

레토르트 파우치된 카레소스의 살균 및 저장 조건에 따른 품질변화

박성배 · 정하열 · 구본열^{1*}

한경대학교 식품생물공학과 및 한국전통식품글로벌센터, ¹청운대학교 호텔조리식당경영학과

Quality Changes of Retort Pouched Curry Sauce by Various Sterilization and Storage Conditions

Song-Bae Park, Ha-Yull Chung, and Bon-Yeol Koo^{1*}

Department of Food Science & Biotechnology and Korea Traditional Foods Global Center, Hankyong National University

¹Department of Hotel Culinary & Catering Management, Chungwoon University

Abstract

Quality changes of retort pouched curry sauces were studied under various sterilization and storage conditions. The retort pouched curry sauces sterilized at 110°C for 30 min and stored at 37°C showed the lowest sensory qualities among the tested samples. Meanwhile, when the sample was sterilized at 101°C for 60 min and stored at 4°C, the quality changes of the sauces were not significant during 30 days of storage. The taste sensing results of curry sauces showed that there were not a lot of changes in flavor when stored at 4°C while the sauces stored at 37°C showed increases in bitterness and sourness which eventually caused degradation of total quality. Sensory evaluation results of the samples stored at 4°C (4.3 points) and at 37°C (3.5 points) also coincided with the taste sensing results. Conclusively, it is desirable to sterilize the retort pouched curry sauce at 101°C for 60 min and to store at 4°C until consumption (if possible, within 30 days). Further, the acid value (1.01) and pH (3.88) of curry sauces were found to be used as quality change indices for references.

Key words: retort pouched curry sauce, sensory evaluation, taste sensing

서 론

카레(Curry)는 강황(*Curcuma longa* L.)과 후추, 생강 등과 같은 식물의 뿌리, 잎, 껍질, 꽃봉오리, 종자 등을 건조하고 분말화한 여러 향신료를 사용해 야채나 고기 등으로 맛을 낸 아시아 요리의 하나이다. 원래 인도 및 주변 아시아 국가에서 기원한 요리이지만, 현재는 세계적으로 인기가 있는 요리 중 하나로 서양요리에 많이 사용되고 있다(Aggarwal et al., 2007). 우리나라에서의 레토르트 파우치 식품으로서 카레는 1981년에 최초로 생산·판매하기 시작하였고, 현재 다양한 브랜드의 제품이 판매되고 있으며 매년 그 수가 증가되고 있고, 계속 증가하는 추세이다(Koo et al., 1993; Cha, 1996; Choi et al., 1996; Jeong et al., 2011). 하지만 레토르트 파우치 식품과 같은 장기보존식품은 대부분 상온유통을 함으로써 지방의 산화와 같은 화학

적 반응으로 인한 품질변화가 일어나며(Tarladgis et al., 1960), 미생물의 사멸을 위한 가열살균 공정에 의해 식품 성분이 변화하여 발생된 휘발성 성분들이 밀봉된 포장내에 잔류하여 품질에 좋지 않은 영향을 줄 수도 있다(Persson & von Sydow, 1973). 이러한 제품군의 제조 시 가장 중요한 공정인 살균공정에서는 열처리가 필수적이거나 이는 제품의 영양적 및 기호적 품질을 떨어뜨릴 뿐만 아니라(Schroeder, 1971), 이에 따른 에너지의 과잉소비는 제품의 생산단가를 상승시키는 요인이 된다(Byun & Choi, 2005). 따라서 살균공정은 제품의 안전성을 지킬 수 있는 범위의 살균온도를 설정하고, 살균공정에서 발생할 수 있는 화학반응이 최소화 되도록 설정하는 것이 생산 공정 중에 발생할 수 있는 에너지의 과잉소비를 막고, 경제성을 향상시키고, 제품 품질의 변화를 최소화하여 품질을 안정화하는데 있어서 중요한 것으로 여겨진다.

최근에는 사회구조의 변화에 따른 외식사업의 발달로 여러 형태의 프랜차이즈 업체가 생겨나고 있는데 프랜차이즈 업체의 제품은 레토르트 식품으로 공급하면 좋으나, 레토르트 제조공정으로 인하여 제품의 품질이 열화되므로 프랜차이즈 회사에서는 레토르트 제품을 꺼리고 있는 실정이다(Choi & Woo, 1997). 이는 레토르트 식품의 열수 중탕에

*Corresponding author: Bon-Yeol Koo, Department of Hotel Culinary & Catering Management, Chungwoon University, Daehakgil-25, Hongseong-eup Hongseong-gun, Chungnam 350-701, Korea
Tel: 82-41-630-3274; Fax: 82-41-634-8700
E-mail: kby913772@chungwoon.ac.kr

Received August 10, 2015; revised September 16, 2015; accepted October 12, 2015

의한 가열, 살균 시 정확한 온도 확인이 어렵고 살균정도가 불분명하며 품온 관리가 힘들어 정확히 공정 조건을 제어하기 어려워 품질의 저하를 예방하지 못하기 때문일 것으로 예측된다(Han et al., 1994, 1995; Cho et al., 1996). 따라서 레토르트 파우치 카레소스를 가공할 때 카레소스의 색상, 향, 맛 등의 손실을 최소화하면서, 안정성 확보가 가능한 최적의 가열살균조건의 설정에 대한 연구가 필요한 실정이며(Chung et al., 1991) 본 연구에서는 카레소스의 맛의 변화를 최소화하고, 최적의 품질상태를 유지할 수 있는 살균조건을 설정하고자 하였다.

