

청주박을 이용한 오이장아찌의 품질 특성

박영란¹ · 박지혜^{2*} · 조정순³

¹경기대학교 대체의학학과, ²명지대학교 식품영양학과, ³명지대학교 식품양생학과

Quality Characteristics of Cucumber *Jangachi* using *Sake* Cake

Young-Ran Park¹, Ji-Hye Park^{2*} and Joeng-Soon Cho³

¹Dept. of Alternative Medicine, Kyonggi University, Seoul 120-702, Korea

²Dept. of Food and Nutrition, Myongji University, Yongin 449-718, Korea

³Dept. of Food and Health care, Myongji University, Yongin 449-718, Korea

ABSTRACT

In this study, cucumber *Jangachi* using *Sake* cake was prepared and its quality characteristics verified. After preparing various cucumber *Jangachi* with different salt concentrations, physicochemical characteristics, hardness and sensory evaluation were investigated. Five samples (0%, 3%, 6%, 9% and 12% brine) were used and designated as treatment plots (CJ0, CJ3, CJ6, CJ9 and CJ12, respectively). Higher concentration of brine was associated with reduced pH of cucumber *Jangachi* and higher total acidity. Salinity decreased significantly as storage period increased. On day 0, it shows similarity to the concentration of brine, whereas it was reduced after day 28. The soluble solid content increased significantly as the storage period increased and decreased slightly after 21 days. Regarding concentration of brine, a higher concentration shows a tendency to increase but the gaps are insignificant. Reducing sugar content increased significantly as the storage period increased. The hardness increased in all treatment plots up to the 14th day, decreased until day 21, and increased thereafter. Following the sensory evaluation, saltiness was not detected in the plots, and CJ6 showed the highest texture score (4.46±1.41). For overall acceptability, CJ6 showed the highest score (4.33±1.13). According to the above results, salinity content of cucumber *Jangachi* using *Sake* cake decrease to 0.69~1.52% in 0%, 3%, 6%, 9%, and 12% brine by the 28th day. Despite decreasing salinity, texture and overall acceptability scores were higher than the above results. Thus, we conclude that it is possible to produce low salt cucumber *Jangachi* of high quality using *Sake* cake instead of high salt one.

Key word : *Sake* cake, cucumber *Jangachi*, salinity

서 론

장아찌는 장지(醬漬) 또는 장과(醬瓜)라고 하며, 무, 오이와 깻잎 등의 채소류와 굴비, 전복 등의 어패류, 김과 파래 등의 해조류를 간장, 된장, 고추장, 젓갈, 식초 및 술지게미 등의 절임원에 담가 침장액의 삼투와 효소의 작용으로 독특한 풍미를 내게 하는 저장 발효식품이다(Jang JH 2001). 장아찌는 제조 및 발효과정에서 각종 유기산과 알코올 성분이 생성되어 식욕을 촉진시키고, 식이성 섬유소가 매우 많아 장의 운동을 도와 변비 및 대장암 등의 예방효과가 있다. 또한 비타민과 무기질을 다량 함유하고 있으며, 유용한 미생물도 풍부한 것으로 알려져 있다(Kim & Kim 1994; Song *et al* 1995). 그러나 전통적인 절임식품인 장아찌는 재료를 소금물, 간장, 식초 등의 용액에 탈수시킨 후, 다시 장류 등에 넣어 발효시

키는 원리로 소금물에 절인 후 식재료의 수분이 용출되고, 염분이 조직 내로 빠르게 침투함으로 인해 소금 함량이 높은 식품으로 인식되고 있다(Han *et al* 1996, Kim & Cho 2009).

소금의 과잉 섭취는 고혈압, 혈관질환, 신장질환, 위암 및 골다공증 등 만성질환의 주요 위험요인으로 인식되어 건강에 대한 관심이 높아진 젊은 세대뿐만 아니라, 기성세대에서도 염도가 높은 장아찌를 기피하고 있는 게 현실이다. 이에 따라 전통식품인 장아찌의 수요가 점차 감소하고 있는 추세에 따라, 현대인들의 입맛에 맞고, 건강 기능적 특성을 살린 저염 장아찌에 대한 연구와 개발이 절실하다(Kim & Cho 2009).

폐기물로 분류되어 있는 (청)주박의 기능성을 높게 평가해, 최근 우리나라에서는 다양한 분야에서 연구가 진행되고 있다. Yoo *et al*(2010)은 주박에 DPPH radical 소거능을 보임으로써 항산화 활성 효과가 있으며, 세포독성이 없으면서 세포의 증식을 유도하는 것을 확인함으로써 피부세포의 분화 및 재생에 관여되는 것으로 보고됐다. 따라서 주박은 피부의 주름 예방 및 완화할 수 있는 효과가 있으며, 피부주름 개선

*Corresponding author : Ji-Hye Park, Tel: +82-10-8980-6974, E-mail : mybabolove79@naver.com

을 위한 천연소재로서의 가능성도 입증했다고 볼 수 있다. 또한 Shon JB(2013)의 주박 및 누룩 추출물에 의한 항비만, 항산화, 항염증 및 함압 활성 연구에서 대장암세포 서장 억제활성과 항염증 등 다양한 생리활성을 가지고 있다고 보고됐다. 이외에도 주박 추출분말의 항 당뇨(Lee *et al* 2009a), 혈압저하효과(Lee *et al* 2009b) 등 주박의 기능성 식품 분야와 청주박을 이용한 저 식염 고추장의 양조(Lee & Kim 1991), 주박을 이용한 저염 야콘 장아찌(Jung *et al* 2012), 청주박을 이용한 저식염 된장의 제조(Lee & Kim 1991) 등 식품분야와 주박 단백질을 이용한 가식성 필름의 제조(Cho *et al* 1998), 주박을 이용한 효모포자의 생산(Lim *et al* 2004) 등 비식품 분야에 대한 연구가 있다.

