

Cook-Chill System과 Sous vide Cook-Chill System으로 생산된 메추리알 어묵조림의 저장기간에 따른 미생물적 품질 및 관능특성의 변화(2)

송선미 · 김혜영 · 고성희[†]
성신여자대학교 식품영양학과

Changes in the Microbial Qualities and Sensory Characteristics of Boiled Quail Egg and Fish Paste in Soy Sauce as Prepared with the Cook-Chill System and Sous Vide Cook-Chill System

Sun-Mi Song, Heh-Young Kim, Sung-Hee Ko[†]
Dept. of Food & Nutrition, Sungshin Women's University

Abstract

This study was performed to provide basic data for the sous vide cook-chill(SVCC) System by comparing and evaluating food quality, according to preparation method and days of storage, of foods that were prepared by SVCC to those prepared using the cook-chill(CC) System. Boiled quail eggs and fish paste in soy sauce were prepared using CC and SVCC and their quality was evaluated at the time of preparation and by days of storage. Viable cell counts were increased to 5.65(CC) and 3.40(SVCC) LogCFU/g by 15 days($p<.0001$) and increased more over time in foods prepared with CC than with SVCC. For the CC method, Coliform counts increased to 4.58 LogCFU/g by 15 days($p<.0001$). With SVCC, coliforms were not detected at 0 days, but counts reached 3.70 LogCFU/g by 15 days($p<.0001$). After reheating, no coliforms were detected for CC or SVCC at 0 days, however, by 15 days, coliform counts reached 3.61 and 2.52 LogCFU/g($p<.0001$) for CC and SVCC, respectively. Finally, the sensory scores of SVCC were higher than those of CC.

Key words : cook-chill system, sous-vide cook-chill system, food quality, sensory scores

1. 서 론

현대사회의 경제 변화는 여성의 사회진출을 확대시켰고, 이는 식생활에서의 변화를 가져와 편의식품에 대한 관심 및 이용을 증가시키게 되었으며, 반 가공 조리되어 포장된 식품을 이용한 조리를 증가시키고 있는 추세이다(Kwak TK 등 1993, Kwak TK 등 1997).

또한, 여성의 사회진출은 가정에서의 식생활을 가정 밖의 식생활로 변모시켜, 다양한 식품과 음식에 접할 수 있는 기회를 점차 증가시키고 있으며 이로 인한 위탁급식업체의 등장과 학교급식의 확대 등의 사회여건의 변화를 가져왔다. 이러한 사회여건의 변화로 국내의 급식산업은 양적으로 급성장을 하고 있으나 질적 수준, 특히 음식의 안전성을 위한 관리는 아직 미흡한 수준이다. 외국의 경우 급식산업에서의 생산품의 질적 문제점의 해결을 위한 방안으로 사전에 반 가공된 식자재를 포장해 저온에서 저장 및 유통하고, 소비 시에 바로 데워서 소비자에게 제공하는 Cook-Chill 제품을 많이 활용하고 있다(Greahouse KR 등 1989, Spears MC

Corresponding author: Sung-Hee KO, Sungshin Women's University, seongbukgu, Seoul 136-742, Korea
Tel: 02-920-7536
Fax: 02-920-7536
E-mail: kosh0220@hanmail.net

2000). 이는 증양에서 식자재를 위생적으로 가공해 공급함으로써 음식의 품질을 일정하게 유지할 수 있어, 급식소에서 문제시 되는 식중독 문제의 일부 해결책이 될 수 있다. 그러나 Cook-Chill system이 생산 후 저장 및 재가열 과정을 거쳐 급식됨으로써 음식의 품질의 문제가 큰 것으로 지적되면서(Pi CML 2000, Kim JY와 Kim HY 1986), 이러한 문제점을 해결하기 위해 Cook-Chill system 운영시의 조리온도, 포장방법 및 저장온도에 관한 연구들(Cremer ML과 Pizzimenti KV 1992, Dahl CA 1977)을 수행하여 왔다. 그 중에서 Sous vide 기술은 Cook-Chill System의 변형된 신기술로 차단성 필름에 익지 않은 식품과 재료를 진공 포장한 후에 저온 살균하는 공정으로 Sous vide Cook-Chill System이라 불리기도 한다(G Xie 2000, Bailey JD 1998). 이런 Sous vide Cook-Chill System은 포장 내에 산소 농도를 낮게 유지시킴으로써 산화반응을 억제하고, 외부에 대해서는 향미와 수분의 손실을 억제하여 우수한 관능적 및 영양적 품질을 유지할 수 있는 것으로 알려지고 있다(Creed PG 1998, Varoquaux P 등 1995). 또한 Cook-Chill System에 비해 저장 수명(Hilda Nyati 2000, Sheard MA와 Rodger C 1995), 미생물적

품질(Kang HJ와 Kim EH 2002) 등이 우수하다고 보고되고 있다.

이에 본 연구에서는 급식소에서 제공되는 조림류 중 메추리알 어묵조림을 각각 Cook-Chill System(이하 CC)과 Sous vide Cook-Chill System(이하 SVCC)의 두 가지 방법으로 생산 및 저장하면서, 생산방법 및 저장에 따른 미생물적 품질과 관능 품질을 비교 평가함으로써 Sous vide Cook-Chill System의 운영에 필요한 기초 자료를 제공하고자 한다.

