

오이장아찌 제조 중 산도, pH, 염도 및 관능적 품질변화에 관한 연구

정순택[†] · 이홍열* · 박현진

목포대학교 식품공학과

동아전문대학 식품가공과

The Acidity, pH, Salt Content and Sensory Scores Change in Oyijangachi Manufacturing

Soon-Teck Jung[†], Hong-Yeol Lee* and Hyun-Jin Park

Dept. of Food Engineering, Mokpo National University, Muan 534-729, Korea

*Dept. of Food Science and Technology, Dong-A College, Youngam 526-870, Korea

Abstract

Three different Oyijangachi (Kochujang, Doenjang and Ganjang) have been prepared by traditional method. Cucumbers have been dipped in six different solutions for 48 hrs. After dipping, the cucumbers have been aged in Kochujang, Doenjang and Ganjang for 30 days. The acidity, pH, salt content and sensory evaluation of the cucumbers which were treated by six different solutions has measured. Moisture content of fresh cucumber was 95%, and the moisture content of Kochujang, Doenjang and Ganjang of Oyijangachi was 66.78%, 76.94% and 81.33%, respectively, after 30 days of aging. Protein content of Kochujang, Doenjang and Ganjang of Oyijangachi increased 57%, 258% and 197%, respectively, after 30 days of aging when they compared with fresh cucumber (control). Initial acidity of Oyijangachi of cucumbers which were treated with solution 1~5 at 0 day were between 0.49 and 0.56 and increased during aging. Initial acidity of Oyijangachi treated with solution 6 was 1.84 which was low because 1% of acetic acid was added and acidity increased during aging. The pH of Kochujang, Doenjang and Ganjang of Oyijangachi decreased 4.37, 3.98 and 4.61, respectively, after 30 days aging. Salt content of Oyijangachi dipped in various salt solutions increased as the salt content of the solution increased. Salt content of three Oyijangachi increased drastically during 0~5 days of aging and slowly increase between 5~30 days of aging. The taste and smell of Kochujang Oyijangachi were highest as treated with 12% NaCl solution (treatment 4) and the color was highest when the Oyijangachi was treated with solution 1. The taste, smell and color of Doenjang Oyijangachi were highest as treated with 12% NaCl solution plus CaCl₂ (treatment 5). It was observed that the firmness of Oyijangachi was generally higher as the cucumber treated

Key words : Oyijangachi, Kochujang, Doenjang, Ganjang

서 론

오이(1)는 줄기가 가늘고 길며 덩굴성으로 곁가지가 많은 것과 원가지가 강한 것의 두가지가 있으며 전체가 짧은 조모(粗毛)로 덮여있고 과피의 표면에는 가시와 같은 백색이나 흑색의 돌기가 있다. 오이는 의약품, 피부자양제 등으로 이용되기도 하나 대부분 식용으로 이용된다. 특유의 풍미를 가져 생식용 또는 조리하여 식용된다. 오이의 성분은 품종에 따라 다르고 재배 조

건과 개량형에 따라 다르나 수분이 95~96%로 많고 탄수화물이 1.7~2.4%, 단백질이 0.6~0.9%이며 Ca, P, K의 무기물과 비타민 A와 비타민 C가 많은 우수한 알칼리성 식품이다.

19세기에 이르러 배추가 김치재료로 광범위하게 일반화되면서 김치재료로 무우와 배추가 주가 되고 기타 채소류가 부원료 또는 양념으로 사용되기 시작하였다. 오이는 무, 배추가 김치의 주 재료가 됨으로서 주로 장아찌, 오이지 제조에 사용하게 되었으며 오이장아찌의 제조방법은 다양하게 변천되었다. 오이장아찌는 오랫동안 애용되었던 전통 저장식품으로 다양한 종류가 있

[†]To whom all correspondence should be addressed

었으나 기호의 변화와 상품화 연구의 결여로 그의 제조가 대부분 단절되고 일부만만이 가내공업식으로 생산되고 있을 뿐이다. 오늘날 오이장아찌는 된장, 간장, 고추장, 식초, 술지게미, 쌀겨 등을 담금원으로 하여 제조되고 담금방법이 다양하고 품질유지가 곤란함에도 이에 관한 연구는 거의 이루어지지 않는 실정이다. 다만 국내의 연구로서는 오이장아찌와 연구방법이 비슷한 오이지의 담금의 소금 농도에 따른 오이지의 pH, 산도, 색도, 견고성 및 관능적 성질의 변화를 비교한 김 등(2)의 연구, microwave에 의하여 열처리한 오이로 담금한 오이지의 pH, 산도, 텍스처 및 관능적 성질을 검토한 최 등(3)의 연구, 오이지 발효에 염 혼합물을 첨가하거나 열수담금의 병용에 따른 품질의 효과를 측정된 최 등(4)의 연구, 염지오이 피클 숙성 중 펙틴질의 변화에 관한 오 등(5)의 연구, 담금 방법을 달리한 오이지의 숙성 중 특성 변화에 관한 박 등(6)의 연구가 있다. 외국의 경우 염지오이 피클 숙성에 관한 다양한 연구가 진행되어 왔으며 그 대표적인 논문을 언급하면 McFeeter 등(7), Harvey 등(8)은 오이의 열처리 효과에 대한 염지오이 피클 숙성 중 펙틴질 변화에 관한 연구를 수행하였고, Jocelyn(9)과 McDonald 등(10)은 염지오이 피클 숙성 중 미생물 소장에 관한 연구가 수행되었다.

