

## 김치의 숙성에 미치는 게껍질분말과 우골추출물의 첨가효과

김순동 · 김미경 · 오영애 · 구연수 · 강명수\*  
대구효성가톨릭대학교 식품공학과, \*대구미래대학 국제호텔쿠링과

### Effect of Crab-Shell Powder and Water Extract of Cow Bone on the Fermentation of *Kimchi*

Soon-Dong Kim, Mee-Kyung Kim, Young-Ae Oh, Yeun-Soo Ku and Myeong-Su Kang\*  
Department of Food Science and Technology Catholic University of Taegu-Hyosung  
\*Department of International Hotel Cuisine, Taegu Future College

#### Abstract

The effects of water extracts of cow bone(WECB), and crab-shell powders(CSP) on the fermentation of *kimchi* were investigated. WECB has not a great effects on pH, titratable acidity, ratio of lactic acid bacteria against total microbe, and the number of *Leuconostoc* and *Lactobacilli*, but has on sour taste, and flavor and overall taste. The *kimchi* prepared by adding the 0.03% WECB and 1.5% CSP together showed more effective than the control and CSP-added *kimchi* in pH maintenance, buffer action, ratio of lactic acid bacteria against total microbe. The sensory profiles such as fishy and garlic flavor, crispness and overall taste showed in the control and CSP-added *kimchi* were improved in the *kimchi* added WECB only, and CSP and WECB together.

**Key words** : *kimchi*, fermentation, crab shell, cow bone

#### 서론

김치는 절임배추에 갖은 양념을 버무려 자연적으로 발효시키는 우리 나라 전통 발효식품이다(1,2) 김치재료에는 각종 미생물들이 존재하며 발효가 진행되면서 일반세균들은 감소하는 한편 젖산균을 주축으로한 미생물들이 번식하면서 발효가 진행되는데 그 단계는 발효준비단계, 발효단계, 산패단계 및 부패단계의 4단계로 나누어진다(3). 민과 권(4)은 김치의 pH가 4.0이하로 되고 적정산도로 1.0% 이상이 되면 신맛이 강하여 식용에 부적당하다고 하여 이것이 바로 산패단계를 의미하고 있다. 김치내에서 젖산의 생성량은 재료내에 존재하는 당의 함량과 밀접한 관

련이 있으며(5,6), 젖산의 최대 생성량은 약 2% 내외로 알려져 있다(7). 김치의 과도한 산미를 줄여 김치의 가식기간을 연장하기 위한 방안으로는 젖산생성의 기질인 당류를 줄이는 방법에 대하여는 수편의 연구가 있다(5,8,9). 이들 방법은 소금절임시에 효모(10)나 젖산균(11)을 번식시켜 당류를 감소시킨 후 김치를 담그는 방법으로 보존성 효과는 인정되고 있으나, 이는 젖산균의 생육을 억제시키는 방법으로 젖산균을 감소시킴으로서 2차적 변질의 우려가 있을 뿐만 아니라 김치의 맛이 떨어지는 문제점이 지적되고 있다. 김치의 가식기간 연장은 김치의 주요 특성인 살아있는 젖산균 등 김치의 특성을 유지하도록 하면서 해결하는 것이 가장 이상적인 방법이라 생각하여 전보(12,13)에서는 천연중화제로서 게껍질, 조개껍질 및 계란껍질을 사용한 김치의 가식기간 연장효과 및 품질에 미치는 영향을 조사한 바 가식기간 연장에

Corresponding author : Soon-Dong Kim, Department of Food Science and Technology, Catholic University of Taegu-Hyosung, Kyungsan 712-702, Korea

상당한 효과가 인정되었으나 김치의 맛이 다소 감소되는 결과를 얻었다. 이에 본 연구에서는 천연중화제의 사용에 따른 김치 맛의 향상방안을 모색하고자 계깍질과 예로부터 김치의 맛 향상을 위하여 사용해진 바 있는 우골추출물의 첨가효과를 조사하였다.

