

블렌칭과 CaCl_2 첨가가 건식 절임법으로 제조한 오이지의 저장성 및 품질 특성에 미치는 영향

김청희 · 양윤형 · 김미리[†]

충남대학교 식품영양학과

Effect of Blanching and CaCl_2 on the Quality Characteristics of Oiji Prepared by Dry Salting Method during Storage

Chung-Hee Kim, Yun-Hyoung Yang and Mee-Ree Kim[†]

Dept. of Food and Nutrition, Chungnam National University, Daejeon 305-764, Korea

Abstract

Effect of blanching and/or CaCl_2 addition on the quality characteristics of Oiji prepared by dry salting method, which has been used for industry, was investigated. Control(15% salt), CAO(15% salt + 0.04% CaCl_2) and BCO(15% salt + 0.04% CaCl_2 +blanching at 60°C for 20 min) was stored at 15°C for 165 days. Acidity was lower, but pH was higher in BCO than in the control or CAO. During the whole period of storage, greenness(-a) of BCO was maintained in Hunter color system, compared with the other groups. The numbers of total microbes, lactic acid bacteria and yeast were the lowest in BCO, while the highest in control. Moreover, texture profile analysis exhibited that fracturability and hardness maintained the highest in BCO during storage, compared with the other groups. Based on these results, combination of blanching and CaCl_2 addition is favorable to extend the shelf life and to maintain the good quality.

Key words : Oiji, dry salting method, blanching, CaCl_2 , quality.

서 론

오이는 아시아에 있어서 중국 한 시대(BC 2세기)에 장건에 의해 도입되었으며, 우리나라는 삼국시대부터 재배되어 신라시대에는 보편적인 작물로 재배되었다(이성우 1994, Cho JS 1993). 오이의 대표적인 가공식품인 오이지는 독특한 맛과 아삭아삭한 조직감이 특성인 식품으로 김치, 깍두기와 같은 우리나라 전통 발효식품이다.

침채류는 오랫동안 저장하게 되면 조직이 연해지는 연부현상이 일어나게 되는데 이는 polygalacturonase(PG)와 pectinesterase(PE)가 관여하는 페틴물질의 분해가 그 원인으로 알려져 있다(Bell & Etchells 1961, Demain & Phaff 1956). PG는 오이의 연부현상을 촉진시키는 효소로 30°C의 최적 온도를 갖고 있는(Bell & Etchells 1961) 반면 PE는 페틴물질을 pectinic acid로 분해해 주어 Ca 존재하에서 오이의 견고성을 향상시켜 주는 효소다. PE의 최적 온도는 50°C로 PG의 최적 온도와 차이가 있기 때문에 가열처리에 따라 효소 활성이 각

각 다르게 나타난다.

채소 발효식품의 연부현상과 블렌칭에 관한 논문은 현재 많이 발표되었는데, 최 등(1989)의 열처리가 오이지의 발효에 미치는 영향에서는 오이지 제조시 높은 온도의 소금물에 담금 및 microwave 열처리로 처리한 오이지는 숙성 과정에 대해 밝힌 적 있고, Fleming *et al*(1978)은 약한 열처리가 오이 피클의 질감을 유지하는데 도움이 된다고 발표한 바 있다.

오이지 제조방법은 전통적으로 가정에서는 소금물에 오이를 침지하여 발효시켜 제조해 왔다. 그러나 산업체에서는 오이가 많이 생산되는 시기에 오이를 구매하여 지하탱크에 소금을 뿌려 제조하는 건식 절임법을 채택하여 왔다. 건식 절임은 전통적 오이 제조법인 습식 절임에 비하여 과량의 소금 사용으로 인한 오이지의 고염화 및 이로 인한 탈염과정에서 다양한 염수 배출 등의 수질 오염의 환경 문제를 야기시킬 수 있다. 한편, 가정에서 전통적으로 제조하는 습식 절임법으로 제조한 오이지에 대한 연구로는 담금방법을 달리한 오이지의 숙성 중 특성 변화(Park *et al* 1994), 소금 종류에 따른 오이지의 이화학적 및 관능적 특성 변화(Park & Park 1998), 발효 중 오이지의 물리화학적 및 관능적 품질의 변화(Kim *et al*

[†] Corresponding author : Mee-Ree Kim, Tel: +82-42-821-6837, Fax: +82-42-821-8887, E-mail: mrkim@cnu.ac.kr

1989), 열처리가 오이지의 발효에 미치는 영향(Choi et al 1989) 등 많은 연구가 이루어져 있으나, 이러한 연구는 상업적으로 제조되는 오이지 제조방법과는 차이가 있으며, 산업체 현장에서 적용하고 있는 건식 절임에 의한 오이지의 품질 특성에 관한 자료는 현재까지 보고된 바 없다.

