

Sous-*vide* Cook Chill System으로 생산된 닭찜의 저장성 향상효과에 관한 연구

- 오레가노-올스파이스와 아스코르브산 첨가를 중심으로 -

김혜영[†] · 배지원

성신여자대학교 식품영양학과

Improvement in the Storage Quality for of Steamed Chicken Processed by a Sous-*vide* Cook-Chill System

- Focused on Addition of Oregano-Allspice and Ascorbic acid -

Heh-Young Kim[†] and Ji-Won Bae

Department of Food & Nutrition, Sunshin Women's University

Abstract

This study aimed to determine the physicochemical, microbiological, and sensory qualities of steamed chicken samples by prepared with combined additions of oregano-allspice and Ascorbic acid (OA/AA), and processed by a sous-*vide* cook - chill system. The hurdle effect of the OA/AA addition was examined in terms of microbial stability improvements and their effects on sensory were also evaluated. First, the microbial risk was lowered and chicken quality was good with the addition of the OA/AA hurdle as compared to the control. Second, over various days of storage, the microbial quality of the OA/AA samples was relatively high. In standard plate counts, the control group presented a bacteria level of 2.75 LogCFU/g at 10 days of storage, but the OA/AA groups were had counts of 2.38, 1.89 and 1.81 LogCFU/g, respectively. And at 15 days of storage, the control group had a level of 3.65 LogCFU/g whereas the OA/AA groups had counts of 3.55, 3.54, and 3.24 LogCFU/g, respectively. Lastly, the sensory scores of the OA/AA groups were higher than those of the control group. Accordingly, overall microbial and sensory characteristics were better in the OA/AA hurdle groups than in the control group. Thus, the combined addition of Oregano-allspice and Ascorbic acid may be an alternative means for extending shelf - life.

Key words: sous-*vide* cook-chill system, microbial quality, sensory scores, hurdle, hurdle effect

1. 서론

현대사회는 경제발전 및 고도의 산업화로 여성의 사회 진출 기회를 확대시켰으며, 이는 국민의 생활수준 향상은 물론 식생활에 대한 가치관을 변화시켰다. 가정에서의 식생활을 가정 밖의 식생활로 변모시킴으로써 급식산업을 활성화시켰으며, 또한 편의식품에 대한 관심 및 이용을 증가시켰다. 이는 가정 및 급식산업에서 음식을 준비하고 조리하기 위해 일반적으로 사용했던 많은 방법들을 대신하는 음식 생산 공정과 포장법 등에 변화를 가져왔

는데, 질적으로 우수한 음식 생산을 위해 HACCP 시스템의 적용은 물론 사전에 반 가공된 식자재를 포장한 후 저온에서 저장 및 유통하고, 소비 시에 재가열하여 제공하는 Cook-chill 시스템을 많이 활용하고 있다(Greahouse KR 등 1989, Spears MC 2000). 그러나 이 경우 저장 및 재가열 과정을 거쳐 제공되므로 음식 품질 저하의 문제점을 갖고 있다(Kim JY와 Kim HY 1986). 이런 Cook-chill 시스템의 문제점을 해결하기 위한 방안으로 외국의 경우 Sous-*vide* Cook-Chill System(이하 SVCC)의 이용이 잦아지고 있다.

SVCC는 Cook-Chill 시스템의 변형된 신기술로서, 익히지 않은 식품과 재료를 진공포장 한 후에 저온 살균하는 공정으로 Cook-chill 시스템에서 일어나는 음식 품질 저하의 문제점을 보완하는 가공 및 포장방법을 말한다(Bailey

[†]Corresponding author: Heh-Young Kim, Department of Food & Nutrition, Sunshin Women's University
Tel: 02-920-7006
Fax: 02-920-7716
E-mail: hykim@sunshin.ac.kr

JD 1998, Creed PG와 Reeve W 1998, Church II와 Parsons AL,2000).

최근 소비자들의 건강에 대한 인식이 증가함에 따라서 영양가가 높으면서 맛이 좋은 식품은 물론 신선하면서도 일정 유통기한 동안 고품질을 유지하는 제품을 요구하고 있다. 따라서 SVCC를 비롯한 식품의 생산에 있어 각 생산품의 품질 유지를 위한 제어 요소들을 병용하여 식품의 품질을 연장하고자 하는 기술이 발전하였는데, 이러한 제어요소들을 통한 품질 유지를 “허들 효과(Hurdle effect)”라고 한다. 즉, 허들이란 식품의 품질 연장을 위해 반드시 해결해야하는 각 제어 요소들을 뜻하며, 물리적 허들, 물리화학적 허들, 그리고 미생물학적 허들로 나눈다(박연주 등 2005).

SVCC 공정에서도 생산품의 저장 안정성 제공에 허들 효과를 제공할 수 있을 것이다. 선행연구를 살펴보면 물리화학적 허들이라고 할 수 있는 오레가노 - 올스파이스(이하 H-S)는 이들이 가지고 있는 항균성, 항산화성 또는 항 돌연변이성을 이용하여 요리에 첨가하기도 하고 민간요법으로 이용되어 오기도 했다(Choi HR와 Choi EH 2003). 또한 아스코르브산은 생체조직에 존재하는 지방질 성분 또는 구성 지방산의 산화를 토코페롤과 함께 효과적으로 억제하며(Han DS, Lee OS, Shin HK, 1991), 또한 허브의 항산화작용을 상승시키는 효능이 입증되고 있다(Ahn CK 등 2005). 이에 본 연구에서는 급식소에서 다량 조리된 후 제공되는 메뉴 중 닭찜을 SVCC로 생산 및 저장하면서 오레가노-올스파이스(이하 H-S), 아스코르브산의 첨가에 따른 미생물학적, 관능적 품질 특성을 평가함으로써 이들의 허들 효과에 의한 품질 특성을 비교 분

석하였다. 이를 통하여 SVCC의 생산에 있어서 H-S, 아스코르브산의 첨가가 품질 특성을 향상하여 저장성을 높일 수 있는지에 대한 정보를 제공하고자 한다.

II. 연구방법

1. 생산 및 첨가물

본 연구의 대상으로 선정된 닭찜에 사용된 레시피는 현재 급식소에서 사용되는 레시피를 기초로 예비실험을 통해 식재료, 분량, 조리시간, 온도 등을 수정·보안하여 정하였다.

