

Quality Characteristics of *Cedrela sinensis* Shoot by Soy Sauce Seasoning Conditions

Sun Hwa Kim¹, Myung-Hee Lee² and Yong-Jin Jeong^{1*}

¹Department of Food Science and Technology, Keimyung University, Daegu 704-701, Korea

²Department of Fermentation and Health Food, Kyungbuk College of Science, Chilgok 718-850, Korea

참죽 순의 간장 절임 배합비에 따른 품질 특성

김선화¹ · 이명희² · 정용진^{1*}

¹계명대학교 식품가공학과, ²경북과학대학 바이오식품과

Abstract

This study was to examine the quality characteristics of *Cedrela* shoots according to soy sauce conditions. First, the results were on solid samples (pickled *Cedrela sinensis* shoot) as follows: The pH and acidity of *Cedrela* shoots tended to decrease slightly in the licorice added section. The sugar content and salinity of *Cedrela* shoots tended to decrease gradually during the storage period. The color values of *Cedrela* shoots tended to change from green to dark green due to soy sauce as their storage periods. The texture of *Cedrela* shoots had differences according to their unique characteristics, but the change was small in the licorice added section. The overall preference appeared most high in P1-1. Next, the results were on Liquid samples (soy sauce) as follows: The pH and acidity of soy sauce tended to decrease gradually during the storage period. The sugar content and salinity did not change a lot. Microorganisms were not detected during the storage period in the established conditions. Therefore, the conditions for quality changes about pickling soy sauce during the storage period have been established and it can be anticipated to commercialize various pickle food using *Cedrela* shoots.

Key words : *Cedrela sinensis*, soy sauce seasoning, acidity, salinity

서 론

참죽나무(*Cedrela sinensis*)는 쥐손이풀목 멸구슬나무과에 속하는 낙엽식물로서 순을 참죽이라 하며, 대나무처럼 순을 먹는 다하여 붙여진 이름이다. 참죽나무는 맛과 향 및 붉은 색이 조화를 이루는 귀한 산채 중의 하나로, 우리나라와 중국에서만 이른 봄에 참죽나무 순을 데쳐서 나물로 먹었던 전통식품 중의 하나이다. 특히 참죽나무는 특유의 향으로 인해 향춘수라고도 불리며, 병충해가 없는 것으로 알려져 있어(1) 농약으로부터 자유로운 무공해 식품이다. 참죽나무 잎에는 단백질, 당질, 지질, 철분인 무기질과 비타민 C가 함유되어 있어, 소염, 해독, 살충의 효능이 있어 장염, 이질 등의 치료에 이용되며 수렴제, 피부질환에 효능

이 있는 것으로 알려져 있다(2). 특히 한방에서는 참죽나무의 잎을 춘엽이라 하여 장염, 이질, 개선 등의 치료에 이용되기도 하였다(3).

일반적으로 장아찌는 채소에 소금이나 간장의 맛을 베게 하여 짹짹하게 절인 밑반찬으로 오래 전부터 이용되어 온 전통 발효음식 중의 하나이다. 장아찌의 역사는 인류가 식품을 저장해 먹기 시작한 최초의 원초형 절임류로부터 시작되었다고 할 수 있으나, 식생활의 서구화로 인해 김치, 장아찌 등과 같은 전통적인 채소 절임식품들은 점차 우리의 식탁에서 사라지고 있다(4). 장아찌에 대한 연구는 오이(5), 연근(6), 깻잎(7), 고추(8), 가지(9)로 채소 절임류인 김치에 비해 비교적 소수 연구만 이루어지고 있다. 최근 참죽나무에 관한 연구로는 참죽나무 잎의 조리시 quercitrin의 함량 변화(10), 참죽나무 잎에서 flavonoid 성분의 분리(11), 참죽나무의 화학성분 및 생리활성(12), 항염증 및 진통 효과(13) 등 참죽나무의 성분 및 영양에 대한 연구가 일부 보고되었

*Corresponding author. E-mail : yjjeong@kmu.ac.kr
Phone : 82-53-580-5557, Fax : 82-53-580-6477

으나, 참죽 순을 활용한 가공방법 및 저장방법에 관한 연구는 미흡한 실정이다. 참죽 순은 예로부터 식품으로 이용해 왔으며 특히 사찰에서는 차나 나물로 즐겨먹던 고급 전통식품이었으나(1), 그 활용은 부각, 김치로 일부 이용되고 있을 뿐 미비한 실정이다. 최근 들어 경북 상주지역을 중심으로 유희지 식재사업이 활발하여 새로운 농가소득 작목으로 기대를 모으고 있으나 대부분 생채 위주로 판매되고 있는 실정으로 다양한 가공식품의 개발이 요구되고 있다.

본 연구는 맛과 향이 우수한 참죽 순을 식품 소재로 활용하고자 우리나라 전통적인 장아찌를 변형한 간장절임 방법으로 참죽의 절임 조건 및 저장 중 품질 특성을 조사하여 지역 특산물화의 기초 자료로 활용하고자 한다.

재료 및 방법

재료

본 실험에 사용된 참죽 순은 2012년 4월 중순 경상북도 상주시에서 재배·수확된 것을 상주시 소재 외서농협에서 구입하여 사용하였다. 이때 참죽은 수분 82.4%, 조지방 1.74%, 조지방 0.14%, 조단백질 8.06%, 탄수화물 7.66% 및 색도 L값 39.9, a값 -1.2 및 b값 13.9이었다.

간장 절임액 재료로 간장은 (주)샘표식품(염도 16.5%), 물은 정제수, 식초는 (주)오뚜기 사과식초(총산 6.7%), 설탕은 CJ제일제당 백설탕, 감초는 대구 약령시에서 구입하여 사용하였다. 참죽 순을 간장 절임하기 전에 절임에 사용된 소금은 (주)해표 꽃소금 88% 재제염을 사용하였다.

