

## 급식소에서 생산되는 닭고기 샐러드의 녹차추출물 첨가에 따른 미생물적 품질 평가

김혜영 · 고성희

성신여자대학교 식품영양학과  
(2005년 9월 12일 접수)

### A Study on the Microbial Quality Control of Chicken Meat Salad by Adding Green Tea Extracts in Foodservice Operations

Heh-Young Kim and Sung-Hee Ko

Dept. of Food & Nutrition, Sungshin Women's University

(Received September 12, 2005)

#### Abstract

This study was aimed to determine microbiological quality by adding green tea extracts to chicken meat salad. For this study, Chicken meat salad were prepared with two production method. (method 1: addition of green tea extracts to boiling phase, method 2: addition of green tea extracts to salad dressing) Microbiological effects of green tea extracts were assessed during production process by measuring process time, temperature, pH and Aw and determining total plate counts and coliforms. Effects of green tea extracts on total plate counts and coliforms were observed during holding at 3, 10, 25±1°C for 12 hours. Green tea extracts improved the microbiological quality and showed antibacterial properties when they are added to chicken meat salad.

**Key Words** : microbiological quality, green tea extracts, chicken meat salad

#### 1. 서론

식품가공 산업과 급식산업의 급격한 발달로 식품위생에 대한 중요성은 증가되고 있으며, 특히 급식산업의 급속한 성장과 함께 이들 업소에서의 식중독 사고 또한 대규모화됨으로써 급식산업에서의 위생관리의 필요성이 더욱 강조되고 있는 실정이다. 급식소에서 발생하는 식중독 사고의 대부분이 세균에 그 원인이 있으며, 원인식품은 점차 다양해지고 있기 때문에 식중독 세균에 대한 관심 또한 점점 높아지고 있다. 세균에 의한 식품의 부패와 변질을 방지하고 식중독 사고를 예방하기 위하여 급식소에서 생산되는 음식을 대상으로 미생물적 품질관리에 관한 연구가 지속적으로 수행되어 왔다. 또한 미생물에 의한 식품의 부패와 변질을 방지하고 식중독 사고를 예방하기 위한 방법으로 다양한 합성보존료의 사용이 허가되어 왔으나 식품첨가물의 안전성에 대한 소비자 인식이 증대됨에 따라<sup>1,2)</sup> 식품제조업자와 소비자 모두 안전한 천연물의 사용을 희망하고 있어 인체에 무해한 보존료의 개발이 시급한 실정이며 이에 따라 된장, 민들레, 고추냉이, 약용식물 등의 천연물에서 항균성 물질을 추출하여 식품에 이용하려는 연구가 많이 수행되어 왔다<sup>3-6)</sup>. 최근에는 향신료, 생약제 및 우

리나라에서 많이 응용되는 녹차 추출물의 항균성에 관한 연구가 활발히 이루어지고 있는데 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<sup>7-8)</sup>, 항균작용<sup>9-11)</sup> 등이 있는 것으로 보고 되고 있다. 그러나 지금까지 수행된 연구들은 여러 가지 천연물에서의 항균성 탐색에 관한 연구들이 대부분이며 이를 식품에 실제 적용하여 항균효과에 관해 고찰한 연구는 극히 일부뿐이다. 특히 급식소에서 생산되는 음식에 천연물의 항균성 물질의 적용에 관한 연구는 거의 없는 실정이다.

이에 본 연구에서는 선행 연구들에서 항균작용이 있다고 보고 된 천연물 중 녹차가 항균, 항산화 작용 등의 효과와 영양적 가치를 가진 점을 이용하여 급식소에서 생산되는 음식에 녹차를 첨가함으로써 음식의 미생물적 품질상태에 기여하는 정도를 검토함으로써 급식소 및 상업적인 시설에서 좀 더 안전한 음식을 생산 및 판매하는 데에 기초 자료를 제공하고자 한다. 이를 위해 급식소에서 생산되는 음식 중 닭고기샐러드에 대해 실제

급식소에서 행하는 재료 및 조리방법을 기초로 실험실에서 모의 조리하여 음식을 생산하며, 생산 시 녹차 추출물을 닭고기를 삶는 과정과 샐러드드레싱에 녹차추출물을 첨가하는 방법 두 가지 방법으로 첨가함으로써 녹차추출물 첨가에 따른 닭고기샐러드의 미생물적 품질상태를 평가하고자 한다.

## 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<sup>12)</sup> 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 TRC(Korea)에서 제조 판매하는 녹차추출분말을 사용하였다. 실험에 사용된 녹차추출분말은 녹차 잎을 뜨거운 물로 추출한 뒤 유키용매나 칼럼을 통해 분리 정제한 것으로 녹차 성분 중 항균작용을 하는 catechin을 50% 함유하고 있으며 이 제품은 다이어트 식품이나 기능성식품에 많이 이용되고 있는 녹차 제품이다<sup>13)</sup>. 녹차 추출물의 첨가량은 예비 실험 결과 닭고기를 삶을 때 첨가되는 물 중량의 2%와 3%의 첨가에서, 그리고 샐러드드레싱에 첨가하는 경우에는 드레싱양의 3%

와 6%에서 항균효과가 있는 것으로 나타남으로써 본 실험에서는 삶을 때 첨가되는 경우에는 0%, 2%, 3%로, 드레싱에 녹차추출물을 첨가하는 경우에는 0%, 3%, 6%로 첨가하였다.