오이장아찌는 우리나라의 오랜 전통식품이나 이에 대한 연구가 전무한 실정이며 단지 오이지 발효 및 숙성에 관한 연구가 진행되어 왔을 뿐이다. 본 연구에서는 전통적으로 담그어 온 다양한 오이장아찌의 제조방법과 오이의 염지과정에 대한 고찰을 토대로 전처리 방법을 달리하여 고추장, 된장, 간장에서 오이장아찌를 제조하였을 때 오이장아찌 제조 중 산도, pH, 염도 및 관능적 품질 변화를 측정하였다.

재료 및 방법

실험재료

본 실험에 사용한 조선오이는 광주직할시 농산물 공판장에서 구입하여 사용하였으며, 지름 2.2~2.3cm, 길

Table 1. Composition of Kochujang (Korean red pepper paste), Doenjang (soybean paste), and Ganjang (soybean sauce) (unit : %)

Sample	Moisture	Crude protein	Crude lipid	Ash	Salt*
Doenjang	51.9	11.8	3.40	18.67	13.99
Kochujang	43.1	7.85	3.37	18.56	11
Ganjang	74.2	6.32	0.58	17.05	14.9

* Ash value includes salt content in each sample

이 21~23cm 범위의 짧고 굵은 신선한 조선오이를 선별 사용하였다. 시료 제조에 사용된 소금(염도 93%)은 한주(주)에서 구입하였으며 고추장, 된장, 간장 등은 삼학식품(주)으로부터 구입을 하여 사용하였다. 각 시료들의 오이의 수분 정량은 105°C 건조법으로, 조단 백질은 Kjeldahl법으로, 조지방은 Soxhlet 추출법으로, 회분은 직접 회화법으로 각각 정량¹¹⁾하였으며 일반적인 성분은 Table 1과 같다.

시료의 제조

오이를 깨끗하게 씻은 후 물기를 제거하고 3kg씩을 상온에서 6% 식염수(처리구 2), 25mM CaCl₂가 첨가된 6% 식염수(처리구 3), 12% 식염수(처리구 4), 25mM CaCl₂가 첨가된 12% 식염수(처리구 5), 1% CH₃COOH와 25mM CaCl₂가 첨가된 12% 식염수(처리구 6) 각 3L에 담근 다음 액의 표면에 랩을 씌워 오이가 뜨지 않게 2일간 침지 한 후 꺼내어 각각을 고추장, 된장, 간장에 담근 후 약 20°C에서 30일 간 숙성시키면서 5일 간격으로 시료를 채취하여 적정산도, 염도, pH 등을 분석하였다. 비교구 시료로서 침지하지 않은 생오이(처리구 1)를 각각의 담금원(고추장, 된장, 간장)에 담겨 위에서 언급한 처리구들과 오이 숙성 중 적정산도, 염도, pH 변화 등을 비교하였다.

측정 방법

적정산도

시료 50g을 80% ethanol 100ml와 혼합하여 Waring Blender(8000rpm, 5분)로 마쇄한 후 여과지(whatman No.2)를 사용하여 Buchner 여과기 상에서 흡인 여과하였다. 다시 80% ethanol 100ml를 더 가하여 250ml로 정용하고 냉장고에서 하룻밤 방치한 다음 20ml를 취하여 pH 9.8이 될 때 까지 소요되는 NaOH(0.01N) 양(ml)을 측정하여 젖산량으로 환산하여 나타내었다.

pH

오이의 가공적성과 장아찌의 숙성 중 오이 내부의 pH를 측정하기 위하여 각 소금농도 별로 담근 오이를 24시간 마다 취하여 표면의 소금을 증류수로 세척한 후 꺼내어 시료로 사용하였다. 시료의 즙액 pH는 시료 100~150g을 Waring Blender(8000rpm, 5분)로 마쇄한 후 그 즙을 여과하여 pH meter(Orion 540A)로 측정하였다.

