

## 할미꽃(백두옹, *Pulsatilla koreana*) 첨가가 오이지의 품질 특성에 미치는 영향

한 복 려<sup>1†</sup> · 조 정 순<sup>2</sup>

<sup>1</sup>궁중음식연구원, <sup>2</sup>명지대학교 식품영양학과

### Effect of *Pulsatilla koreana* on the Quality Characteristics of *Oiji* (Korean Pickled Cucumbers)

Bok-Ryo Han<sup>1†</sup> and Jung-Soon Jo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Institute of Korean Royal Cuisine, Seoul 110-280, Korea

<sup>2</sup>Dept. of Food and Nutrition, Myong-ji University, Yongin 449-728, Korea

#### Abstract

This study was performed to analyze the quality characteristics of *Oiji* solution and *Oiji* preserved with 7% salt brine and the others preserved with *Pulsatilla koreana* additives of varied concentrations (3, 6 and 9%) during fermentation (24 days) at room temperature (20±2°C). The results of this experiment was as follows: The pH of *Oiji* added with *Pulsatilla koreana* of 3, 6 and 9% tended to decrease as a fermentation period got longer. The acidity of *Oiji* was increased as a fermentation period got longer and reached the highest value in the 21st day. The acidity of *Oiji* solution was 0.92~1.06% and that of *Oiji* itself was 0.77~1.61%. The Brix value showed 0.77% for *Oiji* at the first day and 3.33~3.70% at the 24th day. The Brix value of the *Oiji* with no addition showed the lowest value. Salt content was 2.39~2.53% for *Oiji* solution and 3.20~3.33% for *Oiji*. The turbidity as %T of *Oiji* solution was 52.67% at the first day, that of *Oiji* solution with no addition of *Pulsatilla koreana* showed -10.53% and one which added 9% *Pulsatilla koreana* showed -1.16% of turbidity as %T at the 24th day. As the fermentation period got longer, *Oiji* solution became turbid. The turbidity of *Oiji* solution with addition of *Pulsatilla koreana* showed a low level. For the texture of *Oiji*, hardness decreased in all cases and fracturability also decreased drastically, but adhesiveness increased as fermentation proceeded. Sensory evaluation of *Oiji* with 6% *Pulsatilla koreana* additives showed the highest score of taste, crispness and overall acceptance expect smell.

Key words : *Oiji*(Korean pickled cucumbers), *Pulsatilla koreana*, sensory evaluation, texture analyzer, fermentation.

#### 서 론

할미꽃(*Pulsatilla koreana*)은 쌍떡잎식물 미나리아재비과의 여러해살이풀로 한국, 중국 북동부, 우수리강, 헤이룽강에 분포한다. 노고초(老姑草)·백두옹(白頭翁)이라고도 한다(안덕균 2002, 과학백과사전출판사 1991).

할미꽃은 산과 들 등지의 여러 곳에 분포하여 적전(赤箭, 천마)이나 독활(獨活)과 같은 약재처럼 뿌리를 사용한다. 뿌리는 해열·수렴·진통·소염·지혈·살균 등에 약용하거나 이질 등의 지사제로 사용하고 민간에서는 학질과 신경통에 쓰인다(육창수 1997, 김일혁 1982). 최근 식물로부터 천연 항균성 물질을 얻기 위한 연구가 활발히 진행되고 있는데 전통적으로 민간 약재로 사용되던 할미꽃의 항균 활성, 항염 효과, 혈당 강화 능력에 대한 여러 연구가 있다(Park MR 2001,

Chun MR 1998, Kim *et al* 1997). 그러므로 할미꽃의 식품 재료화와 식품 재료로서의 부가가치를 높이고 우수한 기능성을 지닌 가공식품으로 생산 개발할 가치가 있다고 추측된다. 그러나 현재 할미꽃을 식품재료로 이용한 건강 기능성을 지닌 가공식품을 응용한 예는 거의 없는 실정이다.

오이지는 예부터 지금까지 여전히 즐겨먹는 절임 및 김치류이며 특히 삼복더위나 장마철에 대비하여 필수적으로 담가먹는 여름 반찬이다(한복려 1999). 채소 절임류의 담금법과 그 종류에 대한 기록은 고조리서의 초기에서부터 그 발자취를 찾아 볼 수 있다(이효지 2000). 조선시대 전기인 1400년대 중엽에 나온 전순의(全椿義)가 지은 『산가요록(山家要錄)』이란 고조리서는 현재 발견된 최초의 조리서인 『수운잡방(需雲雜方)』보다 반세기나 앞선 것임에도 불구하고 채소저장식인 침채류가 다른 고조리서에 비하여 훨씬 많이 소개되어 있다 소개된 침채 38가지 중 5가지가 오이지로 볼 수 있는 과저(瓜菹)이고 오래 저장하는 방법 중 할미꽃, 여뀌잎, 형

† Corresponding author : Bok-Ryo Han, Tel : +82-2-744-9092, Fax : +82-2-3673-2647, E-mail : hanbokryo@hanmail.net

개 등을 첨가한 것을 볼 수 있다(전순의 1459, Han MR 2003).

오이지를 잘 담그면 한 계절을 맛있게 먹게 되나 담그는 법이나 관리를 잘못하면 오이지는 조직이 물렁거리고 골마지가 끼어 버리게 되는 경우가 종종 있게 된다. 이러한 오이지의 연부현상을 막는 방법은 오늘날에도 오이지 제조과정에서 매우 신경을 쓰는 부분이다.

『산가요록』에서 이미 실시되어졌던 오이지에 할미꽃을 첨가하는 방법은 오이지의 문제점을 해결하는데 매우 합리적이라 하겠다. 천연 기능성 약용식물을 이용하여 오이지 숙성 시 문제되는 연부를 막을 수 있는 천연 첨가물로 개발할 가치가 충분히 있다고 사료되어 본 연구의 필요성을 느끼게 되었다.

특히 오이지의 연부현상은 펙틴질 분해에 의한 경우와 침지액내에 존재하는 미생물에 의한 경우로 나누어 생각해 볼 수 있다. 펙틴질 분해에 의한 경우 펙틴질 분해효소인 pectinesterase와 polygalacturonase의 작용에 의해 세포벽을 구성하는 불용성 펙틴질이 분해되어 감소되고 가용성 펙틴질은 증가되어 조직이 헐거워지므로 나타나게 된다(Park *et al* 1995a, Park *et al* 1995b). 또한 펙틴질은 오이지 숙성기간 중의 염도, pH, 저장온도 등에 영향을 받아 분해되어 오이지의 이화학적, 물리적, 관능적 특성에 영향을 준다(Yoon & Hei 1994). 최근 항균성에 대한 연구와 여러 침채류 등에 첨가되어 숙성기간 중 품질변화 및 숙성지연에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다. 산초와 할미꽃을 첨가한 오이지의 저장에 따른 이화학적 특성연구에서 산초와 할미꽃을 오이지에 첨가한 경우 pH와 산도를 저하시킴으로써 오이지의 저장에 어느 정도 효과가 있었다고 보고하였다(Shim *et al* 2001, Ahn & Shim 1997, Han MR 1997).

따라서, 본 연구에서는 항균 효과가 있는 천연재료를 소재로 하여 오이지의 품질 저장성을 높이고 새로운 건강 기능성 가공식품을 개발하고자 할미꽃을 오이지의 부재료로 첨가하여 오이지의 숙성 중 오이지 담금액과 오이지의 pH, 산도, 당도, 염도, 색도, 탁도 및 조직감과 관능적 특성 등 품질 특성 변화를 분석하였다.