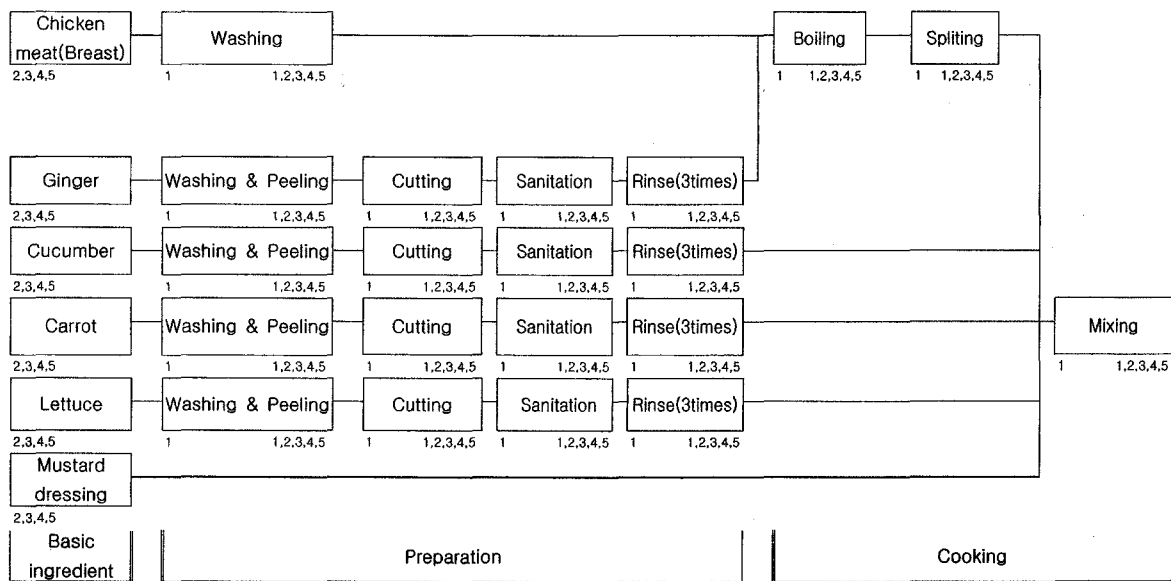
### 3. 음식 생산 및 보관 방법

닭고기 샐러드의 생산과정은 <Fig. 1>과 같다. 실험에 사용된 레시피는 문헌고찰과 실제 급식소에서 행하는 레시피를 기초로 예비실험을 통하여 식 재료와 분량, 조리시간과 온도 등을 수정·보완한 후 사용하였으며, 생산량은 실험에 소요되는 양 등을 고려하여 50인분으로 정하였다. 녹차추출물을 닭고기를 삶을 때 첨가하는 생산방법(I)과 샐러드드레싱에 첨가하는 생산방법(II), 두 가지의 방법으로 생산하였고, 닭고기샐러드의 1인분량은 140g, 모든 생산 및 실험은 모의로 3회 반복 실시되었다. 닭고기는 닭 가슴살의 형태로 구입하였으며, 닭고기를 삶을 때 첨가되는 물은 닭고기 중량의 2배로 하였으며, 조리 직후에는 3℃와 10℃의 냉장고(TFK279FX, GEC, USA)에서 30분, 1, 2, 6, 12시간 동안 냉장 보관하였고 또한 조리직후부터 배식 완료까지 소요시간이 보통 1시간 정도인 점을 감안하여 30분과 1시간 동안 상온보관(25±1℃)하였다.

### 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 되는 시점의 온도를 기록하고 주위의 온도는 일반 온도계를 사용하여 측정하였다. 측정 지점은 <Fig. 1>에 표시하였다.



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 with Mustard dressing

2) pH 및 수분활성도(Aw) 측정

각 단계에 따른 시료의 pH측정은 Dahl 등<sup>14)</sup>이 행한 방법을 이용하여, 시료를 10g씩 측정하여 100ml의 증류수를 붓고 Stomacher Lab Blender(TMC, LB-400G, JAPAN)로 균질 상태로 한 후 pH meter(Orion, Model 420A)로 pH를 측정한다. Aw 측정은 Speck<sup>15)</sup>가 행한 방법을 이용하여, 시료를 각 부위별로 측정하여 Stomacher로 균질화 한 후 4g씩 취하여 플라 스틱 용기에 담아 Aw-THERM(ART, Model rotronic ag, made in Swiss)로 수분 활성을 측정한다. pH와 Aw의 측정 지점은 <Fig. 1>에 표시하였다.

3) 미생물 분석

생산단계에 따른 시료 채취는 <Fig. 1>에 표시된 채취점에서 채취하였으며, 보관온도 및 시간에 따라서도 채취하였다. 채취 시 사용되는 도구와 용기 및 실험에 이용된 배지 및 기구는 모

두 무균 처리 후 사용하였다. 각각의 시료에 대해 표준평판균수와 대장균군수 측정을 위해 시료 25g을 무균 처리된 stomacher bag에 넣은 후 0.85% 멸균 생리식염수 225ml를 붓고 Stomacher Lab Blender(TMC, LB-400G, JAPAN)를 이용하여 균질화 시킨 후 식품공전의 방법에 따라 미생물검사를 실시하였다. 이 때 사용된 배지는 표준평판균수는 Plate count agar (BD 247940), 대장균군수는 Dexoycholate lactose agar (Difco 242010)가 사용되었다.

