

## 미삼과 오미자즙을 첨가한 저염도 배추김치의 특성변화

조인영 · 이혜란 · 이종미  
이화여자대학교 식품영양학과  
(2005년 2월 22일 접수)

### The Quality Changes of Less Salty Kimchi Prepared with Extract Powder of Fine Root of Ginseng and *Schizandra Chinensis* Juice

In Young Cho, Hye-Ran Lee, and Jong Mee Lee  
Department of Food and Nutrition, Ewha Womans University  
(Received February 22, 2005)

#### Abstract

This study was conducted to investigate the effects of ginseng and *Schizandra chinensis* on the quality characteristics of kimchi stored for 40 days at 4°C after kimchi was fermented for 1 day at 25°C. pH and reducing sugar of GS(Kimchi added with extract powder of fine ginseng root and *Schizandra chinensis* juice) were the highest in the early part of storage but pH and reducing sugar of G(Kimchi added with extract powder of fine ginseng root) were the highest from 11th storage day. Acidity and CO<sub>2</sub> content of GS were the highest during storage period. The CO<sub>2</sub> content of GS was the highest significantly and the CO<sub>2</sub> content of C(Control) was the lowest significantly. When the hardness was measured, G was the hardest and there were no significant difference between C and GS. Total cells and lactic acid bacteria were increased rapidly at initial fermentation and GS was the highest of 3 samples from 6th storage day. The result of sensory evaluation showed that G was lower in sourness and higher in hardness than C and GS. Ginseng flavor had no significant differences between G and GS. And G was higher than GS in bitter taste. Consumer Acceptance test showed that consumer preferred C and GS to G. Considering all results, it can be concluded that addition of *Schizandra chinensis* juice to kimchi decreases the bitter taste of ginseng and increasing consumer preference.

Key Words : Kimchi, Ginseng, *Schizandra chinensis*

#### 1. 서론

김치는 우리나라의 대표적인 전통 채소발효식품으로서<sup>1)</sup> 주식인 쌀밥과 함께 필수적인 반찬으로 식생활에 두루 애용되고 있으며, 상차림에서도 밥, 국, 김치는 첩수와 상관없는 기본 음식이다. 김치는 배추, 무, 고춧가루, 마늘, 생강 등 재료 자체가 여러 가지 생리활성을 나타낼 뿐만 아니라 김치의 발효과정 중에 생성된 성분들이 복합적으로 작용하여 상승효과를 나타내는 기능성 식품이다.<sup>2)</sup> 또한, 최근 국민 수준의 향상과 함께 건강과 관련하여 영양이 강조되거나 기능성이 강조된 건강보조식품들이 각광받고 있는데, 김치의 경우에서도 기능성을 강조한 김치, 한방약재를 첨가한 김치<sup>3)</sup>, 해조류 및 기호특수재료를 첨가한 김치가 주목받고 있다<sup>4)</sup>. 인삼은 여러 약리작용<sup>5~7)</sup>을 가지고

있어 한방에서 생약으로 사용되어 왔으며, 최근 인삼을 식품에 적용하여 인삼의 기능뿐만 아니라 인삼이 식품에 미치는 영향 및 관능적 특성을 규명하려는 노력이 시도되고 있다. 이러한 시도에 인삼 또는 인삼 추출물을 요구르트<sup>8)</sup>, 빵<sup>9)</sup>, 돈육불고기<sup>10)</sup>와 돈가스<sup>11)</sup>, 동치미<sup>12, 13)</sup>, 김치<sup>14~17)</sup> 등에 첨가하여 기능성 강화 및 저장성을 증가시켰다.

본 연구에서는 식생활의 향상 및 기능성식품에 대한 관심을 반영하여, 인삼을 김치에 첨가함으로써 기능성뿐 아니라, 김치의 가식기간을 연장시키고 기호성 및 영양을 증진시키려고 하였다. 그러나, 김치에 인삼을 넣는 것은 경제적인 측면에서 산업화되기 불리하므로 인삼과 거의 같은 효능이 있는<sup>18)</sup> 미삼(fine root of ginseng)을 사용하였고, 미삼의 쓴맛을 완화시키기 위한 수차례의 예비실험 결과, 오미자즙을 함께 첨가하였다.

또한, 저염도 식품을 선호하는 시대적 흐름에 맞추어 본 연구에서는 2%의 저염도 통배추 김치에 미삼추출분말을 첨가함으로써 기능성을 향상시키고 미삼의 쓴맛을 masking 하기 위해 오미자즙을 함께 첨가하여 김치의 품질 변화를 조사하고자 하였다. 김치는 25℃에서 24시간 초기발효 한 뒤, 4℃에서 40일간 저장하며 5일마다 김치의 이화학적, 미생물학적 특성과 함께 관능적 특성 변화를 조사하여 그 상관관계를 분석하였다.

## II. 재료 및 방법

### 1. 재료

본 실험에 사용된 배추는 2004년 8월에 생산된 2kg 이상의 여름 배추를 세로로 2등분 하여 5% w/w 소금물에서 24시간 절인 종가집 포기김치((주) 두산)의 절임배추를 사용하였으며, 무, 마늘, 생강, 고춧가루, 멸치액젓 등 종가집의 부재료 및 양념을 사용하였다. 쪽파와 미나리, 실고추는 2004년 8월 서울 대현동 소재 “농협 하나로마트”에서 실험 당일 구입하여 추가하였고, 소금은 99% 정제염(주식회사 “한주”)을 사용하였다. 미삼은 한국식품연구원에서 추출한 추출물을 건조시킨 추출분말을 사용하였으며, 오미자는 농협 하나로마트에서 2003년산 “한산에”(농협약용작물전국협의회)를 사용하였다.

### 2. 김치의 제조

김치의 제조는 <Table 1>의 비율을 사용하였다. 배추는 5% w/w 소금물에서 24시간 절인 후, 3번 수세하고 1시간 동안 방치하여 잔여 수분을 제거하였고, 최종 염도는 1.4±0.5%였다. 수차례의 예비실험을 통해 미삼은 추출분말의 형태로 배추무게

<Table 1> Ingredient of Kimchi added with extract powder of fine ginseng root or Schizandra chinensis juice (unit: g)

Ingredient	Composition(g)		
	C <sup>1)</sup>	G	GS
Chinese cabbage	1000	1000	1000
Radish	300	300	300
Water dropwort	36	36	36
Welsh onion	16	16	16
Garlic	12.5	12.5	12.5
Ginger	3	3	3
Red pepper powder	18	18	18
Salted anchovy	7.5	7.5	7.5
Dried red pepper	1	1	1
Salt	12	12	12
Cooked rice	10	10	10
Ginseng extract powder	0	10	10
Schizandra chinensis juice	0	0	2
Water	2	2	0

<sup>1)</sup> C: Control

G: Kimchi added with extract powder of fine root of ginseng

GS: Kimchi added with extract powder of fine ginseng root and Schizandra chinensis juice

의 1% 수준으로 결정하였으며, 오미자즙은 오미자와 끓여서 식힌 물을 1:4의 비율로 24시간 동안 우려내어 준비하여 배추무게의 0.2% 수준으로 결정하였다. 무는 0.2cm×0.2cm×4cm로, 미나리, 쪽파는 4cm 길이로 썰어 준비하였고, 마늘과 생강 및 밥은 갈아서 사용하였다.

이와 같은 재료를 모두 혼합한 후, 각 김치 시료별로 미삼추출분말과 오미자즙 첨가 유무를 달리하여 제조하였다. 김치의 최종 염도는 저염도 김치를 선호하는 시대적 흐름에 맞추어 시판되는 일반 김치의 염도인 2.5~3.0%보다 낮은 2.0%로 제조하였으며, 담근 직후의 김치는 1포기씩 고차단성 필름으로 만든 종가집 봉투(PET/Al-foil/PE)에 밀봉하여 김치 냉장고(R-K185AL, LG) 25℃에서 24시간 발효시킨 뒤, 4℃에서 40일간 저장하며 김치의 품질 특성을 분석하였고, 김치 제조시 실험실 온도는 23℃였다.

