

Cook-chill 부추전의 관능성 및 안전성 평가

이경은¹ · 류은순² · 정동관^{3*}

¹서울여자대학교 식품과학부

²부경대학교 식품생명공학부

³고신대학교 식품영양학과

Assessment of Sensory Attributes and Safety of Cook-Chilled Buchu-jeon

Kyung Eun Lee¹, Eun Soon Lyu² and Dong Kwan Jeong^{3*}

¹Dept. of Food and Nutrition, Seoul Women's University, Seoul 139-774, Korea

²Faculty of Food Science and Biotechnology, Pukyong National University, Busan 608-737, Korea

³Dept. of Food and Nutrition, Kosin University, Busan 606-701, Korea

Abstract

The sensory and safety of cook-chilled Buchu-jeon were evaluated to provide to foodservice operation during chilled storage for 5 days. The sensory evaluations of cook-chilled Buchu-jeon were conducted according to 3 reheating methods which was frying pan, steam/convection oven and microwave oven. The sensory evaluations were made on 4 sensory attributes (taste, odor, color, and texture) by a 9-member panel using quantitative descriptive analysis (QDA). The Buchu-jeon reheated in the steam/convection oven, after 1 day storage at 3°C, obtained higher score in taste, odor and texture than the ones reheated in a frying pan and microwave oven. Three reheating methods didn't show any difference in taste, odor, color, and texture of Buchu-jeon at 3°C for 3 days. The Buchu-jeon reheated in microwave oven at 3°C for 5 days had a significant ($p < 0.05$) lower score odor and color than the ones reheated in frying pan and steam/convection oven. The safety of Buchu-jeon was also evaluated by measuring total count, coliform count, psychrotrophic count, acid value and peroxide value during 5 days of storage periods at 4°C. Total counts of Pajeon was ranged from 5.0×10^1 CFU/g to 2.2×10^2 CFU/g and the coliform and psychrotroph were not detected at most experiments. The acid values were ranged from 1.80 to 2.18 mg of KOH/g of fat until 5 days at 4°C. And the peroxide values were ranged from 4.44 to 17.87 meq of peroxide/kg of fat until 5 days of storage period. Therefore, these results demonstrated that the cook-chilled Buchu-jeon is microbiologically and chemically safe during 5 days of storage period at refrigeration temperature.

Key words: cook-chilled Buchu-jeon, sensory evaluation, safety evaluation

서 론

오늘날 우리나라는 경제발전 및 외식산업의 발달로 음식에 대한 수요와 기호도가 다양해지고 있으며 국제화의 추세로 외국 음식체인점의 확산은 우리의 식생활에 큰 변화를 주고 있다. 외국음식에 대한 선호도는 젊은 층에서 더욱 높아지고 있는데 이는 앞으로 우리 고유 식문화에 큰 영향을 미칠 수 있을 것이다. 이에 우리나라 고유의 음식을 보존하고자 우리 음식의 패스트푸드화와 전통음식의 편이화 및 보급의 필요성이 제기되고 있다(1,2).

우리나라의 음식은 손이 많이 가는 음식이 많으며 전통적으로는 채소를 이용한 식단을 매우 많이 활용하였다. 채소는 부식으로 많이 이용되고 있는데 채소류 부식에는 무침류, 생

채류, 전 종류 등이 많이 이용되고 있다. 전 종류는 우리나라 사람들이 선호하는 조리법이고 채소를 이용한 전 종류에서는 파전, 부추전에 대한 기호가 가장 높은 것으로 보고되었다(3). 그러나 전 종류는 우리 고유의 음식이지만 다른 전 종류보다 전처리를 해야 하므로 손질이 많이 가는 제품이다. Kwak 등(4)의 연구에서 우리나라 도시주부들은 조리가 간편하기 때문에 조리 냉장식품을 구입한다고 보고한 바, 손이 많이 가는 채소전을 조리 냉장식품으로 개발하여 공급하는 경우 보다 많은 소비자들이 구매할 수 있을 것으로 볼 수 있다.

외국의 경우, 식품의 유통체계를 현대화시킴으로써 cook-chill 시스템과 cook-chill freeze 시스템을 적용시킨 다양한 식품이 많이 개발되었고 이러한 제품이 이미 보편화되고 있

*Corresponding author. E-mail: dkjeong@kosin.ac.kr
Phone: 82-51-990-2330, Fax: 82-51-911-2330

다(5-7). 특히 단체급식소에서는 cook-chill 제품은 관능적인 품질이 우수하고, 단기간 저장하는데 매우 효과적인 방법이라 보고되고 있다(8-10). 또한 cook-chill 시스템은 노동력의 효율적인 관리를 위해 활용될 뿐 아니라 편이식을 제공하는 가공분야에서도 널리 이용되고 있다. Pi(11)의 연구에서도 병원급식에서 중앙공급식 cook-chill 시스템을 통해 인근의 여러 병원에도 음식을 공급함으로써 생산성이 향상되었음을 보고하였다.