오이의 저장성을 향상시킬 뿐만 아니라, 생리적 기능과 영양학적 특성이 우수한 청주박의 활용가치를 높일 수 있는 절임식품 개발 가능성을 타진하고, 시중에 판매되는 대부분의 고염도 장아찌를 대체할 수 있는 저염도 장아찌 제조를 위한 것이다. 청주박의 첨가유무에 따른 예비실험 결과, 같은 염도의 청주박이 첨가된 장아찌가 첨가되지 않은 장아찌보다 무르는 정도가 덜하였음을 확인하였습니다. 본 실험에서는 절임농도에 따른 청주박을 이용한 저염 오이장아찌의 품질 특성 저장기간에 따른 변화양상을 알고자 하였으며, pH, 총산, NaCl 함량, 가용성고형분, 환원당, 경도, 총균수, 젖산균수 등을 실험했다.

재료 및 방법

1. 실험재료

본 연구에 사용한 오이는 150~200 g의 백다다기 품종(경북 상주)을 사용했으며, 소금은 전남 신안군 중도면에 위치한 태평염전 제품을 사용했다. 청주박은 롯데주류(전북 군산)에서 2차 압축과정에서 얻은 청주박을 2013년 1월에 제공받아 사용했으며, 설탕은 CJ 제일제당의 백설탕, 청주는 롯데주류의 백화수복을 사용했다.

2. 오이장아찌 제조

길이와 두께가 비슷한 오이를 흐르는 수도물에 3번 세척 후 10분 동안 실온에 두어 물기를 제거했다. 소금물은 0%, 3%, 6%, 9%, 12%의 농도로 하였으며, 각 소금물 15 L에 40개의 오이를 11℃, 12시간 동안 절였다(Fig. 1). 소금물에 절인 각각의 오이를 건조기(LMD-603H, Daeyoung, Korea)에 넣어 43℃에서 3시간 건조한 후 다시 식혔다. 이때 건조시간은 예비실험을 통해 선호도가 가장 좋은 시간을 선정했다. 오이를 저장할 때 사용한 주박은 청주박 4 kg, 설탕 800 g, 청주 200 mL를 넣어 실온(20±2℃)에서 10일 정도 숙성시킨

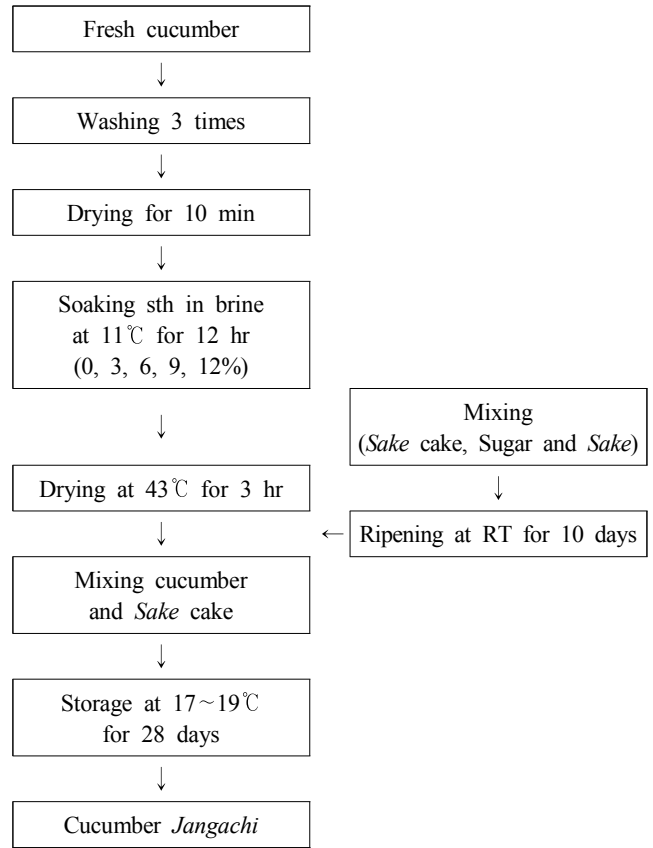


Fig. 1. Preparation procedures of cucumber Jangachi using Sake cake by salt concentration and storage period.

후, 건조된 오이 40개를 넣어 17±2℃에서 28일간 저장했으며 (Fig. 1), 7일 간격으로 분석했다. 이때, 0일차는 주박에 넣기마자 샘플링을 했으며, 12시간 후에 실험에 임했다.

3. pH 및 총산

pH 측정은 시료를 각각 10 g당 90 mL의 증류수를 가해 Homogenizer(PT-2100, Kinematica AG, Switzerland)로 5,000 rpm, 3분간 균질화시킨 후 여과한 액을 pH meter(Metrohm 691, Metrohm, Herisau, Switzerland)를 사용해 3회 반복 측정하였다. 총산 측정은 시료를 각각 10 g당 90 mL의 증류수를 가해 Homogenizer(PT-2100, Kinematica AG, Switzerland)로 5,000 rpm, 3분간 균질화시킨 후 여과한 액 10 mL를 취해 pH를 이용해 pH 8.20이 될 때까지 소비된 0.1N NaOH 용액의 양(mL)을 3회 반복 측정 후 10배를 곱한 평균값을 젖산 함량(% w/w)으로 환산해 나타냈다.