재료 및 방법

실험재료

카레소스의 제조에 사용된 향신료는 (주)MSC (Yangsan, Korea)와 (주)오뚜기식품(Eumseong, Korea)에서 구입하여 사용하였다. 파우치는 동육포장(주)(Gwangju, Korea)에서 제조한 레토르트용으로 크기는 235×310 mm, 재질은 Polyester 12 µm/Nylon 15 µm/Cast Polypropylene 80 µm 로 건식 적층지로서 열 봉합폭은 10 mm를 사용하였다.

레토르트 파우치 카레소스의 제조 및 분석

본 실험에 사용한 레토르트 파우치 카레소스의 제조공정 및 원료의 배합 비율은 각각 Fig. 1 및 Table 1과 같았다. 레토르트 파우치 카레소스의 살균조건은 Table 2와 같았으며 실험에 사용된 살균기는 자동온도제어장치가 부착된 에

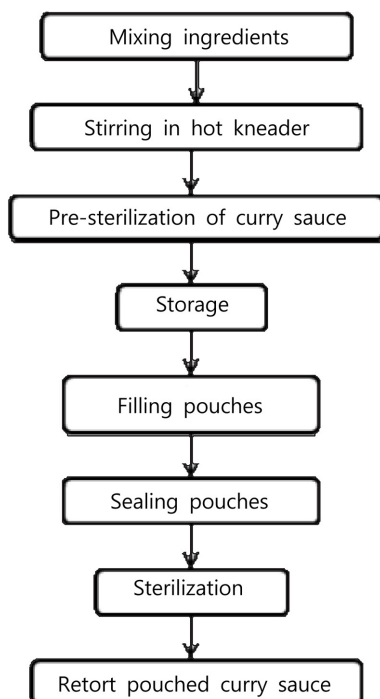


Fig. 1. Manufacturing process of retort pouched curry sauce.

어스팀식 살균기(PRS-40-1, Kyunghan Co. Ltd., Korea)를 사용하였다. 혼합된 원부재료를 85°C에서 예비 살균한 후 레토르트 파우치에 넣어서 Table 2의 조건에 따라 본 살균을 실시하였는데 이 때 파우치의 재질 구성과 두께의 열전달은 무시하고 레토르트 살균조건이 아닌 약식-레토르트 살균으로 카레소스를 생산, 일정량 씩 포장하여 실험을 진행하였다. 최종 살균된 카레소스는 AOAC법(AOAC, 1990)에 따라 일반성분을 분석하였으며 4°C 및 37°C에서 보관하면서 15일 간격으로 시료를 취하여 pH의 변화 및 AOAC법(AOAC, 1990)에 따라 산가를 측정하였고, 점도계(LVDV-E/Brookfield, Middleboro, MA, USA)로 겔보기 점도(spindle S-04 at 20 rpm)를 측정하였다. 모든 시료는 시료를 취하기에 앞서 레토르트 파우치 카레소스를 항온수조(20°C)에 넣어서 동일한 온도가 되도록 하였다.

일반세균측정

일반세균은 시료 20g을 필터 백에 무균적으로 채취하고 멸균한 생리식염수(0.85% NaCl 수용액)로 스토마커로 추출한 다음, 10배 희석법으로 희석하여 PCA 배지에 도말하고 35±1°C에서 48시간 배양 후 colony수를 계측하였다.

관능평가

실험조건에 따라 준비된 각각의 카레소스 시료(30°C)를 유리용기에 100 g씩 담아 관능평가를 실시하였다. 평가는 대학생 및 대학원생 중 미맹이 아닌 관능평가원 26명을 선정 후 카레소스의 평가항목에 대하여(Table 3) 교육 후 진행하였는데 이 때 평가항목은 색(color), 풍미(flavor), 맛(taste), 성상(appearance), 전체적인 기호도(preference)로 하

Table 1. Composition of curry sauce

Ingredients	%(w/w)	Ingredients	%(w/w)
apple puree	7.00	starch	1.20
medium flour	2.75	sugar	1.10
onion	2.50	salt	1.00
tomato paste	2.50	herb powder	2.12
boiled chicken	2.00	beef bone extract powder	0.15
butter	1.75	disodium 5'-ribonucleotide	0.03
caramel color	1.60	water	73.0
tuna extract	1.30		
		Total	100.0

Table 2. Thermal processing conditions for retort pouched curry sauce

Heat-processing temp. (°C)	Time (min)	Cooling temp. (°C)
101	60	28
105	40	28
110	30	28

Table 3. Sensory evaluation questionnaire of retort pouched curry sauce during storage

<레토르트 파우치 카레소스의 기호도 조사>

일시: _____년 _____월 _____일 성별: 남, 여 연령: _____세

제시된 시료의 관능적인 특성에 대하여 아래 기준표를 참고하여 평가표의 해당하는 곳에 동그라미로 표시하시오.