## 재료 및 방법

### 재료

배추는 가을 결구배추(가락신 1호)로서 개체당 중량이 3kg 내외의 것을 사용하였으며, 부재료로 고춧가루, 마늘, 생강, 파, 양파, 설탕(제일제당), monosodium glutamate, 천일염(한주소금) 및 멸치액젓(하선정 식품) 및 새우젓을 사용하였다. 계깍질은 꽃게(*Portunus trituberculatus*) 껍질을 사용하였으며, 10배 량의 물을 가한 후 30분간 끓여 불순물을 제거하였다. 다음에 충분히 건조한 후 100mesh 입도로 분말화하여 사용하였다. 우골추출물은 한우 등뼈부위를 사용하였으며, 수돗물로 깨끗이 씻은 후 40배 량의 물을 가하여 8시간 끓여 우려낸 다음 동결건조시켜 사용하였다.

### 일반성분 분석

수분은 AOAC법(14), 조단백질은 Lowry법(15), 조지방은 Soxhlet법(16), 회분은 직접회화법(17), 칼슘은 원자흡광법(18)으로 측정하였다.

### 소금절임

배추는 3kg내외의 것을 사용하여 계깍질을 제거한 후 4등분하고, 배추량에 대하여 10% 소금물 1.5배 량을 가하여 실온에서 20시간 절임하였다. 절여진 배추는 흐르는 수돗물로 3회 세척하여 실온에서 2시간 동안 탈수하였다.

### 김치의 숙성과 시료의 조제

포기김치로 담금하였으며 재료의 혼합비율은 Table 1과 같다. 계깍질 분말은 절임배추에 대하여 1.5% 비율로 tea bag에 넣어 담금용기 중앙부에 두었으며 우골추출물은 0.03% 비율로 양념과 잘 혼합하여 절임배추와 버무린 후 겉앞으로 싼 후 담금하였다. 김치는 300g 규모로 3반복으로 담금하였으며, polyethylene bag에 넣어 밀봉한 후 매장의 유통 온도인 10℃에서 숙성시켰다. pH, 산도, 균수, 젖산과 초산의 함량은 3반복으로 담근 김치조직과 국물을 모두 합하여 살균 Polytron homogenizer(PT-1200C, Switzerland)로 파쇄한 후 그 즙액을 시료로 분석하였다.

Table 1. Ingredients ratio for kimchi preparation

Ingredients	Plots			
	Control	CSP <sup>1)</sup>	WECB <sup>2)</sup>	CSP+WECB
Salted <i>baechu</i>	100	100	100	100
Garlic	1.99	1.99	1.99	1.99
Ginger	0.73	0.73	0.73	0.73
Red pepper powder	3.24	3.24	3.24	3.24
Stone leek	0.66	0.66	0.66	0.66
Onion	1.60	1.60	1.60	1.60
fermented shrimps	2.13	2.13	2.13	2.13
fermented anchovy	0.53	0.53	0.53	0.53
5% Glutinous rice paste	6.64	6.64	6.64	6.64
Sugar	3.16	3.16	3.16	3.16
Monosodium glutamate	0.82	0.82	0.82	0.82
Refined salt	0.51	0.51	0.51	0.51
CSP in tea bag	-	1.50	-	1.50
WECB	-	-	0.03	0.03

<sup>1)</sup> CSP : crab shell powder. <sup>2)</sup> WECB : water extract of cow bone.

### pH 및 산도의 측정

김치조직과 즙액을 합하여 polytron homogenizer로 파쇄한 후 3점의 가제로 여과하였으며, pH는 pH meter(Metrohm 632, Switzerland)로, 산도는 시료액의 pH가 8.2가 될 때까지 소비된 0.1N-NaOH 소비 ml수를 lactic acid %로 환산하였다(19).

### 총균수 및 젖산균수의 측정

총균수는 3반복으로 담근 김치조직과 국물을 모두 합하여 살균 polytron homogenizer로 파쇄한 후 무균적으로 1ml를 취하여 0.1% peptone수로 단계적으로 희석하여 PCA (plate count agr, Difco)배지에 접종하였으며, 젖산균수는 희석액을 0.02% sodium azide와 0.06%의 bromophenol blue를 함유하는 MRS(Difco) 배지에 접종하여 각각 37℃ 항온기에서 48시간 배양한 후 생성된 colony로 계측하였다. *Lactobacilli*는 colony가 전체적으로 담청색을 띠면서 중앙이 암청색이거나 전체적으로 담청색인 것을, *Leuconostoc*은 전체적으로 환이 없이 암청색을 띠는 것으로 하였다(20). 젖산균비는 총균수에 차지하는 젖산균수의 %로 나타내었다.