우리나라의 경우, 여러 가지 다양한 가공식품들이 개발되고 있으나 아직 cook-chill 시스템을 활용시킨 식품들의 유통에 대한 인식이 부족하여 이 시스템을 적용시킨 음식 개발은 미흡한 상태이다. 그러나 앞으로 우리 고유의 전통음식을 발전, 보급하기 위해서는 지금까지의 생산방식에서 벗어난 현대적인 개념의 식품공급체계의 활용이 필요하겠다. 따라서 cook-chill 시스템을 전 종류의 음식 중 손질이 많이 가는 채소 전에 적용시켜 개발하는 경우, 급식소에서는 인건비 절감, 제품의 위생관리 면에서의 안전성 확보 뿐만 아니라 식탁에도 자주 이용할 수 있으므로 전통 음식의 국내 공급을 확대시킬 수 있고 채소류의 부가가치를 높일 수 있을 것이다. 또한 이는 장기적인 관점에서는 수출 상품용으로 활용할 수 있으므로 우리 음식의 해외 진출도 가능하게 할 수 있다. 그동안 국내에서도 cook-chill system을 이용한 제품에 대한 연구가 수행되었는데 보리밥(12), 미역국(13), 고등어 및 가자미조림(14), 고등어조림(15) 등이 있으나 채소전에 관한 연구는 매우 미비한 실정이다.

이에 본 연구에서는 소비자들의 선호도가 높은 부추전을 cook-chill 시스템에 적용시킨 후, 후라이 팬, steam/convection oven 및 전자렌지의 세 가지 방법으로 재가열한 후 이에 대한 관능적 품질을 평가하여 단체급식소에서의 활용가능성을 확인하였다. 또한 cook-chill 시스템으로 개발된 부추전을 일정기간동안 냉장저장하면서 발생할 수 있는 안전성 문제를 확인하기 위해 미생물과 지방에 관한 안전성을 평가하였고 그리하여 cook-chill 부추전이 단체급식소에서 효과적인 새로운 편이식으로 활용되는데 필요한 기초 자료를 제공하고자 한다.

재료 및 방법

재료준비 및 조리

Cook-chill 부추전 개발에 사용될 부추와 조갯살, 홍합, 청고추, 홍고추, 오징어, 당근 양파, 밀가루[(주)백설표], 부침가루[(주)오뚜기], 튀김가루[(주)오뚜기], 달걀, 대두유[(주)백설표], 소금[(주)한주] 등은 부산광역시에 있는 Y마트에서 구입하였고 이들 제품을 구입 즉시 3°C의 냉장온도에 보관하였다. 부추전의 조리법은 단체급식용 표준조리서(16) 및 학교급식소 3곳, 산업체급식소 5곳에서 조사된 일반조리법을 기준으로 최종적인 표준조리법을 결정하여 조리하였다.

부추전의 기본재료는 20인분을 기준으로 부추 200 g, 홍고추 30 g, 청고추 30 g, 오징어 140 g, 당근 60 g, 양파 60 g, 밀가루 160 g, 부침가루 110 g, 튀김가루 50 g, 소금물(물 570 g, 소금 5 g)과 달걀 83 g, 식용유 50 g이었다. 준비한 재료는 반죽한 후, 단체급식소에서 제공하는 크기인 가로 8 cm, 세로 12 cm, 두께 0.3 cm의 크기를 1인분 양으로 후라이 팬에서 조리하였다.

급속 냉각 방법

조리된 부추전 20개를 2개의 쉬팬에 나누어 담아서 blast chiller(M.A5 M, IRINOX, Italy)에서 급속 냉각(조건: -18°C에서 30분)시킨 후, PE bag(186 mm×250 mm)에 5개씩 담아 Impulse sealer(동서포장기재산업, Korea)로 sealing한 후 냉장보관시켰다. 냉장보관은 4°C의 냉장고(Daewoo Electronics, Korea)를 이용하여 5일까지 저장하면서 관능평가 및 안전성 평가를 실시하였다.

