

# Cook-Chill System을 이용한 닭고기 샐러드의 녹차추출물 첨가에 따른 품질 평가(II)

김혜영 · 고성희  
성신여자대학교 식품영양학과

## A Study on the Quality Control of Chicken meat salad by Adding Green Tea Extracts Using Cook-Chill System(II)

Heh-Young Kim, Sung-Hee Ko  
Dept. of Food & Nutrition, Sungshin Women's University

### Abstract

This study aimed to determine the microbiological quality obtained by adding green tea extracts to prepare cook-chill foods. For this study, chicken meat salad was blended with green tea extracts at concentrations of 0, 2 and 3% and prepared for a cook-chill system. The microbiological effects of green tea extracts were assessed during the production process by measuring process time, temperature, pH and Aw and by determining total plate counts and coliforms. The effects of green tea extracts on total plate counts and coliforms were observed during cold storage at 3°C for five days. Green tea extracts improved the microbiological quality and showed antibacterial properties when added to chicken meat salad prepared in a cook-chill production system. The use of green tea extracts should be further explored as a means of enhancing freshness and quality in cook-chill foods.

Key words: microbiological quality, green tea extracts, cook-chill system, Chicken meat salad.

## 1. 서 론

최근 단체급식 운영에 있어서 고객들의 음식 품질에 대한 요구는 높아지고, 노동비는 증가되면서, 종업원의 여유시간 등을 이용하여 조리과정이 복잡한 음식이나 단기간 저장 후 배식할 양까지 생산하는 cook-chill system 즉, 냉장저장급식의 도입 필요성이 요구되고 있는 실정이다. 이 급식제도는 생산된 음식을 나중에 배식하기 위해 냉장 저장함으로써, 음식의 조리과정과 소비가 시간적으로 연속적이지 않다는

점이 특징이다, 즉, 음식을 바로 배식하기 위하여 생산하는 것이 아니라 저장하기 위하여 생산하며, 일정 기간동안 냉장저장 후 배식하고자 할 때 간단한 열처리를 거친 후 제공되어 진다(Kim HY 2005). 국내에서도 병원급식에서 냉장저장급식을 이용하여 생산된 음식에 관한 연구(Kim HY 등 1998, Kim HY 등 1997, Kim JY 등 1986)를 비롯하여 냉장저장급식에 관한 연구들(Kwak TK 등 1998, Lyu ES 등 2002)이 진행되어 왔다. 그러나 최근에는 열에 저항력이 있는 균체의 독소 생산균인 *Staphylococcus aureus*와 *Bacillus cereus*, 내냉성의 절대적 혐기성 세균과 내냉성의 유의적 혐기성 세균인 *Clostridium botulinum*, *Clostridium perfringens* 등과 같은 식중독 관련 미생물 때문에 냉장저장급식으로 생산된 식품의 안전

Corresponding author: Heh-Young kim, Sungshin Women's University,  
249-1, 3-ga, Dongsun-dong, Sungbuk-gu, Seoul 136-742, Korea  
Tel : 02-920-7202  
Fax : 02-921-5927  
E-Mail : hykim@cc.sungshin.ac.kr

성에 위협이 되고 있다(Ivor J 등 1993). 또한 열처리 후 포장 과정 중에 미생물의 2차 오염이 될 수 있는데 이 중에서 *Listeria monocytogenes*, *Yersinia enterocolitica*, *Aeromonas hydrophila* 등과 같은 저온성 세균이 문제시되고 있고 있으며(Caterine JM와 Elizabeth AS 1998), 이로 인한 식중독 사고가 보고되기도 하였다(Komacki JL 1990). 이에 식중독균의 증식 및 독소 생성 억제제를 위한 필요성이 대두되고 있으며, 식중독세균과 부패세균 증식의 억제를 위해 많은 종류의 보존료가 개발·사용되고 있고, 소비자들은 안전한 천연물의 사용을 희망하고 있다. 이에 천연물에서 항균성 물질을 추출하여 식품에 이용하려는 연구가 많이 수행되어 왔다. 천연물 중 녹차 추출물을 식품에 첨가함으로써 항균효과를 검토한 연구들이 수행되어 왔는데 녹차의 맛, 향기와 색에 관여하는 중요 성분인 catechin은 flavonol의 유도체로서 건조한 녹차의 8~15% 정도이고 이것은 끓이면 용출되는데 이것은 항산화성을 나타내는 polyphenol성 화합물로 생체 내에서 암 발생을 저하시키고 산화방지 효과가 매우 우수하며(Rhi JW와 Shin HS 1993), 항균작용(Sakanara S 등 1996, Park CS 등 2001, Park CS와 Park GS 2002) 등이 있는 것으로 보고되고 있다.

국내외에서 냉장저장급식에 대한 다양한 연구 등이 수행되어 왔으나 특히 국내의 선행연구들의 경우 냉장저장급식으로 생산된 음식의 레시피 개발이나 냉장저장급식 생산단계에 따른 품질검사 등에 국한되어 있으며 항균성 물질의 첨가를 통한 냉장저장급식의 품질평가에 관한 연구는 없는 실정이다. 따라서 본 연구에서는 전보(Kim HY 등 2005)에 이어, 항균작용이 우수하다고 보고된 천연물 중 녹차추출물을 cook-chill system으로 생산되는 닭고기 샐러드에 첨가(0, 2, 3%)함으로써 냉장저장 시 음식 품질에 미치는 영향을 알아보고자 하였다.