따라서 본 연구에서는 상업적으로 제조하는 오이지의 품질 관리를 위한 기초자료를 제공하고자 오이지의 제조시 블렌칭 처리와 칼슘의 첨가가 오이지의 이화학적, 조직학적, 관능적 성질에 어떠한 영향을 주는지 알아보기로 하였다.

재료 및 방법

1. 재료

본 실험에 사용한 오이는 대전 노은농산물 시장에 2003년 하절기에 수확된 조선 오이(백오이, 길이 20±1 cm, 두께 3±0.2 cm)를 구입하여 실험에 사용하였다. 소금은 천일염(염도 80% 이상, 전남 신안, 2003년도산)을 사용하였다.

2. 제조방법

오이지의 절임조건으로는 블렌칭 처리와 CaCl_2 첨가를 선택하였으며 그 조건은 Table 1과 같다. 오이지 제조방법은 오이 공장에서 채택하고 있는 건식 절임법을 택하였다. 오이 1kg을 플라스틱 백(Nylon+polyethylene)에 넣고 오이 무게에 15%의 소금을 오이에 골고루 뿐려 진공 패킹기(SZP-1002, (주)제로펙, 경기도)를 사용하여 포장하였다. 블렌칭 처리는 표면을 잘 닦아낸 오이를 5% 소금물 60°C에서 20분간 블렌칭을 하여 제조하였고, 칼슘 첨가군은 오이의 무게의 0.4%의 CaCl_2 를 넣어 제조하였다. 포장된 오이지에 300 g의 모래주머니를 올려놓은 후 각각 절임 시스템 설계 모델인 온도조절형 항온실에서 15°C의 온도에서 165일간 저장하면서 분석에 사용하였다.

3. pH 및 총산도

오이지의 고형물을 blender(SQ-205, (주) 일진가전, 경기도)로 곱게 마쇄하여 거즈로 짠 여액을 시료로 사용하였다. pH

Table 1. Treatment of Oiji

Treatment ¹⁾	Salt concentration	Temperature	Blanching	CaCl_2
Control	15%	15°C	-	-
BCO	15%	15°C	60°C 20 min	0.4%
CAO	15%	15°C	-	0.4%

¹⁾ NTO : No treatment, BCO : Blanched and CaCl_2 added, CAO : CaCl_2 added.

는 pH meter(420 Benchtop, Orion Research Inc. USA)를 사용하여 측정하였고, 산도는 AOAC 법(AOAC 1990)에 의하여 여액 10 mL에 pH meter 전극을 담그고 0.1N NaOH로 pH가 8.3이 될 때까지 적정하여 중화시키는데 소요된 NaOH 용량(mL)을 lactic acid 함량(%)으로 환산하여 총산 함량을 표시하였다.

4. 염도

오이지의 고형물을 blender(SQ-205, (주) 일진가전, 경기도)로 곱게 마쇄하여 거즈로 여과하여 얻은 여액을 염도계(S-28E, Atago, Japan)를 사용하여 염도를 측정하였다.

5. 미생물학적 특성

총균은 nutrient broth (Difco Co.)와 agar powder (Samchun Chemical Co.)를 혼합하여 만든 배지, 젖산균은 *lactobacilli* MRS broth (Difco Co.)를 혼합하여 만든 배지, 효모는 potato dextrose agar (Difco Co.) 배지를 사용하였다. 오이지 시료의 여액을 1.0 mL 추하여 멸균수로 단계적으로 흐석하여, 준비한 고체 배지에 평판 주가법으로 0.1 mL씩을 접종한 후 30°C 배양기에서 48시간 배양 후 나타난 colony를 계수하였다.

6. 색도

오이지의 겉껍질을 일정한 두께(2~3 mm)로 깎아 시료가 촉촉할 정도로 수분을 첨가하여 blender로 곱게 마쇄하여 색차계(Digital color measuring/difference calculation meter, Model ND-1001 DP, Nippon Denshoku Co. Ltd., Japan)를 사용하여 Hunter L_ab_b(명도, a_a(적색도), b_b(황색도)를 측정하였다.

7. 기계적 조직감 특성

오이지의 조직감 특성을 알아보기 위하여 Texture analyser (TA/XT2, Microstable Systems Co., England)를 사용하여 오이지의 양쪽 끝에서 3 cm 들어간 부위는 제거한 후 오이의 섬

Table 2. Condition of texture analyser

Sample rate	200 pps
Force threshold	20 g
Distance threshold	7.07 mm ²
Contact force	3.0 g
Pre test speed	5.0 mm/sec
Post test speed	5.0 mm/sec
Test speed	5.0 mm/sec
Strain	50 %
Time	2.0 sec
Trigger type	Auto 10 g

유소 방향과 직각 방향으로 탐침을 2회 연속적으로 녹색 표피를 통과하여 주입시켰을 때 얻어지는 힘-시간 곡선으로부터 파쇄성(fracturability), 경도(hardness)를 측정하였다. 이때 기기의 작동 조건은 Table 2와 같다.