재가열 방법

관능평가를 실시하기 위해 cook-chill 처리한 부추전을 3가지 방법으로 재가열하였다. 첫 번째로는 포장을 개봉한 후, 후라이 팬에서 재가열하는 방법, 두 번째는 steam/convection oven(Convotherm-OD 6.10, Germany)에서 재가열하는 방법, 세 번째는 전자렌지(M-M209FP, LG Electronics, Korea)를 이용한 방법으로 재가열하였다. 최종 재가열 온도는 음식의 위생학적 안전도를 고려한 내부온도와 관능적인 면을 고려하여 설정하였다. 최종가열 온도에 대해 Dahl 등(5)은 음식의 내부온도가 74°C 이상인 경우에 미생물적 품질상에 문제가 없다고 하였고 Dennis와 Stringer(6)는 70°C에서 2분 동안 재가열하면 미생물적으로 안전하다고 하여 본 연구에서도 비교적 안전한 기준으로, 음식의 내부온도가 70~74°C가 되는 시간을 미생물적으로 안전한 재가열 온도시간의 기준으로 정하였다. 이것을 기준으로 하여 여러 차례의 예비실험을 통해 재가열 조건을 설정하였다. 재가열 조건은 후라이 팬에서 재가열하는 경우, cook-chill 부추전의 내부온도가 71°C에서 2분 20초 동안으로 설정하였다. Steam/convection oven의 경우, Zacharias(7)는 재가열시 oven의 내부 온도 조건은 130~150°C가 바람직하다고 하여 본 연구에서는 steam/convection oven의 가열조건은 150°C에서 5분간으로 실시하였고, cook-chill 부추전에서는 내부 온도 75°C에서 45초 동안 가열하는 것으로 설정하였다. 전자렌지의 경우, cook-chill 부추전의 내부온도가 75°C에서 1분 5초 동안 가열하는 것으로 설정하였다.

관능평가

관능평가는 cook-chill 처리한 부추전을 1일, 3일, 5일간 4°C에서 냉장 저장한 후 실시하였다. Cook-chill 처리 후 냉장 저장된 부추전을 후라이 팬, steam/convection oven과 전자렌지에서 각각 재가열한 후 비교하는 방법을 택하였으

며, 관능검사 요원으로는 식품영양학과 4학년 학생으로 실험조리 수업을 통해 관능평가에 대한 수업을 받은 학생 중 수확능력이 우수한 학생 9명을 대상으로 관능평가에 대한 소정의 훈련을 실시한 관능검사를 실시하였다. 관능평가 방법은 묘사분석방법(17)에 의하여 실시하였고 평가특성 항목은 맛, 냄새, 색상 및 질감으로 구성하였으며 평가척도는 1점부터 9점의 등급척도를 이용하였고, 점수가 높을수록 긍정적이 되도록 묘사어를 배치하였다. 관능평가 실시는 2주 간격으로 3회 반복 실시 후 평균값으로 분석하였다.

안전성 평가

Cook-chill 부추전의 안전성은 후라이 팬을 이용하여 조리한 후, 급속 냉각시키고 4°C의 냉장고에서 5일까지 냉장 저장하는 과정에서 미생물적 그리고 화학적 분석방법으로 평가하였다. 미생물적 안전성을 평가하는 방법으로는 냉장되어 포장된 부추전에 대해 5일 동안 냉장 저장하는 동안 총균수, 대장균군수, 저온성균수를 측정하였다. 냉장 저장기간 동안 미생물의 측정을 위해 조리된 후 포장된 부추전을 클린 벤치로 이송하였다. 부추전이 조리된 후 당일 클린벤치에서 멸균된 가위를 이용하여 적당한 크기로 잘라 25 g을 맞추고 stomacher bag에 넣은 후 225 mL의 멸균된 펄프수를 첨가한 후 stomacher에서 2분 동안 stomaching시켰다. 그 후 serial dilution방법을 이용하여 적절한 농도로 희석한 후 희석액을 petri-dish에 넣은 후 배지를 부어 응고시키는 pour plating방법을 실시한 후 duplicate씩 만들어 배양한 후 균수를 계수하였다. 부추전은 각 실험마다 동일조건에서 4개씩 만들어서 5일간 4°C 냉장고에서 냉장하는 동안 0, 1, 3, 5일째에 샘플을 한 가지씩 꺼내 실험에 이용하였다. 총균수는 멸균 후 45°C로 유지된 tryptic soy agar(TSA)를 이용하여 pour plating한 후 35°C에서 48시간 배양한 후 계수하였고 대장균군수는 45°C로 유지된 violet red bile agar(VRBA)를 이용하여 35°C에서 24시간 배양한 후 계수하였다(18). 저온성 균수는 TSA를 이용하여 7°C에서 7일 동안 배양한 후 계수하였다(19).

조리된 부추전을 4°C에서 5일 동안 냉장 저장하는 동안 지방의 산패 정도를 알아보기 위해 산가와 과산화물가를 측정하였다. 과전을 만든 당일과 5일간 냉장 저장한 샘플을 각각 -60°C deep freezer에 냉동시킨 후 농림부인정 부경대학교 사료영양연구소로 보내 분석을 의뢰하였고 연구소에서는 국제표준시험 방법인 AOAC방법으로 분석하였다(20).

통계처리

관능평가를 위한 자료처리는 SPSS v10.0을 이용하였다. 즉석에서 조리한 부추전인 대조군과 cook-chill한 부추전인 처리군의 재가열 및 저장기간에 따른 관능적 차이는 one way ANOVA를 이용하여 분석하였고 유의성 검증은 Duncan's multiple range test를 이용하였다.