이를 위해 닭고기 샐러드의 Cook-chill system의 생산단계에 따른 소요시간 및 온도상태, pH 및 수분활성도를 측정하고, 표준평판균수, 대장균균수를 측정함으로써 생산단계에 따른 미생물적 품질을 평가하였다.

또한 녹차추출물 첨가(0, 2, 3%)가 냉장저장(3℃, 5일)동안 표준평판균수와 대장균균수에 미치는 영향을 관찰함으로써 녹차추출물의 첨가가 cook-chill system의

생산 및 저장단계에서 음식의 품질에 미치는 영향을 알아보고자 하였다.

## II. 실험재료 및 방법

### 1. 적용음식 선정

본 실험의 시료로서 닭고기샐러드가 선정되었는데, 닭고기샐러드는 피급식자의 선호도가 높은 닭고기를 주원료로 하는 음식으로서, NACMCF(National Advisory Committee on Microbiological Critical for Foods)의 6가지 위해 요인 위험범주를 적용했을 때 오염되기 쉬운 원료를 포함하고 있으며(NACMCF 1992) 잠재적으로 미생물 증식의 위험성이 있는 음식이라 사료되기 때문이다.

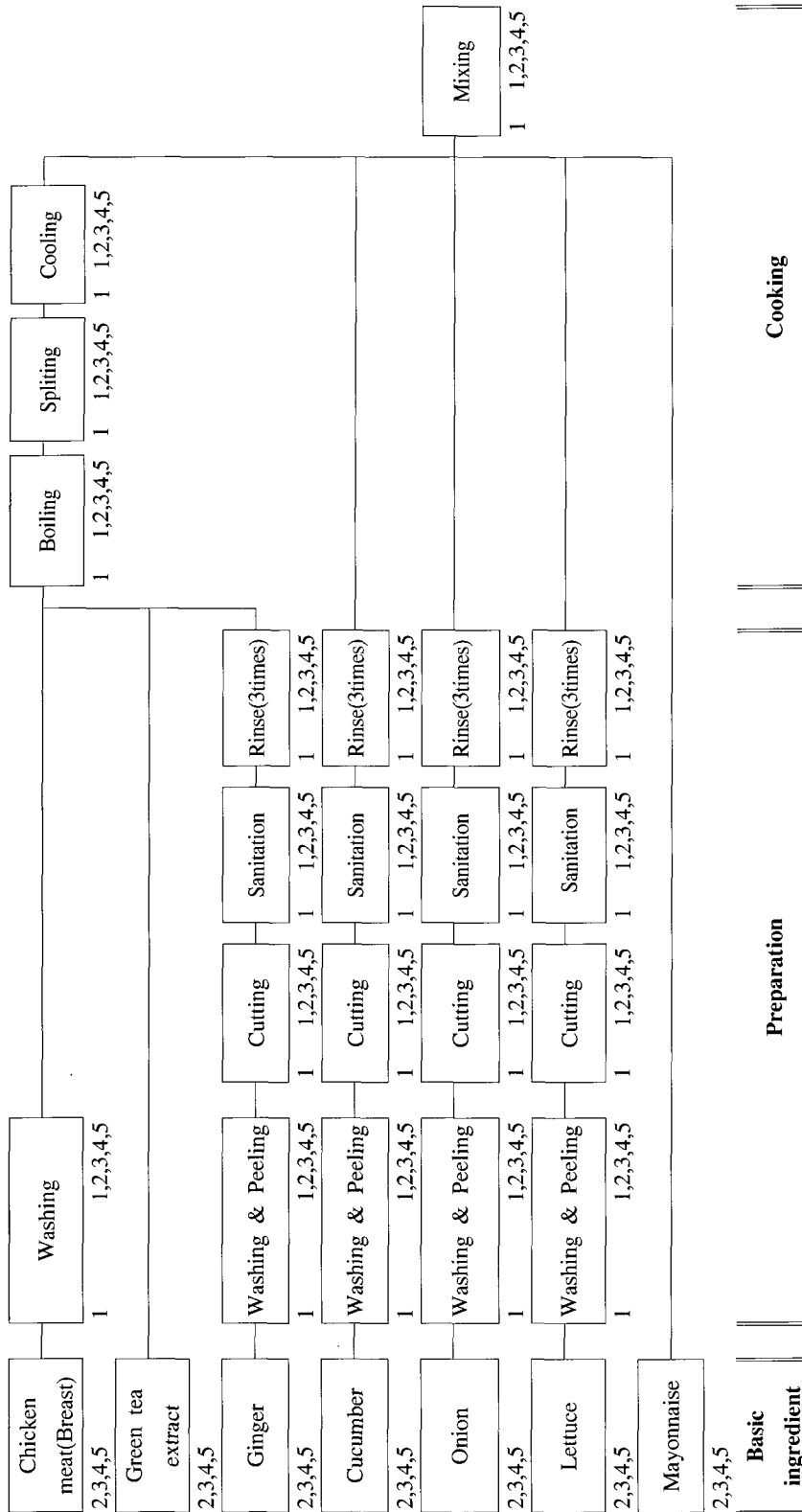
실험에 사용한 재료는 실험 당일 서울 제기동 H마트에서 구입 후 ice box(2~7℃)에 넣어 실험실로 운반한 즉시 사용하였다.