4. 염도

염도 측정은 Mohr법에 의하여 측정했다. 시료 5 g을 취해 증류수 20 mL를 가해 균질화한 후 100 mL로 정용해, 5분간

교반한 다음 여과지에 투과했다. 여과액 10 mL를 취해 10% K₂CrO₄ 지시약 1 mL를 가해 0.1 N AgNO₃로 적정한 후 적갈색을 띄는 점을 종말점으로 했다(Chae SG 2006).

$$\text{NaCl}(\%) = 0.00585 \times V \times F \times D \times 100 / S$$

V: 0.1 N AgNO₃ 용액의 적정소비량(mL)
F: 0.1 N AgNO₃ 용액의 역가
D: 희석배수
S: 시료채취량(g)

5. 가용성 고형물 및 환원당 함량

가용성 고형물(°Brix) 측정은 시료를 각각 10 g당 90 mL의 증류수를 가해 Homogenizer(PT-2100, Kinematica AG, Switzerland)로 5,000 rpm, 3분간 균질화한 후 여과액 10 mL를 취해 Hand Refractometer(PR101, ATAGO®, Japan)를 사용해 3회 반복 측정한 다음 10배를 곱해 평균값으로 나타냈다. 환원당은 위와 같이 균질화한 후 여과액을 DNS(3,5-dinitrosalicylic acid) 방법으로 분석했다. 희석한 시료용액 1 mL에 DNS 시약 3 mL를 넣고 끓는 수욕 중에서 5분을 끓인 다음 실온에서 식혔다. 이에 21 mL의 증류수를 넣고 잘 혼합한 후, spectrometer(JP/U-2000 spectrophotometer, Hitachi Ltd., Tokyo Japan)로 550 nm에서 흡광도를 측정했으며, glucose standard curve를 이용하여 환원당 함량을 계산했다(Park *et al* 2012).

6. 경도 측정

경도 측정은 오이장아찌의 가운데 부분을 중심으로 2.0 cm 두께로 일정하게 자른 다음 Texture Analyzer(TA-XT2, Stable Micro-System Ltd., Haslemere, U.K)를 사용해 경도(Hardness)를 10회 반복 측정해 평균값을 냈다. 분석 조건은 pre-test speed(mm/s) 5.0, Test speed(mm/s) 2.0, Post-test speed(mm/s) 2.0, Distance(mm) 1.0, Time(sec) 3, Strain(%) 80.0, force(g) 5, Probe SMS/P4 1/4inch diameter cylinder이었다(Han *et al* 2012).

7. 관능검사

관능검사는 한식조리학과 학생 8명을 대상으로 3회 반복해 검사했다. 각각의 시료를 일회용 플라스틱 용기(지름 9 cm)에 2조각 담았으며, 젓가락과 물 그리고 실험자가 시료를 평가하는 과정에서 입가심할 수 있도록 증류수와 벨는 컵을 제공했다. 각 시료 용기에는 난수표에서 무작위로 추출한 3자리 숫자를 표시했으며, 시료는 무작위로 배치했다. 한 가지의 시료 평가 후에는 입에 남아있는 맛을 제거하도록 한 다음, 다시 실험에 임하도록 했다. 평가척도는 7점 척도(1점=매우 싫어한다, 4점=보통이다, 7점=매우 좋아한다)를 사용했

며, 평가항목은 색(Color), 단맛(Sweetness), 짠맛(Saltiness), 질감(texture), 전반적인 기호도(overall acceptability) 5가지였다.

8. 통계처리

실험결과와 통계처리는 SPSS(statistical package for social science version 12.0) 프로그램을 이용 통계 처리해 평균값, 표준편차로 계산했다. 또, 각 군 간 유의적인 차이는 $p < 0.05$ 수준에서 One-Way ANOVA 및 Duncan's multiple range test로 유의적인 차이를 검증했다.

결과 및 고찰

1. pH 및 총산

오이장아찌의 pH 변화는 절임 농도가 높을수록, 저장기간이 길어질수록 pH는 낮아지는 경향을 나타냈으며, 처리구 간 유의적인 차이를 나타냈다(Fig. 2). 저장 0일차에는 pH가 6.22~6.41이었으나, 저장 28차에는 pH가 5.3내외로 낮아졌다. 이는 절임액 온도를 달리한 오이피클의 pH가 저장기간에 따라 낮아진다는 결과와 유사하였다(Kim NG 2012). 오이장아찌의 총산은 pH와 반비례 결과를 나타내었는데, 절임 농도가 높을수록, 저장기간이 길어질수록 총산은 높아지는 경향을 보였다(Fig. 2). CJ0의 경우, 0일차에 총산의 함량이 다른 처리구에 비해 월등히 높았는데, 소금에 절이지 않았기 때문에 잡균에 오염되었을 가능성이 크므로 산도가 높아졌을 것으로 생각되어진다. 초기(0일차) 총산의 함량은 0.15내외로 낮았으나, 저장 28차에는 0.6 이상으로 총산 함량이 높아졌다(data not shown). 이는 젖산균의 증식과 밀접한 관계가 있다. 젖산균의 경우, 저장기간이 길어질수록 증가했으며, 총산 함량과 동일한 경향을 나타냈다. 소금에 절이게 되면 탈수작용과 원형질 분리현상이 일어나는 바, 이로 인해 미생물의 증식이 진행되며, 소금이 조직 내에 침투해 저장성을 높이고, 호기성 미생물의 생육은 저해되는 반면, 젖산균의 생육은 촉진된다고 보고되어 있다(Kim & Kim 1994; Han & Noh 1996). 이는 젖산균과 주박 속에 들어있는 효모 및 다른 미생물들에 의해 유기산 등이 생성되기 때문에 저장기간이 길어질수록 총산함량도 증가하는 것이라 사료된다. 저장 28일차의 총산함량은 CJ12가 0.68±0.01%로 가장 높았으며, CJ0이 0.58±0.03%로 가장 낮은 수치를 나타냈다(Table 1).