결과 및 고찰

재가열 방법 및 저장기간에 따른 cook-chill 부추전의 관능평가

재가열 방법에 따른 cook-chill 부추전의 관능평가 :

후라이 팬, steam/convection oven 및 전자렌지에서 재가열한 cook-chill 부추전(실험군)과 전통적인 조리법을 이용하여 즉석에서 조리한 부추전(대조군)에 대한 관능평가 점수를 Table 1에 제시하였다. 4°C에서 1일 냉장 저장 후 후라이 팬, steam/convection oven 및 전자렌지로 재가열한 실험군 부추전은 대조군 부추전과 맛, 색상, 질감에서는 유의적인 차이를 보이지 않았고 냄새에서만 전자렌지에서 재가열한 부추전이 다른 부추전보다 유의적($p < 0.01$)으로 가장 낮은 관능평가 점수를 나타냈다. 4°C에서 3일간 저장 후 3가지 재가열 방법에 따른 부추전의 관능평가 점수를 살펴보면, 맛, 냄새, 색상, 질감의 모든 특성에서 재가열 방법에 따른 유의적인 차이를 보이지 않았다. 후라이 팬을 이용하여 재가열한 부추전과 대조군이 steam/convection과 전자렌지보다 맛, 냄새, 색상에서 높은 점수를 보였으나 질감에서는 낮은 관능평가 점수를 보였다.

4°C에서 5일간 저장 후, 3가지 재가열 방법에 따른 부추전의 관능평가 점수를 살펴보면, 맛과 냄새에서는 전자렌지에서 재가열한 부추전이 대조군과 후라이 팬 및 steam/convection oven에서 재가열한 부추전보다 유의적($p < 0.05$)으로 낮은 관능평가 점수를 보였다. 색상에서는 전자렌지에서 재가열한 부추전이 후라이 팬에서 재가열한 부추전과 대조군보다 유의적($p < 0.05$)으로 낮은 평가 점수를 나타냈으나 steam/convection oven에서 재가열한 부추전과는 유의적인 차이를 보이지 않았다.

Cremer(21)의 연구에서, scrambled eggs는 전자렌지에서 재가열한 것이 convection oven에서 재가열한 것보다 냄새, 색상, 질감 및 일반적인 수용도에서 유의적으로 높은 점수가 나타났으나 beef patties는 convection oven에서 재가열한 것이 외관, 냄새, 일반적인 수용도에서 유의적으로 높은 점수를 보였다고 보고하면서 재가열을 위한 적절한 기기는 각 음식의 특성에 따라 다르므로 재가열 기기 선정은 메뉴를 고려하여 설정해야 함을 제시하였다. 그러나 Chu와 Toma(22)는 steaming과 전자렌지를 이용하여 가열한 제품의 경우, 입안에서의 느낌에서만 전자렌지에서 가열한 제품의 관능점수가 유의적으로 낮았을 뿐 외관, 질감, 전반적인 수용도에서는 유의적인 차이가 없었다고 하였다. Kwak 등(23)의 cook-chill 고등어조림에 대한 연구에서는 steam convection oven으로 재가열 처리했을 때 전자렌지를 사용한 경우보다 높은 관능평가 점수를 보였지만 유의적인 차이는 없다고 보고하였다. Cremer(24)의 스파게티 재가열에 대한 연구에서는 convection oven과 전자렌지를 사용하여 재가열한 스파게티의 관능적인 면에서 큰 차이는 보이지 않았

Table 1. Sensory scores¹⁾ for cook-chilled Buchu-jeon by 3 reheating method

Characteristics	Storage time (days)	Freshly prepared (control group)	Cook-chilled Buchu-jeon (experimental group)			F-value
			Frying pan	Steam/convection oven	Microwave oven	
Taste	Control group	6.43±0.72 ²⁾	6.43±0.72	6.46±0.72	^A 6.43±0.72	NS ⁴⁾
	1	6.43±0.72	6.04±1.20	6.38±1.20	^A 6.14±1.35	
	3	6.43±0.72	6.42±1.39	5.61±1.53	^A 5.71±1.30	
	5	6.43±0.72 ^a	5.76±1.54 ^{a3)}	5.61±1.59 ^a	^B 4.90±1.44 ^b	
	F-value		NS	NS	6.311 ^{**}	
Odor	Control group	6.21±0.85	6.21±0.85	6.21±0.85	^A 6.21±0.85	4.521 ^{**}
	1	6.21±0.85 ^a	6.00±1.09 ^a	6.33±1.39 ^a	^{BC} 5.14±1.38 ^b	
	3	6.21±0.85	6.47±1.47	5.71±1.45	^{AB} 5.76±1.41	
	5	6.21±0.85 ^a	5.95±1.46 ^a	5.90±1.51 ^a	^C 4.71±1.61 ^b	
	F-value		NS	NS	5.384 ^{**}	
Color	Control group	6.17±0.77	6.17±0.77	6.17±0.77	6.17±0.77	NS
	1	6.17±0.77	6.52±1.28	6.38±1.39	5.95±1.28	
	3	6.17±0.77	6.38±1.07	5.80±0.87	6.00±1.92	
	5	6.17±0.77 ^a	6.71±1.48 ^a	5.85±1.68 ^{ab}	5.52±1.53 ^b	
	F-value		NS	NS	NS	
Texture	Control group	6.04±1.42	6.04±1.42	^A 6.04±1.42	6.04±1.42	NS
	1	6.04±1.42	5.95±1.46	^A 6.42±1.07	6.33±1.68	
	3	6.04±1.42	6.09±1.09	^A 6.33±1.27	6.57±1.16	
	5	6.04±1.42	6.19±1.56	^B 5.47±1.21	5.85±1.76	
	F-value		NS	3.953 [*]	NS	