생산량은 실험에 소요되는 양을 고려하여 생산방법에 따라 80인분으로 정하였다(Fig. 1, Fig. 2).

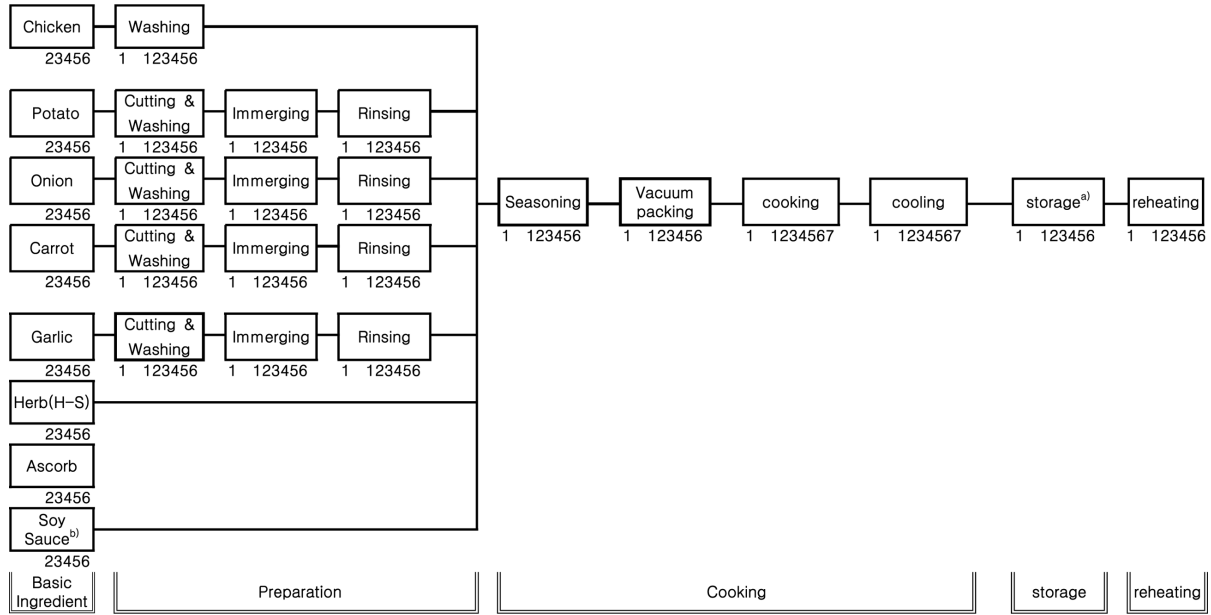
1) 첨가물

본 실험에서 허들효과를 위하여 사용된 첨가물은 오레가노-올스파이스(이하 H-S), 아스코르브산이다. 실험에 사용된 허브는 오레가노(Oregano)로 믹서(HR 2870, PHILIPS. USA)에 분쇄하여 추출 시료로 사용하였으며, 스파이스는 올스파이스 시즈닝(All spices seasoning)을 사용하였다. 첨가량은 예비실험과 선행 연구 결과(Ahn CK 등 2005)를 토대로 미생물학적으로나 관능적으로 우수한 결과를 보인 3%로 하였는데, 대조군인 0% 첨가군, H-S 3% 첨가군, 아스코르브산 3% 첨가군으로 나누어 실험하였으며, 또한 H-S 3%와 아스코르브산 1.5%를 함께 첨가하여 비교하였다. 이 때에 사용된 올스파이스 시즈닝은 옥수수가루 36.5%, 계피가루 30%, 크로브가루 22%, 낮맥분 8%, 말토덱스트린 3%, 소금으로 구성된 제품(은진물

Recipe Name : Steamed Chicken, Yield : 80 portion, Portion size : 200 g

Ingredient	Edible portion(kg)	Method
Chicken	8.5 kg	1. Purchasing &Receiving : Until pre-preparation(≤7℃) 2. pre-preparation : Chicken - washing Potato(2x3x2) - Cutting & washing, immerging, Rinsing Carrot(2x3x2) - Cutting & washing, immerging, Rinsing Onion- Cutting & washing, immerging, Rinsing Garlic- Cutting & washing, immerging, Rinsing Soy Sauce - Seasoning (sugar 120 g, sesame oil 120 g) 3. Preparation : Mix all ingredient with seasoning. 4. Vacuum packing : Packing by 1portion (200 g) 5. Cooking : Place Packged food into steam/convection oven. Heating at steaming condition at 90℃ for 50 min (Until food internal Temp ≥74℃) 6. Cooling : Transfer the packaged food immediately to blaster chiller. After beginning, cooling to ≤3℃ within 90 min. 7. Storage : After labeling data of production, hold at a refrigerator(≤3℃) 8. Reheating : After preheating at steaming condition at 120℃ for 10 min. Heat food to 90℃ for 30 min(Food internal Temp ≥74℃)
Potato	3 g	
Carrot	2 kg	
Onion	2 kg	
sesame oil	120 g	
sugar	120 g	
Soy Sauce	1200 g	
Garlic	1.5 kg	

Fig. 1. Determine plan and preparation method for Steamed Chiken at Sous vide Cook-Chill System.



Number 1 for time 2 for temperature 3 for pH, 4 for Aw 5 for moisture content 6 for microbiological 7 for psychrotrophic

^{a)} 0day, 5day, 10day, 15day

^{b)} Oregano & allspice 3%, Ascorbic acid 3%, Oregano & allspice 3% + Ascorbic acid 1.5%

Fig 2. Phase in product flow of Steamed Chicken, measuring, microbiological sampling at Sous vide Cook-Chill System

산(주), 한국)이었으며, 오레가노와 올스파이스의 혼합비율은 예비실험 결과를 바탕으로 50:50의 비율을 사용하였다.