III. 실험결과 및 고찰

1. 생산단계에 따른 품질 변화

생산단계에 따른 품질검사 결과는 <Table 1-4>와 같다.

<Table 1> Measurements for time, temperature, pH and Aw of chicken meat salad at various phases in product method(I)

Mean(Repetition=3)

Phase in product flow	Food item	Time(min)	Food Temp.(°C)	Evr. Temp.(°C)	pH	Aw	
1. Raw ingredient	Chicken meat		8.00		6.13	0.90	
	Ginger		12.10		6.98	0.91	
	Carrot	N.A.	5.60	25.4	6.70	0.96	
	Cucumber		6.00		6.05	0.92	
	Lettuce		13.00		6.37	0.95	
	Mustard dressing		15.00		4.01	0.87	
2. Preparation	Washing & Peeling	Chicken meat	2.08	7.70		6.40	0.93
		Ginger	15.16	11.40		6.50	0.91
		Carrot	3.16	6.90		6.44	0.91
		Cucumber	8.24	8.30		6.03	0.97
		Lettuce	3.46	3.30		6.16	0.97
	Cutting	Ginger	7.00	10.70		6.48	0.97
		Carrot	11.28	8.60		6.33	0.93
		Cucumber	25.26	8.80		6.25	0.94
		Lettuce	10.24	5.30	25.4	6.40	0.96
	Sanitation	Ginger	5.00	9.30		6.48	0.90
		Carrot	5.00	9.00		6.35	0.90
		Cucumber	5.00	9.90		6.17	0.96
		Lettuce	5.00	7.70		6.24	0.91
	Rinse	Ginger	2.10	9.30		6.38	0.94
		Carrot	2.40	8.30		6.34	0.97
		Cucumber	2.54	8.70		6.24	0.90
		Lettuce	6.30	8.30		6.34	0.96
	3. Cooking Boiling	Splitting	0 <sup>a</sup> %	45.0	90.20	100.0	6.52
2 <sup>b</sup> %			45.0	91.60		6.30	0.93
3 <sup>c</sup> %			45.0	90.80		6.51	0.93
Splitting		0%	18.50	43.60		6.34	0.95
		2%	18.00	43.80	24.8	6.39	0.96
		3%	18.00	44.80		6.45	0.96
4. Mixing	0%	3.00	14.80		5.04	0.92	
	2%	3.00	14.00	25.3	5.10	0.93	
	3%	3.00	14.20		5.14	0.92	

no addition of green tea extract.  
<sup>a</sup> 2% addition of green tea extract.  
<sup>b</sup> 3% addition of green tea extract.  
 N.A. : Not Attained.

<Table 2> Measurements for time, temperature, pH and Aw of chicken meat salad at various phases in product method(II)  
Mean(Repetition=3)

Phase in product flow	Food item	Time(min)	Food Temp.(°C)	Evr. Temp.(°C)	pH	Aw	
1. Raw ingredient	Chicken meat		8.00		6.13	0.89	
	Ginger		12.10		6.98	0.91	
	Carrot		5.60		6.25	0.93	
	Cucumber		6.00		6.05	0.91	
	Lettuce	N.A.	13.00	25.4	6.21	0.94	
	Mustard dressing						
	0 <sup>a</sup> %		15.00		3.53	0.96	
	3 <sup>b</sup> %		15.35		3.83	0.83	
6 <sup>c</sup> %		16.00		3.97	0.84		
2. Preparation							
Washing & Peeling	Chicken meat	2.30	7.85		6.40	0.92	
	Ginger	15.00	11.70		6.50	0.90	
	Carrot	3.20	6.70		6.25	0.92	
	Cucumber	7.75	8.00		6.03	0.97	
	Lettuce	3.85	4.30		6.20	0.95	
	Cutting	Ginger	6.50	11.30		6.48	0.96
		Carrot	11.40	8.50		6.24	0.87
		Cucumber	23.20	8.85	26.0	6.25	0.94
		Lettuce	9.70	6.10		6.20	0.93
	Sanitation	Ginger	5.00	9.25		6.48	0.90
Carrot		5.00	9.00		6.35	0.88	
Cucumber		5.00	9.50		6.17	0.96	
Lettuce		5.00	8.25		6.15	0.93	
Rinse	Ginger	2.00	9.20		6.38	0.93	
	Carrot	2.70	8.00		6.32	0.94	
	Cucumber	2.30	8.60		6.24	0.89	
	Lettuce	6.25	8.00		6.26	0.93	
3. Cooking Boiling	Chicken meat	45.0	92.20	100.0	6.51	0.95	
	Splitting	19.00	44.35	25.2	6.34	0.95	
4. Mixing	0%	3.00	14.00		5.04	0.92	
	3%	3.00	14.50	25.5	5.21	0.90	
	6%	3.00	14.35		5.40	0.90	

<sup>a</sup> no addition of green tea extract.  
<sup>b</sup> 3% addition of green tea extract.  
<sup>c</sup> 6% addition of green tea extract.  
 N.A. : Not Attained.

1) 소요시간 및 온도상태 측정 결과

닭고기 샐러드의 원재료에서부터 조리 완료까지의 각 단계 별 소요시간 및 온도상태의 측정 결과는 <Table 1>, <Table 2> 와 같다. 닭 가슴살의 경우 입고 시 손질이 다 된 상태로 평균 내부온도가 8℃였으며, 조리 전에 흐르는 물에 세척하는 작업에 각각 2.08, 2.30분이 소요되었다. 삶은 직후의 평균 내부온도는 먼저 녹차추출물을 삶을 때 첨가 한 생산 공정의 경우 녹차추출물 0, 2, 3%의 첨가량에 따라 각각 90.20, 91.60, 90.80℃로 나타났으며, 녹차추출물을 드레싱에 첨가한 생산 공정의 경우에는 92.20 로 모두 Bobeng<sup>16)</sup>이 제시한 조리온도 기준인 74℃이상을 충분히 만족시켰다.