¹⁾Means based on evaluation of 9 panels, 3 replication of study, and score from 1 to 9.

²⁾Mean±SD.

³⁾Means with different capital letters in a column and small letters in a row are significantly different by Duncan's multiple range test at p<0.05.

⁴⁾Not significant.

*p<0.05, **p<0.01.

으나 제품이 냉동상태인 경우, convection oven에서 재가열한 것이 전자렌지를 사용하여 재가열한 경우보다 관능평가 점수가 높았다고 보고하였다.

본 연구의 cook-chill 부추전의 1일, 3일, 5일 저장기간 동안 재가열 방법에 따른 관능평가 점수 결과를 살펴볼 때, 실험군의 전자렌지에서 재가열한 부추전의 관능평가 점수가 전반적으로 낮게 나타났으나 실험군의 후라이 팬에서 재가열한 부추전의 관능평가 점수는 저장 5일에서 약간의 낮은 관능평가 점수를 나타냈으며 유의적인 차이를 보이지 않았다. 따라서 국내 단체급식소에서는 전 부침 요리에 주로 후라이 팬을 사용하므로 cook-chill 부추전을 개발하는 경우, 급식소에서 손쉽게 공급할 수 있어 우리 음식을 보급하는데 많은 도움이 될 것으로 사려할 수 있겠다.

저장기간에 따른 cook-chill 부추전의 관능평가: 4°C에서 1, 3, 5일간 냉장 보관 후, 후라이 팬으로 재가열한 부추전(실험군)과 증석에서 조리한 부추전(대조군)의 관능평가를 비교하였다(Table 1). 맛, 냄새, 색상, 후라이 팬에서 재가열한 부추전은 질감, 모두에서 저장기간에 따른 유의적인 차이를 보이지 않았으나 저장 5일에 맛과 냄새에서 가장 낮은 관능평가 점수를 보였고, 색상과 질감에서는 대조군보다 후라이 팬에서 재가열한 실험군의 관능평가 점수가 더 높게

나타났다. Kim과 Kim(25)의 연구에서, cook-chill 빈대떡을 2주간 냉장 저장 후 후라이 팬에서 재가열 처리한 결과, 냄새, 질감의 단단함, 외관에서 유의적으로(p<0.01) 낮은 점수가 나타났는데 이는 두류의 비린내와 지방의 변패가 그 원인이라고 보고하였다. Light와 Waker(9)도 cook-chill 제품들은 1~3°C에서 1일 보관하는 경우 관능적 특성이 거의 변화가 없지만 3일 저장 시에는 거의 대부분의 관능적 특성들이 빠르게 변했다고 보고하였다. Hong(26)도 cook-chill 제품을 준비한 날로부터 소비하는 날을 포함하여 5일 이상을 초과하지 않는 것이 바람직하다고 보고하였다. 본 연구 결과에서도 cook-chill 부추전을 후라이 팬으로 재가열하는 경우, 저장기간에 따른 유의적인 차이는 보이지 않았으나 해물이 포함되어 있는 부추전의 경우, 재료의 신선도 유지 면에서 볼 때, 5일 이상의 저장은 바람직하지 않다고 볼 수 있겠다.

4°C에서 1, 3, 5일간 냉장 보관 후, steam/convection oven으로 재가열한 부추전(실험군)과 증석에서 조리한 부추전(대조군)의 관능평가 결과, 맛, 냄새, 색상에서 저장기간에 따른 유의적인 차이는 보이지 않았으나 저장 3일부터는 관능평가 점수가 낮게 나타났다. 질감에서는 저장 5일에서 유의적(p<0.05)으로 낮은 관능평가 점수를 나타냈다. Kang 등(12)의 cook-chill 전분제품에 대한 연구에서, cook-chill 찹