염도

오이의 염도는 Volhard(11)법을 사용하였다. 즉 오이

를 Waring Blender (800rpm, 5분)로 마쇄한 후 5ml를 500ml mess flask에 채취하고 증류수로 표시한 다음 이 회석액 25ml를 비이커에 취하고 AgNO₃ 표준용액 20ml를 가하여 교반시켜 AgCl을 침전 시킨다. 잠시 방치 후 여과하여 100ml의 증류수로 잘 씻고, 여액과 세액을 300ml 삼각 flask에 모아 여기에 진한 HNO₃ 1ml, 철명반 지시약 5ml를 가한 후 KSCN 표준액으로 적정하여 계산하였다. 염도의 계산 방법은 다음과 같다.

$$Cl(mg) = 3.546 \times (F_{Ag}V_1 - F_{SCN}V_2)$$

V₁ : 첨가한 0.1N AgNO₃ 표준용액의 ml 수

F_{Ag} : 0.1N AgNO₃ 용액의 역가

V₂ : 적정에 사용된 0.1N KSCN 표준용액의 ml 수

F_{SCN} : 0.1N KSCN 표준용액의 역가

관능적 품질비교

발효 중 각 오이지의 맛, 냄새, 텍스처의 관능적 품질 비교는 김 등 (2)이 사용한 다시오 비교법 (multiple comparison test)으로 하였으며 관능적 품질의 강도는 7점 채점법으로 1점을 가장 약한 것, 7점을 가장 강한 것으로 하였다. 검사방법은 학생 7명의 관능검사원을 선발하여 충분히 훈련시킨 후 10일 간격으로 2회 반복 평가하였다. 관능검사 결과는 SAS Package를 사용하여 Duncan's Multiple Range Test ($\alpha=0.05$)에 의해 각 처리구 시료들의 속성 중 유의차 검증을 하였다.

결과 및 고찰

일반성분 변화

오이를 6 종류의 처리구 (생오이(처리구 1), 6% 식염수(처리구 2), 25mM CaCl₂가 첨가된 6% 식염수(처리구 3), 12% 식염수(처리구 4), 25mM CaCl₂가 첨가된 12% 식염수(처리구 5), 1% 초산을 함유한 25mM CaCl₂의 12% 식염수(처리구 6))에 48시간 침지한 후 고추장, 된장, 간장 등에 넣어 오이장아찌를 30일 간 숙성시킨 후의 성분 변화는 Table 2와 같다. 수분변화의 경우 식염수로 처리된 생오이를 3가지 담금원 (고추장, 된장, 간장)에 30일간 담금한 오이의 수분 함량은 크게 감소하였다. 생오이의 수분 함량은 95%이나 고추장, 된장, 간장 오이장아찌의 경우 6개의 처리구에 평균 수분 함량(%)은 66.78, 76.94, 81.33로 각각 감소되었다. 각 처리구의 효과를 살펴보면 첫째 고추장 오이장아찌의 경우 수분의 변화는 생오이를 담금한 장아찌(처리구 1)는 계속 감소하여 66.78%의 수분이 되었으

며 6% 식염수에 염침한 처리구 2, 3의 경우에 73.68%와 72.05%로 탈수가 가장 적었다. 같은 농도의 식염수에 침지된 경우에는 CaCl₂를 첨가한 경우에 수분의 감소가 조금 더 컸으며 초산을 첨가한 경우 효과가 없는 것으로 나타났다. 단백질의 변화는 생오이의 단백질 함량(0.95%)에 비하여 고추장에 담금된 6종류의 모든 처리구에서 1.0~1.7%로 약간씩 증가되었다. 조지방은 각 처리구에서 생오이와 비교할 때 큰 차이가 없었다. 둘째, 된장 오이장아찌의 경우 수분 함량의 변화는 30일 숙성 후 76.23~77.95%로 각 시료간 큰 차가 없었으며 고추장 오이장아찌 보다 수분이 3~10% 많았다. 된장 오이장아찌의 단백질은 생오이에 비하여 100~350% 일반적으로 크게 증가되었다. 그 예로 처리구 6의 경우 단백질 함량은 4.4%로 처리구 중에서 가장 높게 나타났다. 조지방의 경우 전체 처리구에서 생오이에 비해 일반적으로 감소되었다. 조지방의 감소는 처리구 1, 2, 3에서 조지방 감소율이 더 높았고 12% 농도의 식

Table 2. Proximate composition of Kochujang-oyijangachi, Doenjang-oyijangachi and Ganjang-oyijangachi of 30days aged Oyijangachi at various brine solutions treatments (%)

