

## Quality and Preference Changes Red Sea Cucumber (*Stichopus japonicus*) Kimchi during Storage Period

Soo-Yeong Park · Hee Kyoung Lim · Sanggyu Park · Moonjae Cho

### 홍해삼 첨가 김치의 저장기간 중 품질 특성 및 기호도 변화

박수영 · 임희경 · 박상규 · 조문제

Received: 8 August 2011 / Accepted: 4 April 2012 / Published Online: 30 June 2012  
© The Korean Society for Applied Biological Chemistry 2012

**Abstract** To diversify usage of aquacultural red sea cucumber, new Kimchi containing red sea cucumber was developed and its quality and consumer preference were studied. The pH and total acidity, index of Kimchi ripening, decreased till 7 days of storage, then pH change became blunt and finally reached optimum pH 4–4.5. The amount of reducing sugar gradually decreased during storage period. The number of lactic acid bacteria increased in early fermentation period in both Kimchi containing boiled and fresh red sea cucumber, however, more lactic acid bacteria found in fresh red sea cucumber containing Kimchi. Preference of Kimchi containing boiled or fresh red sea cucumber compared to control Kimchi containing fermented salted fish was evaluated. The results revealed there were no differences in color, flavor, texture, taste, after taste and overall preference.

**Keywords** Kimchi · lactic acid bacteria · preference · red sea cucumber

### 서론

Codex(국제식품규격)에 나타난 김치의 정의로 “김치”는 주원료인 절임배추에 여러 가지 양념류(고춧가루, 마늘, 파, 생강, 무 등)를 혼합하여 제품의 보존성과 숙성도를 확보하기 위하여 저온에서 젖산 생성을 통해 발효된 제품으로 정의되어 있다. 김치의 원재료에는 배추, 무, 오이, 갓, 파 등 20여 가지가 사용되며, 향신료로는 마늘, 생강, 파, 고춧가루 등이 사용되어 김치의 독특한 맛과 향기를 낸다. 부재료로는 채소류(무, 갓, 당근, 부추, 오이, 파), 과일류(사과, 배), 견과류(밤, 잣, 은행), 어패류(굴, 명태, 오징어, 콩치)가 취향에 따라 사용되며, 곡류(참쌀, 전분)는 풀로 섞어 양념의 원재료 부착성을 향상시키기 위해 첨가하기도 한다.

일반적으로 전통적인 김치의 제법은 무, 배추 등 야채를 주원료로 하고 소금과 함께 고추, 마늘, 생강 등의 향신료를 필수 첨가물로 하여 제조 식용되어 왔으며 김치의 부재료로서의 젖갈 및 수산물의 첨가는 개인에 따라 어취발생, 숙성기간의 단축, 색택불량 등의 원인으로 기피하는 현상을 나타내고 있다. 그러나 예로부터 대구, 민어, 북어, 조기머리와 껍질을 많이 넣고 진하게 달인 육수를 사용하여 담그는 물김치 형태의 어육김치가 전해 내려오고, 또한 이조시대에 작성된 규합총서에는 소라와 낙지를 사용하여 담근석박지와 전복에 유자를 사용하여 담근전복김치가 소개되어 있다. 이후 일부지역 및 계층에서는 굴, 조기, 명태, 오징어, 새우, 전복, 청각 등 다양한 수산물이나 각종 젓갈류 등을 선택적으로 첨가하여 김치의 영양가치와 기호성 향상 및 제품의 다양화를 추구하여왔다(Yoon, 1992; Lee 등, 1995).

최근 어딤체에 관한 관심이 증가하고 있는데 어딤채란 일반 김치에 전복, 낙지, 홍어, 문어 같은 수산물이 10% 이상 함유되어 있는 수산물 김치를 말한다. 수산물이 들어간 어딤채는 젓갈이 3%정도 함유된 일반김치에 비해 맛이 월등하게 뛰어나고, 양질의 단백질과 수용성칼슘이 다량 함유된 명품 식품이라 할

H. K. Lim · M. Cho (✉)  
Department of Biochemistry, School of Medicine, Jeju National University,  
Jeju 690-756, Republic of Korea  
E-mail: moonjcho@jejunu.ac.kr

S.-Y. Park  
Jeju Biodiversity Research Institute, Jeju Technopark, Jeju 699-943,  
Republic of Korea

S. Park  
Division of Life & Environmental Science, Daegu University, Daegu 712-714,  
Republic of Korea

수 있다. 일반적으로 김치류는 지방 함량이 낮고 비타민, 무기질, 섬유질이 높은 저열량 식품이지만, 야채류만의 섭취로는 단백질, 아미노산, 지방질이 부족하기 쉽다. 이에 비해 어딤채에는 전복, 낙지, 대구 등 각종 수산물이 들어가므로 자칫 부족하기 쉬운 동물성 영양소와 칼슘을 보충해주고 또, 알칼리성 식품으로서 체액을 증화시켜주는 역할을 할 수 있어 영양학적으로 매우 균형 잡힌 식품이라 하겠다. 이와 함께 수산물이 젖산균, 비타민, 무기질, 아미노산 등의 주요 영양원으로 뿐만 아니라 항암, 혈압조절, 생체활성 및 항산화 성분 등 생리적 기능성 성분의 급원이라는 새로운 개념이 도입됨에 따라 김치 부재료로서의 수산물에 대한 관심이 증가되고 있다(Byun 등, 1994).