2) pH 및 수분활성도(Aw) 측정 결과

pH는 미생물의 생육과 대사 과정에 큰 영향을 미치는 환경인자 중 하나로서, 주요 병원성 미생물의 증식에 필요한 최저 pH는 *Salmonella typhimuriums* 4.0-4.5, *Staphylococcus*

*aureus*는 4.0-4.7이며, 미생물 성장을 위한 최저 pH는 성장에 영향을 주는 다른 요인에 의하여 증가되거나 감소된다<sup>17-18)</sup>. <Table 1과 2>에서와 같이 두 가지의 방법의 생산에 사용된 원재료(저자드레싱 제외)의 pH는 6.05~6.98이며, 전처리 전단계에서의 pH는 각각 6.16-6.50, 6.03-6.50으로 나타남으로써 NRA<sup>19)</sup>에서 미생물의 잠재적 위험 가능성이 있다고 제시한 pH 4.6~7.0에 해당하는 수치임을 알 수 있었다. 또한 닭 가슴살을 삶을 때 녹차추출물을 첨가한 경우, 첨가량 0%, 2%, 3%에서 pH는 각각 6.52, 6.30, 6.51로 녹차추출물 첨가량에 따른 pH 수치는 유사하였으며, 재료의 혼합 후에는 각각 5.04, 5.10, 5.14로 약간의 증가를 보였다. 반면에 샐러드드레싱에 녹차추출물을 첨가한 경우에는 재료의 혼합 후에 첨가량 0%, 3%, 6%에서 5.04, 5.21, 5.40으로 나타났으며, 역시 첨가량이 많아짐에 따라 증가하는 것을 볼 수 있었다.

수분활성도는 pH와 함께 미생물의 대사와 증식에 영향을 주는 중요한 환경인자 중 하나로서, 일반세균의 성장에 필요한 최

저 Aw 수준은 0.85이며, Aw가 0.85~0.99인 식품은 미생물 증식의 잠재적 위험이 높다고 볼 수 있다<sup>20)</sup>. 닭고기 샐러드의 원재료와 전처리 전 단계에서의 Aw는 두 가지 생산에서 각각 0.87-0.97, 0.83-0.97로 모든 시료가 미생물 생육의 최적 범위에 머물러 있어 미생물 증식의 위험성이 높을 것으로 사료되었다.

3) 미생물 분석 결과

생산단계에 따른 미생물 분석 결과는 <Table 3, 4>와 같다.

<Table 3, 4>에서 보는 바와 같이 원재료인 닭 가슴살의 경우 각각 표준평판균수가 6.00, 5.30, 대장균수는 5.00, 4.95 Log CFU/g이었던 것이 닭 가슴살을 삶은 직후에는 녹차 추출물 첨가한 경우에는 첨가량에 따라 표준 평판균수는(0, 2, 3%) 각각 1.86, 1.78, 1.74이며 대장균수는 각각 1.40, 1.04, 1.00 Log CFU/g이었으며, 녹차추출물을 샐러드드레싱에 첨가한 경

우에는 삶은 직후 표준평판균수 3.00, 대장균수 1.70 Log CFU/g이었다. 이는 모두 미국 Natick 연구소<sup>21)</sup>와 Solberg 등<sup>22)</sup>이 제시한 조리한 음식의 안전 기준치인 <math>10^5</math>, <math>10^2</math>수준을 만족시키는 수준이었으며, 녹차 추출물을 첨가하여 삶은 경우, 첨가량이 많을수록 표준평판균수와 대장균수가 감소함을 알 수 있었다. 김 등<sup>23)</sup>의 선행연구에서도 쿡첵 시스템을 이용한 편육의 생산에서도 녹차 추출물의 첨가량이 많을수록 미생물 수준이 낮게 나타남으로써 녹차추출물의 첨가가 표준평판균수와 대장균수에 영향을 주는 것으로 나타났다. 샐러드드레싱에 녹차추출물을 첨가하여 생산한 닭고기 샐러드의 경우, 조리 직후 표준 평판균수는 0%, 3%, 6%에서 각각 4.60, 3.81, 3.78 Log CFU/g이며 대장균수는 각각 2.18, 1.81, 1.90 Log CFU/g으로 녹차추출물을 첨가하지 않은 닭고기샐러드의 대장균수를 제외하고는 모두 조리한 음식의 안전 기준치를 만족시키는 수준이었으며, 표준평판균수의 경우 녹차추출물의 첨가량이 많을수록 감소

<Table 3> Microbiological evaluation of chicken meat salad at various phases in product method(I)

