

## 모과 추출액이 물김치의 품질 특성에 미치는 영향

박나영 · 정태성 · 이신호<sup>†</sup>

대구가톨릭대학교 외식식품산업학부 식품가공전공

### Effects of *Chaenomelis Fructus* Water Extract on the Quality Characteristics of *Mul-kimchi* during Fermentation

La-Young Park, Tae-Seong Jeong and Shin-Ho Lee<sup>†</sup>

Department Food Science and Technology, Catholic University of Daegu, Hayang, 713-702, Korea

#### Abstract

*Mul-kimchi* is more watery than traditional kimchi and is prepared using large amounts of salted water, Chinese cabbage, radishes, and carrots. The quality characteristics of *Mul-kimchi* prepared with *Chaenomelis Fructus* water extract (1, 3, or 5%, w/v) (CF *Mul-kimchi*) or water (control) were investigated during fermentation for 21 days at 10°C. The initial pH values were 6.53 (control), 4.14 (1% CF *Mul-kimchi*), 3.61 (3% CF *Mul-kimchi*), and 3.54 (5% CF *Mul-kimchi*). The pH did not change significantly in CF *Mul-kimchi* but gradually decreased in the control during fermentation. Changes in titratable acidity were reflected in pH movements. Viable lactic acid bacteria in CF *Mul-kimchi* were at lower levels than in the control. Viable bacterial levels in *Mul-kimchi* decreased with increasing concentration of CF water extract. Textural features, such as hardness, cohesiveness, chewiness, and springiness, were higher in CF *Mul-kimchi* than in control. Anti-oxidative activity, measured by DPPH radical scavenging and nitrite scavenging, of CF *Mul-kimchi*, were higher than in control, and the activities rose with increasing levels of CF water extract. The sensory qualities of 1% CF *Mul-kimchi* showed the highest values in taste and overall acceptability among the *Mul-kimchi* preparations tested.

**Key words** : *Chaenomelis Fructus*, *Mul-kimchi*, anti-oxidative activity

#### 서 론

물김치는 배추김치와는 달리 적정농도의 소금물에 배추, 무우, 열무, 당근 등을 소재로 하여 담그며, 사용 재료에 따라 독특한 향과 맛, 상쾌한 산미 등의 조화된 맛을 내는 예로부터 우리 식생활에서 중요시 되어온 발효 식품이다. 우리나라의 대표적인 물김치는 나박김치, 둥치미, 열무물김치 및 배추물김치 등으로 일반김치에 비하여 많은 양의 물을 사용하며 재료로부터 우리나라 다양한 영양성분과 발효 중에 생성된 유기산을 비롯한 발효산물들이 함유되어 가정용 음료로서의 역할을 하며, 국수나 냉면의 육수 대용으로도 사용되어 왔다(1). 일반적으로 물김치는 일반 김치류에서 사용되는 젓갈류는 사용하지 않으며, 고춧가루 대

신에 홍고추를 흔히 사용하고 있다(2). 또한 일반 김치류에 비하여 물의사용량이 많기 때문에 조직이 쉽게 물러지며 이로 인하여 용출된 영양원에 의하여 발효가 빠르게 일어나는 특성을 나타낸다(3). 모과(*Chaenomelis Fructus*)는 중국이 원산지이고 장미과에 속한 원형 또는 타원형의 과실이며(4) 그 효능으로는 감기나 기관지염의 기침, 가래의 완화제, 특히 류머티즘, 폐렴 등에 좋다고 알려져 있으며(5), 이외에도 모과는 향기가 좋아서 방향제로도 많이 이용되고 있다. 그러나 모과는 이러한 약리적 기능에도 불구하고 일반 과실에 비해 수분함량이 적고 떫은 맛이 강하며, 육질이 거칠기 때문에 식용하기에는 어려운 단점이 있다(6). 모과에 관한 연구로는 Chung 등(7)의 모과의 휘발성과 비휘발성 flavor 성분 분석, 모과와 사과 혼합 청징 음료의 제조(8), 항산화성, 항균성 등 모과 주류의 생리기능성(9), 모과의 정미 성분, 아미노산, 유기산 및 당 분석(10) 등 분석 및 가공에

<sup>†</sup>Corresponding author. E-mail : leesh@cu.ac.kr,  
Phone : 82-53-850-3217, Fax : 82-53-850-3217

관한 연구가 있으나 그 이용이 미비한 실정이다.

따라서 본 연구에서는 우리나라 식단에서 가장 쉽게 접할 수 있고 비교적 제조하기 용이한 물김치에 모과의 우수한 생리활성의 접목을 시도하였다. 특히 모과를 이용한 물김치의 생리활성 강화 방안과 모과를 식품소재로서 사용 가능성을 검토하기 위해 모과 열수 추출물을 담금 용수로 사용한 물김치의 발효 중 품질 특성을 비교 검토하였다.