8. 통계처리

모든 실험은 3회 반복하였으며 실험 결과는 SAS program 중에서 분산 분석(ANOVA)을 실시하여 유의성이 있는 경우에 Duncan의 다중범위검정(Duncan's multiple range test)을 실시하였다.(SAS Institute, Inc. 1988, Steel & Torrie 1960)

결과 및 고찰

1. 염도

전식 절임법으로 제조한 오이지의 저장기간에 따른 염도는 Fig. 1과 같다. 천일염을 신선한 오이 무게에 15%를 넣어 제조한 대조군은 저장 14일 경과 시 12%, 블렌칭처리와 함께 CaCl_2 를 첨가한 BCO 군은 14%, 블렌칭 처리를 하지 않고 CaCl_2 만 첨가한 CAO 군은 14.5%로 급격히 증가하여 블렌칭 처리와 CaCl_2 의 첨가는 오이 조직 내부 초기 소금 침투속도를 높여주는 것으로 나타났다. 그러나 저장 14일 이후에는 염도 증가폭이 매우 완만하여 저장 165일에 대조군은 14%를 유지하였으며, BCO 군과 CAO 군은 각각 14.4%, 14.8%의 염도를 유지하여 유사하였다.

2. 산도 및 pH

오이지 저장 중 pH의 변화는 Fig. 2와 같다. 오이지의 pH는 신선한 오이의 pH인 5.70에서 저장 14일에는 pH 5.18~5.30로 감소하였고, 저장 14일 이후부터 저장 165일까지 그 수준이 완만하게 감소하여 저장 165일째에는 pH 4.43~4.70

를 나타내었다. 저장 14일째 pH는 BCO 군(pH 5.30)이 대조군(pH 5.19)과 CAO 군(pH 5.10)보다 높았으며 저장 165일째에도 BCO 군(pH 4.70)이 대조군(pH 4.43)과 CAO 군(pH 4.57)보다 높은 pH를 유지하였다. 전식 절임법으로 제조된 오이지는 습식 절임법으로 제조한 오이지(Park & Park 1998)와는 달리 165일 정도의 장기 저장 시에도 먹기에 적당한 신맛을 갖는 pH인 3.7~4.0 (Mheen & Kwon 1984, Kim et al, 1989)에 도달되지 않았다.

한편, 오이지의 저장 중 산도 변화는 Fig. 3과 같다. 산도는 저장기간이 경과됨에 따라 점차적으로 증가하는 경향을 나타내었다. 대조군과 CAO 군의 경우 산도의 증가가 3 단계로 일어났는데, 생오이의 산도인 0.19%에서 0.23%로 증가폭이 다소 큰 단계이었으며, 2단계에서는 저장 85일까지의 기간으로 이 시기에는 산도가 완만하게 증가하여 0.33%에 도달하였다. 3단계에서는 저장 85일 이후로 증가폭이 매우 완만하여 저장 165일에 0.35%에 달하였다. 그러나 블렌칭 처리된 BCO

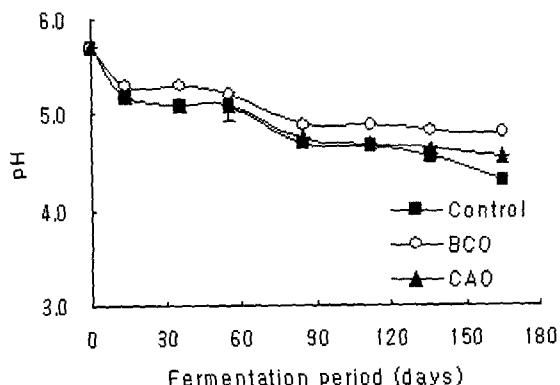


Fig. 2. Changes in pH of Oiji during fermentation. NTO : No treatment, BCO : Blanched and CaCl_2 added, CAO : CaCl_2 added.

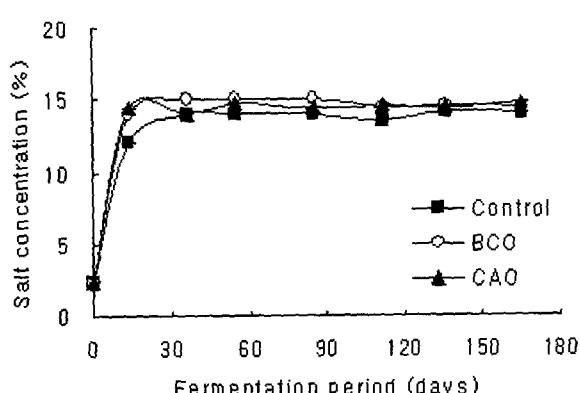


Fig. 1. Changes in salt concentration of Oiji during fermentation. NTO : No treatment, BCO : Blanched and CaCl_2 added, CAO : CaCl_2 added.