### 3. 실험방법

#### 1) 일반성분 분석

수분, 회분, 조단백은 A.O.A.C 공정법<sup>14)</sup>으로 실시하였고, 조지방은 Soxhlet 방법<sup>15)</sup>으로 추출하였다.

#### 2) 저장기간에 따른 이화학적 특성

##### (가) pH 및 산도

pH는 김치 1통 전부를 blender(FM-808T, Hani)로 갈아 2겹의 거즈로 걸러낸 김치 여액을 사용하여 pH meter(Mettler Delta 320, Mettler-Toledo LTD, Halstead, Co9, 2DX, England)로 실온에서 측정하였다<sup>20)</sup>. 적정산도는 pH와 같은 방법으로 여액 50ml를 취해 0.01N NaOH 용액으로 pH가 8.3이 될 때까지 적정하여 소비된 0.01N NaOH 소비량을 구한 후 % lactic acid로 환산하여 표시하였다<sup>21)</sup>.

##### (나) 용출된 국물양

김치 숙성 중에 생성되는 국물의 양은 동일한 체에 용기 채운 후 5분 동안에 자연적으로 유출되는 액량을 측정하였으며, 김치 1kg당의 ml로 나타내었다<sup>14)</sup>.

##### (3) 염도

염도 측정은 시료여액 50ml를 취해 염도계(TM-30D デツタ 鹽分計, 株式会社 竹村電機製作所, Japan)로 측정하였다<sup>15)</sup>.

##### (4) 환원당 함량

환원당은 DNS(dinitrosalicylic acid)법<sup>22)</sup>에 의하여 실험하였다<sup>20)</sup>. 시료여액을 10배 희석하여 여과(Whatman No.2)한 여과액 1ml에 DNS 시약 3ml를 넣어 vortex mixer로 혼합하고 water bath에서 가열하면서 40% Rochell salt 1ml를 가하였다. 끓는물에서 5분간 가열한 후, 흐르는 수돗물에서 식힌 후, UV-VIS spectrophotometer(Genesys10 UV, Spectronic Unicam, Rocheste, U.S.A)를 사용하여 550nm에서 흡광도를 측정하였으며, 이와 동일한 방법으로 D-glucose를 사용하여

<Table 2> Operation condition of Texture Analyzer

Instrument	Texture Analyzer(Model TA.XT2i)
Method	Force in Compression
Probe	P2 2mm cylinder probe
Travel distance	65%
Pretest speed	5.0mm/sec
Test speed	1.0mm/sec
Post test speed	5.0mm/sec
Sample size	2.0×2.0(cm)

작성된 검량곡선에 의하여 김치의 환원당 함량을 김치시료 1ml 당 D-glucose 당량으로 표시하였다.

(5) 경도 측정

시료의 texture는 Texture Analyzer(TA.XT2i, Stable Microsystems LTD, Godalming, U.K.)를 사용하였고, 배추 겉부터 안쪽 3번째 잎의 위쪽 3cm 지점의 김치를 2cm×2cm 로 자른 후 측정하였다. 중심부를 지름 2mm인 stainless probe로 시료 두께의 65%까지 관통하면서 받는 최대 힘으로 표시하였다. 이 때의 분석 조건은 <Table 2>와 같고, 각 실험군 당 5개의 시료를 측정하여 측정치가 가장 높거나 가장 낮은 것을 제외한 3개를 평균 내어 경도로 나타내었다<sup>23)</sup>.

(6) 용존 CO<sub>2</sub> 함량

A.O.A.C법을 개량하여 사용하였다<sup>24)</sup>. 500ml 증류 flask에 시료여액 100g을 담고 분액깔때기에는 acid-phosphate 용액 60ml를 넣었다. 처음 두개의 receiver에는 각각 0.25M NaOH 50ml씩을 넣고 마지막 receiver에는 0.25M NaOH 25ml와 0.1M BaCl<sub>2</sub> 용액 25ml를 넣은 후, acid-phosphate 용액을 조금씩 떨어뜨리면서 1시간 정도 가열한 후 vacuum line을 잠그고 CO<sub>2</sub>가 흡수된 receiver 와 tube안의 용액을 모두 삼각 flask 에 옮겨, BaCl<sub>2</sub> 용액 50ml를 첨가하여 BaCO<sub>3</sub>의 흰 침전을 만들고 여과한 후 50 oven에서 24시간 동안 건조시켜 그 무게를 측정하고 다음의 식에 의해 계산하였다. 그리고 바탕실험을 행하여 결과를 보정하였다.

$$CO_2 \text{ (mg/시료 100g)} = BaCO_3 \text{ 무게 (mg)} \times 44.01 / 197.35$$

3) 저장기간에 따른 미생물 변화 측정

총균수는 시료여액 1ml를 무균적으로 취해 0.85% 멸균 식염수로 단계 희석하여 PCA(Plate Count Agar Difco co.) 배지에 pouring culture method로 접종한 다음 30℃에서 3일 배양 후 출현한 colony를 계수하여 CFU/ml로 표시하였다<sup>21)</sup>. 젖산균수는 MRS agar(Difco co. USA)을 사용하여 총균수와 동일한 방법에 의하여 실험하고 계수하였다<sup>21)</sup>.

4) 저장 기간에 따른 김치의 관능적 특성 평가

관능 검사원은 3주간 예비훈련을 거친 이화여자대학교 식품영양학과 대학원생 9명에게 실시하였고, 통배추김치의 줄기부분을 2×2cm로 자른 후 5조각씩 제공하였다. 평가 특성은 신

맛, 단맛, 쓴맛, 구수한 맛, 탄산미, 인삼 향미, 배추 풋내, 이취, 배추 경도, 아삭아삭함을 15점 척도법으로 평가하여 1로 갈수록 특성의 강도가 약해지고, 15로 갈수록 특성의 강도가 강해지는 것을 나타나도록 하였다.

소비자 기호도 검사는 김치 시료를 25℃에서 24시간 발효시킨 후, 모든 처리구가 최적 pH 및 최적 산도의 상태에 도달하였을 때 실시하였다. 검사원은 묘사분석에 참여하지 않고, 훈련받지 않은 이화여자대학교 대학생 40명을 대상으로 하였으며, 무작위 추출하여 검사하도록 하였다. 제시방법은 관능검사와 같으며, 1조각씩 담아 1번씩만 평가하여 Basker에 의한 순위법으로 기호도를 조사하였다<sup>25, 26)</sup>.

5) 통계 방법 및 상관관계 분석

본 실험의 모든 통계처리는 SPSS for Windows 10.0(SPSS Inc., 1999, Chicago, USA)을 사용하여 평균값과 표준편차를 산출하였으며, one-way ANOVA test 및 Duncan의 다범위 검정(Duncan' multiple range test)을 통하여 각 처리구간에 유의적인 차이를 p<0.05에서 분석하였다<sup>27)</sup>. 또한, 관능적 특성과 이화학적 특성의 결과에 대한 상관관계는 Pearson's correlation coefficient(r)로 분석하였다<sup>15)</sup>.

II. 결과 및 고찰

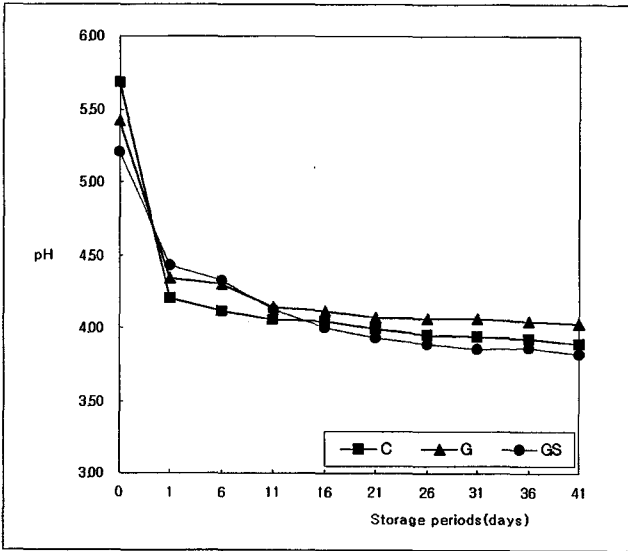
1. 일반성분 분석

본 실험에 사용된 김치의 일반성분은 담금 직후 25℃에서 24시간을 발효시켜 김치의 최적 pH인 pH 4.2~4.5<sup>15)</sup>에서 측정하였으며, <Table 3>와 같다. 각 실험군의 수분은 90%정도이고, 조단백은 2%, 조지방은 0.5%정도로 처리구간에 유의적인 차이는 없었고, 회분만 유의적인 차이를 보였다.