간장 절임액 조제

간장 절임을 위한 용액은 간장, 물, 식초, 설탕을 사용하여 예비실험을 통해 4종류를 각각 혼합하여 제조하였다. 절임액은 4가지(P1, P2, P3 및 P4)로 구분하였으며 그 비율은 P1(간장:정제수:식초:설탕=1:1:1:1), P2(간장:정제수:식초:설탕=1:2:0.5:0.5), P3(간장:정제수:식초:설탕=2:1:0.5:0.5) 및 P4(간장:정제수:식초:설탕=1:1:0.5:0.5)의 배합비로 각각 제조하여 100°C에서 10분간 끓여 식혀 사용하였다.

참죽 순 간장 절임 제조

참죽 순 간장 절임 용액은 예비실험을 통해 비교적 선호도가 높았던 2종류 즉, P1과 P4를 선정하였으며 여기에 향과 단맛을 더하기 위해 감초를 첨가한 간장 절임액으로 참죽 순 간장 절임을 제조하였다. 참죽 순은 이물질을 제거한 후 소금 3%(w/w)을 뿌려 3시간동안 건지 시킨 후 흐르는 물(10~20°C)에 침지하여 행균 다음 실온에서 24시간동안 물기를 제거하였다. 물기를 제거한 참죽 순 100 g을 300 mL PET 밀폐용기에 넣고 조미한 절임액 150 mL를 첨가하여 침지시켜 냉장온도인 4°C에 저장하면서 2주단위로 간장

절임된 참죽 순과 간장 절임액으로 구분하여 저장기간에 따른 pH, 산도, 가용성 고형분 함량, 염도, 조직감, 저장성 및 기호도 조사를 하였다.

pH 및 산도 측정

간장 절임한 참죽 순의 pH는 참죽 순 5 g에 3배의 물을 가하여 homogenizer (HF-93, SMT Co Ltd, Tokyo, Japan)로 10,000 rpm에서, 5분간 균질화한 후 여과한 액과 간장 절임액을 pH meter (Metrohm 691, Metrohm UK Ltd, Herisau, Switzerland)를 이용하여 측정하였다. 산도는 참죽 순 시료 여과액과 간장 절임액에 0.1% phenolphthalein 지시약을 사용하여 0.1 N NaOH로 중화 적정한 후 lactic acid(%)로 환산하여 표시하였다.

염도 및 가용성 고형분 함량 측정

간장 절임한 참죽 순 5 g를 homogenizer (HF-93, SMT Co Ltd, Tokyo, Japan)로 10,000 rpm에서 5분간 균질화한 후 100 mL로 정용하여 여과지(Whatman No 1, Whatman International Ltd, Maidstone, England)로 여과한 액과 간장 절임액을 분석시료로 사용하였다. 염도는 Mohr의 질산은 적정법(14)을 이용하여 분석하였으며, 분석 시료 10 mL에 10% K₂CrO₄ 1 mL을 첨가한 후 0.1 N AgNO₃로 적정하여 적갈색을 띠는 점을 종말점으로 하였다. 가용성 고형분 함량은 digital refractometer (PR-101, Atago, Japan)로 측정하였다.

색도 측정

색도는 간장 절임한 참죽 순의 일부분을 사용하여 Color reader (CR-10, Konica Minolta Sensing Inc, Osaka, Japan)를 이용하여 L (lightness), a (redness), b (yellowness) 값을 측정하여 나타내었다. 표준 백판의 L값은 93.4, a값은 -3.6, b값은 -4.3이었다.

조직감

간장 절임 한 참죽 순의 조직감은 Rheometer (CR-100, Sun scientific Co Ltd, Tokyo, Japan)를 사용하여 줄기부분을 길이 50 mm, 높이 5 mm로 준비된 시료를 이용하여 load cell 10 kg, table speed 80 mm/min, set value 2.0 mm, adaptor No 20 (Ø 20 mm)의 조건으로 중심부에 2회 연속 압착하였을 때 얻어지는 값을 산출하였다. 조직감의 특성은 경도 (hardness), 강도(strength), 탄력성(springnes) 및 검성 (gumminess)을 3회 반복 측정하여 그 평균값을 나타내었다.

저장 중 미생물 변화

일반 미생물수는 저장중인 참죽 순 간장 절임액 1 mL을 취하여 0.85% 멸균 식염수로 단계적으로 희석하여 plate count agar (Difco, Becton, Dickinson & Co, Le Pont de Claix,

France)배지에 접종하여 30℃ 향온배양기(HB-102 L, Hanbaek scientific Co, Bucheon, Korea)에서 24시간 배양한 후 생성된 colony를 계측하였다. 대장균은 desoxycholate lactose agar (Difco, USA)배지에 접종하여 37℃ 향온배양기(HB-102 L)에서 48시간 배양한 후 생성된 colony를 계측하였다. 젖산균은 0.002% bromophenol blue를 첨가한 MRS broth (Difco, USA)배지에 접종하여 37℃ 향온배양기(HB-102 L)에서 48시간 배양한 후 생성된 colony를 계측하였다. 이때 *Lactobacillus* sp.는 colony가 전체적으로 담청색을 띠면서 중앙에 암청색 환이 있거나 전체적으로 담청색인 것으로 계측하였다. 계측한 균은 30~300개의 집락이 형성된 것을 선택, 3회 반복 측정하여 평균값을 구해 mL당 colony forming unit (CFU/mL)로 나타내었다.

관능 평가

간장 절임 한 참죽 순의 관능 평가는 관능검사에 관심과 경험이 있는 검사요원을 선발하여 관능검사를 실시하였으며, 평가내용은 특성 강도와 기호도로 나누어 7점 채점법(매우 바람직하지 않다 1점←매우 바람직하다 7점)으로 평가하였다. 결과는 SAS (Statistical analysis system) 통계 프로그램을 이용하여 분산분석과 duncan's multiple range test로 유의성 유무를 검증하였다.

통계처리

본 연구의 실험 결과는 3회 반복하였으며, 조직감 실험은 5회 반복하여 실험군당 평균과 표준편차로 나타내었다.