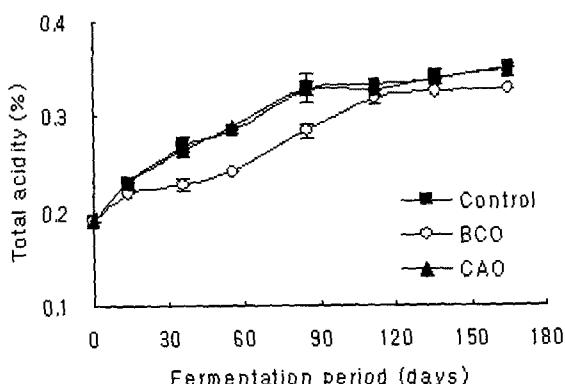


Fig. 3. Changes in total acidity of Oiji during fermentation. NTO : No treatment, BCO : Blanched and CaCl_2 added, CAO : CaCl_2 added.

군은 대조군 및 CAO 군과 다른 경향을 나타내었다. 즉, BCO 군의 경우 저장 55일에 0.22%, 저장 85일에 0.28%로 대조군의 0.23% 및 0.33%보다 현저하게 낮았다. 저장 중 오이지의 산도가 0.33%에 이르는 기간은 대조군은 약 90일, CAO 군은 약 120일이었으며 블렌칭 처리한 BCO 군은 저장 165일 이상으로 나타나 CaCl_2 첨가와 블렌칭을 동시에 처리시 저장기간이 연장되는 효과가 매우 커졌다. 이는 블렌칭으로 초기 미생물의 성장을 지연시킴으로써 산 생성이 억제되기 때문에 저장성을 높이는데 기여한 것으로 생각된다(Choi *et al* 1989).

3. 총균수

오이지를 저장하는 동안 총균수 변화는 Fig. 4(A)와 같다. 대조군은 초기 $1.9 \log(\text{cfu/mL})$ 에서 저장 14일에 $4.3 \log(\text{cfu/mL})$ 증가한 후 저장 165일에는 $6.5 \log(\text{cfu/mL})$ 로 증가하였다. 그러나 블렌칭 처리 및 CaCl_2 첨가 BCO 군과 CaCl_2 만 첨가한 CAO 군은 저장 35일 경과 시 $2.0 \sim 3.0 \log(\text{cfu/mL})$ 로 대조군보다 낮았으나 CAO 군은 그 이후 급격히 증가하여 저장 165일 경과 시 $6.0 \log(\text{cfu/mL})$ 이었다. BCO 군은 저장 85일째까지 $5.0 \log(\text{cfu/mL})$ 으로 총균수가 가장 낮았으며 그 이후에는 서서히 증가하여 저장 165일에 $5.8 \log(\text{cfu/mL})$ 에 이르렀으나 대조군 및 CAO 군보다는 낮았다. 이 같은 결과는 BCO 군의 산도가 낮았던 결과와 일치하였으며(Fig. 2) 이는 블렌칭 처리와 CaCl_2 의 첨가가 오이지 저장 시 초기 미생물의 생육을 저해한다는 보고와 유사하였다(Choi *et al* 1989).

4. 젖산균수

저장기간에 따른 젖산균 수의 변화를 Fig. 4(B)에 나타내었다. 대조군과 CAO 군의 초기 균수는 $3.9 \log(\text{cfu/mL})$ 이었으나

나 저장 이후 점차적으로 증가하여 저장 85일 이후에 $5.3 \sim 5.9 \log(\text{cfu/mL})$ 를 나타내었다. 그러나 BCO 군은 초기 균수 $3.9 \log(\text{cfu/mL})$ 에서 저장 36일째까지 $1.5 \sim 2.0 \log(\text{cfu/mL})$ 수준으로 균수가 급격히 감소하였다가 저장 55일 이후 급상승하여 저장 85일에 $5.6 \log(\text{cfu/mL})$ 로 증대되었으나 그 이후에는 증가속도가 매우 완만하여 165일에는 $5.8 \log(\text{cfu/mL})$ 이었다. 이 같은 결과는 CAO 군의 산도가 다른 군에 비하여 낮은 결과(Fig. 2)와 일치하였다. 오이지의 숙성은 김치의 숙성과 유사하게 젖산균류를 비롯한 여러 가지 미생물의 번식으로 이루어진다. 이들 미생물은 사용되는 재료 자체에 부착되어 있는 것들이 대부분으로 발효 초기에는 이들 미생물이 주로 생육하게 되고 발효가 진행되면서 점차 젖산균들이 번식하여 유기산을 생성하며(Demain & Phaff 1956), 생성된 유기산에 의해 산도가 증가되므로 저장 중 오이지의 pH(Fig. 1)가 저하되고 산도(Fig. 2)가 증가하는 결과와 일치하였다.