쌀 팔시루떡의 경우, 3일 저장 후 steam/convection oven으로 재가열한 결과, 다른 항목은 유의적인 차이가 없었으나 색상과 씹힘성에서 조리 당일보다 유의적($p < 0.05$)으로 낮은 관능평가 점수를 보였고 cook-chill 약밥의 경우, 저장 3일에서 steam/convection oven으로 재가열한 약밥의 질감과 입자의 호화정도가 유의적($p < 0.01$)으로 높은 관능평가 점수를 보였다고 보고하였다. Zacharias(7)는 여러 연구 결과, 냉장 저장 제품의 수명은 제품에 따라 다르며 2°C에서 저장한 제품의 경우, 채소음식은 2~9일, 전분이 함유된 음식은 4~10일 냉장 저장하는 것이 바람직하다고 보고하였다. Kang 등(14)의 연구에서, cook-chill 고등어구이와 오징어 불고기구를 steam/convection oven으로 재가열한 경우, 냉장 저장 3일까지 관능평가에서 유의적인 차이가 없었으나 가자미조림의 경우, 삼킨 후 느낌에 대한 관능검사 점수는 유의적으로($p < 0.05$) 낮았다고 보고하였다. 본 연구에서 cook-chill 부추전을 steam/convection oven으로 재가열하는 경우, 관능적인 특성에서 유의적인 차이는 보이지 않았으나 3일까지 저장하지 않는 것이 바람직하다 보겠다.

4°C에서 1, 3, 5일간 냉장 보관 후, 전자렌지로 재가열한 부추전(실험군)과 즉석에서 조리한 부추전(대조군)의 관능평가 결과에서, 맛에서는 저장 5일째에서 유의적($p < 0.01$)으로 가장 낮은 관능평가 점수를 보였다. 냄새에서는 1일 저장과 5일 저장한 부추전이 대조군보다 유의적($p < 0.01$)으로 낮은 관능평가 점수를 보였다. 색상과 질감에서는 저장기간에 따른 유의적인 차이는 보이지 않았으나 5일 저장한 부추전의 관능평가 점수가 가장 낮게 나타났다. Kwak 등(23)의 연구에서는 고등어조림을 전자렌지로 재가열한 후 관능평가 한 결과, 전체적인 품질항목에 대한 평가에서 외관이 유의적으로 감소하는 경향을 보였으나 맛과 전반적인 선호도는 저장 7일 동안 큰 변화가 없었다고 보고하였다. 본 연구의 cook-chill 부추전은 전자렌지로 재가열하는 경우, 5일 저장 시 맛, 냄새, 색깔, 질감에서 가장 낮은 관능평가 점수가 나타나 전자렌지로 재가열할 경우 냉장 기간은 5일 미만으로 하는 것이 바람직하다고 사려된다.

안전성 평가

전통적인 부추전을 cook-chill system을 적용하여 단체급식소에 제공하기 위한 미생물적 안전성 확보를 위한 실험은 총균수, 대장균군수, 저온성균수를 측정함으로써 평가하였다. Table 2는 부추전을 후라이 팬을 이용하여 제조한 후 5일간의 냉장 저장기간 동안 생성된 총균수, 대장균군수, 저온성균수이다. 실험결과 총균수는 첫날 2.2×10^2 colony forming unit (CFU)/g of sample으로 최고 수치를 나타내었고 1일째에 1.5×10^1 CFU/g으로 최저 수치를 나타내었다. 일반적으로 0일부터 5일 동안 시료 사이에 큰 차이를 보이지 않았으며 유의적인 차이는 없었다. Cook-chill 시스템으로 제조한 타 논문결과의 경우 100도 이상에서 가열한 완전 조

Table 2. Total, coliform and psychrotroph count of cook-chilled Buchu-jeon during storage periods (unit: CFU/g)

Storage time (days)	Total count	Coliform count	Psychrotroph count
0	2.2×10^1	ND ¹⁾	ND
1	1.5×10^1	ND	ND
3	5.0×10^1	ND	3.3×10^1
5	1.8×10^1	ND	ND

¹⁾Not detected.

리식품인 미역국(13) 그리고 고등어조림(23)에서는 총균수 실험결과 미생물이 관찰되지 않은 반면 부추전은 재료가 완전히 조리되지 않은 상태도 발생할 수 있기 때문에 총균수 실험에서 미생물이 10^1 에서 10^2 내외의 수치가 관찰되었다. 그리고 부추전의 총균수는 쇠고기된장찌개에서 나타난 $10^3 \sim 10^4$ 내외의 수치(13)에 비해서는 적은 것으로 관찰되었는데 된장찌개인 경우 포자 생성균인 고초균(*Bacillus subtilis*)이 많기 때문에 높은 수치가 나온 것으로 추정된다. 따라서 조리식품의 종류와 조리 방법에 따라 cook-chill system을 적용했을 때 조리 식품마다 총균수가 달라질 수 있는 것으로 확인되었으며 부추전인 경우 냉장저장 기간 중 미생물의 증식이 관찰되지 않고 오히려 세균수가 줄어들어 안전성에는 큰 문제가 없는 것으로 나타났다.