## 재료 및 방법

### 모과 추출물 제조

모과는 대구 약전 골목에서 절단 후 건조된 것을 구입하여 사용하였다. 증류수 1 L에 모과를 각각 1, 3 및 5%(w/v)를 가하여 항온수조(WSB-20, Jeio Tech, Korea)를 이용하여 80°C에서 3시간 동안 진탕시키면서 2회 반복 추출 하였다. 추출액을 회수하여 여과지(Whatman No. 2)를 이용하여 여과 후 그 여과액을 냉동 보관하며 사용하였다.

### 물김치 제조

물김치제조 당일에 재래시장에서 구입한 배추와 무를 3×3 cm의 크기로 절단하여 3% 소금물에 16시간 절인 후 수세와 탈수를 3회 반복한 후 사용하였으며, 소금은 90%정 제염(주식회사 샘표)을 사용하였다. 담금 용수는 모과 1, 3 및 5% 물 추출물을 사용하였으며, 대조구로는 증류수를 사용하였다. 김치 제조는 Kang 등(11)의 방법에 따라 염도를 3%로 조정된 각각의 담금 용수 1 L에 대해 철임 배추와 절임 무는 각각 200 g, 마늘 20 g, 생강 13 g을 첨가하여 제조하였으며, 10°C에서 21일간 발효시켰다.

### pH와 총산 함량 측정

물김치 국물의 pH는 pH meter(ORION 410A, Orion Research Inc, Japan)로 직접 측정하였고, 산도는 물김치 국물 10 mL를 0.1N NaOH 용액으로 중화 적정하여 그 소비량을 lactic acid로 환산하여 측정하였다.

### 총균수 및 젖산균수 측정

물김치 국물을 0.1% peptone solution으로 적정 희석한 후에 접종하여 총균수는 Plate Count Agar(Difco, Detroit, MI, USA), 젖산균수는 0.02% Sodium azide를 함유하는 MRS Agar(Difco, Detroit, MI, USA)에 접종하여, 37°C에서 24~48시간 배양한 후 나타난 colony수를 계측하였다.

### 조직감 측정

물김치의 배추조직을 채취하여 Rheometer(Compac-100, Sun Scientific Co. Ltd., Japan)를 이용하여 hardness, springiness, cohesiveness 및 chewiness를 측정하였으며, Test type :

Mastication, Adaptor type : Circle, Adaptor area : 0.20 cm<sup>2</sup>, Sample height : 3.0 mm, Sample depth : 20 mm, Sample moves : 1 mm, Table speed : 60 mm/min, Load cell : 2 kg로 하였다.

### 전자 공여능 측정

모과 물김치의 전자공여능(electron-donating ability)은 Kang 등(12)의 방법에 따라 측정하였다. 즉 물김치 국물을 4,000 rpm에서 15분간 원심분리 시킨 후 그 상등액 0.2 mL에 0.8 mM DPPH 용액(absolute ethanol에 용해)을 0.8 mL 가한 후 vortex mixer로 10초간 진탕하고 10분후 spectrophotometer(Ultrospec 100, Pharmacia Biotech., Japan)로 525 nm에서 흡광도를 측정하여 백분율로 나타내었다.

### 아질산 소거작용의 측정

아질산염 소거작용 측정은 Kato 등(13)과 Kim 등(14)의 방법에 따라 1 mM NaNO<sub>2</sub> 용액 1 mL를 가하고 0.1 N HCl과 0.2 M 구연산 완충액으로 pH 2.5로 보정한 다음 완충액을 가하여 총 부피를 10 mL로 하였다, 이 용액을 37°C에서 1시간 반응시킨 후 각 반응액 1 mL를 취하여 2% 초산용액 3 mL와 30% 초산용액으로 용해한 Griess reagent(1% sulfanilic acid:1% naphthylamine=1:1) 0.4 mL를 차례로 가한 후 진탕 혼합하여 실온에서 15분간 방치 후 520 nm에서 흡광도를 측정하였다. 대조구는 Griess reagent 대신 증류수를 가하여 측정하였다.

### 관능검사

관능검사는 대구가톨릭대학교 식품·외식산업학부 대학원생 및 대학원생 20명을 대상으로 색상, 맛, 향, 신맛의 강도, 종합적 기호도를 9점 scale법(15)으로 행하였다. 전혀 없다 또는 아주 싫다(1점), 보통이다(5점) 및 아주 강하다 또는 아주 좋다(9점)로 평가하였다.