### 젖산과 초산함량의 측정

젖산과 초산함량의 측정(21)은 gas chromatography에 의하여 측정하였다. 젖산은 김치 조직과 국물을 함께 파쇄한 다음 1N-HCl를 가하여 생성된 calcium lactate를 용해시킨 후 여과한 여액을 50ml로 정용하여 동결건조시킨 후 methanol을 가하여 채추출, 여과시킨 후 감압건조하였으며, 이를 다시 80% ethanol로 추출하여 탈염하였다.

Table 2. GC conditions for organic acids analysis

Conditions	Lactic acid	Acetic acid
Instrument	DS 6200(Donam systems Inc., Korea)	DS 6200(Donam systems Inc., Korea)
Column	DB-FFAP(0.53mm×30m)	10% PEG 6,000, 60/80, 3mm×2m(stainless)
Temperature	100℃(5)-4℃/min-220℃(5)	150℃
Detector	FID	FID
Injector temp.	230℃	200℃
Detector temp.	250℃	220℃
Carrier gas	N <sub>2</sub> (20ml/min)	N <sub>2</sub> (20ml/min)
Injection volume	2μl	3μl
Software	dsCHROM plus	dsCHROM plus

탈염된 시료는 초순수로 정용한 후 5ml을 취하여 다시 감압건조한 후 2ml의 methanol을 함유하는 14% BF<sub>3</sub>를 가하여 80℃에서 30분간 methylation시켰다. 다음에 포화 ammonium sulfate 4ml을 가하여 여과하고 무수 sodium sulfate로 탈수시켜 injection하였다. 측정 조건은 Table 2와 같다. 초산은 김치 과액액 5.7ml에 2% H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0.3ml을 가하여 잘 혼합한 후 Whatman PVDF membrane(0.45μm)으로 여과한 후 주입하였다. 이때의 측정조건은 Table 2와 같다.

관능검사

관능검사는 신맛, 쓴맛, 비린내, 마늘내, 아삭아삭한 맛 및 종합적인 맛에 대하여 훈련된 10명의 관능요원에 의해 5점 scale 채점법(22)으로 측정하였다. 신맛, 쓴맛, 비린내, 마늘내, 아삭아삭한 맛은 아주 약하다(1점), 약하다(2점), 보통이다(3점), 강하다(4점), 아주 강하다(5점)로 하였다. 종합적인 맛은 매우 나쁘다(1점), 나쁘다(2점), 보통이다(3점), 좋다(4점), 아주 좋다(5점)로 하였으며, 그 결과는 SAS program(23)을 이용하여 Duncan's multiple range test에 의하여 유의성을 검증하였다.

결과 및 고찰

우골추출물의 일반성분

우골로부터 물추출물을 얻은 후 동결건조시킨 수율은 1.90%이었으며, 수분은 10.7%, 탄수화물은 0.53%, 조단백질은 59.4%, 조지방은 10.64%, 회분은 9.88%을 차지하였다(Table 3).

Table 3. Yield and chemical compositions of water extract of cow bone<sup>1)</sup>

Yields	Moisture	Carbohydrate	Crude protein	Crude lipid	Ash	Calcium
1.90±0.28	10.70±0.32	0.53±0.04	59.40±1.35	10.64±0.73	9.88±0.29	0.25±0.01

<sup>1)</sup> The data represent the mean±SD of three replications.

pH 와 적정산도

게껍질분말(CSP)과 동결건조시킨 우골추출물(WECB)을 첨가한 김치를 10℃에서 숙성시키면서 pH 및 적정산도를 측정된 결과는 Table 4와 같다. 대조구의 경우, 숙성 15일째는 pH 4.03, 산도 0.82로서 산패기로 접어드는 시기를 나타내었으며 WECB만을 첨가한 김치도 pH 4.09, 산도 0.89로 대조구와 비슷한 값을 나타내었다. 그러나 CSP와 WECB를 함께 첨가한 경우는 CSP만 첨가한 경우보다 그 효과가 매우 높아 CSP의 작용을 촉진하는 효과를 나타내었다. 또 WECB 첨가김치는 CSP의 첨가 경우와 같이 적정산도에 상당하는 pH보다 높게 나타나 완충용액으로서의 작용이 있음을 나타내었다. 따라서 WECB는 CSP와 함께 김치가 산패기에 이르는 기간을 연장시키는 효과가 있음을 나타내며 특히 CSP와 함께 첨가할 경우 CSP의 첨가효과를 증대시킴을 알 수 있다.