2. 염도

오이장아찌의 염도 변화는 Fig. 3과 같다. 0일차에는 소금물 농도에 따라 염도 격차가 크게 나타났다. 반면, 오래 저장할수록 처리구별 염도 격차는 감소했다. 특히, 0일차에서 7일차의 염도차가 두드러졌으며, 7일차 이후부터는 조금씩 감

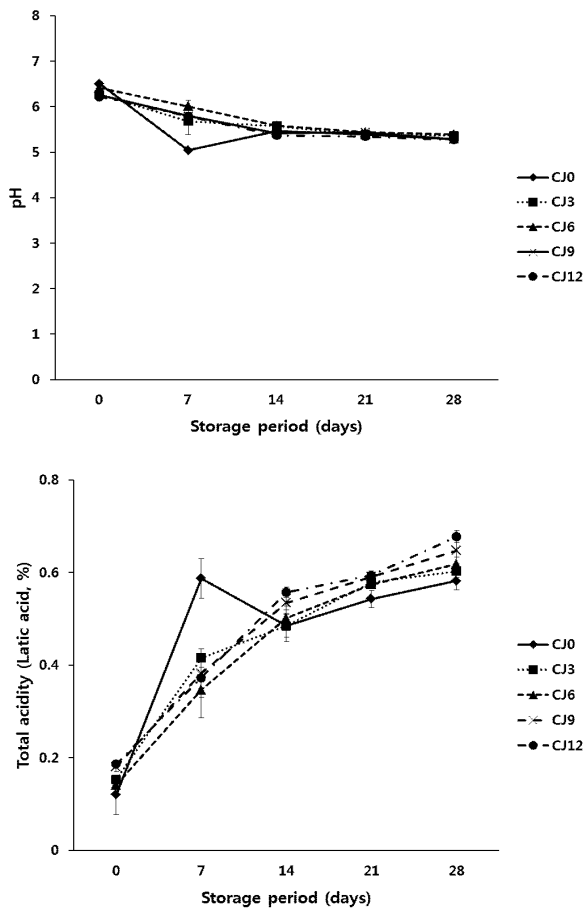


Fig. 2. Changes in pH and total acidity of cucumber *Jangachi* using *Sake* cake by salt concentration and storage period.

CJ0 : not pickled cucumber *Jangachi*.
 CJ3 : 3% brine pickled cucumber *Jangachi*.
 CJ6 : 6% brine pickled cucumber *Jangachi*.
 CJ9 : 9% brine pickled cucumber *Jangachi*.
 CJ12 : 12% brine pickled cucumber *Jangachi*.

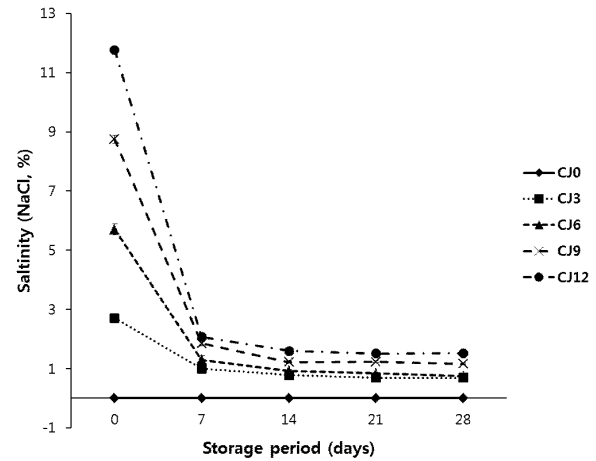


Fig. 3. Changes in salinity of cucumber *Jangachi* using *Sake* cake by salt concentration and storage period.

CJ0 : not pickled cucumber *Jangachi*.
 CJ3 : 3% brine pickled cucumber *Jangachi*.
 CJ6 : 6% brine pickled cucumber *Jangachi*.
 CJ9 : 9% brine pickled cucumber *Jangachi*.
 CJ12 : 12% brine pickled cucumber *Jangachi*.

