

## 녹차 추출물과 차잎 첨가에 따른 김치의 품질 특성 비교

박금순 · 정의숙\* · 박선희

대구효성가톨릭대학교 생활환경학과, 대구산업정보대학 조리과\*

### Comparison of Kimchi Quality Added Green Tea Extract and Green Tea Leaf

Geum-Soon Park, Eoi-Suk Jeong\* and Sun-Hee Park

*Dept. of Home Management., Taegu-Hyosung Catholic Univ.*

*Dept. of Food Preparation, Taegu Polytechnic College\**

#### Abstract

This study was conducted to investigate the kimchi quality of the addition of green tea extract and green tea leaf. Kimchi was examined for pH, titratable acidity, the changes in the number of microorganisms, color, sensory evaluation. The pH and titratable acidity of kimchi at the addition of 5%, 1% of green tea extract and green tea leaf were higher and lower than those of control kimchi. The number of total microorganism at 21 days were detected much more in the kimchi added green tea extract and green tea leaf than in control. The number of coliforms up to 7 days of fermentation were detected. And those at 14~21 days were not detected but those of 28 days were detected. The number of coliforms at 28 days were most lowest in the kimchi added green tea extract 3%. The number of lactic acid bacteria were detected more in the kimchi added green tea leaf. As a result of sensory evaluation during fermentation, the kimchi added green tea extract 5% was the highest score in carbonated taste, texture and overall quality. As the result of correlation between sensory characteristics and mechanical characteristics, it was found that sensory characteristics of sour taste is negatively related to the mechanical characteristics of L values, while it is positively related to the texture. The a values is negatively related to the sensory characteristics of overall quality. The b values is positively related to the sensory characteristics of sour taste.

Key words: green tea extract, green tea leaf, kimchi quality.

#### I. 서 론

오랜 역사를 가지는 김치는 최근 국제적 식품으로 부각됨에 따라 신선한 김치를 오랫동안 유지하거나, 품질을 향상시키는 것이 관심의 대상이 되고 있다.

김치에 관하여 지금까지 많은 연구가 이루어져 왔으며 최근 건어 추출물의 첨가가 김치 숙성에 미치는 영향에 관한 연구, 식물성 유지류의 첨가가 김치의 품질과 보존성에 미치는 영향에 관한 연구, 솔잎 첨가김치의 숙성 중 당, 산 및 아미노산의 함량 변화 및 관능적 품질에 관한 연구, 계껌질과 계란껌질 첨

가김치의 보존성 비교<sup>1-4)</sup>가 있다. 또 천연물을 이용한 김치의 보존성 증진연구가 활발히 진행되고 있는데 그 대상으로는 한약재, 향신료 등이 재료로 활용되고 있다. 한편 녹차의 화학성분 중 카테킨(catechin)은 수렴, 해독, 살균 및 방부작용 등의 생리작용이 있으며 특히 최근에는 성인병 및 암 예방에 관계하는 항산화, 항돌이변이, 혈중 콜레스테롤 저하 등의 생리활성 기능이 밝혀지고 있다<sup>5)</sup>. 그리고 차의 카페인(caffeine)은 커피나 홍차에는 함유되어 있지 않은 카테킨, 데아닌, 비타민 C 등과 분자화합물을 이루고 있기 때문에 흡수작용이 서서히 일어나 순수한 카페인을 과잉 섭취했을 때 나타나는 정신불안, 불쾌감 등의 부작용을 일으키지 않고 그 작용이 훨씬 부드럽게 나타난다<sup>6)</sup>. 일반적으로 녹차는 차잎의 질소화합물과 깊은 관계가 있으며 단백질 함량이 많은 것일수록 품질이 좋은 것으로 알려지고 있다. 이미 녹차의 효능에 관한 연구가 국내외에서 활발히 진행되고 있으며 최근에는 녹차추출물의 항균효과와 항산화효과가 있다는 연구결과가 보고되고 있다<sup>7-9)</sup>.

이에 본 연구에서는 여러 질병과 성인병 유발을 억제시키는 효능<sup>10)</sup>을 가지고 있는 녹차의 첨가에 따른 김치의 품질적 특성을 조사하기 위하여 지리산 화개지역에서 재배된 녹차의 일반성분과 아미노산을 분석하고, 녹차로부터 얻은 녹차 추출물과 잎을 농도별로 첨가시켜 저장기간에 따른 김치의 이화학적 특성과 미생물수 및 색도의 변화, 관능적 특성을 조사함으로써 녹차첨가김치의 이용도와 개발을 위한 기초 자료를 제시하고자 한다.