### 통계분석

관능검사를 제외한 모든 실험은 3반복 수행하였으며 유의성 검증은 SPSS(Statistical Package for social Sciences, SPSS Inc., Chicago, IL, USA, version 12.0) software package를 이용하여 분산분석(ANOVA)을 하였으며 각 처리구간 유의성은 Duncan's multiple range test에 의하여 검증하였다(16).

## 결과 및 고찰

### pH와 산도의 변화

1%, 3%, 5% 모과 열수 추출물을 담금 용수로 사용한 물김치(모과 물김치)의 발효 중 pH 및 산도의 변화는 Table

1과 같다. 모과 농도별 열수 추출물의 초기 pH는 각각 4.16, 3.61, 3.55이었으며 이를 사용한 물김치의 초기 pH는 대조구에 비해 낮았다. 대조구는 발효 초기 6.53에서 발효 3일째 3.98로 급격히 감소하였으나, 그 후 뚜렷한 변화를 관찰할 수 없었다. 모과 물김치의 pH는 농도에 관계없이 발효 3일째까지 증가하였으나 그 후 뚜렷한 변화는 나타나지 않았다.

**Table 1. Effect of *Chaenomelis Fructus* water extract on changes in pH and titratable acidity of *Mul-kimchi* during fermentation for 21 days at 10 °C.**

Measurements	Water source <sup>1)</sup>	Fermentation period(days)				
		0	6	12	18	21
pH	A	6.53±0.00 <sup>bd2)</sup>	3.98±0.03 <sup>c</sup>	3.87±0.01 <sup>bb</sup>	3.86±0.02 <sup>bb</sup>	3.71±0.02 <sup>aa</sup>
	B	4.14±0.03 <sup>bc</sup>	4.49±0.01 <sup>bd</sup>	4.36±0.02 <sup>c</sup>	4.36±0.02 <sup>cd</sup>	3.95±0.01 <sup>bd</sup>
	C	3.61±0.00 <sup>ab</sup>	3.89±0.01 <sup>bb</sup>	3.90±0.02 <sup>cb</sup>	3.90±0.02 <sup>c</sup>	3.87±0.01 <sup>bc</sup>
	D	3.54±0.03 <sup>aa</sup>	3.72±0.01 <sup>ba</sup>	3.73±0.00 <sup>ba</sup>	3.73±0.00 <sup>ba</sup>	3.76±0.00 <sup>cb</sup>
TA	A	0.03±0.00 <sup>aa</sup>	0.21±0.03 <sup>bb</sup>	0.35±0.00 <sup>bb</sup>	0.36±0.00 <sup>bb</sup>	0.42±0.01 <sup>cb</sup>
	B	0.28±0.00 <sup>cb</sup>	0.17±0.01 <sup>aa</sup>	0.22±0.01 <sup>ba</sup>	0.21±0.02 <sup>ba</sup>	0.34±0.01 <sup>da</sup>
	C	0.46±0.01 <sup>dc</sup>	0.36±0.01 <sup>bc</sup>	0.35±0.00 <sup>aa</sup>	0.35±0.01 <sup>bb</sup>	0.37±0.02 <sup>cb</sup>
	D	0.51±0.01 <sup>dd</sup>	0.42±0.01 <sup>bd</sup>	0.43±0.01 <sup>cc</sup>	0.42±0.00 <sup>bc</sup>	0.39±0.02 <sup>ac</sup>

<sup>1)</sup>A : Distilled water, B: water extract with 1%(w/v) *Chaenomelis Fructus*, C : water extract with 3%(w/v) *Chaenomelis Fructus*, D : water extract with 5%(w/v) *Chaenomelis Fructus*.

<sup>2)</sup>Values are means±standard deviations of triplicate determinations. Means with different superscripts within a row (a-d) and column (A-D) indicate significant difference (p<0.05).

대조구의 산도는 숙성 초기 0.03%에서 발효 21일째 0.42%로 증가하였으며, 1% 모과 물김치는 초기 0.28에서 숙성 6일째까지 산도가 감소하여 0.17%로 나타났으며 이후 숙성 21일에는 0.34%로 나타났다. 3%, 5% 모과 물김치는 각각 숙성 초기에 0.46%, 0.51%로 나타났으며 숙성 6일째 0.36%, 0.42%로 감소하였으며 이후 뚜렷한 변화를 관찰할 수 없었다.

모과 물김치의 숙성 초기 pH가 대조구에 비해 낮은 현상은 Song 등(8)이 보고한 모과 내에는 주석산 및 α-케토글루탈산이 다량 함유 되어 있다는 사실에 기인된 것으로 사료된다.