<Table 3> Proximate chemical composition<sup>1)</sup> of Kimchi<sup>2)</sup> added with extract powder of fine ginseng root or Schizandra chinensis juice (unit : %)

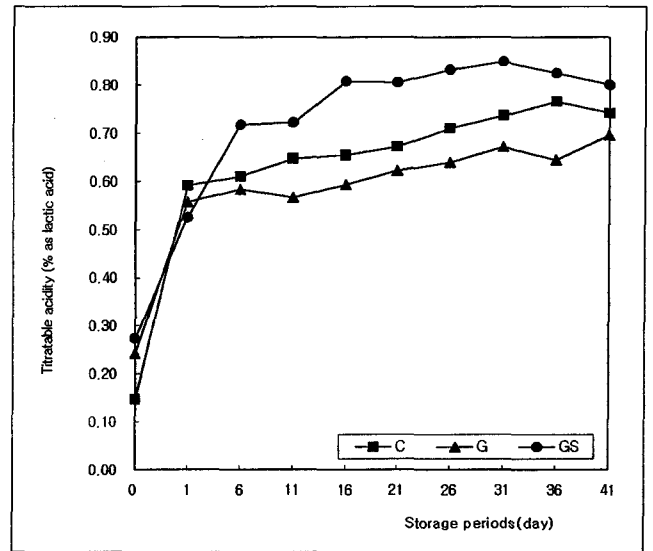
	Water	Protein <sup>3)</sup>	Fat	Ash
C <sup>4)</sup>	89±1.02 <sup>NS</sup>	1.98±0.03 <sup>NS</sup>	0.51±0.02 <sup>NS</sup>	1.52±0.02 <sup>a</sup>
G	91±0.09	2.01±0.02	0.50±0.02	1.57±0.01 <sup>b</sup>
GS	92±1.04	1.99±0.03	0.51±0.03	1.58±0.03 <sup>b</sup>

1) Means S.D.  
 NS: Values are not significantly different among the sample at p<0.05 by Duncan's multiple range test  
 a, b: Means with the same superscript in a column are not significantly different at p< 0.05  
 2) measured at optimum pH of Kimchi(pH 4.2~4.6)  
 3) N×6.25  
 4) Abbreviations: See <Table 1>



<Fig. 1> Changes of pH on Kimchi added with extract powder of fine ginseng root or Schizandra chinensis juice during storage periods

Abbreviations: See <Table 1>.



<Fig. 2> Changes of titratable acidity on Kimchi added with extract powder of fine ginseng root or Schizandra chinensis juice during storage periods

Abbreviations: See <Table 1>.

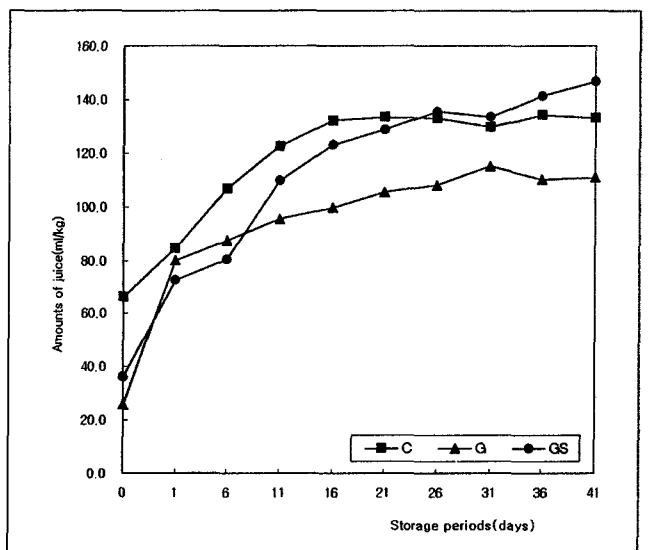
## 2. 저장기간에 따른 이화학적 특성

### 1) pH 및 산도

김치의 숙성 정도를 나타내는 주요 지표인 pH와 산도는 (Fig. 1, 2)와 같다. 담금 직후에는 G(Kimchi added with extract powder of fine ginseng root)와 GS(Kimchi added with extract powder of fine ginseng root and Schizandra chinensis juice)가 C(Control)의 pH보다 낮게 나타났는데, 이는 미삼과 오미자의 유기산 즉 fumaric acid, malic acid, succinic acid 등에 의해 pH가 저하되었기 때문이라고 생각된다<sup>28)</sup>. 25℃에서 24시간 발효시킨 김치의 pH는 급속히 감소하여, 세 처리구가 유의적인 차이를 보였으며, 모든 처리구가 적정 pH인 4.2~4.6<sup>16, 20)</sup>에 도달하였다. 저장 11일까지는 C의 pH가 G와 GS보다 유의적으로 낮았으며, G와 GS의 유의적인 차이는 없었다. 그러나 저장 16일 이후에는 GS가 가장 낮았으며, 그 다음이 C, G의 순으로 유의적인 차이를 보이며 낮게 나타났다.

산도는 담금 직후 G와 GS가 C의 산도보다 높게 나타났는데, 오미자의 유기산에 의해 산도가 증가되었기 때문이라고 생각된다<sup>28)</sup>. 또한 25℃에서 24시간 발효시킨 김치의 산도는 급속히 증가하여 세 처리구간에 유의적인 차이를 보이며 최적 산도인 0.5~0.6%<sup>15)</sup>에 도달하였고, 저장 6일부터는 GS의 산도가 G와 C보다 유의적으로 높았다.

이와 같이 G가 C에 비해 pH는 높고 산도는 낮게 나타났으므로 첨가된 미삼추출분말에 의해 김치의 숙성이 지연된 것을 알 수 있었고, 이는 인삼을 첨가한 김치는 발효가 억제되었다는 송<sup>15, 16)</sup>의 결과와 일치하였다. 또한, GS는 저장 6일까지만 김치의 숙성이 지연되었는데, 이는 오미자즙 첨가에 의한 김치의 발효 억제 효과가 발효초기에만 나타났다는 이<sup>29)</sup> 연구와도 유사한



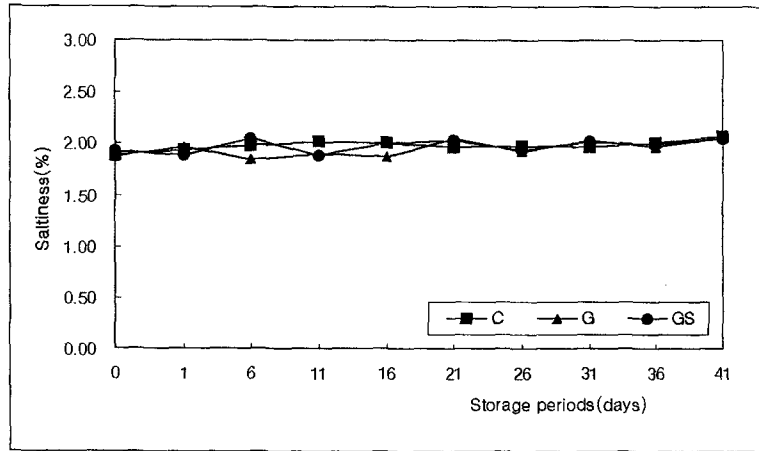
<Fig. 3> Changes of amount of juice on Kimchi added with extract powder of fine ginseng root or Schizandra chinensis juice during storage periods

Abbreviations: See <Table 1>.

결과이며, 저장기간이 경과함에 따라 미삼추출분말과 오미자즙의 상호작용에 의해 GS의 산도가 더 높게 나타난 것으로 생각된다.