## 재료 및 방법

### 1. 실험 재료

할미꽃은 경기도 여주 야산에서 2003년에 채취된 국내산 할미꽃의 잎, 줄기, 뿌리 전체를 사용하였으며, 건조하여  $-20^{\circ}\text{C}$  냉동보관하면서 시료로 이용하였다. 오이는 골게 뺀고 고른 크기의 조선오이( $19 \times 9$  cm, 개당 무게 약 90 g)를 경동시장에서 구입하였다. 소금은 순도 85% 천일염을 사용하였다.

### 2. 제조 방법

오이지 제조는 예비실험을 통하여 Fig. 1과 같이 제조하였다. 2 kg의 오이를 흐르는 물에 2회 세척한 후 바구니에 받쳐 마른 면포로 오이의 물기를 완전히 제거하여 소독된 유리병(지름 26 cm × 높이 58 cm)에 넣었다. 오이지의 침지액은 증류수를 사용하여 7% 소금물을 제조한 후 끓여서  $70^{\circ}\text{C}$ 로 식힌 염용액을 사용하였다. 할미꽃을 0, 3, 6 및 9%로 첨가를 달리하여 유리병에 넣은 후 1 kg 중량의 돌로 눌러 뜨지 않게 정리한 후 염용액은 오이 무게의 두 배 분량으로 부어 실온( $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$ )에서 숙성시키며 24일 동안 보관하며 실험하였다.

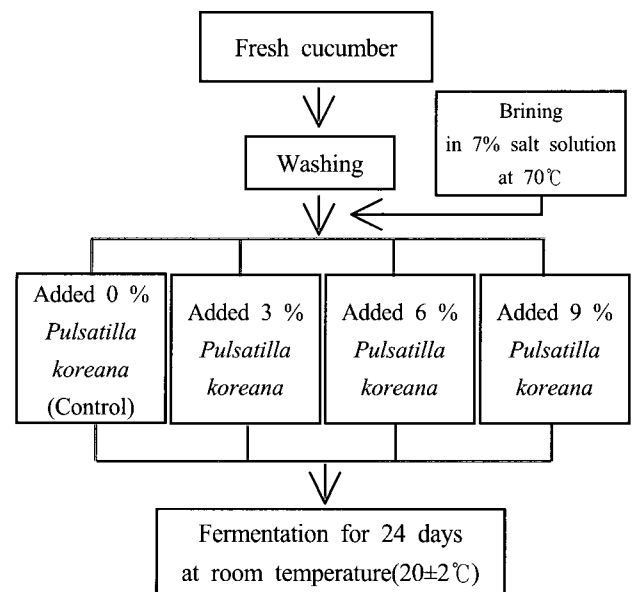


Fig. 1. Flow chart of Oiji preparation.

### 3. 실험 방법

오이지 담금액은 Whatman No. 5로 여과한 후 얻은 여액을 사용하였으며, 오이지은 오이지 한 개를 Homogenizer (Model AM, Series Nissei Co., Japan)로 30초 동안 마쇄하여 Whatman No. 5로 여과한 후 얻은 여액을 다음의 이화학적 특성을 분석하였다.

#### 1) pH 측정

오이지의 pH 측정은 각각 여액을 20 mL를 취하여 pH meter(pH(mV) Meter, HM-50G, Toadkk Co., Japan)를 사용하여 3회 반복 측정하여 평균값으로 나타내었다(Jung *et al* 1995).

#### 2) 총 산도 측정

여액을 각각 10 mL를 취하여 0.1% 페놀프탈레인 지시약을 첨가하고 0.1N NaOH 용액으로 적정하여 소비된 NaOH

용액의 양을 lactic acid(%)량으로 환산하여 총산도로 나타내었다(Jung *et al* 1995).

### 3) 당도 측정

여액을 디지털 당도계(Atago PR201 palette refractometer, Atago Co., Japan)로 3회 반복 측정하여 평균값으로 나타내었다(Kim *et al* 1989).

### 4) 염도 측정

여액을 염도계(Atago S-28E, Atago Co., Japan)를 사용하여 3회 반복 측정하여 평균값으로 나타내었다(Choi *et al* 1989, Kim *et al* 1999).

### 5) 색도 측정

여액을 각각 취하여 색차계(Chromatometer CR-300, Minolta Co., Japan)를 사용하여 명도(L-value, lightness), 적색도(a-value, redness) 및 황색도(b-value, yellowness) 값을 3회 반복 측정하여 평균값으로 나타내었다. 이때의 표준 백색판(L=99.11, a=-0.23, b=-0.28)을 사용하였다(Oh *et al* 2003).

### 6) 탁도 측정

여액을 취하여 UV spectrophotometer (Shimadzu UV-1601, Shimadzu Co. Japan)을 사용하여 660 nm에서 %T를 3회 반복 측정하여 평균값으로 나타내었다(Oh *et al* 2003).

### 7) 오이지의 조직감 특성 분석

오이지의 숙성기간에 따른 조직감 특성은 Texture analyzer (TA-XT2, Stable Micro Systems Co., England)를 이용하여 오이지는 담근 후 21일째의 것을 시료로 사용하여 조직감 특성을 측정하였다(Lee *et al* 2000). TPA(Texture Profile Analysis)의 compression test로 견고성(hardness), 부취집성(fracturability), 탄력성(springiness), 응집성(cohesiveness), 씹힘성(chewiness) 등을 5회 반복 측정하여 평균값으로 나타내었다. Texture analyzer의 측정조건은 Table 1과 같다.

### 8) 오이지의 관능검사

관능검사는 궁중음식연구원 연구원생 10명을 관능검사 요원으로 선정하여 훈련한 후 다음과 같은 특성에 대하여 평가하였다. 오이지는 담근 후 21일째의 것을 시료로 사용하였고 색(color), 냄새(odor), 맛(taste), 아삭거리는 정도(crispness), 전체적인 기호도(overall acceptance) 등을 5점 채점법(1점:매우 나쁘다, 2점:나쁘다, 3점:보통이다, 4점:좋다, 5점:매우 좋다)으로 점수를 나타내었다(Park *et al* 1995b, Oh *et al* 2003, Park & Park 1998).

Table 1. Measurement conditions of Texture analyzer for *Pulsatilla koreana* added *Oiji* during fermentation at room temperature(20±2 °C)

Items	Conditions
Test mode and option	T.P.A
Pre-test speed	2.0 mm/s
Post-test speed	5.0 mm/s
Test speed	5.0 mm/s
Distance	20 mm
Trigger type	Auto
Force	100 g
Probe type	P/S5

### 4. 통계 처리

통계처리는 SPSS (Statistical Package for Social Science, version 10.0)를 이용하여 분산분석(ANOVA)과 Duncan의 다범위검정법(Duncan's multiple range test)으로 시료간의 유의차를 검증하였다.

## 결과 및 고찰

#### 1. 숙성기간에 따른 오이지 담금액과 오이지의 pH 변화

오이지 담금액과 오이지의 pH는 Fig. 2와 같이 숙성기간이 길어짐에 따라 감소하는 경향이였으며 오이지 담금액의 경우는 6일째에 pH가 3.73~3.86 수준이었고 9일째는 pH가 3.47~3.56 수준으로 도달하였으며 숙성기간이 9일 이상의 기간에서는 pH의 변화가 거의 나타나지 않았다. 숙성 최종일인 24일째의 오이지 담금액의 pH는 3.31~3.41 수준이었고, 오이지의 pH는 3.36~3.43 수준으로 발효는 충분하였으며 담금액의 pH가 오이지보다 조금 낮았다.

이(Lee MR 2001)의 연구에서 데침과 열수의 침지와 trehalose의 처리가 오이 물김치의 저장에 미치는 pH를 살펴보면 발효시간의 경과와 더불어 첫 단계에는 조금 완만한 저하 곡선을 보이다가 두 번째 단계에는 급속한 저하를 보이고 마지막 단계에서 완만한 유형을 나타내는데 제조 당일의 시료들 간의 별 차이가 없었으며 전 시료의 pH가 다른 오이김치의 경우와 비슷하게 나타났다고 하여 본 실험의 결과와 유사한 경향을 나타내었다. 산초, 백두옹을 첨가한 오이지의 연구(Ahn & Shim 1997, Han MR 1997)에서도 pH와 산도의 저하로 저장효과를 볼 수 있었다고 하여 본 연구의 결과와 비슷한 경향을 나타내었다.