**총균수 및 젖산균수**

모과 물김치의 발효 중 총 균수와 젖산균수의 변화(Table 2)는 유사하였으며, 모과 추출액의 농도가 높을수록 생균수는 낮은 경향을 나타내었다. 발효 중 모과 물김치의 총균수는 대조구에 비해 낮았으며, 농도가 증가할수록 낮은 경향을 나타내었다. 대조구는 초기 6.84 CFU/mL에서 숙성 6일째 7.41 CFU/mL로 증가 후 서서히 감소하는 경향을 나타내었다. 1% 모과 물김치에서는 초기 4.71 CFU/mL에서 숙성 18일

째까지 증가하여 21일째 6.64 CFU/mL이었다. 발효과정 중 3%와 5% 모과 물김치에서도 유사한 경향을 나타내었다.

각 처리구별 발효초기의 젖산수는 대조구 5.68 CFU/mL, 1, 3 및 5% 모과 물김치는 각각 3.13, 2.28, 1.46 CFU/mL로 모과 물 추출물의 농도가 증가함에 따라 감소하는 경향을 나타내었다. 대조구의 6일째 젖산균수는 7.21 CFU/mL로 증가하였으나 발효가 진행됨에 따라 감소하였으며, 1%, 3% 모과 물김치는 발효 6일까지는 증가하다가 그 후 뚜렷한 증가현상은 나타나지 않았다. 모과 물 추출물을 담금용수로 사용할 경우 모과 자체의 유기산에 의해 물김치의 국물의 pH가 낮아져 미생물의 성장을 억제할 수 있을 뿐 아니라 발효기간 동안 완만한 증가 현상을 보여 대조구의 발효 6일째부터 젖산균수가 감소하는 현상과 상반된 결과를 나타내었다. 이는 모과 물 추출물을 이용할 경우 물김치의 저장 숙성 기간을 일정기간 연장 할 수 있을 것으로 판단되며, Kim 등(17)은 모과 물 추출물 첨가가 각두기의 숙성 적기를 연장할 수 있다고 보고 하였으며, Song 등(18)의 모과 착즙액의 항균력은 소수성 유기산 성분과 관련이 있다고 보고 한 바 있다.

**Table 2. Effect of *Chaenomelis Fructus* water extract on changes in total microbe and lactic acid bacteria of the *Mul-kimchi* during fermentation for 21 days at 10 °C.**

Measurements	Water source <sup>1)</sup>	Fermentation Period(days)				
		0	6	12	18	21
Total microbe (log CFU/mL)	A	6.34±0.02 <sup>bd2)</sup>	7.41±0.03 <sup>c</sup>	6.43±0.00 <sup>cd</sup>	5.46±0.06 <sup>bd</sup>	5.52±0.08 <sup>bb</sup>
	B	4.71±0.01 <sup>ac</sup>	5.07±0.03 <sup>bc</sup>	5.95±0.00 <sup>bb</sup>	6.60±0.02 <sup>ac</sup>	6.64±0.06 <sup>cc</sup>
	C	4.40±0.10 <sup>ab</sup>	4.41±0.07 <sup>bb</sup>	6.09±0.01 <sup>bc</sup>	6.58±0.02 <sup>cc</sup>	6.59±0.04 <sup>cc</sup>
	D	2.64±0.04 <sup>ba</sup>	4.03±0.01 <sup>da</sup>	4.20±0.05 <sup>aa</sup>	4.17±0.03 <sup>da</sup>	5.00±0.01 <sup>bb</sup>
Lactic acid bacteria (log CFU/mL)	A	5.68±0.03 <sup>cd</sup>	7.21±0.03 <sup>c</sup>	6.23±0.05 <sup>bd</sup>	5.36±0.14 <sup>cc</sup>	4.68±0.05 <sup>cc</sup>
	B	3.13±0.02 <sup>ac</sup>	4.84±0.01 <sup>bc</sup>	5.00±0.00 <sup>cc</sup>	5.11±0.07 <sup>ac</sup>	5.42±0.06 <sup>cd</sup>
	C	2.28±0.02 <sup>bb</sup>	4.04±0.04 <sup>bb</sup>	4.32±0.02 <sup>bb</sup>	4.36±0.01 <sup>bb</sup>	4.52±0.04 <sup>bb</sup>
	D	1.46±0.01 <sup>aa</sup>	2.54±0.07 <sup>ba</sup>	3.72±0.02 <sup>ca</sup>	3.05±0.03 <sup>ca</sup>	2.91±0.05 <sup>ba</sup>

<sup>1)</sup>Refer to Table 1 for abbreviations.

<sup>2)</sup>Values are means±standard deviations of triplicate determinations. Means with different superscripts within a row (a-e) and a column (A-D) indicate significant difference (p<0.05).