Mean(Repetition=3, unit; Log CFU/g)				
Phase in product flow	Food item	Total plate counts	Coliforms	
1. Raw ingredient	Chicken meat	6.00	5.00	
	Ginger	6.30	5.54	
	Carrot	5.08	4.86	
	Cucumber	5.80	5.60	
	Lettuce	6.75	4.45	
	Mustard dressing	4.00	2.65	
2. Preparation				
Washing & Peeling	Chicken meat	3.40	3.18	
	Ginger	4.48	3.48	
	Carrot	4.32	3.40	
	Cucumber	4.18	3.54	
	Lettuce	5.00	3.60	
Cutting	Ginger	5.79	4.74	
	Carrot	4.40	4.54	
	Cucumber	5.60	4.98	
	Lettuce	5.51	4.00	
Sanitation	Ginger	4.95	3.60	
	Carrot	3.54	3.36	
	Cucumber	3.62	3.56	
	Lettuce	3.28	3.08	
Rinse	Ginger	3.74	3.65	
	Carrot	3.46	3.00	
	Cucumber	3.53	3.30	
	Lettuce	3.48	3.38	
3. Cooking Boiling	0 <sup>a</sup> %	1.86	1.40	
	2 <sup>b</sup> %	1.78	1.04	
	3 <sup>c</sup> %	1.74	1.00	
	Splitting	0%	2.08	1.74
		2%	2.04	1.60
3%		2.00	1.54	
4. Mixing	0%	4.00	2.30	
	2%	3.30	2.05	
	3%	3.00	1.90	

no addition of green tea extract.  
2% addition of green tea extract.  
3% addition of green tea extract.

<Table 4> Microbiological evaluation of chicken meat salad at various phases in product method(II)

Mean(Repetition=3, unit; Log CFU/g)				
Phase in product flow	Food item	Total plate counts	Coliforms	
1. Raw ingredient	Chicken meat	5.30	4.95	
	Ginger	7.04	6.08	
	Carrot	5.00	4.85	
	Cucumber	5.78	5.58	
	Lettuce	6.78	4.48	
	Mustard dressing	0 <sup>a</sup> %	3.18	2.88
		3 <sup>b</sup> %	3.00	2.28
6 <sup>c</sup> %		3.05	2.20	
2. Preparation				
Washing & Peeling	Chicken meat	4.66	2.48	
	Ginger	4.00	2.30	
	Carrot	3.30	2.00	
	Cucumber	4.60	3.57	
	Lettuce	3.30	2.18	
Cutting	Ginger	5.00	4.30	
	Carrot	4.30	3.48	
	Cucumber	4.54	3.40	
	Lettuce	4.95	5.00	
Sanitation	Ginger	2.11	2.00	
	Carrot	2.30	2.65	
	Cucumber	5.16	4.81	
	Lettuce	3.85	3.00	
	Ginger	3.60	2.40	
Rinse	Carrot	3.30	2.30	
	Cucumber	3.00	2.48	
	Lettuce	3.95	3.48	
	3. Cooking Boiling	Chicken meat	3.00	1.70
Splitting		Chicken meat	3.60	2.78
		0%	4.60	2.18
4. Mixing	3%	3.81	1.81	
	6%	3.78	1.90	

<sup>a</sup> no addition of green tea extract.  
<sup>b</sup> 3% addition of green tea extract.  
<sup>c</sup> 6% addition of green tea extract.

함을 알 수 있었다.

생산방법에 따른 녹차추출물 첨가에 있어서는 셀러드드레싱에 첨가하는 경우보다 닭고기를 삶을 때 녹차추출물이 첨가된 경우가 미생물 수치가 낮음을 알 수 있었다.

2. 보관온도 및 시간에 따른 미생물적 품질 변화

닭고기 셀러드의 생산 후 보관온도 및 시간에 따른 미생물적 품질 변화는 <Table 5-8>과 같다.

1) 표준평판균수

닭 가슴살을 삶을 때 녹차추출물을 첨가하여 생산된 닭고기 셀러드의 경우(Table 5) 첨가량에 따라 조리 직 후 표준평판균

<Table 5> Changes in total plate counts related to holding time and temperature of product method(I)  
Mean(Repetition=3, unit: Log CFU/g)

Holding temperature (°C)	Food	Holding time (hr)					
		0 <sup>1)</sup>	0.5	1	2	6	12
3	0 <sup>2)</sup>	4.00	4.66	4.79	5.30	5.32	5.36
	2 <sup>3)</sup>	3.30	3.51	3.52	5.26	5.26	5.30
	3 <sup>4)</sup>	3.00	3.48	3.49	5.00	5.04	5.18
10	0	4.00	4.72	5.12	5.45	6.81	7.48
	2	3.30	3.48	4.32	5.32	6.54	7.30
	3	3.00	3.45	4.62	5.26	6.30	7.18
25 ± 1	0	4.00	5.60	7.05			
	2	3.30	5.18	6.20		N.A.	
	3	3.00	5.00	6.15			

1) immediately after cooking.

2) no addition of green tea extract

3) 2% addition of green tea extract

4) 3% addition of green tea extract

N.A. : Not Attained.

<Table 6> Changes in coliforms counts related to holding time and temperature of product method(I)  
Mean(Repetition=3, unit: Log CFU/g)

Holding temperature (°C)	Food	Holding time (hr)					
		0 <sup>1)</sup>	0.5	1	2	6	12
3	0 <sup>2)</sup>	2.30	3.00	3.30	4.30	5.76	6.30
	2 <sup>3)</sup>	2.05	2.40	2.40	4.00	5.74	6.30
	3 <sup>4)</sup>	1.90	2.04	2.25	3.48	5.70	5.96
10	0	2.30	3.40	4.30	5.30	6.85	7.86
	2	2.05	2.48	3.26	5.00	6.28	7.36
	3	1.90	2.28	3.48	4.30	6.18	7.30
25 ± 1	0	2.30	3.70	5.81			
	2	2.05	3.55	5.00		N.A.	
	3	1.90	3.50	5.48			

1) immediately after cooking.