Dipping base	Treatments ^a	Moisture	Crude protein	Crude lipid
	Control ^b	95.7400	0.9458	0.2567
Kochujang	1	66.7786	0.9856	0.1945
	2	73.6780	1.5374	0.2194
	3	72.0492	1.5534	0.2213
	4	69.3649	1.5918	0.2395
	5	68.0153	1.5723	0.1937
	6	68.1446	1.6954	0.2050
Doenjang	1	77.0828	1.9368	0.0953
	2	77.9468	3.1365	0.0940
	3	76.0492	3.2315	0.0985
	4	76.8137	3.7014	0.1652
	5	77.5312	3.9622	0.1661
	6	76.2397	4.3699	0.1476
Ganjang	1	81.8221	1.7272	0.1294
	2	82.4733	3.2543	0.1497
	3	81.1751	3.0987	0.1246
	4	81.2442	3.0329	0.1043
	5	80.1312	2.9775	0.1332
	6	81.1315	2.5750	0.0940

^a Cucumber which was dipped in three different dipping bases (Kochujang, Doenjang, Ganjang) after treated with 5 different brine solutions

1 : raw cucumber 2 : 6% NaCl

3 : 6% NaCl + 25mM CaCl₂

4 : 12% NaCl 5 : 12% NaCl + 25mM CaCl₂

6 : 12% NaCl + 25mM CaCl₂ + 1% Acetic acid

^b Control : Raw cucumber which was not dipped in dipping bases (Kochujang, Doenjang, Ganjang)

염수 중에 침지한 처리구 4, 5, 6은 감소율은 낮은 것으로 나타났다. 셋째로 간장 오이장아찌의 경우 수분변화는 모든 처리구에서 80.87~82.47%로 감소되었으며 탈수율은 고추장이나 된장에 비하여 현저하게 낮게 나타났다. 간장 오이장아찌의 조단백질은 Table 2에서 보는 바와 같이 모두 증가하였으며 생오이로 담근 처리구 1은 가장 낮아 1.73%이었고 처리구 2(3.25%)에서 가장 높았다. 조지방의 경우 모든 처리구에서 생오이의 조지방 함량이 약 50% 감소되었다.

적정산도

각 오이장아찌의 적정산도 변화는 Fig. 1에 나타내었다. 고추장 오이장아찌의 적정산도는 Fig. 1에서와 같이 처리구 6을 제외하고 담금원(고추장, 된장, 간장)에 담그기 직전(숙성일 0일)의 적정산도는 0.49~0.56으로 나타났으며 일반적으로 숙성시간에 따라 증가되었다. 초산을 첨가한 처리구 6의 경우 초기산도가 1.84로 다른 처리구 1~5에 비해 높았지만 숙성 중에 적정산도가 약간씩 증가하는 것으로 나타났다. 된장 오이장아찌의 경우 마찬가지로 처리구 6을 제외하고 고추장 오이장아찌에 비해 적정산도가 크게 증가하였다. 처리구 1~5의 경우 적정산도는 25일 까지 증가하여 3.25~3.70이

되었으며 25일 이후에는 처리구 1, 2, 3은 산도의 변화가 없었으나 12%의 식염수 침지 오이인 처리구 4, 5에서는 약간 감소되었다. 1% 초산을 첨가한 처리구 6의 경우도 초기 산도가 1.84로 다른 처리구에 비해 높게 나타났으며 숙성 중의 적정산도가 다른 처리구와 비슷하게 증가하였다. 침지액의 초산농도가 1% 되게 한 처리구 6은 처음 산도가 2.32로 높았으나 산도의 증가 변화가 가장 적었다. 15일 이후에는 다른 시료와 비슷한 산도를 가졌으며, 20일 이후 2.86에서 25일의 3.69로 1 이상 증가한 후 25일 이후엔 처리구 4, 5와 같이 약간 감소하여 2.86이 되었다. 간장 오이장아찌의 경우 모든 처리구에서 담금 5일 까지와 담금 10~20일 사이에 현격히 증가하였고 5~10일 사이엔 거의 변화가 없거나 감소되었다. 처리구 1, 2, 3, 4는 20일 이후 산도가 약간 낮아졌으며 처리구 5와 6은 25일 까지 5.81, 5.75로 증가한 후 30일엔 4.42, 4.36으로 낮아졌다. 간장 오이장아찌의 산도는 고추장, 된장 오이장아찌 보다 일반적으로 높게 나타났다. 고추장, 된장, 간장 오이장아찌의 경우 초산을 첨가한 처리구 6은 초기 산도가 다른 처리구에 비해 높게 나타나 보존성을 저장 중 높일 것으로 생각되나 각 오이장아찌의 산 발효는 지연시켰을 것으로 생각된다.