평가 항목	시료평가의 기준표				
	매우싫다	싫다	보통이다	좋다	매우좋다
	1	2	3	4	5
색 (color)	카레 고유의 색상이 매우 안좋게 변함	카레 고유의 색상이 안좋게 변함	카레 고유의 색상이 보통임	카레 고유의 색상이 잘 유지됨	카레 고유의 색상이 매우 잘 유지됨
냄새 (flavor)	이취가 많고 카레 향미가 매우 부족함	이취가 있고 카레 향미가 부족함	이취가 없고 카레 향미가 보통임	이취가 없고 카레 향미가 풍부함	이취가 없고 카레 향미가 매우 풍부함
맛 (taste)	이미가 많고 카레 고 유맛 매우 부족함	이미가 있고 카레 고 유맛 부족함	이미가 없고 카레 고 유맛 보통임	이미가 없고 카레 고 유맛 풍부함	이미가 없고 카레 고 유맛 매우 풍부함
외관 (appearance)	카레 고유의 질감/물 성이 매우 안 좋음	카레 고유의 질감/물 성이 안 좋음	카레 고유의 질감/물 성이 보통임	카레 고유의 질감/물 성이 좋음	카레 고유의 질감/물 성이 매우 좋음
선호도 (preference)	전체 품질이 매우 안 좋음	전체 품질이 안 좋음	전체 품질이 보통임	전체 품질이 좋음	전체 품질이 매우 좋음

평가 항목	시료번호 _____ 평가표				
	매우싫다	싫다	보통이다	좋다	매우좋다
	1	2	3	4	5
색					
냄새					
맛					
외관					
선호도					

였다. 평가는 5점은 매우 좋음, 4점은 좋음, 3점은 보통, 2점은 나쁨, 1점은 매우 나쁨으로 하여 5점 척도법으로 평가하였다.

맛 분석

관능평가와 동시에 객관적으로 카레소스의 맛을 분석하기 위해 미각센서(taste sensor)가 설치된 맛분석 장치(Insent, 5-1-1 Onna, Atsugi-shi, Kanagawa-Pref., Japan)로 각각의 시료를 분석하였다.

각 시료는 카레소스를 3% (w/w)가 되도록 증류수에 녹여, 5분간 교반시킨 후 3,000 rpm에서 15분간 원심분리한 상층액을 사용하였다. 맛분석기의 시료컵에 시료를 35 mL 씩 넣어 4회 맛을 측정된 후 1회 차에 측정된 값을 제외한 나머지 값의 평균을 이용하여 나타내었다. 측정 항목으로는 감칠맛(umami), 쓴맛(bitterness), 떫은맛(astringency), 짠맛(saltiness), 신맛(sourness)을 분석하였는데 센서로 감지된 전위차는 맛의 수치로 변환시켜 맛 성분의 농도 차이를 결과로 나타내었다.

통계 처리

실험 결과는 SPSS 17.0 (Statistical Package for the Social

Sciences, SPSS Inc., Chicago, IL, USA)를 이용하여 통계처리 하였으며, 평균값의 통계적 유의성은 one-way ANOVA를 이용하여 $p < 0.05$ 유의 수준에서 Duncan's multiple range test로 유의성을 검증하였다.

결과 및 고찰

산가의 변화

카레소스를 60일 동안 저장하며 산가의 변화를 측정된 결과는 Table 4와 같았다. 카레소스의 경우에 산가의 증가는 살균과정 중 가열에 의해 진행되는 가수분해가 중요한 원인이 된다고 볼 수 있다. 카레소스의 산가는 살균온도에 관계없이 저장온도가 낮은 경우에는 변화가 없었으나, 37°C 저장조건에서는 살균온도가 높아질수록 산가의 변화 폭이 증가하였다(Table 4). 101°C에서 60분 살균처리한 시료를 37°C에서 30일간 저장하였을 때의 산가는 1.01 이었으나 동일한 기간 동안 105°C에서 45분 처리구의 산가는 2.1, 110°C에서 30분 처리구의 산가는 3.0까지 증가하여 살균온도가 높을수록 산가가 유의적으로 증가함을 알 수 있었다. 반면에 4°C의 냉장유통 조건에서는 살균처리 조건에 관계없이 60일까지 산가의 증가는 미미하였으며 관능평가

Table 4. Changes in physico-chemical properties of retort pouched curry sauce during storage