게껍질은 탄산칼슘과 단백질 및 키틴질이 강하게 결합되어 있어(24) 김치내에 젖산이 생성되지 않고서는 칼슘이 용출되어 중화작용을 하기 어렵다. 이 같은 점은 CSP를 김치에 첨가한다 하더라도 일반 알칼리와는 달리 김치의 액성이 쉽게 변화되지 않으며 김치내에 산이 생성될 경우에 CSP내의 탄산칼슘을 녹여 비로소 중화작용을 일으킬 것으로 생각된다. 그러나 WECB는 가용성 추출물로서 해리 가능한 이온 상태의 칼슘이 존재할 뿐만 아니라 용해가 가능한 단백질이 함유되어 있어 김치내에 산함량이 적어 CSP로부터 칼슘성분을 용출하기 어려운 발효초기에 중화 및 완충작용을 수행함으로써 CSP와 함께 첨가할 경우 그 효과를 상승시킬 수 있는 것으로 짐작된다.

Table 4. Changes in pH and acidity of kimchi added CSP and WECB during fermentation at 10℃

Attributes	Treatments	Fermentation days			
		0	15	30	45
pH	Control	5.32 <sup>2)</sup>	4.03	3.90	3.70
	CSP <sup>1)</sup>	6.35	4.48	4.29	4.07
	WECB <sup>2)</sup>	6.21	4.09	3.83	3.79
	CSP+WECB	6.44	4.70	4.44	4.31
Acidity	Control	0.28	0.82	1.07	1.17
	CSP <sup>1)</sup>	0.18	0.80	1.20	1.37
	WECB <sup>2)</sup>	0.16	0.89	1.23	1.36
	CSP+WECB	0.11	0.91	1.29	1.44

The adding amounts of <sup>1)</sup>CSP (crab shell powder) and <sup>2)</sup>WECB (water extract of cow bone) were 1.5% in a tea bag and 0.03% against salted Chinese cabbage, respectively. <sup>3)</sup>Values are three pooled samples.

총균수와 젖산균수

김치발효중 총균수, 젖산균수, 젖산균비, *Lactobacilli* 및 *Leuconostoc*의 수적변화를 조사한 결과는 Table 5와 같다. 대조구와 WECB 단독처리구의 총균수와 젖

산균수는 숙성 15일째에 최대치를 나타내었으나 CSP 및 CSP+WECB를 첨가한 경우는 숙성 30일째 최대치를 나타내어 숙성이 약 15일간 지연되었다. 또 총균수와 젖산균수는 CSP만을 첨가한 경우보다 CSP와 WECB를 함께 처리한 김치에서 높게 나타나 이들 첨가구에서는 생성된 젖산의 증화가 30일까지도 지속됨으로서 젖산균의 증식이 이루어지는 것으로 판단된다. 한편 젖산균의 총균수에 대한 %는 CSP 및 CSP+WECB처리구에서 높은 것으로 나타나 무처리 또는 WECB 단독 처리구보다 젖산발효율이 높음을 나타내었다. 김과 김(7)은 김치내에 젖산균 비율이 높아짐으로서 젖산균이 가지는 항균으로 인하여 김치의 숙성과 관련이 없는 미생물들의 수를 감소시켜 김치의 위생성이 증대된다고 하였다.

김치의 숙성기간중 *Lactobacilli*와 *Leuconostoc*의 비는 대조구 및 WECB 처리구보다 CSP 및 CSP+WECB 구에서 낮은 값을 나타내었다. 이는 김치의 발효초기에 나타나는 산에 대한 내성이 약한 *Leuconostoc*(25)이 산이 중화됨으로서 지속적으로 번식하는 때문으로 발효 중, 후기에 나타나는 *Lactobacilli*(26)보다 상대적으로 증식이 촉진된 것으로 보여진다.