2) no addition of green tea extract

3) 2% addition of green tea extract

4) 3% addition of green tea extract

N.A. : Not Attained.

수가 각각 4.00, 3.30, 3.00 Log CFU/g이었던 것이 보관시간에 따라 점차 증가하였다. 그 중 3 냉장보관의 경우에는 12시간 보관까지 각각 5.36, 5.30, 5.18 Log CFU/g으로 안전기준치를 만족하는 것으로 나타났으며, 10℃냉장보관의 경우에는 2시간까지는 안전기준치를 만족하였고, 상온보관의 경우에는 1시간 보관이후 이미 7.05, 6.20, 6.15 Log CFU/g으로서 기준치를 초과하였다. 또한 모든 보관온도에서 녹차추출물의 첨가량이 많을수록 표준평판균수의 증가가 적음을 알 수 있었다.

셀러드드레싱에 녹차추출물을 첨가하여 생산한 닭고기 셀러드의 경우(Table 7)에는 첨가량에 따라 조리 직후 표준평판균수가 각각 4.60, 3.81, 3.78 Log CFU/g으로 닭고기를 삶을 때 첨가된 경우보다 높았는데, 3℃와 10℃냉장보관의 경우 2시간 이후부터 기준치를 초과하였으며, 상온보관의 경우에는 녹차추출물을 첨가하지 않은 닭고기 셀러드는 30분 이후 이미 기준치를 초과함을 알 수 있었다.

2) 대장균균수

닭 가슴살을 삶을 때 녹차추출물을 첨가하여 생산된 닭고기 셀러드의 경우(Table 6) 첨가량에 따라 조리 직 후 대장균균수가 각각 2.30, 2.05, 1.90 Log CFU/g이었던 것이 모든 보관온도에서 보관시간에 따라 점차 증가하였으며 특히 녹차 추출물의 첨가량이 적을수록 대장균수의 증가가 적었다.

셀러드드레싱에 녹차추출물을 첨가하여 생산한 닭고기 셀러드의 경우(Table 8)에는 첨가량에 따라 조리 직후 대장균균수가 각각 2.18, 1.81, 1.90 Log CFU/g으로 표준평판균수와는 달리 대장균균수는 셀러드드레싱에 녹차추출물을 첨가한 경우의 대장균균수가 낮은 수준을 보였으며, 역시 모든 보관온도에서 보관시간에 따라 대장균균수가 증가하였고, 녹차추출물의 첨가량이 클수록 그 증가폭이 작았다.

<Table 7> Changes in total plate counts related to holding time and temperature of product method(II)  
Mean(Repetition=3, unit: Log CFU/g)

Holding temperature (°C)	Food	Holding time (hr)					
		0 <sup>1)</sup>	0.5	1	2	6	12
3	0 <sup>2)</sup>	4.60	4.94	5.48	6.54	7.56	7.59
	3 <sup>3)</sup>	3.81	4.18	4.65	6.48	7.20	7.38
	6 <sup>4)</sup>	3.78	3.74	4.00	6.23	7.28	7.61
	0	4.60	5.40	5.60	6.65	7.85	8.90
10	3	3.81	4.60	4.81	6.90	7.58	8.48
	6	3.78	4.30	4.93	6.54	7.66	6.81
	0	4.60	6.60	7.54			
25 ± 1	3	3.81	5.88	7.00		N.A.	
	6	3.78	4.88	6.90			

1) immediately after cooking.

2) no addition of green tea extract

3) 3% addition of green tea extract

4) 6% addition of green tea extract

N.A. : Not Attained.

<Table 8> Changes in coliforms counts related to holding time and temperature of product method(II)  
Mean(Repetition=3, unit: Log CFU/g)

Holding temperature (°C)	Food	Holding time (hr)					
		0 <sup>1)</sup>	0.5	1	2	6	12
3	0 <sup>2)</sup>	2.18	2.78	3.18	4.18	4.81	5.00
	3 <sup>3)</sup>	1.81	1.88	1.81	2.00	2.18	3.00
	6 <sup>4)</sup>	1.90	1.85	1.80	1.70	1.65	2.30
10	0	2.18	3.06	3.40	5.00	6.00	6.48
	3	1.81	1.70	2.74	2.54	2.60	2.70
	6	1.90	1.90	2.54	2.48	2.54	2.30
25±1	0	2.18	4.18	4.93			
	3	1.81	2.70	4.48		N.A.	
	6	1.90	2.30	3.78			

1) immediately after cooking.

2) no addition of green tea extract

3) 3% addition of green tea extract

4) 6% addition of green tea extract

N.A. : Not Attained.

#### IV. 결론 및 제언

본 연구는 선행 연구들에서 항균작용이 있다고 보고 된 천연물 중 녹차가 항균, 항산화 작용 등의 효과와 영양적 가치를 가진 점을 이용하여 급식소에서 생산되는 음식에 녹차 추출물을 첨가함으로써 음식의 미생물적 품질상태에 기여하는 정도를 검토함으로써 급식소 및 상업적인 시설에서 좀 더 안전한 음식을 생산 및 판매하는 데에 기초 자료를 제공하고자 한다. 이를 위해 급식소에서 생산되는 음식 중 닭고기샐러드에 대해 실제 급식소에서 행하는 재료 및 조리방법을 기초로 실험실에서 모의 조리하여 음식을 생산하며, 생산 시 녹차 추출물을 닭고기를 삶는 과정과 샐러드드레싱에 녹차추출물을 첨가하는 방법 두 가지 방법으로 첨가함으로써 녹차추출물 첨가에 따른 닭고기샐러드의 미생물적 품질상태를 평가하고자 하였다. 이상의 실험결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 생산단계에 따른 소요 시간 및 온도 상태를 측정 결과: 원재료 검수 이후 전처리 되는 동안 실온에서 장시간 방치되지 않도록 하였으며, 닭고기를 삶은 후 내부온도가 모든 시료에서 조리온도 기준을 충분히 만족시켰다.