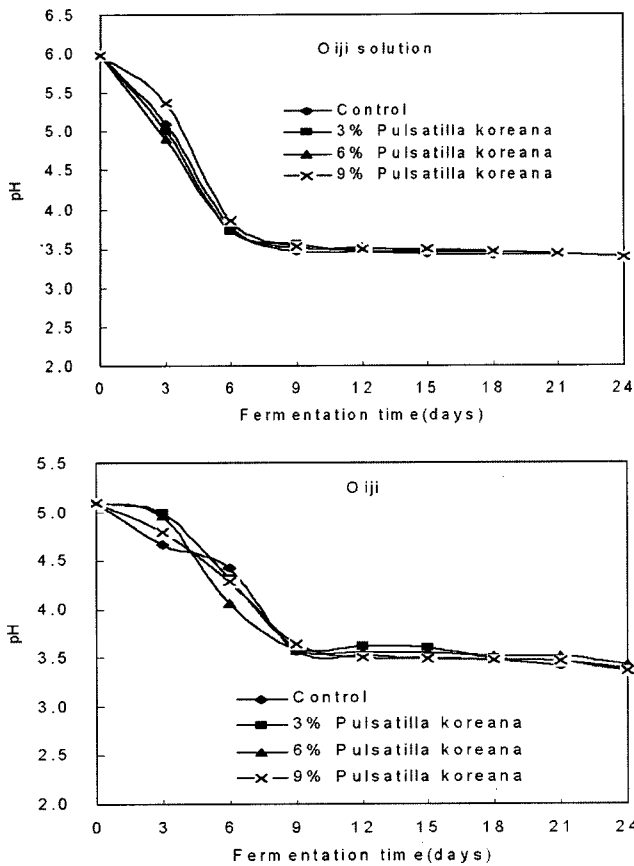


Fig. 2. Changes in pH of *Oiji* and *Oiji* solution added with *Pulsatilla koreana* during fermentation at room temperature.

2. 숙성기간에 따른 오이지 담금액과 오이지의 산도 변화

숙성기간에 따른 오이지의 산도 변화는 Fig. 3과 같이 오이지 담금액의 산도는 0.92~1.06%수준이었고 오이지의 산도의 경우 0.77~1.61%수준이었다. 모든 군에서 숙성기간이 길어짐에 따라 대체적으로 증가하는 경향이였다. 오이지 담금액의 산도는 숙성기간 3일째와 18일째 급격한 증가를 보이며 21일째 최고 높은 값을 나타내었으며 그 이후 감소하는 경향을 보였다. 특히 9% 할미꽃 첨가군이 0.96으로 가장 높은 값을 보였다. 오이지의 산도는 숙성기간 18일째까지 완만한 증가를 보이다가 18일부터 증가하여 21일째 모든 군에서 최고의 값을 나타내었으며 그 이후 감소하였다. 3% 할미꽃 첨가군의 오이지의 산도가 1.03%으로 가장 높았다

김 등(Kim et al 1989)이 염도의 농도를 5, 10, 15%로 제조한 오이지를 25℃에서 7~10일간 저장하면서 발효시킨 결과 염도가 증가할수록 산 생성이 감소된다고 하였으며, 최 등(Choi et al 1989)은 10%의 소금물을 90℃로 가열하여 침지시킨 후 25℃에서 발효시킨 경우 8일후부터 감소되었다고

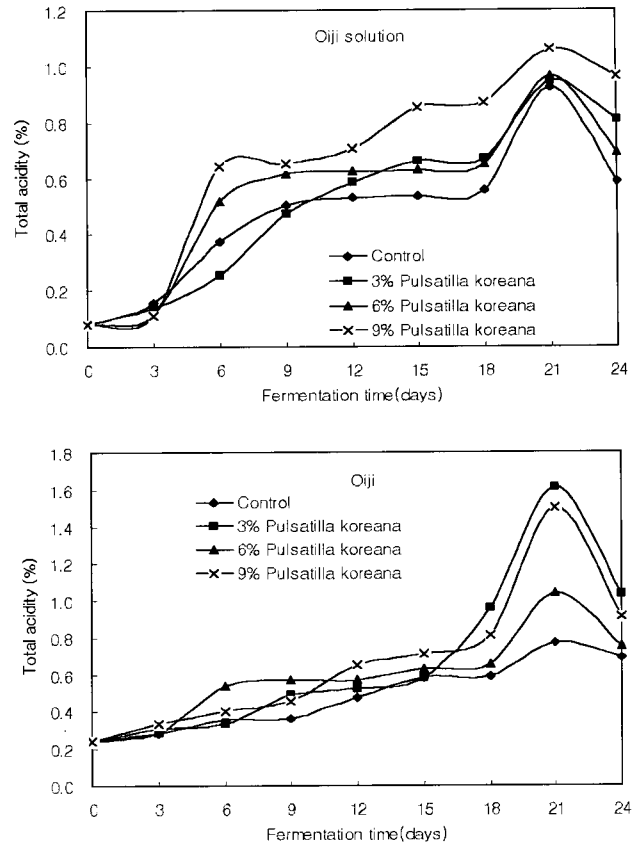


Fig. 3. Changes in total acidity of *Oiji* and *Oiji* solution added with *Pulsatilla koreana* during fermentation at room temperature.

보고하였다. 박은 10% 농도의 소금물을 끓여 붓는 방법으로 제조한 오이지에서 10일 이후부터는 증가 현상을 보여 본 실험의 결과와 유사한 경향을 나타내었다(Park MR 1996).

3. 숙성기간에 따른 오이지 담금액과 오이지의 당도 변화

오이지의 담금액과 오이지의 숙성기간에 따른 당도 변화를 Fig. 4에 나타내었다.

오이지 담금액의 당도 변화 경우는 초기 당도가 0.77이었고 숙성기간 3일째에 당도가 2.16~2.40% 수준으로 높은 증가현상을 보인 후 숙성 최종일까지는 완만한 증가현상을 보였는데 숙성 최종일의 당도는 3.33~3.70% 수준이었으며 무첨가군의 당도가 3.70%로 할미꽃 첨가군보다는 높은 당도값을 나타내어 할미꽃을 첨가함으로써 당 생성이 억제됨을 볼 수 있었다. 오이지의 당도는 초기 당도가 3.91%이었으며 숙성기간 12일째까지는 당도가 2.48~2.63% 수준까지 감소하는 경향을 보였다가 그 이후의 숙성기간에는 다시 당도가 증가

하는 경향을 보였다. 이는 시간이 경과하면서 오이의 pectin 질이 분해되어 당의 생성을 증가시켜 당도가 높아짐을 보였다.

숙성 최종일인 24일에는 당도가 3.78~3.86% 수준을 유지하였으며 무첨가군의 당도가 3.86%로 가장 높은 당도 값을 나타냈다.

육 등(Yook et al 1985)과 김 등(Kim et al 1997)은 당도는 김치가 익을 때까지 증가되었다가 그 이상이 되면 감소한다고 했으며, 저장기간 동안 계속 환원당의 함량이 높으면 숙성이 지연된다고 했다. 강 등(Kang et al 1991)은 pH 4.0~4.2에 이를 때까지는 약간 증가하였다가 그 후 감소하고 특히 저장온도가 높은 조건에서 발효시키면 환원당의 양이 감소되며 산의 증가와 함께 환원당도 증가한다고 보고하였다.

