

조릿대(*Sasa borealis* Makino) 추출물 첨가가 배추김치의 품질에 미치는 영향

육홍선¹·조지은¹·김경희¹·황용수^{2*}

Changes in Kimchi Quality as Affected by the Addition of *Sasa borealis* Makino Extract

Hong-Sun Yook¹·Ji-Eun Jo¹·Kyung-Hee Kim¹·Yong Soo Hwang^{2*}

ABSTRACT

This study was focused on finding the potential of hot water extract of bamboo shoot (*Sasa borealis* Makino) on the fermentation of Kimchi made with Chinese cabbage. The properties of Kimchi were examined up to 28 days of storage. The pH and acidity decreased regardless of treatments and showed no significant difference between treatments. There was a decreasing tendency of both total and reducing sugars in kimchi but the addition of bamboo extract did not affect the soluble sugar levels. Interestingly, bamboo extracts affected the lactic acid fermentation and ripening, resulting in the increase of lactic acid in bamboo extract treatment. Number of total bacterial cell of additive group is higher than control one, probably due to the stimulative effect of bamboo extract on bacterial growth. Level of lactic acid bacteria was also higher in the additive group, thus, it is considered that bamboo extract appeared to enhance the proliferation of lactic acid bacteria. The acceptability of treated Kimchi was higher in general. And results of intensity evaluation in color and texture were higher as well by addition of bamboo extract.

Key words: Kimchi, *Sasa borealis* Makino, Fermentation, Quality

1. 서론

김치는 우리나라 고유의 전통적인 채소 발효 식품으로써 독특한 방향, 질감, 감칠맛과 상쾌한 산미 등의 조화된 맛을 가지고 있어 식욕을 증진시킬 뿐 아니라 비타민 C, β -카로틴, 플라보노이드류, 클로로필 등의 풍부한 영양소를 함유하고 있다(Park 등, 1998). 부채료인 고춧가루, 마늘, 파와 생강 등을 사용하여 만든 김치는 카로틴, 식이 섬유, 페놀성 화합물과 같은 생리활성 물질들로 인하여 항암, 고혈압 예방, 항산화 효과와 같은 여러 가지 기능성을 보유하고 있는 것으로 보고되어 있다(No 등, 1995; Cheigh와 Park, 1994; Park 등, 1995). 또한, Lee 등(1996)은 발효과정에서 생성된 젖산균 및 유기산은 변비 예방 및 정장 작용이 있어 김치를 섭취함으로써 장내 유해균이 감소한다고 하였고, Park 등(1998)은 순환기계 질환 및 대장암예방 효과가 뛰어나다고 보고하고 있다.

대나무는 목본성 단자엽 식물로 세계적으로 다양한 지역에 널리 분포되어 있으며 우리나라에도 10여종의 대나무가 서

식하고 있다(Lim 등, 2004). 그 중 조릿대, 참대 및 신의대가 주종을 이루고 있는데 특히 조릿대(*Sasa borealis* Makino)는 우리나라 중부이남 지방의 산에 무리를 지어 자라며, 청열제변(淸熱除煩), 생진(生津), 이뇨(利尿)의 효능이 있고, 열병으로 인한 번갈(煩渴), 소아경기(小兒驚氣), 토혈(吐血)의 치료에 사용되며, 항암작용, 살균작용, 항진균작용 및 항퀘양활성 등의 효능이 있는 것으로 알려져 있다(Park, 2004; Moon, 1991).

예로부터 대나무는 약용 또는 식용식물로 이용되어 이조 실록에 따르면 진상품에 포함되었으며 대나무 잎은 현재도 다양하게 이용되고 있다. 식용으로서의 대나무 이용은 죽순과 이를 이용한 요리(죽순 김치, 죽순 무침 또는 죽순회 등), 죽순을 넣어 만든 냉채, 정과, 고추장 등의 제품이 판매되고 있으며 대나무 잎을 이용한 청주, 한과 등이 소개되어 있다(Shin과 Hong, 2000). 이외에도 Kim과 Jang (1999)의 대나무 잎이 동치미의 발효 중 이화학적 특성에 미치는 영향에 대한 연구, Moon(2006)의 조릿대 추출물을 첨가한 김치와 제조방법에 관한 특허, Park과 Lim(1999)의 조릿대잎 추출물이 흰밥의 물리적 및 관능적 특성에 미치는 영향에 관한 연구 등에 따라 음식에 첨가하여 식용할 수 있는 가능성을 제시하고 있다.

따라서 본 연구에서는 우리나라 대표음식인 김치에 조릿대 추출물을 첨가하여 제조한 뒤, 저장일수에 따른 품질변화를 측정하였다.

¹ 충남대학교 식품영양학과(Dept. of Food and Nutrition, Chungnam National University, Daejeon 305-764, Korea)

² 충남대학교 원예학과(Dept. of Horticultural Science, Chungnam National University, Daejeon 305-764, Korea)

* Corresponding author: 황용수

Tel.: +82-42-821-5738 Fax: +82-42-823-1382

E-mail: yshwang@cnu.ac.kr

2010년 11월 12일 투고

2010년 12월 2일 심사완료

2010년 12월 13일 게재확정

II. 재료 및 방법

1. 재료

본 실험의 사용된 김치재료는 2009년 3월 당일 구입하여 사용하였다. 배추는 대전 노은동 농수산물시장에서 구입하였고, 기타 부재료인 마늘(간마늘, 한국), 생강(간생강, 한국), 쪽파(간쪽파, 한국), 고춧가루(빛깔좋은 참좋은 고춧가루, 건고추 100%, 하나농산, 한국), 멸치액젓(멸치원액 100%, 하선정, 한국)과 소금(천일염, 해표, 한국)은 모두 시중에서 구입하였다.