### 2) 용출된 국물량

김치의 국물 용출량 변화는 (Fig. 3)과 같다. 담금 직후부터 C가 가장 많았고, 저장 1일에는 C와 G가 GS 보다 유의적으로 국물 용출량이 많았다. 또한, 저장기간이 경과함에 따라 저장 16



<Fig. 4> Changes of saltiness on Kimchi added with extract powder of fine ginseng root or Schizandra chinensis juice during storage periods

Abbreviations: See <Table 1>.

일까지는 C의 국물양이 G와 GS보다 유의적으로 많았고, 저장 21일부터 저장 31일까지는 C와 GS의 유의적인 차이가 없다가 저장 36일 이후에는 GS의 국물양이 C보다 유의적으로 많았다.

3) 염도

김치의 염도변화는 <Fig. 4>와 같이 1.87~2.06%으로 저장 과정 중 다소 변화가 있었으나, 저장기간 내내 1.97% 수준을 유지하였으며 세 처리구 간의 유의적인 차이 및 저장 기간에 따른 유의적인 차이가 없었다.

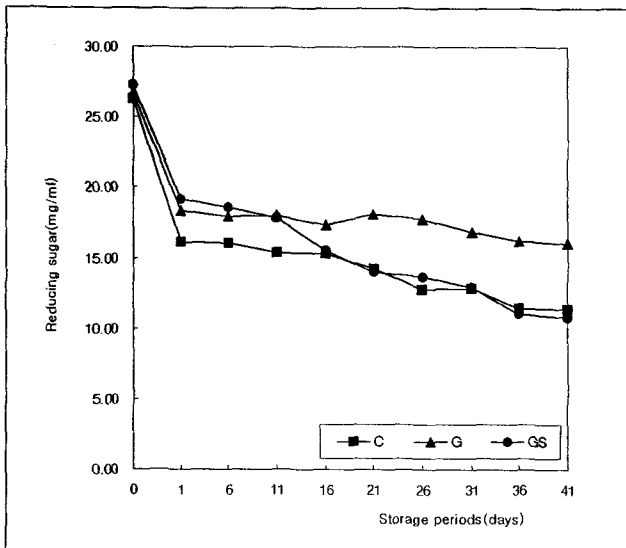
4) 환원당

김치의 환원당 함량을 측정된 결과는 <Fig. 5>와 같다. 담금

직후에는 세 처리구 모두 26~27mg/ml으로 유의적인 차이가 없었으며, 25℃에서 24시간 발효 후 G와 GS가 C보다 유의적으로 높았으나 저장 16일부터는 C와 GS의 유의적인 차이가 나타나지 않아 미삼추출분말 및 오미자즙 첨가가 김치의 발효를 억제시키는 효과가 초기에만 나타나는 것을 알 수 있었다. G는 저장 6일부터 저장기간 내내 C와 GS보다 유의적으로 많았는데, 이는 미삼추출분말의 첨가에 의해 김치의 발효가 억제되었기 때문으로 생각되며, 인삼을 첨가한 배추김치에서 인삼 첨가군이 대조군보다 환원당 수치가 낮게 나온 송<sup>15, 16</sup>의 결과와 일치하였다.

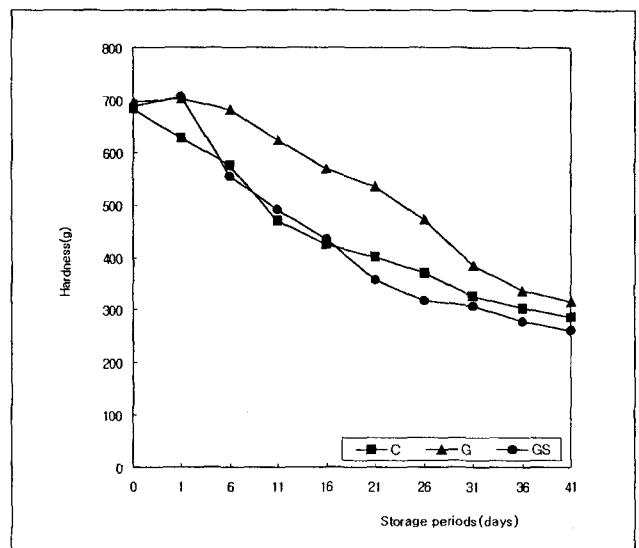
5) 경도

김치의 경도를 측정하여 김치의 발효 정도를 알아본 결과는



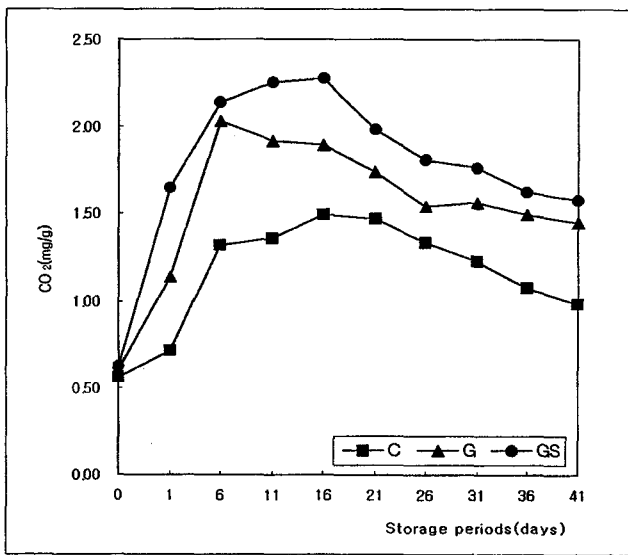
<Fig. 5> Changes of reducing sugar on Kimchi added with extract powder of fine ginseng root or Schizandra chinensis juice during storage periods

Abbreviations: See <Table 1>.



<Fig. 6> Changes of hardness on Kimchi added with extract powder of fine ginseng root or Schizandra chinensis juice during storage periods

Abbreviations: See <Table 1>.



<Fig. 7> Changes of CO<sub>2</sub> on Kimchi added with extract powder of fine ginseng root or Schizandra chinensis juice during storage periods

Abbreviations: See <Table 1>.

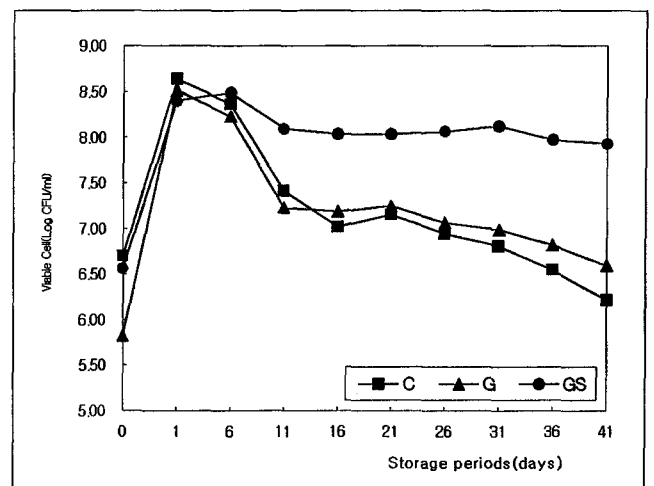
<Fig. 6>과 같이 각 처리구는 저장기간이 경과함에 따라 유의적으로 감소했다. 담금 직후에는 세 처리구 간에 유의적인 차이가 없었고, 25℃에서 24시간 초기 발효 시킨 저장 1일째에는 G와 GS가 C보다 단단하였다. 저장 6일째부터는 G가 유의적으로 가장 단단하게 나타났고, C와 GS는 유의적인 차이를 보이지 않았는데, 국물 용출량과 관련하여 국물 용출량이 가장 적었던 G는 가장 단단하게 나타났고, 국물 용출량이 많았던 GS와 C는 덜 단단하게 측정된 것으로 사료된다.