## II. 재료 및 방법

### 1. 재 료

#### 1) 실험재료

배추는 개체당 중량이 2kg 내외의 1997년 가을 경북 경산시 하양시장에서 구입한 결구배추(품종: 장수)를, 그의 부재료로 고춧가루, 마늘, 생강, 소금(천일염) 및 멸치액젓(하선정)은 (주)아진종합식품에서 제공받아 사용하였다. 녹차(green tea)는 1997년 4월말 지리산 화개지역에서 제조한 대작을 시료로 사용하였다.

#### 2) 담금 및 숙성

배추의 걸쭉질 및 뿌리를 제거한 후 3~4등분하고, 배추량에 대하여 10% 소금물 1.5배량을 가하여 10°C에서 20시간 절임하였다. 절임중 염도를 균일하게 하기 위하여 절임용기의 밑부분으로부터 상부로 회전시키는 방법으로 염수를 3회 섞어 주었다. 절임 후는 수돗물로 2~3번 세척하여 체에 바쳐 물빼기를 하고 제조된 녹차를 전통 다기를 이용하여 70°C의 물에 녹차를 넣고 5분 정도 2회 우려내어서 녹차 추출물과 남은 잎(수분함량: 50%)을 만들어 김치 첨가용의 시료로 준비하였다. 김치담금은 4등분한 절임배추 300g에 대하여 Table 1과 같은 조성으로 양념을 잘 혼합하여 김치를 제조하였다. 담금량은 절임배추량으로 300g씩을 비닐팩에 넣어 밀봉한 후 10°C 저온실에서 숙성시켰다.

Table 1. Experimental design

Formula Sample	Chinese cabbage (g)	Red pepper powder (g)	Garlic (g)	Ginger (g)	Fermented anchovy sauce (g)	GTE <sup>1)</sup> (ml)	GTL <sup>2)</sup> (g)
Control	300	13.5	5.4	1.2	13.5	-	-
1% GTE	300	13.5	5.4	1.2	13.5	3	-
3% GTE	300	13.5	5.4	1.2	13.5	9	-
5% GTE	300	13.5	5.4	1.2	13.5	15	-
1% GTL	300	13.5	5.4	1.2	13.5	-	3
3% GTL	300	13.5	5.4	1.2	13.5	-	9
5% GTL	300	13.5	5.4	1.2	13.5	-	15

<sup>1)</sup> GTE : green tea extract    <sup>2)</sup> GTL : green tea leaf

## 2. 실험방법

### 1) 녹차의 일반성분 분석

녹차의 일반성분 분석은 AOAC<sup>11)</sup>방법에 따라 수분함량은 105°C 상압가열 건조법, 조지방은 회화법, 조지방은 Soxhlet 추출법, 조단백질은 Micro-Kjeldahl 법으로 분석하였다.

### 2) 아미노산 분석

아미노산 분석은 김<sup>12)</sup>이 사용한 방법에 준하여 측정하였다. 아미노산 조성은 분해관에 시료 0.1g을 넣고 6N HCl 용액 10ml를 가하고 질소로 탈기시킨 후 밀봉하여 105°C에서 가수분해시켰다. 여기에 증류수로 희석하고 여과시킨 후 감압농축하여 염산을 제거하고 구연산 나트륨 완충액(pH 2.2)을 가해 아미노산 자동 분석기(LKB-4150, Alpha)로 Table 2의 조건에서 분석하였다.

### 3) pH 및 산도 측정

김치국물과 조식을 합하여 polytron homogenizer(PT-1200C, Switzerland)로 파쇄한 후 3점의 가제로 여과한 후 pH는 pH meter(Metron 632, Switzerland)로 측정하였으며, AOAC 방법<sup>13)</sup>에 따라 산도는 여액 10ml를 취하여 0.1% phenolphthalein 지시약을 첨가한 후 pH 8.2가 될 때까지 0.1N-NaOH 용액(F=1.0000)으로 적정하여, 젖산함량으로 환산하

Table 2. Instrument and operating conditions of amino acid analysis

Instrument	LKB(Model Biocrom 10)
Column	Cation exchange resin (4.6mm×200mm)
Mobile phase	Gradient elution Buffer I : 0.2N sodium citrate (pH 3.20) Buffer II : 0.2N sodium citrate (pH 4.25) Buffer III : 0.2N sodium citrate (pH 6.45) Buffer IV : 0.2N sodium hydroxide
Flow rate volume	Buffer solution 35ml/hr Ninhydrin solution 25ml/hr
Injection volume	10 µl
Optical density	Amino acid 570nm (1.0) 440nm (1.0)

여 산도(%)로 표시하였다.