Temp. (°C)		Physicochemical property	Storage days				
Sterilization	Storage		0	15	30	45	60
Not done		acid value	0.45±0.00 ^a				
		pH	4.24±0.07 ^a				
		viscosity (cP)	5,986±53 ^a				
101	4	acid value	0.50±0.01 ^c	0.51±0.01 ^a	0.51±0.00 ^a	0.50±0.00 ^a	0.50±0.00 ^a
		pH	4.24±0.03 ^a	4.25±0.02 ^{bc}	4.20±0.02 ^c	4.19±0.03 ^b	4.20±0.03 ^c
		viscosity (cP)	5,975±37 ^a	5,974±25 ^a	5,974±31 ^a	5,969±32 ^a	5,969±45 ^a
	37	acid value	0.50±0.01 ^c	0.91±0.02 ^b	1.01±0.01 ^b	1.70±0.02 ^b	3.11±0.02 ^b
		pH	4.24±0.03 ^a	4.20±0.02 ^b	3.88±0.01 ^b	3.04±0.07 ^a	2.61±0.01 ^a
		viscosity (cP)	5,975±37 ^a	5,969±52 ^a	5,965±46 ^a	5,951±46 ^a	5,967±32 ^a
105	4	acid value	0.48±0.00 ^b	0.49±0.00 ^a	0.49±0.00 ^a	0.49±0.00 ^a	0.49±0.00 ^a
		pH	4.26±0.01 ^a	4.22±0.04 ^{ab}	4.26±0.05 ^c	4.18±0.03 ^b	4.23±0.04 ^{cd}
		viscosity (cP)	5,968±43 ^a	5,964±39 ^a	5,961±34 ^a	5,972±24 ^a	5,960±28 ^a
	37	acid value	0.48±0.00 ^b	1.10±0.03 ^c	2.10±0.05 ^c	3.91±0.05 ^c	4.80±0.03 ^c
		pH	4.26±0.01 ^a	4.19±0.01 ^b	3.86±0.05 ^b	3.09±0.04 ^a	2.57±0.04 ^a
		viscosity (cP)	5,968±43 ^a	5,971±16 ^a	5,958±22 ^a	5,959±18 ^a	5,967±32 ^a
110	4	acid value	0.48±0.00 ^b	0.49±0.00 ^a	0.48±0.01 ^a	0.49±0.01 ^a	0.49±0.01 ^a
		pH	4.25±0.01 ^a	4.26±0.01 ^c	4.25±0.02 ^c	4.24±0.02 ^b	4.26±0.01 ^d
		viscosity (cP)	5,966±38 ^a	5,974±33 ^a	5,955±31 ^a	5,965±25 ^a	5,967±22 ^a
	37	acid value	0.48±0.00 ^b	1.20±0.02 ^d	3.00±0.04 ^d	4.11±0.03 ^d	5.30±0.03 ^d
		pH	4.25±0.01 ^a	4.12±0.01 ^a	3.77±0.05 ^a	3.09±0.03 ^a	2.84±0.03 ^b
		viscosity (cP)	5,966±38 ^a	5,964±29 ^a	5,947±36 ^a	5,955±39 ^a	5,961±32 ^a

^{a-d}Means in the same column and in the same physico-chemical property not sharing a common letter are significantly different ($p<0.05$) by Duncan's multiple test.

¹)Centipose.

에 따른 선호도도 큰 변화가 없었다. 이상의 결과로 볼 때 동일한 조건으로 살균처리한 시료도 저장온도가 높을 때에는 저장기간이 길어질수록 산가가 증가하였으며 이에 따른 pH도 저하되어 품질열화가 진행되는 것을 알 수 있었다. 따라서 카레소스의 품질은 살균을 위한 열처리 온도 및 저장온도가 높을수록 저하됨을 알 수 있었으며 101°C에서 60분 살균한 시료를 4°C에서 보관하는 경우의 품질변화가 가장 적었다.

pH의 변화

카레소스의 pH도 살균조건에 관계없이 4°C 저장에서는 크게 변화하지 않았지만 37°C에서는 저장기간이 늘어남에 따라 낮아지는 경향을 나타내었다(Table 4). 특히 모든 처리구를 37°C에서 30일 저장한 후에는 pH의 변화가 뚜렷이 나타나기 시작하였는데 Table 5의 관능검사 결과에서도 맛의 차이가 유의적으로 나타나기 시작하여 pH의 변화가 관능품질에 영향을 미침을 예측할 수 있었다. 즉 37°C에서 30일 저장한 이후에는 산가가 증가하고 pH는 감소하며 관능적 선호도도 저하함을 알 수 있었다. 37°C에서 30일 저장한 시료들 중에서는 110°C에서 30분 살균처리한 시료의

pH가 3.77로서 가장 낮았는데 Table 6의 맛분석 결과에서 보면 동일 시료의 신맛 측정치가 -16.26으로서 4°C 저장 시료(-29.15)에 비하여 신맛이 강해진 것과 일치하였다. 또한 관능평가에서도 동일 시료의 선호도는 3.07 으로서 101°C에서 살균한 시료에(3.95) 비하여 유의적으로 관능적 품질이 저하되었음을 알 수 있었다(Table 5).