조릿대는 전북 완주군 동상면 산야에 자생한 균락을 찾아 새로 나온 줄기와 어린잎을 5월에 채취하여 이를 잘게 잘랐다. 자른 조직은 70°C에서 3일간 건조하고 다시 분쇄기로 분쇄한 다음 100 mesh로 걸러 밀폐용기에 담아 냉동실(-25°C)에 저장하여 시료로 사용하였다. 조릿대 분말은 80% EtOH를 가하여 끓는 수조에서 20분간 처리하여 알콜을 제거하고 열수 추출 시료로 사용하였다. 알콜 처리한 조릿대 분말은 포화석회수를 조릿대 분말 1g 당 10mL의 비율로 가하고 2시간 가열하여 용해성분을 획득하였고 이를 농축한 다음 흐르는 수돗물에 12시간 투석하고(pore size 6,000~8,000) 동결 건조하여 조릿대 첨가물 시료로 사용하였다.

2. 김치의 제조 및 저장

가. 소금절임

구입한 시료 배추의 겉잎을 제거하고 4×4 cm의 크기로 썰어 10% 소금물에서 배추와 절임수가 1:2(w/v)가 되도록 한 후 3시간 절임하고, 3회 수세한 후 1시간 탈수하였다.

나. 담금 및 숙성

양념은 Table 1에 나타난 것과 같이 절인 배추 100 g에 대하여 고춧가루 3 g, 마늘 2 g, 쪽파 1.5 g, 생강 0.5 g, 멸치액젓 0.75 g을 조릿대 분말과 함께 잘 혼합하여 첨가하

Table 1. Ingredients ratio of Kimchi.

| Ingredients | Content(%) | |
|------------------------------|------------|--|
| | Control | <i>Sasa borealis</i> 20 mg/kg fresh wt. |
| Salted chinese cabbage | 100 | 100 |
| Red pepper powder | 3 | 3 |
| Garlic | 2 | 2 |
| <i>Allium ascalonicum</i> L. | 1.5 | 1.5 |
| Ginger | 0.5 | 0.5 |
| Anchovy sauce | 0.75 | 0.75 |
| <i>Sasa borealis</i> extract | - | 0.02 |

였다. 완성된 김치는 제조 당일부터 측정을 시작하여 7일 간격으로 28일에 걸쳐 polyethylene bag에 넣어 밀봉한 후, 4°C에 저장하면서 저장기간에 따른 결과를 관찰하였다.

3. pH 및 적정산도

배추김치의 국물과 조직을 합하여 일정량 취한 뒤 homogenizer(DIAX 900, Heidolph, Germany)로 마쇄한 후 여과지(Whatman, No. 4)로 여과한 여액을 pH, 적정산도, 총균수 및 젖산균수의 측정에 사용하였다.

pH는 pH meter(PHM 210, Radiometer, Lyon, France)를 이용하여 측정하였고, 적정산도는 0.1% phenolphthalein을 지시약으로 사용하여 희석액 10 mL를 중화시키는데 소비된 0.1 N NaOH의 적정량을 lactic acid 함량(%)으로 환산하여 나타내었다. 적정산 함량은 다음 식에 의하여 계산하였다. 식품 중 유기산의 양(%)= $V \times F \times A \times D \times 1 / S \times 100$: V, 0.1 N-NaOH 용액의 적정치 소비량(ml); F, 0.1 N-NaOH 용액의 역가; A, 0.1 N-NaOH 용액 1 ml에 상당하는 유기산의 양; D, 희석배수; S, 시료의 채취량(g).

4. 총당 및 환원당

총당은 김치의 조직 15 g을 세절하여 250 mL 삼각플라스크에 넣고, 10% HCl 5 ml와 증류수 100 ml를 첨가하여 3시간 가수분해시킨 다음, 10% NaOH로 중화시키고 여과한 후 phenol-sulfuric acid 법으로 정량하여 포도당 양으로 환산하였다.

환원당은 김치 조직 10 g에 증류수 50 ml를 가하여 homogenizer(DIAX 900, Heidolph, Germany)로 마쇄하고 원심분리(3000 rpm, 15min)하여 얻은 상정액을 Sep-Pak C18 cartridge로 여과시킨 10 ml를 양이온 교환수지에 통과시켜 증류수로 세척하여 전체의 양을 50 ml로 하였다. HPLC에 주입하기 전에 0.2 µm membrane filter로 여과하고 기포를 제거하였으며, 분석조건은 Waters associate HPLC (Waters 2695, USA), Supelcosil LC-NH2 (25 cm × 4.6 mm, 5 µm, Supelco), 검출기는 RID (Waters 2414, USA), 컬럼온도는 30°C, 용매는 Acetonitrile:Water(75:25), 유속 1.0 ml/min, 주입량 10 µl로 하였다.

5. 유기산

김치 조직 10 g에 증류수 50 ml를 가하여 homogenizer (DIAX 900, Heidolph, Germany)로 마쇄하고 원심분리(3000 rpm, 15min)하여 얻은 상정액을 Sep-Pak C18 cartridge로 여과시킨 10 ml를 양이온 교환수지에 통과시켜 증류수로 세척하여 전체의 양을 50 ml로 하였다. HPLC에 주입하기 전에 0.2 µm membrane filter로 여과하고 기포를 제거하

였으며, 분석조건은 Waters associate HPLC, Bondapak C18 column(3.9 mm I.d. × 30 cm), 용매 0.5% KH₂PO₄ (pH 2.4, H₃PO₄로 조절), 유속 1.0 ml/min, 주입량 5 μl로 하였다.