### 2. 녹차 추출물

본 실험에서는 녹차추출분말(TRC, Korea)을 사용하였다. 실험에 사용된 녹차추출분말은 녹차 잎을 뜨거운 물로 추출한 뒤 유기용매나 칼럼을 통해 분리 정제한 것으로 녹차 성분 중 항균작용을 하는 catechin을 50% 함유하고 있으며 이 제품은 다이어트 식품이나 기능성식품에 많이 이용되고 있는 녹차 제품이다(Kim JT 2004). 녹차 추출물의 첨가량은 예비 실험 결과 닭고기와 편육을 삶을 때 첨가되는 물 중량의 2%와 3%의 첨가에서 항균효과가 있는 것으로 나타나 본 실험에서 각각 0, 2, 3%로 첨가하였다.

### 3. 음식 생산 및 저장 방법

닭고기 샐러드의 생산과정은 Fig. 1과 같다. 닭고기는 닭 가슴살의 형태로 구입하였으며(2.5 kg), 닭고기를 삶을 때 첨가되는 물은 닭고기 중량의 2배로 하였으며, Cook-chill 생산을 위해 120℃에서 10분간 예열시킨 steam convection oven(ME106T, LAINOX, Italy)에서 100℃, 40분간 조리한 후, blast chiller(HCM, LAINOX, Italy)에서 DHSS(Department of Health and Social Security)의 냉각 기준인 90분 이내에 3℃로 음식 내부 온도를 떨어뜨렸다. 냉각 직후에는 급식소에서 제공하는 형태로 저장하기 위해 냉각된 닭고기와 전처리



Number 1 for time: 2 for temperature: 3 for microbiological: 4 for pH: 5 for Aw: and their indicate beginning and end parts for evaluating or recording.

Fig. 1. Phase in Product flow of Chicken Meat Salad

된 채소를 혼합하여 1인분량씩 위생팩(HAPs 멸균팩, W 125 mm × L 160 mm)에 포장한 다음 3°C의 냉장고(TFK279FX, GEC, USA)에서 5일간 저장하였다. 닭고기 샐러드의 1인분량은 100 g이었으며, 총 50인분을 생산하였으며 모든 생산 및 실험은 3회 반복 실시되었다.

#### 4. 실험내용

##### 1) 온도-소요시간 측정

각 생산단계의 소요시간은 각 단계의 시작과 끝나는 시점의 시간을 측정하여 구하고, 음식의 내부온도를 측정하기 위해서 표준온도계(Omega heat-prober digital thermometer with K thermocouple, Model 4013k)를 꽂은 후 온도가 평형 될 당시점을 기록하고 주위의 온도는 일반 온도계를 사용하여 측정하였다. 측정 지점은 Fig. 1에 표시하였다.

##### 2) pH 및 수분활성도(Aw) 측정

각 단계에 따른 시료의 pH측정은 Dahl 등(Dahl CA 등 1981)이 행한 방법을 이용하여, 시료를 10 g씩 측정하여 100 ml의 증류수를 붓고 Stomacher로 균질 상태로 한 후 pH meter(Orion, Model 420A)로 pH를 측정한다. Aw 측정은 Speck(Speck ML 1984)가 행한 방법을 이용하여, 시료를 각 부위별로 측정하여 Stomacher로 균질화한 후 4 g씩 취하여 플라스틱 용기에 담아 Aw-THERM(ART, Model rotronic ag, made in Swiss)로 수분 활성을 측정한다. pH와 Aw의 측정 지점은 Fig. 1에 표시하였다.

##### 3) 미생물 분석

생산단계에 따른 시료 채취는 Fig. 1에 표시된 채취점에서 채취하였으며, 저장기간에 따른 시료의 채취는 3°C 냉장 저장 1, 2, 3, 4, 5일 후 채취하였다. 채취 시 사용되는 도구와 용기 및 실험에 이용된 배지 및 기구는 모두 무균 처리 후 사용하였다. 각각의 시료에 대해 표준평판균수와 대장균군수 측정을 위해 시료 25 g을 무균 처리된 stomacher bag에 넣은 후 0.85% 멸균 생리식염수 225 ml를 붓고 Stomacher Lab Blender(TMC, LB-400G)를 이용하여 균질화시킨 후 식품공전의 방법에 따라 미생물검사를 실시하였다. 이 때 사용된 배지는 표준평판균수는 Plate count agar(BD 247940), 대장

균군수는 Dexoycholate lactose agar(Difco 242010)가 사용되었다.

#### 5. 통계처리

본 실험의 분석결과는 분산분석법(ANOVA)을 이용하여 유의성을 검토하고, 유의성이 인정되면  $p < 0.01$  수준에서 유의성이 있는 그룹의 평균치간의 차이를 Duncan's multiple range test에 의해 검증하였다. 모든 자료는 SPSS 10.0 프로그램을 이용하여 통계처리하였다.