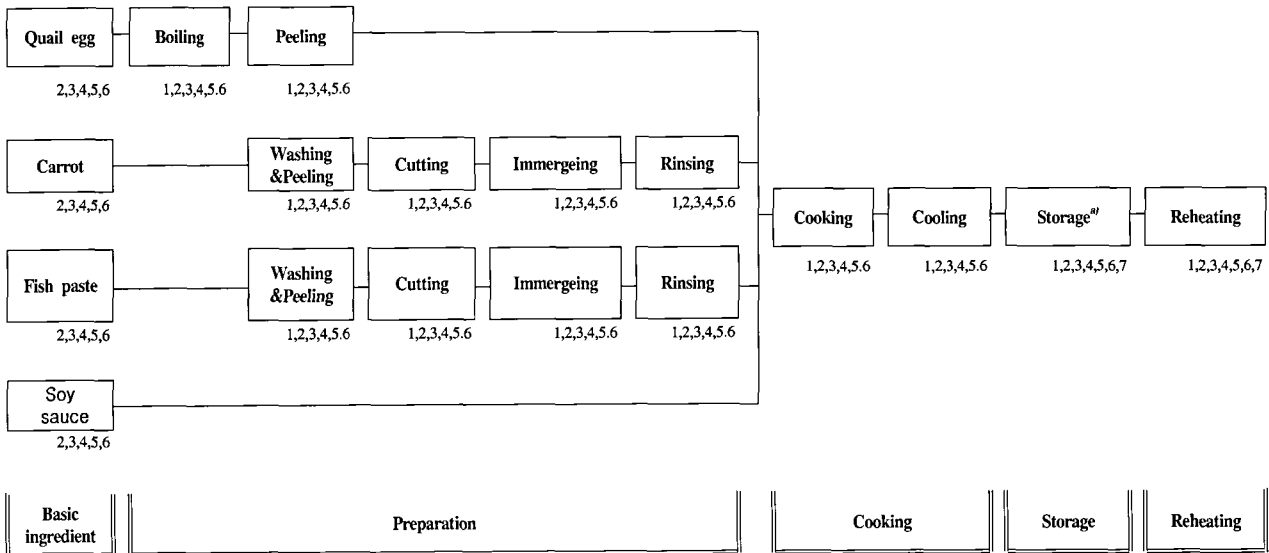
II. 연구방법

1. 생산 및 포장방법

메추리알 어묵 조림의 현재 산업체 급식소에서 제공되고 있는 레시피를 기초로 예비실험을 통해 식재료, 분량, 조리시간, 온도 등을 수정·보완하였으며, 생산량은 실험에 소요되는 양 등을 고려하여 50인분으로 정하였다.

1) Cook-Chill System(CC)

Steam convection oven(ME 106T, LAINOX, Italy)에



Number 1 for time; 2 for temperature; 3 for pH; 4 for Aw; 5 for moisture content; 6 for microbiological; 7 for psychrotrophic bacteria and their indicate beginning and parts for evaluating or recording

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

Fig. 1. Phase in product flow of Boiled Quail Egg and Fish paste in Soy Sauce, measuring, microbiological sampling at Cook-Chill system.

넣어 조리한 후 바로 blast chiller(HCM, LAINOX, Italy)에 넣어 영국 DHSS(Department of Health and Social Security)의 냉각 기준인 90분 이내에 3℃이하로 냉각하였다. 냉각 직후 시료 1인분(57.5 g)씩을 위생팩(HApS 멸균팩, 125×160mm)에 담아 포장하였다.

2) Sous vide Cook-Chill System(SVCC)

시료 1인분(57.5 g)씩을 진공포장필름(폴리에틸렌 + LLDPE+나일론, 200×300 mm)을 사용하여 담고, 챔버형 진공포장기(Model T-300, Tower Industry, Korea)로 탈기해 밀봉하였다. 포장이 끝난 시료는 열에 의한 포장재의 수축을 위해서 80℃ water bath에서 1초간 담근 직후 바로 Steam convection oven(ME 106T, LAINOX, Italy)에 넣어 조리 하였으며, 조리직후 포장된 시료는 바로 찬물이 채워져 있는 팬에 담겨 blast chiller에 넣어 90분 내에 3℃이하로 냉각시켰다.

하였다. 저장 방법으로 냉장고(TFK279FX, GEC, USA)를 사용하였으며, 교차오염 방지를 위해 조리된 음식이 다른 식품들과 접촉되지 않도록 배제하며, 조리된 음식의 생산일자 와 식품명이 명시된 Label을 부착하여 보관하였다. 저장된 음식의 품질변화를 측정하기 위하여 각각의 시료를 저장 0 일(생산직후), 5일, 10일, 15일에 채취하였다.

2) 재가열

예비실험을 통해 음식의 위생과 관능적인 면을 고려해 음식 내부온도가 Light N과 Walker A(1990)가 권장한 최종 가열 온도 74℃이상을 기준으로 하여 이 온도가 되도록 재가열 조건을 설정하였다. CC로 생산한 후 저장된 메추리알 어묵 조림은 살균된 팬에 담아 랩으로 포장하고 시료의 중심온도가 74℃ 이상이 되도록 steam convection oven(ME 106T, LAINOX, Italy) 습열 조건 120℃에서 10분간 예열시킨 후 20분간 재가열하였으며, SVCC로 생산 후 저장된 경우에는 진공 포장된 채로 22분간 재가열하였다.