해삼은 보기 드물게 알칼리성 식품으로 칼슘, 철, 인 및 요오드 등의 무기질 성분이 많이 들어 있다. 칼슘과 철의 함량이 매우 높아 성장기의 어린이나 임신부의 조혈 작용을 돕는 것으로 알려져 있고, 인의 양이 칼슘의 흡수를 돕는 이상적인 비율로 들어 있어 칼슘 공급원으로 아주 좋은 식품으로 밝혀져 있으며, 요오드가 많아 신진대사 촉진 등에도 좋고 피부와 혈관의 노화를 방지해주는 황산콘드로이친이 들어 있으며 저칼로리 식품으로 비만, 성인병 예방에도 좋다고 알려져 있다. 이렇게 식용 및 약용으로 검용되고 있는 해삼은 바다의 인삼으로 불리어져온 수산건강식품으로서 그동안 자양강장과 보신용식품으로 널리 사용되어 왔는데, 국내 특허인 한국특허등록제 10-0244564 호에 해삼을 벗짚과 혼합하여 발효시키고 그 발효물을 여과하여 얻은 여액을 분말화한 발효식품이 개시된바 있으며, 한국특허등록제 10-0167831 호에는 해삼을 수용액 상에서 추출한 후 알코올로 분별 침전시켜 콘드로이틴황산 함유추출물을 식품, 화장품 및 의약품의 원료로 사용하는 방법이 개시 되어 있다.

제주산 홍해삼의 양식이 최근 성공하여 어민의 소득 증대에 기여하고 있다. 본 연구는 양식성공에 따른 과잉공급과 가격하락 등에 대비하여 홍해삼을 이용한 다양한 제품을 개발하고자하는 노력의 일환으로 실시되었다. 개발된 홍해삼 김치는 맛과 향 그리고 여러 기호도에 있어 식품산업에 활용할 수 있는 것으로 사료된다.

## 재료 및 방법

**홍해삼 김치 제조.** 배추는 2 kg 정도 크기로 골라 다듬고 세포 방향으로 2등분 한 뒤, 13%의 소금물에서 5시간 절였으며 절임이 완료된 배추를 흐르는 물에 2번 수세하고 소쿠리에 담아 2시간 동안 방치하여 잔여 수분을 제거한 후 3 cm 길이로 썰었다. 해삼 김치의 조성은 해삼은 배추양의 10% (w/w) 가 되도록 첨가하였고, 고춧가루, 마늘, 생강, 양파, 배, 까나리액젓 등을 첨가하였다. 해삼은 3 cm 길이로 잘랐고, 양파와 배는 즙을 내었고, 마늘과 생강은 곱게 다져 사용하였다. 담근 직후의 김치는 하루 동안 상온에 보관한 후 다음 날부터 4°C에 보관하며 발효시켰다(Table 1).

홍해삼은 제주도 연안에서 4월에서 8월 사이에 채취하였고 평균 크기는 개체당 250 g이었다. 내장을 제거하고 수돗물로 3회 세척한 후 5 cm 이하로 절단하여 사용하였다. 삶은 홍해삼의 경우 약 5분간 끓는 물에 대치어 사용하였다.

**제주산 홍해삼 김치의 발효과정 중 산도 및 pH 변화.** pH는 김치시료 1통 전부를 blender로 간 반죽 상태의 시료를 2점의 거즈로 걸러낸 김치여액을 사용하여 pH meter (Model 720P,

**Table 1** Component of red sea cucumber Kimchi

	S1 <sup>a</sup>	S2 <sup>b</sup>	S3 <sup>a</sup>	S4 <sup>b</sup>	C <sup>c</sup>
Fresh red sea cucumber	14 <sup>d</sup>	0	14	0	0
Boiled red sea cucumber	0	14	0	14	0
Chinese cabbage	144	144	140	140	150
Red pepper powder	7.2	7.2	7	7	7.5
Garlic	7.2	7.2	7	7	7.5
Ginger	1	1	1	1	1
Glutinous rice flour	11.2	11.2	10	10	11.5
Onion juice	7.2	7.2	7	7	7.5
Pear Juice	7.2	7.2	7	7	7.5
Salt	1	1	0	0	0
Green onion	0	0	7	7	0
Fermented sand lance	0	0	7	7	3.75
Fermented shrimp	0	0	0	0	3.75