6. 총균수 및 젖산균수 측정

배추김치의 국물과 조직을 합한 것을 homogenizer(DIAX 900, Heidolph, Germany)를 이용해 무균적으로 마쇄하여 그 여과액을 1 mL 취하고, 0.85% 멸균식염수로 단계적으로 희석하였다. 각각의 희석액을 총균수는 PCA(Plate count agar, Difco Lab, USA) 배지에, 젖산균수는 MRS agar (Lactobacillus MRS agar and broth, Difco Lab, USA) 배지에 접종하고, 37°C에서 평판배양 한 후에 집락수가 30-300개인 평판을 선택하여 생성된 colony를 계수하여 상용로그 값으로 나타내었다. 결과는 각 시료에 대하여 4회 반복 측정하여 평균값을 사용하였다.

7. 관능 평가

김치의 관능평가는 충남대학교 식품영양학과 학부생과 대학원생 20명을 대상으로 사전훈련을 실시한 후 평가하였다. 기호특성은 색, 냄새, 신맛, 조직감, 탄산미, 종합적 기호도의 6가지 항목에 대하여 7점 평점법(대단히 좋음-7점, 대단히 싫음-1점)으로 실시하였고, 강도특성은 색, 신냄새, 이취, 신맛, 탄산미, 조직감의 6가지 항목에 대하여 7점 평점법(대단히 강함-7점, 대단히 약함-1점)으로 실시하였다.

8. 통계분석

실험 결과는 SPSS 14.0(Statistical Package for Social Sciences, SPSS Inc., Chicago IL, USA) software를 이용하여 분산분석을 실시하였으며, 유의적 차이가 있는 항목에 대해서 Duncan's multiple range test로 p<0.05 수준에서 유의차 검정을 실시하였다.

III. 결과 및 고찰

1. pH 및 산도

조릿대 추출물을 20 mg/kg으로 하여 담근 배추김치를 4°C에서 28일 동안 발효시키면서 관찰한 pH와 산도의 변화는 Fig. 1, Fig. 2와 같다.

대조군 김치 및 조릿대 추출물을 첨가한 김치군에서 숙성이 진행됨에 따라서 pH가 감소하였는데, 발효 14일까지는 pH의 감소폭이 컸으나 이후에는 적게 감소하는 경향을 나타내었다. 대조군 김치와 조릿대 첨가 김치를 비교한 결과는 발효초기에 조릿대 첨가 김치군의 pH가 낮은 경향을 보였으나 발효가 진행될수록 모든 김치군 사이에 유의

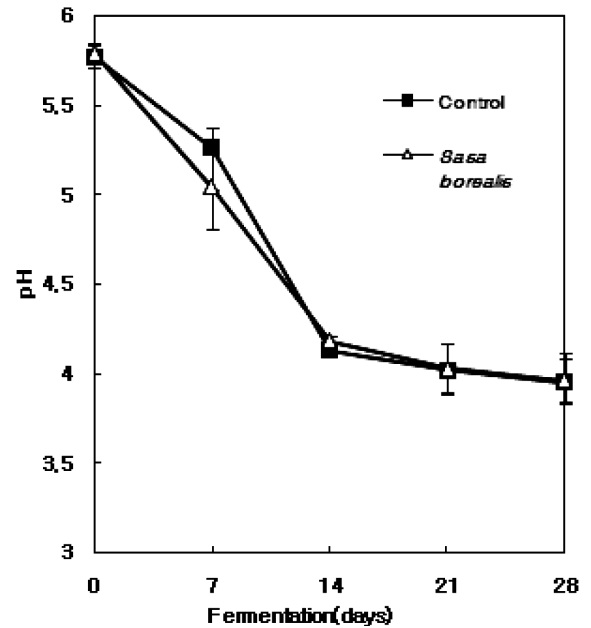


Fig. 1. Changes in pH of Kimchi with *Sasa borealis* Makino extract during fermentation at 4°C.

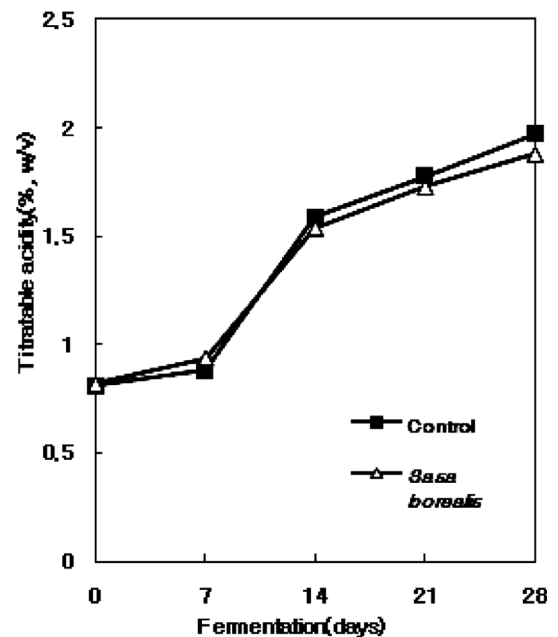


Fig. 2. Changes in titratable acidity of Kimchi with *Sasa borealis* Makino extract during fermentation at 4°C.

차가 없는 것으로 나타났다. 산도 역시 pH와 비슷한 경향을 나타내었는데, 숙성이 진행됨에 따라서 모든 김치군에서 그 값이 증가하였으며 대조군과 조릿대 첨가 김치군의 큰 유의차는 없는 것으로 나타났다.