### III. 결과 및 고찰

#### 1. 생산단계에 따른 품질변화

생산단계에 따른 품질 검사 결과는 Table 1, 2와 같다.

##### 1) 소요시간 및 온도상태 측정 결과

닭고기 샐러드의 원재료에서부터 조리 완료까지의 각 단계별 소요시간 및 온도상태의 측정 결과는 Table 1과 같다. 원재료 입고 시 양파, 생강, 마요네즈를 제외한 나머지 재료들은 검수 시 냉장상태로 7°C이하를 유지하도록 하였는데, 내부 온도 측정 결과 닭 가슴살의 경우 4°C, 양상추와 오이는 각각 4.1°C, 5.4°C였다. 닭 가슴살은 손질이 다 된 상태로 입고되어, 조리 전에 흐르는 물에 세척하는 작업에만 5.0분이 소요되었다. 삶은 직후의 평균 내부 온도는 녹차 추출물 0, 2, 3%의 첨가량에 따라 각각 93, 92.6, 94.5°C로 Bobeng (Bobeng BJ 1987)이 제시한 조리온도 기준인 74°C 이상을 충분히 만족시켰다.

##### 2) pH 및 수분활성도(Aw) 측정 결과

pH는 미생물의 생육과 대사 과정에 큰 영향을 미치는 환경인자 중 하나로서, 대부분의 미생물들은 pH 6.8~7.2에서 최적의 성장이 이루어진다(Bobeng BJ 1978). 원재료 중 마요네즈는 pH 4.17로 마요네즈를 제외한 재료의 pH는 5.46~6.73이며, 전처리 전단계에서 pH는 5.71~6.48로 나타나 대부분의 미생물들의 최적 pH 범위에는 포함되지 않았으나 NRA(NRA 1992)에서 미생물의 잠재적 위험 가능성이 있다고 제시한 pH 4.6~7.0에 해당하는 수치였다. 또한 삶은 후 녹차

추출물 첨가량에 따라 0, 2, 3%에서 pH는 각각 6.76, 6.55, 6.62로 녹차 추출물 첨가량에 따른 pH 수치는 유사하였으며, 재료의 혼합 후에는 각각 6.12, 6.11, 6.61로 약간의 pH 감소를 보였는데 이는 마요네즈의 첨가에 의한 것으로 보인다.

수분활성도는 pH와 함께 미생물의 대사와 증식에

영향을 주는 중요한 환경인자 중 하나로서, 일반세균의 성장에 필요한 최저 Aw 수준은 0.85이며, Aw가 0.85~0.99인 식품은 미생물 증식의 잠재적 위험이 높다고 볼 수 있다(Gilbert RJ 1989). 닭고기 샐러드의 원재료와 전처리 전 단계에서의 Aw는 0.91~0.98이며 녹차 추출물 분말의 Aw는 0.15이므로 녹차 추출물을 제

Table 1. Measurements for time, temperature, pH and Aw of chicken meat salad at various phases in product flow.

Mean(Repetition=3)							
Phase in product flow	Food item	Time(min)	Food Temp.(°C)	Evr. Temp.(°C)	pH	Aw	
1. Raw ingredient	Chicken meat		4.00		5.91	0.95	
	Lettuce		4.10		5.97	0.95	
	Cucumber		5.40		5.75	0.96	
	Onion	N.A.	15.70	24.3	5.55	0.95	
	Ginger		13.40		6.73	0.95	
	Mayonnaise		11.40		4.17	0.91	
	Catechin		20.20		5.46	0.15	
2. Preparation							
Washing & Peeling	Chicken meat	5.00	7.50		6.04	0.97	
	Lettuce	7.60	8.20		6.16	0.97	
	Cucumber	7.40	9.40		5.71	0.93	
	Onion	5.25	13.30		5.75	0.94	
	Ginger	11.90	15.30		6.48	0.92	
Cutting	Lettuce	13.25	10.00		5.97	0.96	
	Cucumber	6.90	11.40		5.78	0.92	
	Onion	4.20	15.30		5.87	0.92	
	Ginger	3.20	16.30	25.4	6.22	0.92	
Sanitation	Lettuce	5.00	11.90		6.11	0.98	
	Cucumber	5.00	14.50		5.76	0.93	
	Onion	5.00	17.00		5.91	0.92	
	Ginger	5.00	17.10		6.31	0.96	
Rinse	Lettuce	8.90	10.80		6.26	0.97	
	Cucumber	5.30	11.70		5.73	0.92	
	Onion	3.60	15.70		5.71	0.98	
	Ginger	4.90	16.70		6.41	0.98	
3. Cooking	Boiling	0 <sup>a</sup> %	40.0	93.00		6.76	0.93
		2 <sup>b</sup> %	40.0	92.60	100.0	6.55	0.91
		3 <sup>c</sup> %	40.0	94.50		6.62	0.91
	Splitting	0%	11.80	82.60		6.12	0.93
		2%	11.50	84.00	25.7	6.27	0.91
		3%	11.90	84.80		6.63	0.92
4. Cooling	0%	40.80	3.00		6.31	0.91	
	2%	43.50	3.00	-10.0	6.30	0.93	
	3%	43.60	3.00		6.81	0.94	
5. Mixing	0%	6.60	18.50		6.12	0.93	
	2%	6.50	18.90	25.8	6.11	0.93	
	3%	6.70	18.00		6.61	0.94	

<sup>a</sup> no addition of green tea extract.