겉보기 점도의 변화

카레소스의 점도를 측정한 결과(Table 4)에서 미살균 시료는 5.986, 각 처리구의 4°C 보관 및 37°C 보관인 경우는 5.947~5.986의 분포를 나타내고 있었으며, 살균온도, 보관 방법 및 보관시간에 따른 점성의 변화는 미미하였다. 또한 카레소스의 배합에는 변성전분을 부재료로 사용하였는데 점성의 변화가 적음을 볼 때 비교적 온도와 pH에 안정함을 알 수 있었다.

일반세균수의 변화

각 시료들의 일반세균수를 측정한 결과, 살균 전 일반세균수는 2.5×10^8 CFU/g이며, 살균 후에는 101°C 60분, 105°C 45분, 110°C 30분 세가지 처리조건 모두에서 일반

Table 5. Changes in sensory properties of retort pouched curry sauce during storage

Temp. (°C)		Sensory property	Storage days				
Sterilization	Storage		0	15	30	45	60
Not done		color	4.28±0.13 ^b				
		flavor	4.43±0.16 ^{bc}				
		taste	4.4±0.2 ^a				
		appearance	4.45±0.08 ^b				
		preference	4.22±0.15 ^b				
101	4	color	4.18±0.8 ^{ab}	4.28±0.15 ^c	4.17±0.08 ^b	4.22±0.15 ^d	4.00±0.06 ^c
		flavor	4.52±0.18 ^c	4.47±0.14 ^c	4.42±0.20 ^e	4.40±0.06 ^d	4.22±0.26 ^c
		taste	4.5±0.1 ^a	4.5±0.1 ^c	4.5±0.1 ^d	4.3±0.1 ^c	4.2±0.2 ^c
		appearance	4.33±0.08 ^{ab}	4.33±0.08 ^b	4.28±0.15 ^c	4.12±0.10 ^d	4.07±0.14 ^c
		preference	4.17±0.18 ^{ab}	4.17±0.08 ^b	4.00±0.14 ^c	3.98±0.08 ^d	4.08±0.15 ^c
	37	color	4.18±0.8 ^{ab}	3.98±0.08 ^a	3.92±0.08 ^a	3.93±0.10 ^c	3.93±0.10 ^c
		flavor	4.52±0.18 ^c	4.25±0.08 ^b	4.05±0.14 ^c	3.58±0.20 ^c	3.00±0.06 ^c
		taste	4.5±0.1 ^a	4.3±0.1 ^{ab}	3.9±0.1 ^b	2.5±0.2 ^b	1.8±0.1 ^c
		appearance	4.33±0.08 ^{ab}	3.73±0.26 ^a	3.50±0.19 ^a	3.32±0.10 ^b	3.33±0.15 ^b
		preference	4.17±0.18 ^{ab}	3.93±0.08 ^a	3.95±0.14 ^c	2.87±0.18 ^c	2.28±0.16 ^b
105	4	color	4.15±0.16 ^{ab}	4.17±0.08 ^{bc}	4.13±0.16 ^b	4.10±0.09 ^{cd}	3.98±0.13 ^c
		flavor	4.30±0.09 ^{ab}	4.37±0.08 ^{bc}	4.28±0.08 ^{de}	4.20±0.09 ^d	4.37±0.08 ^c
		taste	4.4±0.2 ^a	4.4±0.1 ^b	4.3±0.1 ^c	4.3±0.1 ^c	4.1±0.1 ^{de}
		appearance	4.37±0.08 ^{ab}	4.37±0.15 ^b	4.23±0.08 ^c	4.15±0.16 ^d	3.95±0.16 ^c
		preference	4.10±0.09 ^{ab}	4.00±0.14 ^{ab}	3.98±0.08 ^c	3.97±0.08 ^d	3.95±0.08 ^c
	37	color	4.15±0.16 ^{ab}	4.00±0.06 ^a	3.80±0.11 ^a	3.70±0.09 ^b	3.57±0.23 ^b
		flavor	4.30±0.09 ^{ab}	4.10±0.14 ^a	3.83±0.16 ^b	3.03±0.24 ^b	2.72±0.23 ^b
		taste	4.4±0.2 ^a	4.3±0.1 ^{ab}	3.6±0.2 ^a	2.4±0.2 ^b	1.4±0.2 ^b
		appearance	4.37±0.08 ^{ab}	3.72±0.17 ^a	3.48±0.16 ^a	3.47±0.08 ^c	3.20±0.06 ^b
		preference	4.10±0.09 ^{ab}	3.88±0.15 ^a	3.33±0.24 ^b	2.47±0.08 ^b	2.27±0.36 ^b
110	4	color	4.07±0.14 ^a	4.22±0.16 ^c	4.27±0.16 ^b	4.25±0.16 ^d	4.20±0.15 ^d
		flavor	4.22±0.16 ^a	4.30±0.09 ^b	4.20±0.14 ^{cd}	4.28±0.10 ^d	3.83±0.10 ^d
		taste	4.3±0.1 ^a	4.5±0.1 ^c	4.3±0.1 ^c	4.2±0.1 ^c	4.0±0.2 ^d
		appearance	4.27±0.15 ^a	4.25±0.15 ^b	4.20±0.08 ^b	4.03±0.15 ^d	4.02±0.20 ^c
		preference	4.02±0.13 ^a	4.02±0.08 ^{ab}	3.97±0.08 ^c	3.98±0.17 ^d	3.98±0.08 ^c
	37	color	4.07±0.14 ^a	4.05±0.14 ^{ab}	3.93±0.08 ^a	3.52±0.23 ^a	3.18±0.20 ^a
		flavor	4.22±0.16 ^a	4.08±0.10 ^a	3.15±0.15 ^a	1.93±0.20 ^a	1.00±0.06 ^a
		taste	4.3±0.1 ^a	4.2±0.1 ^a	3.5±0.2 ^a	2.0±0.1 ^a	1.0±0.1 ^a
		appearance	4.27±0.15 ^a	3.82±0.08 ^a	3.53±0.08 ^a	3.05±0.10 ^a	2.78±0.15 ^a
		preference	4.02±0.13 ^a	3.83±0.31 ^a	3.07±0.44 ^a	2.18±0.35 ^a	1.03±0.23 ^a