식품위생 지표균으로 사용되는 대장균군은 부추전에서 조리 직후부터 시작하여 5일간 냉장 저장기간 동안 검출되지 않았다. 대장균군은 부추전의 조리과정에서 사멸하는 것으로 나타났고 또한 냉장저장 중에서도 살아있는 대장균군은 관찰되지 않았다. 냉장고에서 성장하는 특성 때문에 cook-chill system에서 중요한 저온성균은 실험결과 대부분의 실험에서 관찰되지 않았으나 냉장저장한 후 3일째에 3.3×10^1 의 적은 수의 균이 검출되었다. 이는 아마도 조리과정에서 살아남은 일부 저온성균이 검출된 것으로 사료된다. 그러나 5일째에는 저온성균이 검출되지 않았다. 따라서 냉장 저장 시 대장균군과 저온성균에 대해서 안전성에는 큰 무리가 없는 것으로 확인되었다.

Table 3은 cook-chill 부추전을 만든 후 당일과 5일간 냉장 저장한 샘플의 산가와 과산화물가의 실험결과이다. 산가는 0일째에 조리한 부추전에서 1.80 mg of KOH/g of fat의 값이 나타났고 냉장 저장 후 5일째에는 큰 변화없이 2.18의 수치를 나타내었다. 이러한 결과로 저장기간 중에 후라이 팬으로 조리한 부추전의 산가가 증가는 하였으나 큰 차이가

Table 3. Acid values and peroxide values of cook-chilled Buchu-jeon during storage periods

Storage time (days)	Acid value (mg of KOH/g of fat)	Peroxide value (meq of peroxide/kg of fat)
0	1.80 ± 0.07 ¹⁾	4.44 ± 1.70
5	2.18 ± 1.45	17.87 ± 4.410

¹⁾Mean \pm SD.

나타나지 않는다는 것이 확인되었다. Kwak 등(23)이 고등어 조리 식품의 산가가 0일째 4.14, 그리고 냉장저장 5일째 4.51의 수치가 나타난 결과에 비하면 부추전이 상대적으로 낮은 산가를 가진 것으로 나타났다. 식품공전에 의하면 부추전에 대한 산가의 기준이 없으나 튀김을 기준으로 하면 산가 5이하이므로 안전성에는 큰 문제가 없는 것으로 확인되었다(27).

과산화 물가는 0일째에는 후라이 팬에서 조리한 부추전에서 4.44 meq of peroxide/kg of fat의 수치를 나타내었다. 냉장저장 5일째에는 17.87의 높은 수치를 나타냈다. 5일째의 수치는 0일째에 비해 약 4.02배 증가한 것으로 과산화물가는 냉장 저장 중에 산가의 증가에 비해 훨씬 큰 증가를 보여주었다. 식품공전에 부추전에 대한 과산화물가의 기준이 없지만 튀김류에서 과산화물가의 허용 기준이 60이하이므로 파전의 안전성에는 큰 문제가 없는 것으로 확인되었다(27).

요 약

단체 급식소에서 부추전의 활용도를 높이기 위해 cook-chill 처리한 부추전을 개발하여 5일간 4°C에서 냉장 저장하는 동안 후라이 팬, steam/convection oven, 전자렌지를 이용하여 재가열한 후 관능평가를 수행하였고 저장기간에 따른 안전성에 대해 평가하였다. 재가열 방법에 따른 차이에서, 냉장 1일 저장 후 맛, 냄새, 질감에서는 재가열 방법에 다른 유의적인 차이를 보이지 않았으나 전자렌지를 이용한 경우, 냄새에서 유의적($p < 0.01$)으로 낮은 점수를 나타냈다. 3일 저장 시에는 전반적으로 후라이 팬에서 재가열한 부추전이 steam/convection oven과 전자렌지에서 재가열한 부추전보다 높은 관능평가 점수를 보였지만 맛, 냄새, 색상에서는 유의적인 차이를 보이지 않았다. 냉장 5일 저장한 부추전은 전자렌지를 사용한 경우, 맛, 냄새, 색상에서 유의적($p < 0.05$)으로 낮은 관능평가 점수를 나타냈다. 냉장 저장기간에 따른 차이에서 후라이 팬을 사용하여 재가열한 경우, 냉장상태로 5일간 저장하는 동안 모든 관능 특성에서 유의적인 차이를 보이지 않았다. Steam/convection oven에서 재가열한 경우 질감에서만 저장 5일에서 유의적($p < 0.05$)으로 낮은 관능평가 점수가 나타났다. 전자렌지로 재가열한 경우 맛과 냄새 항목에서만 저장 5일에서 유의적($p < 0.01$)으로 낮은 관능평가 점수를 보였다. Cook-chill 부추전의 안전성 평가에서 냉장 저장하는 5일 동안 실험결과 총균수는 약 10^1 에서 10^2 사이의 수치가 관찰되었다. 대장균과 저온성균은 실시된 대부분의 실험에서 검출되지 않았으나 저온성균만이 3일째 실험에서 소수가 검출되었다. 산가인 경우 냉장저장기간 동안 2.18 이하의 적은 범위로 증가하여 안전성에는 큰 문제가 없는 것으로 확인되었고 과산화물가도 수치가 낮아서 안전성에는 문제가 없는 것으로 확인되었다. 따라서 cook-chill system을 이용하여 제조한 부추전에서 냉장 저장기간 동안 미생물적 그리고 화학적인 안전성은 큰 문제가

없는 것으로 확인되었다.