소하다 14일차 이후부터는 그 변화가 미미했다. 28일차에는 농도가 높아짐에 따라 염도가 높아지긴 했지만, 0일차와 비교해 봤을 때 모든 처리구의 염도가 매우 낮아졌음을 알 수 있었다. Jung *et al*(2012)의 주박을 이용한 저염 야콘 장아찌에서 4% 소금물에서 수침한 후 주박에 저장한 장아찌가 저장기간이 길어질수록 염도가 낮아졌으며, 저장기간 동안 염도가 0.37~0.52%였다고 보고한 바 있다. 장아찌는 삼투압에 의해 저농도 용액에 고농도 제품을 침지할 경우, 고농도 제품으로부터 수분이동, 제품 내부로부터 저농도 용액으로의 용질 이동, 제품으로부터 저분자 수용성 성분의 용출이라는 3

Table 1. Physicochemical characteristics of cucumber *Jangachi* using *Sake* cake by salt concentration

Samples ¹⁾	pH	Total acidity (%)	Salinity (%)	Soluble solids (°Brix)	Reducing sugar (µg/mL)
CJ0	5.28±0.06 ^{bc2)}	0.58±0.03 ^c	0.00±0.00 ^e	27.00±1.73 ^b	160.93±1.33 ^b
CJ3	5.37±0.04 ^{ab}	0.60±0.02 ^{bc}	0.69±0.01 ^d	28.67±0.58 ^{ab}	166.60±2.88 ^b
CJ6	5.39±0.01 ^a	0.62±0.02 ^{bc}	0.75±0.03 ^c	28.67±0.58 ^{ab}	175.73±4.24 ^a
CJ9	5.29±0.06 ^{bc}	0.65±0.03 ^{ab}	1.16±0.02 ^b	30.00±1.00 ^a	174.27±4.28 ^a
CJ12	5.27±0.04 ^c	0.68±0.01 ^a	1.52±0.01 ^a	30.00±0.00 ^a	176.87±1.97 ^a
F-value ³⁾	4.169 ^{*3)}	6.302 ^{**}	3,743.536 ^{***}	4.929 [*]	14.027 ^{***}

¹⁾ CJ0 : not pickled cucumber *Jangachi*, CJ3 : 3% brine pickled cucumber *Jangachi*, CJ6 : 6% brine pickled cucumber *Jangachi*, CJ9 : 9% brine pickled cucumber *Jangachi*, CJ12 : 12% brine pickled cucumber *Jangachi*.

²⁾ Values are mean±S.D.

^{a~d} Mean in a column by different superscripts are significantly different at the $p < 0.05$ by Duncan's multiple range test.

³⁾ * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$.

개의 물질 이동 흐름이 진행된다(Kim SN 2006). 즉, 염도가 높은 오이지를 주박에 저장하면 주박 속에 있는 물이 오이지로 침투되고, 조직에 침투한 물이 내부 세포를 부풀림으로써 수분의 흡수가 더욱 빨라지며, 제품 내부의 염분은 희석되고 조직 밖으로 용출된다(Kim SN 2006). Jung *et al.*(2006)에서 감장아찌는 4.21%, 오이장아찌 5.64%, 무장아찌 6.17%, 더덕장아찌 4.83%, 더덕장아찌 4.83% 등 일반적인 장아찌 염도가 4% 이상인 것에 반해 본 실험의 오이장아찌는 0.69~1.52%로 저염 오이장아찌라고 사료된다(Table 1).

3. 가용성 고형물 및 환원당 함량

오이장아찌의 가용성 고형물 함량은 Fig. 4와 같다. 저장 초기 6.67±0.58~12.33±0.58 °brix인 가용성 고형물은 7일차에 19.80±0.00~25.67±0.64 °brix로 큰 폭으로 증가했다(data not shown). 또, 21일차 이후에는 감소하는 경향을 나타냈으

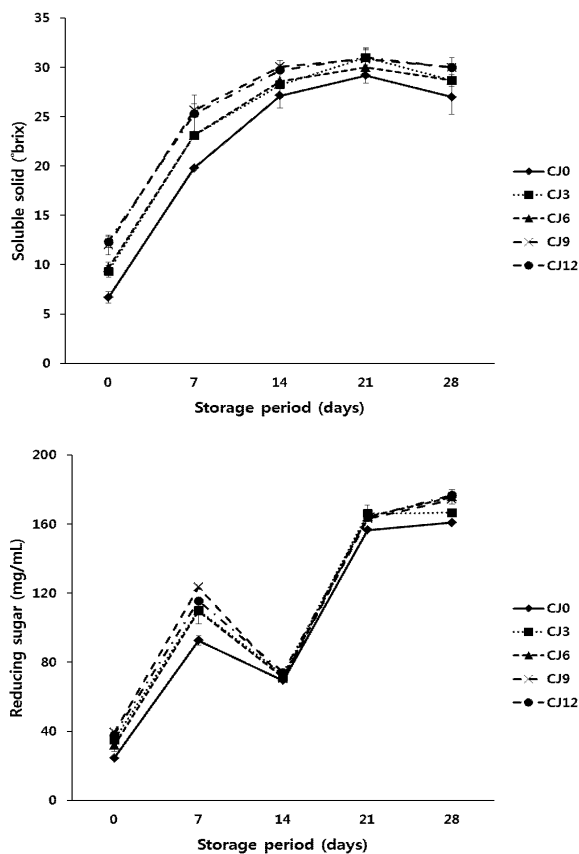


Fig. 4. Changes in soluble solids and reducing sugar of cucumber *Jangachi* using *Sake* cake by salt concentration and storage period.

CJ0 : not pickled cucumber *Jangachi*.

CJ3 : 3% brine pickled cucumber *Jangachi*.

CJ6 : 6% brine pickled cucumber *Jangachi*.