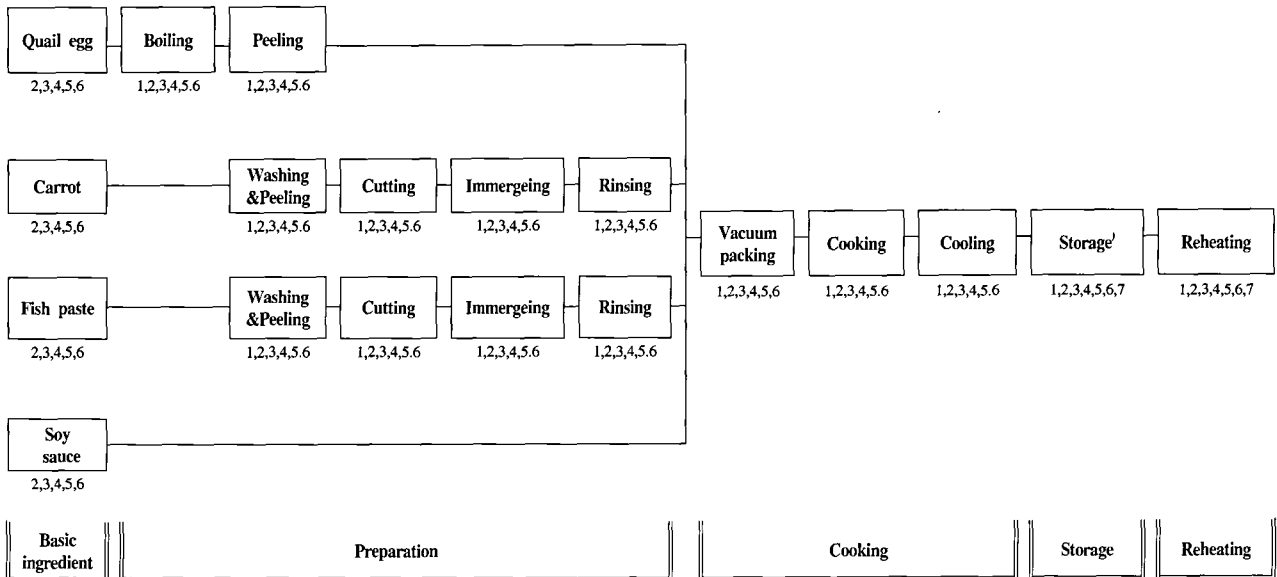
2. 냉장저장 및 재가열

1) 냉장저장

냉각직후 메추리알 어묵 조림을 3℃의 냉장고(TFK279FX, GEC, USA)에 15일 동안 저장하면서 실험

3. 실험방법

1) 저장기간에 따른 이화학적 분석



Number 1 for time; 2 for temperature; 3 for pH; 4 for Aw; 5 for moisture content; 6 for microbiological; 7 for psychrotrophic bacteria and their indicate beginning and parts for evaluating or recording

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

Fig. 2. Phase in product flow of Boiled Quail Egg and Fish Paste in Soy Sauce, measuring, microbiological sampling at Sous vide Cook-Chill system.

CC와 SVCC로 생산한 메추리알 어묵 조림의 저장 기간에 따른 이화학적 품질의 변화를 알아보기 위해 저장 기간에 따라 pH, Aw과 수분함량을 측정하였다. 시료의 pH 측정은 pH meter(Orion Model 420A, USA)를 이용하여 Dahl CA 등(1981)의 방법, Aw는 시료를 각 부위별로 측정하여 Stomacher로 균질화한 후 5 g씩 취하여 플라스틱 용기에 담아 Aw-THERM40(ART, Model rotronic ag, Swiss)으로 측정하였다.

수분함량은 Microwave Moisture/Solids Analyzer(LAB WAVE 9000, USA)를 이용하여 측정하였으며, 각 시료의 pH, Aw와 수분함량은 2회 반복 측정 한 후 평균값으로 나타내었다.

2) 저장기간에 따른 미생물학적 분석

시료 채취 시 사용되는 도구와 용기 및 실험에 이용된 배지 및 기구는 모두 121℃에서 15분간 가압·멸균 가열하여 무균처리하였다. 시료 25 g에 0.85% 생리식염수 225 mL를 붓고 Stomacher Lab Blender(TMC, LB-400G)를 이용해 약 40초간 중속으로 균질화시켜 식품공전의 방법에 따라 표준평판균수, 대장균균수, 저온성균수를 측정하였다.

3) 관능평가

메추리알 어묵 조림을 3℃에 저장하면서, 0일(조리 직후), 5일, 10일, 15일째에 취하여 steam convention oven(ME 106T, LAINOX, Italy)으로 재가열 후 관능평가를 3회 반복 실시하였다. 관능검사 요원은 식품영양학과의 대학원생 8명을 대상으로 소정의 훈련을 거친 후 관능검사를 실시하였다. 시료는 한 사람당 1인분씩을 흰색 사기 용기(150×38 mm)에 담아, 평가 사이에 입안을 헹글 수 있는 생수와 컵을 함께 제시하였다.