2. 총당

조릿대 추출물을 20 mg/kg으로 첨가하여 담근 배추김치를 4°C에서 28일 동안 발효시키면서 관찰한 총당 함량의

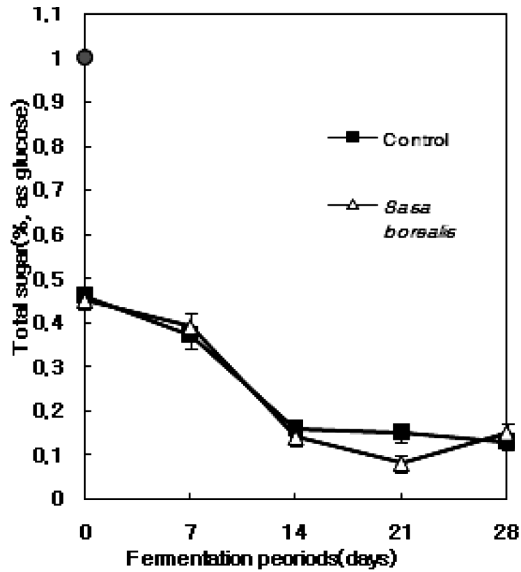


Fig. 3. Changes in total sugar contents of Kimchi with *Sasa borealis* Makino extract during fermentation at 4°C.

변화는 Fig. 3과 같다.

총당은 담금 직후와 발효 14일에는 시료간에 유의차가 없었다. 발효 7일에는 조릿대 첨가군이 높은 총당 함량을 보였다. 발효 21일에는 조릿대 첨가군이 낮은 값을 보였으며, 발효 28일에는 첨가군에서 더 높은 함량을 나타내었다. 시료의 저장기간에 따른 총당 함량변화는 대조군이 발효 진행에 따라 감소한데 반해, 조릿대 첨가군은 발효 21일에 최저 함량을 보였다가 다시 증가하였다. 이는 모든 첨가군들의 총당 함량이 꾸준히 감소하는 경향을 나타냈다고 한 Woo와 Jeong(2006)의 ‘발아현미 추출분말 첨가 배추김치’에 대한 연구와는 차이가 있었다.

전체적인 총당의 함량이 높은 비율로 감소한 것을 볼 수 있는데, 이는 Park 등(1995)이 ‘갯김치 숙성중 당, 유기산, 유리아미노산 및 핵산관련 물질 함량의 변화’에 대한 연구에서 총당 함량의 감소의 80% 이상이 미생물 증식 및 젖산을 포함한 각종 유기산 발효에 이용되었다는 보고와, 대체로 당의 함량변화가 pH, 산도와 상관관계가 있다는 결과와 비슷하였다.

3. 환원당

조릿대 추출분말 첨가량을 달리하여 담금한 배추김치를 4°C에서 28일 동안 발효시키면서 환원당의 함량변화를 HPLC를 통해 분석한 결과는 Table 2에 나타내었다. 그 결과 glucose의 경우 발효초기는 시료간에 차이가 없었으며 발효가 진행될수록 점차 감소하는 경향을 나타내었고 저장기간의 마지막에는 조릿대 첨가군의 glucose 함량이 더 적게 나타났다. Fructose는 담금 직후와 저장 28일에 모두 조릿대 첨가군에서 더 높은 함량을 나타내었고, 모든 시료에서 그 함량이 증가하다가 발효 후반기에 들어서 감소하는

Table 2. Changes in reducing sugar contents of Kimchi with *Sasa borealis* Makino extract during fermentation at 4°C.

| Sample | Storage period(day) | | | | | SEM ³⁾ | |
|----------|---------------------|---------------------|--------------------|-------------------|-------------------|--------------------|------|
| | 0 | 7 | 14 | 21 | 28 | | |
| Glucose | C ¹⁾ | 0.96 ^{B2)} | 1.07 ^A | 0.19 ^C | 0.12 ^D | 0.12 ^D | 0.01 |
| | SB | 0.98 ^A | 0.99 ^A | 0.26 ^B | 0.14 ^B | 0.10 ^B | 0.07 |
| Fructose | C | 0.77 ^E | 1.07 ^D | 1.65 ^B | 1.87 ^A | 1.19 ^C | 0.05 |
| | SB | 0.79 ^E | 0.90 ^D | 2.1 ^A | 1.45 ^B | 1.23 ^C | 0.04 |
| Sucrose | C | 0.06 ^B | 0.05 ^A | 0.05 ^B | 0.04 ^B | 0.04 ^B | 0.02 |
| | SB | 0.08 ^{AB} | 0.06 ^{AB} | 0.11 ^A | 0.06 ^B | 0.02 ^{AB} | 0.03 |
| Maltose | C | 0.18 ^A | - ⁴⁾ | - | - | - | 0.00 |
| | SB | 0.04 ^A | - | - | - | - | 0.00 |

- 1) C: Control Kimchi, SB: *Sasa borealis* Makino addition Kimchi
- 2) Values with different letters within a row (A-E) differ significantly (p<0.05).
- 3) Standard error of the means (n=15).
- 4) Not detected.

경향을 나타내었는데, 최고점에 도달하였다가 감소하는 시점이 무첨가군은 저장 21일경인데 반해 첨가군은 저장 14일을 기준으로 감소하는 것으로 나타났다. Sucrose의 함량도 발효가 진행되는 동안 시료 모두에서 감소하는 경향을 나타내었고, 담금 직후 함량이 무첨가군보다 첨가군에서 높게 나타났으나, 발효가 진행됨에 따라서 무첨가군에 비해 더 급격한 감소를 나타내었다. Maltose는 담금 직후 무첨가군에서 0.18%, 조릿대 첨가군에서 0.04%가 나타났으나 그 이후에는 검출되지 않았다.

조릿대 추출물 첨가에 따른 당 함량의 수치는 비례적인 증가나 감소를 나타내지는 않았는데, 이는 배추김치를 담글 때 사용된 재료와 사용된 부위마다의 함량 차이로 인한 것으로 생각된다.