5. 효모수

오이지의 저장 중 효모의 수는 Fig. 4(C)와 같다. 생오이에서는 효모가 검출되지 않았으나 오이지 저장 14일 후 $2.8 \sim 4.1 \log(\text{cfu/mL})$ 로 그 수가 급격히 증가하였다가 그 이후 서서히 증가하여 저장 165일에는 $5.0 \sim 5.4 \log(\text{cfu/mL})$ 로 증가하였다. 대조군은 저장 36일 경과 시 $5.0 \log(\text{cfu/mL})$ 이었으며, CaCl_2 를 첨가한 CAO 군은 저장 100일 이전까지 효모의 생육이 억제되어 $3.7 \sim 3.8 \log(\text{cfu/mL})$ 를 나타내었으며 저장 165일 경과 시에는 $5.0 \sim 5.2 \log(\text{cfu/mL})$ 이었다. 또한 블렌칭 처리와 CaCl_2 를 첨가한 BCO 군은 저장 36일 경과 시 $2.8 \log(\text{cfu/mL})$ 로 매우 낮은 효모수를 나타내었으나, 저장 36일 이후부터 서서히 증가하여 저장 165일째에는 $5.0 \log(\text{cfu/mL})$ 로 증가하였다.

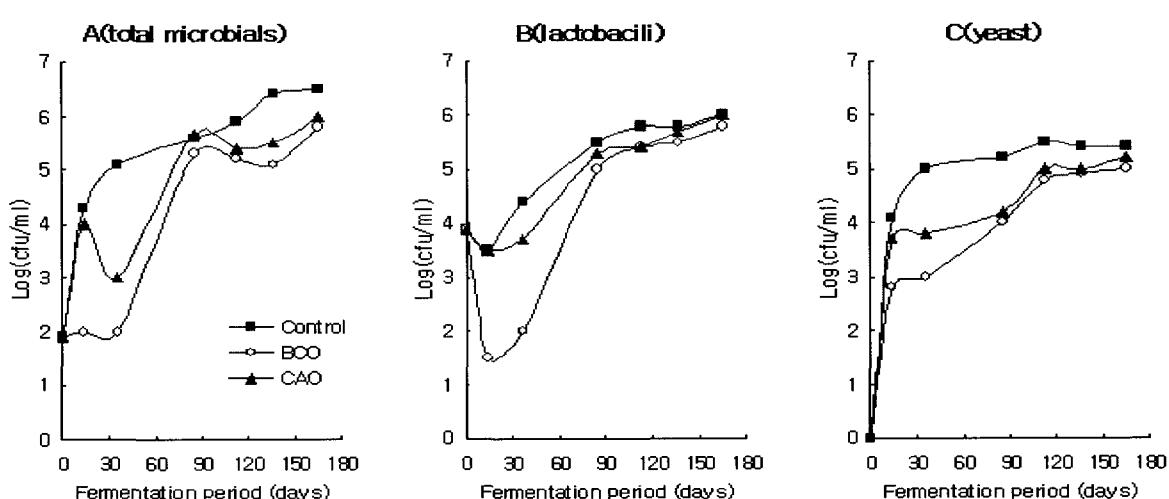


Fig. 4. Changes in total microbial(A), lactobacilli(B) and yeast(C) of Oiji during fermentation. NTO : No treatment, BCO : Blanched and CaCl_2 added, CAO : CaCl_2 added.

mL)이었다. 효모는 산 생성 박테리아와 함께 오이피클에서 주된 미생물 중의 하나인데(Demain & Phaff 1956), 오이지를 저장하는 동안 증가되는 효모는 김치 숙성 말기에 나타나는 효모와 유사하며, 효모 중 산막효모는 숙성 말기에 젖산균이 생성한 산을 소모하면서 김치 표면에 피막을 형성하게 한다. 오이 피클에서 효모는 높은 온도, 산에서도 생존 가능하며, 특히, *Candida*, *Pichia*, *Saccharomyces*, *Zygosaccharomyces* 속에 속하는 막을 형성하는 효모가 페틴질 분해능이 크다 (Demain & Phaff 1956).

6. 색상

오이지 저장기간 중 색상 변화를 측정한 결과는 Fig. 5와 같다. 명도(L_a)는 저장기간이 경과됨에 따라 점차적으로 감소하는 경향을 나타내었다. 명도를 나타내는 L_a 값이 가장 높게 유지된 오이지는 대조군으로 저장 14일째부터 31.96~40.18의 값을 나타낸 반면 가장 낮은 값을 보인 오이지는 CAO 군으로 30.28~40.90의 값을 나타냈으나 유의적인 차이는 없었다 ($p<0.05$). 본 오이지의 절임 변수인 블렌칭 처리 또는 CaCl₂의 첨가는 명도에 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다.