Table 5. Changes in number of microorganisms of kimchi added CSP and WECB during fermentation at 10°C

Microbes	Treatments	Days of fermentation			
		0	15	30	45
Total microbe (CFU x 10 <sup>7</sup> /ml)	Control	0.41 <sup>1)</sup>	831.76	32.40	145.24
	CSP <sup>2)</sup>	0.43	389.51	605.65	101.23
	WECB <sup>3)</sup>	0.42	754.88	58.93	139.82
	CSP+WECB	0.42	409.97	658.49	117.49
	Control	0.17	737.77	21.16	21.18
Total lactic acid bacteria (CFU x 10 <sup>7</sup> /ml)	CSP <sup>2)</sup>	0.18	348.61	499.66	74.91
	WECB <sup>3)</sup>	0.18	668.82	39.72	37.38
	CSP+WECB	0.18	366.51	560.37	93.17
	Control	0.06	151.10	3.21	0.70
	CSP <sup>2)</sup>	0.05	169.98	271.22	39.55
<i>Lactobacilli</i> (CFU x 10 <sup>7</sup> /ml)	WECB <sup>3)</sup>	0.07	150.95	3.57	1.10
	CSP+WECB	0.05	164.47	283.14	40.21
	Control	0.08	118.05	0.70	0.10
	CSP <sup>2)</sup>	0.06	242.83	178.43	14.28
	WECB <sup>3)</sup>	0.06	116.12	0.77	0.16
<i>Leuconostoc</i> (CFU x 10 <sup>7</sup> /ml)	CSP+WECB	0.07	241.87	198.00	19.24
	Control	42.3	88.7	65.3	14.6
	CSP <sup>2)</sup>	41.7	89.5	82.5	74.0
	WECB <sup>3)</sup>	42.5	88.6	67.4	26.7
	CSP+WECB	42.0	89.4	85.1	79.3
<i>Lactobacilli/ Leuconostoc</i>	Control	0.75	1.28	4.59	6.78
	CSP <sup>2)</sup>	0.83	0.70	1.52	2.77
	WECB <sup>3)</sup>	1.17	1.30	4.62	6.88
	CSP+WECB	1.14	0.68	1.43	2.09

<sup>1)</sup>TL: total lactic acid bacteria. <sup>2)</sup>TM: total microbe. The adding amounts of <sup>3)</sup>CSP (crab shell powder) and <sup>4)</sup>WECB (water extract of cow bone) were 1.5% in a tea bag and 0.03% against salted Chinese cabbage, respectively. <sup>5)</sup>Values are three pooled samples.

#### 젖산과 초산 함량

CSP, WECB 및 CSP+WECB의 첨가가 김치의 lactic acid와 acetic acid 함량에 미치는 영향을 조사한 결과는 Table 6과 같다. 대조구의 경우 가식 한계일 (pH 4.03)로 판단되는 숙성 15일째를 기준으로 비교해 보면 lactic acid 함량은 CSP+WECB를 처리한 경우는 0.46%, CSP 김치는 0.44%로 무처리 및 WECB 김치의 0.40~0.42%보다 높았다. 이러한 현상은 Table 4의 pH 측정결과와 상반되는 결과로서 CSP 및 CSP+WECB 첨가 김치에서 생성된 유리상태의 젖산과 반응에 의하여 생성된 젖산칼슘의 젖산이 함께 측정된 때문이라 판단된다. 이러한 현상으로 미루어 볼 때 CSP 및 CSP+WECB 첨가 김치에서는 젖산균에 의한 젖산의 생성은 더욱 왕성하게 일어남을 알 수 있다. 즉, 이들 첨가물의 첨가는 무첨가에 비하여 젖산발효는 왕성하게 일어나지만 생성된 젖산은 중화됨으로서 가식기간이 길어진다고 할 수 있다. 또 WECB는 그 자체로서는 젖산발효에 큰 영향을 미치지 않으나 CSP와 함께 사용함으로써 젖산발효가 다소 촉진됨을 나타내었는데 이는 CSP는 김치속에서 불용성으로 존재 (13)하는 반면 WECB는 물추출물로서 이온화가 가능한 칼슘이 존재함으로써 김치내에서 생성된 젖산이 첨가한 CSP와 작용하기 이전에 WECB가 작용하는 것으로 생각된다.