<sup>a</sup>S1 and S3: fresh red sea cucumber added Kimchi with salt and green onion + fermented sand lance, respectively

<sup>b</sup>S2 and S4: boiled red sea cucumber added Kimchi with salt and green onion + fermented sand lance, respectively

<sup>c</sup>Kimchi with fermented sand lance and fermented shrimp (control)

<sup>d</sup>Number means gram of component per 200 g of Kimchi

Isteck, Korea)로 실온에서 측정하였다. 적정산도는 김치여액 10 mL을 10배로 희석하여 pH 8.3이 될 때 까지 0.01 N-NaOH 용액으로 적정하고, 이때 소비된 0.01 N-NaOH의 양을 구한 후 다음 식으로 계산하여 lactic acid %로 나타내었다(AOAC, 1990).

총 산도(lactic acid %)

$= [(0.1 \text{ N NaOH의 mL} \times \text{NaOH factor} \times 0.009 / \text{시료의 mL} \times 100)]$

**제주산 홍해삼 김치의 발효과정 중 환원당 및 염도 변화.** 환원당 함량은 착즙한 김치시료를 dinitrosalicylic acid (DNS)법에 의하여 실험하였다. DNS 시약은 DNS 10 g과 phenol 2 g을 1 L의 volumetric flask에 넣고 1%의 sodium hydroxide 용액으로 1 L로 정용하는데, 묵히면서 stirring하여 충분히 용해시켜 사용하였다. 시료는 10배 희석하여 여과(Whatman No. 2, Whatman Co., UK)한 여과액 1 mL에 DNS 시약 3 mL을 넣어 vortex mixer로 혼합하고 100°C의 water bath에서 가열하면서 40% Rochell salt 1 mL을 가하였다. 끓는 물에서 5분간 가열한 후, 시험관을 흐르는 수돗물에서 20분간 식힌 것을 UV-VIS spectrophotometer (DU-800, Beckman coulter INC, USA)를 사용하여 550 nm에서 흡광도를 측정하였으며, 이와 동일한 방법으로 D-glucose를 사용하여 작성된 검량곡선에 의하여 김치의 환원당 함량을 김치시료 1 mL당 D-glucose 당량으로 표시하였다. 염도 측정은 blender로 간 반죽상태의 시료를 2점의 거즈로 걸러낸 여액 50 mL를 취해 염도계로 측정하였다.

**제주산 홍해삼 김치의 발효과정 중 유산균 변화.** 김치 여과액 1 mL을 생리식염수 9 mL와 혼합한 후 10진법으로 적절하게 희석하였다. 각각의 희석액 1 mL를 평판에 넣고 유산균수는 MRS agar (Difco, USA)에 부어 혼합하고 30°C 항온기에서 48시간 배양한 후 형성된 colony를 계측하여 측정하였다. 결과는 김치 여과액 1 mL당 콜로니 형성단위(colony forming unit, CFU)의 상용로그 값으로 나타내었다(James와 Sherman, 1987).

**제주산 홍해삼 김치의 기호도 조사.** 생해삼과 삶은 해삼 그리고 고 첫같이 홍해삼 김치의 기호도에 미치는 영향을 조사하기 위

하여 실시한 소비자 기호도 검사는 4°C에서 3일 발효군이 최적 산도인 0.5-0.6%에 도달하였을 때 실시하였다(Park과 Lee, 2005).

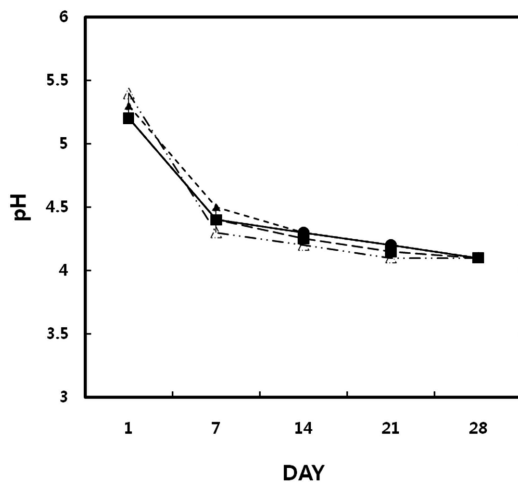
검사원은 일반 성인 27명을 대상으로 하였다. 김치시료는 일회용 플라스틱 용기에 30 g씩 담고 4°C 품온을 유지시켰고, 젓가락과 함께 제시하였다. 검사방법은 표준시료를 검사원에게 미리 알려주고, 다시 시료 중에도 포함시키는 multiple comparisons test에 준하였다. 평가항목은 색(color), 향(flavor), 질감(texture), 맛(taste), 뒷맛(after taste), 전반적인 기호도(overall preference) 6가지 특성이었으며, 평가척도 기준은 표준시료를 3점으로 하고, 5점 척도(1점=매우 싫어한다, 2점=싫어한다, 3점=보통이다, 4점=좋아한다, 5점=매우 좋아한다.)를 사용하였다. 그리고 시료 사이에 입안의 맛을 제거할 수 있도록 입을 행굴 수 있는 미온의 물을 제공하였다.