CJ9 : 9% brine pickled cucumber *Jangachi*.

CJ12 : 12% brine pickled cucumber *Jangachi*.

며(Fig. 4), 처리구별 유의적인 차이를 보였다. 또, 절임농도에 따라 소금물의 농도가 높을수록 높은 수치를 나타냈으나, 그 차이는 미미했다. 냉동자연 송이버섯의 피클 조리법 표준화를 위한 연구(Park ML 2008)와 절임액 온도를 달리한 오이 피클의 기호도 및 품질 특성(Kim NG 2012)에서도 저장기간에 따라 처리구가 증가했는데, 본 연구와 비슷한 결과를 나타냈다. 오이장아찌의 환원당 함량의 변화는 Fig. 4와 같다. 오이장아찌의 초기 환원당 함량은 절임농도에 따라 일정한 경향을 나타내지 않았다. 이는 오이장아찌 저장에 사용한 주박 때문인 것으로 사료된다. 저장에 사용된 주박에는 설탕이 첨가되어 있는데, 오이장아찌 표면에 묻어 있는 주박의 양이 환원당에 영향을 미쳤을 것으로 보인다. 오이장아찌의 저장기간이 길어질수록 환원당은 유의적으로 증가하였다(Fig. 4). 또한 저장 28일차에는 절임농도에 따라 환원당 함량이 유의적으로 증가한 것을 볼 수 있었는데, CJ0이 160.93 µg/mL로 가장 낮았으며, CJ12가 176.87 µg/mL로 가장 높았다(Table 2). Park *et al.*(1995)의 연구에서 대부분의 효소는 소금 절임과정 중 조직의 손상과 함께 이탈돼 당류의 분해를 일으킨다고 보고했는데, 본 연구에서 소금 절임농도가 증가 할수록 환원당의 함량이 증가한 것으로 보아, 위의 연구결과와 같은 결과가 도출된 것으로 보인다.

4. 경도 측정

Table 2. Hardness and microorganism of cucumber *Jangachi* using *Sake* cake by salt concentration

Samples ¹⁾	Mechanical properties		Microorganism	
	Hardness		Total bacteria	Lactic acid bacteria
CJ0	622.40±36.31 ^{c2)}		5.92±0.00 ^a	4.61±0.01 ^a
CJ3	787.10±55.21 ^b		5.01±0.05 ^b	4.33±0.06 ^b
CJ6	849.58±74.20 ^b		4.75±0.05 ^b	4.35±0.05 ^b
CJ9	828.15±57.38 ^b		4.42±0.24 ^c	3.56±0.02 ^c
CJ12	926.77±62.01 ^a		4.22±0.06 ^c	3.20±0.05 ^d
F-value	22.483 ^{***3)}		57.164 ^{***}	518.442 ^{***}

¹⁾ CJ0 : not pickled cucumber *Jangachi*.

CJ3 : 3% brine pickled cucumber *Jangachi*.

CJ6 : 6% brine pickled cucumber *Jangachi*.

CJ9 : 9% brine pickled cucumber *Jangachi*.

CJ12 : 12% brine pickled cucumber *Jangachi*

²⁾ Values are mean±S.D.

^{a~d} Mean in a column by different superscripts are significantly different at the $p<0.05$ by Duncan's multiple range test.

³⁾ * $p<0.05$, ** $p<0.01$, *** $p<0.001$.

오이장아찌의 경도 변화는 Fig. 5와 같다. 경도는 모든 처리구에서 14일차까지 증가하다가 21일에서 감소했으며, 그 후 다시 증가하는 경향을 나타냈다(Fig. 5). 저장 초기(0일차)에는 절임농도에 따라 처리구별 유의적인 차이가 없었으며, 그 차이도 미미했다. 28일차 경도의 경우, 절임농도가 높아질수록 유의적으로 증가했으며(CJ0 제외), CJ12가 926.77±62.01으로 수치가 가장 높았다(Table 2). 또한 28일차 경도에서 CJ0은 622.40±36.31로 다른 처리구에 비해 낮은 수치를 보였는데, 눈으로 봐도 오이 끝부분이 물러지는 것을 확인할 수 있었으며(Table 2), CJ3도 CJ0보다 정도는 덜했지만, 오이 끝부분이 물러지는 현상을 보였다. 이는 삼투압 원리에 의한

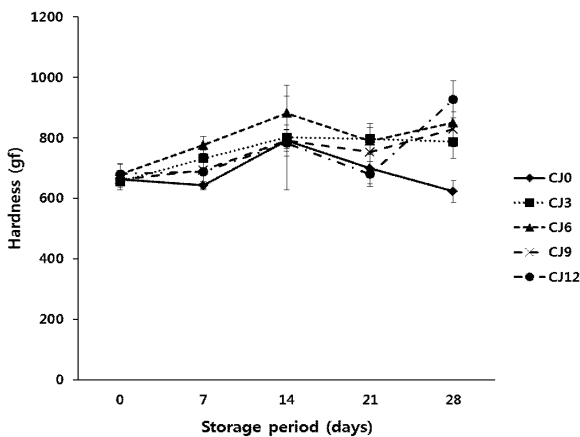


Fig. 5. Changes in Hardness of cucumber *Jangachi* using *Sake* cake by salt concentration and storage period.

CJ0 : not pickled cucumber *Jangachi*.

CJ3 : 3% brine pickled cucumber *Jangachi*.