<sup>b</sup> 2% addition of green tea extract.

<sup>c</sup> 3% addition of green tea extract.

N.A. : Not Attained.

**Table 2. Microbiological evaluation of chicken meat salad at various phases in product flow.**

		Mean(Repetition=3, unit; Log CFU/g)		
Phase in product flow	Food item	Total plate counts	Coliforms	
1. Raw ingredient	Chicken meat	5.98	3.93	
	Lettuce	5.70	5.20	
	Cucumber	5.78	5.30	
	Onion	5.90	5.85	
	Ginger	5.99	5.11	
	Mayonnaise	4.26	2.28	
	Catechin	5.00	3.18	
2. Preparation				
Washing & Peeling	Chicken meat	5.08	3.54	
	Lettuce	5.53	4.40	
	Cucumber	5.60	3.74	
	Onion	5.26	4.00	
	Ginger	5.60	4.00	
Cutting	Lettuce	5.54	4.54	
	Cucumber	5.18	4.81	
	Onion	5.30	4.40	
	Ginger	4.30	4.70	
Sanitation	Lettuce	3.46	3.90	
	Cucumber	4.00	3.90	
	Onion	4.30	2.74	
Rinse	Ginger	3.98	2.24	
	Lettuce	4.88	3.48	
	Cucumber	4.89	2.30	
3. Cooking	Boiling	0 <sup>a</sup> %	2.15	1.68
		2 <sup>b</sup> %	2.13	1.64
		3 <sup>c</sup> %	2.08	1.59
	Splitting	0%	3.48	1.72
		2%	3.39	1.65
		3%	3.38	1.63
		3%	3.38	1.63
4. Cooling	0%	3.51	1.10	
	2%	3.36	1.26	
	3%	3.38	1.20	
5. Mixing	0%	4.00	1.91	
	2%	4.90	1.89	
	3%	4.85	1.86	

<sup>a</sup> no addition of green tea extract.

<sup>b</sup> 2% addition of green tea extract.

<sup>c</sup> 3% addition of green tea extract.

N.A. : Not Attained.

의한 모든 시료가 미생물 생육의 최적 범위에 머물러 있어 미생물 증식의 위험성이 높을 것으로 사료되었다. 또한 삶은 후 녹차 추출물 첨가량에 따라(0, 2,

3%) Aw는 각각 0.93, 0.91, 0.91로 녹차 추출물을 첨가하지 않은 시료보다 2%와 3%를 첨가한 시료에서 낮게 측정이 되었으나, 이 역시 미생물의 잠재적 위험성이 높았다.

### 3) 미생물 분석 결과

원재료인 닭 가슴살의 표준평판균수가 5.98 Log CFU/g(이하 단위생략), 대장균균수는 3.93이었던 것이 닭 가슴살을 삶은 직후에는 녹차 추출물 첨가량에 따라 표준 평판균수는(0, 2, 3%) 각각 2.15, 2.13, 2.08이며 대장균균수는 각각 1.68, 1.64, 1.59로써 미국 Natick (Siberman GT 등 1976) 연구소와 Solberg 등이 제시한 조리한 음식의 안전 기준치(Solberg M 등 1990)인 <10<sup>5</sup>, <10<sup>2</sup>수준을 만족시켰으며 첨가량에 따른 차이는 거의 나타나지 않았다. 그리고 닭 가슴살과 채소를 혼합한 후에는 표준 평판균수는 0, 2, 3%에서 각각 4.00, 4.90, 4.85이며 대장균균수는 각각 1.91, 1.89, 1.86으로 조리한 음식의 안전 기준치를 만족시키는 수준이었다.

## 2. 저장기간에 따른 미생물적 품질 변화

냉장 저장 기간에 따른 미생물적 품질 검사결과는 Table 3과 같다.

### 1) 표준평판균수

녹차 추출물 첨가량에 따른 생산 직후의 표준평판균수는 0, 2, 3%에서 각각 4.00, 4.90, 4.85이었던 것이 저장 1일 후 각각 5.65, 5.18, 4.60으로 3%에서 가장 낮은 증가를 보였다. 저장 2일째에는 3개의 시료 모두에서 미국 Natick 연구소와 Solberg 등이 제시한 조리한 음식의 안전 기준치인 <10<sup>5</sup>을 초과하였다. 이는 닭고기 샐러드를 제공하는 형태로 저장하였기 때문에 채소에서 미생물 증식이 활발히 진행된 것으로 사료된다. 5일간의 저장 기간에 따른 표준평판균수는 저장기간이 길수록 모두 유의적으로 증가하는 결과를 나타내었다(p<0.01). 본 실험에서 닭고기 샐러드의 경우, 제공하는 형태로 저장하여 미생물적 품질을 관찰하였으나, 냉장저장급식을 이용하여 샐러드 생산 시 주재료인 닭 가슴살만을 냉장저장하고, 제공하는 당일에 채소를 전처리 하여 주재료와 혼합하여 샐러드를 제공하는 것이 바람직하다고 사료된다. 저장일별 첨가량에 따른 균수의 변화는 0일에서 0%가 표준평판균수의 측정결과가

Table 3. Measurements of antibacterial effect of extract of green tea during cold storage.