### 4) 균수의 계측

배추김치의 국물과 조식을 합한 것을 살균 Polytron homogenizer(PT-1200C, Switzerland, Kinematica AG)로 파쇄한 후 3점의 멸균가제로 여과하고 여액 1ml을 취하여 0.1% peptone수로 희석하여 3M사의 petrifilmTM plate를 사용하여 총균수, yeast와 mold, coliform bacteria의 수를 계측하였다. 젖산균수는 MRS agar 배지<sup>14)</sup>(peptone 10g, beef extract 10g, yeast extract 5g, glucose 20g, tween80 1g, K<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> 2g, sodium acetate 5g, MgSO<sub>4</sub>·4H<sub>2</sub>O 0.05g, triammonium citrate 0.2g, sodium azide 0.2g, agar 15g, 증류수 1L)를 사용하여 37°C에서 48시간 평판배양<sup>15)</sup>한 후 생긴 colony를 계측하여 colony forming unit(CFU)/ml로 표시하였다.

### 5) 색도의 측정

색도는 색차계(Minolta CR-200, Japan)를 사용하여 양념을 가아제로 닦아낸 일정 위치의 L(명도), a(적색도), b(황색도)값을 측정하였다.

### 6) 관능검사

관능 검사원은 가정관리학과 대학원생 8명을 선발하여 동일한 접시에 시료 김치의 동일한 부분을 일정량 담아 매번 무작위로 추출된 3자리 숫자를 시료수 대로 접시마다 순서를 달리하여 적어, 저장기간(0일, 7일, 14일, 21일, 28일)에 따라 훈련받은 8명의 관능요원들에게 오후 2~3시 사이에 동시에 제공하여 실시하였다. 평가 내용은 신 맛, 탄산미, 군덕내, 아삭아삭한 정도, 전반적인 기호도의 항목으로 7점법으로 실시하였다.

### 7) 통계처리

실험결과와 통계처리는 SAS WIN 6.12 program을 이용하여 t-test, oneway ANOVA, Duncan's multiple range test, Pearson's Correlation analysis 등을 실시하였다.

### III. 결과 및 고찰

#### 1. 녹차의 일반성분 조성

Table 3은 녹차의 일반성분을 조사한 것으로 수분이 4.55%, 조회분이 6.60% 그리고 조지방, 조단백질이 각각 5.40%, 30.10%로 나타났다.

#### 2. 녹차의 아미노산 조성

녹차의 맛을 내는데 중요한 역할을 하고 있는 아미노산은 17종이 검출<sup>16)</sup>되었으며 차엽의 아미노산 함량변화를 측정할 결과는 Table 4에 나타내었다.

아미노산 분석 결과 필수 아미노산 : 비필수 아미노산 비율이 40.70% : 59.30%으로 나타났으며, 필수 아미노산 중 lysine(9.46%), leucine(7.18%)이 높았으며 특히 다른 녹차 연구에서는 보고된 바 없는 phenylalanine이 4.94%로 나타났다. 또한 아미노산은 감칠맛의 주성분인 glutamic acid(19.25%), aspartic acid(8.49%), arginine(7.71%)순으로 높았다. 이것은 녹차가 영양적인 면에서 가치가 큰 것으로 알 수 있으며<sup>10)</sup>, 차엽의 아미노산 함량을 분석한 결과 16종의 아미노산을 분리하였으며, 그중에서 glutamic acid와 aspartic acid가 가장 많이 함유되어 있었다고 보고한

Table 3. General composition of green tea (%)

Moisture	Crude ash	Crude fat	Crude protein
4.55	6.60	5.40	30.10

Table 4. Amino acid composition of green tea

Essential amino acid	Content	Non-essential amino acid	Content
Treonine	4.80	Aspartic acid	8.49
Valine	5.85	Serine	4.91
Methionine	2.13	Glutamic acid	19.25
Isoleucine	4.05	Proline	2.30
Leucine	7.18	Glycine	7.84
Phenylalanine	4.94	Alanine	6.73
Histidine	2.29	Cysteine	0.17
Lysine	9.46	Tyrosine	1.90
-	-	Arginine	7.71
Total	40.70	Total	59.30

김<sup>18)</sup>의 결과와 비슷한 경향을 나타내었다.

#### 3. 녹차 추출물과 차잎 첨가김치 숙성중의 변화

##### 1) pH 및 산도의 변화

김치의 숙성 중 pH 변화를 측정할 결과는 Fig. 1과 같다. 숙성 중 생성되는 유기산<sup>19)</sup>에 의해 산도는 점진적으로 증가하고 pH는 감소함을 나타내어, 김치의 초기 대조군의 pH는 5.37로 녹차 추출물 및 차잎 첨가 경우의 pH가 높게 나타났으며 김치가 숙성되어지면서 pH는 감소, 14일 이후부터는 매우 서서히 감소되었다. 28일째는 녹차 추출물 5% 첨가 경우 4.17

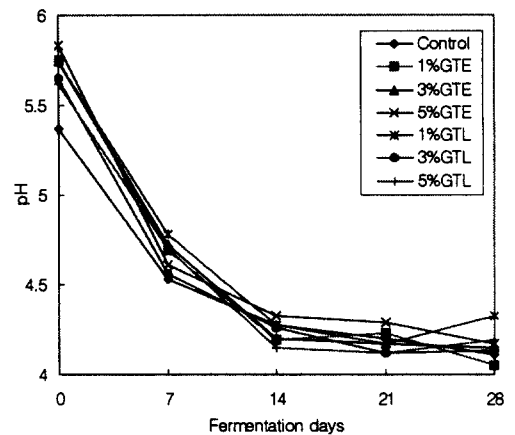


Fig. 1. Changes in pH of kimchi added green tea extract and green tea leaf.