4. 유기산

김치류는 숙성 중 침체류에 포함된 발효성 당류가 젖산균에 의하여 젖산이나 기타 유기산으로 변하여 김치에 상큼한 신맛이 생기고 이러한 신맛은 김치의 숙성과정 중 생성되는 유기산 함량증가에 큰 영향을 받는다. 김치 발효 중 각각의 비휘발성 유기산 함량의 변화를 보면 젖산이 가장 많이 증가되고 유기산 중 거의 대부분을 차지하는 것을 알 수 있다.

배추김치에 조릿대 가루를 첨가하여 담금 후 4°C에 저장하면서 유기산의 함량변화를 관찰하여 그 결과를 Table 3에 나타내었다.

Citric acid 함량은 담금 직후와 발효초기에 조릿대 첨가군이 더 높게 나타났으나 발효가 진행되면서 시료간에 차이를 나타내지 않았다. Malic acid 함량은 무첨가군이 감소 후에 다시 증가하는 경향을 나타낸 반면에 조릿대 첨가

Table 3. Changes in organic acid contents of Kimchi with *Sasa borealis* Makino extract during fermentation at 4°C.

| | Sample | Storage period(day) | | | | | SEM ³⁾ |
|---------------|-----------------|---------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| | | 0 | 7 | 14 | 21 | 28 | |
| Citric acid | C ¹⁾ | 0.09 | 0.06 | - ⁴⁾ | 0.02 | 0.02 | - |
| | SB | 0.10 ^{A2)} | 0.08 ^B | 0.02 ^C | 0.02 ^C | 0.02 ^C | 0.00 |
| Malic acid | C | 0.17 ^B | 0.18 ^A | 0.00 ^E | 0.08 ^D | 0.12 ^C | 0.00 |
| | SB | 0.20 ^A | 0.17 ^B | 0.10 ^C | 0.06 ^E | 0.06 ^D | 0.01 |
| Succinic acid | C | 0.17 ^B | 0.18 ^A | 0.11 ^C | 0.09 ^D | 0.08 ^D | 0.00 |
| | SB | 0.19 ^A | 0.19 ^A | 0.13 ^B | 0.10 ^C | 0.09 ^D | 0.01 |
| Lactic acid | C | - | 0.16 | 0.25 | 0.73 | 0.65 | 0.00 |
| | SB | - | 0.11 | 0.68 | 0.76 | 0.78 | 0.00 |
| Acetic acid | C | 0.52 ^D | 1.28 ^A | 0.21 ^E | 0.71 ^C | 0.77 ^B | 0.00 |
| | SB | 0.35 ^E | 0.62 ^B | 0.39 ^D | 0.61 ^C | 0.66 ^A | 0.00 |

- 1) C: Control Kimchi, SB: *Sasa borealis* Makino addition Kimchi
- 2) Values with different letters within a row (A-E) differ significantly (p<0.05).
- 3) Standard error of the means (n=15).
- 4) Not detected. 5. 총균수 및 젖산균수 측정

균의 경우 점차적으로 감소하는 경향을 나타내었다. Succinic acid의 경우에는 초기에 모든 시료에서 높게 나타났다가 점차로 감소하는 경향을 나타내었는데, 무첨가군의 경우에는 malic acid와 같이 감소 후 다시 증가하는 경향을 나타내었다. Acetic acid는 전체적으로 그 함량이 증가와 감소를 반복하는 결과를 나타내었으며 대체적으로 무첨가군에서 높은 값을 나타내었다. 김치에 신맛을 부여하는 lactic acid의 경우 담금 직후에는 나타나지 않다가 발효가 진행될수록 첨가군에서는 그 함량이 계속 증가하였고, 무첨가군에서는 증가 후 다시 감소하는 것으로 나타났다. 따라서 김치의 숙성에 크게 관여하여, 김치에 신맛을 부여하는 유기산인 lactic acid의 함량이 조릿대 첨가군에서 더 높게 나타나 조릿대 추출물 분말의 첨가는 김치의 숙성과 젖산 생성에 도움을 준다는 것을 알 수 있었다.

조릿대 가루를 20 mg/kg으로 하여 담근 배추김치를 4°C에서 28일동안 발효시키면서 관찰한 총균수의 변화는 Fig. 4, Fig. 5와 같다. 배추김치의 대조군과 조릿대 첨가군 모두 발효가 진행됨에 따라 총균수가 급격히 증가하다가 발효 21일에 최고수치의 총균수를 나타낸 후 그 수치가 떨어졌다. 이 결과는 Lee 등(1992)의 연구에서 총균수는 발효 온도에 관계없이 모든 발효온도에서 최고에 이른 후 감소하며 그 이유는 생성된 산에 의해 생육이 저해되고 여러 복합 발효균총들 사이의 소장이 관계된다고 보고된 결과와 비슷하였다. 담금 직후와 발효 7일에는 대조군의 총균수가 조릿대 첨가군에 비해 낮았으며, 조릿대 첨가군의 총균수가 대체적으로 더 높게 나타났다. 이는 김치를 제조하는 과정에서의 부재료, 제조조건에 따른 오차 등의 요인뿐만 아니

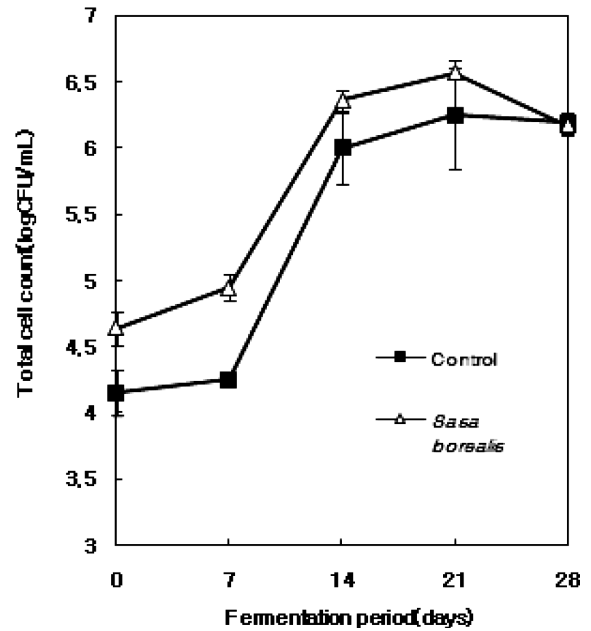


Fig. 4. Changes in total bacteria contents of Kimchi with *Sasa borealis* Makino extract during fermentation at 4°C.