2) 음식 생산단계 및 포장방법

닭은 100 g 크기로 절단 후 세척하여 사용하였으며, 살균한 용기 및 주방기구를 사용하여 닭찜 1인분(200 g)씩을 담고 챔버형 진공포장기(Model T-300, Tower Industry, KOREA)로 탈기해 밀봉하였고, 이 때 진공포장필름(폴리에틸렌+LLDP+나일론, 200 mm x 300 mm)을 사용하였다. 포장이 끝난 시료는 열에 의한 포장재의 수축을 위하여 80℃ water bath에서 1초간 담근 직후 steam convection oven(ME 106T, Lainox, Italy)에 넣어 조리 되었으며, 조리 직후 찬물과 얼음으로 채워져 있는 팬에 담겨 blast chiller(HCM, LAINOX, Italy)에서 영국 DHSS(Department of Health and Social Security)의 냉각 기준인 90분 이내에 3℃ 이하로 냉각하여 음식 내부 온도를 떨어뜨렸다(Gilbert, R.J.와 Roberts, D. 1989).

2. 냉장 저장 및 재가열

1) 냉장저장

냉각 직후 닭찜은 3℃의 냉장고(TFK279X, GEC, USA)에서 15일 동안 저장하였다. 냉장고의 온도를 지속적으로 모니터링 하였으며 저장된 음식의 품질변화를 측정하기 위하여 각각의 시료를 생산직후(0일), 5일, 10일, 15일에 채취하였다.

2) 재가열

SVCC로 조리되는 음식은 먹기 전에 재가열 과정을 거쳐야 하므로 steam convection oven으로 예비실험과 선행연구(Chu A.와 Toma RB 1995) 결과를 바탕으로 재가열 조건을 설정하였다. 살균된 팬에 진공 포장된 채로 음식을 담아서 시료의 중심온도가 74℃ 이상이 되도록 steam convection oven(ME 106T, LAINOX, Italy)을 120℃에서 10분간 예열시켜 습열 조건을 만든 후 재가열 온도를 90℃로 하여 30분간 재가열 하였다.

3. 미생물적 품질검사

시료 채취 시 사용되는 도구와 용기 및 실험에 이용된 배지 및 기구는 모두 무균처리 하여 사용하였으며, 각 시료는 25 g에 0.85% 생리식염수 225 mL을 붓고 Stomacher Lab Blender(TMC, LB-400G)를 이용하여 약 40초간 중속으로 균질화 시켜 식품공전(한국식품공업협회 2005)의 방법에 따라 미생물검사를 실시하였다. 각 시료에 대하여 표준평판균수와 대장균군수, 그리고 저온성균수를 측정하였다.

4. 관능평가

닭찜의 첨가물에 따른 관능적 특성을 3℃에 저장하면서, 0일(조리 직 후), 5일, 10일, 15일째에 취하여 steam convection oven으로 재가열 후 관능평가를 실시하였다. 시료는 한 사람당 일인분씩을 흰색 사기 용기(150 x 38 mm)에 담아 뚜껑으로 덮은 후 76℃의 품온으로 제시하

였다. 평가 사이에 입안을 행굴 수 있도록 생수와 벨은 컵을 함께 제시하였다. 관능검사는 성신여자대학교 식품영양학과의 대학원생 8명을 panel로 선발하였다. 관능평가 방법에 대한 간단한 교육을 한 후 관능평가 평가표를 만들어 제공된 각각의 시료의 외관(appearance), 풍미(flavor), 색깔(color), 조직감(texture), 맛(taste), 전체적인 기호도(acceptability)에 관해 평가하도록 하였다. 이 때 평가 방법은 7점 척도법을 이용하여 7점은 가장 좋은 것으로, 4점은 보통이며, 1점은 가장 나쁜 것으로 표시하도록 하였다.

5. 통계처리

본 연구의 분석 결과는 SAS 9.1.3(ver.)을 이용하여 분산분석법(ANOVA)을 이용하여 유의성을 검토하였다. 또한 유의성이 있는 경우 검증하기 위해 $p < 0.05$ 수준에서 Duncan의 다중범위검정(Duncan's multiple range test)을 이용해 사후 검증하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 첨가균 및 저장 기간에 따른 미생물학적 품질변화

1) 표준평판균수

저장 일에 따른 각 시료의 표준 평판균수를 첨가 균에 따라 살펴보면(Table 1), 대조군은 0일 5일 10일 15일에 각각 2.18(Log CFU/g 이하 단위 생략), 2.32, 2.59, 3.78, H-S 첨가균은 1.90, 2.00, 2.49, 3.64, 아스코르브산 첨가균은 1.43, 1.90, 2.38, 3.63, H-S + 아스코르브산 첨가균은

1.40, 1.87, 2.17, 3.56로서 모든 실험 군에서 저장일이 지날수록 유의적으로 증가하는 경향을 보였으나($p < .0001$), 조리된 식품의 기준인 5.00을 충분히 만족시키는 수준이었다. 특히 저장 15일째 대조군이 3.78인 것에 비해 다른 허들 첨가 군들은 3.64~3.56을 보임으로써 허들효과로 인해 미생물적 품질에 안정성을 부여한 것으로 사료되었다. 재가열 후 표준 평판균수는 대조군 2.00, 2.28, 2.57, 3.65, H-S 첨가균은 1.75, 1.98, 2.38, 3.55, 아스코르브산 첨가균은 1.25, 1.89, 2.18, 3.45, H-S + 아스코르브산 첨가균은 1.30, 1.81, 2.05, 3.24로 저장일에 따라 역시 유의적으로 증가하였으며($p < .0001$), 대조군과 첨가 군들을 비교해 볼 때 허들 첨가 군이 표준평판균수의 수준이 낮았다. 재가열 전 대조군의 표준평판균수가 0일째 2.18인데 비해 H-S 첨가균은 1.90으로 H-S 첨가균이 적은수의 표준평판균수를 보였으며, 저장 10일째에도 낮은 검출을 보였다. 재가열 후 표준평판균수를 살펴보면 5일째 대조군은 2.28인데 비해서 아스코르브산 첨가균은 1.89를 보여 아스코르브산 첨가균 역시 대조군에 비해 낮은 표준평판균수를 나타내었다. 또한 저장직후와 재가열 직후 모두 H-S+아스코르브산 첨가균은 균수가 작았는데, 이는 Herb와 아스코르브산의 상승효과에 관한 연구 결과와 일치하였으며(Ahn CK, Han DS, Lee YK, Lee YC. 2005), Jang JD 등(2006)의 연구에서도 단독으로 식초와 사케를 사용하는 것보다 두 가지를 허들로 사용하였을 때 어느 저장온도 대 이더라도 미생물적 안정성을 부여한다는 연구 결과와 일치하였다.