**결과 및 고찰**

홍해삼을 이용한 김치에서 발효과정별 산도, pH, 환원당과 염도 변화를 확인한 결과 CODEX 기준과 비교하여 적정한 수준의 산도와 pH, 환원당이 함유되어 있는 것이 확인되었으며, 발효가 빨리 일어나 숙성 시기가 빠른 것으로 확인되었다.

생홍해삼을 넣은 김치와 삶은 홍해삼을 넣은 김치의 발효과정에 따른 유산균 변화를 확인하였다. 이러한 제주산 홍해삼 김치 조성물의 기호도를 확인하기 위해, 27명의 성인 들을 대상으로 색, 향, 아삭함, 맛, 기호도를 조사한 결과 제주산 홍해삼 김치 조성물 중 생해삼을 넣은 김치가 다른 김치들 보다 높은 기호도를 갖고 있는 것을 확인하였다.

**제주산 홍해삼 김치의 발효과정 중 산도 및 pH 변화.** 김치는 발효과정 중 각종 효소들과 미생물의 번식으로 인하여 배추, 무 등 재료의 주요성분이 분해되고 또한 재합성이 이루어진다. 특히 젖산발효에 의해 생성되는 각종 유기산들은 김치 특유의 신선한 신맛을 부여하고, 김치 내 산 함량 증가를 가져와 김치 숙

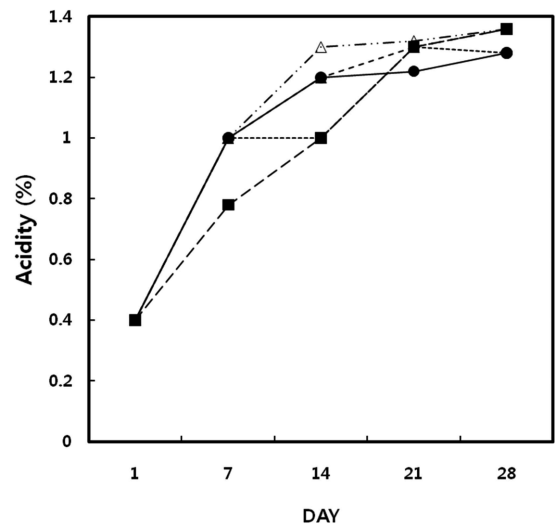


**Fig. 1** Effect of red sea cucumber on pH changes of Kimchi during fermentation at 4°C for 28 days. One head of Kimchi was blended and squeezed with double-layer cheese cloth. pH of squeezed liquid was measured at room temperature. S1: -●-, S2: -○-, S3: -▲-, S4: -△-, C: -■-

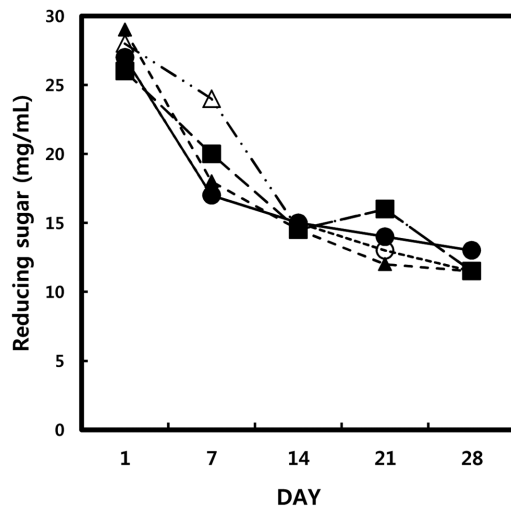
성정도의 지표로 총산도와 pH를 사용해왔다(Ku 등, 1988; Park과 Lee, 2006). pH 4.2-4.6은 완숙된 김치의 pH라고 할 수 있다(Choi 등, 1990). Kang 등(1998)은 김치의 숙성 과정 중 pH의 감소현상은 숙성이 진행됨에 따라 생성되는 여러 유기산들의 증가에 의한 것이며 숙성 후기에 pH의 변화가 느린 것은 김치즙액 중의 유리아미노산과 무기이온들의 완충작용에 의해 기인된다고 보고하고 있다. Fig. 1의 결과 해삼을 첨가한 김치에서도 7일째 까지 pH 감소현상은 심하였으나, 숙성후기에는 pH의 변화가 느린 것으로 확인 되었으며, 맛있는 김치로 생각되어지는 pH인 4-4.5 사이에 있는 것으로 확인되어졌다.