\*GTE : green tea extract, \* GTL : green tea leaf

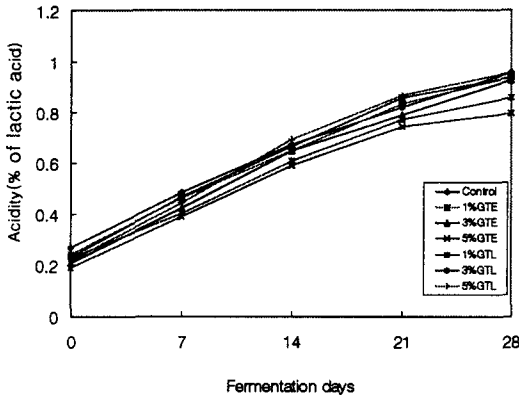


Fig. 2. Changes in titratable acidity of kimchi added green tea extract and green tea leaf.

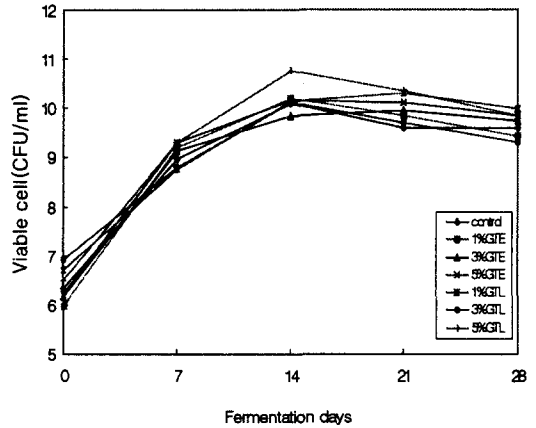


Fig. 3. Changes in the number of total microorganism of kimchi added green tea extract and green tea leaf.

로 pH가 가장 높았다.

산도의 변화는 Fig. 2와 같으며 pH와 거의 비슷한 경향으로 7일까지는 큰 변화가 없으나 그 이후부터 증가하였으며 숙성 28일째의 대조군의 산도가 0.96인 것에 비하여 녹차 추출물 5% 첨가군 0.80, 녹차잎 1%첨가군 0.84로 대조군보다 산도는 낮게 유지되었다.

김치의 적숙기일 때의 pH 범위는 4.2, 산도는 0.6%(젖산으로)로 보고된 바 있으며<sup>20,21)</sup> 본 실험에서는 모든 시료가 숙성 14일째 pH 4.15~4.32, 산도 0.59~0.69를 나타내므로 이때가 적숙기인 것으로 여겨진다.

2) 미생물균수의 변화

총균수, yeast와 mold, coliform bacteria 및 젖산균의 변화를 측정된 결과는 Fig. 3에서 Fig. 6과 같다.

Fig. 3에서와 같이 총균수는 가장 맛있는 시기 즉 14일에 최대치로 되고 21일부터 산도가 증가함에 따라 서서히 감소하는 경향을 보여 조<sup>22)</sup>의 김치 숙성 중 미생물의 동태와 성분변화에서 나타난 결과와 같은 양상을 보여 주었다. 특히 숙성 21일에 녹차첨가 김치의 총균수가 대조군보다 많이 나타났다.

Yeast와 mold수는 전 발효기간을 통해 대조군이 높았다(Fig. 4).

Coliform bacteria(대장균군)의 수는 Fig. 5에서 보는 바와 같이 담금 7일까지 증가하였으며 특히 1%

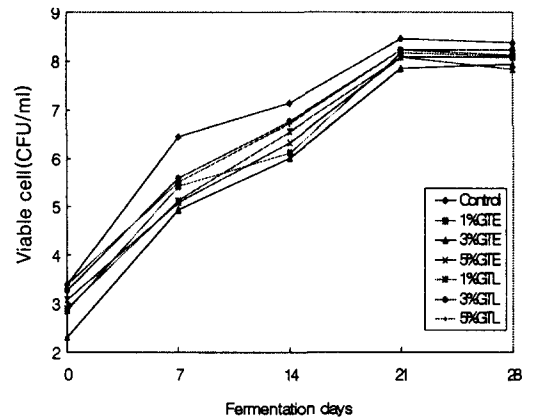


Fig. 4. Changes in the number of yeast and mold of kimchi added green tea extract and green tea leaf.