Table 1. Changes in Standard plate counts of Steamed Chicken related to Hurdles

Mean±S.D

Hurdles	Storage day				F value	
	0 ^{a)}	5	10	15		
Storage	Control	2.18±0.49 ^{Ac}	2.32±0.19 ^{Ac^b}	2.59±0.23 ^{Ab}	3.78±0.00 ^a	38.21 ^{****}
	Oregano - allspice	1.90±0.34 ^{B^{Ac}}	2.00±0.00 ^{B^c}	2.49±0.06 ^{Ab}	3.64±0.20 ^a	96.63 ^{****}
	Ascorbic acid	1.43±0.46 ^{C^d}	1.90±0.00 ^{B^c}	2.38±0.35 ^{B^{Ac}}	3.63±0.13 ^a	61.44 ^{****}
	Oregano - allspice and Ascorbic acid	1.40±0.19 ^{Ac}	1.87±0.02 ^{B^c}	2.17±0.12 ^{B^b}	3.56±0.39 ^a	55.53 ^{****}
	F value	5.66 ^{**}	4.95 ^{**}	4.17 [*]	0.93	
Reheating	Control	2.00±0.00 ^{Ad}	2.28±0.13 ^{Ac}	2.57±0.38 ^{Ab}	3.65±0.04 ^{A^a}	75.17 ^{****}
	Oregano - allspice	1.75±0.31 ^{B^d}	1.98±0.17 ^{B^c}	2.38±0.16 ^{B^{Ac}}	3.55±0.06 ^{B^{Aa}}	101.08 ^{****}
	Ascorbic acid	1.25±0.12 ^{C^d}	1.89±0.05 ^{C^{Bc}}	2.18±0.20 ^{B^{Cc}}	3.45±0.03 ^{B^a}	351.50 ^{****}
	Oregano - allspice and Ascorbic acid	1.30±0.00 ^{C^d}	1.81±0.02 ^{C^c}	2.05±0.07 ^{C^b}	3.24±0.17 ^{C^a}	484.81 ^{****}
	F value	28.77 ^{****}	19.61 ^{****}	5.86 ^{**}	21.10 ^{****}	

a) immediately after cooking Oregano & allspice 3%, Ascorbic acid 3%, Oregano & allspice 3% + Ascorbic acid 1.5%

*, **, ***, **** <.05, <.01, <.001, <.0001

^{a-d} : Means with different superscripts in the same row are significantly different($p < .0001$)

^{A-D} : Means with different superscripts in the same column are significantly different($p < .0001$)

Table 2. Changes in Coliforms counts of Steamed Chicken related to Hurdles

Mean±S.D

	Hurdles	Storage day				F value
		0 ^{a)}	5	10	15	
Storage	Control	0.00d	2.00±0.00 ^{Ac}	2.22±0.12 ^{Ab}	2.66±0.28 ^{Aa}	354.64****
	Oregano - allspice	0.00c	1.88±0.11 ^{Bb}	1.92±0.22 ^{Bb}	2.45±0.32 ^{BAa}	167.89****
	Ascorbic acid	0.00d	1.60±0.00 ^{Cc}	1.85±0.00 ^{Bb}	2.25±0.24 ^{BAa}	404.77****
	Oregano - allspice and Ascorbic acid	0.00d	1.48±0.00 ^{Dc}	1.78±0.00 ^{Bb}	2.08±0.45 ^{Ba}	102.23****
	F value	0.00	113.05****	14.76****	3.40*	
Reheating	Control	0.00c	1.79±0.13 ^{Ab}	1.93±0.04 ^{Ab}	2.55±0.70 ^a	56.30****
	Oregano - allspice	0.00c	1.78±0.00 ^{Ab}	1.79±0.03 ^{Bb}	2.35±0.32 ^a	441.39****
	Ascorbic acid	0.00c	1.60±0.00 ^{Bb}	1.74±0.06 ^{Cb}	2.14±0.42 ^a	116.14****
	Oregano - allspice and Ascorbic acid	0.00d	1.39±0.08 ^{Cc}	1.70±0.00	1.93±0.06 ^a	1723.95****
	F value	0.00	38.25****	45.62****	1.96	

a) immediately after cooking Oregano & allspice 3%, Ascorbic acid 3%, Oregano & allspice 3% + Ascorbic acid 1.5%

*, **, ***, **** <.05, <.01, <.001, <.0001

a-d : Means with different superscripts in the same row are significantly different(p<.0001)

A-D : Means with different superscripts in the same column are significantly different(p<.0001)

2) 대장균군수

저장 직후와 재가열직 후의 대장균군수는 Table 2와 같다. 모든 실험군에서 저장 0일째에는 저장직후와 재가열 직 후 모두 대장균군이 검출되지 않았는데, 김혜영 등(1998)의 사태찜 연구에서도 조리 후 대장균 군이 검출되지 않았는데 이는 조리 시 내부온도가 85℃ 이상의 온도에서 장시간 가열되어 모두 사멸한 것이라 보고하였으며 조리 단계에서 가열온도가 특히 대장균의 증식에 직접적인 영향을 미친다고 지적하였다. 저장 일에 따라 대조군이 각각 2.00, 2.22, 2.66, H-S 첨가군이 1.88, 1.92, 2.45 아스코르브산 첨가군은 1.60, 1.85, 2.25, H-S+아스코르브산 첨가군은 1.48, 1.78, 2.08로 저장일수에 따라 유의적으로 증가하는 경향을 보였다(p<.0001). 저장일 별로 대조군과 첨가군들을 비교해 보았을 때 저장 10일째 대조군의 대장균군수는 2.22로 기준치(2.00)를 초과한데 비해 허들 첨가군들은 각각 1.92, 1.85, 1.78로 기준치를 초과하지 않았고, 15일째에 대조군은 2.66, H-S 첨가군은 2.45, 아스코르브산 첨가군은 2.25, H-S+아스코르브산 첨가군은 2.08로 기준치를 초과하진 하였으나 대조군에 비해 허들 첨가군이 질적으로 우수함을 유의적(<.05)으로 나타냈다. 재가열 후의 대장균군수는 저장일에 따라 대조군이 1.79, 1.93, 2.55, H-S 첨가군이 1.78, 1.79, 2.35, 아스코르브산 첨가군은 1.60, 1.74, 2.14, H-S+아스코르브산 첨가군은 1.39, 1.70, 1.93으로 나타났다. 대조군의 경우 저장 15일째 2.55로 조리된 음식의 기준치를 넘었으나 H-S+아스코르브산 첨가군은 15일째에도 1.93으로 안전한 수준을 나타냈다. Solberg M 등(1999)에서 제시한 조