관능평가 항목은 외관, 풍미, 색, 조직감, 맛, 전체적인 기호도에 대해 평가하도록 구성하였다. 평가 척도는 7점 척도법을 이용하여 7점은 가장 좋은 것으로, 4점은 보통이며, 1점은 가장 나쁜 것으로 표시하도록 하였다. 15일째에 CC로 생산해 저장한 시료는 품질의 변화로 인해 관능평가가 불가능하여 제외하였다.

4) 통계처리

본 연구의 데이터는 SAS 9.1(ver.)을 이용하여 분산분석법(ANOVA)과 t-test를 이용하여 분석하였으며, 각 시료간의 유의적 차이는 Duncan의 다중범위검정(Duncan's multiple range test) 방법을 이용하였다(Kwangju Social Research Center 2000).

III. 결과 및 고찰

1. 생산방법 및 저장 기간에 따른 품질 변화

1) 이화학적 품질변화 분석

생산방법 및 저장기간에 따른 pH, Aw, 수분함량의 측정결과는 Table 1, Table 2와 같다. CC와 SVCC에서 저장 0일째 pH가 각각 7.12, 7.24이었으며 저장 15일째에는 각각 6.94, 6.97로 pH가 감소하였다. 재가열 후 저장 15일째에는 6.90, 6.96으로 저장기간에 따라 감소하였다. SVCC의 pH 변화가 CC에 비해 다소 낮았는데, 이런 결과는 pH 변화를 방지하기 위해 진공포장을 이용하여 미생물 발육 및 성장에 따른 pH변화를 지연하거나 억제시킬 수 있었다고 한 Kim HY 등(2003), Lee YW와 Kim JG(1995)의 연구결과와 일치하였다.

Aw는 저장 0일째 CC와 SVCC가 0.96, 0.95였으며, 저장 15일째에는 각각 0.95, 0.96이었다. 재가열 후 0일째에는 0.96, 0.95였으며, 저장 15일째에는 0.94, 0.95

Table 1. Changes in pH, Aw and moisture content of Cook-Chill system during storage periods. Mean±S.D

| Characteristics | Preparation methods | Storage days | | | |
|------------------|---------------------|-----------------|------------|------------|------------|
| | | 0 ¹⁾ | 5 | 10 | 15 |
| pH | Storage | 7.12±0.03 | 7.21±0.02 | 7.27±0.04 | 6.94±0.01 |
| | Reheating | 7.12±0.01 | 7.30±0.01 | 7.12±0.01 | 6.90±0.04 |
| Aw | Storage | 0.96±0.00 | 0.95±0.01 | 0.94±0.00 | 0.95±0.01 |
| | Reheating | 0.96±0.00 | 0.95±0.00 | 0.93±0.01 | 0.94±0.01 |
| Moisture content | Storage | 59.20±0.64 | 64.93±0.04 | 63.36±2.76 | 60.05±9.46 |
| | Reheating | 59.20±0.96 | 65.34±0.96 | 63.14±0.40 | 5.05±1.03 |

¹⁾ immediately after cooking

였다. 저장 일에 따른 CC와 SVCC의 Aw 비교시 큰 차이를 보이지는 않았으나 SVCC가 약간 더 높은 수치를 나타내고 있다.

CC와 SVCC의 수분함량은 저장 0일째 59.20%, 60.07%였으며, 저장 15일째의 수분함량은 각각 60.05%, 64.99%였다. 재가열 후 0일째의 CC와 SVCC의 수분함량은 59.20%, 60.07%였으며, 15일째에는 65.05%, 69.57%였다. SVCC의 수분함량이 CC보다 다소 높았는데, 이는 진공포장으로 인해 수분이동이 불가능하다고 한 Kim HY와 Ryu SH(2003)의 결과와 일치한다. 또한 SVCC와 CC로 생산한 단호박집의 수분함량을 비교한 연구(Ko SH 등 2006)에서도 SVCC로 생산한 음식의 수분 손실이 적었는데, 이는 진공포장이 음식내부의 수분손실을 막아 조리과 재가열 동안 수분 보유에 효과적이었기 때문이라고 하였다.

2) 미생물학적 품질 변화 분석

생산방법 및 저장기간에 따른 재가열 전·후의 생균수, 대장균군수, 저온성균수 측정 결과는 Table 3과 같으며, CC와 SVCC로 생산된 시료간의 유의성 검증을 위한 t-test 결과는 Table 4와 같다.