		Mean (Repetition=3, unit: Log CFU/g)					
	Content(%)	0 <sup>1)</sup> day	1 day	2 day	3 day	4 day	5 day
Total plate counts	0 <sup>2)</sup>	<sup>a</sup> 4.00 <sup>a</sup>	<sup>γ</sup> 5.65 <sup>b</sup>	<sup>δ</sup> 8.79 <sup>c</sup>	<sup>ε</sup> 9.08 <sup>d</sup>	<sup>ζ</sup> 9.44 <sup>e</sup>	<sup>η</sup> 9.85 <sup>f</sup>
	2 <sup>3)</sup>	<sup>β</sup> 4.90 <sup>a</sup>	<sup>δ</sup> 5.18 <sup>b</sup>	<sup>β</sup> 7.74 <sup>c</sup>	<sup>β</sup> 7.90 <sup>d</sup>	<sup>β</sup> 9.02 <sup>e</sup>	<sup>β</sup> 9.62 <sup>f</sup>
	3 <sup>4)</sup>	<sup>β</sup> 4.85 <sup>b</sup>	<sup>α</sup> 4.60 <sup>a</sup>	<sup>α</sup> 7.54 <sup>c</sup>	<sup>α</sup> 7.78 <sup>d</sup>	<sup>α</sup> 8.83 <sup>e</sup>	<sup>α</sup> 9.14 <sup>f</sup>
Coliforms	0 <sup>2)</sup>	<sup>α</sup> 1.91 <sup>a</sup>	<sup>γ</sup> 5.97 <sup>b</sup>	<sup>δ</sup> 8.18 <sup>c</sup>	<sup>ε</sup> 9.34 <sup>d</sup>	<sup>ζ</sup> 9.39 <sup>d</sup>	<sup>η</sup> 9.78 <sup>e</sup>
	2 <sup>3)</sup>	<sup>α</sup> 1.89 <sup>a</sup>	<sup>β</sup> 5.72 <sup>b</sup>	<sup>β</sup> 7.85 <sup>c</sup>	<sup>β</sup> 8.99 <sup>d</sup>	<sup>β</sup> 9.29 <sup>e</sup>	<sup>β</sup> 9.49 <sup>f</sup>
	3 <sup>4)</sup>	<sup>α</sup> 1.86 <sup>a</sup>	<sup>α</sup> 5.08 <sup>b</sup>	<sup>α</sup> 7.36 <sup>c</sup>	<sup>α</sup> 8.35 <sup>d</sup>	<sup>α</sup> 8.70 <sup>f</sup>	<sup>α</sup> 8.48 <sup>e</sup>

<sup>1)</sup> immediately after packing.

<sup>2)</sup> no addition of green tea extract

<sup>3)</sup> 2% addition of green tea extract

<sup>4)</sup> 3% addition of green tea extract

<sup>a-f</sup> Values within same row with the same superscripts are not significantly different ( $p < 0.01$ ).

<sup>α-γ</sup> Values within same column with the same superscripts are not significantly different ( $p < 0.01$ ).

\*  $p < 0.01$

가장 낮은 값을 나타내었으나, 1~5일까지 3%에서 유의적으로 가장 낮은 수를 나타냄으로써, 녹차 추출물의 첨가량이 많을수록 표준편평균수의 증가를 억제시킴을 알 수 있었다( $p < 0.01$ ). 김 등의 선행연구(Kim HY 등 2005)에서도 Cook/chill system을 위한 돼지고기 편육의 냉장저장 시 표준편평균수가 녹차추출물을 첨가하지 않은 시료에서는 저장기간에 따라 일정하게 증가한 반면, 녹차 추출물을 3% 첨가하여 생산한 시료에서는 4일째까지도 위생상태가 적합하게 나타남으로써 녹차 추출물의 첨가가 냉장저장 동안 미생물적 품질을 유지하는데 효과적이라고 하였다. 또한 김 등(Kim CS 등 2003)의 연구에서도 본 연구의 결과와 유사하게, 녹차가루 첨가량이 증가할수록 저장중의 찐빵의 세균수 증가폭이 감소하게 나타났다.

## 2) 대장균군수

녹차 추출물 첨가량에 따른 생산 직후의 대장균군은 0, 2, 3%에서 각각 1.91, 1.89, 1.86으로 3%에서 가장 낮은 수치를 나타내었다. 닭고기 샐러드의 저장 기간에서 0일을 제외한 저장기간에서 3개의 시료 모두에서 미국 Natick 연구소와 Solberg 등이 제시한 조리한 음식의 안전 기준치인  $< 10^2$ 을 초과하였다. 이는 앞에서도 언급하였듯이 닭고기 샐러드를 제공하는 형태로 저장하였기 때문에 채소에서 미생물 증식이 활발히 진행된 것으로 사료된다. 녹차 추출물 첨가량에 따른 5일간의 저장 기간 중의 대장균군수의 측정치에서 저장

기간에 따라 모두 유의적으로 증가하는 결과를 나타내었다( $p < 0.01$ ).