김치의 맛과 영양가는 숙성온도와 보관온도에 민감하게 달라진다. 대체로 2-7°C에서 2-3주간 숙성시킨 김치가 가장 맛이 있고, 이때의 pH는 4.3정도가 되며, 영양가치도 가장 높다. 즉 알맞게 익어 가장 맛있다고 느끼는 때가 비타민의 함량과 영양가치도 가장 높다고 말할 수 있다. 일반적으로 김치는 pH가 4-4.5 사이가 맛있는 김치로 알려져 있다(Choi 등, 1990; Kang 등, 1998). 단백질 급원식품을 첨가한 김치의 발효특성을 살펴본 Lee 등(1984)의 보고에 따르면 발효기간 동안 단백질 첨가군은 무첨가군보다 높은 산도를 타나냈다. 이것은 단백질이 미생물의 좋은 영양분으로 발효진전이 빠르게 이루어져 lactic acid 생성도 빠르게 나타난 것으로 보였다. 이러한 결과는 Ann 등(2003)의 녹용첨가 김치에 대한 연구와도 일치한다. Fig. 2 결과를 보면 산도가 7일 정도에 1% 가까이 나오는 것을 확인 할 수 있었다. 이는 홍해삼의 단백질이 미생물의 좋은 영양분으로 사용 되어진 것으로 생각되어진다.

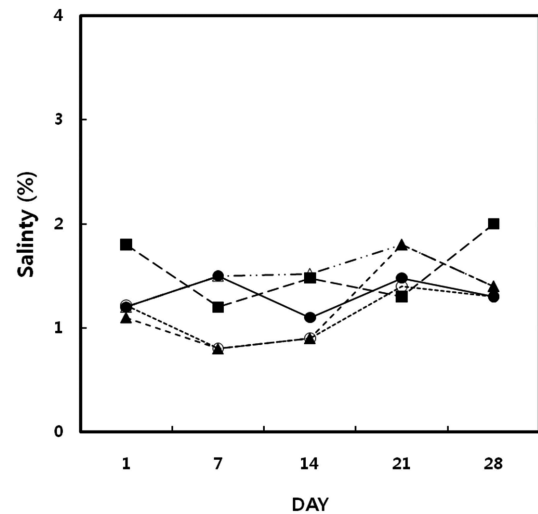
Park 등(1997)은 배추를 포기형태의 김치와 4x4 cm 정도의 크기로 자른 석박지를 동일한 부재료로 사용하여 만든 후 발효시키면서 품질특성을 비교하였을 때 20°C 발효의 경우 적정 pH와 산도에 이르는 시기는 석박지가 포기김치에 비해 약 2일 정도 빨리 진행되었다고 하였다. 이것은 석박지를 담글 때 배추를 자르기 때문에 김치의 표면적이 포기김치보다 커서 젖산균



**Fig. 2** Effect of red sea cucumber on acidity changes of Kimchi during fermentation at 4°C for 28 days. Ten mL of squeezed Kimchi liquid was diluted 10x and titrated with 0.01 N NaOH until pH of squeezed Kimchi liquid reaches to 8.3. Total acidity was expressed as lactic acid % according to the AOAC method. S1: -●-, S2: -○-, S3: -▲-, S4: -△-, C: -■-



**Fig. 3** Effect of red sea cucumber on reducing sugar changes of Kimchi during fermentation at 4°C for 28 days. Content of reducing sugar was measured by using dinitrosalicylic acid (DNS) method and expressed as mg of D-glucose per ml of Kimchi liquid. S1: ●, S2: ○, S3: ▲, S4: △, C: ■



**Fig. 4** Effect of red sea cucumber on salinity changes of Kimchi during fermentation at 4°C for 28 days. Salinity of squeezed Kimchi liquid (50 mL) was measured with salimeter. S1: ●, S2: ○, S3: ▲, S4: △, C: ■

의 생육이 촉진될 수 있는 조건이 되기 때문이라고 하였으며, 또한 환원당의 함량도 김치를 담글 때에는 석박지가 포기김치에 비하여 0.03% 정도 많았지만 발효 10일에는 오히려 석박지의 환원당 함량이 적은 것으로 나타나 석박지의 발효가 포기김치에 비하여 왕성하게 일어난 것으로 보았다.

따라서 홍해삼 김치는 일반 배추김치에 비하여 홍해삼이 들어간 단백질 함량이 풍부하고, 석박지처럼 배추를 자르기 때문에 김치의 발효가 빠르게 진행되어 적숙기 산도에 빠르게 도달하며, 적정가식 기간이 짧게 나타난 것으로 보인다.