(1) 생균수

CC와 SVCC에서 저장 0일째의 생균수는 각각 3.11 LogCFU/g(이하단위 생략), 2.38이었다. 저장 15일째에는 각각 5.65, 3.40으로 모두 유의적으로 증가함을 보였는데(p<.0001), SVCC의 경우에는 조리된 식품의 기준인 5.00(Solberg 등 1990)을 만족하였으나, CC의 경우에는 저장 15일째에 기준을 초과함으로써 SVCC로 생산된 메추리알 어묵 조림이 CC로 생산된 경우보다 저장성이 우수한 것으로 사료되었다. 재가열 후의 균수는 CC는 저장 0일째, SVCC는 저장 5일째까지 균이

Table 2. Changes in pH, Aw and moisture content of Sous vide Cook-Chill system during storage periods. Mean±S.D

| Characteristics | Preparation methods | Storage days | | | |
|------------------|---------------------|-----------------|------------|------------|------------|
| | | 0 ¹⁾ | 5 | 10 | 15 |
| pH | Storage | 7.24±0.02 | 7.33±0.02 | 7.39±0.02 | 6.97±0.00 |
| | Reheating | 7.24±0.02 | 7.19±0.00 | 7.11±0.06 | 6.96±0.01 |
| Aw | Storage | 0.95±0.00 | 0.94±0.00 | 0.95±0.00 | 0.96±0.00 |
| | Reheating | 0.95±0.01 | 0.94±0.01 | 0.94±0.00 | 0.95±0.00 |
| Moisture content | Storage | 60.07±4.19 | 63.69±2.45 | 66.05±1.52 | 64.99±0.06 |
| | Reheating | 60.07±1.15 | 63.04±4.23 | 64.12±0.33 | 69.57±1.13 |

¹⁾ immediately after cooking

Table 3. Change in viable cell counts, coliforms counts, psych rotroph count of Boiled Quail Egg and Fish Paste in Soy Sauce related to preparation methods. Mean±S.D.(unit: Log CFU/g)

| Preparation methods | Microbial characteristics | Storage days | | | | F value | |
|---------------------|---------------------------|-----------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|---------|
| | | 0 ¹⁾ | 5 | 10 | 15 | | |
| CC | Viable cell count | Storage | 3.11±0.10 ^d | 3.47±0.29 ^c | 4.66±0.11 ^b | 5.65±0.48 ^a | 95.84* |
| | | Reheating | ND ²⁾ | 2.56±0.10 ^b | 3.60±0.19 ^a | 3.51±0.18 ^a | 862.48* |
| | Coliform count | Storage | 1.83±0.08 ^d | 2.60±0.17 ^c | 3.80±0.12 ^b | 4.58±0.21 ^a | 393.46* |
| | | Reheating | ND | 1.77±0.45 ^c | 2.51±0.21 ^b | 3.61±0.17 ^a | 199.26* |
| | Psychrotroph count | Storage | 2.39±0.37 ^c | 2.36±0.11 ^c | 3.63±0.18 ^b | 4.52±0.25 ^a | 110.01* |
| | | Reheating | ND | 1.87±0.54 ^c | 2.51±0.34 ^b | 3.26±0.17 ^a | 107.21* |
| SVCC | Viable cell count | Storage | 2.38±0.21 ^c | 2.62±0.10 ^b | 2.58±0.07 ^b | 3.40±0.17 ^a | 55.09* |
| | | Reheating | ND | ND | 1.39±0.25 ^b | 2.39±0.25 ^a | 260.78* |
| | Coliform count | Storage | ND | 1.30±0.19 ^d | 2.62±0.26 ^c | 3.70±0.20 ^b | 588.1* |
| | | Reheating | ND | ND | 1.74±0.03 ^b | 2.52±0.24 ^a | 674.32* |
| | Psychrotroph count | Storage | ND | ND | 2.35±0.21 ^b | 3.56±0.32 ^a | 529.32* |
| | | Reheating | ND | ND | 1.48±0.38 ^b | 2.84±0.04 ^a | 311.13* |

¹⁾ immediately after cooking

²⁾ Not detected.

* Significantly different at p<0.0001

^{abcd} Values with the different letter are significantly different among the trimester at p<0.0001

검출되지 않다가, 저장 15일째에 각각 3.51, 2.39로 유의적으로 증가하였다($p<.0001$).

(2) 대장균균수

생산직후(저장 0일째)의 대장균균수는 CC의 경우 1.83이었던 것이 저장 15일째에는 4.58로 증가하였으며, SVCC의 경우에는 조리직후 검출되지 않았다가, 저장 15일째에 3.70으로 유의적으로 증가하였다($p<.0001$). CC의 경우 생산직후인 저장 0일째에만 1.83으로 안전한 수준이었던 반면, SVCC의 경우 저장 5일째까지 안전한 수준이었다. 재가열 후에는 CC에서는 저장0일째에 검출되지 않다가, 저장 15일째 3.61로 유의적으로 증가하였으며($p<.0001$), SVCC는 5일째까지 검출되지 않다가 저장 15일째에 2.52로 유의적으로 증가하였다($p<.0001$). CC는 10일째부터 기준치를 초과해 위험한 수준이었으나, SVCC에서는 10일째까지 미생물적 위험으로부터 안전한 수준을 보임으로써 CC가 SVCC 보다 짧은 저장기간을 가진다고 사료된다.

(3) 저온성균수

CC의 경우 저장 0일째 2.39였던 것이 저장 15일째에는 4.52로 증가했으며, SVCC로 생산한 경우에는 저장 5일째까지 검출되지 않다가 저장 15일째에 3.56으로 증가하였다. 재가열 후에도 SVCC의 경우 저장 5일째까지 균이 검출되지 않다가 저장 15일째에 2.84로 유의적으로 증가하였지만($p<.0001$), CC로 생산 후 저장 15일째에 3.26의 균수를 보인 것과 비교해서 낮은 수준으로 나타났다.