오이지의 저장 중 녹색도(-a_v 값)를 Fig. 5(B)에 나타내었다. 오이지의 녹색도는 저장 14일 경과 시 급격하게 감소하였다가 그이후 완만하게 감소하여 저장 85일 이후에는 일정한 값을 유지하는 경향을 나타내었는데, 대조군과 CAO 군의 녹색도는 저장 165일 경과 시 1.03~1.17이었고 블렌칭 처리와 CaCl₂를 병행한 BCO 군은 2.86이었다($p<0.05$). 오이지의 녹색도가 저장 기간이 경과됨에 따라 감소하는 것은 오이지 표면의 녹색이 담근 초기에 비하여 발효가 진행되면서 녹갈색으로 바뀌기 때문이며, 이는 오이에 있는 chlorophyll이 생성된

산에 의하여 pheophorbide나 pheophytin으로 전환되기 때문이다(Jones et al 1962). 이때 오이지의 산은 주로 젖산균에 의해 생성되는데 블렌칭 처리한 CAO 군의 녹색도가 높게 유지된 것은 젖산균수가 적게 나타난 이전의 결과(Fig. 4B) 및 산도가 낮게 나타난 이전의 결과(Fig. 2)와 일치하였다. 오이지의 표피의 녹색은 오이지를 담근 초기에 비하여 발효가 진행되면서 청록색에서 황록색으로 변하는데(Kim et al 1989) 이는 오이에 있는 chlorophyll이 생성된 산에 의하여 pheophorbide나 pheophytin으로 전환되기 때문이다(White et al 1963, Ryu et al 2001).

오이지 저장 중 황색도(b_v 값)는 저장기간이 경과됨에 따라 점차적으로 감소하는 경향을 나타내었고 본 오이지의 절임 변수간의 차이는 없었다.

7. 조직감

저장기간 경과에 따른 오이지의 조직감을 texture analyser에 의하여 puncture test를 통해 분석한 결과는 Fig. 6과 같다. 오이지의 경도는 신선한 오이의 경도인 882 g에서 저장 14일 경과 시 1,064 g~1,971 g으로 급격하게 증가한 후 저장 55일 이후에는 크게 감소하여 1,000 g 이하로 나타났다. 오이지 저장 14일에 경도가 증가하는 현상은 절이는 동안 오이 중의 수분이 빠져나와 조직 중의 섬유소가 상대적으로 밀집되기 때문으로, 채소류의 수분 함량이 경도와 역의 상관을 보인다는 보고(Ryu et al 2001)와 유사하였다. 한편, 대조군과 CAO 군은 저장 85일까지 유의적인 차이를 보이지 않았으나 저장 112일부터 CaCl₂ 첨가군인 CAO 군 및 BCO 군이 높은 경도를 나타내었다($p<0.05$). 그러나 블렌칭 처리와 CaCl₂ 첨가를 병행한 BCO 군의 경도가 저장 전 기간 동안 가장 높은 경

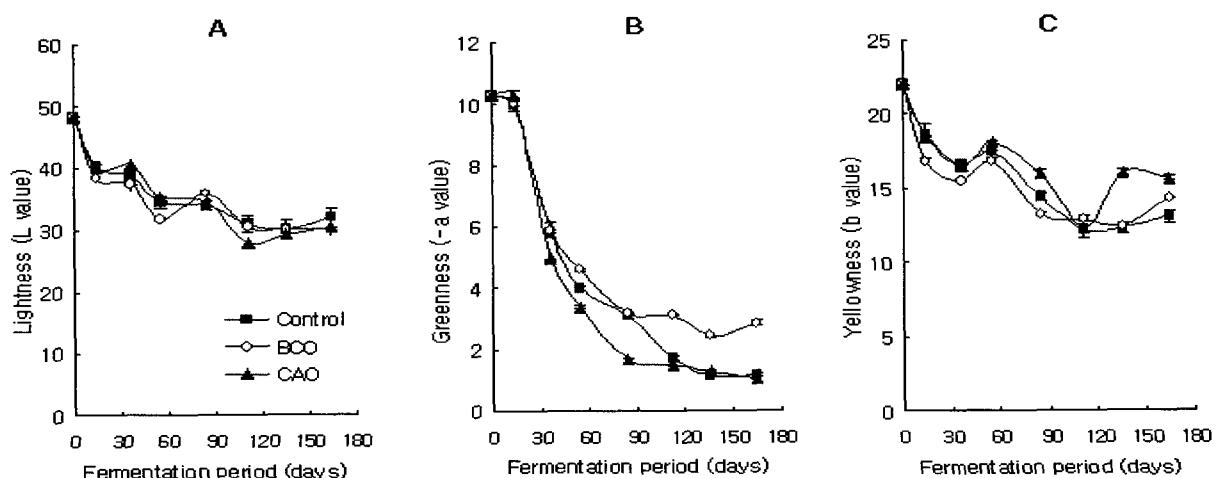


Fig. 5. Changes in lightness(A), greenness(B) and yellowness(C) of Oiji during fermentation. NTO : No treatment, BCO : Blanched and CaCl₂ added, CAO : CaCl₂ added.