결과 및 고찰

간장 절임액의 pH, 가용성 고형분 함량, 산도, 염도, 색도 및 관능 평가

최적의 참죽 간장 절임액을 선정하기 위해 각기 다른 조건으로 조제한 간장 절임액의 pH, 가용성 고형분 함량 및 색도를 측정된 결과는 Table 1에 나타내었다. pH는 각 시료간에 미비한 차이를 나타내었으며, P3이 pH 4.27로 가장 높았으며, P1이 pH 3.98로 가장 낮게 나타났다. 이는 식초 첨가량에 따른 결과로 생각된다. 가용성 고형분 함량은 P1이 37.60 °Brix로 가장 높았으며, P3 32.10 °Brix, P4 30.90 °Brix, P2 24.30 °Brix의 순으로 나타났다. 색도 또한 각 시료간의 미비한 차이를 나타내었다. 이와 같은 결과는 Kim 등(15)의 버섯 피클 제조를 위한 절임 용액의 가용성 고형분 함량이 18%라는 결과와는 다른 양상이지만, Park (16)의 송이버섯 피클 제조에서 가용성 고형분 함량 31.20%인 시료의 선호도가 가장 높은 것으로 나타났다는 보고와는 유사한 경향으로 보여진다. 산도는 식초와 간장의 배합률에 따라 차이를 나타내는 것이며, 염도는 간장의 첨가 배합

률에 따른 차이로 보여지며, b값이 3.40~3.80 사이를 나타내는 경향은 배합비에 따른 차이로 생각된다. 이 같은 결과는 Park (16)의 송이버섯 피클 제조에서 b값이 3.19로 나타난 배합비의 기호도가 높게 나타났다는 보고와 유사한 경향으로 보여진다. 간장 절임액을 선정하기 위해 각기 다른 조건으로 조제한 간장 절임액의 관능 평가를 조사한 결과 모든 항목에서 비슷한 경향을 나타내었으나, 전반적인 기호도에서 P1과 P4가 4.8 및 4.2로 가장 높게 나타내었다. 이러한 결과로 전반적인 기호도는 단맛, 신맛, 짠맛을 고루 느낄 수 있는 것을 선호한다는 것을 알 수 있다.

Table 1. pH, sugar content, acidity, salinity and Hunter's color values of pickle seasoning prepared with different conditions.

Items		P1	P2	P3	P4
pH		3.98±0.01 ¹⁾	4.14±0.01	4.27±0.01	4.17±0.01
Sugar content (°Brix)		37.60±0.02	24.30±0.01	32.10±0.01	30.90±0.01
Acidity(%)		3.54±0.07	1.89±0.05	2.53±0.04	2.61±0.05
Salinity(%)		4.68±0.02	4.21±0.04	7.96±0.05	5.85±0.02
Hunter's color value	L	24.93±0.12	25.20±0.01	24.90±0.01	25.00±0.01
	a	-2.53±0.15	-2.87±0.21	-3.77±0.06	-3.41±0.01
	b	3.80±0.11	3.60±0.01	3.40±0.01	3.50±0.01

¹⁾The value is mean±SD.

간장 절임액의 저장 중 pH 및 산도 변화

선정된 절임액을 이용한 참죽 간장 절임을 저장 기간 동안 pH 변화를 조사한 결과를 참죽 순과 간장 절임액으로 구분하여 Fig. 1에 나타내었다. 우선 참죽 순의 pH는 5.36이었으나, 저장 기간이 경과할수록 감소하는 경향으로, 저장 6주 P1은 4.21, P1-1 4.22, P4 4.28 및 P4-1 4.31로 저장기간 중 가장 높은 pH를 나타냈으며, 저장 10주 P1 4.18, P1-1 4.22, P4 4.27 및 P4-1 4.30으로 감초를 첨가한 구에서 비교적 높은 경향을 나타내고 있으나, 전반적으로 감소하는 경향을 나타내었다. 침지한 간장 절임액의 pH는 저장 기간이 경과할수록 감소하는 경향으로 저장 10주 pH 3.93~4.11을 나타내고 있다. 이는 저장 초기의 참죽 순의 pH와 간장 절임액의 pH가 서로 다르기 때문으로 저장 기간 동안 변화가 일어나는 것으로 생각된다. 이와 같은 결과는 Kim 등(15)이 종류에 따른 버섯피클의 품질 변화를 조사한 결과 pH가 감소하는 경향에 따라 산도의 변화가 나타났다는 결과와 유사하며, Jung 등(17)은 오이지 제조에서의 pH, 산도, 염도의 변화를 조사한 결과 일반적으로 채소 발효 식품의 저장 중 연부현상은 pH 4.30이상에서 나타나며, pH 4.10에서는 미생물에 의한 부패 현상이 없었다는 것과 Park 등(18)의 오이지 품질 특성 조사에서 초기 숙성기간 중 pH 5 부근에서 완만한 감소 곡선을 나타내는 것은 발효과정에서 관여한 미생물들이 내산성 미생물로 전환되어 나타나는 현상으로

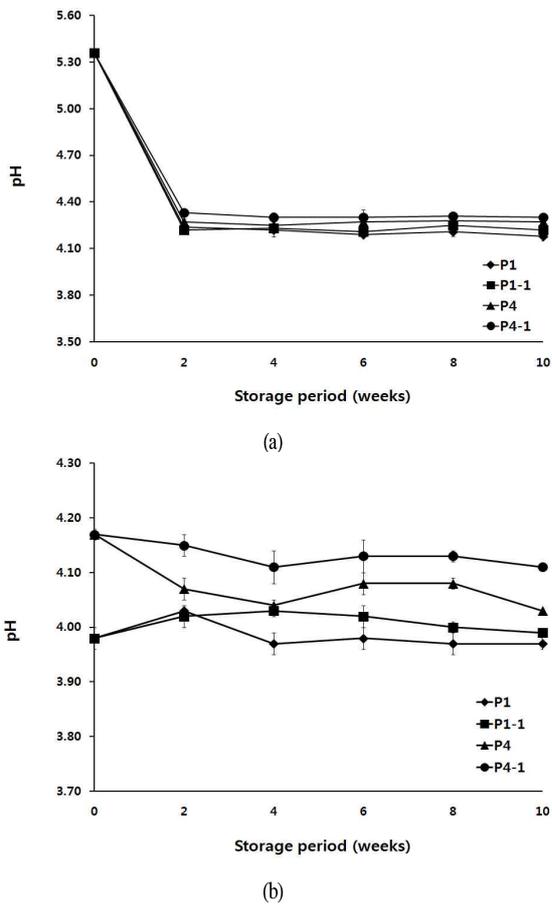


Fig. 1. Changes in pH of *Cedrela sinensis* pickles on storage period at 4°C.