저장일별 첨가량에 따른 변화는 0일을 제외하고 첨가량에 따라 유의차를 보였으며( $p < 0.01$ ), 저장 1~5일 까지 3%에서 가장 낮은 대장균군수를 보였다.

## IV. 결론 및 제언

본 연구에서는 Cook/Chill System에서 생산되는 일부 음식에 녹차 추출물의 첨가가 냉장 저장 시 음식 품질에 미치는 영향을 알아보려 하였다. 이를 위해 냉장 저장급식에서 생산되는 음식 중 닭고기 샐러드를 적용 음식으로 선정하고 녹차추출물을 첨가(0, 2, 3%)하여 생산하였다. 이때 냉장저장급식 생산단계에 따른 소요 시간 및 온도상태, pH 및 수분활성도를 측정하고, 표준편평균수, 대장균군수를 측정함으로써 생산단계에 따른 미생물적 품질을 평가하였으며, 녹차추출물 첨가(0, 2, 3%)가 냉장저장(3°C, 5일)동안 표준편평균수와 대장균군수에 미치는 영향을 관찰하였다.

1. 생산단계에 따른 품질 평가로 소요 시간 및 온도 상태를 측정한 결과 원재료 입고시 내부 온도가 7°C이하를 유지하였으며 검수 이후 전처리 되는 동안 실온에서 장시간 방치되지 않도록 하였다. 그리고 닭고기를 삶은 후 내부온도가 조리온도 기준을 충분히 만족시켰으며, 녹차 추출물 첨가량에 따른

- 온도의 차이는 거의 나타나지 않았다.
2. 생산단계에 따른 pH의 측정 결과, pH 5.46~6.73으로 미생물 성장의 최적 상태는 벗어났으나 잠재적인 위험성이 있는 범위(pH 4.6~7.0)에 있었으며, Aw는 녹차 추출물을 제외한 모든 시료에서 0.91~0.98로 미생물 생육의 최적 범위에 머물러 있어 미생물 증식의 위험성이 높을 것으로 사료되었다.
  3. 미생물적 품질을 평가하기 위해 표준평판균수와 대장균군수를 측정된 결과 녹차 추출물 첨가량(0, 2, 3%)에 따른 표준평판균수 측정 결과 각각 2.15 Log CFU/g(이하 단위생략), 2.13, 2.08이었으며, 대장균군수는 1.68, 1.64, 1.59로 조리한 음식의 안전 기준치(표준평판균수  $<10^5$ , 대장균군수  $<10^2$ )를 만족시켰다. 닭가슴살과 채소를 혼합한 후에도 녹차 추출물 첨가량(0, 2, 3%)에 따른 표준평판균수 측정 결과는 4.00, 4.90, 4.85였고, 대장균군수는 1.91, 1.89, 1.86으로 녹차 추출물 첨가량을 달리한 3개의 시료 모두 조리한 음식의 안전 기준치를 만족시켰다.
  4. 저장 기간에 따른 미생물 분석 중 닭고기 샐러드의 생산직후 표준평판균수는 녹차 추출물 첨가량(0, 2, 3%)에 따라 4.00, 4.90, 4.85로 0%에서 가장 낮은 수치를 나타낸 반면, 저장 1일째에는 각각 5.65, 5.18, 4.60으로 3%가 가장 낮은 증가를 보였다. 닭고기 샐러드를 제공하는 형태로 저장하였기 때문에 채소에서 미생물 증식이 활발히 진행되어 저장 2일째에는 3개의 시료 모두에서 조리한 음식의 안전 기준치인  $<10^5$ 을 초과하였다. 5일간의 저장 기간에 따른 3개 시료의 측정치에서 모두 유의적으로 증가하는 결과를 나타내었다( $p<0.01$ ).
  5. 닭고기 샐러드에서 녹차 추출물 첨가량에 따른 생산 직후의 대장균군수는 0, 2, 3%에서 각각 1.91, 1.89, 1.86으로 3%에서 가장 낮은 수치를 나타내었다. 표준평판균수의 결과와 마찬가지로 닭고기 샐러드를 제공하는 형태로 저장하였기 때문에 채소에서 미생물 증식이 활발히 진행되어 대장균군수 역시 0일을 제외한 저장기간 동안 3개의 시료 모두 조리한 음식의 안전 기준치인  $<10^2$ 을 초과하였으며 모두 유의적으로 증가하는 결과를 나타내었다( $p<0.01$ ). 저장일별 첨가량에 따른 변화는 0일을 제외하고 유의성을 나타내었으며( $p<0.01$ ), 저장 1~5일까지의 대장균군수에서 3%가 가장 낮았다.