2. 두 가지의 방법의 생산에 사용된 원재료(드레싱 제외)의 pH는 6.05~6.98이며, 전처리 전단계에서의 pH는 각각 6.16~6.50, 6.03~6.50으로 나타남으로써 미생물의 잠재적 위험 가능성이 있었으며, 닭 가슴살을 삶을 때 녹차 추출물을 첨가한 경우, 녹차 추출물 첨가량에 따른 pH 수치는 유사하였으며, 재료의 혼합 후에는 약간의 증가를 보였다. 샐러드드레싱에 녹차추출물을 첨가한 경우에도 첨가량이 많아짐에 따라 pH가 증가하였다. 닭고기 샐러드의 원재료와 전처리 전 단계에서의 Aw는 두 가지 생산에서 각각 0.87~0.97, 0.83~0.97로 모든 시료가 미생물 생육의 최적 범위에 머물러 있어 미생물 증식의 위험성이 높을 것으로 사료되었다.

3. 생산단계에 따른 미생물적 품질평가 결과: 원재료인 닭 가슴살의 경우 각각 표준평판균수가 6.00, 5.30, 대장균균수는 5.00, 4.95 Log CFU/g이었던 것이 닭가슴살을 삶은 직후에는 녹차 추출물 첨가한 경우에는 첨가량에 따라 표준 평판균수는 0%, 2%, 3%에서 각각 1.86, 1.78, 1.74이며 대장균균수는 각각 1.40, 1.04, 1.00 Log CFU/g이었으며, 녹차추출물을 샐러드드레싱에 첨가한 경우에는 삶은 직후 표준평판균수 3.00, 대장균균수 1.70 Log CFU/g으로 모두 조리한 음식의 안전 기준치 (<10<sup>5</sup>, <10<sup>2</sup>)를 만족시켰으며, 녹차 추출물을 첨가하여 삶은 경우, 첨가량이 많을수록 표준평판균수와 대장균균수가 감소하였다. 샐러드드레싱에 녹차추출물을 첨가하여 생산한 닭고기 샐러드의 경우, 조리 직후 표준 평판균수는 0%, 3%, 6%에서 각각 4.60, 3.81, 3.78 Log CFU/g이며 대장균균수는 각각 2.18, 1.81, 1.90 Log CFU/g으로 녹차추출물을 첨가하지 않은 닭고기샐러드의 대장균균수를 제외하고는 모두 조리한 음식의 안전 기준치를 만족시키는 수준이었으며, 표준평판균수의 경우 녹차추출물의 첨가량이 많을수록 감소하였다. 생산방법에 따른 녹차추출물 첨가에 있어서는 샐러드드레싱에 첨가하는 경우보다 닭고기를 삶을 때 녹차추출물이 첨가된 경우가 미생물 수치가 낮았다.

4. 보관온도 및 시간에 따른 표준평판균수의 변화: 닭 가슴살을 삶을 때 녹차추출물을 첨가하여 생산된 닭고기 샐러드의 경우 첨가량에 따라 조리 직후 표준평판균수가 각각 4.00, 3.30, 3.00 Log CFU/g이었던 것이 보관시간에 따라 점차 증가하였고, 냉장보관의 경우에는 12시간 보관까지 각각 5.36, 5.30, 5.18 Log CFU/g로 안전기준치를 만족하는 것으로 나타났으며, 10°C 냉장보관의 경우에는 2시간까지는 안전기준치를 만족하였으며, 모든 보관온도에서 녹차추출물의 첨가량이 많을수록 표준평판균수의 증가가 적음을 알 수 있었다. 샐러드드레싱에 녹차추출물을 첨가하여 생산한 경우에는 첨가량에 따라 각각 조리직후 표준평판균수가 각각 4.60, 3.81, 3.78 Log CFU/g으로 닭고기를 삶을 때 첨가된 경우보다 높았는데, 3°C와 10°C냉장보관의 경우 2시간 이후부터 기준치를 초과하였으며, 상온보관의 경우에는 녹차추출물을 첨가하지 않은 닭고기 샐러드는 30분 이후 이미 기준치를 초과함을 알 수 있었다.

5. 보관온도 및 시간에 따른 표준평판균수의 변화: 닭 가슴살을 삶을 때 녹차추출물을 첨가하여 생산된 경우, 첨가량에 따라 조리 직후 대장균균수가 각각 2.30, 2.05, 1.90 Log CFU/g이었던 것이 모든 보관온도에서 보관시간에 따라 점차 증가하였으며 특히 녹차 추출물의 첨가량이 적을수록 대장균수의 증가가 적었다. 샐러드드레싱에 녹차추출물을 첨가하여 생산한 경우에는 첨가량에 따라 각각 조리직후 대장균균수가 각각 2.18, 1.81, 1.90 Log CFU/g으로 표준평판균수와는 달리 대장균균수는 샐러드드레싱에 녹차추출물을 첨가한 경우의 대장균균수가 낮은 수준을 보였으며, 역시 모든 보관온도에서 보관시간에 따라 대장균균수가 증가하였고, 녹차추출물의 첨가량이 클수록 그 증가폭이 작았다.