6) 용존 CO<sub>2</sub> 함량

김치에 용존하는 CO<sub>2</sub>의 함량은 <Fig. 7>과 같다. 담금 직후에는 세 처리구 간에 유의적인 차이가 없었고, 25℃에서 24시간 발효 후 세 처리구 간에 유의적 차이를 보이며 급증하여 용존 CO<sub>2</sub> 함량의 최대치는 C가 저장 16일에 1.49mg/g, G는 저장 6일에 2.03mg/g, GS는 저장 16일에 2.27mg/g으로 나타났다. 각 저장 기간마다 CO<sub>2</sub> 함량은 GS가 가장 높았으며, G, C의 순서로 유의적인 차이를 보이며 높게 나타나 미삼추출분말과 오미자즙이 CO<sub>2</sub>를 증가시키는 것으로 추측할 수 있다. 최대치 이후에는 세 시료 모두 용존 CO<sub>2</sub> 함량이 감소하였는데, 이는 밀폐용기에서 이산화탄소의 함량을 연구한 김<sup>30)</sup>의 연구에서도 용존 이산화탄소량은 최대치까지 증가하며, 그 이후에는 점차 감소한다고 한 결과와 같다.

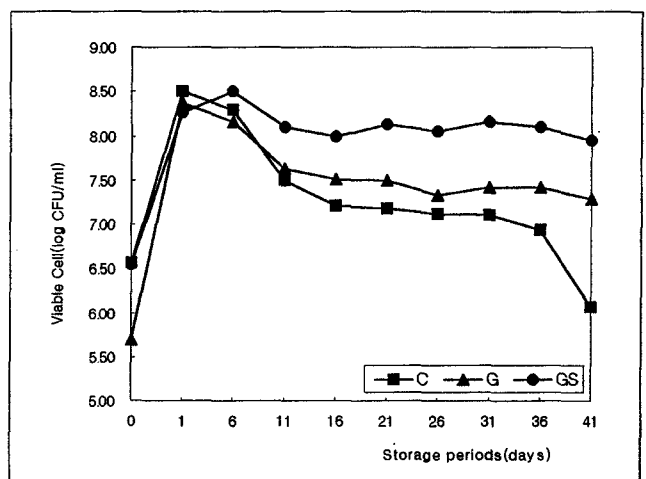
3. 저장 기간에 따른 김치의 미생물 변화

김치의 총균수를 측정된 결과는 <Fig. 8>과 같다. 담금 직후 C는 6.70(log<sub>10</sub> CFU/ml, 이하 동일), G는 5.82, GS는 6.56였으며, 25℃에서 24시간 초기 발효 후인 저장 1일에 모든 처리구가 급격히 증가하여 C는 8.64, G는 8.52로 최대치를 나타냈



<Fig. 8> Changes of total cell on Kimchi added with extract powder of fine ginseng root or Schizandra chinensis juice during storage periods

Abbreviations: See <Table 1>.



<Fig. 9> Changes of lactic acid bacteria on Kimchi added with extract powder of fine ginseng root or Schizandra chinensis juice during storage periods

Abbreviations: See <Table 1>.

며, GS는 저장 6일째에 8.48로 최대치를 나타내고 감소하였다. 저장 6일 이후에는 GS가 유의적으로 가장 많았고, C와 G는 유의적인 차이를 보이지 않았는데, 이는 저장 6일 이후에 완만하게 감소한 pH와 같은 현상으로 보인다.

김치의 젖산균수 변화는 <Fig. 9>와 같고, 총균수의 변화와 비슷했다. 담금 직후 C는 6.56(log<sub>10</sub> CFU/ml, 이하 동일), G는 5.70, GS는 6.55였으며, 25℃에서 24시간 발효 후인 저장 1일에는 모든 처리구가 급증하여 C의 젖산균이 유의적으로 가장 많았고, 저장 6일째에는 GS의 젖산균수가 유의적으로 가장 많았다. 또한, C와 G는 저장 1일째에 최대치를 보였으며 GS는 저장 6일째에 최대치를 나타냈다. 모든 처리구는 최대치 이후 감소하였으며, 저장 6일부터는 GS의 젖산균수가 유의적으로 가

<Table 4> Sensory score of Kimchi added with extract powder of fine ginseng root or *Schizandra chinensis* juice<sup>1)</sup> (Unit : %)