(a) Solid samples (pickled *Cedrela sinensis* shoot) (b) Liquid samples (soy sauce).

보고한 바 있다. 참죽 순 간장절임이 저장 4주째부터 pH 4.3이하를 유지하여 저장기간 동안 부패가 나타나지 않는 것으로 생각된다. 선정된 절임액을 이용한 참죽 간장 절임을 저장 기간 동안 산도 변화를 조사한 결과를 참죽 순과 간장 절임액으로 구분하여 Fig. 2에 나타내었다. 참죽 순의 산도는 0%였으나, 저장 기간이 경과할수록 P1은 저장 2주 2.61%에서 저장 10주 3.70%로 증가하였으며, P1-1은 저장 2주 1.98%에서 저장 10주 3.78%로 P1보다 조금 많이 증가하였으며, P4는 저장 2주 1.71%에서 저장 10주 2.88%로 약간 증가하였으며, P4-1은 저장 2주 1.93%에서 저장 10주 3.24%로 P4보다 조금 많이 증가하였다. 간장 절임액의 산도는 저장 초기 P1과 P1-1은 3.06%, P4와 P4-1은 2.61%였으나, 조금씩 감소하다가 저장 6주 저장 초기와 비슷한 산도를 나타내다가 다시 서서히 감소하여 저장 10주 P1과 P1-1은 2.78~3.28%, P4와 P4-1은 2.30~2.44%로 저장 기간이 경과할수록 저장초기보다는 낮은 산도를 나타냈으나, P1과 P1-1이 P4 및 P4-1보다 높은 산도를 나타내었다. 이와 같이 참죽 순 간장 절임의 pH는 저장 기간 동안 비슷하거나 조금 감소하였으나, 산도는 조금 증가하는 경향을 보였는데 이

는 Park 등(19)의 담금 방법을 달리한 오이지의 숙성 중 pH는 내려가고 산도는 증가하였다는 결과와 유사한 경향을 나타내었다. Han 등(20)의 땅두릅 간장절임에서 절임액의 유무에 따라 발효에 의해 산이 생성되기보다는 절임액 중의 식초가 땅두릅 고형물로 침투되어 산도가 증가된 것으로 보고된 것과 유사하다고 생각된다.

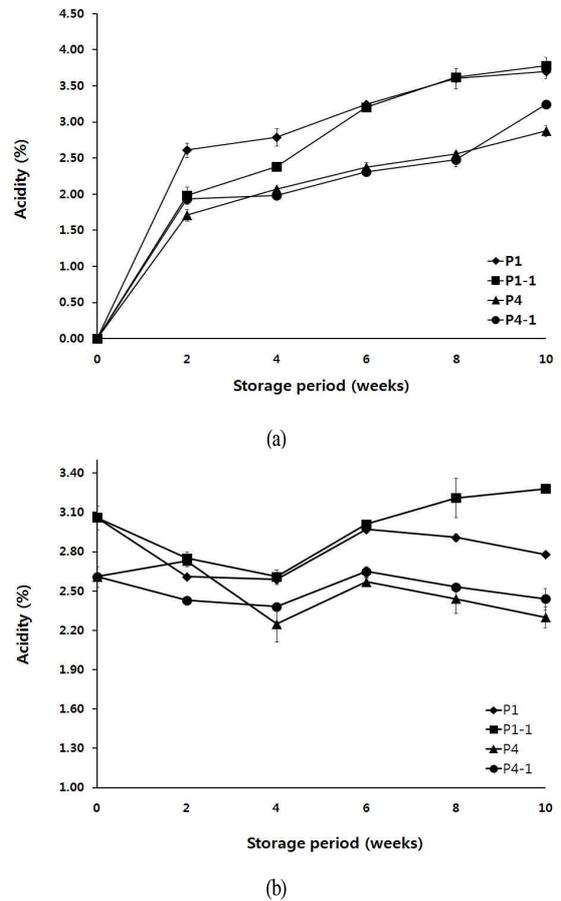


Fig. 2. Changes in acidity of *Cedrela sinensis* pickles on storage period at 4°C.

(a) Solid samples (pickled *Cedrela sinensis* shoot) (b) Liquid samples (soy sauce).

간장 절임의 저장 중 가용성 고형분 함량 및 염도 변화

선정된 절임액을 이용한 참죽 간장 절임을 저장 중 가용성 고형분 함량 변화를 조사한 결과를 참죽 순과 간장 절임액으로 구분하여 Fig. 3에 나타내었다. 참죽 순의 초기 가용성 고형분 함량은 0 °Brix였으나, 저장 2주 P1 및 P1-1은 32.0 및 34.0 °Brix, P4 및 P4-1은 24.0 및 20.0 °Brix를 나타냈으며, 저장 기간이 경과할수록 서서히 증가하다가 저장 8주 P1 및 P1-1은 32.0 및 34.0 °Brix로 감소하였다가 저장 10주 34.0 및 36.2 °Brix를 나타냈으며, P4 및 P4-1은 저장 기간이 경과할수록 서서히 증가하여 저장 10주 26.3 및 28.5 °Brix로 감초를 첨가한 구에서 조금 높게 나타났다. 이는 물에 잘 녹으며 설탕의 200배 정도의 감미도가 함유되어 있는