Table 6. Changes in lactic and acetic acid content of kimchi added CSP and WECB during fermentation at 10°C

Organic acid	Treatments	Days of fermentation			
		0	15	30	45
Lactic acid	Control	-	0.40 <sup>1)</sup>	0.51	0.57
	CSP <sup>2)</sup>	-	0.44	0.57	0.72
	WECB <sup>3)</sup>	-	0.42	0.45	0.58
	CSP+WECB	-	0.46	0.67	0.73
	Control	-	0.19	0.29	0.44
Acetic acid	CSP <sup>2)</sup>	-	0.57	0.57	0.52
	WECB <sup>3)</sup>	-	0.19	0.29	0.45
	CSP+WECB	-	0.59	0.68	0.61

The adding amounts of <sup>1)</sup>CSP (crab shell powder) and <sup>2)</sup>WECB (water extract of cow bone) were 1.5% in a tea bag and 0.03% against salted Chinese cabbage, respectively. <sup>3)</sup>Values are three pooled samples.

#### 관능적 품질

WECB와 CSP를 단독 또는 혼합하여 첨가한 김치의 숙성중 관능검사를 행한 결과는 Table 7과 같다. 신맛의 경우 대조구는 숙성 15일째부터 보통이상의 강한 산미 (3.52점)를 나타낸 반면 CSP 및 CSP+WECB 첨가김치는 30일째에도 각각 3.89점, 3.09점으로 신맛

의 정도가 낮았다. 그러나 WECB 단독첨가 김치는 대조구와 유의적인 차이를 나타내지 않았다. 쓴맛은 대조구의 경우는 숙성 30일째 이후부터 3.4점 이상으로 비교적 높게 나타났으나 대조구 김치의 경우 가식한제일이 15일전후로서 30일째의 이 같은 쓴맛은 문제가 되지 않는다고 생각된다. CSP 첨가김치에서는 숙성 15일째에 쓴맛이 나타났으며 이는 숙성이 진행되면서 감소되긴 하였으나 김치의 기호도를 떨어뜨릴수 있는 요소이다(12). 이러한 쓴맛은 WECB를 첨가함으로써 크게 감소되었는데 WECB는 예로부터 식품의 교미제로서 사용되어 왔으며, 단백질을 비롯한 가용성 맛성분의 작용에 의한 효과로 판단된다. CSP 첨가김치는 담금초기에 비린맛이 있는 것으로 평가되었다. 이러한 현상은 숙성이 진행됨에 따라 크게 감소하여 숙성중·후기에는 대조구와 대등한 값을 나타내긴 하였으나 최근 결절이형의 김치의 선호도가 높은 점을 감안할 때 간과되어서는 안될 사항이다. 이러한 초기 비린맛은 WECB를 첨가함으로써 개선되었다. 또한 WECB는 김치의 마늘내를 크게 감소시키는 것으로 평가되었다.

Lee와 Rhee(26)는 향신료의 향미개선 효과를 covering 및 binding 효과에 의한다고 하였는데 WECB에서도 이러한 효과가 있는 것으로 생각된다. 아삭아삭한 조직감은 CSP와 CSP+WECB 첨가김치에서 전 숙성기간을 통하여 높게 나타났으며 CSP와 CSP+WECB의 차이는 뚜렷하지 않았다. CSP는 칼슘과 단백질 및 키틴질이 함유되어있으며 이들 중 칼슘이 김치의 조직의 연화를 막고(27) 조직감을 부여하는 때문으로 사료된다(27,28). 종합적인 맛은 CSP 단독첨가 경우는 숙성 30일째 이전에는 대조구와 대등한 값을 나타내었으나 그 이후에는 대조구보다 높은 값을 나타내었으며 CSP+WECB 첨가김치는 숙성 전기간을 통하여 대조구 김치보다 높은 값을 유지하였다. 이상의 결과 CSP는 김치의 산을 중화시켜 가식기간을 연장시키는 효과는 있으나 비린맛과 쓴맛을 띠게 하는 등의 문제점이 있었다. 그러나 WECB를 첨가함으로써 이러한 문제점을 개선할 수 있어 산업적 활용이 기대된다.

요 약

김치의 향미개선 및 게껍질 분말 첨가김치의 부미를 제거하기 위한 향미개선제로서 우골추출물의 첨가효과를 검토하였다. 우골추출물은 김치의 숙성중 pH와 산도, 총균수, 젖산균비, *Leuconostoc*과 *Lactobacilli*의 수에는 큰 영향을 미치지 못하였으나 산미와 김치냄새를 감소시키고 종합적 맛을 개선시키는 향미개선제로서의 역할을 하였다. 또 우골추출물(0.03%)을 게껍질분말(1.5%)과 함께 첨가할 경우는 게껍질분말만을 첨가한 경우보다 높은 pH를 유지하는 한편 완충효과가 증가되었으며 젖산균비가 높아졌다. 관능검사에 의하여 평가한 결과 게껍질분말을 단독으로 첨가한 경우보다 우골추출물을 병용하여 첨가한 김치에서 비린 맛이 낮아졌으며, 아삭아삭한 맛과 종합적인 맛은 숙성전반에 걸쳐 높게 나타났다.