Storage periods(day)	Sourness			Sweetness		
	C <sup>2)</sup>	G	GS	C	G	GS
0	1.88±1.36 <sup>aA3)</sup>	2.13±0.99 <sup>AA</sup>	1.87±0.52 <sup>AA</sup>	3.13±1.13 <sup>NS</sup>	3.13±1.46	2.88±1.13
1	7.38±2.62 <sup>bBC</sup>	4.00±1.93 <sup>aABC</sup>	5.63±2.45 <sup>bB</sup>	3.88±2.03	2.87±1.46	2.50±1.07
6	8.13±2.80 <sup>bBC</sup>	3.00±1.41 <sup>aAB</sup>	5.38±3.29 <sup>aB</sup>	3.00±1.13	3.38±1.77	2.50±1.51
11	7.13±1.25 <sup>aB</sup>	6.13±2.85 <sup>aCD</sup>	6.75±2.38 <sup>aBC</sup>	3.38±2.07	2.88±0.83	3.38±0.92
16	7.50±0.93 <sup>aBC</sup>	5.63±1.51 <sup>aCD</sup>	6.87±2.64 <sup>aBC</sup>	3.88±1.73	3.00±1.93	3.25±1.49
21	8.00±2.56 <sup>bBC</sup>	5.00±2.56 <sup>aBCD</sup>	7.75±2.76 <sup>bBCD</sup>	3.13±2.64	3.38±2.92	3.13±2.23
26	8.38±2.77 <sup>aBC</sup>	6.38±2.45 <sup>aCDE</sup>	7.50±2.39 <sup>aBCD</sup>	3.63±2.45	3.13±2.42	3.25±2.87
31	9.88±2.23 <sup>aC</sup>	7.25±2.49 <sup>aDE</sup>	8.88±2.90 <sup>aCD</sup>	3.50±2.27	2.75±1.67	3.00±2.00
36	9.88±2.75 <sup>aC</sup>	8.38±2.77 <sup>aE</sup>	9.75±1.75 <sup>aC</sup>	2.88±0.99	2.88±1.19	2.38±0.92
41	9.50±2.07 <sup>aBC</sup>	8.13±2.30 <sup>aE</sup>	8.88±1.81 <sup>aCD</sup>	2.75±1.83	2.38±0.92	3.00±1.07
Storage periods(day)	Savory flavor			Bitter taste		
	C	G	GS	C	G	GS
0	3.25±1.83 <sup>NS</sup>	2.88±1.96	2.25±1.28	2.88±1.64 <sup>AA</sup>	4.62±1.69 <sup>aA</sup>	4.25±2.05 <sup>aA</sup>
1	3.88±2.17	2.38±1.30	2.75±1.28	2.13±1.13 <sup>AA</sup>	5.38±2.26 <sup>bA</sup>	3.88±1.64 <sup>abA</sup>
6	3.50±1.69	2.75±1.49	2.75±1.58	2.13±0.83 <sup>AA</sup>	4.37±1.69 <sup>bA</sup>	3.38±1.85 <sup>abA</sup>
11	3.63±2.26	3.25±1.58	3.00±1.20	2.50±1.93 <sup>aA</sup>	4.13±2.59 <sup>aA</sup>	3.12±2.10 <sup>aA</sup>
16	4.13±2.85	3.50±2.20	3.25±1.83	1.63±0.74 <sup>AA</sup>	3.75±1.98 <sup>bA</sup>	3.13±1.73 <sup>abA</sup>
21	3.00±1.60	3.13±1.73	3.13±1.64	1.75±1.04 <sup>AA</sup>	4.38±2.26 <sup>bA</sup>	3.13±1.64 <sup>abA</sup>
26	3.63±2.39	2.88±2.10	3.13±2.10	2.50±1.20 <sup>AA</sup>	4.63±2.33 <sup>bA</sup>	2.88±1.46 <sup>abA</sup>
31	3.88±2.30	2.88±1.89	3.25±2.25	2.50±1.85 <sup>aA</sup>	4.13±2.70 <sup>aA</sup>	4.00±2.39 <sup>aA</sup>
36	3.88±1.81	2.88±1.64	3.38±1.41	2.00±1.77 <sup>aA</sup>	3.25±1.75 <sup>aA</sup>	2.50±1.07 <sup>aA</sup>
41	2.88±1.86	3.13±1.25	2.50±1.20	1.75±0.71 <sup>aA</sup>	3.62±1.85 <sup>bA</sup>	2.25±0.89 <sup>aA</sup>
Storage periods(day)	Carbonated flavor			Ginseng flavor		
	C	G	GS	C	G	GS
0	2.38±1.60 <sup>AA</sup>	2.00±0.76 <sup>AA</sup>	2.13±1.36 <sup>AA</sup>	1.50±0.76 <sup>aAB</sup>	4.38±1.69 <sup>bA</sup>	3.12±1.96 <sup>bAB</sup>
1	5.13±2.23 <sup>AB</sup>	3.50±1.60 <sup>aABC</sup>	4.50±2.07 <sup>aAB</sup>	1.38±0.52 <sup>aAB</sup>	5.25±2.19 <sup>bA</sup>	2.63±1.77 <sup>aA</sup>
6	5.63±3.46 <sup>bB</sup>	3.00±1.31 <sup>aAB</sup>	4.00±1.41 <sup>abAB</sup>	1.38±0.52 <sup>aAB</sup>	5.63±2.62 <sup>bA</sup>	4.25±2.19 <sup>bAB</sup>
11	5.38±2.20 <sup>AB</sup>	5.88±2.85 <sup>aCD</sup>	6.38±1.85 <sup>aBCD</sup>	1.38±0.52 <sup>aAB</sup>	4.00±2.39 <sup>bA</sup>	3.25±0.71 <sup>bAB</sup>
16	5.50±2.67 <sup>AB</sup>	4.75±1.83 <sup>aBCD</sup>	5.38±3.11 <sup>aBC</sup>	1.38±0.52 <sup>aAB</sup>	5.75±2.82 <sup>bA</sup>	4.88±2.30 <sup>bB</sup>
21	6.38±3.16 <sup>AB</sup>	5.13±2.30 <sup>aBCD</sup>	6.13±2.70 <sup>aBCD</sup>	1.25±0.46 <sup>aAB</sup>	5.00±2.00 <sup>bA</sup>	4.25±2.25 <sup>bAB</sup>
26	6.38±2.50 <sup>AB</sup>	5.37±2.77 <sup>aBCD</sup>	5.63±2.77 <sup>aBCD</sup>	1.38±0.74 <sup>aAB</sup>	5.38±1.51 <sup>CA</sup>	2.88±1.25 <sup>bAB</sup>
31	8.00±2.00 <sup>AB</sup>	6.63±2.30 <sup>aD</sup>	7.50±3.07 <sup>aCD</sup>	1.13±0.35 <sup>aA</sup>	5.13±2.30 <sup>bA</sup>	4.00±2.27 <sup>bAB</sup>
36	7.00±2.67 <sup>AB</sup>	6.13±3.27 <sup>aD</sup>	8.00±3.07 <sup>aCD</sup>	2.13±1.81 <sup>AB</sup>	4.75±1.28 <sup>bA</sup>	2.75±1.58 <sup>aA</sup>
41	8.00±2.62 <sup>AB</sup>	7.00±2.00 <sup>aD</sup>	8.38±2.45 <sup>aD</sup>	1.25±0.46 <sup>aAB</sup>	5.25±2.25 <sup>CA</sup>	3.13±1.13 <sup>bAB</sup>
Storage periods(day)	Green flavor			Off-flavor		
	C	G	GS	C	G	GS
0	9.13±2.36 <sup>aC</sup>	8.25±3.20 <sup>aD</sup>	7.50±3.46 <sup>aC</sup>	1.50±0.53 <sup>NS</sup>	2.00±0.76	1.63±0.52
1	3.88±3.42 <sup>AB</sup>	5.25±3.24 <sup>aBC</sup>	4.75±3.01 <sup>aB</sup>	2.00±1.07	2.13±0.83	2.13±1.25
6	2.88±1.46 <sup>aAB</sup>	5.50±2.62 <sup>bC</sup>	4.75±2.49 <sup>abB</sup>	2.75±1.39	2.38±1.19	2.13±0.99
11	2.13±1.36 <sup>aAB</sup>	3.25±1.83 <sup>aABC</sup>	3.38±1.69 <sup>aAB</sup>	1.75±0.89	1.63±0.74	1.75±0.89
16	2.63±2.33 <sup>aAB</sup>	2.75±1.75 <sup>aA</sup>	3.13±2.30 <sup>aAB</sup>	2.25±1.39	2.25±1.04	2.62±1.30
21	2.38±2.33 <sup>aAB</sup>	3.13±2.17 <sup>aAB</sup>	2.38±1.06 <sup>aA</sup>	1.88±0.83	2.25±1.28	2.13±1.36
26	2.13±1.13 <sup>aAB</sup>	2.50±1.41 <sup>aA</sup>	1.75±0.89 <sup>aA</sup>	1.88±0.83	2.00±0.93	2.25±1.28
31	1.88±1.36 <sup>aAB</sup>	2.50±2.00 <sup>aA</sup>	1.88±1.13 <sup>aA</sup>	1.63±0.92	1.75±1.04	2.00±1.20
36	1.50±1.07 <sup>aA</sup>	1.75±1.49 <sup>aA</sup>	1.63±1.19 <sup>aA</sup>	2.13±1.73	1.75±0.89	2.00±0.07
41	1.38±0.74 <sup>aAB</sup>	1.50±0.53 <sup>aA</sup>	1.63±1.06 <sup>aA</sup>	2.50±1.77	2.38±1.41	1.75±0.71
Storage periods(day)	Hardness			Crispiness		
	C <sup>2)</sup>	G	GS	C <sup>2)</sup>	G	GS
0	9.13±1.36 <sup>aB3)</sup>	8.13±1.64 <sup>aB</sup>	8.88±2.17 <sup>aB</sup>	7.88±2.90 <sup>aB</sup>	8.25±2.38 <sup>aB</sup>	8.38±2.77 <sup>aA</sup>
1	5.63±1.69 <sup>aA</sup>	6.25±1.91 <sup>aAB</sup>	5.75±2.66 <sup>aA</sup>	7.00±2.07 <sup>aAB</sup>	6.75±2.43 <sup>aAB</sup>	6.75±2.60 <sup>aA</sup>
6	4.75±1.58 <sup>aA</sup>	7.50±1.51 <sup>bAB</sup>	6.88±1.55 <sup>abAB</sup>	5.00±2.83 <sup>aAB</sup>	7.50±2.00 <sup>bAB</sup>	7.50±1.20 <sup>bA</sup>
11	5.88±2.60 <sup>aA</sup>	6.00±1.60 <sup>aAB</sup>	5.75±2.19 <sup>aA</sup>	6.13±2.80 <sup>aAB</sup>	6.13±1.73 <sup>aAB</sup>	6.00±2.39 <sup>aA</sup>
16	5.87±2.55 <sup>aA</sup>	6.75±2.31 <sup>aAB</sup>	7.25±1.04 <sup>aAB</sup>	5.88±2.59 <sup>aAB</sup>	6.38±3.02 <sup>aAB</sup>	7.00±1.85 <sup>aA</sup>
21	4.88±2.70 <sup>aA</sup>	6.25±1.83 <sup>aAB</sup>	5.88±2.53 <sup>aA</sup>	5.00±2.56 <sup>aAB</sup>	6.25±1.16 <sup>aAB</sup>	5.88±2.23 <sup>aA</sup>
26	5.75±2.55 <sup>aA</sup>	5.63±1.69 <sup>aA</sup>	6.63±1.92 <sup>aAB</sup>	5.75±2.76 <sup>aAB</sup>	4.88±1.46 <sup>aA</sup>	6.63±2.00 <sup>aA</sup>
31	6.38±3.25 <sup>aA</sup>	7.25±3.15 <sup>aAB</sup>	6.50±2.14 <sup>aAB</sup>	6.63±3.07 <sup>aAB</sup>	6.75±3.99 <sup>aAB</sup>	6.63±2.39 <sup>aA</sup>
36	5.63±2.45 <sup>aA</sup>	5.63±1.77 <sup>aA</sup>	5.25±3.20 <sup>aA</sup>	5.75±2.25 <sup>aAB</sup>	5.25±2.55 <sup>aA</sup>	6.50±3.74 <sup>aA</sup>
41	4.75±1.83 <sup>aA</sup>	6.13±1.55 <sup>aAB</sup>	6.75±2.12 <sup>aAB</sup>	4.63±1.77 <sup>aA</sup>	5.88±1.46 <sup>abAB</sup>	6.63±1.77 <sup>bA</sup>

1) Means S.D

2) Abbreviations: See <Table 1>.