**조직감**

물김치의 발효 기간 중 배추(mid lib)의 조직감을 측정한 결과는 Table 3과 같다. 배추 조직의 신선도를 나타내는 경도(hardness)는 발효가 진행됨에 따라 전 처리구에서 감소하였으며, 1% 모과물김치의 조직이 다른 처리구에 비해 발효 전 기간 동안 유의적으로 높았으며, 3% 모과물김치는 대조구에 비해 뚜렷하게 감소하는 경향을 나타내었다. 발효중 물김치의 씹힘성(chewiness), 응집성(cohesiveness), 탄력성(springiness)의 변화는 경도와 유사하였고, 모과 추출

물의 농도가 증가할수록 감소는 경향을 나타내었다. 1% 모과 물김치는 모든 공시 항목에서 대조구에 비해 유의적으로 높은 경향을 나타내었다. 이러한 결과는 Kim 등(17)의 모과 추출물 첨가가 깍두기 발효과정 중 경도가 약 30% 상승한다고 보고와 유사한 경향을 나타내었다. 따라서 1% 모과 물 추출물로 물김치를 제조할 경우, 조직감의 개선효과가 있을 것으로 판단된다.

**Table 3. Effect of *Chaenomeles Fructus* water extract on change in texture of the *Mul-kimchi* during fermentation for 21 days at 10°C.**

Attributes	Water source <sup>1)</sup>	Fermentation Period(days)				
		0	6	12	18	21
Hardness (×10 <sup>4</sup> dyne/cm <sup>2</sup> )	A	44.58±1.14 <sup>dB</sup>	41.06±2.08 <sup>hCB</sup>	38.14±1.95 <sup>abB</sup>	36.16±2.22 <sup>abB</sup>	
	B	61.81	49.03±0.21 <sup>CB</sup>	45.17±2.41 <sup>hC</sup>	41.95±1.65 <sup>abC</sup>	39.78±1.52 <sup>abB</sup>
	C	±1.18	46.80±2.48 <sup>CB</sup>	43.11±1.64 <sup>hBC</sup>	40.05±1.75 <sup>abBC</sup>	37.97±2.24 <sup>abB</sup>
	D		31.20±3.09 <sup>hA</sup>	28.74±2.11 <sup>abA</sup>	26.70±1.34 <sup>abA</sup>	25.31±2.21 <sup>abA</sup>
Chewiness (g)	A		50.17±1.84 <sup>CB</sup>	40.66±1.73 <sup>hB</sup>	36.17±0.70 <sup>abB</sup>	35.69±1.33 <sup>abB</sup>
	B	64.76	54.68±3.01 <sup>CB</sup>	44.73±2.24 <sup>hB</sup>	39.79±2.08 <sup>abB</sup>	39.25±2.19 <sup>abC</sup>
	C	±1.43	51.67±2.96 <sup>CB</sup>	42.69±2.34 <sup>hB</sup>	37.98±2.87 <sup>abB</sup>	37.47±2.18 <sup>abBC</sup>
	D		35.12±1.11 <sup>hA</sup>	28.46±2.29 <sup>abA</sup>	25.32±2.46 <sup>abA</sup>	24.98±1.38 <sup>abA</sup>
Cohesiveness (%)	A		22.79±2.01 <sup>CB</sup>	20.33±2.86 <sup>hCB</sup>	16.54±2.84 <sup>abAB</sup>	13.56±2.08 <sup>abAB</sup>
	B	24.11	25.16±1.06 <sup>CB</sup>	22.44±2.39 <sup>hCB</sup>	18.26±2.64 <sup>abB</sup>	14.97±2.58 <sup>abB</sup>
	C	±1.77	23.67±1.67 <sup>CB</sup>	21.12±2.61 <sup>hCB</sup>	17.19±2.34 <sup>abAB</sup>	14.09±2.02 <sup>abAB</sup>
	D		16.41±1.94 <sup>hA</sup>	14.64±1.78 <sup>hA</sup>	11.91±3.05 <sup>abA</sup>	9.76±2.33 <sup>abA</sup>
Springiness (%)	A		39.18±2.18 <sup>CB</sup>	37.51±2.46 <sup>hCB</sup>	33.23±0.92 <sup>abB</sup>	34.70±2.43 <sup>abB</sup>
	B	47.09	43.24±2.22 <sup>hC</sup>	41.41±3.05 <sup>abB</sup>	37.87±2.08 <sup>abC</sup>	38.31±1.19 <sup>abB</sup>
	C	±2.01	40.66±1.24 <sup>hBC</sup>	38.94±1.53 <sup>hCB</sup>	35.59±1.84 <sup>abBC</sup>	36.02±1.93 <sup>abB</sup>
	D		28.87±1.46 <sup>abA</sup>	27.64±2.44 <sup>abA</sup>	25.27±2.17 <sup>abA</sup>	25.57±2.71 <sup>abA</sup>