감사의 글

본 연구의 일부는 과학기술부 한국과학재단 지정 대구대학교 농산물 저장·가공 및 산업화 연구센터의 지원에 의한 것입니다.

참고문헌

1. Park, W.P. (1995) Effect of starch sources on Yulmoo kimchi fermentation *Food and Biotechnology*,

Table 7. Changes in sensory quality of kimchi added CSP and WECB during fermentation at 10°C

Attributes	Treatments	Days of fermentation			
		0	15	30	45
Sour taste	Control	1.20±0.18	3.52±0.19	4.40±0.29	4.50±0.37
	CSP <sup>1)</sup>	1.20±0.20	2.98±0.28	3.89±0.22	3.99±0.32
	WECB <sup>2)</sup>	1.15±0.14	3.60±0.21	4.12±0.20	4.23±0.30
	CSP+WECB	1.20±0.17	2.49±0.29	3.09±0.32	3.32±0.39
Bitter taste	Control	1.20±0.19	1.32±0.30	3.40±0.21	3.50±0.29
	CSP <sup>1)</sup>	1.45±0.31	2.15±0.27	2.18±0.23	2.34±0.32
	WECB <sup>2)</sup>	1.18±0.17	1.20±0.24	1.12±0.19	1.67±0.30
	CSP+WECB	1.22±0.21	1.49±0.32	1.59±0.32	1.32±0.42
Fishy flavor	Control	3.20±0.29	2.73±0.33	2.51±0.33	2.50±0.22
	CSP <sup>1)</sup>	3.45±0.36	2.89±0.27	2.72±0.42	2.65±0.30
	WECB <sup>2)</sup>	3.00±0.28	2.68±0.23	2.47±0.34	2.45±0.27
	CSP+WECB	2.31±0.39	2.30±0.29	2.18±0.40	2.17±0.23
Garlic flavor	Control	3.89±0.31	3.00±0.33	3.12±0.32	3.18±0.33
	CSP <sup>1)</sup>	3.51±0.29	3.05±0.41	3.10±0.28	3.22±0.32
	WECB <sup>2)</sup>	2.82±0.28	2.52±0.27	2.50±0.27	2.45±0.29
	CSP+WECB	2.81±0.36	2.50±0.34	2.47±0.42	2.47±0.24
Crispness	Control	2.70±0.31	3.84±0.33	2.30±0.32	2.10±0.26
	CSP <sup>1)</sup>	2.86±0.29	4.56±0.28	3.48±0.42	2.47±0.32
	WECB <sup>2)</sup>	2.86±0.39	3.89±0.24	2.79±0.27	2.42±0.29
	CSP+WECB	2.98±0.46	4.65±0.40	3.56±0.34	3.17±0.34
Overall taste	Control	1.62±0.31	3.55±0.34	2.63±0.30	2.20±0.32
	CSP <sup>1)</sup>	1.60±0.32	3.44±0.32	3.69±0.28	3.14±0.31
	WECB <sup>2)</sup>	2.40±0.40	3.26±0.39	3.00±0.43	2.24±0.28
	CSP+WECB	1.93±0.39	3.57±0.38	3.72±0.42	3.40±0.33

The adding amounts of <sup>1)</sup>CSP (crab shell powder) and <sup>2)</sup>WECB (water extract of cow bone) were 1.5% in a tea bag and 0.03% against salted Chinese cabbage, respectively. Degree of sour, bitter, fishy, garlic and crispness were evaluated by scale method (1: very low to 5: very strong). Degree of overall taste was evaluated by the same method (1: very poor to 5: very good). The data represents the mean±SD of 10 panels and different letters in same column means significantly difference at p<0.05.

