 상태의 VBN의 유지와 관능적 품질에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 사료된다. 향후 반가공 조리된 제품의 상품화와 품질특성 향상을 위한 조리법 및 천연 첨가물에 관한 연구가 지속적으로 수행되어야 하겠다.

감사의 글

위 논문은 2009년도 성신여자대학교 학술 연구조성비 지원에 의하여 연구되었음.

참고문헌

- 이경혜. 2007. 수산식품가공학. pp.64-65. 도서출판 진로
- 조신호, 조경련, 강명수, 송미란, 주난영. 2008. 식품학. pp.332. (주) 교문사
- 한국식품공업협회. 2005. 식품공전(별책), pp.248-249
- Bailey JD, Sous vide. 1998. Past, present, and future. In Principles of Modified-Atmosphere and Sous Vide Product Packaging. Farber JM, Dodds KL. eds. Technomic Publishing. Lancaster. PA. pp.243-261
- Cha YS, Choi OS, Rho JO. 2008. A study on the purchase patterns of processed foods and perception of school dietitians on nutrition labelling in Chonbuk area of Korea. *Korean J Food & Nutr* 21:87-96
- Church II, Parsons AL. 2000. The sensory quality of chicken and potato products repared using cook-chill and sous-vide methods. *J Food Sci Technol* 35:155-162
- Creed PG. 1998. Sensory and nutritional aspects of suos vide processed foods. In Sous vide and Cook-Chill Processing for the Food Industry. Aspen Publishers, Gaithersburg MD pp. 57-88
- FDA Food Code. 2005. <http://www.cfsan.fda.gov/~acrobat/fe05-3.pdf>/Accessed July 14, 2008
- Greahouse KR, Gregoire MB, Spears MC. 1989. Comparison of conventional, cook-chill, and cook-freeze foodservice system. *J Am Diet Assoc* 89:1606-1611
- Jung EY, Lim YH, Pack MS, Kim MW. 2002. A survey of the consumption of convenience foods. *Korean J Community Nutrition* 7:149-155
- Kim HY, Ko SH, Lee KY, Rho GS. 2008. Evaluation of the microbiological quality of glazed Spanish mackerel in Teriyaki sauce by adding lemon juice using Sous vide Cook-Chill method. *Korean J Food Cookery Sci* 24:713-721
- Kim HY, Song SM. 2007. Changes in the microbial qualities and sensory characteristics of boiled potatoes and imitation crab sticks in soy sauce as prepared by the Cook-Chill system and Sous vide Cook-Chill system. *Korean J Food Cookery Sci* 23:252-260
- Ko MS, Yang JB. 2001. Effects of wrap and vaccum packaging of self life of chilled pork. *Korean J Food Nutr* 14:255- 262
- Lyu ES, Lee DS. 2001. Dietitian's perception on usage of cook/chill vegetables in institution foodservice. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 30:1293-1300
- Lyu ES, Lee DS. 2002. Sensory quality assessment of reheated cook/chill and sous-vide Spinach soup for foodservice operations. *Korean J Food Cookery Sci* 18:325-332
- Lyu ES, Lee DS. 2004. Vitamin retention and acceptance evaluation of cook-chill and sous-vide soybean sprouts products. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 33:730-735
- Song SM, Kim HY, Ko SH. 2007. Changes in the microbial qualities and sensory characteristics of boiled quail egg and fish paste in soy sauce as prepared by the cook-chill system and sous vide cook-chill system. *Korean J Food Cookery Sci* 23:252-260
- Spears MC. 2000. Foodservice Organizations: Managerial and System Approach. 4th ed. Prentice-Hall. Inc. New Jersey. pp.187-192

(2009년 4월 25일 접수; 2009년 7월 10일 채택)