4. 숙성기간에 따른 오이지 담금액과 오이지의 염도 변화

오이지 담금액의 염도 변화는 Fig. 5와 같이 초기 염도가 7% 수준이었고 숙성기간 3일째에 염도가 3.09~3.40% 수준까지 급격히 감소하는 경향을 보였으며 그 이후의 숙성기간에는 다소 완만한 감소현상을 보였는데 숙성 최종일의 염도는

2.39~2.53% 수준이었으며 3% 할미꽃 첨가군의 염도가 2.39%로 가장 낮은 값을 나타내었다. 오이지의 염도는 숙성기간 12일째까지 모든 실험군에서 염도가 2.50~2.58% 수준까지 다소 급격하게 증가하고 숙성 최종일인 24일째에는 염도가 3.20~3.33% 수준을 나타내었으며 6% 할미꽃 첨가군의 염도가 3.33%로 다소 높은 값을 나타냈다.

정 등(Jung et al 1995)은 저장 숙성 직전에 침지액에 처리된 오이 장아찌의 염도는 침지용액의 염 농도가 증가되었으며 고추장, 된장, 간장 오이 장아찌의 경우 저장 숙성기간 0~5일 사이에 염도가 급격히 증가하여 저장 숙성 5~30일 사이에는 일반적으로 약간씩 염도가 증가되어 본 실험의 결과에서 오이지와는 같은 경향을 나타내었다.

5. 숙성기간에 따른 오이지 담금액과 오이지 마쇄액의 색도 변화

숙성기간에 따라 할미꽃 첨가비에 달린 오이지의 담금액의 색도 변화는 Fig. 6과 같이 명도(L값)의 경우는 모든 실험군에서 숙성기간이 진행됨에 따라 감소하는 경향을 보였다. 숙성기간 3일째에 L값은 21.77~22.06 수준으로 감소

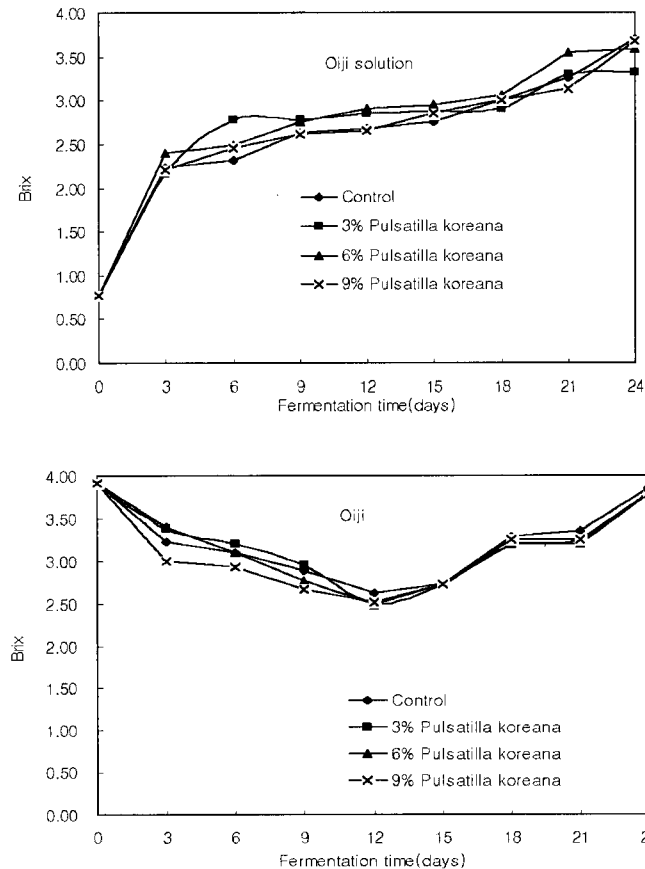


Fig. 4. Changes in brix of *Oiji* and *Oiji* solution added with *Pulsatilla koreana* during fermentation at room temperature.

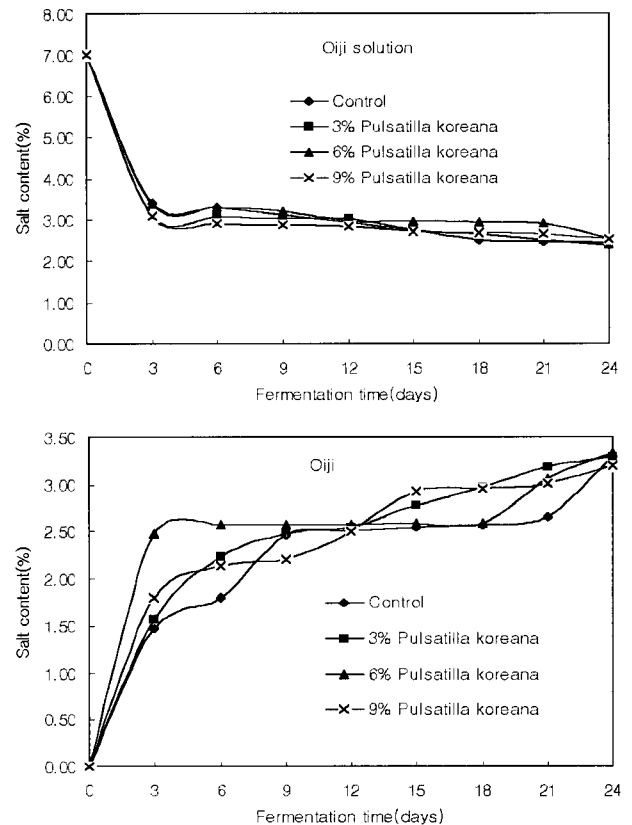


Fig. 5. Changes in salt content of *Oiji* and *Oiji* solution added with *Pulsatilla koreana* during fermentation at room temperature.

하여 숙성 최종일인 24일에는 L값이 14.55~22.26 수준을 나타내었는데 6% 할미꽃 첨가군의 L값이 22.66으로 가장 높은 값을 보였고, 3% 할미꽃 첨가군은 L값이 14.55로 가장 낮은 값을 나타냈다. 적색도(a값)의 경우는 전반적으로 모든 실험군에서 숙성기간이 길어짐에 따라 값이 증가하였다. 또한 황색도(b값)의 경우는 숙성기간이 길어짐에 따라 모든 실험군

에서 값이 감소하는 경향을 나타냈다.

오이지의 마쇄액의 색도 변화는 Fig. 7과 같이 L값의 경우는 모든 실험군에서 숙성기간이 진행됨에 따라 감소하는 경향을 나타냈다. 오이지의 마쇄액의 초기 L값은 28.94 수준이었고 숙성기간 9일째에 L값은 21.84~23.84 수준으로 감소하여 숙성 최종일인 24일에는 L값이 22.82~23.99 수준을 나타내