^{a-d}Means in the same column and in the same sensory property not sharing a common letter are significantly different ($p<0.05$) by Duncan's multiple test.

세균이 발견되지 않았으며, 4°C 및 37°C에서 60일간 저장한 시료에서도 음성으로 나타났다. 그러나 15일 이상 저장한 미살균 카레소스 제품은 보관온도에 관계없이 모두 팽창하였다.

관능평가

카레소스의 살균조건 및 저장조건에 따른 관능적 품질변화를 알아보기 위하여 색, 풍미, 맛, 성상, 선호도에 관한 관능평가를 실시하였다. 색상, 풍미, 맛, 성상의 경우 전체적으로 4°C 저장조건에서 저장일이 짧을수록 선호하는 것

으로 나타났으며, 전체적인 선호도(preference)는 101°C에서 60분 처리구와 같이 상대적으로 110°C보다 저온에서 살균하고 냉장온도인 4°C에서 보관한 카레소스가 37°C에서 보관된 카레소스보다 좋은 것으로 평가되었다. 관능평가의 결과도 이화학적 품질지표인 산가 및 pH 변화의 결과와 유사하였다. 관능적 품질은 색상, 풍미, 맛, 성상, 선호도 등 모든 항목에서 고온살균(110°C에서 30분) 후 37°C 저장한 경우에 가장 품질저하가 심하였으며, 101°C에서 60분 살균한 처리구를 4°C에 보관한 시료들의 품질변화가 가장 적었다.

카레소스의 색상은 살균온도 및 저장온도가 높을수록, 저장기간이 길수록 열화되는 경향을 나타내었는데 30일 저장한 시료의 경우에는 살균온도에 따른 차이가 크지 않았으나 30일 이후에는 저장기간이 늘어나면서 살균온도가 높았던(110°C에서 30분) 처리구 색상의 열화가 유의적으로 차이나게 진행되었음을 알 수 있었다(Table 5). 저장온도에 따른 시료의 색상 변화는 모든 시료에 대하여 15일 저장 이후부터 나타나기 시작하였으며 30일 저장 시료부터는 유의적으로 차이가 확인되었다.

카레소스의 풍미도 살균온도 및 저장온도가 높을수록, 저장기간이 길수록 열화되는 경향을 나타내었는데 30일 저장한 시료의 경우에 살균온도가 높아짐에 따라 풍미가 유의적으로 저하되었으며 이후 저장기간이 늘어나면서 살균온도의 상승에 따른 풍미의 열화도 상당히 진행됨을 알 수 있었다(Table 5). 저장온도에 따른 시료의 풍미 변화도 뚜렷하여 37°C에서 저장한 모든 시료가 15일 저장 이후부터 4°C 저장시료에 비하여 풍미의 열화가 진행됨을 알 수 있었다.

카레소스의 맛도 살균온도 및 저장온도가 높을수록, 저장기간이 길수록 좋지 않아졌는데 색상, 풍미, 성상 등에 비하여 열화 속도가 빠른 것으로 나타났다(Table 5). 특히 37°C에서 30일 이상 저장하게 되면 살균온도에 관계없이 맛에 대하여 평균이하의 평가를 받음에 따라(평균점 2.5 이하) 상품성을 잃어버리는 것으로 예측되었다.

카레소스의 성상은 다른 관능평가 인자에 비하여 살균온도나 저장온도의 영향을 크게 받지 않는 것으로 보이나 37°C에서 30일 저장한 시료의 경우에는 살균온도에 관계없이 일정한 품질저하가 되었음을 알 수 있었다(Table 5). 30

일 저장 이후에는 성상변화가 크지 않았으나 살균온도가 110°C인 경우 다른 처리구에 비하여 품질저하가 많이 진행된 것으로 나타났다.