리된 식품의 대장균군수 기준인 <10²에 비추어 저장기간의 기준을 살펴보자면, 대조군의 경우 저장 직후에는 5일째 저장일 이후에는 기준치를 초과하는 수를 보였고, 재가열 후에는 10일째 저장일까지는 안전한 수준으로 나타나고 있다. 이에 비해 첨가군은 대부분 10일째 저장일까지는 안전한 수준을 보였으며, 특히 재가열 후 H-S + 아스코르브산 첨가군은 15일째까지도 안전한 수준을 보여 그 효과가 입증되었다고 말할 수 있을 것이다. 이러한 결과는 Oregano가 항균효과가 있다고 한 Seydim AC와 Sarikus G(2006)의 연구와 일치하는 것으로 나타났다.

3) 저온성균수

저장 직 후 저온성 균수는 대조군은 2.26, 2.94, 3.09, 3.93이고(<.001), H-S 첨가군이 2.11, 2.56, 2.68, 3.80 (<.0001), 아스코르브산 첨가군은 2.15, 2.33, 2.58, 3.60 (<.0001), H-S+아스코르브산 첨가군은 1.92, 2.22, 2.44, 3.50(<.0001)으로 유의적으로 증가하였다(Table 3). 대조군의 경우 5일째 저온성균이 2.94이었던 것이 15일째에는 3.93으로 증가율을 보였는데 비해서 H-S+아스코르브산 첨가군은 2.22에서 15일째 3.50으로 증가해 허들을 첨가한 실험군이 저온성 생육 저지에 더욱 효과가 좋은 것으로 나타났다. 재가열 후 저온성 균수는 대조군은 2.22, 2.30, 2.57, 3.30(<.001), H-S 첨가군은 2.03, 2.12, 2.48, 3.22(<.0001), 아스코르브산 첨가군은 1.91, 2.08, 2.16, 3.15(<.0001), H-S+아스코르브산 첨가군은 1.82, 1.89, 2.06, 3.13(<.0001)으로 역시 저장일에 따라 유의적으로 증가하였다. 대조군의 경우 10일째 2.57로 증가하고 H-S+아스

Table 3. Changes in Psychrotrophic bacteria of Steamed Chicken related to Hurdles

Mean±S.D

	Hurdles	Storage day				F value
		0 ^{a)}	5	10	15	
Storage	Control	2.26±0.92 ^c	2.94±0.37 ^{Ab}	3.09±0.47 ^b	3.93±0.06 ^{Aa}	9.47***
	Oregano - allspice	2.11±0.59 ^c	2.56±0.36 ^{BAcb}	2.68±0.30 ^b	3.80±0.03 ^{Ba}	21.75****
	Ascorbic acid	2.15±0.43 ^b	2.33±0.35 ^{Bb}	2.58±0.47 ^b	3.60±0.07 ^{Ca}	19.06****
	Oregano - allspice and Ascorbic acid	1.92±0.35 ^c	2.22±0.19 ^{Bcb}	2.44±0.46 ^b	3.50±0.01 ^{Da}	30.51****
	F value	0.33	5.69**	2.55	90.33****	
Reheating	Control	2.22±0.69 ^b	2.30±0.00 ^b	2.57±0.39 ^{Ab}	3.30±0.30 ^a	8.23***
	Oregano - allspice	2.03±0.65 ^b	2.12±0.31 ^b	2.48±0.00 ^{Ab}	3.22±0.12 ^a	12.89****
	Ascorbic acid	1.91±0.32 ^b	2.08±0.53 ^b	2.16±0.13 ^{Bb}	3.15±0.23 ^a	16.42****
	Oregano - allspice and Ascorbic acid	1.82±0.23 ^b	1.89±0.51 ^b	2.06±0.07 ^{Bb}	3.13±0.21 ^a	22.97****
	F value	0.67	1.06	8.19***	0.77	

a) immediately after cooking Oregano & allspice 3%, Ascorbic acid 3%, Oregano & allspice 3% + Ascorbic acid 1.5%

*, **, ***, **** <.05, <.01, <.001, <.0001

a-d : Means with different superscripts in the same row are significantly different(p<.0001)

A-D : Means with different superscripts in the same column are significantly different(p<.0001)

코르브산 첨가군은 2.06으로 대조군에 비해 낮은 증가를 보였고, H-S 첨가군도 2.48로 대조군에 비해 낮은 증가를 보였다(<.001). 15일째에도 대조군은 3.30, 아스코르브산 첨가군은 3.15, H-S+아스코르브산 첨가군은 3.13으로 허들 첨가군이 대조군과 비교하여 낮은 증가를 보였으나 유의적이지는 않았다. 대조군과 허들 첨가군 비교 시, 대조군에 비해 허들 첨가 군에서의 저온성균 검출이 낮았으며, 15일까지 저장을 해도 대조군에 비해 훨씬 낮은 수준을 보임으로써 SVCC의 조리단계에서 허들을 첨가하여 생산하는 것이 저장 음식의 품질을 더욱 우수하게, 오랜 기간동안 저장할 수 있다고 사료되는 결과였다. Dahl CA 등(1978)은 beef loaf를 높은 조리온도에서 가열한 후 저온성균이 감소하였으므로 초기 조리온도를 75℃가 적당하다고 하였으며 재 가열 후 가장 낮은 세균수를 보였다고 하였다.

2. 첨가물 및 저장 기간에 따른 관능성 평가

닭찜의 허들 첨가 및 저장기간에 따른 관능 평가 점수 결과는 Table 4에 나타내었다.