2. 생산방법 및 저장 기간에 따른 관능적 품질 특성

생산방법 및 저장기간에 따른 관능검사 결과는 Table 5에 나타내었다.

저장 0일(조리직후), 5일, 10일, 15일째에 외관, 풍미, 색, 맛, 질감, 전체적인 기호도에 대해 관능평가하였으며, CC의 경우 15일째의 관능은 시료고유의 이취 때문에 평가하지 않았다. 외관에 있어 CC의 경우 저장 10일째에 4.25점으로 기간이 지남에 따라 감소했으나 저장기간에 따른 유의적인 차이를 보이지는 않았다. SVCC에서는 저장 15일에 4.63점으로 저장 기간이 지남에 따라 감소하였으나 유의적이지는 않았다. 풍미에 있어 CC의 경우 저장 5일째에 4.13점으로 감소하다 10일째에 4.38점 약간의 증가를 보였으나 유의적이지는 않았다. SVCC에서는 저장기간이 지남에 따라 약간의 증가와 감소를 보였다. 또한 저장기간이 지나도 CC에 비해 SVCC가 더 높은 점수를 나타냈다. 색에서 CC의 경우 저장 10일째에 4.25점으로 저장기간에 따라 감소했다. SVCC도 저장기간이 지남에 따라 감소하여, 저장 15일째에 4.63점이었다. 맛에서 CC의 경우 저장 10일째에 4.25점, SVCC의 경우 저장 15일째에 5.00점으로 둘다 저장기간이 지날수록 감소하였으나 유의적이지는 않았다. 이는 한정해 등(1994)의 연구에서 Cook-Chill을 이용한 불고기가 전통적인 조리방법으로 만든 불고기 보다 불고기 양념이 적당하게 스며들어 맛에서 높은 관능평가 점수가 나타났다고 보고한 것처럼, SVCC가 CC에 비해 포장으로 인해 재료에 양념이 스며들어 더 맛이 있는 것이라 할 수 있다. 질감에서 CC의 경우 저장 10일째 3.88점, SVCC는 저장 15일째에 4.88점으로 저장기간이 지남에 따라 감소하였다. SVCC가 CC에 비해 저장기간이 지나도 더 높은

Table 4. T-value in microbial characteristic of Boiled Quail Egg and Fish Paste in Soy Sauce related to CC and SVCC.

| Microbial Characteristics | Preparation methods | Storage days | | | |
|---------------------------|---------------------|------------------|----------|----------|----------|
| | | 0 ¹⁾ | 5 | 10 | 15 |
| Viable cell count | Storage | 8.83*** | 5.83** | 39.65*** | 10.82*** |
| | Reheating | NA ²⁾ | 65.66*** | 17.40*** | 8.81*** |
| Coliform | Storage | 56.62*** | 12.67*** | 14.08*** | 7.41*** |
| | Reheating | NA | 9.60** | 8.78** | 9.20*** |
| Psychrotroph count | Storage | 15.95*** | 50.78*** | 11.52*** | 5.85** |
| | Reheating | NA | 8.56** | 4.97** | 5.82* |

¹⁾ immediately after cooking

*, **, *** Significantly different at $p<0.01$, $p<0.001$, $p<0.0001$ respectively

²⁾ Not Attained

Table 5. Score of Sensory Evaluation of Boiled Quail Egg and Fish Paste in Soy Sauce of storage day Mean±S.D.

| Characteristics | Preparation methods | Storage days | | | | F value |
|-----------------|---------------------|-----------------|-----------|-----------|--------------------|---------|
| | | 0 ¹⁾ | 5 | 10 | 15 | |
| Appearance | CC | 5.00±0.93 | 4.38±1.06 | 4.25±0.89 | N.A. ²⁾ | 1.4 |
| | SVCC | 5.25±0.89 | 5.50±1.41 | 5.00±1.52 | 4.63±0.92 | 0.75 |
| | t value | -0.55 | -1.80 | -1.21 | | |
| Flavor | CC | 4.88±0.84 | 4.13±0.64 | 4.38±0.74 | N.A | 2.11 |
| | SVCC | 5.00±1.20 | 5.13±1.13 | 5.25±1.06 | 4.63±0.92 | 0.48 |
| | t value | -0.24 | -2.18* | -1.79 | | |
| Color | CC | 4.63±0.92 | 4.38±1.06 | 4.25±1.28 | N.A | 0.24 |
| | SVCC | 5.13±0.10 | 5.00±1.20 | 4.88±1.48 | 4.63±0.92 | 0.27 |
| | t value | -1.05 | -1.11 | -0.91 | | |
| Taste | CC | 5.00±0.76 | 4.38±0.52 | 4.25±0.71 | N.A | 2.89 |
| | SVCC | 5.50±0.76 | 5.38±1.19 | 5.38±1.06 | 5.00±0.93 | 0.38 |
| | t value | -1.32 | -2.18 | -2.50* | | |
| Hardness | CC | 4.63±1.06 | 4.50±0.93 | 3.88±0.64 | N.A | 1.62 |
| | SVCC | 5.63±0.74 | 5.63±0.92 | 5.25±1.28 | 4.88±0.84 | 1.11 |
| | t value | -2.18* | -2.44* | -2.71* | | |
| Acceptability | CC | 4.75±0.89 | 4.38±0.92 | 4.00±0.93 | N.A | 1.36 |
| | SVCC | 5.63±0.92 | 5.63±0.92 | 4.88±1.36 | 5.00±0.93 | 1.17 |
| | t value | -1.94 | -2.73* | -1.51 | | |