Codex 품질 기준에 의하면 총산도는 김치의 주 발효가 젖산 발효이므로 젖산을 표시하도록 하였으며, 김치는 담근 직후부터 먹을 수 있으므로 가장 맛이 좋은 상태인 총산도 0.6–0.8%를 포함하면서 과숙김치도 다른 다양한 식품으로 응용될 수 있도록 총산도 1.0% 이하로 설정하였다. 한국인이 가장 맛있다고 느끼는 김치의 산도는 0.5–0.8%이다(Ku 등, 1988).

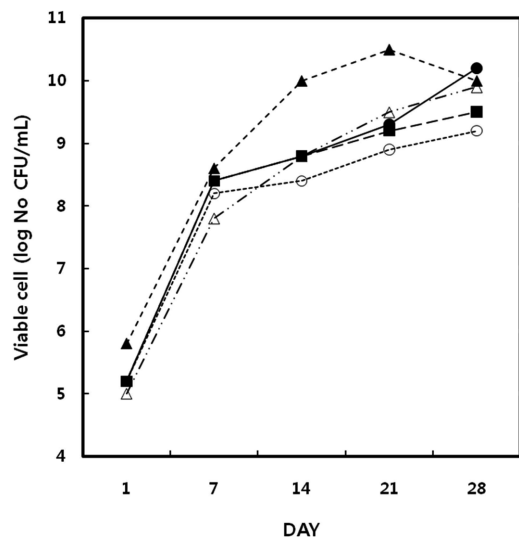
**제주산 홍해삼 김치의 발효 과정 중 환원당 및 염도 변화.** 김치의 저장기간에 따른 환원당 함량의 변화는 Fig. 3과 같다. 담금 직후 환원당 함량이 가장 높게 나타났다. 환원당 함량은 초기에 다소 높게 나타났다가 저장기간 동안 지속적인 감소를 보였다. 저장기간 동안에 김치의 환원당이 감소하는데, 이는 미생물이 환원당을 영양분으로 사용하여 lactic acid, 알코올 및 CO<sub>2</sub>로 분해하여 여러 가지 성분들이 생성되고 이성분이 상호간의 조화를 이뤄서 김치 특유의 맛과 향미를 갖게 된다. 따라서 환원당 함량의 변화는 김치의 숙성정도, 미생물의 생육정도, 향미의 변화 등을 평가하는 척도로 사용될 수 있다. Park 등(1997)은 배추를 포기형태의 김치와 4×4 cm 정도의 크기로 자른 석박지를 동일한 부재료로 사용하여 만든 후 발효시키면서 품질 특성을 비교하였을 때 20°C 발효의 경우 환원당의 함량도 김치를 담글 때에는 석박지가 포기김치에 비하여 0.03% 정도 많았지만 발효 10일에는 오히려 석박지의 환원당 함량이 적은 것으로 나타나 석박지의 발효가 포기김치에 비하여 왕성하게 일어난 것으로 보았다.

염도 측정은 blender로 간 반죽상태의 시료를 2점의 거즈로 걸러낸 여액 50 mL를 취해 염도계로 측정하였다(Fig. 4).

홍해삼 김치의 저장기간별 염도의 변화는 저장초기에 1.3–1.7% 이었으며 저장 7일째 감소하다가 이후 약간 증가하였다. 이는 김치의 숙성 초기 염농도의 감소는 삼투압 현상에 기인되는 것이며(Lee 등, 1994) 저장 후기로 갈수록 이러한 현상이 반복되어 김치국물과 주, 부재료의 조직 사이에 염도의 평형이 이루어져 2% 수준의 일정한 염도를 유지하는 것으로 사료되어진다. 최근에는 건강에 대한 관심이 높아지면서 식염의 섭취를 줄이려는 소비자가 늘고 있다. 따라서 우리나라의 전통식품인 김치나, 젓갈, 장류등의 가장 큰 문제점이 소금의 과량 섭취로 생각되어지고 있다. 김치도 저염화에 노력을 많이 하고 있고 최근에는 2.5% 이하의 저염도 김치가 많은 호응을 받고 있고, 김치의 담백한 맛을 추구하고 있다. Park과 Lim(2003)의 연구결과에서는 염도 2% 미만일 때 매운맛과 신맛이 강하게 나타나지만, 그 이상의 염도에서는 김치의 짠맛이 신맛, 매운맛, 단맛, 감칠맛 등을 억제하여 김치의 종합적인 기호도를 낮출 수 있으므로, 김치에 알맞은 염도는 2.0%라고 하였다. 이러한 결과는 미생물의 변화가 식염농도에 영향을 받기 때문으로, 식염농도가 낮을 때 김치의 여러 생성물이 생성되어 감칠맛을 부여하는 것으로 사료되어진다.