pH의 변화

각 오이장아찌의 pH 변화는 Fig. 2에 나타내었다. 고추장 오이장아찌의 pH 변화는 Fig. 2에서와 같이 처리구 6을 제외한 시료의 pH는 5.70~5.77에서 담금 5일 만에 급격히 낮아져 4.88~4.64가 되었으며 점차 감소하여 20일 이후에는 pH 4.4 부근에서 안정화되었다. 1% 초산으로 처리된 처리구 6에 있어서는 처음 pH가 3.96이었으며 20일 이후 4.04 부근으로 유지되었다. 채소 발효 식품의 저장 중 연부현상은 대개 pH 4.3 이상에서 나타나며 pH 4.1에서는 미생물에 의한 부패현상이 없었다고 한 Fleming 등의 연구(12) 결과에 비추어 볼 때 처리구 1~5로 처리된 오이장아찌의 경우 저장 유통 중 변패 위험이 우려되며 이에 대한 한 해결책으로 초산 첨가에 의한 안정pH(pH 4.3 이하)로 낮추어야 할 것으로 생각된다. 된장 오이장아찌의 경우 처리구 6에 있어서 pH는 숙성기간 중 조금씩 상승하여 30일 이후 pH 4.28로 되었다. 다른 시료들(처리구 1~5)의 경우 담금 5일 까지 pH가 급격히 낮아졌으며 5~15일 사이에는 완만하게 감소하였다. 처리구 1(생오이)과 6% 식염수에 침지한 오이(처리구 2, 3)는 15일 이후 계속 감소하여 25일에는 pH 3.86, 3.65, 3.70으로 각각 감소되었다. 12%

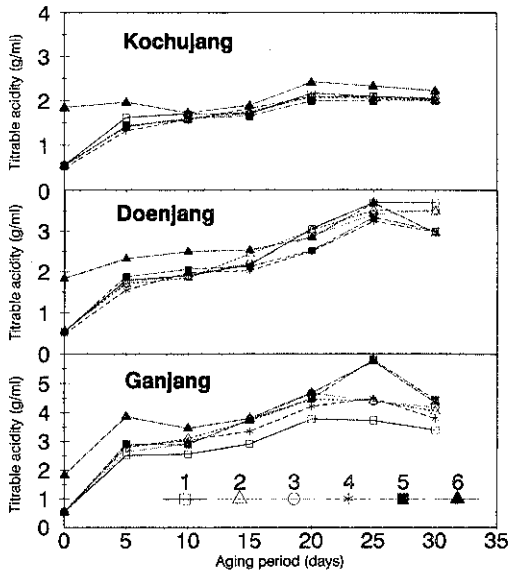


Fig. 1. Changes of titrable acidity during aging.
 1 : raw cucumber
 2 : 6% NaCl
 3 : 6% NaCl + 25mM CaCl₂
 4 : 12% NaCl
 5 : 12% NaCl + 25mM CaCl₂
 6 : 12% NaCl + 25mM CaCl₂ + 1% Acetic acid

식염수에 침지한 오이(처리구 4, 5)는 30일에 pH 4.18, 4.19로 증가 되었다. 된장 오이장아찌의 경우 위에서 언급한 Fleming의 연구 결과에 비추어 볼 때 모든 처리구가 25일 이후 pH 4.3 이하로 안정화되었다. 간장 오이장아찌의 경우 처리구 1의 pH는 숙성기간에 따라서 감소하였다. 처리구 2~5는 5일 까지 pH가 급속히 떨어져 4.60~4.68로 되었으며 그 후로 30일 까지 pH 4.53~4.68로 변하지 않았다. 처리구 6의 경우 1% 초산 첨가로 최초의 pH가 3.96이었으며 5일까지는 거의 변화가 없었으나 5~10일 사이에는 pH가 4.44로 증가하여 30일까지의 pH 4.53 수준으로 유지되어 거의 큰 변화가 없었으며 이 결과는 정과 고(13)가 발표한 결과와 일치한 것으로 나타났다.

염도의 변화

각 오이장아찌의 염도는 Fig. 3에 나타내었다. 오이의 초기 염도는 침지액의 염도에 영향을 받은 것으로 나타났다. 생오이의 경우 염도(mg)는 2.88이나 침지액의 염 농도 증가와 침가물에 따라 오이의 염도가 증가된 것으로 나타났다. 예를 들면 6% 식염수에 침지된 오이(처리구 2, 3)의 경우 6.71, 8.24mg으로 증가되었으며 12% 식염수에 침지된 오이(처리구 4, 5, 6)의 경