외관에 있어서 0일째 대조군의 점수는 4.88인데 비해 H-S+아스코르브산 첨가군의 점수는 5.25로 나타났고, 저장일이 지남에 따라 15일째 대조군은 4.12, 허들이 첨가된 실험군들은 각각 4.13, 4.25, 4.5로 대조군에 비해 높은 점수를 보였다. 손경희(1990)의 연구에서 조미·향신료들은 식품의 조직감과 질감을 향상시킨다고 보고하였는데, 본 연구에서도 첨가된 허들이 닭과 야채들의 조직을 단단하게 만들어 대조군에 비해 외관을 보기 좋게 한

것으로 사료되었다. 풍미에 있어서 대조군은 0일째 4.88을 나타내지만 다른 첨가군들은 5.38, 5.25, 5.50 등 대조군과 비교하여 높은 점수를 나타냈다. 저장일이 지남에 따라 대조군은 15일째 4.12이었고, 다른 첨가군들은 4.25, 4.75, 4.38으로 대조군에 비해 높은 관능 점수를 나타내었다. 이는 Choi SK 등(2006)의 바질 첨가한 대미글라스 소스의 품질특성에 관한 연구에서 바질을 첨가한 소스가 대조군에 비해 더 좋은 점수를 나타냈다는 연구결과와 손경희(1990)의 연구에서 조미·향신료들이 나쁜 냄새와 결합한다는 연구결과와 일치한다. 색의 경우 저장일 10일째를 비교해보면 대조군의 경우 4.38, H-S 첨가군은 3.50, 아스코르브산 첨가군은 4.5, H-S+아스코르브산 첨가군은 3.63으로 다른 관능적 특성에 비해 H-S가 포함된 실험군은 대조군과 아스코르브산 첨가군에 비해 낮은 점수를 보였다. 이는 Choi SK 등(2006)의 연구에서 1%와 2%의 허브 첨가구보다 5% 허브 첨가군의 점수가 낮은 결과와 일치하는데, 허브의 어두운 색이 닭찜 전체의 색에 변화를 준 것으로 사료된다. 하지만 H-S+아스코르브산 첨가군은 H-S 첨가군에 비해 높은 관능점수가 나왔는데, 이는 아스코르브산의 색이 섞여 H-S만 첨가된 실험군보다 나은 색을 나타낸 것으로 사료되는 바이다. 맛의 경우 15일째에 대조군은 3.75, H-S+아스코르브산 첨가군은 4.00으로 유의적(<.01)으로 H-S+아스코르브산 첨가군이 더 높은 점수를 보였다. 이는 조미 향신료는 이들이 가지고 있는 특유한 방향 성분들이 식욕을 촉진시킬 수 있으며 음식에 첨가되었을 때 음식의 성분과 복합미를 형성하여 특유한 맛 성분을 유도할 수 있고,

Table 4. Score of Sensory Evaluation of Steamed Chicken of Storage day Mean±S.D

	Hurdles	Storage day				F value
		0 ^{a)}	5	10	15	
Appearance	Control	4.88±1.36	4.75±1.58	4.50±0.53	4.12±0.35	0.74
	Oregano - allspice	5.13±1.25	5.00±1.20	4.63±0.52	4.13±1.25	1.26
	Ascorbic acid	5.13±1.55	5.00±1.20	4.75±1.39	4.25±0.71	0.76
	Oregano - allspice and Ascorbic acid	5.25±1.16	5.13±0.99	4.75±0.71	4.50±0.76	1.11
	F value	0.01	0.13	0.15	0.36	
Flavor	Control	4.88±1.64	4.50±0.53	4.38±0.52	4.12±0.58	0.85
	Oregano - allspice	5.38±0.92 ^a	4.75±0.89 ^{ba}	4.50±0.53 ^b	4.25±0.46 ^b	3.70*
	Ascorbic acid	5.25±1.16	5.13±0.83	5.00±0.76	4.75±0.89	2.63
	Oregano - allspice and Ascorbic acid	5.50±0.76	5.25±0.89	4.63±1.77	4.38±0.52	1.86
	F value	0.43	1.32	0.08	0.30	
Color	Control	5.00±0.76	4.50±0.93	4.38±0.52	4.25±0.46	1.81
	Oregano - allspice	3.88±1.34	4.63±0.74	3.50±1.20	3.25±1.39	0.30
	Ascorbic acid	5.00±1.31	4.63±0.74	4.50±1.07	4.38±0.52	0.63
	Oregano - allspice and Ascorbic acid	4.63±1.60	4.00±0.76	3.63±0.13	3.50±1.20	1.31
	F value	1.19	1.30	1.84	2.55	
Taste	Control	4.50±0.53	4.38±1.30	4.25±1.04	3.75±0.76 ^A	0.40
	Oregano - allspice	4.25±1.58	5.13±0.83	3.63±1.30	3.00±0.86 ^B	1.16
	Ascorbic acid	5.25±1.28	5.13±0.83	4.63±0.52	4.63±0.52 ^A	0.83
	Oregano - allspice and Ascorbic acid	5.13±1.19	4.25±0.89	4.13±1.55	4.00±0.53 ^A	1.87
	F value	0.96	0.78	0.75	5.99**	
Hardness	Control	4.25±1.16	4.63±0.74	4.63±0.74	3.75±0.71	0.18
	Oregano - allspice	5.00±1.20	4.75±1.39	4.25±0.71	4.13±0.99	0.13
	Ascorbic acid	4.88±1.46	5.00±1.20	4.50±0.93	0.38±1.19	0.39
	Oregano - allspice and Ascorbic acid	5.13±0.99	4.88±0.83	4.25±0.89	4.25±0.89	0.63
	F value	0.18	0.13	0.39	0.63	
Acceptance	Control	4.63±0.52	4.50±0.76	4.50±0.76	4.00±0.76	0.21
	Oregano - allspice	4.88±1.13	4.63±1.54	4.25±0.71	4.13±0.35	0.33
	Ascorbic acid	4.75±1.39	4.63±0.52	4.50±0.56	4.25±0.46	0.23
	Oregano - allspice and Ascorbic acid	5.00±0.76	0.88±1.13	4.38±1.06	4.38±1.06	0.36
	F value	0.21	0.33	0.23	0.36	

^{a)} immediately after cooking * , ** , *** , **** <.05, <.01, <.001, <.0001

^{a-d} : Means with different superscripts in the same row are significantly different(p<.0001)

^{A-D} : Means with different superscripts in the same column are significantly different(p<.0001)