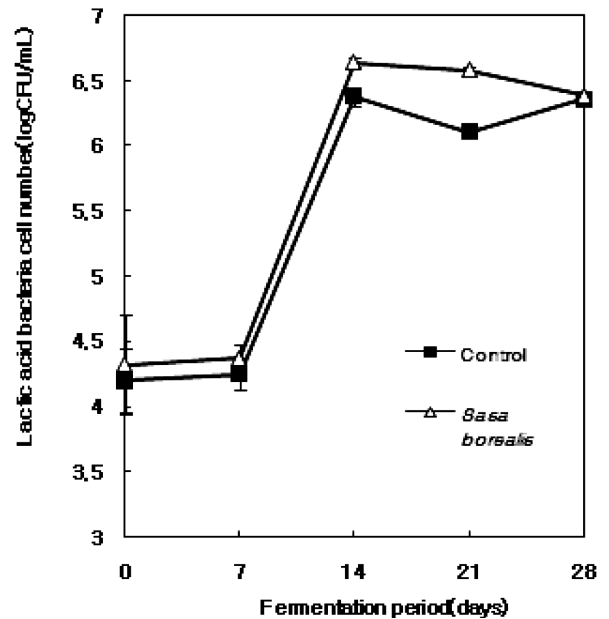


Fig. 5. Changes in lactic acid bacteria contents of Kimchi with *Sasa borealis* Makino extract during fermentation at 4°C.

라, 조릿대 첨가군이 자연에서 채취하여 건조한 뒤 별도의 전처리 없이 첨가된 것이 하나의 원인일 것으로 추정된다.

6. 관능적 평가

가. 기호도 평가

조릿대 가루를 20 mg/kg으로 하여 담근 배추김치를 4°C에서 28일 동안 발효시키면서 조사한 김치의 기호도 변화

Table 4. Changes in sensory evaluation scores of Kimchi with *Sasa borealis* Makino extract during fermentation at 4°C.

| Sensory characteristics | sample | Fermentation period(days) | | | | |
|-------------------------|-----------------|----------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| | | 0 | 7 | 14 | 21 | 28 |
| Color | C ¹⁾ | 4.80±1.88 ^{2)A3)} | 4.70±1.34 ^A | 4.50±1.36 ^A | 4.75±1.52 ^A | 4.15±1.27 ^A |
| | SB | 6.00±1.59 ^A | 5.85±1.69 ^A | 4.95±1.54 ^{AB} | 5.20±1.71 ^{AB} | 4.45±1.23 ^B |
| Sour smell | C | 5.75±1.21 ^A | 3.70±1.3 ^C | 3.50±1.61 ^C | 4.70±1.66 ^B | 3.40±1.05 ^C |
| | SB | 4.25±1.33 ^{AB} | 4.90±1.89 ^A | 3.30±1.78 ^C | 4.85±1.79 ^A | 3.80±1.61 ^{AB} |
| Sour taste | C | 5.45±1.36 ^A | 3.50±1.57 ^B | 3.05±1.32 ^B | 4.00±2.00 ^B | 4.00±1.34 ^B |
| | SB | 4.50±2.01 ^A | 3.90±1.77 ^A | 3.90±1.37 ^A | 3.90±1.94 ^A | 4.00±1.65 ^A |
| Texture | C | 4.90±1.29 ^A | 4.30±1.53 ^{AB} | 3.85±1.31 ^B | 4.95±1.40 ^A | 3.60±1.00 ^B |
| | SB | 4.95±1.05 ^A | 4.35±1.76 ^A | 3.90±1.33 ^A | 4.40±1.67 ^A | 4.25±1.68 ^A |
| Carbonated taste | C | 5.30±1.46 ^A | 2.70±1.22 ^C | 3.45±1.19 ^{BC} | 4.90±1.48 ^A | 4.05±1.05 ^B |
| | SB | 3.75±1.68 ^A | 3.45±2.16 ^A | 3.50±1.32 ^A | 3.40±1.57 ^A | 4.10±1.41 ^A |
| Overall acceptability | C | 6.00±0.80 ^A | 3.90±1.48 ^{BC} | 3.75±1.52 ^{BC} | 4.65±1.79 ^B | 3.40±1.10 ^C |
| | SB | 5.55±2.26 ^A | 4.55±2.52 ^A | 4.80±1.80 ^A | 4.15±2.06 ^A | 4.30±1.53 ^A |

1) C: Control Kimchi, SB: *Sasa borealis* Makino addition Kimchi

2) Each value is mean ± SD(n=20).

3) Values with different letters within a row (A-C) differ significantly (p<0.05).

는 Table 4에 나타내었다.