우 10.38, 10.82, 11.19mg으로 증가되었다. 고추장 오이장아찌의 경우 모든 처리구에서 염도는 숙성기간 중 증가되는 추세를 나타내었다. 30일 숙성 후 처리구 1, 2의 경우에 12.62, 13.71mg으로 증가되었고, 처리구 3, 4, 5, 6의 경우는 14.57~17.61mg의 사이로 증가되었다. 된장 오이장아찌의 경우 모든 처리구의 경우 5일까지 급속히 증가되었으나 5~30일 까지 숙성기간 중 서서히 증가하여 염도(mg)는 20.46~24.98로 증가되었다. 된장 오이장아찌의 경우 고추장 오이장아찌에 비해 저장 숙성 중 염도가 높은 이유는 Table 1에서와 같이 된장의 염도가 고추장의 염도에 비해 21% 높기 때문인 것으로 생각된다. 간장 오이장아찌의 경우도 모든 처리구에서 염도는 숙성 기간 중 증가되는 경향을 나타내었다. 숙성 기간 0~5일까지의 경우 고추장, 된장 오이장아찌와 마찬가지로 비교적 빠른 속도로 염도가 증가되었으며 5일 이후 부터 30일까지는 완만히 증가되어 모든 처리구에서의 염도는 17.21~119.56mg으로 나타났다.

관능적 품질비교

3가지 담금원(고추장, 된장, 간장)에 30일간 담금 한 오이장아찌의 관능검사 결과는 Table 3에 나타내었다. 고추장 오이장아찌의 경우 맛에 있어서 12% 식염수에

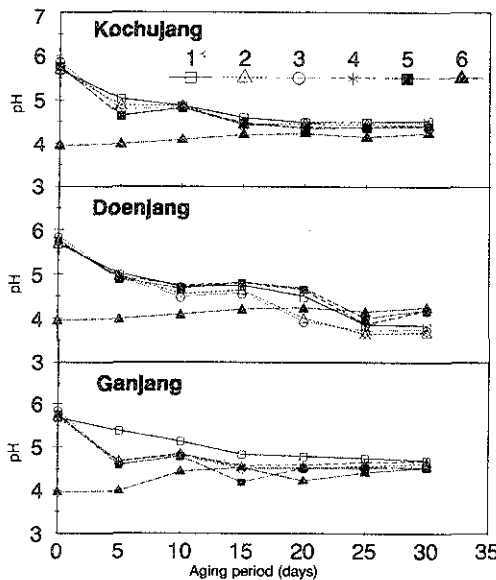


Fig. 2. Changes of pH during aging.
 1 : raw cucumber
 2 : 6% NaCl
 3 : 6% NaCl + 25mM CaCl₂
 4 : 12% NaCl
 5 : 12% NaCl + 25mM CaCl₂
 6 : 12% NaCl + 25mM CaCl₂ + 1% Acetic acid

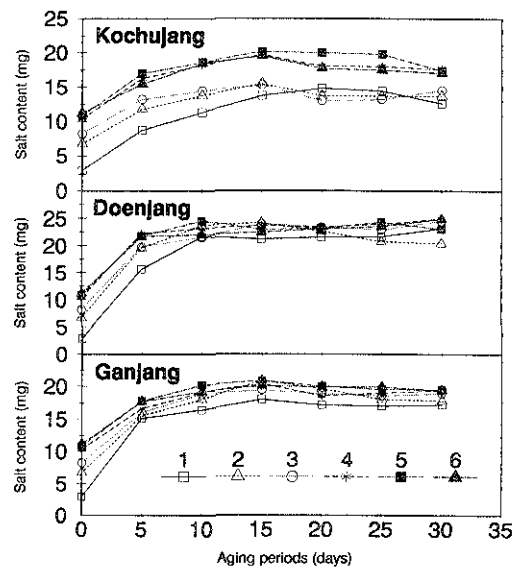


Fig. 3. Changes of salt content.
 1 : raw cucumber
 2 : 6% NaCl
 3 : 6% NaCl + 25mM CaCl₂
 4 : 12% NaCl
 5 : 12% NaCl + 25mM CaCl₂
 6 : 12% NaCl + 25mM CaCl₂ + 1% Acetic acid

Table 3. Sensory score of Oyjijangachi at various treatment after 30 days of aging

Treatment	Taste			Smell			Color		
	Kochujang	Doenjang	Ganjang	Kochujang	Doenjang	Ganjang	Kochujang	Doenjang	Ganjang
Raw cucumber	4.4 ^a	4.5 ^b	4.9 ^b	3.9 ^b	4.5 ^{ab}	4.9 ^a	5.8 ^b	5.1 ^a	4.0 ^b
6% NaCl	4.7 ^a	4.1 ^{ba}	5.1 ^{ab}	4.9 ^a	5.1 ^a	5.3 ^a	5.0 ^a	5.1 ^a	4.0 ^b
12% NaCl	5.0 ^a	4.6 ^{ab}	5.5 ^{ab}	5.0 ^a	4.3 ^b	5.0 ^a	5.6 ^a	5.2 ^a	4.5 ^b
12% NaCl + 25mM CaCl ₂	4.6 ^a	5.4 ^a	5.9 ^a	4.6 ^{ab}	5.1 ^a	5.2 ^a	5.5 ^a	5.5 ^a	4.4 ^a
12% NaCl+25mM CaCl ₂ + 1% Acetic acid	4.4 ^a	4.8 ^{ab}	5.2 ^{ab}	5.0 ^a	5.1 ^a	5.1 ^a	5.4 ^a	5.1 ^a	4.7 ^a