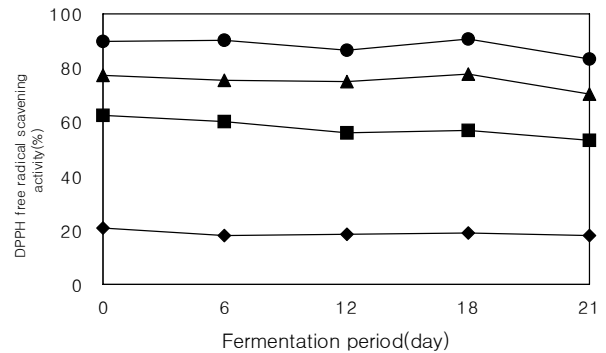
<sup>1)</sup>Refer to Table 1 for abbreviations.

<sup>2)</sup>Values are means±standard deviations of triplicate determinations. Means with different superscripts within a row (a-d) and column (A-D) indicate significant difference (p<0.05).

**전자 공여능**

모과 물 추출물로 담근 물김치의 발효과정 중 전자공여능의 변화를 측정한 결과는 Fig. 1과 같다. 대조구는 숙성 초기 7.07%, 1, 3 및 5% 모과 물김치는 각각 62.77%, 77.12%, 89.81%로 대조구에 비해 높은 전자공여능을 보였으며, 모과 물추출물의 농도가 증가할수록 증가하였다. 대조구는 발효가 진행될수록 전자공여능이 증가하다가 발효 18일 이후 감소한 반면, 모과 물김치는 발효 초기부터 다소 감소하는 것으로 나타났으나 대조구에 비해 유의적으로 높은 전자 공여능을 나타내었다. Lee 등(6)은 모과는 항산화 물질인 flavonoid와 polyphenol을 다량 함유하고 있으며, n-Hexane 분획물의 DPPH radical 소거활성이 가장 우수하

여 가장 강한 항산화 활성을 나타내었다고 보고한 바 있다. 모과 물 추출물을 이용하여 물김치를 담글 경우 대조구에 비해 항산화 활성이 뚜렷하게 증가될 수 있을 것으로 사료 된다.



**Fig. 1. Effect of *Chaenomeles Fructus* water extract on changes in DPPH radical scavenging activity of *Mul-kimchi* during fermentation for 21 days at 10°C.**

<sup>1)</sup>A(-◆-): Distilled water, B(-■-): water extract with 1%(w/v) *Chaenomeles Fructus*, C(-▲-): water extract with 3%(w/v) *Chaenomeles Fructus*, D(-●-): water extract with 5%(w/v) *Chaenomeles Fructus*.

**아질산염 소거능**

물김치의 아질산염 소거능을 측정한 결과는 Table 4와 같다. 모과 물김치의 아질산염 소거능은 대조구에 비해 높았으며, 모과의 농도가 증가할수록 높은 경향을 나타내었다. 대조구는 발효 12일째까지는 유의적으로 증가하였으나 그 이후는 유의적인 변화는 관찰할 수 없었다. 모과물김치는 발효초기에 비해 뚜렷한 변화는 관찰할 수 없었다. 숙성 초기 대조구는 10.71%로 나타났으며, 모과 물김치의 경우 각각 58.50%, 84.31%, 88.52%로 모과 첨가에 의한 아질산염 소거능이 증가하는 경향을 나타내었다. 아질산염 소거능은 pH의 의존성이 매우 커 pH가 낮을수록 그 소거능이 증가하고 중성에 가까울수록 소거능이 낮아지는 것으로 알려져 있다(18). 대조구의 경우 발효가 진행됨에 따라 미생

**Table 4. Effect of *Chaenomeles Fructus* water extract on changes in nitrite scavenging activity of *Mul-kimchi* during fermentation for 21 days at 10°C.**

Attributes	Water source <sup>1)</sup>	Fermentation period(days)				
		0	6	12	18	21
Nitrite scavenging activity	A	10.71±0.51 <sup>aA2)</sup>	23.60±0.38 <sup>hA</sup>	49.57±0.78 <sup>hA</sup>	49.36±0.64 <sup>hA</sup>	50.66±0.26 <sup>hA</sup>
	B	58.50±0.97 <sup>hB</sup>	57.53±0.64 <sup>hB</sup>	57.91±0.77 <sup>hB</sup>	58.42±0.77 <sup>hB</sup>	62.67±0.64 <sup>hB</sup>
	C	84.31±0.13 <sup>hBC</sup>	83.16±0.51 <sup>hC</sup>	85.33±0.89 <sup>hC</sup>	83.29±0.64 <sup>hC</sup>	88.27±0.51 <sup>hC</sup>
	D	88.52±0.92 <sup>hD</sup>	89.16±0.38 <sup>hD</sup>	89.20±0.39 <sup>hD</sup>	89.20±0.29 <sup>hD</sup>	89.54±0.26 <sup>hD</sup>

<sup>1)</sup>Refer to Table 1 for abbreviations.