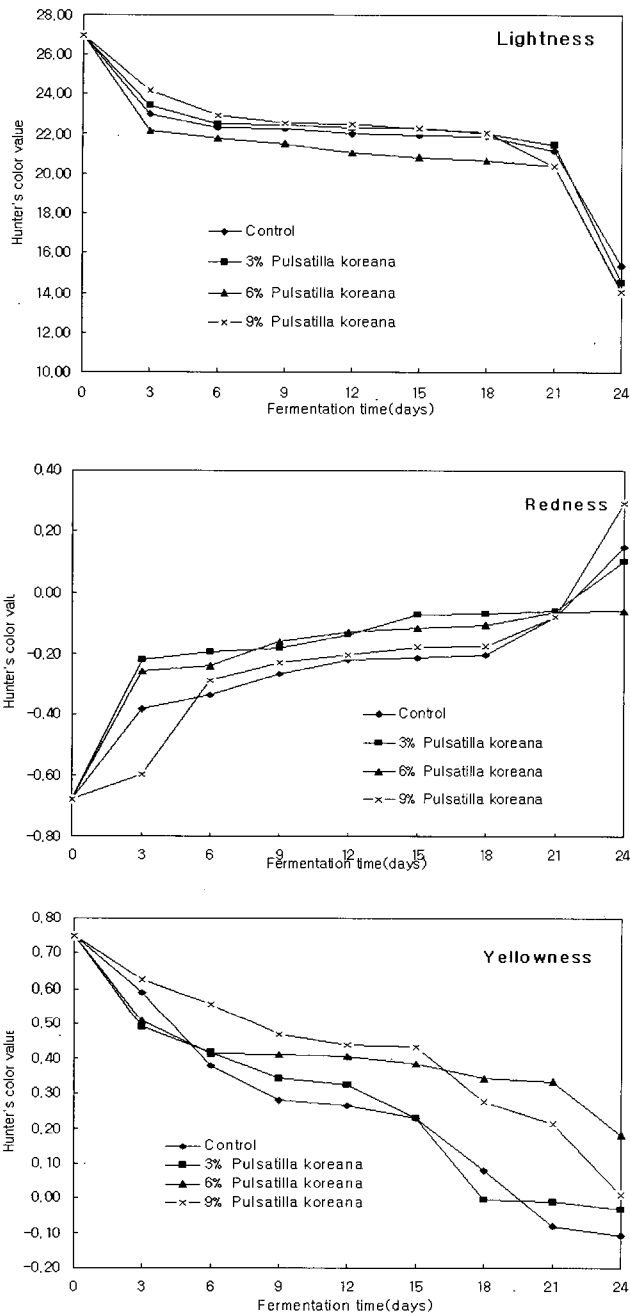


Fig. 6. Changes in Hunter's color value(L=99.11, a=-0.23, b=-0.28) of Oiji solution added with *Pulsatilla koreana* during fermentation at room temperature.

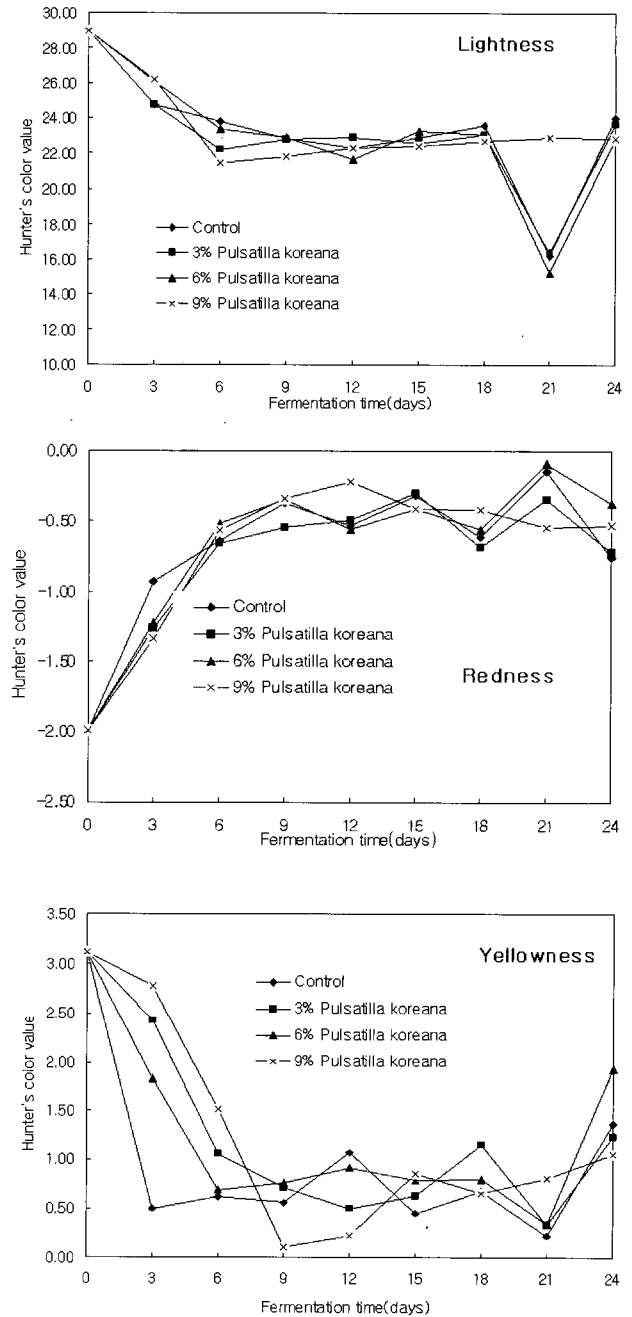


Fig. 7. Changes in Hunter's color value of Oiji extract solution added with *Pulsatilla koreana* during fermentation at room temperature.

었는데 6% 할미꽃 첨가군의 L값이 22.82로 가장 낮은 값을 보였고, 무첨가군의 L값이 23.99로 가장 높은 값을 나타냈다. a값의 경우는 전반적으로 모든 실험군에서 숙성기간이 길어짐에 따라 값이 증가하였는데 숙성 최종일인 24일의 a값이 -0.76에서 -0.37수준이었다. 또한 b값의 경우는 숙성기간이 길어짐에 따라 모든 실험군에서 값이 감소하는 경향을 나타냈다.

박 등(Park et al 2003)은 오이 표면의 녹색도는 염장 10일까지는 모든 처리군에서 녹색(-1.33~-2.87)이 유지되었으나 염장기간이 경과함에 따라 적색으로 변화하였고, 이러한 현상은 염농도가 낮을수록 심하고 황색도는 염농도가 낮은 15% 첨가구가 염장 전 기간에 걸쳐 가장 높은 황색도(6.15~12.52)를 보였다고 하였다. 심 등은 전반적으로 모든 실험군에서 숙성기간이 진행됨에 따라 a값이 증가하여 녹색 정도를 감소하였고 솔잎 첨가군의 경우 숙성기간이 지남에 따라 숙성 20일까지 점차 값이 증가하다가 숙성 30일이 되면서 급격히 값이 낮아져 오히려 녹색 정도가 줄어들었다고 보고하였다(Shim et al 2001).

6. 숙성기간에 따른 오이지 담금액과 오이지의 탁도 변화

숙성기간에 따른 오이지 담금액과 오이지의 탁해지는 정도를 흡광도 660 nm에서 측정된 %T(Turbidity)를 Fig. 8에 나타냈다.

오이지 담금액의 초기 %T는 52.67이었으며 모든 실험군에서 숙성기간이 길어짐에 따라 뿌옇게 흐려지면서 시간이 지날수록 그 정도가 증가하여 %T가 감소하는 경향을 나타냈다. 숙성 최종일인 24일에는 %T가 -10.53에서 -1.16 수준으로 매우 낮아지는 경향을 보였는데 특히 무첨가군은 -10.53 %T로 가장 낮은 값을 보였고 9% 할미꽃 첨가군의 %T가 -1.16으로 가장 높은 값을 보여 탁해지는 정도가 적게 나타났다.

오이지 제조 중에 담금액의 탁해지는 현상은 오이조직 중의 pectin 분해효소나 담금액 내에 존재하는 미생물에 의해 생성되는 pectin 분해효소에 의해 오이지의 조직이 분해되어 비수용성의 pectin이 가용성으로 되어 조직으로부터 담금액으로 용출되어 탁도 증가에 관여하는 것으로 보여진다(Park et al 1995a, Park et al 1995b). 할미꽃 첨가군의 탁도가 낮은 것으로 보아 미생물 생육 억제와도 관련이 있는 것으로 생각된다. 김 등의 연구에서는 담금액의 탁해짐은 오이지의 숙성기간에 따른 연부현상의 증가에도 영향을 받은 것으로 고염도의 담금액에서 연부현상을 방지할 수 있다고 보고되었다(Kim et al 1999). 이는 본 실험에서의 결과와 유사한 경향으로 시간의 경과에 따라 모든 담금액의 탁도는 증가되었으나 연부현상을 방지할 수 있는 할미꽃의 첨가로 탁도의 증가를

감소하는 것을 확인할 수 있었다.