3) a-c: Means with the same superscript in row are not significantly different at p<0.05

A, D: Means with the same superscript in a column are not significantly different at p<0.05

NS: Values are not significantly different among the sample at p<0.05 by Duncan's multiple range test

장 높게 나타났으며, G가 C보다 유의적으로 높게 나타났다.

4. 저장기간에 따른 김치의 관능적 특성

김치 시료에 대해 관능검사를 실시한 결과는 <Table 4>와 같다. 신맛의 경우 유의적인 차이는 저장 6일과 저장 21일에만 나타났으며, 저장기간 내내 C가 G보다 유의적으로 높게 나타났고, 세 처리구 모두 저장 기간이 경과함에 따라 유의적으로 증가했다. 배추 풋내는 시료 간에 유의적인 차이가 없었으며, 저장기간이 경과함에 따라 세 처리구 모두 유의적으로 감소하였다. 쓴맛은 저장기간 내내 G가 유의적으로 높았으며, GS는 G에 비해 쓴맛이 낮았고 C와 유의적인 차이를 보이지 않았다. 인삼향미는 저장 전 기간에 걸쳐 G와 GS가 C보다 유의적으로 높게 나타났으며 저장 기간에 따른 유의적인 차이는 없었다. 탄산미는 C, G, GS 세 처리구 간에 유의적인 차이는 없었고, 모두 저장 기간이 경과함에 따라 유의적으로 증가했다. 김치의 단맛과 구수한 맛, 이취는 세 처리구 및 저장 기간에 따른 유의적인 차이도 없었다. 경도는 저장 6일에 G가 C보다 유의적으로 단단했으며, 유의적인 차이는 나타나지 않았으나 저장기간 내내 C에 비해 G가 높은 경향을 나타냈다. 아삭거림은 처리구 간에 유의적인 차이가 없었으며, 세 시료 모두 저장 기간에 따른 유의적 차이가 없었다.

소비자 기호도 검사 결과는 <Table 5>와 같이 소비자들은 C와 GS를 비슷하게 선호하며, G보다 높은 선호도를 갖는 것으로 나타났다. G는 미삼건조분말이 첨가됨으로 인해 쓴맛이 증가되어 기호도가 감소했으며, GS는 오미자즙을 첨가함으로써

<Table 5> Consumer Acceptance<sup>1)</sup>

C <sup>2)</sup>	G	GS
64a <sup>3)</sup>	94b	82ab

1) Sum

2) Abbreviations: See Table 1.

3) a, b: Means with the same superscript in row are not significantly different at p<0.05

미삼의 쓴맛과 인삼향미가 masking되어 C와 유의적인 차이가 나지 않은 것으로 추측된다.

5. 이화학적 특성과 관능적 묘사분석의 상관관계 분석

이화학적 특성과 관능적 특성과의 상관관계는 담금 직후부터 용존 CO<sub>2</sub> 함량이 증가하다가 감소하는 기점인 저장 16일까지 분석하였고, 그 결과는 <Table 6>과 같다. 용출된 국물양은 산도와 양의 상관관계가 있었으며, pH 및 경도와 음의 상관관계가 있었고, 용존 CO<sub>2</sub>함량과 용출된 국물양은 양의 상관관계가 있었다. 탄산미는 신맛과 매우 높은 양의 상관관계가 있었으며, 경도 및 아삭거림과 음의 상관관계가 있었다. 신맛과 탄산미는 pH와 음의 상관관계, 산도와 양의 상관관계가 있었다. 따라서 저장기간이 경과함에 따라 김치의 pH가 저하되고, 산도 및 신맛은 증가하여 관능적 특성검사 시 신맛과 양의 상관관계가 있었던 탄산미는 신맛의 영향을 받아 시료간의 유의적인 차이가 나타나지 않았고, 저장기간 경과에 따른 탄산미의 유의적인 감소도 나타나지 않았다. 또한, 용존 CO<sub>2</sub>함량이 처리구 간

<Table 6> Pearson's correlation coefficients between sensory and physicochemical property of Kimchi added with extract powder of fine ginseng root or Schizandra chinensis juice

	Sour	Sweet	Bitter	Savo	Carbo	Gins	Green	Off	Hard1	Crisp	pH	Acid	Juicy	CO2	Sugar	Hard2	Total	Lactic
Sour	1.000	.386	-.574*	.614*	.946**	-.351	-.933**	.481	-.885**	-.857**	-.853**	.800**	.835**	.464	-.880**	-.732**	.494	.980*
Sweet		1.000	-.532*	.650*	.360	-.425	-.309	.005	-.282	-.265	-.299	.266	.480	-.053	-.401	-.462	.074	.071
Bitter			1.000	-.806**	-.447	.741**	.384	-.332	.335	.470	.243	-.253	-.571*	.027	.382	.645**	.080	-.094
Savo				1.000	.513	-.596*	-.504	.214	-.422	-.475	-.357	.256	.608*	-.021	-.511	-.553*	.016	.051
Carbo					1.000	-.263	-.907**	.300	-.817**	-.851**	-.833**	.770**	.841**	.564*	-.819**	-.711**	.418	.527
Gins						1.000	.091	.095	.332	.331	-.073	.144	-.192	.456	.061	.195	.018	.058
Green							1.000	-.513	.835**	.846**	.957**	-.872**	-.870**	-.608*	.937*	.720**	-.484	-.603
Off								1.000	-.460	-.493	-.525*	.537*	.453	.351	-.568*	-.386	.397	.395
Hard1									1.000	.873**	.805**	-.677**	-.635*	-.317	.820*	.392	-.608*	-.664*
Crisp										1.000	.774**	-.629*	-.800**	-.371	.797**	.525*	-.466	-.553*
pH											1.000	-.944**	-.833**	-.714**	.964**	.627*	.421	.520
Acid												1.000	.808	.803**	-.912**	-.712**	-.646**	-.752**
Juicy													1.000	.615*	-.888**	-.831**	-.681**	-.762**
CO2														1.000	-.630*	-.519*	.467	.570*
Sugar															1.000	.643**	-.671**	-.757**
Hard2																1.000	-.107	-.193
Total																	1.000	.980**
Lactic																		1.000

Sour: Sourness Sweet: Sweetness Bitter: Bitter taste Savo: Savory taste Carbo: Carbonated flavor

Gins: Ginseng flavor Green: Green flavor Off: Off-flavor Crisp: Crispiness

Hard 1: Hardness of sensory property Hard2: Hardness of physicochemical property Total: Total cell Lactic: Lactic bacteria

\*. Correlation is significant at the 0.05 level

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level



에 유의적 차이를 나타냈음에도 불구하고 관능적 특성에 나타난 탄산미와 용존 CO<sub>2</sub>함량간의 결과가 일치하지 않는 것은 신맛이 증가함에 따라 탄산미에 영향을 주어 저장기간이 경과함에 따른 탄산미의 차이를 느끼지 못하게 한 것으로 생각된다.