^{abc}Sensory score within the same column with different letter superscripts are significantly different as determined by Duncan's Multiple Range Test ($\alpha=0.05$)

처리한 오이(처리구 4, 6)가 가장 높게 나타났으나 다른 처리구와 비교했을 때 유의차 ($\alpha=0.05$)가 없는 것으로 나타났다. 냄새에 있어서도 12% 식염수에 처리한 오이(처리구 4)가 가장 높게 나타났으며 생오이(처리구 1)가 가장 낮게 나타났다. 색에 있어서는 생오이(처리구 1)가 가장 높게 나타났으나 다른 처리구와 비교할 때 유의성 ($\alpha=0.05$)의 차가 없는 것으로 나타났다. 고추장 오이장아찌는 모든 시료에서 정도는 다르나 중공현상과 변색이 있었으며 조직이 수축, 경직되고 고추장 냄새가 강하게 흡착되는 것으로 나타났다. 또한 CaCl₂를 첨가한 침지액에 처리한 오이장아찌는 변색이 적었고 중공현상이 크게 감소되었다. 1% 초산의 침지액에 처리한 오이(처리구 6)는 5일 후 부터 연화현상이 발생하였으며 탈색, 조직의 수축이 발생하였다. 담금 고추장은 2일째 부터 성상이 변하여 3일째 부터는 반액상으로 변하였으며 25일에는 모두 액체상태가 되었다. 가스발생은 모든 처리구에서 15일 이후 관찰되었다. 전통 순창 고추장 오이장아찌 제조방법을 참고 하면 오이장아찌를 담금할 오이를 2등분하여 씨를 제거하고 돌로 눌러 3일간 담금 후 건져낸 다음 같은 방법으로 3~4회 이상 반복한 후에 고추장에 담그는 방법이 장아찌에 이상발효를 방지하기 위한 것으로 오랜 경험적 방법이 제시되었다. 된장 오이장아찌의 경우 맛에 있어서 처리구 5가 가장 높게 나타났으며 처리구 2가 가장 낮게 나타났다. 냄새에 있어서 처리구 2, 5, 6이 높게 나타났고 색에 있어서는 처리구 5가 가장 우수하게 나타났으나 다른 처리구와 유의성 ($\alpha=0.05$)의 차가 없는 것으로 나타났다. 된장 오이장아찌는 오이 침지 방법에 따라 연화, 변색, 중공현상, 조직의 수축에 큰 차이가 있었으며 연화가 심하여 연부현상을 나타내기도 하였다. CaCl₂를 첨가한 처리구 5의 경우 초기에 연화와 탈색이 적었으며 15일 이후에는 다른 시료에 비하여 더 쭈글거리고 조직이 단단하였으나 수축은 심하지 않

았다. 부분적으로 녹색을 띄며 변색이 가장 적었고 단면은 반투명하였다. 1% 초산에 처리한 처리구 6에서는 5일째에 연화현상이 심하였고 전체적으로 변색되어 10일째에는 모두 갈색으로 되었으며 탈색이 가장 심하였다. 장아찌 조직은 25일 이후 구멍이 많고 단면의 색택이 탁하였다. 담금 된장은 3일 부터 액상으로 되었으나 된장의 변색은 없었으며 일부에서는 25일 이후 곰팡이가 번식하였다. 간장 오이장아찌의 경우 맛에 있어서 처리구 5가 5.9로 가장 높게 나타난 반면 처리구 1이 가장 낮게 나타났다. 냄새에 있어서는 처리구 2가 가장 높게 나타났으나 다른 처리구와 유의성 ($\alpha=0.05$)에 차가 없는 것으로 나타났다. 색의 경우 처리구 6이 4.7로 가장 높게 나타났고. 냄새와 마찬가지로 다른 처리구와 유의성 ($\alpha=0.05$)의 차가 발생하지 않았다. 간장 오이장아찌는 오이의 외형을 유지하였으나 모든 처리구에서 중공현상이 나타났으며 25~30일 사이에 간장의 침투가 완전히 이루어졌다. 조직은 팽윤되어 파열되고 일부는 수축되었으나 대개 원형을 유지하였다. CaCl₂를 첨가한 처리구 5에 있어서 고추장, 된장 오이장아찌와 마찬가지로 조직이 다른 처리구에 비해 단단한 것으로 나타났다.