Oregano & allspice 3%, Ascorbic acid 3%, Oregano & allspice 3% + Ascorbic acid 1.5%

나쁜 맛을 함유하거나 조리 시 발생하는 나쁜 맛 성분의 약화, 억제 혹은 소멸시키는 작용을 한다는 손경희(1990)의 연구결과와 일치하는 부분이다. 질감의 경우 대조군은 15일째 3.75의 값을 나타내는데 반해 H-S 첨가

군은 4.13, 아스코르브산 첨가군은 4.38, H-S+아스코르브산 첨가군은 4.25로 허들 첨가군이 대조군보다 높은 값을 나타내었다. 이는 Jun MK, Kim MR(2006)의 허브 첨가 두부의 품질특성에서 허브를 첨가한 실험 군이 부

드러온 질감을 나타냈다고 말하고 있는데, 본 실험에서도 H-S를 첨가하고 H-S와 상승효과를 나타내는 아스코르브산을 함께 첨가한 H-S+아스코르브산 첨가군이 높은 값을 나타내었다.(Ahn CK 등 2005) 또한 Gwon SY, Moon BK(2007)의 연구에서 허브를 첨가한 약과가 대조군에 비해 유의적으로 높은 질감을 나타냈다는 연구와도 일치하는 결과였다. 전체적인 기호도에서는 대조군의 경우 저장 0일 4.63이고 H-S+아스코르브산 첨가군은 5.00으로 H-S+아스코르브산 첨가 군이 좀 더 나은 값을 보였고, 저장 15일째에도 대조군은 4.00, H-S 첨가군은 4.13, 아스코르브산 첨가군은 4.25, H-S+아스코르브산 첨가군은 4.38로 허들 첨가군이 대조군에 비해서 전체적인 기호도에서 더 나은 값을 보였으나 유의적이지는 않았다. 첨가군별 비교 시 저장일이 지남에 따라 허들 첨가군이 더 높은 관능특성을 나타내었으나, 유의적이지는 않았다. 전체적으로 살펴보았을 때 모든 실험 군에서 저장일이 지날수록 낮은 관능 평가 점수를 나타내고 있다. 하지만 저장 기간이 지나도 대조군에 비해 첨가 군들이 더 높은 관능 점수를 나타냄으로써 첨가 군들이 대조군에 비해 더 좋은 관능 특성을 가지고 있음을 나타낸다. 이것은 Kang HJ, Kim KJ, Kim EH.(1998)의 연구처럼 유의적이지는 않지만, 모든 평가 항목이 유사한 경향을 보이는 것으로 보아 SVCC 생산 시 참고할 수 있다고 사료된다. 또한 허들 첨가군이 대조군에 비해 H-S 첨가군의 색 점수를 제외하고 대부분 높은 관능 점수를 나타내는 것으로 보아 SVCC에 H-S, 아스코르브산이 관능적 특성에서도 허들효과가 나타나는 것으로 사료되는 바이다.

IV. 요약 및 결론

본 연구에서는 급식소에서 제공되는 메뉴 중 sous-vide cook chill system(SVCC)을 이용한 닭찜에 항균성, 항산화성이 있다고 알려진 H-S, 아스코르브산을 허들로 첨가하여 생산, 저장하면서 미생물학적, 관능적 품질 특성을 비교 평가함으로써 허들 첨가에 따른 품질 향상 효과를 비교하고, SVCC를 이용한 닭찜의 저장성을 높일 수 있는지에 대한 정보를 제공하고자 하였다. 본 연구의 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 허들 첨가 및 저장기간에 따른 미생물학적 품질 검사 결과, 표준 평판균수는 대조군의 경우 저장 기간이 지날수록 증가하여 저장 15일째 3.78을 나타낸 것에 비해 허들 첨가군들은 각각 3.64, 3.63, 3.56으로 낮은 수준이었으며, 저장기간에 따른 표준평판균수의 증가도 대조군보다 낮았다. 대장균균수의 측정결과 재가열 직후 대조군의 경우 저장 15일째 2.55로 조리된 음식의 기준치를 넘었으나 H-S+아스코르브산 첨가군은 15일째에도 1.93으

로 안전한 수준을 나타냈다. 저온성 균수의 측정결과 대조군의 경우 5일째 저온성균이 2.94이었던 것이 15일째에는 3.93으로 증가율을 보였는데 반해 특히 허들 첨가군 중 H-S+아스코르브산 첨가군은 2.22에서 15일째 3.50으로 저온성 생육 저지에 더욱 효과가 좋은 것으로 나타났다.

2. 관능평가 결과, 외관에 있어서 0일째 대조군은 4.88인데 반해 허들 첨가군들은 각각 5.13, 5.13, 5.25의 수준을 보였고, 저장일이 지남에 따라 대조군은 15일째 4.12, 허들이 첨가된 실험군들은 4.13, 4.25, 4.5로 대조군에 비해 높게 평가되었다. 풍미에 있어서 대조군은 0일째 4.88을 나타내지만 다른 첨가 군들은 각각 5.38, 5.25, 5.50 등 더 높은 평가를 받았다. 저장일이 지남에 따라 대조군은 15일째 4.12였고, 다른 첨가군들은 각각 4.25, 4.75, 4.3으로 대조군에 비해 높은 관능 점수를 나타내었다. 색의 경우 저장일 10일째를 비교해보면 대조군의 경우 4.38, H-S 첨가군은 3.50, 아스코르브산 첨가군은 4.5, H-S+아스코르브산 첨가군은 3.63으로 다른 관능적 특성에 비해 H-S가 포함된 실험군은 대조군과 아스코르브산 첨가군에 비해 낮은 점수를 보였다. 맛에서 0일째 대조군은 4.5, H-S+아스코르브산 첨가군은 5.13으로 H-S+아스코르브산 첨가군이 맛에서 더 좋은 점수를 얻었으며 이 점수는 15일째에서도 대조군은 3.75, H-S+아스코르브산 첨가군은 4.25로 유의적(<0.01)으로 H-S+아스코르브산 첨가군이 더 높은 점수를 보였다. 질감의 경우 대조군은 15일째 3.75의 값을 나타내는데 반해 H-S 첨가군은 4.13, 아스코르브산 첨가군은 4.38, H-S+아스코르브산 첨가군은 4.25로 허들 첨가군이 대조군보다 높은 값을 나타내었다. 전체적인 기호도에서는 대조군의 경우 저장 0일 4.63이고 H-S+아스코르브산 첨가군은 5.00으로 H-S+아스코르브산 첨가군이 좀 더 나은 값을 보였고, 저장 15일째에도 대조군은 4.00, H-S 첨가군은 4.13, 아스코르브산 첨가군은 4.25, H-S+아스코르브산 첨가군은 4.38로 허들 첨가군이 대조군에 비해서 전체적인 기호도에서 더 나은 값을 보였으나 유의적이지는 않았다.