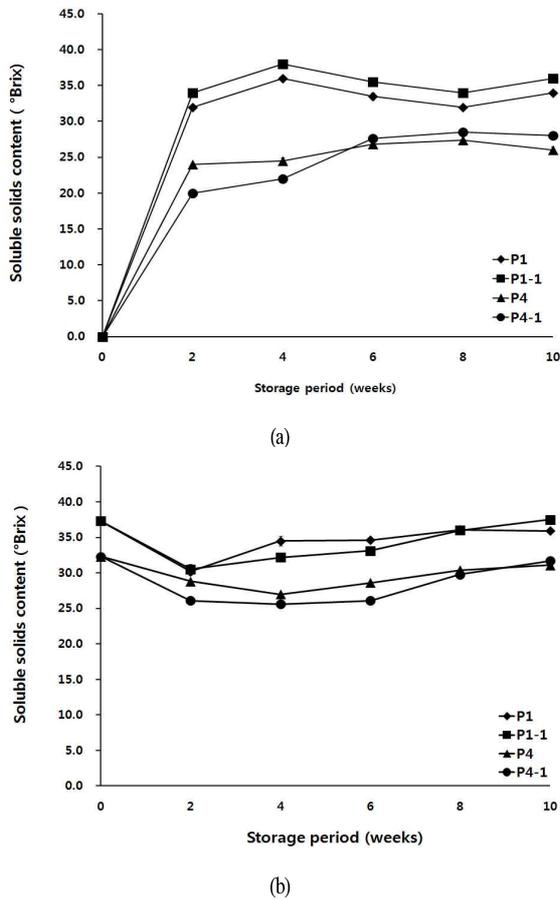


Fig. 3. Changes in soluble solids content of *Cedrela sinensis* pickles on storage period at 4°C.

(a) Solid samples (pickled *Cedrela sinensis* shoot) (b) Liquid samples (soy sauce).

감초를 첨가하였기 때문으로 생각된다. 간장 절임액의 가용성 고형분 함량 변화는 저장 초기 P1 및 P1-1은 37.3 °Brix, P4 및 P4-1은 32.3 °Brix를 나타냈으며, 저장 2주까지 감소하였다가 그 후 서서히 증가하여 저장 10주 P1 및 P1-1은 35.9 및 37.5 °Brix, P4 및 P4-1은 31.1 및 31.7 °Brix로 저장 초기의 가용성 고형분 함량보다는 조금 낮게 나타났다. 저장 4주까지 가용성 고형분 함량이 증가한 것은 절임 절임액을 한 번 끓일 때 수분 증발로 인한 변화로 생각된다. 선정된 절임액을 이용한 참죽 간장 절임을 저장 기간 동안 염도 변화를 조사한 결과를 참죽 순과 간장 절임액으로 구분하여 Fig. 4에 나타내었다. 참죽 순은 저장 2주 P1 및 P1-1은 3.2 및 3.5%, P4 및 P4-1은 4.8 및 4.7%로 증가하여 저장 기간이 경과할수록 서서히 증가하는 경향을 나타내었으며, 저장 10주 P1 및 P1-1은 3.98 및 3.51%, P4 및 P4-1은 4.76 및 3.97%로 증가하였다. 간장 절임액의 염도 변화는 저장 초기에 P1 및 P1-1은 4.53%, P4 및 P4-1은 5.73%이었으나, 저장 기간이 경과할수록 서서히 감소하는 경향을 나타내었다. 저장 2주 P1은 3.22%, P2는 3.54%, P4는 4.6%, P4-1은 4.56%로 저장 초기의 염도보다는 조금 낮은 염도를 나타냈

으며, 감초를 첨가한 구에서 조금 더 낮은 염도를 나타내었다. 이와 같은 결과는 염장식품은 저장 중 삼투압현상에 의해 일정 기간이 지나면 염이 다시 염수로 빠져 나오는 현상을 나타내는 것으로(21), Jung 등(17)이 보고한 오이장아찌 피클 제조 중 염도의 변화는 침지액의 염 농도의 증가와 첨가물에 따라 염 농도의 증가하는 범위에 차이가 나타난다는 결과와 유사하다. 또한, Jeong 등(22)의 연구에서 시판중인 마늘장아찌 5.41%, 오이장아찌 5.64%, 울외장아찌 6.75%, 감장아찌 4.21% 등의 염도를 나타낸다는 결과보다는 낮은 염도를 나타내고 있다. 염장 중 염도 증가 현상은 저장 기간 중 시료 조직 내에 소금이 침투하여 상당량의 수분이 탈수되는 삼투현상에 의한 것으로 침지 용액의 농도와 저장온도가 높을수록 염의 확산이 더 잘 일어나며 각 부위별로 농도차이도 크게 나타났다(23,24).

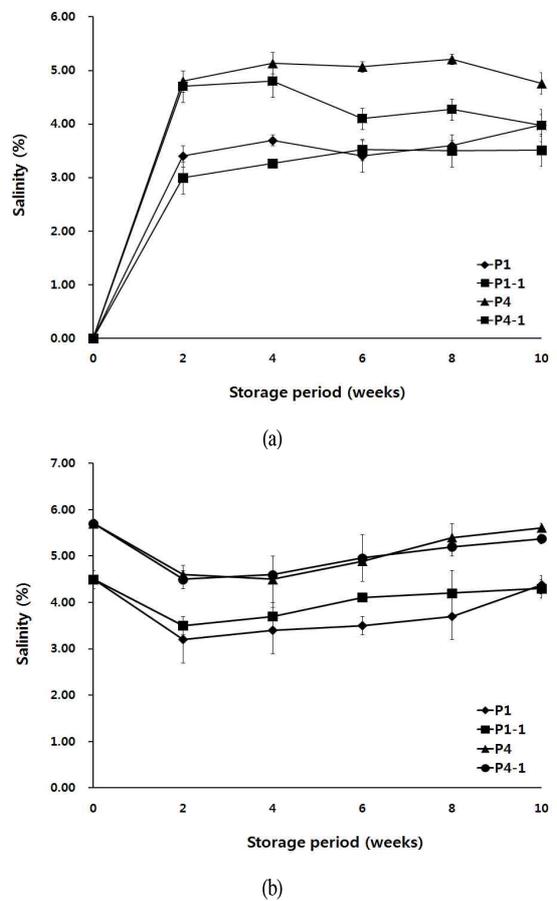


Fig. 4. Changes in salinity of *Cedrela sinensis* pickles during storage period at 4°C.