GTE, 5% GTE 첨가된 김치가 대조군에 비해 훨씬 적은 수를 보였다. 7~14일에는 급격히 감소하였다가 14~21일 사이에는 나타나지 않았으며 숙성 28에는 다시 검출된 바, 대조군의 수가 가장 많았고 3% GTE를 첨가한 김치에서 대장균의 수가 가장 적었다. 김치발효 초기에 나타나는 대부분의 대장균군은 주재료인 배추와 비록 김치 제조시 그 분량비는 소량이지만 생강으로부터 이행된다는 점을 주목할 필요가 있으며, 14일~21일 사이에 Coliform bacteria가 나타나지 않은 것은 김치발효과정 중에 젖산균이 젖산을 생산함으로써 pH를 낮추어 대장균(*Escheri-*

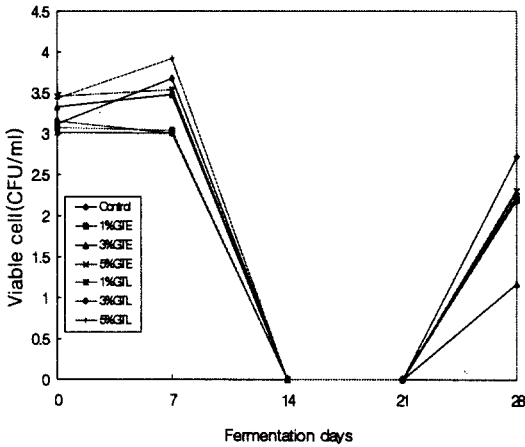


Fig. 5. Changes in the number of coliform bacteria of kimchi added green tea extract and green tea leaf.

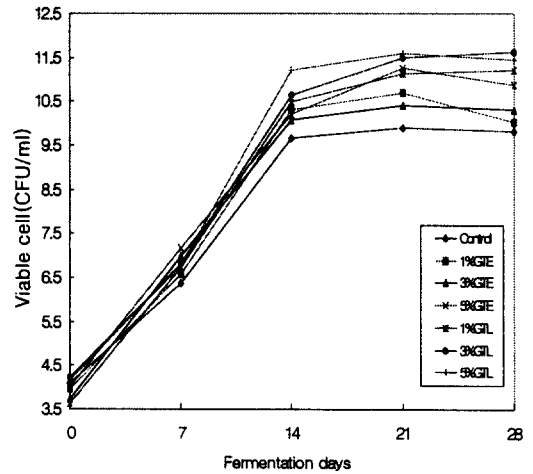


Fig. 6. Changes in the number of lactic acid bacteria of kimchi added green tea extract and green tea leaf.

chia coli) 등 기타 세균의 번식을 억제<sup>24)</sup>한 것으로 사료된다. 일반김치에서 숙성초기와 숙성말기에 대장균이 검출된 보고<sup>25)</sup>와 같은 경향을 나타내었다. 이러한 결과와 최근에 이르러 걸절이 형태의 김치 수출량이 늘고 있음을 감안할 때 청정화시킨 재료로 김치를 담구는 방법의 개발<sup>26)</sup>이 요망되었다.

젖산균수는 숙성 14일까지 급격히 증가하고 그 이후부터는 완만한 경향을 보였는데 전 발효기간을 통해 녹차첨가 김치가 대조군에 비해 훨씬 많은 경향을 나타냈으며 대체적으로 녹차잎 첨가김치에서 현저히 많았다(Fig. 6).

### 3) 색도의 변화

녹차 추출물과 차잎을 농도별로 첨가시켜 제조한 김치의 저장기간에 따른 색깔을 색차계로 측정하여 L(명도), a(적색도), b(황색도)값으로 나타난 결과는 Table 5와 같다.

명도 L(lightness)값은 숙성 전기간 동안 녹차잎 첨가김치가 녹차 추출물 첨가김치에 비하여 낮게 나타났다. 이것은 오<sup>27)</sup> 등의 술잎 첨가김치의 관능적 품질연구에서 술잎 첨가김치가 무첨가 김치에 비하여 L값이 전반적으로 낮은 결과와 유사한 경향을 보였다. 김치담금 당일에는 녹차 추출물 3% 첨가군(3% GTE)이 대조군보다 낮았으나 발효의 경과에 따라 대조군보다 밝은 김치로 나타났으며 관능검사

결과도 가장 양호하였다.