<sup>2)</sup>Values are means±standard deviations of triplicate determinations. Means with different superscripts within a row (a-d) and column (A-D) indicate significant difference (p<0.05).

물의 생성한 유기산에 의해 pH가 낮아져, 아질산염 소거능이 증가하였으며, 모과 물김치의 경우 모과에 함유한 유기산(10)에 의해 초기 pH가 대조구에 비해 낮아 아질산염 소거능은 유의적으로 증가하였으며, 발효 과정중에는 뚜렷한 변화를 나타나지 않아 아질산염 소거능 역시 뚜렷한 변화를 보이지 않은 것으로 사료된다.

**관능적 평가**

10℃에서 21일간 발효시킨 모과 물김치의 기호성을 대조구와 비교한 결과는 Table 5에서 보는 바와 같다. 맛은 1% 모과 물김치가 5.80로 대조구에 비해 양호하였으며, 3% 모과 물김치는 대조구에 비해 낮은 경향을 나타내었다. 색상은 대조구에 비해 추출물 농도에 상관없이 모과 물김치가 유의적으로 우수하였다. 향은 3% 모과 물김치가 가장 양호하였으며, 신맛의 강도는 5% 모과 물김치가 가장 높았다. 종합적 기호도는 1% 모과 물김치가 5.26으로 가장 높았으며, 5% 모과 물김치가 가장 낮았다. 1% 모과 물 추출물을 담금 용수로 사용할 경우 물김치의 기호성 향상은 물론 항산화활성 등 생리활성증진과 더불어 조직감의 개선, 가식기간 연장 등의 효과가 있을 것으로 사료된다.

**Table 5. Effect of *Chaenomelis Fructus* water extract on changes in Sensory quality of *Mul-kimchi* fermented for 21 days at 10℃.**

Attributes	Water source <sup>1)</sup>			
	A	B	C	D
Taste	4.20±0.54 <sup>ab2)</sup>	5.80±0.57 <sup>b</sup>	4.60±0.67 <sup>ab</sup>	3.80±0.70 <sup>a</sup>
Color	4.00±0.44 <sup>a</sup>	6.00±0.41 <sup>b</sup>	6.00±0.54 <sup>b</sup>	6.00±0.57 <sup>b</sup>
Flavor	4.00±0.00 <sup>a</sup>	5.56±0.93 <sup>b</sup>	6.21±0.30 <sup>b</sup>	5.63±0.70 <sup>b</sup>
Sour Taste Intensity	4.02±0.00 <sup>a</sup>	4.88±0.44 <sup>ab</sup>	5.69±0.08 <sup>b</sup>	6.08±0.58 <sup>b</sup>
Overall acceptability	4.42±0.54 <sup>b</sup>	5.26±0.83 <sup>c</sup>	4.21±0.44 <sup>a</sup>	4.04±0.44 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup>Refer to Table 1 for abbreviations.

<sup>2)</sup>Sensory scores of all attributes were evaluated from none at all (1 point) or dislike extremely (1 point) to very strong (9 points) or like very much (9 points). Values are means±standard deviations of 50 panelists. Means with different superscripts within a row indicate significant difference (p<0.05).

**요 약**

모과의 이용 가능성을 검토하기 1, 3 및 5% 모과 물 추출액을 담금용수로 물김치를 제조하여 발효특성을 조사한 결과 발효 초기 pH는 대조구 6.53, 1, 3 및 5% 모과 물김치의 pH는 각각 4.14, 3.61, 3.54이었으며, 발효과정 중 대조구는 감소하였으나, 모과 물김치의 변화는 완만하였다. 물김치의 산도 변화는 pH 변화와 유사하였다. 물김치 발효 중 총 균수와 젖산균수의 변화는 유사하였으며, 모과 물김치의 발효과정 중 젖산균수는 대조구에 비해 적었으며, 모과의 농도가 증가함에 따라 생균수는 유의하게 감소하였다.

1% 모과 물김치의 조직감은 대조구에 비해 경도, 씹힘성, 응집성, 탄력성에서 모두 우수하였다. 모과물김치의 자유라디칼 소거능으로 측정된 항산화 활성은 대조구에 비해 증가 되었으며, 모과 물 추출액의 농도가 높을수록 증가하였다. 아질산 소거능은 대조구 49.7%, 1, 3 및 5% 모과 물김치는 각각 59.2%, 85.33%, 89.9%이었다. 1% 모과 물김치의 기호도는 맛, 풍미, 조직감, 종합적 기호도에서 대조구에 비해 유의적으로 우수하였다.