7. 오이지의 조직감 특성

숙성기간에 따른 오이지의 조직감 특성을 Texture analyzer를 사용하여 TPA (Texture Profile Analysis) test로 측정된 결과는 Fig. 9와 같다.

오이지의 견고성(hardness)의 경우는 숙성 초기의 견고성 값이 214.38 g이었는데 모든 실험군에서 숙성기간이 증가함에 따라 감소하는 경향을 보였는데 무첨가군의 경우는 숙성기간 9일째까지 매우 급격한 견고성의 감소 현상을 보인 후 완만한 감소를 보였는데 숙성 최종일인 24일의 견고성 값은 27.74 g을 나타냈다. 또한 할미꽃 첨가군의 견고성은 숙성기간 12일째부터 완만한 감소 현상을 보였는데 숙성 최종일의 견고성 값은 3% 할미꽃 첨가군이 32.49 g, 6% 할미꽃 첨가군이 37.00 g, 9% 할미꽃 첨가군이 21.49 g으로 나타났다.

이는 소금 첨가군, 소금과 trehalose 첨가군, 가열처리군 그리고 두 번 가열처리한 trehalose 첨가군의 네 조건으로 처리

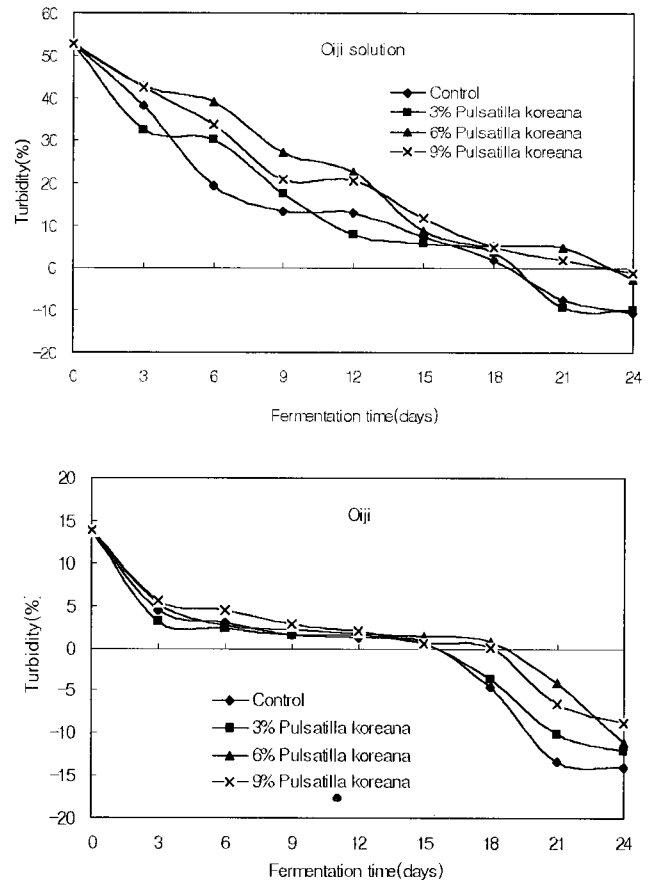


Fig. 8. Changes in turbidity of Oiji and Oiji solution added with *Pulsatilla koreana* during fermentation at room temperature.

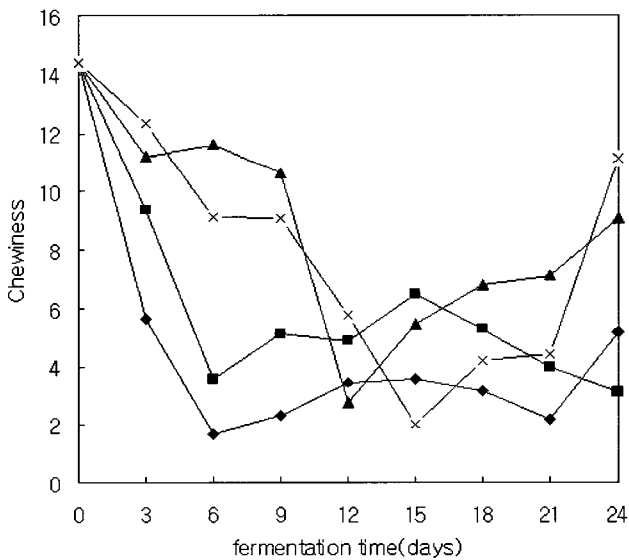
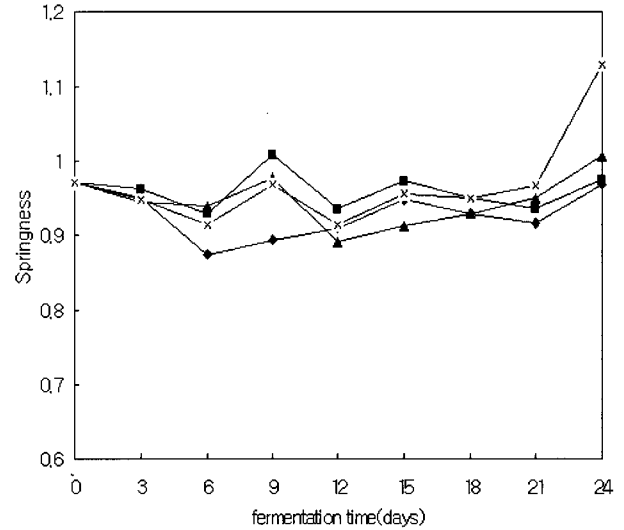
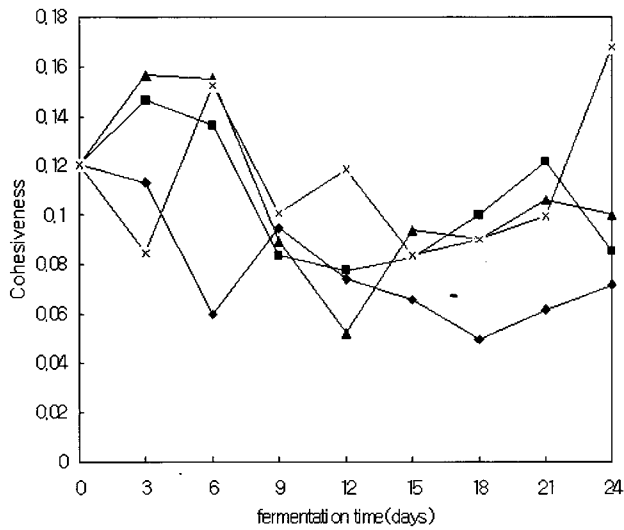
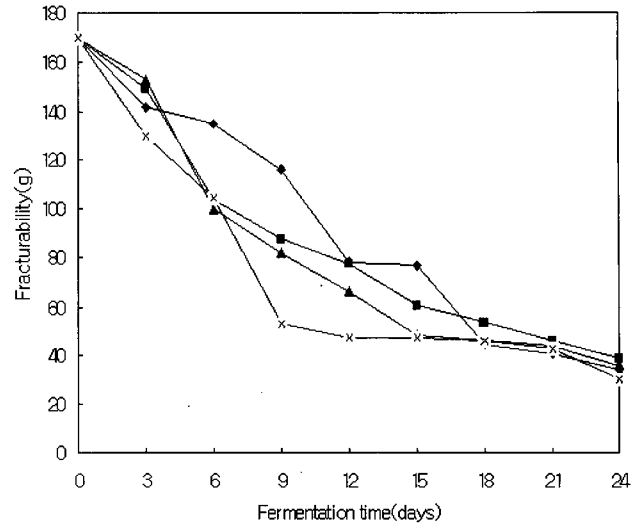
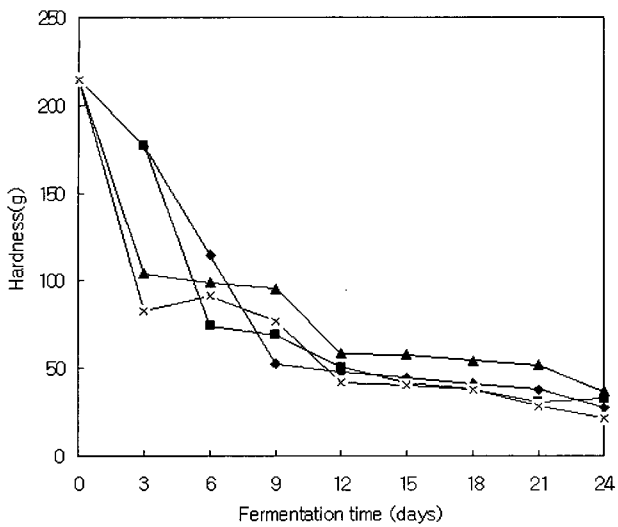