CJ6 : 6% brine pickled cucumber *Jangachi*.

CJ9 : 9% brine pickled cucumber *Jangachi*.

CJ12 : 12% brine pickled cucumber *Jangachi*.

것으로 저농도 용액에 고농도 제품을 침지할 경우, 고농도 제품으로의 수분이동, 제품 내부로부터 저농도 용액으로의 용질 이동, 제품으로부터 저분자 수용성 성분 용출이라는 3개의 물질 이동 흐름이 진행된 것으로 보인다. 삼투압 차이에 의한 탈수현상과 장아찌 재료의 연화와 관련된 효소작용이 억제되어 경도가 증가했으며, 그 이후에는 숙성이 진행됨에 따라 경도가 감소한다고 보고된 바 있다(Kim SN 2006).

5. 관능평가

오이장아찌의 관능평가 결과는 Table 3과 같다. Color의 경우, CJ6이 4.25±1.19로 높은 점수를 받은 반면, CJ12가 3.75±1.42로 가장 낮은 점수를 받았다. 단맛은 절임농도가 높아질수록 높은 점수를 받았다. 짠맛은 전반적으로 많이 느껴지지 않는다고 했으며, 단맛과 마찬가지로 절임농도가 높아질수록 짠맛이 강하다고 평가됐다. 조직감은 CJ9가 4.46±1.41로 높은 점수를 받았으며, CJ0이 4.04±1.16으로 가장 낮은 점수를 받았다. 전반적인 기호도에서는 CJ6이 4.33±1.13로 가장 높은 점수를 받았으며, CJ3, CJ9, CJ12는 4.13으로 동일한 점수를 받았다. CJ0는 3.25±0.94로 가장 낮은 점수를 받았다. 청주박을 넣은 오이장아찌는 짠맛은 덜 느껴지면서 조직감과 전반적인 기호도에서 좋은 반응을 얻었다. 또한, 소금농도를 줄여도 관능값의 차이가 없으므로 소금농도를 줄이는 것이 좋다고 사료된다.

요약 및 결론

본 연구는 오이의 저장성을 향상시키고, 시중에 판매되는 대부분의 고염도 장아찌를 대체할 수 있는 저염장아찌를 제조하고자 하였다. 이를 위해 주박을 이용해 오이장아찌를 제

Table 3. Sensory characteristics of cucumber *Jangachi* using *Sake* cake by salt concentration

Samples ¹⁾	Color	Sweetness	Saltiness	Texture	Overall acceptability
CJ0	4.04±1.46 ^{a2)}	3.92±1.38 ^a	1.67±0.64 ^c	4.04±1.16 ^a	3.25±0.94 ^b
CJ3	4.08±1.18 ^a	4.21±1.28 ^a	2.08±0.78 ^{bc}	4.21±1.02 ^a	4.13±1.08 ^a
CJ6	4.25±1.19 ^a	4.25±1.22 ^a	2.42±0.97 ^{ab}	4.12±1.03 ^a	4.33±1.13 ^a
CJ9	4.13±1.19 ^a	4.21±1.32 ^a	2.92±1.32 ^a	4.46±1.41 ^a	4.13±1.08 ^a
CJ12	3.75±1.42 ^a	4.46±1.41 ^a	2.96±1.20 ^a	4.38±1.50 ^a	4.13±0.99 ^a
F-value	0.491	0.509 ^{***3)}	7.127	0.465	3.953 ^{**}

¹⁾ CJ0 : not pickled cucumber *Jangachi*, CJ3 : 3% brine pickled cucumber *Jangachi*, CJ6 : 6% brine pickled cucumber *Jangachi*, CJ9 : 9% brine pickled cucumber *Jangachi*, CJ12 : 12% brine pickled cucumber *Jangachi*.

²⁾ Values are mean±S.D.

^{a~c} Mean in a column by different superscripts are significantly different at the $p < 0.05$ by Duncan's multiple range test.

³⁾ * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$.

조했으며, 그에 따른 품질 특성을 확인하고자 했다. 오이장아찌는 소금물의 농도를 따라 5가지로 분류해 제조했으며, 이화학적 특성 및 물성 특성, 관능평가를 실시했다. 시료는 소금물의 농도(0%, 3%, 6%, 9%, 12%)에 따라 각각 5가지를 준비했다

오이장아찌의 pH는 절인 농도가 높을수록 낮아졌다. 반면, 산도는 절임 농도가 높을수록 총산은 높아졌다. 염도는 0일차에는 소금물 농도에 따라 처리구 간의 격차가 크게 나타났다. 이에 반해 저장할수록 처리구 간의 염도 차는 감소했다. 특히 0일차에서 7일차의 염도 차이가 두드러졌으며, 7일차 이후부터는 조금씩 감소하다 14일차 이후에는 변화가 거의 미미했다. 가용성 고형물과 환원당 함량은 저장 기간이 길어질수록 유의적으로 증가했다. 경도는 모든 처리구에서 14일차까지 증가하다 21일차까지 감소했으며, 다시 증가하는 경향을 나타냈다. 짠맛은 전반적으로 많이 느껴지지 않았으며, 조식감은 CJ9가 4.46±1.41로 높은 점수를 받았다. 전반적인 기호도는 CJ6이 4.33±1.13으로 가장 높은 점수를 받았다. 이상의 결과에 따라 청주박이 첨가된 오이장아찌의 경우 0%, 3%, 6%, 9%, 12%의 소금물에 제조했음에도 최종 28일차에는 염도 함량이 0.69~1.52%로 확연히 줄어드는 것을 확인할 수 있었다. 또한 염도가 줄어들었음에도 불구하고, 조식감, 전반적인 기호도에서 높은 점수를 받았다. 위의 결과, 저장 시 주박을 이용하면 고염도의 장아찌와 비교했을 때 경도 등 품질 면에서 차이가 나지 않으며, 맛 또한 고염도의 장아찌에 뒤처지지 않는 것으로 나타났다. 따라서 주박을 이용하면 충분히 고염도의 장아찌 대신 품질이 우수한 저염 오이장아찌를 제조할 수 있을 것이라 사료된다.