적색도 a(redness)값의 경우 발효가 진행됨에 따라 대조군과 녹차추출물 및 잎을 첨가한 시료군을 비교하면 김치담금 당일에는 녹차추출물 3% 첨가군(3% GTE)이 가장 높았으나 발효말기에는 가장 낮게 나타났으며, 적숙기인 14일째는 대조군이 다른 시료군들에 비해 가장 낮았다.

황색도 b(yellowness)값은 김치담금 당일에는 녹차 추출물 1% 첨가군(1% GTE)이 가장 높았으며, 적숙기인 14일에 우려낸 녹차잎 5% 첨가군(5% GTL)의 황색도가 가장 높았으며 녹차추출물 5% 첨가군(5% GTE)에서는 가장 낮았다. 발효말기에는 5% GTL, 3% GTE, Control, 5% GTE, 1% GTL, 1% GTE, 3% GTL 순으로 나타내어 차잎 5% 첨가군의 황색도는 16.04%로 대조군의 14.31에 비하여 현저히 높은 값을 나타내어 차잎 첨가량이 증가함에 따라 비효소적 갈변현상<sup>16)</sup>이 심하게 일어남을 알 수 있었다.

### 4) 녹차 첨가군별 관능검사 비교

김치의 숙성 정도는 이화학적인 수치만으로는 곤란하고 관능검사와 함께 다루어져야 하므로 Control 군과 녹차 추출물 첨가군의 관능검사 결과는 Table 6과 같다.

**Table 5.** Changes in color of Kimchi added green tea extract and green tea leaf

Treatment <sup>1)</sup>	Fermentation days				
	0	7	14	21	28
Control	71.03	62.53	67.89	61.81	64.55
1% GTE	69.68	69.71	66.98	69.42	62.94
3% GTE	68.20	69.79	67.71	65.92	66.01
L 5% GTE	72.53	61.61	65.37	62.30	62.40
1% GTL	66.45	62.89	66.56	54.97	64.41
3% GTL	57.01	57.76	56.88	61.06	57.85
5% GTL	69.07	53.82	66.47	51.68	61.42
Control	-0.12	-0.29	-1.40	0.09	-0.22
1% GTE	2.75	-0.60	-0.29	-0.47	-0.43
3% GTE	3.08	-1.25	-0.63	0.46	-0.85
a 5% GTE	-0.39	-0.24	0.42	1.03	0.08
1% GTL	-0.37	0.54	0.19	2.30	1.24
3% GTL	2.45	2.79	2.63	1.42	1.26
5% GTL	-0.88	2.38	1.99	2.97	1.01
Control	7.09	13.82	17.36	18.28	14.31
1% GTE	15.84	11.61	15.01	19.66	12.11
3% GTE	14.85	12.00	13.48	18.93	15.51
b 5% GTE	9.59	13.42	11.12	20.46	12.98
1% GTL	10.14	14.00	14.54	15.81	12.19
3% GTL	12.12	14.70	14.38	18.18	11.40
5% GTL	6.36	13.19	19.44	13.70	16.04

<sup>1)</sup> Abbreviations are the same as described in Table 1.

녹차첨가군별 관능검사 결과에서 녹차물 추출물첨가군이 탄산미(carbonated taste), 전반적인 기호도(overall quality)가 대조군보다 높았으며 각각  $p < 0.05$ ,  $p < 0.01$ 수준에서 유의한 차이가 있었다. 이는 관능요원들에게 있어서 control군보다 녹차 추출물첨가 김치의 선호도가 높음을 보여준다.

Control군과 우려낸 녹차잎 첨가군의 관능검사 결과는 Table 7과 같다.

아삭아삭한 정도(texture)와 전반적인 기호도(overall quality)에 있어서 차잎 첨가군 김치 점수가 control보다 높은 것으로 나타났으며 이는  $p < 0.01$ 수준에서 집단간에 유의한 차이가 있었다.

녹차 추출물 첨가군(GTE)과 우려낸 녹차잎 첨가군(GTL)의 관능검사 결과는 Table 8과 같다.

두 첨가군에 있어서는 유의성은 나타나지 않았지만 녹차 추출물 첨가군이 우려낸 녹차잎 첨가군에 비

**Table 6.** Comparison of sensory evaluation between control and green tea extract of Kimchi

Sensory	Sample	Control	GTE	T-value
		Mean±S.D	Mean±S.D	
Sour taste		3.80±1.30	4.13±1.53	-1.23
Carbonated taste		3.53±1.01	4.03±1.42	-2.47*
Yeast-moldy odor		3.10±1.19	3.30±1.45	-0.79
Texture		3.65±0.83	4.19±1.18	-3.19*
Overall quality		3.35±0.98	3.97±1.55	-2.36**

<sup>1)</sup> Mean±standard Deviation

\* $p < 0.05$ , \*\* $p < 0.01$

**Table 7.** Comparison of sensory evaluation between control and green tea leaf of Kimchi

Sensory	Sample	Control	GTL	T-value
		Mean±S.D	Mean±S.D	
Sour taste		3.80±1.30	3.80±1.58	0.00
Carbonated taste		3.53±1.01	3.80±1.32	-1.20
Yeast-moldy odor		3.10±1.19	3.19±1.50	-0.35
Texture		3.65±0.83	4.18±1.28	-3.03**
Overall quality		3.35±0.98	3.72±1.44	-1.85**

<sup>1)</sup> Mean±SD : Mean standard Deviation

\*\* $p < 0.01$

비해 모든 관능항목에 있어서 점수가 높은 것으로 나타났다.