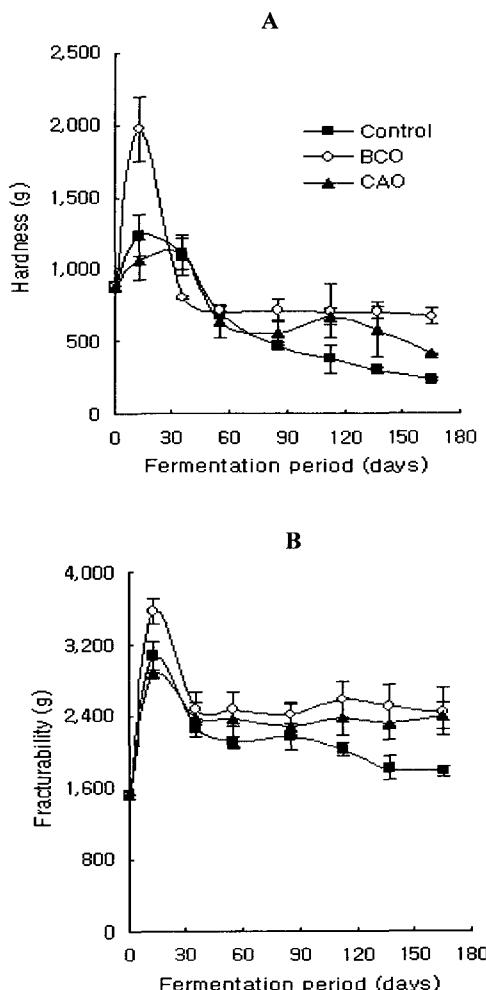


Fig. 6. Changes in hardness(A) and fracturability(B) of Oiji during fermentation. NTO : No treatment, BCO : Blanched and CaCl₂ added, CAO : CaCl₂ added.

도를 나타내어 CaCl₂ 첨가 단독 처리보다는 효과적으로 오이지의 연부현상을 방지하였다.

한편, 파쇄성은 오이지를 담구기 전 신선한 오이의 파쇄성인 1,533 g에서 저장 14일에는 2,867 g~3,571 g으로 크게 증가하였으나 저장 14일 이후부터 저장 40일경까지 급격히 감소하였다가 그 이후부터 165일까지 완만하게 감소하였다. 오이지 저장 초기에 일어난 급격한 파쇄성 증가는 오이지 조직의 세포가 단단해졌다가 보다는 높은 염으로 인한 삼투압 작용으로 오이지의 파쇄성이 증가하였기 때문으로 해석되어진다(Lee *et al* 1988). 대조군이 저장 전 기간 동안 모든 군중에서 가장 낮은 파쇄성을 유지하였다. 반면에, BCO(blanching/CaCl₂)군과 CAO(CaCl₂) 군은 대조군인 대조군에 비해 높은 값을 나타내었는데 특히, BCO 군이 저장 전 기간 동안 가장 높은 값을 유지하였다. 이 같은 결과는 열처리한 무의 경도가 증가된 보고(Yook *et al* 1985)와 일치하였다. 본 실험에서 불

렌칭시 60°C에서 20분간 처리하였는데, 이때, 오이내부의 온도는 대부분 50°C로 PE의 최적 온도에 도달하였다. 따라서 블렌칭한 오이지는 오이 조직 내의 열에 약한 polygalacturonase(PG)의 효소 활성을 낮추어 pectin 분자의 가수분해를 억제시켜 주어 PG로 인한 연부현상을 감소시켜 주는 동시에 비교적 열에 강한 pectinesterase(PE)의 활성을 높여주어 페틴물질을 pectinic acid로 분해시켜 Ca 존재 하에 가교결합을 통해 페틴질의 결합을 통해 오이 조직의 견고성을 높여주고(Demain & Phaff 1956, Bell & Etchells 1960), 또한 오이 조직의 파쇄성을 높게 유지시켜준다(Choi *et al* 1989).