- 4, 98-100
2. 이성우 (1987) 김치의 역사 및 식품영양학적 고찰. 식품과 영양, 8, 17-19
  3. 官尾成雄 (1983) 乳酸醱酵研究 食品研究士, 東京, p.16
  4. Mheen, T.L. and Kwon, T.W. (1984) Effect of temperature and salt concentration on kimchi fermentation. *Korean J. Soc. Food Sci.*, 16, 443-450
  5. 김경제, 경규항, 명원경, 심선택, 김현구 (1989) 김치류 저장기간 연장을 위한 무품종 선택에 있어서 발효성 당함량의 역할. 한국식품과학회지, 21, 100-108
  6. Chen, K.H., Mcfeeters, R.F. and Fleming, H.P. (1983) Complete heterolactic acid fermentation of green beans by *Lactobacillus cellobiosus*. *J. Food Sci.*, 48, 967-971
  7. 김순동, 김미경 (1999) 김치의 과학. 대구효성가톨릭대학교 출판부, 대구, p.51-81
  8. 심선택, 김경제, 경규항 (1990) 배추의 가용성 고형물 함량이 김치의 발효에 미치는 영향. 한국식품과학회지, 22, 278-284
  9. 김동관, 김명환, 김병용 (1993) 배추의 염절입 및 탈염공정중 물질이동. 한국영양식량학회지, 22, 317-322
  10. 김순동, 김경희, 오영애 (1998) 소금절입과 김치담금시 효모의 첨가가 숙성에 미치는 영향. 한국식품과학회지, 27, 1077-1085
  11. 유형근, 김기현, 윤선 (1992) 김치의 저장성에 미치는 발효성당의 영향과 shelf-life 예측모델. 한국식품과학회지, 24, 107-110
  12. 김순동, 김미향, 김일두 (1996) 게껍질의 김치 보존성 향상효과. 한국식품영양과학회지, 25, 907-914
  13. 김순동, 김미향, 김미경, 김일두 (1997) 김치에 첨가한 게껍질분말의 중화 및 완충효과. 한국식품영양과학회지, 26, 569-574
  14. A.O.A.C. (1995) Official Method of Analysis. 12th ed., Association of Official Analytical Chemists, Washington D.C., 39, p.23
  15. 영남식품분석교재편찬위원회 (1995) 식품분석학. 도서출판일일사, 대구, p.214-217
  16. 신호선 (1983) 식품분석, 이론과 실험. 신광출판사, 서울, p.77-86
  17. 주규현, 조황연, 박충균, 조규성, 채규수, 마상조 (1992) 식품분석학. 유림문화사, 서울 p.119-121
  18. Jones, J. Br. Jr. and Isaac, R.A. (1969) Comparative elemental analysis of plant tissue by spark emission and atomic absorption spectroscopy. *Agronomy J.*, 61, 393-398
  19. A.O.A.C. (1990) Official Methods of Analysis. 15th ed., Association of Official Analytical Chemists, Washington, D.C., p.918
  20. 한홍의, 임종락, 박현근 (1990) 김치발효의 지표로서 미생물 군집의 측정. 한국식품과학회지, 22, 26-32
  21. Pool, C.F. and Schueete, S.A. (1985) Contemporary Practice of Chromatography. 2nd ed. Elsevier, Netherlands, p.250-341
  22. Herbert, A. and Joel, L.S. (1993) Sensory Evaluation Parties. 2nd ed., Academic Press. U.S.A. p.68-94
  23. SAS (1987) SAS/STAT Guide for Personal Computers. Version 6th ed., SAS Institute Inc., Cary, North Carolina, p.60-75
  24. Green, H.J. and Kramer, A. (1984) Food Processing Waste Management. AVI Publishing Ca, Westport, C.T., p.159-175
  25. 이철우, 고창영, 하덕모 (1992) 김치발효중의 젖산균의 경시적 변화 및 분리 젖산균의 동정. 한국산업미생물학회지, 20, 102-109
  26. Lee, S.Y. and Rhee, H.S. (1979) A study on the suppressing effects of spices for fishy odor. *Korean. J. Food Sci. Technol.*, 11, 126-130
  27. Fleming, H.P., Mcfeeters, R.F. and Thompson, R.L. (1987) Effect of sodium chloride concentration on firmness retention of cucumber fermented and stored with calcium chloride. *J. Food Sci.*, 52, 653-657
  28. Drake, S.R. and Spaycl, S.E. (1983) Influence of calcium treatment on *Golden delicious* apple quality. *J. Food Sci.*, 48, 403-405

---

(1999년 6월 10일 접수)