¹⁾ immediately after cooking ²⁾ Not Attained

* Significantly different at p<0.05

점수를 나타냈다. 전체적인 기호도에서 CC의 경우 저장 10일째에 4.00점으로 저장기간이 지남에 따라 감소하였으며, SVCC의 경우 저장 10일째에 4.88점으로 저장기간이 지남에 따라 감소하다가 15일째에 5.00점으로 약간 증가하였으나 유의적이지는 않았다. CC에 비해 SVCC에서 저장기간이 지나도 더 높은 관능점수를 나타냈다.

전체적으로 살펴보았을 때, CC의 경우 저장일이 지날수록 낮은 관능 평가를 보였다. 또한 SVCC 역시 풍미, 색 등의 몇 가지 항목을 제외하고는 저장기간이 지날수록 관능평가에서 낮은 평가를 받았으나, CC에 비해서는 더 높은 관능 점수를 받음으로써, SVCC에 의해 생산 및 저장된 경우가 CC에 비해 관능적 품질이 좋음을 알 수 있었다. 이것은 Kang HJ와 Kim EH (2002)의 연구처럼 유의적이지는 않았지만, 모든 평가 항목이 유사한 경향을 보이는 것으로 보아 SVCC 포장법을 이용할 때에 참고할 수 있다고 사료된다. 또한 CC에 있어 미생물적, 관능적으로 안정한 저장기간을 만 3일로 권장하고 있는 선행연구(Dahl CA 등 1978)와 비교해 보았을 때, 10일째까지 보통의 관능점수를 받은 것은 조립

이라는 음식의 특성상 저장이 지날 수록 음식의 조직에 간장의 침투가 높아져 관능점수가 좋게 나타나는 것으로 사료된다.

IV. 결론 및 요약

본 연구에서는 Cook-Chill System(CC)과 Sous vide Cook-Chill System(SVCC)으로 메추리알 어묵조림을 생산한 후 각각의 미생물적 품질과 관능적 품질을 비교 평가해 봄으로써 SVCC의 운영에 필요한 기초 자료를 제공하고자 하였다. 본 연구의 결과를 요약하면 다음과 같다.

생산 방법 및 저장기간에 따른 이화학적 품질 결과는 pH의 경우, CC와 SVCC가 저장 0일째 각각 7.12, 7.24에서 저장 15일째에 6.94, 6.97로 감소했으며, 재가열 후 15일째는 각각 6.90, 6.96으로 감소했다. Aw에서 CC와 SVCC가 0일째 각각 0.96, 0.95에서 15일째 각각 0.95, 0.96이었다. 수분함량에서 CC와 SVCC의 경우 0일째 각각 59.20%, 60.07%에서 15일째 각각 60.05%, 64.99%로 증가했으며, 재가열 후 15일째에는 각각 65.05%, 69.57%로 증가하였다. CC에 비해 SVCC

의 수분함량이 높음을 알 수 있었다.

미생물학적 품질 검사 결과, CC와 SVCC로 생산 후 생균수가 저장 0일째에 각각 3.11, 2.38이었던 것이 저장 15일째에는 각각 5.65, 3.40으로 모두 저장기간이 길수록 증가하였고, 대장균군수도 저장 15일째에 CC의 경우 4.58, SVCC의 경우 3.70으로 CC에 비해 SVCC에서 더 낮은 수준을 보였다. 저온성균수의 경우에도 저장 15일째 CC와 SVCC의 균수 측정결과 각각 4.52, 3.56으로 CC에 비해 SVCC가 더 낮은 수준을 보였다.

관능검사결과, 외관의 경우 CC에서 10일째에 4.25점, SVCC는 15일째에 4.63점으로 저장기간이 지남에 따라 감소했으며, SVCC가 CC에 비해 높은 점수를 나타냈다. 풍미에서 CC와 SVCC 모두 저장기간에 따라 감소했으며, SVCC가 CC에 비해 높은 점수를 나타냈다. 색에서, CC의 경우 10일째 4.25점으로, SVCC는 15일째 4.63점으로 감소했다. 맛의 경우 CC에서 조리직 후 5.00에서 저장 10일째 4.25점, SVCC에서는 조리직 후 5.50에서 저장 10일째와 15일째에 각각 5.38점과 5.00점으로 두 가지 경우 모두 저장기간이 지남에 따라 감소했는데 SVCC가 CC에 비해 저장기간이 지나도 맛에 있어서 더 높은 평가를 받았다. 질감에서, CC는 10일째 3.88점으로 저장기간이 지남에 따라 감소했으며, SVCC도 15일째 4.88점으로 감소했으나 CC에 비해 관능점수가 높았다. 전체적인 기호도 역시 저장 기간에 따라 각각 감소했으나 SVCC가 CC에 비해 높은 점수를 나타냈다.