REFERENCES

- Chae SG (2006) Standard Food Analytics. Jigumunhwasa, Gyeonggi. pp 460-463.
- Cho SY, Park JW, Lee C (1998) Edible films from protein concentrates of rice wine meal. *Korean J Food Sci Technol* 30: 1097-1106.
- Han JS, Kim MS, Song JE (1996) A study for the taste and storage of *Kimchi*. *Korean J Dietary Culture* 11: 207-216.
- Han KY, Noh BS (1996) Characterization of Chinese cabbage during soaking in sodium chloride solution. *Korea J. Food Sci. Technol* 28: 707-713.
- Han SY, Han GJ, Park HY (2012) Study on the application of indigenous pigmented rice for *Garaedduk* adapted with mechanically impacting technology. *Korea J Food Cookery Sci* 28: 17-24.
- Jang JH (2001) Korea Food Grand View No.4. Fermentation, Storage, Processed Food. Hallym Publisher, Seoul. p 511.
- Jung DY, Kim YS, Lee SG, Jung ST, Jung EJ, Kim HE, Shin DH (2006) Comparison of physicochemical characteristics of pickles manufactured in folk villages of Sunchang region. *J FD Hyg Safety* 21: 92-99.
- Jung HN, Kim HO, Shim HH, Jung HS, Choi OJ (2012) Quality characteristics of low-salt yacon *Jangachi* using rice wine lees during storage. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 41: 383-389.
- Kim DH, Lee KS (1991) Preparation of low salted *Doenjang* using *Sake* cake. Mokpo University Publisher, Mokpo. pp 283-296.
- Kim NG (2012) Manufacturing of low salt Korean pickled cucumbers by salt reduction of the pickled cucumbers by centrifugation and press. *MS Thesis* Sejong University Publisher, Seoul. pp 9-10, 12-14, 35, 44.
- Kim MJ, Kim SD (1994) The fermentation control of *Kimchi*. *J East Asian Soc Dietary Life* 4: 75-82.
- Kim MS, Cho MS (2009) Quality changes of immature green cherry tomato pickles with different concentration of soy sauce and soaking temperature during storage. *Korean J Food Culture* 24: 295-307.
- Kim SN (2006) Manufacturing of low salt Korean pickled cucumbers by salt replacement and salt content reduction of the Korean pickled cucumbers by centrifugation and press. *MS Thesis* Junnam University p 12.
- Lee HS, Hong KH, Yoon CH, Kim JM, Kim SM (2009a) Effect of Korean turbid rice wine (*Takju*) lees extract on blood glucose in the db/db mouse. *Korean J Dietary Culture* 24: 219-223.
- Lee HS, Hong KH, Yoon CH, Kim JM, Kim SM (2009b) Blood pressure lowering effect of Korean turbid rice wine (*Takju*) lees extracts in spontaneously hypertensive rat (SHR). *Korean J Dietary Culture* 24: 338-343.
- Lee KS, Kim DH (1991) Effect of *Sake* cake on the quality of low salted *Kochuzang*. *Korean J Food Sci Technol* 23: 109-115.
- Lim YS, Bae SM, Kim K (2004) Production of yeast spores from rice wine cake. *Kor J Microbial Biotechnol* 32: 184-189.
- Park JH, Yeo SH, Jeong ST, Kim SR, Choi HS, Kang JE, Choi JH (2012) Comparison of quality characteristics of *Dohwaju* fermented with or without peach flowers and branches. *J*

- East Asian Soc Dietary Life* 22: 649-656.
- Park ML (2008) A study on the characteristics of pine-tree mushroom (*Tricholoma matsutake* Sing.) pickle for the standard recipe. *J Korea culinary research* 14: 55-56.
- Park SS, Jang MS, Lee GH, Lee GH (1995) Effect of fermentation temperature on the physicochemical properties of mustard leaf(*Brassica juncea*) *Kimchi* during various storage days. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 24: 752-757.
- Shon JB (2013) Anti-obesity, anti-oxidation, anti-inflammation and anti-cancer activities of *jubak* and *nuruk* extracts. *MS Thesis* Andong University, Andong. p 34.
- Song JE, Kim MS, Han JS (1995) Effects of the salting of Chinese cabbage on taste and fermentation of *Kimchi*. *Korean J Soc Food Sci* 11: 226-232.
- Yoo JM, Kang YJ, Pyo HB, Choung ES, Park SY, Choi JH, Han GJ, Lee CH, Kim TJ (2010) Anti-wrinkle effects of Korean rice wine cake on human fibroblast. *Journal of Life Science* 20: 1838-1843.

Date Received	Jul. 2, 2014
Date Revised	Feb. 25, 2015
Date Accepted	Feb. 26, 2015