Fig. 9. Changes in texture characteristics of *Oiji* added with *Pulsatilla koreana* during fermentation at room temperature.

◆, Control; ■, 3% *Pulsatilla koreana*; ▲, 6% *Pulsatilla koreana*; ×, 9% *Pulsatilla koreana*.

한 오이 김치의 hardness는 trehalose 처리한 두 시료에서 높은 수치를 보이고 특히 두 번 가열처리한 trehalose 첨가군은 저장기간 마지막까지 높은 수치를 보였다. 본 연구의 할미꽃 첨가군에서도 높은 값을 나타낸 결과와 유사하였다 (Lee MR 2001).

오이지의 부취집성(fracturability) 또한 숙성기간이 증가함에 따라 급격한 감소현상을 보였다. 이러한 결과를 살펴 볼 때 오이지의 숙성 중 견고성의 급격한 감소 현상은 숙성 초기에는 삼투압에 의한 조직액의 용출과 소금의 침투에 의한 조직의 변화에 기인한 것으로 판단되며 그 이후의 견고성의



감소는 오이조직 중의 pectin 분해효소나 담금액 내의 미생물 유래의 pectin 분해효소에 의한 분해와 산에 의한 변화가 그 원인인 것으로 사료된다(Park et al 1995a, Park et al 1995b).

8. 오이지의 관능검사

할미꽃의 첨가량에 따른 관능검사의 결과는 Table 2와 Fig. 10과 같다.

오이지의 색의 항목에 있어서는 할미꽃을 부재료로 첨가하여 담근 오이지가 무첨가군 보다는 높았으며, 6% 할미꽃 첨가군이 4.57로 다른 군에 비해 유의적으로 가장 높은 점수를 얻었다. 냄새는 무첨가군이 4.22, 3%할미꽃 첨가군이 4.37로 가장 높은 점수를 받았으며 6%와 9% 할미꽃 첨가군은 각각 4.05와 3.18로 오이지의 냄새에 할미꽃 자체가 가지

고 있는 특유의 냄새성분이 많은 영향을 주어 낮은 점수를 받은 것으로 판단된다. 오이지의 맛은 6% 할미꽃 첨가군이 4.15로 가장 높은 점수를 얻었으며 유의성은 인정되지 않았고, 오이지를 씹을 때 아삭아삭한 느낌은 할미꽃 첨가군이 4.06~4.43의 높은 점수를 얻었고 무첨가군은 3.86으로 할미꽃을 첨가한 군에 비해 유의적으로 낮은 점수를 얻어 할미꽃의 pectin 분해효소에 관여한 기능성을 확인할 수 있었다. 또한 오이지의 전체적인 조직감에서도 할미꽃 첨가군이 무첨가군보다는 높은 점수를 얻었는데 특히 6% 할미꽃 첨가군이 4.29로 매우 높은 점수를 얻었다. 오이지의 전체적 기호도에서는 6% 할미꽃 첨가군이 4.20으로 가장 높은 점수를 얻었다. 이상의 결과를 살펴볼 때 오이지 제조 시 할미꽃의 첨가는 오이지의 관능적 품질에 있어 조직감의 특성에 많은 영향을 미치는 것으로 생각할 수 있다. 따라서 할미꽃의 부재료로서 오이지 제조 시 첨가량은 6% 이하로 첨가함이 적절한 것으로 판단된다.

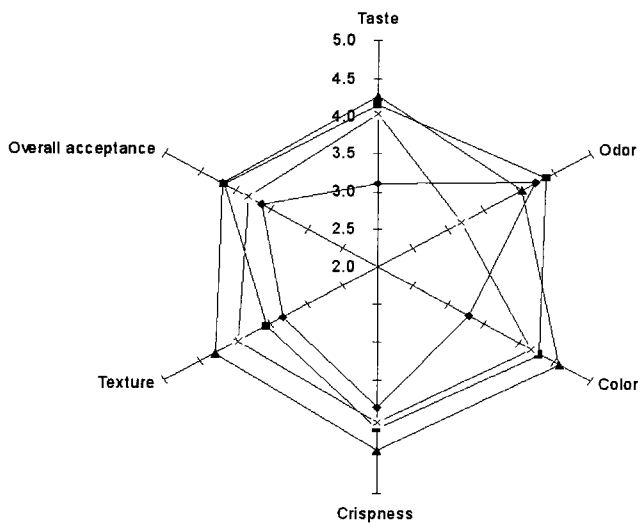


Fig. 10. Sensory evaluation of Oiji added with *Pulsatilla koreana* during fermentation at room temperature.

◆, control; ■, 3% *Pulsatilla koreana*; ▲, 6% *Pulsatilla koreana*; ×, 9% *Pulsatilla koreana*.

요약 및 결론

1. 염농도 7%의 담금액과 할미꽃 첨가 농도를 달리하여 염장한 오이지의 숙성기간에 따른 pH는 할미꽃 3, 6, 9% 첨가한 오이지 모두 숙성기간이 길어짐에 따라 감소하는 경향이였다.
2. 오이지의 산도는 숙성기간이 길어짐에 따라 증가하는 경향으로 숙성 21일에 가장 높은 값으로 담금액의 산도는 0.92~1.06%, 오이지의 산도는 0.77~1.61%이며, 숙성 21일째부터 감소하였다.
3. 오이지 담금액의 당도의 경우, 초기 당도가 0.77%, 숙성 최종일의 당도는 3.33~3.70%이었으며, 오이지의 경우 초기 당도가 3.91%, 숙성 최종일인 24일의 당도가 3.78~3.86% 수준을 유지하여 모두 무첨가군 보다 낮게 나타났다.

Table 2. Sensory evaluation of Oiji added with *Pulsatilla koreana* during fermentation at room temperature

Samples	Control	3% <i>Pulsatilla koreana</i>	6% <i>Pulsatilla koreana</i>	9% <i>Pulsatilla koreana</i>
Sensory description				
Color	3.29 <sup>a</sup>	4.29 <sup>bc</sup>	4.57 <sup>c</sup>	4.18 <sup>b</sup>
Odor	4.22 <sup>bc</sup>	4.37 <sup>c</sup>	4.05 <sup>b</sup>	3.18 <sup>a</sup>
Taste	4.10	4.05	4.15	4.02
Crispness	3.86 <sup>a</sup>	4.14 <sup>b</sup>	4.43 <sup>c</sup>	4.06 <sup>b</sup>
Texture	3.33 <sup>a</sup>	3.57 <sup>b</sup>	4.29 <sup>d</sup>	3.96 <sup>c</sup>
Overall acceptance	3.63 <sup>a</sup>	4.17 <sup>c</sup>	4.20 <sup>c</sup>	3.83 <sup>b</sup>

<sup>abc</sup> : Mean values(n=10) with the different letters in a row are significantly different by Duncan's multiple range test(p<0.05).