이상의 분석 결과 닭찜의 SVCC 생산 및 저장에 있어서 H-S(3%), 아스코르브산(3%), H-S(3%)+아스코르브산(1.5%)을 각각 허들로 첨가한 경우, 대조군에 비해 미생물학적 품질이 우수하게 평가됨으로써 이들을 허들로 첨가하는 것이 SVCC로 생산된 닭찜의 저장성을 높일 수 있다고 사료되었다. 또한 관능적 품질 특성에 있어서도 허들이 첨가된 닭찜의 경우 저장 15일째에도 대조군에 비해 높은 평가를 받음으로써 관능적인 품질 특성을 위해서도 H-S(3%), 아스코르브산(3%), H-S(3%)+아스코르브산(1.5%)의 허들 첨가가 바람직하다고 사료되는 바이다. 이처럼 허들의 첨가가 SVCC 생산 및 저장에 있어 미생물

적·관능적 품질이 더 높게 나타난 바, SVCC생산에 여러 가지 허들의 첨가를 적용한 음식의 품질에 관한 지속적인 연구가 필요하겠다. 또한 SVCC에 이용되는 허들이 한국음식에 다양하게 적용되기 위한 생산단계 및 레시피의 개발이 필요하겠다.

V. 감사의 글

이 논문은 2009년도 성신여자대학교 학술연구비 지원에 의하여 연구되었음.

참고문헌

- 김혜영, 김지영, 임양이, 고성희. 1998. 병원의 냉장저장급식제도를 위해 조리된 사태찜과 완자전의 미생물적 품질에 관한 연구, 성신여자대학교 생활문화연구 논문집, 12:71-96
- 박연주, 황태영, 문광덕. 2005. 신선편이식품의 고품질 확보 방안. 식품저장과 가공산업 4(2):8-17
- 손경희. 1990. 조미향신료의 식품과학적인 측면. 한국식생활문화학회지 5(3):391-397
- 한국식품공업협회. 2005. 식품공전. 식품공전 (별책). pp 97-109
- Ahn CK, Han DS, Lee YK, Lee YC. 2005 : Synergistic Effects of Catechin or Ascorbic Acid on Antioxidative Activities of Hexane and Methanol Extracts from Rosemary, Sage, Oregano, and Ginger. J Korean Soc Food Sci Nutr 34(5): 586-592
- Bailey JD. 1998. Sous vide. 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
- Choi HR, Choi EH. 2003. Screening of antimicrobial and antioxidative herbs. J. Natural Science 15:123-131
- Choi SK, Kim DS, Lee YJ. 2006. A Study on Quality Characteristics of Demi-glace Sauce with Added Fresh Basil. Korean J Food Culture 21(1):76-80
- Chu, A., Toma RB. 1995. Influence of microwave heating and steaming on sensory and moisture content of Moo-Shu shells. J Foodservice systems 8:243-247
- Church IJ, Parsons AL. 2000. The sensory quality of chicken and potato products prepared using cook-chill and sous-vide methods. J Food Sci Technol 35(2):155-162
- Creed PG, Reeve W. 1998. Principles and application of sous vide processed foods, in sous vide and cook-chill processing for the food industry. Ghazala S, ed. Aspen Publishers, Gaithersburg, MD. 25-56
- Dahl CA, Matthews, ME, Math, EH. 1978 Cook/chill foodservice systems-Microbiological quality of beef loaf at five process stages. J Food Prot 41:788-793
- Gilbert RJ, Roberts D. 1989. Listeria monocytogens and chilled foods. Lancet. 333(8634):383-384
- Greahouse KR, Gregoire MB, Spears MC. 1989. Comparison of conventional, cook-chill, and cook-freeze foodservice system. J Am Diet Assoc 89(11):1606-1611
- Gwon SY, Moon BK. 2007. The Quality Characteristics and Antioxidant Activity of Yakgwa Prepared with Herbs. Korean J Food Cookery Sci 23(6):899-907
- Han DS, Lee OS, Shin HK. 1991. Effect of Naturally Occurring Antioxidants on the Oxidative Stability of Fish Oil. Korean J Food Sci Technol. 23(4):433-436
- Jang JD, Soo GH, Lyu ES, Yam KL, Lee DS. 2006. Hurdle effect of vinegar and sake on Korean seasoned beef preserved by sous-vide packing. Food Control 17(3):171-175
- Jun MK, Kim MR. 2006. Quality Characteristics of Tofu Prepared with Herbs Korean J Food Cookery Sci 22(1):30-36
- Kang HJ, Kim KJ, Kim EH. 1998. A study on the Development of Standardized Recipe and the Microbiological Assessment and Sensory Evaluation of Various Bulkogis for Steam Convection Oven and Cook / Chill System for Kindergarten Foodservice Operations. Korean J Food Cookery Sci 14(4): 358-365
- Kim JY, Kim HY. 1986. A study for the utilization of ready-prepared foodservice system concept to the Korean hospital foodservice operations. Korean J Food Cookery Sci 2(2): 21-31
- Seydim AC, Sarikus G. 2006. Antimicrobial activity of whey protein based edible films incorporated with oregano, Rosemary and garlic essential oils. Food Res. Int. 39(5):639-644
- Spears MC. 2000. Foodservice organizations: managerial and system approach. 4th ed. prentice-Hall. Inc. New Jersey. pp 187-192
- Solberg M, Buckalew JJ, Chen CM, Schaffner DW, O'Neil K., McDowell J., Post LS, Boderck M. 1990. Microbiological safety assurance system for foodservice facilities. J Food Technol 44(12):68-73

2009년 3월 17일 접수; 2009년 5월 20일 심사(수정); 2009년 5월 20일 채택