요약 및 결론

블렌칭 처리 또는 CaCl₂의 첨가가 전식절임법에 의해 제조한 오이지의 품질 및 저장성에 미치는 영향을 알아보기 위하여 165일 동안 저장하면서 이화학적, 미생물학적 특성을 분석하였다. 오이지의 염도는 14.0~14.8%로 블렌칭 처리 또는 CaCl₂의 첨가에 따른 변화가 없었다. 오이지의 산도는 저장기간에 따라 증가하였으며 블렌칭/CaCl₂병행군(BCO)이 pH는 높고 산도는 낮게 유지되어 오이지의 저장성이 가장 높았다. BCO 군은 총균, 젖산균 및 효모균의 수가 대조군 및 CAO 군에 비하여 낮게 유지되었다. 오이지의 색상 중 Hunter system의 명도(L 값)는 저장기간이 경과됨에 따라 감소하는 경향이 있고 녹색도(-a 값)는 블렌칭 처리를 한 BCO 군이 유의적으로 높은 값을 나타내었으며, 오이지의 황색도(b 값)는 기간이 지남에 따라 감소하였다. 오이지의 조직감 중 경도 및 파쇄성은 CAO 군이 전 저장기간 동안 높게 유지되었다. 이상의 결과로부터 오이지의 저장성 증대를 위하여 블렌칭/CaCl₂ 첨가를 병행하는 것이 바람직하였다.

문 현

- 이성우 (1994) 동아시아속의 고대 한국식생활사 연구. 향문사, 서울. p 235-235.
- 이종순 (1975) 침지방법에 의한 오이지의 맛과 Vitamin C에 미치는 영향. 성심여자대학교 논문집, 6: 185-192.
- 이혜수, 조영, 김영아, 김미리, 이영은, 이숙영, 정해정, 노정해, 김미정, 박완수, 윤혜현 (2001) 조리과학. 教文社. p 157-159.
- 조재선 (1993) 식품재료학. 문운당. p 162.
- A.O.A.C. (1990) Official Methods of Analysis, 15th ed., Association of Official Analytical Chemists. Inc, Virginia. p 918.
- Bell TA, Etchells JL (1961) Influence of salt(NaCl) on pectinolytic softening of cucumbers. US Food Fermentation

- Laboratory, North Carolina State College, Raleigh, North Carolina. 26-81.
- Choi HS, Kim JG, Kim WJ (1989) Effect of heat treatment on some qualities of Korean pickled cucumbers during fermentation. *Korean J Food Sci Technol* 21: 845-850.
- Daniel ME, O'Sullivan J (1976) Sensory quality of cucumbers before and after brining. *J Food Sci* 44: 847-849.
- Demain AL, Phaff HJ (1956) Softening of cucumbers during curing. *J Agric & Food Chem* 60-64.
- Fleming HP, Tompson RL, Bell TA, Hontz LH (1978) Controlled fermentation on sliced cucumbers. *J Food Sci* 43: 888.
- Jones ID, White RC, Gibbs E (1962) A some pigment change in cucumber during brining and brine storage. *Food Technol* 3: 96-102.
- Kim JG, Choi HS, Kim SS, Kim WJ (1989) Changes in physicochemical and qualities and sensory qualities of Korean pickled cucumbers during fermentation. *Korean J Food Sci Technol* 21: 838-844.
- Lee CH, Hwang IJ, Kim JK (1988) Macro- and microstructure of Chinese cabbage leaves and their texture measurements. *Korean J Food Sci Technol* 20: 742-748.
- Mheen TI, Kwon TW (1984) Effect of temperature and salt concentration on Kimchi fermentation. *Korean J Food Sci Technol* 16: 443-450.
- Park MW, Park YK (1998) Changes of physicochemical and sensory characteristics of Oiji (Korean pickled cucumbers) prepared with different salts. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 27: 419-424.
- Park MW, Park YK, Jang MS (1994) Changes of physicochemical and sensory characteristics of Korean pickled cucumber with different preparation methods. *J Korean Soc Food Nutr* 23: 634-640.
- Ryu KD, Chung DH, Kim JK (2001) Comparison of radish cultivars for physicochemical properties and kakdugi preparation. *Korean J Food Sci Technol* 32: 681-690.
- SAS Institute Inc (1988) SAS/STAT User's Guide. Version 6.2th ed. Cary, NC. USA.
- Steel RGD, Torrie JH (1960) Principle and procedures of statistics. McGraw-Hill, NY.
- White RC, Jones ID, Gibbs E (1963) Determination of chlorophylls, chlorophyllides, pheophytins and pheophobides in plant material. *J Food Sci* 28: 431-436.
- Yook C, Chang K, Park KH, Ahn SY (1985) Pre-heating treatment for prevention of tissue softening of radish root kimchi. *Korean J Food Sci Technol* 17: 447-453.

(2005년 2월 25일 접수, 2005년 4월 19일 채택)