**참고문헌**

1. Choi, S.Y., Oh, J.Y. Yoo, J.W. and Hahn, Y.S. (1998) Fermentation properties of *yulmoo mul-kimchi* according to the ratio of water to *yulmoo*. Korean J. Soc. Food Sci., 14, 327-332
2. Kim, H.R., Park, J.E. and Jang, M.S. (2002) Effect of perilla seed paste on the *yulmoo mul-kimchi* during fermentation. Korean J. Soc. Food Cookery Sci., 18, 290-299
3. Oh, Y.A. and Kim, S.D. (1995) Effect of salting in salt solution added calcium chloride on the fermentation of *baechu kimchi*. J. East Asian Soc. Dietary Life, 5, 287-298
4. Park, J.H. and Lee, C.K. (2000) The encyclopedia of medicinal plants. Shinilbooks, p.133
5. Lee, C.B. (1982) Forest Economics-mokchoganagmok, Korean plant map. Hyangmunsa, Seoul, p.29
6. Lee, Y.M., Shin, H.D., Lee, J.J. and Lee, M.Y. (2007) Antioxidative effect of *Chaenomelis Fructus* ethanol extract. Korean J. Food Preserv., 14, 177-182
7. Chung, T.Y., Cho, D.S. and Song, J.C. (1988) Nonvolatile/volatile flavor components in chinese quince fruits, *Chaenomeles sinensis* Koehne. Korea J. Food Sci. Technol., 20, 293-302
8. Song, J.C., Cho, E.K. and Park, H.J. (2002) Studies of manufacture of mixed beverage drinks using chinese quince and apple. Food Eng. Prog., 6, 38-45,
9. Lee, D.H., Kim, J.H., Kim, N.M., Choi, J.S. and Lee, J.S. (2002) Physiological functionality of chinese quince wine and liquors. Korean J. Biotechnol. Bioeng., 17, 266-270
10. Kim, Y.S., Lee, S.W., Lee, K.R., Kim, S.K., Cho, S.Y. and Lee, J.H. (1971) Studies on tasty constituents in various foodstuffs. Part 1. Tasty constituents of chinese quince. Korea J. Food Sci. Technol., 3, 163-167
11. Kang, K.J., Song, H.H., Kim, Y.B., Chung, D.H. and Lee, C. (2004) Effect of adipoc acid on growth of

- psychrotrophic *Kimchi* lactic acid bacteria and its effect on *mulkimchi* fermentation. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr., 33, 857-862
12. Kang, Y.H., Park, Y.K. and Lee, G.D. (1996) The nitrite scavenging and electron donating ability of phenolic compound. Korean J. Food Sci. Technol., 28, 232-239
  13. Kato, H. Lee, I.E., Chuyen, N.V., Kim, S.B. and Hayase, F. (1987) Inhibition of nitrosamine formation by nondialyzable melanoidins. Agric. Bio. Chem., 51, 1333-1338
  14. Kim, D.S., Ahn, B.W., Yeum, D.M., Lee, D.W., Kim, S.T. and Park, Y.H. (1987) Degradation of carcinogenic nitrosamine formation factor by natyral food components. Bull. Korean Fish. Soc., 20, 463-468
  15. Meilgaard, M., Civille, G.V. and Carr, B.T. (1987) Sensory evaluation techniques. CRC Press, Inc., Boca Paton, Florida, U.S.A., p39-112
  16. Chae, S.I. and Kim, B.J. (1995) *Statistical Analysis for SPSS/PC*. Bubmoon Publishing Co., Seoul, Korea., p 66-75
  17. Bang, B.H., Seo, J.S. and Jeong, E.J., (2006) Quality characteristics of *Kimchi* made of mashed red pepper. Korean J. Food Nutr., 19, 53-57
  18. Song, J.C., (2002) Studies of processing possibility of beverage drinks manufacture using chinese Quince. Food Eng. Prog., 6, 30-37
  19. Kim, M.R., Mo, E.K., Kim, J.H., Lee, K.J. and Sung, C.K., (1999) Effect of hot water extract of natural plants on the prolongation of opima fermentation time of *Kakdugi*. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr., 28, 365-370
  20. Park, C.S. (2005) Antioxidative and nitrite scavenging abilities of medicianl plant extracts. Korean J. Food Preserv., 12, 637-636

---

(접수 2008년 7월 14일, 채택 2008년 9월 12일)