이상의 연구 결과, cook-chill 생산 시 녹차 추출물의 첨가가 미생물적 품질유지에 효과가 있다고 사료되는 바, 본 연구결과를 토대로 급식소에서 음식 생산 시 녹차 추출물 및 천연 항균성 물질 첨가에 따른 미생물적 품질 및 관능적 품질검사를 통한 레시피 개발에 관한 지속적인 연구가 수행되어야 하겠다. 또한 본 연구의 결과는 닭고기 샐러드의 Cook/chill 생산 시 닭고기를 삶는 단계에서 녹차추출물을 첨가한 기초 연구로서, 후속연구로 녹차 추출물의 첨가방법에 따른 미생물적 품질상태의 비교연구가 이루어져야 하겠다.

## 참고문헌

- 김종태. 2004. 노화지연 젊음을 지키는 녹차 '카테킨'기능성 속속 입증, 식품저널, 5월호, p 82-84.
- 김혜영. 2005. 최신 단체급식(개정판), 효일문화사, 서울. p 29-31.
- Bobeng BJ. 1987. HACCP models for quality control of entree production in hospital foodservice systems. I. Development of hazard analysis critical control point model, J. AM. Dietet. Assoc. 73, p524.
- Bobeng BJ. 1978. HACCP models for quality control of entree production in hospital foodservice systems. I. Development of hazard analysis critical control point model. J Am Dietet Assoc 73: 524-529.
- Caterine, JM, Elizabeth, AS. 1998. Microbiological safety aspects of cook-chill foods, 311-336. In: Sous Vide and Cook-Chill Processing for the Food Industry. Ghazala, S. (ed.), Aspen Publishers, Gaithersburg, USA.
- 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 44:128-132.
- Ivor J Church, Anthony L Parsons. 1993. Review: sous vide cook-chill technology, *International Journal of Food Science and Technology*, 28:563-574.
- Kim CS, Chung SK, Oh YK, Kim RY. 2003. Antimicrobial activity of green tea against putrefactive microorganism in steamed bread, *J Korean Sci Food Sci Nutr* 32:413-417.
- Kim HY, Kim JY, Lim YL, Ko SH. 1998. 병원의 냉장저장 급식제도를 위해 조리된 사태찜과 완자전의 미생물적 품질에 관한 연구, 성신여자대학교 생활문화연구 논문집, 12:71-96.
- Kim HY, Lim YL, Kim WJ. 1997. Changes in sensory and physical characteristics of wanjajeon during chill storage for hospital cook/chill foodservice system. *Korean J Soc Food Sci* 13: 410-416.
- Kim JY, Kim HY. 1986. A Study for the utilization of ready-



- prepared foodservice system concept to the Korean hospital foodservice operations, *Kor. J Food Cookery Sci* 2(2):21-31.
- Kim HY, Jung SM and Ko SH. 2005. A Study on the Quality Control of Pyeonyuk by Adding Green Tea Extracts Using Cook-Chill System(I), *J Koran Soc Food Sci Nutr* 34(2), 285-290.
- Komacki, JL. 1990. Microorganisms and refrigeration temperatures. *Dairy, Food and Environ. Sanitat.* 10:192-195.
- Kwak TK, Moon HK, Park HW, Hong WS, Ryu K, Chang HJ, Kim SH, Choi EH. 1998. A Quality Assurance Study for the Application of Cook/Chill System in School Foodservice Operations(II), *J Fd Hyg. Safety* 13(4), 319-331.
- Lyu ES, Lee DS. 2002. Sensory Quality Assessment of Reheated Cook/Chill and Sous-Vide Spinach Soup for Foodservice Operations, *Kor. J Food Cookery Sci*, 18(3): 325-332.
- National advisory commie on microbiological critical for foods. 1992. Hazard analysis and critical control points system, *Int J Food Microbial* 16:1-23.
- Park CS, Cha MS, Kim ML. 2001. Changes in the Antibacterial Activity of Green Tea Extracts in Various pH of Culture Broth against *Staphylococcus aureus* and *Salmonella typhimurium*, *Korean J, Postharvest Sci. Technol*, 8(2):206-212.
- Park CS, Park GS. 2002. Effect of green tea on the survival of *Escherichia coli* O157:H7 and *Salmonella typhimurium* in mayonnaise, *Korean J. Soc Food Cookery Sci*, 18(1): 57-62.
- Rhi JW, Shin HS. 1993. Antioxidant Effect of Aqueous Extract Obtained from Green Tea, *Korean J. Food Sci Technol*, 25(6): 759-763.
- Sakanara S, Aizawa M and Yamamoto T. 1986. Inhibitory effects of green tea polyphenols on growth and cellular adherence of an oral bacterium, porphyromonas gingivalis, *Bioscience Biotechnology and Biochemistry*, 60:745
- Siberman, GT, Carpenter DT, Munsey DT, Rowley DB. 1976. Microbiological evaluation of production procedures for frozen foil pack meals of the central perparation facility of the Frances E. Warren Air Force Base, Technical Report 76-37-FSL, U.S. Army Natick Reserch and Department Command, Natick, Mass.
- 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: 68-73.
- Speck ML. 1984. Comendium of method fot the microbiological examination of foods. American publish health association, Washington DC.
- The Educational Foundation of National Restaurant Association. 1992. Applied Foodservice Sanitation, 4th ed., National Restaurant Association Chicago.

---

(2005년 5월 25일 접수, 2005년 7월 21일 채택)