그 결과 김치의 색은 저장기간 내내 조릿대 첨가구에서 높은 점수를 보여 적당한 조릿대 추출물 첨가는 김치의 외관을 더 좋게 보이게 하는 것으로 판단된다. 김치의 신 냄새는 제조 직후에 대조군이 높은 점수를 나타냈으며, 저장 말까지 조릿대 첨가군이 높은 점수를 나타냈으나 시료들간에 큰 유의차는 없었다. 김치의 신맛 역시 신 냄새와 마찬가지로 제조 직후 대조군이 더 높은 점수를 나타냈으며 조릿대 첨가군에서 점수가 낮은 경향을 나타냈으나 저장기간이 증가에 따른 시료간에 유의차는 없었다. 조직감(Texture)은 담금 직후에 조릿대 첨가구가 낮은 점수를 나타냈으나 이후 시료간에 조릿대 첨가에 따른 영향이 없이 발효가 진행되어 전체적인 시료의 질감이 물러졌음을 알 수 있었다. 탄산미(Carbonated taste)는 발효 초기와 저장 21일에 대조군이 높은 점수를 나타냈으나 그 외에는 모두 조릿대 첨가군의 점수가 높아 탄산미에도 좋은 영향을 미치는 것으로 판단된다. 전반적인 기호도는 유의적 차이는 없었으나 담금 직후와 저장 21일에 대조군에서 높은 점수를 나타냈으나 그 외 발효 전반적으로 조릿대 첨가군이 높은 점수를 받은 것으로 나타났다.

나. 강도 평가

조릿대 가루를 20 mg/kg으로 하여 담근 배추김치를 4°C에서 28일 동안 발효시키면서 조사한 김치의 강도 특성 결과는 Fig. 6과 같다.

색은 0일과 21일 대조군의 강도가 높았으나 저장기간 전반적으로 20 mg/kg 첨가군의 강도가 높았다. 신냄새는 유의적인 차이(p<0.05)를 나타내지 않았으며, 신맛은 배추김

치의 발효기간 내내 유의적 차이가 없는 것으로 나타났다. 이취(Off-flavor)는 담금 직후에 조릿대 첨가군이 더 높은 강도를 나타냈고 대조군에서는 강도가 낮았으나, 발효가 진행되는 동안 유의적 차이가 없는 것으로 나타났다. 또한 탄산미는 담금 직후 조릿대가루 첨가군에서 낮은 강도를 나타냈으나 발효가 진행됨에 따른 유의적 차이는 나타나지 않았다. 조직감은 조릿대 첨가 김치를 담근 직후에 조릿대 첨가군에서 낮은 강도를 보였고, 저장 7, 14, 21일에는 시료간에 유의적 차이가 없었으나, 저장 28일에 조릿대 첨가군이 높은 강도를 나타낸 것으로 보아 조릿대가루의 적당한 첨가는 김치의 조직감 유지에 도움을 주는 것으로 나타났다.

IV. 결론

본 연구는 우리나라 대표음식인 김치에 조릿대 가루를 첨가하여 제조한 뒤, 저장일수에 따른 품질변화를 측정하였다. pH 및 산도의 변화는 대조군 김치 및 조릿대 첨가한 김치군에서 숙성이 진행됨에 따라서 감소하였으며 대조군과 조릿대 첨가 김치군과의 큰 유의차는 없는 것으로 나타났다. 총당 및 환원당 함량의 경우 전체적으로 감소의 경향을 나타냈으나, 조릿대 추출물 첨가군과 무첨가군 사이의 유의적 차이는 없었다. 유기산 함량의 변화를 측정할 결과, 조릿대 첨가군에서 lactic acid 함량증가를 나타내어 젖산생성 및 숙성에 도움을 주는 것을 알 수 있었으며, 기타 유기산은 조릿대 첨가에 의한 영향을 찾아볼 수 없었다. 저장기간 중 미생물의 생육변화를 측정할 결과, 총균수는 조릿대 첨가군에서 대체적으로 높게 나타났으며 이는 김치