**제주산 홍해삼 김치의 발효과정 중 유산균 변화.** 김치 여과액 1 mL을 생리식염수 9 mL와 혼합한 후 10진법으로 적절하게 희석하였다. 각각의 희석액 1 mL를 평판에 넣고 유산균수는 MRS agar에 부어 혼합하고 30°C 항온기에서 48시간 배양한 후 형성된 colony를 계측하여 측정하였다. 결과는 김치 여과액 1 mL당 콜로니 형성단위(CFU)의 상용로그 값으로 나타내었다(Fig. 5).

저장기간 동안의 유산균의 변화는 저장초기에 급속히 증가하였다. 이는 산도나 pH 변화와도 일치하는 결과로 보여진다. Lee 등(1984)의 연구결과를 보면 단백질 급원 식품 첨가 김치가 대조군에 비해 발효 초기부터 미생물의 발육이 많았다고 보고되어 있다. 이처럼 홍해삼을 첨가한 김치에서도 많은 단백질 공급원이 미생물의 생육에 영향을 준 것으로 사료된다. 그리고 삶



**Fig. 5** Effect of red sea cucumber on lactic acid bacteria changes of Kimchi during fermentation at 4°C for 28 days. Squeezed Kimchi liquid was diluted with saline solution and diluted aliquots were mixed with MRS agar. After incubation at 30°C for 48 h, colonies were counted and viable cells of lactic acid bacteria were expressed as colony forming unit per 1 mL of squeezed Kimchi liquid in common logarithm scale. S1: ●, S2: ○, S3: ▲, S4: △, C: ■

은 해삼보다는 생해삼에서 더 많은 유산균 발육을 확인 할 수 있었다. 이는 생해삼에 있는 여러 가지 단백질과 해삼장내 미생물들이 유산균의 발육을 더욱 촉진한 것으로 사료 되어 진다. **제주산 홍해삼 김치의 기호도 조사.** 생해삼과 삶은 해삼 그리고 젓갈이 홍해삼 김치의 기호도에 미치는 영향을 조사하기 위하여 일반 성인 27명을 대상으로 관능검사를 실시 하였다. 평가항목은 색(color), 향(flavor), 질감(texture), 맛(taste), 뒷맛(after taste), 전반적인 기호도(overall preference) 6 가지 특성이었으며, 평가척도는 5점 척도를 사용하였다. 전반적으로 해삼을

첨가한 김치는 일반 김치에 비하여 색, 향, 질감, 맛, 뒷맛, 기호도 모두 뒤떨어짐이 없었다(Table 2). 그 중 *p*-value가 0.5 이하의 수준에서 유의성을 나타낸 것은 해삼과 소금이 첨가된 S1과 S2 경우 맛부분에서 좋은 반응을 보였다. 대부분의 항목에서 유의적인 차이를 나타내지 못했으나 해삼이 첨가되지 않은 김치에 비하여 좋은 반응을 보였으며 전반적인 기호도 부분에서 해삼이 첨가된 S1, S2, S3가 첨가되지 않은 C에 비하여 선호도를 나타냄으로 관능적인 면에서 홍해삼 김치가 경쟁력이 있음을 알 수 있었다. 여러 해산물이 첨가되는 어딤채의 경우 체계적인 연구가 이루어지지 않고 있어 해삼이 아닌 해산물을 부재료로 사용한 어딤채와의 문헌적 비교에 어려움이 있다.

**초 록**

양식의 성공으로 생산되는 다량의 홍해삼의 이용도를 다양화하기 위해 홍해삼 김치를 개발 연구하였다. 김치 숙성 정도의 지표인 총산도와 pH는 7일째 까지 감소현상이 심하였으나, 숙성 후기에는 pH의 변화가 느려지고, 적정 pH인 4-4.5에 머물렀다. 환원당 함량은 초기에 다소 높게 나타났다가 저장기간 동안 지속적인 감소를 보였다. 생홍해삼을 넣은 김치와 삶은 홍해삼을 넣은 김치의 발효과정에 따른 유산균 변화는 저장초기에 급속히 증가하였고 삶은 해삼보다는 생해삼에서 더 많은 유산균 발육을 확인 할 수 있었다. 생해삼과 삶은 해삼 그리고 젓갈이 홍해삼 김치의 기호도에 미치는 영향을 측정된 결과 해삼을 첨가한 김치는 일반 김치에 비하여 색, 향, 질감, 맛, 뒷맛, 기호도 모두 뒤떨어짐이 없었다.