(a) Solid samples (pickled *Cedrela sinensis* shoot) (b) Liquid samples (soy sauce).

간장 절임의 저장 중 색도 변화

선정된 절임액을 이용한 참죽 간장 절임을 저장 기간 동안 색도 변화를 조사한 결과를 참죽 순과 간장 절임액으로 구분하여 Table 2와 3에 나타내었다. 참죽 순의 L, a

및 b값은 39.8, -1.2 및 13.8을 나타내었으며, 저장 기간 동안 조금씩 감소하는 경향을 나타내었다. P1과 P4는 저장 4주 32.2, -1.3, 10.1 및 31.1, -3.9, 10.8로 크게 감소하였으며, 저장 10주 31.4, -1.1, 10.9 및 35.1, -4.2, 8.9로 큰 차이를 나타내지 않았다. P1-1과 P4-1은 L값과 a값이 저장 2주 31.9, -4.2 및 31.7, -4.0으로 크게 감소하였으나 저장 기간이 경과할수록 서서히 변화하여 저장 10주 32.8, -0.7 및 31.8, -1.9를 나타내었다. 간장 절임한 참죽 순이 녹색에서 어두운 녹색으로 변화하여 L값이 감소하였으며, 간장 절임액의 색도 변화는 저장 기간 동안 비슷한 경향을 나타내었다. 저장 기간 동안 P1과 P1-1은 미비한 차이를 나타내었으며, P4와 P4-1도 큰 차이를 나타내지는 않았다.

Table 2. Change in Hunter's color value of *Cedrela sinensis* pickles on storage period at 4°C.

Storage period (weeks)	Hunter's color value			
	L	a	b	
P1 ¹⁾	0	39.8±0.9 ²⁾	-1.2±0.3	13.8±0.7
	2	39.0±0.9	-2.1±0.6	18.1±0.8
	4	32.2±0.6	-1.3±0.3	10.1±0.3
	6	31.2±0.2	-2.7±0.9	10.8±0.9
	8	30.6±0.4	-2.2±0.2	9.0±0.57
	10	31.4±0.2	-1.1±0.7	10.9±0.3
P1-1	0	39.8±0.9	-1.2±2.3	13.8±0.7
	2	31.9±0.3	-4.2±0.2	13.1±0.1
	4	34.5±1.1	-2.5±0.2	16.4±0.9
	6	31.5±0.2	-3.6±0.2	10.9±0.4
	8	32.6±0.5	-1.9±0.4	11.6±0.4
	10	32.8±0.4	-0.7±0.4	9.7±1.2
P4	0	39.8±0.9	-1.2±0.3	13.8±0.7
	2	33.8±0.3	-4.8±0.1	13.0±0.5
	4	31.1±0.5	-3.9±0.1	10.8±0.5
	6	32.4±0.4	-3.7±0.3	11.0±0.3
	8	32.6±0.5	-3.7±0.3	11.8±0.4
	10	35.1±1.1	-4.2±0.2	8.9±0.4
P4-1	0	39.8±0.9	-1.2±2.3	13.8±5.7
	2	31.7±0.7	-4.0±0.2	11.8±1.3
	4	32.9±0.9	-3.4±0.1	10.8±0.6
	6	34.2±0.4	-3.4±0.2	10.4±0.5
	8	31.5±0.5	-3.±0.7	11.2±0.1
	10	32.8±0.4	-0.7±0.4	9.7±1.2

¹⁾P1, P4: Soy sauce pickles, not treated with Licorice root.
²⁾P1-1, P4-1: Soy sauce pickles, treated with Licorice root 10 g.
²⁾The value is mean±SD.

저장 중 참죽 순의 조직감 변화 및 관능적 특성

간장 절임액에 따른 참죽 순의 저장 기간 동안의 조직감

Table 3. Change in Hunter's color value of soy sauce seasoning in *Cedrela sinensis* pickles on storage period at 4°C.

Storage period (weeks)	Hunter's color value			
	L	a	b	
P1 ¹⁾	0	24.9±0.1 ²⁾	-2.5±0.1	3.8±0.1
	2	24.8±0.1	-2.5±0.1	3.9±0.2
	4	25.0±0.1	-2.4±0.2	3.8±0.2
	6	25.2±0.2	-3.0±0.6	3.4±0.1
	8	22.0±0.2	-2.3±0.1	3.0±0.1
	10	25.2±0.1	-2.0±0.6	3.6±0.6
P1-1	0	24.9±0.2	-2.5±0.1	3.8±0.1
	2	25.0±0.1	-2.7±0.2	3.7±0.2
	4	24.9±0.1	-2.8±0.1	3.6±0.1
	6	24.7±0.5	-2.1±0.1	3.6±0.1
	8	22.5±0.2	-2.0±0.5	3.5±0.2
	10	25.0±0.6	-3.1±0.1	3.4±0.1
P4	0	25.0±0.1	-3.4±0.1	3.5±0.1
	2	25.0±0.1	-3.3±0.1	3.4±0.2
	4	24.1±0.1	-2.0±0.2	3.7±0.4
	6	21.8±0.1	-1.6±0.1	4.2±0.5
	8	23.3±0.1	-2.1±0.2	4.0±0.1
	10	25.2±0.1	-2.6±0.1	3.4±0.6
P4-1	0	25.0±0.1	-3.4±0.1	3.5±0.1
	2	25.7±0.1	-3.1±0.1	3.6±0.1
	4	22.9±0.2	-2.4±0.1	3.9±0.1
	6	21.7±0.5	-1.9±0.1	4.1±0.5
	8	23.1±0.1	-2.5±0.5	3.9±0.1
	10	25.3±0.1	-2.9±0.1	3.5±0.1

¹⁾P1, P4: Soy sauce pickles, not treated with Licorice root.
²⁾P1-1, P4-1: Soy sauce pickles, treated with Licorice root 10 g.
²⁾The value is mean±SD.