또한 Table 5의 관능검사 선호도 항목에서 보면 101°C에서 60분 처리 후 30일 저장시료(3.95), 105°C에서 45분 처리 후 30일 저장시료(3.33), 110°C에서 30분 처리 후 30일 저장시료(3.07) 간에는 유의적인 차이가 확인이 되었는데 살균온도가 높아짐에 따라 37°C에서 30일 이상 저장 후부터 관능적인 선호도가 저하됨을 알 수 있었다. 따라서 전체적인 선호도를 고려할 때 101°C에서 60분 살균하여 4°C에서 냉장보관하며 유통하는 것이 품질의 열화를 최소화할 수 있을 것으로 확인되었다. 냉장유통이 불가능하며 상온유통하는 경우를 예상할 때는 37°C 저장한 시료의 분석 결과를 고려해 볼 때 저장기간이 30일이 지나게 되면 관능적인 품질저하를 느끼기 시작하게 되므로 가급적 30일 이내에 소비하는 것이 바람직할 것으로 판단된다. 즉 101°C에서 60분 살균한 제품을 37°C에서 저장할 때 관능적 품질 변화의 뚜렷한 개시점이 30일 이후부터라고 가정하는 경우의 이화학적 분석치를 살펴보면 산가가 1.01, pH가 3.88 이었으므로 관능검사를 동시에 병행하여 확인하면서 품질평가 지표로 사용할 수 있을 것으로 판단되었다.

맛 분석

카레소스의 가열살균조건 및 저장조건에 따른 객관적인 맛의 차이를 확인하기 위해 맛 분석 장치(taste sensing system)로 맛의 변화를 분석하였다. 3% 농도 수준에서 각 시료간의 차이를 분석한 결과는 Table 6과 같았다. 카레소스의 이화학적 품질변화 및 관능검사 결과를 보면 37°C에

Table 6. Taste sensing results of retort pouched curry sauce during storage

Temp(°C)		Day	Umami	Bitterness	Astringency	Saltiness	Sourness
Ste ¹⁾	Sto ²⁾						
101	4	0	6.37±0.06 ^a	10.19±0.21 ^b	1.00±0.06 ^a	-10.71±0.06 ^a	-26.46±0.21 ^a
		15	6.10±0.15 ^a	9.98±0.11 ^a	0.80±0.03 ^a	-10.17±0.07 ^b	-25.02±0.29 ^a
		30	8.21±0.05 ^b	10.29±0.21 ^b	1.25±0.11 ^b	-10.80±0.08 ^b	-29.12±0.13 ^a
		45	7.12±0.08 ^a	13.12±0.12 ^c	1.03±0.05 ^b	-10.68±0.07 ^b	-27.80±0.13 ^b
105	4	0	6.38±0.20 ^a	9.01±0.18 ^a	1.02±0.08 ^a	-10.63±0.07 ^a	-26.57±0.39 ^a
		15	6.00±0.02 ^a	10.09±0.10 ^a	0.78±0.04 ^a	-10.34±0.08 ^a	-24.87±0.21 ^a
		30	8.23±0.07 ^b	9.09±0.01 ^a	1.21±0.11 ^b	-10.77±0.11 ^b	-29.20±0.06 ^a
		45	7.12±0.06 ^a	11.19±0.07 ^b	1.01±0.06 ^b	-10.66±0.09 ^b	-27.86±0.09 ^b
110	4	0	6.28±0.07 ^a	8.99±0.18 ^a	0.91±0.04 ^a	-10.74±0.0 ^a	-26.50±0.19 ^a
		15	5.98±0.02 ^a	10.13±0.11 ^a	0.77±0.03 ^a	-10.45±0.7 ^a	-24.63±0.19 ^a
		30	8.25±0.07 ^b	8.99±0.18 ^a	1.22±0.08 ^b	-10.84±0.06 ^b	-29.15±0.14 ^a
		45	7.15±0.05 ^a	11.36±0.12 ^b	1.00±0.03 ^b	-10.58±0.08 ^b	-28.09±0.11 ^a
110	37	30	6.15±0.08 ^a	14.67±0.60 ^c	0.71±0.07 ^a	-11.01±0.09 ^a	-16.26±0.16 ^b
		45	7.14±0.04 ^a	8.26±0.08 ^a	0.68±0.02 ^a	-10.94±0.12 ^a	-21.44±0.04 ^c

^{a-b}Means in the same column and in the same days not sharing a common letter are significantly different ($p<0.05$) by Duncan's multiple test.

¹⁾Sterilization temperature.

²⁾Storage temperature.

서 저장한 카레소스는 살균조건에 관계없이 품질이 저하되었는데 맛 분석 실험에서도 유사한 결과를 나타내었다.

Table 6은 각 처리구의 저장기간에 따른 항목별 맛 분석 결과 인데, 4°C에서 저장한 시료들의 경우 맛의 변화는 크지 않았지만 30일이 경과한 이후에는 감칠맛이 상승하여 숙성에 따른 효과로 이해할 수 있었다. 하지만 37°C에서 저장한 시료의 경우에는 4°C에서 저장한 시료와는 달리 감칠맛의 변화가 없었으며, 쓴맛은 상승하였고 신맛은 유의적으로 증가하였음을 알 수 있었다. 또한 동일한 시료를 4°C에서 보관한 경우에는 관능평점이 4.3점이었으나 37°C에서 보관한 경우에는 3.5점으로 유의성 있게 저하되어 맛 분석 결과와 유사한 경향을 나타내었다.