**Keywords** Kimchi · lactic acid bacteria · preference · red sea cucumber

**감사의 글** 본 연구는 지식경제부 연구비(MKE: grant number 70004484, 2008-2010, Republic of Korea)에 의하여 수행되었음.

**Table 2** Sensory characteristics<sup>a</sup> of red sea cucumber Kimchi

	S1	S2	S3	S4	C
Taste	3.4444±0.179 <sup>b</sup> ( <i>p</i> *=0.215)	3.4231±0.1854 ( <i>p</i> =0.252)	3.3333±0.177 ( <i>p</i> =0.401)	3.0370±0.2232 ( <i>p</i> >0.5)	3.1071±0.2410
After taste	3.2222±0.123 ( <i>p</i> =0.393)	3.1538±0.132 ( <i>p</i> >0.5)	3.1852±0.107 ( <i>p</i> =0.468)	2.8077±0.2288 ( <i>p</i> =0.5)	3.0147±0.2071
Color	3.4074±0.1710 ( <i>p</i> >0.5)	3.2963±0.1287 ( <i>p</i> >0.5)	3.4444±0.154 ( <i>p</i> >0.5)	3.0370±0.1250 ( <i>p</i> =0.457)	3.3371±0.1678
Flavor	3.0741±0.105 ( <i>p</i> =0.470)	3.0370±0.1130 ( <i>p</i> >0.5)	3.3333±0.1194 ( <i>p</i> =0.02)	3.0000±0.1068 ( <i>p</i> <0.5)	2.9678±0.1014
Texture	3.2963±0.1171 ( <i>p</i> >0.5)	3.3462±0.1462 ( <i>p</i> >0.5)	3.2963±0.128 ( <i>p</i> >0.5)	3.3077±0.1734 ( <i>p</i> >0.5)	3.3176±0.1164
Overall preference	3.3600±0.162 ( <i>p</i> =0.32)	3.3600±0.1621 ( <i>p</i> =0.32)	3.4400±0.1536 ( <i>p</i> =0.192)	3.1154±0.1948 ( <i>p</i> >0.5)	3.1054±0.2014

<sup>a</sup>Kimchi samples were divided at 30 g each in disposable plastic container maintained at 4 and were subjected to 27 adults. Random 3 digit numbers were marked on cover of containers and Kimchi samples randomly were put in marked containers. Evaluation items were 6 different characteristics, color, flavor, texture, taste, after taste, and overall preference. Evaluation scale was in 5-point; 1 point means extremely dislike, 2 point means dislike, 3 point means average, 4 point means like, 5 point means extremely like.

<sup>b</sup> Mean value with standard error

\**p* value compared to C.

**참고문헌**

- Ann YG, Nam ES, and Park SI (2003) A study on young antler Kimchi. *Korean J Food Nutr* **16**, 22–8.
- AOAC (1990) Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists. (15th ed.), p 60, Washington DC, USA.
- Byun HS, Lee TG, Yoon SG, Park YB, Kim SB, and Park YH (1994) The control of fermentation condition of salted and fermented anchovy by homogenates of potato, *Solanum tuberosum*. *Bull Korean Fish Soc* **27**, 1.
- Choi SH, Kim YB, Yoo JY, Lee IS, Chung KS, and Koo YJ (1990) Effect of temperature and salts concentration of Kimchi manufacturing on storage. *Korean J Food Sci Technol* **22**, 707–10.
- James GC and Sherman N (1987) In *Microbiology: A Laboratory Manual*. (2nd ed.), p 76, The Benjamin/Cummings Pub., USA.
- Kang SS, Kim JM, and Byun MW (1998) Preservation of Kimchi by ionizing radiation. *Korean J Food Hygiene* **3**, 225–32.
- Ku KH, Kang KO, and Kim WJ (1988) Some quality changes during fermentation of Kimchi. *Korean J Food Sci Technol* **20**, 477–8.
- Lee HS, Ko YT, and Lim SJ (1984) Effects of protein sources on Kimchi fermentation and on the stability of ascorbic Acid. *Korean J Nutrition* **17**, 101–7.
- Lee IS, Park WS, Koo YJ, and Kang KH (1994) Changes in some characteristics of brined chinese cabbage of fall cultivars during storage. *Korean J Food Sci Technol* **26**, 239–45.
- Lee KI, Lee SH, Han JS, and Park KY (1995) Standardizations of traditional special Kimchi in Kyungsang province. *J East Asian Soc Dietary Life* **5**, 33–44.
- Park SH and Lee JH (2005) The correlation of physico-chemical characteristics of Kimchi with sourness and overall acceptability. *Korean Soc Food Cookery Sci* **21**, 103–9.
- Park SH and Lee JH (2006) Consumer acceptance and sensory characteristics of Kimchi prepared with different kinds of subsidiary ingredients. *Korean Soc Food Cookery Sci* **22**, 370–8.
- Park SH and Lim HS (2003) Effects of red pepper, salt-fermented anchovy extracts and salt concentration on the tastes of Kimchi. *J Korean Soc Food Sci Nutr* **32**, 346–9.
- Park WP, Ahn DS, and Lee DS (1997) Comparison of quality characteristics of whole and sliced Kimchi at different fermentation temperatures. *Korean J Food Sci Technol* **29**, 784–9.
- Yoon SS (1992) A Historical study of Korean traditional Kimchi. *Korean J Dietary Culture* **6**, 467–77.