#### 4. 관능검사와 기계적 검사의 상관관계

녹차 추출물 및 잎을 첨가한 김치의 관능검사와 기

**Table 8.** Comparison of sensory evaluation between green tea extract and green tea leaf of Kimchi

Sensory	Sample	GTE	GTL	T-value
		Mean±S.D	Mean±S.D	
Sour taste		4.13±1.53	3.80±1.58	1.66
Carbonated taste		4.03±1.42	3.80±1.32	1.32
Yeast-moldy odor		3.30±1.45	3.19±1.50	0.57
Texture		4.19±1.18	4.18±1.28	0.05
Overall quality		3.97±1.55	3.72±1.44	1.25

<sup>1)</sup> Mean±SD : Mean standard Deviation

**Table 9.** Correlation between sensory and mechanical characteristics of Kimchi

Sensory	Mechanical	Correlation Coefficient(r)		
		L	a	b
Sour taste		-0.38*	0.04	0.59***
Carbonated taste		0.06	-0.03	0.04
Yeast-moldy odor		0.16	0.09	-0.12
Texture		0.34*	-0.15	-0.09
Overall quality		0.26	-0.39*	0.18

\*p&lt;.05 \*\*\*p&lt;.001

기계적 검사의 상관관계는 Table 9와 같다.

기계적검사의 명도 L값은 관능검사의 신맛(sour taste)과 부적 상관관계를 보였으며(p<.05), 아삭아삭한 정도(texture)와 정적인 상관관계(p<.05)를 나타내어 신맛이 강할수록 명도가 낮아 어두운 것으로 나타났고, 아삭아삭한 정도가 강할수록 명도가 높아 밝게 보여, 신맛과 아삭아삭한 정도가 녹차 추출물 및 잎을 첨가한 김치의 밝기에 영향을 미치는 것으로 나타났다.

적색도 a값은 관능검사의 신맛(sour taste), 탄산미(carbonated taste), 아삭아삭한 정도(texture)와는 상관관계가 없는 것으로 나타났으나, 관능검사의 전반적인 기호도(overall quality)와 부적 상관관계(p<.05)를 나타냈다. 즉 a값이 높을수록 전반적인 기호도가 낮아서 과숙기에 적색과 갈색을 품은 어두운 색의 김치의 색보다는 적숙시의 여린 주황색빛<sup>28)</sup>의 김치를 더 선호하는 결과로 사료된다.

황색도 b값은 관능검사의 신맛(sour taste)과 정적 상관관계(p<.001)로 b값이 높을수록 신맛이 강하게 나타났다.

#### IV. 요약

녹차 추출물과 차잎을 농도별로 첨가시켜 김치를 제조하여 김치의 미생물수 변화, 이화학적, 물리적 특성을 조사하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 미생물균수의 측정에서 총균수는 숙성 21일에 녹차첨가 김치가 대조군보다 많았으며, 효모수는 전 발효기간을 통해 대조군이 높았다. Coliform

bacteria의 수는 녹차 추출물 3% 첨가군의 수가 가장 적었으며 젖산균수는 대체적으로 녹차 잎 첨가 김치에서 현저히 많았다.

2. 색도측정 결과 명도(L값)는 발효의 경과에 따라 녹차 추출물 3% 첨가군이 대조군보다 밝게 나타났다. 적색도(a값)는 김치담금당일에는 녹차 추출물 3% 첨가군이 가장 높았으나 발효말기에는 가장 낮게 나타났으며, 적숙기인 14일째는 대조군이 다른 시료군들에 비해 가장 낮았다. 황색도(b값)는 적숙기인 14일에 우려낸 녹차잎 5% 첨가군이 가장 높았고 녹차 추출물 5% 첨가군에서 가장 낮았다.
3. 관능검사 녹차 추출물 첨가군이 탄산미, 전반적인 기호도가 대조군보다 높았으며 각각 유의한(p<.001) 차이가 있었다.
4. 관능검사와 기계적검사의 상관관계는 기계적검사의 명도 L값과 관능검사의 신맛은 부적상관관계를 보였으며(p<.05) 아삭아삭한 정도와 정적인 상관관계를 나타내었다(p<.05). 적색도 a값은 관능검사의 전반적인 기호도와 부적 상관관계를 나타냈다(p<.05). 황색도 b값은 관능검사의 신맛과 정적 상관관계를 나타내었다(p<.001).