4. 오이지 담금액의 염도 변화의 경우, 초기 염도가 7%, 숙성 최종일의 염도는 2.39~2.53%이었다. 오이지의 염도는 숙성 최종일인 24일째에는 염도가 3.20~3.33%, 6% 할미꽃 첨가군의 염도가 3.33%로 나타내었다.
5. 오이지 담금액의 색도에 있어서 명도(L값)는 6% 할미꽃 첨가군이 22.66으로 가장 높은 값을 보였다. 숙성기간이 길어짐에 따라 모든 실험군에서 적색도(a값)는 증가하였고 황색도(b값)는 감소하는 경향으로 나타났다. 오이지의 마쇄액의 L값은 모든 실험군에서 숙성기간이 진행됨에 따라 감소하는 경향을 나타내었는데 6% 할미꽃 첨가군의 L값이 22.82로 가장 낮은 값을 보였고 무첨가군의 L값이 23.99로 가장 높은 값을 나타내었다. 숙성기간이 길어짐에 따라 모든 실험군에서 a값은 증가하였고 b값은 감소하는 경향을 나타내었다.
6. 오이지 담금액의 초기 탁도는 52.67%이었으며 모든 실험군에서 숙성기간이 길어짐에 따라 뿌옇게 흐려지면서 특히 무첨가군이 -10.53%로 가장 낮은 값을 보였고 9% 할미꽃 첨가군의 탁도가 -1.16%으로 가장 높은 값을 보여 탁해지는 정도가 적게 나타났다.
7. 오이지의 조직감 특성 중 견고성의 경우는 모든 실험군에서 숙성기간이 증가함에 따라 감소하는 경향을 보였다. 오이지의 부취집성 또한 숙성기간이 증가함에 따라 급격히 감소하는 경향을 보였다.
8. 오이지의 관능검사 중 할미꽃 6%를 첨가한 오이지가 냄새를 제외하고는 색, 맛, 아삭아삭한 정도, 전체적인 조직감, 그리고 전체적인 기호도에서 높은 점수를 얻었다. 할미꽃을 첨가한 오이지에 있어서 6%를 첨가한 오이지가 상미기간(최종일 21일까지) 중 최적의 수준을 유지하며, 관능평가에서 가장 좋은 것으로 나타났다. 할미꽃을 첨가한 오이지는 이상과 같은 기능성 성분을 함유하고 있지만 할미꽃의 특유의 냄새와 아린 맛 때문에 기호도가 조금 떨어지므로 향후 사용목적에 따른 기호도를 향상시킬 수 있는 다각적인 연구를 통해 예부터 저장음식에 사용된 할미꽃뿐만 아니라 민간요법 약재의 기능성 성분을 분석, 확인하고 식생활에 실용화 할 수 있는 천연 기능성 첨가재료의 가능성이 많음을 기대할 수 있다.

## 문헌

- 과학백과사전출판사 (1991) 약초의 성분과 이용. 일월서각, 서울. p 238.
- 김일혁 (1982) 약물식물학각론. 한국학습교재서, 서울. p 163-164.
- 안덕균 (2002) 한국본초도감(개정판). 교학사, 서울. p 71.
- 육창수 (1997) 아세아 생약도감. 경원, 서울. p 191.
- 이효지 (2000) 한국의 김치문화. 신광출판사, 서울.
- 진순의 (全楯義) (1459) 산가요록 (山家要錄) 필사본.
- 한복려 (1999) 우리가 알아야할 김치 100가지. 현암사, 서울. p 10.
- Ahn GJ, Shim YH (1997) The study on physical and physicochemical characteristics of Korean pickled prepared with different minor ingredients and fermentation. *J Nat Sci Inst. Seoul Women's University* 9: 123-136.
- 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.
- Chun Sun Ah (1998) Study on Anti-inflammatory and Analgesic Effects of *Pulsatilla koreana* Extracts, *MS Thesis*, Dongduk Women's University, Seoul.
- Han Bok Ryo (2003) Analytical Study on the Compilation Periods and Author of 'Sangayorok', *Korean Journal of Agricultural History* 2.
- Han Jung hui (1997) A Study on changes in pectic substances of Korean pickled cucumbers due to the difference addition of minor ingredients, *MS Thesis*, Seoul Women's University, Seoul.
- Huh YJ, Rhee HS (1994) Originals : Effects of preheating and salt concentration on texture of cucumber kimchi during fermentation. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 6: 634-640.
- Jung JG, Chung CH, Sung BY, Kim JK, So EH (2001) The effects of *Pulsatilla koreana* for anti-inflammatory and cellular zctivity of periodontal tissue. *The Korean Academy of Periodontoloy* 31: 147-164.
- Jung ST, Lee HY, Park HJ (1995) The acidity, pH, salt content and sensory scores change in Oyjjangachi manufacturing. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 24: 606-612.
- Kang KO, Sohn HJ, Kim WJ (1991) Changes in chemical and sensory properties of Dongchimi during fermentation. *Korean J Food Sci Technol* 23: 267-271.
- Kim BS, Kang ST, Park KH, Hur JW (1999) Studies on the development of processed foods of greenhouse horticultural commodities in the south area (1) Effect of brine concentration on the quality of cucumber pickle. *J Korean Sci Food Sci Nutr* 28: 390-395.
- Kim HJ, Kim HT, Bae CI, Oh GJ, Park SK, Chung SG, Cho EH (1997) Studies on the hypoglycemic constituent of *Pulsatillae radix*(1). *YAKHAK HOEJI* 41: 709-713.
- Kim IK, Shin SR, Chung JH, Kim KS (1997) Changes on the

- chemical components of Dongchimi added with ginseng and pineneedle. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 26: 397-403.
- Kim JG, Choi HS, Kim SS, Kim WJ (1989) Changes in physicochemical and sensory qualities of Korean pickled cucumbers during fermentation. *Korean J Food Sci Technol* 21: 838-844.
- Lee HJ (2001) The properties of blanching and brining in hot solution and trehalose treatment on the quality of cucumber kimchi during fermentation. *Korean J Food & Nutr* 14: 333-338.
- Lee HJ, Kim JG (2000) The changes of components and texture out of carrot and radish pickles during the storage. *Korean J Food & Nutr* 13: 563-569.
- Oh SH, Oh YK, Park HH, Kim MR (2003) Physicochemical and sensory characteristics of turnip pickle prepared with different pickling spices during storage. *Korean Journal of Food Preservation* 10: 347-353.
- Park Mi Won (1996) Physicochemical and sensory characteristics of Oiji(Korean pickled cucumbers) papared with different methods. *Ph. D. Dissertation*, Dankook University, Seoul.
- Park MW, Park WK, Jang MS (1995a) Changes in pectic substances of Korean pickled cucumbers with different preparation methods. *J Korean Soc Food Nutr* 24: 133-140.
- Park MW, Park WK, Jang MS (1995b) Changes of physicochemical and sensory characteristics of Korean pickled cucumber with different preparation methods. *J Korean Soc Food Nutr* 23: 634-640.
- 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 Su Hyun (2001) Study on the Antimicrobial Activities of the Extracts from *Pulsatillae radix*, *Ph. D. Dissertation*, Korea University, Seoul.
- Park YK, Park MW, Choi IW, Choi HD (2003) Effects of various salt concentrations on physicochemical properties of brined cucumbers for pickle process. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 32: 526-530.
- Shim YH, Yoo CH, Cha GH (2001) Quality changes of Oiji with various antimicrobial ingredients during fermentation. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 17: 329-337.
- 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 4월 20일 접수, 2005년 6월 8일 채택)