이상의 결과, 첫째, SVCC가 CC에 비해 15일 간의 저장기간 동안 pH, Aw, 수분함량 및 미생물학적 품질에 있어서 더 우수한 것으로 나타남으로써 음식의 품질, 특히 미생물적 품질을 우수하게 유지할 수 있는 것으로 사료된다. 둘째 관능검사 결과 SVCC로 생산한 경우 저장 15일째에도 CC에 비해 높은 평가를 받음으로써 관능적, 미생물적으로 안전하게 저장 할 수 있어, SVCC가 전체적인 품질 안전성이 CC에 비해 더 바람직했다.

참고문헌

한정해, 이금주, 오경남, 신은재, 정진영. 1994. 한국의 병원급식에 Cook-Chill System의 도입과 적용-관능검

사를 통한 평가. 제 1회 아시아 영양사회 학술대회 발표자료

- 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
- Cremer ML, Pizzimenti KV. 1992. Effects of packaging, equipment, and storage time on energy used for reheating beef stew. *J Am Diet Assoc* 92 : 954
- Creed PG. 1998. Sensory and nutritional aspects of sous vide processed foods. In *Sous Vide and Cook-Chill Processing for the Food Industry*, Ghazala, S. (ed.), Aspen Publishers, Gaithersburg, MD pp 57-88
- Dahl CA. 1977. Microbiological and physical qualities of beef loaf after varying end point temperature of initial cooking in a simulated cook/chill foodservice system., Unpub. M.S. Thesis. Univ. of Wis. Madison pp 300
- Dahl CA, Matthews ME, Marth EH. 1981. Survival of streptococcus faecium in beef loaf and potatoes after microwave-heating in a simulated cook/chill foodservice system. *J Food Prot* 44 : 128-134
- Dahl CA, Matthews ME, Math EH. 1978. Cook/chill foodservice systems-Microbiological quality of brf loaf at five process stages. *J Food Prot* 41(10) : 788-793
- 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
- G. Xie. 2000. Comparison of textural changes of dry peas sous vide cook-chill and traditional cook-chill systems. *J Food Engineering* 43(3) : 141-146
- Hilda Nyati. 2000. An evaluation of the effect of storage and processing temperatures on the microbiological status sous vide extended shelf-life products. *Food Control* 11(6) : 471-476
- Kang HJ, Kim EH. 2002. A Study on the development of standardized Recipe and the Microbiological assessment and Sensory evaluation of various Fish dishes for Cook/Chill system for Kindergarten foodservice Operations. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 18(1) : 99-100
- Kim HY, Ryu SH. 2003. Changes of Physical and Sensory quality in Home-delivered meals for elderly as affected by Packaging methods and Storage Conditions 2. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 19(2) : 241-253
- Kim HY, Ryu SH, Park SK. 2003. Influence of Packaging methods and storage conditions on Recovery of Inoculated Foodborne Pathogens in Home-Delivered Meals. *Korean J Food Sci Technol* 35(3) : 429-435
- Kim JY, Kim HY. 1986. A Study for the utilization of ready-prepared foodservice system concept to the Korean hospital foodservice operations. *J Soc Food Cookery Sci* 2(2) : 76-82

- Ko SH, Kim HY, Oh KS. 2006. Evaluation of the quality of Danhopak tzeam prepared with the Sous vide Cook-Chill system and Conventional Cook-chill system. *Korean J Food Cookery Sci* 22(4) : 504-513
- Kwak TK, Lee KA, Lyu ES. 1993. Consumer demands for prepared frozen or refrigerated foods and industry's response to consumer demands. *Korean J Soc Food Sci* 9 : 230-238
- Kwangju social Research Center. 2000. Statistics and data analysis for non-statisticians: Using windows SAS
- Kwak TK, Lee KE, Park HW, Ryu K, Hong WS, Choi EJ, Jang HJ, Ki SH. 1997. The survey of housewives' preception for the development of refrigerated convenience foods for Koreans. *Korean J Dietary Culture* 12 : 391-400
- Lee YW, Kim JG. 1995. A Study on the shelf-life of Sausages in Refrigerated storage. *J Fd Hyg Safety* 10(2) : 111-131
- Light N, Walker A. 1990. *A Cook-chill Catering Technology and Management*, Elsevier Applied Science, London and New York
- Sheard MA, Rodger C. 1995. 'SOUS-VIDE' PAPERS - 'sous vide' cook-chill products, *Food Control* 6(1) : 53-56
- Pi CML. 2000. CPU and receptors: partners to success. *The Consultants* 33: 107-116
- Solberg M, Buckalew JJ, Chen CM, Schaffner DW, O'Neil K, McDowell Post L.S, Boderck M. 1990. Microbiological safety assurance stem for foodservice facilities. *J Food Technol* 44(12) : 68-73
- Spears MC. 2000. *Foodservice organizations: amanagerial and system approach*. 4th ed. prentice-Hall, Inc., NJ pp 187-192
- Varoquaux P, Offant P, Varoquaux F. 1995. Firmness, seed wholeness and water uptake during the cooking of lentils(*Lens culinaris* cv. anicia) for suos vide and catering preparation. *Int. J Food Sci Technol* 30 : 215-220

(2007년 3월 23일 접수, 2007년 4월 24일 채택)