감사의 글

본 연구는 한국과학재단 목적기초연구(R04-2002-000-00045-0)지원으로 수행된 연구결과와 일부이며, 연구비 지원에 감사드립니다.

문 헌

1. Kwak TK, Lee KE, Park HW, Ryu K. 1997. The survey of housewives' perception for the development of refrigerated convenience foods for Koreans. *Korean J Dietary Culture* 12: 391-400.
2. Yoon S, Sohn KH, Kwak TK, Kim JD, Kwon DJ. 1998. Consumer trends on dietary and food purchasing behaviors and perception for the convenience foods. *Korean J Dietary Culture* 13: 197-206.
3. Lee JH. 1999. Survey on food preference in Gyeongnam area. *Korean J Soc Food Sci* 15: 338-352.
4. 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.
5. Dahl CA, Chen JJ, Hung PD. 1982. Cook/chill foodservice systems with conduction, convection and microwave reheat subsystems, nutrient retention in beef loaf, potatoes and peas. *J Food Sci* 47: 1089-1095.
6. Dennis C, Stringer M. 1992. *Chilled Foods-A comprehensive guide*. Ellis Horthwoods, West Sussex, England. p 180.
7. Zacharias R. 1980. Chilled meals: sensory quality. In *Advances in catering technology*. Glew G, ed. Elsevier Applied Science, London and NY. p 409-417.
8. 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. p 25-56.
9. Light J, Walker A. 1990. *Cook-chill catering: Technology and management*. Elsevier Applied Science, London and NY. p 3-22.
10. Nettles JF, Gregoire MB. 1996. Satisfaction of foodservice directors after implementation of a conventional or cook-chill foodservice system. *J Foodservice Systems* 9: 107-115.
11. Pi CML. 2000. CPU and receptors: partners to success. *The Consultants* 33: 107-116.
12. Kang HJ, Kim KJ, Kim EH. 1998. A study on the development of standardized recipe and the microbiological assessment and sensory evaluation of Korea traditional starch foods for steam convection oven and cook-chill system for kindergarten foodservice operations. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 14: 348-357.
13. Kang HJ, Kim EH. 2000. A study on the development of standardized recipe and the microbiological assessment and sensory evaluation of Korean traditional soup for steam convection oven and cook-chill system for kindergarten foodservice operations. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 16: 584-592.
14. Kang HJ, Kim KJ, 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 operation. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 18: 20-29.
15. Eun EH, Kim JS, Ahn CB. 1993. Processing and quality of precooked frozen fish foods: (III) Processing of mackerel based burger. *J Korean Agric Chem Soc* 36: 51-57.
 16. 대한영양사회. 2000. 단체급식 표준조리레시피(3차 개정판). 대한영양사회, 서울. p 157.
 17. Kim KO, Kim SS, Sung NK, Lee YC. 1993. *Methods and Application and Sensory Evaluation*. Shinkwang Publishing Co., Seoul, Korea. p 131-138.
 18. Food and Drug Administration. 1992. *Bacteriological Analytical Manual*. 7th ed. AOAC international, Arlington. p 17-49.
 19. American Public Health Association. 1992. *Compendium of methods for the microbiological examination of food*. 3rd ed. American Public Health Association, Washington. p 153-168.
 20. AOAC. 2000. *Official Methods of Analysis*. 17th ed. Official Methods of Analysis of AOAC International, Arlington. p 12-66.
 21. Cremer ML. 1982. Sensory quality and energy use for scramble eggs and beef patties heated in institutional microwave and convectional ovens. *J Food Sci* 47: 871-875.
 22. Chu A, Toma RB. 1995. Influence of microwave heating and steaming on sensory and moisture content of Moo-shu shells. *J Foodservice Systems* 8: 243-248.
 23. Kwak DK, Lee KE, Pak HW, Kim SH. 1997. The development of HACCP based standardized recipe and the quality assessment of cook/chilled soy sauce glazed mackerel. *Korean J Soc Food Sci* 13: 592-601.
 24. Cremer ML. 1983. Sensory quality of spaghetti with meat sauce after varying holding treatments and heating in institutional microwave and convection oven. *J Food Sci* 48: 1579-1582.
 25. Kim JY, Kim HY. 1986. A study for the utilization of ready-prepared foodservice system concept to the Korean hospital foodservice. *Korean J Soc Food Sci* 2: 21-31.
 26. Hong WS. 1994. Trend of cook-chill system. *Nutrition and Dietetics* 7,8: 2-11.
 27. 한국식품공업협회. 2003. 기타식품류. 식품공전. 한국식품공업협회. p 456.

(2005년 4월 11일 접수; 2005년 6월 20일 채택)