이상의 연구 결과, 녹차 추출물의 첨가가 미생물적 품질유지에 효과가 있다고 나타났으나 이는 일부 음식의 생산에 대한 기초연구로서 제한되는 점이 많다고 사료되는 바, 앞으로 본 연구 결과를 토대로 급식소에서 음식 생산 시 녹차 추출물 및 천연 항균성 물질 첨가에 따른 미생물적 품질 및 관능적 품질검사 등의 지속적인 연구가 수행됨으로써 급식소는 물론 상업적인 시설에서 다량조리 시 안전한 음식의 생산 및 판매를 위한 생산방법 및 레시피 개발이 이루어져야 하겠다.

## 감사의 글

이 논문은 2005년도 성신여자대학교 학술연구 조성비 지원에 의하여 연구되었음

### ■ 참고문헌

- 1) Kim HC, Kim MR. Consumers' Recognition and Information Need About Food Safety-Focused on Pesticide Residues, Foodborne Illness, and Food Additives-, Korean J. Dietary Culture 16(4): 296-309, 2001.
- 2) Branen A.L. Toxiological and biochemistry of butylated hydroxyanisole and butylated hydroxytoluene. *JAACS* 52: 59-63, 1975.
- 3) Yi SD, Yang JS, Jeong JH, Sung CK, Oh MJ. Antimicrobial Activities of Soybean Paste Extracts. *J Korean Soc Food Sci Nutr*. 28(6): 1230-1238, 1999.
- 4) Kim KH, Min KC, Lee SH, Han YS. Isolation and Identification of Antimicrobial Compound from Dandelion(*Taraxacum platycarum* D.). *J Korean Soc Food Sci Nutr*. 28(4): 822-829, 1999.
- 5) Seo KL, Kim DY, Yang SI. Studies on the Antimicrobial Effect of Wasabi Extracts. *Korean J Nutrition*. 28(11): 1073-1077, 1995.
- 6) Shin DH, Kim MS, Han JS. Antimicrobial Effect of Ethanol Extracts from Some Medicinal Herbs and Their Fractionates against Food-Born Bacteria. *KOREAN J. Food Sci Technol*. 29(4): 808-816, 1997.
- 7) Yun GY, Kim MA. The effect of Green Tea Powder on Yackwa Quality and Preservation. *Korean J. Food Culture*. 20(1): 103-112, 2005.
- 8) Rhi JW, Shin HS. Antioxidant Effect of Aqueous Extract Obtained from Green Tea, *Korean J. Food Sci Technol*. 25(6): 759-763, 1993.
- 9) Sakanara S, Aizawa M and Yamamoto T. Inhibitory effects of green tea polyphenols on growth and cellular adherence of an oral bacterium, *porphyromonas gingivalis*, *Bioscience Biotechnology and Biochemistry*. 60: 745, 1986.
- 10) Park CS, Cha MS, Kim ML. 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. 2001.
- 11) Park CS, Park GS. Effects of green tea on the survival of *Escherichia O157:H7* and *Salmonella typhimurium* in mayonnaise. *Korean J. Soc Food Cookery Sci*. 18(1): 57-62, 2002.
- 12) National advisory commie on microbiological critical for foods. Hazard analysis and critical control points system, *Int J Food Microbial* 16: 1-23, 1992.
- 13) 김종태. 노화지연 젊음을 지키는 녹차 '카테킨' 기능성 속속 입증, *식품저널* 5월호: 82-84, 2004.
- 14) Dahl CA, Matthews ME, Marth EH. 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. 1981.
- 15) Speck ML. Compendium of Method for the microbiological examination of foods. Washington DC. American Public Health Association. 1984.
- 16) Bobeng BJ. 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, 1978.
- 17) 박현수, 신현기. 단체급식의 위생관리에 대하여. *한국식품영양과학회 추계산 업심포지움*, 41p, 1999.
- 18) Jay JM. *Modern Food Microbiology*, 4th ed., Van Nostrand Reinhold, New York, 1996.
- 19) National advisory commie on microbiological critical for foods. Hazard analysis and critical control points system, *Int J Food Microbial* 16: 1-23. 1992.
- 20) Gilbert, R.J., K.L. and Roberts, D. *Listeria monocytogens* and chilled foods, *Lancet*, 1, pp383, 1989.
- 21) Siberman, G. T., Carpentier D. T., Munsey D. T., Rowley D. B. Microbiological evaluation of production procedures for frozen foil pack meals of the central preparation facility of the Frances E. Warren Air Force Base, Technical Report 76-37-FSL, U.S. Army Natick Reserch and Department Command, Natick, Mass, 1976.
- 22) Solberg M, Buckalew JJ, Chen CM, Schaffner DW, O'Neil K, McDowell J, Post LS and Boderck M. Microbiological safety assurance system for foodservice facilities. *J Food Technol* 44: 68-73. 1990.
- 23) Kim HY, Jung SM, Ko SH. A Study on the Quality Control of Pyeonyuk by Adding Green Tea Extracts Using Cook-Chill System (I), *J Korean Soc Food Sci Nutr*, 34(2): 285-290, 2005.