요 약

본 연구에서는 전통적인 오이장아찌 제조 방법을 도입하여 오이를 6 종류 침지액에 염침한 후 고추장, 된장, 간장 오이장아찌를 제조하여 숙성저장 중 오이장아찌의 산도, pH, 염도 및 관능적 품질 변화를 측정 비교하였다. 생오이의 수분 함량은 95%이었으나 고추장, 된장, 간장에 30일간 담금된 오이장아찌의 경우 평균 수분 함량은 각각 66.78, 76.94와 81.33%로 감소되었다. 고추장, 된장, 간장 오이장아찌의 단백질의 함량은 30일 숙성 후 생오이(Control)에 비해 각각 57, 258와 197

%로 증가되었다. 고추장, 된장, 간장 오이장아찌의 초기 적정산도는 처리구 1~5의 경우 0.49~0.56으로 나타났다. 일반적으로 숙성기간에 따라 증가되었다. 1% 초산이 첨가된 처리구 6의 경우 초기 산도가 1.84로 다른 처리구에 비해 높았고 저장 숙성기간에 따라 일반적으로 증가되는 경향을 나타내었다. 고추장, 된장, 간장 오이장아찌의 초기 pH는 저장 숙성기간 중 감소되어 30일 후에는 4.37, 3.98, 4.61로 각각 감소되었다. 1% 초산이 첨가된 처리구 6의 경우 초기 pH가 3.96이었으나 저장 숙성기간 중 일반적으로 약간씩 증가하는 경향이었다. 저장 숙성 직전에 침지액에 처리된 오이장아찌의 염도는 침지용액의 염 농도가 증가되었으며 고추장, 된장, 간장 오이장아찌의 경우 저장 숙성기간 0~5일 사이에 염도가 급격히 증가하였으며 저장 숙성 5~30일 사이에는 일반적으로 약간씩 염도가 증가되었다. 고추장 오이장아찌의 경우 맛과 냄새는 12% 식염수로 처리한 오이(처리구 4)가 가장 높게 나타났다. 색에 있어서는 생오이(처리구 1)가 가장 높게 나타났다. 된장 오이장아찌의 경우 맛, 냄새, 색에 있어서 CaCl_2 가 함유된 12% 식염수에 처리된 오이(처리구 5)가 가장 높게 나타났다. 일반적으로 CaCl_2 를 첨가한 오이장아찌의 경우 조직이 저장 숙성 중 단단한 것으로 관찰되었다.

문 헌

1. 上海科學技術院出版社編：中藥大辭典，小學館(日)，p.187(1985)
2. 김종근, 최희숙, 김상순, 김우정 : 발효중 오이지의 물리화학적 및 관능적 품질의 변화. 한국식품과학회지, 21, 6(1989)
3. 최희숙, 김종근, 김우정 : 열처리가 오이지의 발효에 미치는 영향. 한국식품과학회지, 21, 6(1989)
4. 최희숙, 김종근, 김우정, 구경령 : 오이지의 발효에 미치는 염혼합물 첨가 및 열수 담금의 병용효과. 한국식품과학회지, 22, 7(1990)
5. 오영애, 이만정, 김순동 : 염지오이피클의 숙성 중 펙틴질의 변화. 한국영양식량학회지, 19, 2(1990)
6. 박미원, 박용근, 장명숙 : 담금 방법을 달리한 오이지의 숙성 중 특성 변화. 한국영양식량학회지, 23, 4(1994)
7. McFeeters, R. F., Fleming, H. P. and Thompson, R. L. : Pectinesterase activity, pectin methylation and texture changes during storage of branched cucumbers slices. *J. Food Sci.*, 51, 1491(1986)
8. Harvey, T. C. Jr. and Linse, E. : Conditioning cucumbers to increase heat resistance in the EFE system. *J. Food Sci.*, 54, 1375(1989)
9. Naewbanij, J. O., Stone, M. B. and Fung, D. Y. C. : Growth of *L. plantarum* in cucumber extract containing various chloride salts. *J. Food Sci.*, 51, 1257(1986)
10. McDonald, L. C., Fleming, H. P. and Daeshel, M. A. : Acidification effects on microbial populations during initiation of cucumber fermentations. *J. Food Sci.*, 56, 1353(1991)
11. 小原哲二郎 等編：食品分析 ハンドブック. 建帛社, 東京, p.245(1973)
12. Fleming, H. P., Dacschel, M. A., Humphries, E. G. McFeeters, R. F. and Thompson, R. L. : Fermentation of cucumbers in anaerobic tanks. *J. Food Sci.*, 53, 127(1988)
13. 정애련, 고루석 : 마늘장아찌 숙성중 텍스춰 특성의 변화. 한국식품과학회지, 25, 6(1993)

(1995년 4월 10일 접수)