#### V. 참고문헌

1. 김순동, 박인경, 이명숙: 건어추출물의 첨가가 김치숙성에 미치는 영향. 대구효성가톨릭대학교 식품과학지, 9, 33, 1997.
2. 김순동, 박인경, 김일두: 식물성 유지의 첨가가 김치의 숙성에 미치는 영향. 대구효성가톨릭대학교 식품과학지, 9, 39, 1997.
3. 오영애, 김순동, 김경희: 술잎 첨가김치의 숙성중 당, 산 및 아미노산의 함량 변화. 대구효성가톨릭대학교 식품과학지, 9, 45, 1997.
4. 김미향, 김덕희, 김순동: 계절질과 계절잡질 첨가 김치의 보존성 비교. 대구효성가톨릭대학교 식품과학지, 9, 97, 1997.
5. Chen, Z. M.: Tea production in china and therapeutic effect of tea. 한국식품과학회 1차



- 국제녹차세미나(서울) 초록, 1989.
6. Krishnamurthi, K. K. 한국식품과학회 2차 국제 녹차세미나 초록, 1993.
  7. 여생규, 안철우, 김인수, 박영범, 박영호, 김선봉 : 녹차, 오롱차 및 홍차 추출물의 항균효. 한국영양식량학회지 24(2): 293, 1995.
  8. 이주원, 신효선: 녹차 물추출물의 항산화효과. 한국식품과학회지 25(6): 759, 1993.
  9. So, R. S.: Water-soluble antioxidant used in food industry-obtained from tea leaves by water extraction followed by liquid chromatography fractionation. European Patent 547, 370, 1993.
  10. 안봉전: 茶의 가공방법에 따른 Polyphenol 화학, 농산물저장유통학회지 5(1): 100, 1998.
  11. A.O.A.C: Official methods of Analysis, 14th ed., Association of Official Analyticalchemists, Arlington, Virginia: 413, 1984.
  12. 김 청: 대추잎의 화학조성과 기능성에 관한 연구, 영남대학교 대학원 석사학위논문: 26, 1998.
  13. A.O.A.C Official Methods of Analysis Fruit and products. Acidity(titratable) of fruit products: 420, 1990.
  14. Harrigan, W. F. and Mccance, M. E.: Laboratory methods in food and dairy microbiology. Academic Press, London, N. Y., p.347, 1976.
  15. 김미정: 김치의 위생성과 품질향상을 위한 담금 방법에 관한 연구. 대구효성가톨릭대학교 박사학위논문, 1995.
  16. 이미경: 녹차생엽의 조리과학적 특성에 관한 연구. 한양대학교 대학원 석사학위논문: p.28, 1989.
  17. 유춘희, 정재기, 정태영, 나상무: 한국영양학회지, 6(3): 17, 1973.
  18. 김 권: Korean J. Food Sci. Technol., 9, 1, 1977.
  19. 김현옥, 이혜수: 숙성온도에 따른 김치의 비휘발성 유기산에 관한 연구. 한국식품과학회지: 7(2), 74, 1975.
  20. 민태익, 권태완: 김치 발효에 미치는 온도 및 식염농도의 영향. 한국식품과학회지, 16(4): 443, 1984.
  21. 조재선: 김치의 이화학적 특성. 식품과학, 21(1): 25, 1988.
  22. 조재선: 김치 숙성중 미생물의 동태와 성분변화. 한국식품과학회지 6(4).
  23. 민태익: 김치발효와 관련 미생물의 특성. 부산대학교 김치연구소 심포지움발표논문집, 3, 1998.
  24. 정장호, 김연순, 유양자, 경규향: 김치 발효중 대장균군의 소장과 억제에 관한 연구, 한국식품과학회지, 29(5): 1997.
  25. 최신양, 이한웅, 정건섭: 저장김치의 *Leuc. mesenteroides* IFO 12060 및 *nisin*첨가에 의한 *Escherichia coli*의 소장. 한국영양식량학회지, 21(4): 414, 1992.
  26. 김일두, 박미자, 김순동: 김치의 숙성 중 Coliform Bacteria의 변화. 대구효성가톨릭대학교 식품과학지, 9, 72, 1997.
  27. 오영애, 서기용, 김순동: 솔잎 첨가김치의 관능적 품질, 대구효성가톨릭대학교 식품과학회지, 9, 55, 1997.
  28. 김미경, 하귀현, 김미정, 김순동: 김치의 숙성중 색상변화에 관한 연구. 한국영양식량학회지, 23(2): 276, 1994.