변화를 조사한 결과는 Table 4에 나타내었다. 참죽 순의 경도 1.12 kg/m², 강도 4.65 kg/m², 탄력성 46.52%, 검성 1.32 kg을 나타냈으며, 저장 기간 동안 감소하는 경향을 나타냈으나, 감초를 첨가한 구에서 감소하는 변화가 적은 것으로 나타났다 참죽 간장 절임 4종을 절임액에 따른 관능 평가를 저장 8주째 실시하여 맛(단맛), 향, 조직감 및 기호도에 대해 7점 기호 척도법으로 실시한 결과는 Table 5에 나타내었다. 전반적으로 모든 시료에서 비슷한 경향을 보였으나, 저장 기간에 따른 관능적 특성에는 차이를 나타내었다. P1-1이 단맛 5.2, 향 5.0, 조직감 5.6 및 기호도 5.2로 가장 높게 나타났다.

간장 절임의 저장 중 미생물 변화

절임액에 따른 참죽 간장 절임의 저장 기간 동안의 간장

절임액의 미생물 변화를 조사한 결과는 Table 6과 같이 저장 기간 동안 대장균 및 젖산균은 검출되지 않았다. 이는

Table 4. Change in texture of *Cedrela sinensis* pickles on storage period at 4°C.

Storage period (weeks)	Strength (kg/m ²)	Hardness (kg/m ²)	Springness (%)	Gumminess (kg)	
P1 ¹⁾	0	1.12±0.07 ²⁾	4.65±0.01	48.52±1.99	1.32±0.07
	2	0.72±0.01	3.01±0.01	36.36±1.62	0.81±0.04
	4	0.74±0.02	3.27±0.05	41.61±2.83	0.95±0.06
	6	0.62±0.05	2.26±0.09	52.71±2.97	0.68±0.05
	8	0.51±0.14	2.82±0.01	57.35±2.79	0.85±0.01
P1-1	0	1.12±0.07	4.65±0.01	48.52±1.99	1.32±0.07
	2	0.74±0.04	4.21±0.06	48.61±2.26	1.63±0.05
	4	0.71±0.02	5.26±0.07	51.20±1.25	1.73±0.05
	6	0.66±0.07	4.49±0.39	50.03±1.06	2.27±0.02
	8	0.56±0.02	4.64±0.11	57.17±1.99	1.43±0.03
P4	0	1.12±0.07	4.65±0.01	48.52±1.99	1.32±0.07
	2	0.61±0.09	4.71±0.35	53.24±1.41	1.59±0.06
	4	0.73±0.07	3.43±0.06	47.65±2.95	1.26±0.09
	6	0.40±0.02	3.75±0.12	49.21±1.71	1.48±0.03
	8	0.41±0.04	4.26±0.08	50.34±2.70	0.82±0.08
P4-1	0	1.12±0.07	4.65±0.01	48.52±1.99	1.32±0.07
	2	0.93±0.06	7.08±0.09	49.51±1.12	1.06±0.04
	4	0.71±0.05	4.39±0.08	48.25±3.64	1.04±0.04
	6	0.67±0.04	3.97±0.06	50.59±1.30	1.07±0.06
	8	0.61±0.08	4.71±0.04	53.24±2.06	1.59±0.05
10	0.60±0.03	4.97±0.30	48.75±1.65	1.07±0.04	

¹⁾P1, P4: Soy sauce pickles, not treated with Licorice root.

P1-1, P4-1: Soy sauce pickles, treated with Licorice root 10 g.

²⁾The value is mean±SD.

Table 5. Sensory evaluation scores in *Cedrela sinensis* pickles on stored for 8 weeks at 4°C.

Items	Samples			
	P1 ¹⁾	P1-1	P4	P4-1
Taste (sweetness)	4.80±0.44 ²⁾	5.20±1.30 ^a	4.40±1.51 ^{ab}	4.40±0.50 ^b
Odor	4.25±0.96 ^{ab}	5.00±1.41 ^a	4.20±1.64 ^b	2.80±0.84 ^c
Texture	4.40±0.55 ^b	5.60±1.14 ^a	4.40±1.52 ^{ab}	4.40±0.55 ^b
Overall preference	4.80±0.45 ^a	5.20±1.30 ^a	4.20±1.64 ^{ab}	2.80±0.84 ^b

¹⁾P1, P4: Soy sauce pickles, not treated with Licorice root.

P1-1, P4-1: Soy sauce pickles, treated with Licorice root 10 g.

²⁾The value is mean±SD. Means with different letters within a column are significantly different from other by Duncan's multiple range test(p<0.005).

간장 절임액을 100°C에서 끓여 식혀 사용하였으며, 저장3주에 절임액을 다시 끓여 사용하였던 것과 절임액의 염도 및 밀폐용기에 포장하여 미생물 변화는 나타나지 않았으나, 향후 제품화를 위해서는 포장방법 및 조건에 관한 추가 연구가 필요하다고 생각된다.

Table 6. Change in microorganism of *Cedrela sinensis* pickles on storage period at 4°C.

Storage period (weeks)	Microorganisms			
	General bacteria	<i>E. coli</i>	Lactic acid bacteria	
P1 ¹⁾	0	N.D ²⁾	N.D	N.D
	2	N.D	N.D	N.D
	4	N.D	N.D	N.D
	6	N.D	N.D	N.D
	8	N.D	N.D	N.D
P1-1	0	N.D	N.D	N.D
	2	N.D	N.D	N.D
	4	N.D	N.D	N.D
	6	N.D	N.D	N.D
	8	N.D	N.D	N.D
P4	0	N.D	N.D	N.D
	2	N.D	N.D	N.D
	4	N.D	N.D	N.D
	6	N.D	N.D	N.D
	8	N.D	N.D	N.D
P4-1	0	N.D	N.D	N.D
	2	N.D	N.D	N.D
	4	N.D	N.D	N.D
	6	N.D	N.D	N.D
	8	N.D	N.D	N.D
10	N.D	N.D	N.D	

¹⁾P1, P4: Soy sauce pickles, not treated with Licorice root.

P1-1, P4-1: Soy sauce pickles, treated with Licorice root 10 g.

²⁾The value is mean±SD.