#### IV. 요약

본 연구는 식생활의 향상 및 건강식품에 대한 관심을 반영하여 2%의 저염도 통배추 김치에 미삼추출분말을 단독 또는 미삼추출물과 오미자즙을 병용하여 첨가하였다. 김치는 25℃에서 24시간 발효 한 뒤, 4℃에서 40일간 저장하며 5일마다 김치의 이화학적, 미생물학적 특성과 함께 관능적 특성을 조사하여 상관관계를 분석하였다.

pH와 환원당은 저장 초기에는 미삼추출분말 및 오미자즙 첨가군이 유의적으로 가장 높게 나타났지만, 저장 11일부터는 미삼추출분말 첨가군이 가장 높게 나타났다. 산도와 용존 CO<sub>2</sub> 함량은 저장기간 내내 전반적으로 미삼추출분말 및 오미자즙 첨가군이 가장 높게 나타났으며, 용존 CO<sub>2</sub> 함량은 미삼추출분말 및 오미자즙 첨가군, 미삼추출분말 첨가군, 대조군의 순서로 유의적으로 높게 나타났다. 경도는 저장기간 내내 미삼추출분말 첨가군이 유의적으로 가장 단단하게 나타났다. 미생물 중 총균수 및 젖산균수는 저장 6일부터 미삼추출분말 및 오미자즙 첨가군이 가장 많이 나타났다.

관능특성검사 결과, 미삼추출분말 첨가군은 신맛이 약하고, 경도가 단단하게 평가되어 대조군에 비해 저장성이 증가되었음을 알 수 있었다. 미삼추출분말 및 오미자즙 첨가군은 미삼추출분말 첨가군과 인삼함미는 유의적인 차이가 없으며, 쓴맛은 유의적으로 약하게 평가되어 소비자 검사 결과 대조군과 유의적인 차이 없이 미삼추출분말 첨가군보다 높게 평가되었다.

이화학적 특성과 관능검사의 특성검사의 상관관계는, 용출된 국물양은 산도와 양의 상관관계, pH 및 경도와 음의 상관관계가 있었고, 용존 CO<sub>2</sub>함량과 용출된 국물양은 양의 상관관계가 있었다. 탄산미는 신맛과 매우 높은 양의 상관관계가 있었으며, 경도 및 아삭거림과 음의 상관관계가 있었다. 신맛과 탄산미는 pH와 음의 상관관계, 산도와 양의 상관관계가 있었다.

이상의 결과로 저염도 배추김치에 미삼추출분말과 오미자즙을 첨가함으로써 기능성 증진과 더불어, 인삼의 쓴맛을 완화시켜 기호도를 상승시키는 효과가 있었다. 그러나 미삼추출분말 첨가군의 저장성이 향상되었던 것과는 달리 미삼추출분말과 오미자즙을 함께 넣은 처리구에서는 대조군과 비슷한 발효 양상을 보이는 결과가 나타났는데 이는 미삼과 오미자즙의 상호작용에 의한 결과라고 생각되며, 이에 관한 더 많은 연구가 필요하다고 생각한다.

#### ACKNOWLEDGEMENTS

This Study was as part of results that was supported by Agricultural special research development program(0800420040016000), Rural Development Administration, Republic of Korea. We give thanks to this.

#### ■ 참고문헌

- 1) 최홍식. 한국의 김치문화와 식생활. 도서출판 효일. 319-357, 2002
- 2) 이서래. 한국의 발효식품. 이화여자대학교 출판부. p141, 1992
- 3) Lee SH. Choi WJ. Effect of Medicinal Herbs' Extracts on the Growth of Lactic acid bacteria isolated from Kimchi and Fermentation of Kimchi. Korean J Food Sci. Technol 30(3): 624-629, 1998
- 4) Kim JH. Effect of Rosemary Leaf on Quality and Sensory Characteristics of Kimchi. Korean J Food & Nutri. 16(4): 283-288, 2003
- 5) 황우익. 고려인삼의 항암작용연구. 고려인삼학회지 25(1): 31-36, 2001
- 6) 박찬웅. 고려인삼의 중추신경계에 대한 효과. 고려인삼학회지 25(1): 11-18, 2001
- 7) 조영동. 인삼성분의 임상적 효능과 생화학적 작용기전. 고려인삼학회지 25(1): 19-25, 2001
- 8) Lee IS. Paek KY. Preparation and Quality Characteristics of Yogurt Added with Cultured Ginseng. Korean J Food Sci Technol 35(2): 235-241, 2003
- 9) Kim JS. Effect of Ginseng on the Shelf-life of Bread. Industrial Technology Research. 7: 325-329, 1999
- 10) Cho SH. Park BY. Physico - chemical and Sensory Characteristics of Pork Bulgogi Containing Ginseng Saponin. Korean J Food Sci Ani Resour 22(1): 30-36, 2002
- 11) Cho SH. Kim JH. Effect of Ginseng Powder and Distillate on Lipid Oxidation, Sensory Properties and Flavor Profiles of Pork Cutlet. Korean J Food Sci Ani Resour 23(1): 39-45, 2003
- 12) Oh HI. Changes in Chemical and Sensory Characteristics of Dongchimi Juice during Fermentation with the Addition of Panax ginseng C.A. Meyer. J. Ginseng Res. 20(3): 307-317, 1996
- 13) Kwon SM. Kim YJ. Oh HI. Jo DH. Physicochemical and Microbiological Changes in Dongchimi Juice during Fermentation with the Addition of Panax ginseng C. A. Meyer. J. Ginseng Res. 20(3): 299-304, 1996
- 14) Chang KS. Kim MJ. Kim SD. Effect of Ginseng on the Preservability and Quality of Chinese Cabbage Kimchi. J Korean Soc Food Nutr 24(2): 313-322, 1995
- 15) Song TH. Kim SS. A Study on the Effect of Ginseng on

- Eatable Period and Sensory Characteristics of Kimchi. Korean J Dietary Culture 6(3): 237-244, 1991
- 16) Song TH. Kim SS. A Study on the Effect of Ginseng on Quality Characteristics of Kimchi. Korean J Soc Food Sci 7(2): 81-88, 1991
  - 17) Kim MY. Kang MS. Kim SD. Effect of Soaking Pretreatment and Addition Citric Acid and Ginseng on Kimchi Fermentation. J Food Sci and Technol CUTH 9: 119-127, 1997
  - 18) Lee CH. Park H. Lee JM. Distribution and Relationship of Chemical Constituents in Panax Ginseng. J Korean Agricultural Chemical Society 22(1): 45-51, 1980
  - 19) A.O.A.C. Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists, Washington D.C., p365. 1980
  - 20) Cho HK. Park SH. Jo JS. Jung CS. Effect of the Garlic on the Fermentation and Quality of Kimchi. Korean J Food Culture 16(5): 470-477, 2001
  - 21) Park UP. Jang DG. Kimchi Quality Affected by the Addition of Grapefruit Seed Extract Powder. Korean Journal of Food Preservation 10(3): 288-292, 2003
  - 22) Miller, G.L.: Use of dinitrosalicylic acid reagent for determination of reducing sugar. Analytical Chemistry 31: 426-428, 1959
  - 23) Yoo MJ. Quality properties of the low temperature and long term-fermented Kimchi during fermentation. Chonnam National University. Doctoral thesis. 2002
  - 24) Lee HS. The changes of the content of carbon dioxide, alcohols and volatile organic acids in Kimchis fermented with different ingredients. Seoul National University Masteral thesis. 1984
  - 25) 김광옥, 이영춘. 식품의 관능검사. 학연사. 1989
  - 26) 김광옥, 김상숙, 성내경, 이영춘. 관능검사방법 및 응용. 신광출판사. 1993
  - 27) 노형진. 한글 SPSSWIN에 의한 알기 쉬운 다변량 분석. 형설출판사. 164-212, 1999
  - 28) Moon YJ. Park S. Sung CK. Effect of Ethanolic Extract of Schizandra chinensis for the Delayed Ripening Kimchi Preparation. Korean J Food & Nutri 16(1): 7-14, 2003
  - 29) Lee SH. Choi WJ. Im YS. Effect of Schizandra chinensis(Omija) Extract on the Fermentation of Kimchi. Kor J Appl Microbiol Biotechnol 25(2): 229-234. 1997
  - 30) Kim MK. Kim SY. Woo CJ. Kim SD. Effect of Air Controlled Fermentation on Kimchi Quality. J Korean Soc Food Nutr 23(2): 268-273. 1994