요 약

레토르트 파우치 카레소스의 살균조건에 따른 살균효과 및 품질변화를 조사한 결과, 카레소스의 관능적 품질은 색상, 풍미, 맛, 성상, 선호도 등 모든 항목에서 고온살균(110°C에서 30분) 후 37°C 저장조건인 경우에 가장 품질저하가 심하였으며, 상대적으로 저온살균(101°C에서 60분)한 시료를 4°C에 보관한 경우에 품질변화가 가장 적었다. 또한 맛분석 장치로 카레소스 맛의 변화를 분석한 결과, 4°C에서 보관하는 경우에 맛의 변화는 크지 않았지만 30일이 경과한 시료들은 감칠맛이 상승하여 숙성에 의한 영향으로 예측되었다. 하지만 37°C에 저장한 시료의 경우에는 4°C 저장시료와는 달리 감칠맛은 변화가 없었으며, 쓴맛은 상승하였고 신맛은 상당히 증가하여 전체적으로 맛이 열화됨을 알 수 있었다. 동일한 시료를 4°C에서 보관한 경우에는 관능평점이 4.3점이었으나 37°C에서 보관한 경우에는 3.5점으로 유의성 있게 저하되어 맛 분석 결과와 유사한 경향을 나타내었다. 본 연구결과를 정리하면 레토르트 파우치 카레소스는 저온살균(101°C에서 60분) 후 냉장(4°C) 유통하며 가급적 30일 이내에 소비하는 것이 가장 바람직 한 것으로 확인되었다. 또한 동일 제품을 37°C에서 저장할 때 관능적 품질 변화의 뚜렷한 개시점이 30일 이후 부터였으며 이 때의 산가가 1.01, pH가 3.88이었으므로 품질평가지표로 사용할 수 있을 것으로 판단되었다.

감사의 글

본 연구는 2015년도 청운대학교 학술 연구 조성비 지원에 의해 연구되었음.

References

- Aggarwal BB, Sundaram C, Malani N, Ichikawa H. 2007. Curcumin: the indian solid gold. *Adv. Exp. Med. Biol.* 595: 1-75.
- AOAC. 1990. *Official Methods of analysis*. 15th ed. Association of official analytical chemists. Washington, DC, USA.
- Byun GI, Choi SK. 2005. The effect of relational leadership on empowerment, and organizational commitment: Focus on the relationship between owner and manager in chinese restaurant context. *Korean J. Food Culture* 20: 561-573.
- Cha HS. 1996. Current situation of retort food and processing technology. *Food Tech.* 9: 36-47.
- Cho YB, Kim SH, Lim JY, Han BH. 1996. Optimal sterilizing condition for canned ham. *J. Korean Soc. Food Nutr.* 25: 301-309.
- Choi JB, Chung HY, Kong UY, Moon TW. 1996. Analysis of volatile components of a chicken model food system in retortable pouches. *Korean J. Food Sci. Technol.* 28: 772-778.
- Choi JH, Woo MH. 1997. A Study on the development plan of food service industry. Collection of dissertations Busan Women's College. 19: 197-211.
- Chung MS, Cha HS, Koo BY, Ahn PU, Choi CU. 1991. Determination of optimum sterilization condition for the production of retort pouched curry sauce. *Korean J. Food Sci. Technol.* 23: 723-731.
- Han BH, Cho HD, Yu HS, Kim SH, Chung YS. 1994. Establishment of F_0 -value criterion for canned tuna in cottonseed oil. *J. Korean Fish. Soc.* 27: 675-681.
- Han BH, Lee CK, Im CW, Yu HS. 1995. Establishment of F_0 -value criterion for canned smoked oyster on cottonseed oil. *J. Korean Fish. Soc.* 28: 347-353.
- Jeong SH, Ha JH, Jeong YG, Jo BC, Kim DH, Ha SD. 2011. Estimation of shelf-life of commercially sterilized fried rice containing meat. *J. Food Hyg. Saf.* 26: 209-213.
- Koo BY, Park SJ, Byeon YR, Son SH. 1993. Heat Penetration characteristics and keeping quality of retort pouched curry. *Korean J. Food Sci. Technol.* 25: 63-68.
- Lund DB, Labuza TP, Livingston GE, Ang CT, Chang CM, Lachance PA, Ranadive AS, Matas J. 1973. Symposium: Effect of processing, storage and handling on nutrient retention in foods. *Food Technol.* 27: 16-21.
- Persson T, von Sydow E. 1973. Aroma of canned beef: Gas chromatographic and mass spectrometric analysis of the volatiles. *J. Food Sci.* 38: 377-380.
- Schroeder HA. 1971. Losses of vitamins and trace minerals resulting from processing and preservation of foods. *Amer. J. Clin. Nutri.* 24: 562-566.
- Tarladgis BG, Watts BM, Yonathan M. 1960. Distillation method for the determination of malonaldehyde in rancid foods. *J. Am. Oil Chem. Soc.* 37: 44-48.