요 약

본 연구에서는 참죽 순의 간장 절임 조건에 따른 품질 특성을 조사하였다. 그 결과 참죽 순의 pH 및 산도 변화는 감초를 첨가한 구간에서 조금 적게 감소하는 경향을 나타내었다. 기용성 고형분 함량 및 염도 변화는 저장 기간이 경과할수록 서서히 감소하는 경향을 나타내었다. 참죽 순의 색

도 변화는 저장 기간이 경과할수록 간장에 의해 녹색에서 어두운 녹색으로 변화하는 경향을 나타내었다. 찹죽 순의 조직감 변화는 특유의 특성에 따른 차이를 나타냈으며, 감초를 첨가한 구에서의 변화가 적은 것으로 나타났다. 그리고 관능적 특성은 P1-1구간에서 전반적으로 가장 높게 나타났다. 간장 절임액의 pH 및 산도 변화는 저장 기간이 경과할수록 감소하는 경향을 나타내었다. 가용성 고형분 함량 및 염도 변화는 크게 나타나지 않았으며, 설정된 조건에서 저장 기간 동안 미생물 변화는 나타나지 않았다. 이상의 결과에서 찹죽 간장 절임액 조건 및 절임 기간 중 품질 변화에 관한 조건이 설정되어 찹죽을 이용한 다양한 절임식품의 상용화가 가능 할 것으로 기대되었다.

감사의 글

본 연구는 농촌진흥청 지역농업특성화기술개발사업(과제번호: 2011-0803)의 연구비 지원으로 이루어졌으며, 이에 감사드립니다.

참고문헌

1. Shin HJ, Jeon YJ, Shin HJ (2008) Physiological activities of extracts of *Cedrela sinensis* leaves. Korean J Biotechnol Bioeng, 23, 164-168
2. Park JC, Yu YB, Lee JH, Kim NJ (1994) Studies on the chemical components and biological activities of edible plants in Korea(VI)-Anti-inflammatory and analgesic effects of *Cedrela sinensis*, *Oenanthe javanica* and *Artemisia princeps* var. *orientalis*. J Korean Soc Food Nutr, 23, 116-119
3. Choi YJ (1992) Wild-growing and utilization, Ohsung Publisher, Seoul, p 206
4. Kim JA (2009) Quality changes of immature cherry tomato pickles with different concentration of soy sauce and soaking temperature during storage. Graduate school, MS Thesis, Ewha Womans University, Seoul
5. Park YK, Park MW, Choi IW, Choi HD (2003) Effects of various salt concentrations in physicochemical properties of brined cucumbers for pickle process. J Korean Soc Food Sci Nutr, 32, 526-530
6. Park BH, Jeon ER, Kim SD, Cho HS (2009) Changes in the quality characteristics of lotus root pickle with beet extract during storage. J Korean Soc Food Sci Nutr, 38, 1124-1129
7. Lyu ES, Lee KE, Choi DM, Shin DJ (2007) Establishment of the preparation method on quality changes of seasoned perilla leaves during storage. Korean J Food Preserv, 14, 598-604
8. Woo NRY, Chung HK, Kang MH (2005) Properties of korean traditional pepper pickle made by different preheating temperature treatments. J Korean Soc Food Sci Nutr, 34, 1219-1225
9. Yoon KY, Hong JY, Shin SR (2006) Effect of salting methods on component and quality characteristics of eggplants. J Korean Soc Food Sci Nutr, 35, 786-790
10. Park JC, Chun SS, Kim SH (1995) Changes on the quercitrin content in the preparation for the leaves of *Cedrela sinensis*. Korean J Soc Food Sci, 11, 303-308
11. Park JC, Kim SH (1995) Seasonal variation of flavonoid contents in the leaves of *Cedrela sinensis*. Korean J Soc Food Nutr, 24, 578-581
12. Park JC, Chun SS, Young HS, Kim SH (1993) Studies on the chemical components and biological activities of edible plants in Korea(II). Korean J Soc Food Nutr, 22, 518-585
13. Park JC, Yu YB, Lee JH, Kim NJ (1994) Studies on the chemical components and biological activities of edible plants in Korea(VI). Korean J Soc Food Nutr, 23, 116-119
14. AOAC(1990) Official methods of analysis. 15th ed, Association of official analytical chemists, Washington DC, USA, p 335
15. Kim SC, Jim SY, Ha HC, Park KS, Lee JS (2001) The preparation of mushroom pickles and change in quality during storage. J East Asian Soc Dietary Life, 11, 400-408
16. Park ML (2008) A study on the characteristics of pine-tree mushroom(*Tricholoma matsutake* Sing.) pickle for the standard recipe. Korean J Culin Res, 14, 55-66
17. Jung ST, Lee HY, Park HJ (1995) The acidity, pH, salt content and sensory scores change in *Oyijanachi* manufacturing. J Korean Soc Food Nutr, 24, 606-612
18. Park MW, Park YK (1998) Changes of physicochemical and sensory characteristics of *Oiji* (Korean pickled cucumbers) prepared with different salts. Korean J food Sci Nutr, 27, 419-424
19. 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
20. Han GJ, Jang MS, Shin DS (2007) Changes in the quality characteristics of *Aralia continentalis* kitagawa pickle during storage. Korean J Food Cookery Sci, 23, 294-301

21. Kim WJ, Ku KH, Cho HO (1988) Changes in some physical properties of *Kimchi* during salting and fermentation. Korean J Food Sci Technol, 20, 483-487
 22. Jeong DY, Kim YS, Lee SK, Jung ST, Jeong EJ, Kim HE, Shin DH (2006) Comparison of physicochemical characteristics of pickle manufactured in folk villages of sunchang region. J Fd Hyg Safety, 21, 92-99
 23. Kim JG, Choi HS, Kim SS, Kim WJ (1989) Changes in physico-chemical and sensory qualities of korean pickled cucumbers during fermentation. Korean J Food Soc Technol, 21, 838-844
 24. Lee IS, Park WS, Koo YJ, Kang KH (1994) Comparison of fall cultivars of chinese cabbage for *Kimchi* preparation. Korean J Food Sci Technol, 26, 226-230
-
- (접수 2012년 9월 17일 수정 2012년 10월 26일 채택 2012년 11월 9일)