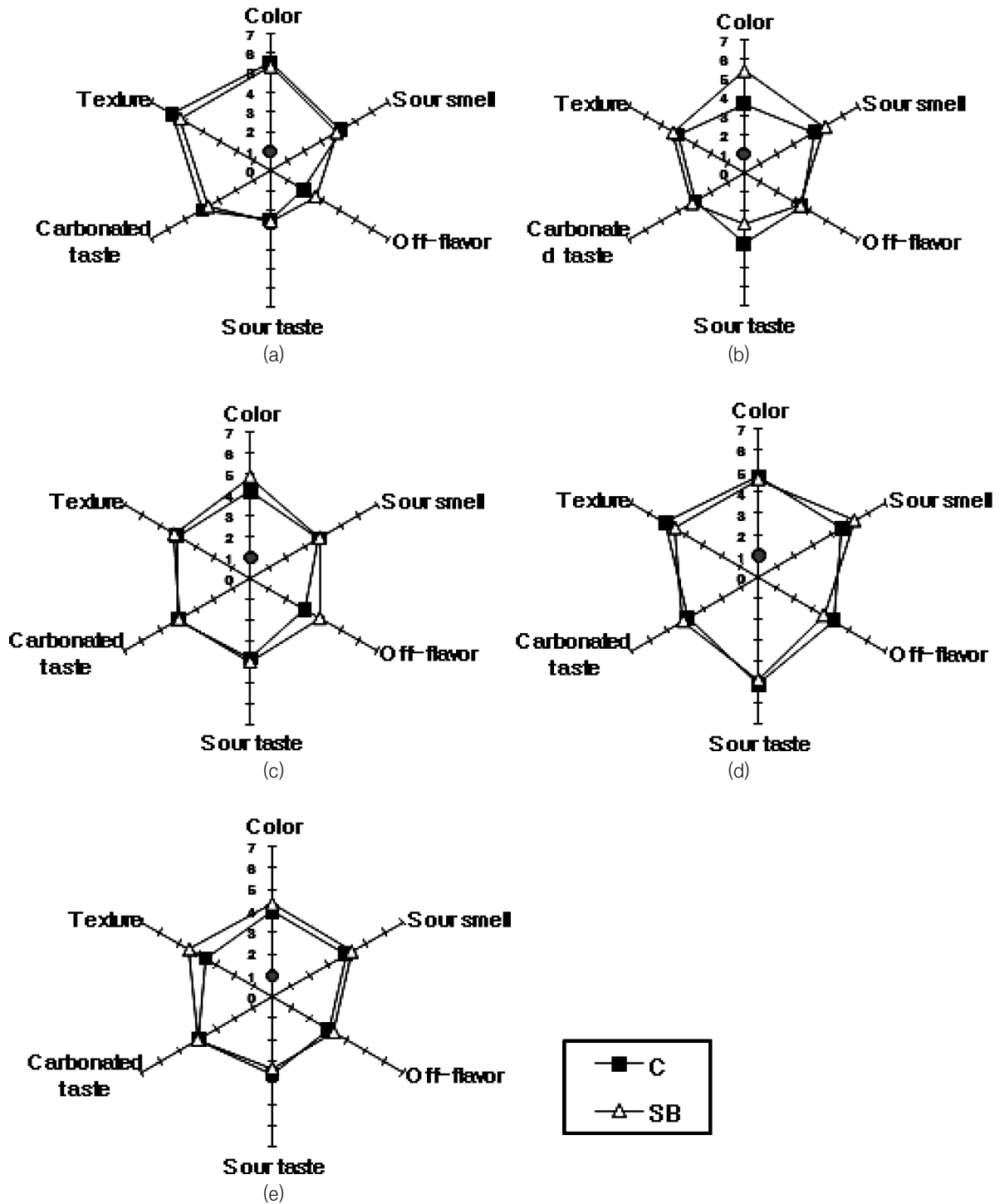


Fig. 6. QDA profiles in sensory evaluation scores of Kimchi with *Sasa borealis* Makino extract during fermentation at 4°C. (A): 0 days, (B): 7 days, (C): 14 days, (D): 21 days, (E): 28 days.

제조과정에서의 조릿대 가루 첨가로 인한 잡균오염의 가능성으로 판단된다. 젖산균수의 경우 조릿대 첨가군이 더 높아 조릿대 첨가가 젖산균 생육에 도움을 주는 것으로 사료된다. 관능평가 결과, 기호도 평가에서는 전반적으로 유의적 차이는 없으나 조릿대 첨가군에서 더 높은 점수를 나타냈으며, 강도 평가 결과 다른 항목에서는 유의적 차이를

나타내지 않았으나 색과 조직감에서 조릿대 첨가군이 높은 강도를 나타냈다.

본 연구는 (주)오노리의 지원에 의하여 수행된 연구결과의 일부임.

참고문헌

1. Cheigh, H.S., K.Y. Park. 1994. Biochemical, microbiological and nutritional aspects of kimchi (Korean fermented vegetable products). *Criv. Rev. Food Sci. Nutr.* 34: 175-203.
2. Kim, M.J., M.S. Jang. 1999. Effect of bamboo (*Pseudosasa japonica* Makino) leaves on the physicochemical properties of Dongchimi. *Korean J. Soc. Food. Sci.* 15: 459-467.
3. Lee, C.W., C.Y. Ko, D.M. Ha. 1992. Microfloral changes of the lactic acid bacteria during kimchi fermentation and identification of the isolates. *Kor. J. Appl. Microbiol. Biotechnol.* 20: 102-109.
4. Lee, K.E., U.H. Choi, G.E. Ji. 1996. Effect of kimchi intake on composition of human large intestinal bacteria. *Korean J. Food Sci. Technol.* 28: 981-986 (in Korean).
5. Lim, J.A., Y.S. Na, S.H. Baek. 2004. Antioxidative activity and nitrite scavenging ability of ethanol extract from *Phyllostachys bambusoides*. *Korean J. Food Sci. Technol.* 36: 306-310.
6. Moon, I.S. 2006. Kimchi, which is added to functional extract of bamboo and manufacturing method thereof (Patent No10-0557465-0000).
7. Moon, K.S. 1991. Composition and utilization of medicinal herbs. Science Encyclopedia Pub. (Original Publisher). 744 p. Ilwolbooks, Korea. (in Korean).
8. No, H.K., S.H. Lee, S.D. Kim. 1995. Effects of ingredients on fermentation of Chinese cabbage kimchi. *J. Korean Soc. Food Nutr.* 24: 642-650.
9. Park, K.Y. 1995. The nutritional evaluation and antimutagenic and anticancer effects of kimchi. *J. Korean Soc. Food Nutr.* 24: 169-182.
10. Park, J.H. 2004. Korean medicinal herbs. 88 p. Shinil Publishing Co., Korea. (in Korean).
11. Park, K.Y., E.J. Cho, S.H. Rhee. 1998. Increased antimutagenic and anticancer activities of chinese cabbage kimchi by changing kinds and levels of sub-ingredient. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* 27: 625-632.
12. Park, S.K., Y.S. Cho, J.R. Park., J.S. Moon, Y.S. Lee. 1995. Changes in the contents of sugar, organic acid, free amino acid and nucleic acid-related compounds during fermentation of leaf mustard-kimchi. *J. Korean Soc. Food Nutr.* 24: 48-53.
13. Park, Y.O., H.S. Lim. 2007. Effects of the extract of bamboo (*Sasa borealis*) leaves on the physical and sensory characteristics of cooked rice. *J. Korean soc. Food Sci. Nutr.* 36: 908-914.
14. Shin, G.M., C.H. Hong. 2000. A study for traditional food using bamboo in Damyang area, Korea. *Culinary Research* 6: 243-261.
15. Woo, S.M., Y.J. Jeong. 2006. Effect of germinated brown rice concentrate on free amino acid levels and antioxidant and nitrite scavenging activity in kimchi. *Food Sci. Biotechnol.* 15: 351-356.