

Change in the Quality Characteristics of *Acanthopanax* and *Cedrela* Shoot by Salting Conditions

Sun Hwa Kim, Se-Young Jang and Yong-Jin Jeong[†]

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

염장조건에 따른 오가피 및 참죽 순의 품질특성 변화

김선화 · 장세영 · 정용진[†]

계명대학교 식품가공학과

Abstract

The quality characteristics of *Acanthopanax* and *Cedrela* shoots during their preservation were investigated according to the salting conditions to improve the use of the shoots. The results were as follows: The pH of added ionization mineral during the storage did not change. The salinity of the salt-stored *Acanthopanax* and *Cedrela* tended to insignificantly change as their storage temperature changed and increase during the addition of the ionization mineral. In terms of the color values, the b value of the added non-ionization mineral tended to increase and that of the added ionization mineral tended to gradually decrease. The texture of *Acanthopanax* and *Cedrela* shoots to which an ionization mineral was added tended to decrease gradually during their storage, and was highest when 50 ppm of the ionization mineral was added. The total chlorophyll contents tended to decrease during the salt storage, did not change significantly with the change in the added ionization mineral, and decreased at the storage temperature of 10°C. Therefore, it can be concluded that quality of *Acanthopanax* and *Cedrela* shoots can be maintained when they are stored in ionization mineral addition.

Key words : *Acanthopanax*, *Cedrela*, salting, texture, ionization mineral

서 론

최근 친환경적 먹거리에 대한 소비가 증가하면서 식품학적 가치가 확인된 식물들은 품종 개량 및 재배 방법이 개발되어 생산량이 증가되어 농가 소득 작물로 각광받고 있다. 각 지역에서는 특화 작물을 이용한 음식을 개발하고 브랜드화를 추진 중이며, 특히 엄나무, 참죽나무, 두릅, 오가피, 화살나무, 다래, 뽕나무 등 봄에 처음 돌아나는 새순을 식용하는 햇순나물의 활용에 대한 관심이 높아지고 있다(1).

오가피(*Acanthopanax*)는 두릅나무과(*Araliaceae*)에 속하는 오가피속 식물로 낙엽활엽수로서, 예로부터 한방과 민간요법에서 강장, 거습, 진통효과가 있어 약재로 널리 사용되어왔다(2). 특히 잎과 뿌리에 비타민 및 미네랄 성분을 풍부하게 함유하고 있는 오가피의 주요 성분은 eleutheroside

계이며, oleanolate 계열의 saponin 배당체들이 항당뇨 활성을 가진 것으로 보고되었다(3-5). 참죽나무(*Cedrela*)는 쥐손이풀목 멸구슬나무과에 속하는 낙엽교목으로 독특한 향 때문에 향춘수라고도 불리며(6), 참죽나무의 잎에는 단백질, 당질, 지질, 철분인 무기질과 비타민 C가 함유되어 있어(7), 소염, 해독, 살충의 효능이 있어 장염, 이질 등의 치료에 이용하여 수렴제, 피부질환에 효능이 있는 것으로 알려져 있다(8). 참죽 순은 오래전부터 식품으로 이용해 왔으며 특히 사찰에서 차와 나물로 즐겨먹던 고급 전통식품 중의 하나이다(7). 오가피와 참죽 순은 봄철 일시적으로 수확·생산되며, 수분함량이 높아 저장성이 낮고 유통기한이 짧은 문제점이 있으나(1), 활용방안에 대한 연구는 미비한 실정이다. 참죽에 관한 연구에는 참죽나무 잎의 성분 관련 연구(8), 참죽나무의 종자성분 연구(9)에 대한 보고가 있을 뿐 저장성을 향상시키기 위한 방법으로 염장을 하여 조사한 연구는 없는 실정이다. 오가피에 관한 연구로는 오가피 추출물의 항암효과(10) 및 분말을 이용한 떡 제조(11)

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

에 대한 연구가 보고 되었을 뿐 가공 및 활용방법에 관한 연구는 시작 단계이다. 오가피 및 참죽 순을 이용한 다양한 활용방법을 위한 가공방법 및 저장방법에 관한 연구가 필요한 실정이다. 일반적으로 채소절임가공품들은 가공방법이 용이하고 고액의 장비나 시설을 필요치 않으므로 다양한 가공기술이 접목되어진다면 세계적으로 우수한 채소 절임류가 발달 할 것으로 기대되며(12), 절임 방법 중 소금을 첨가하는 염장은 소금을 조직 내로 침투시켜 필요한 미생물 외에는 생육이 어렵게 되어 장기간 보존할 수 있게 된다(13).

따라서 본 연구는 오가피와 참죽 순을 식품 소재로서의 활용도를 향상시키기 위해 염장 저장조건 및 이온화 무기염류 첨가에 따른 저장 중 품질특성을 조사하였다.

재료 및 방법

재 료

본 실험에 사용된 오가피 및 참죽 순은 2011년 4월 중순 경상북도 상주시에서 재배한 것을 상주시 소재 외서농협에서 구입하였으며, 염장에 사용된 소금은 일반 제제염(88%)으로 구입하여 사용하였다. 액상의 이온화무기염류(이온화율 90%이상)는 (주)KMF에서 제공받아 사용하였다.

오가피와 참죽 순의 염장

오가피 및 참죽 순의 염장은 8, 10 및 12%(w/v)의 염농도 및 저장온도 4℃와 10℃에 저장하여 예비 실험한 결과, 색도 변화 및 조직감에서 결과가 좋은 12% 염농도를 선택하여 이온화 무기염류를 첨가하여 제조하였다. 오가피와 참죽 순은 이물질을 제거한 후 95℃, 1%(w/v) 소금물에서 오가피 순은 1분 40초, 참죽 순은 40초 동안 blanching 하였다. 그 후 흐르는 냉수(10~20℃)에 행군 다음 3시간 동안 실온에서 물기를 제거하였다. Blanching한 오가피 및 참죽 순 60 g을 500 mL 용기에 넣고 제제염으로 12%(w/v) 농도로 제조한 염수 400 mL에 이온화 무기염류 50 및 100 ppm(w/v)을 첨가하여 4℃와 10℃에서 염장하면서 저장온도와 이온화 무기염류에 따른 변화를 2개월 간격으로 조사하였다.

pH

pH는 염장한 오가피와 참죽 순 5 g을 homogenizer (HF-93, SMT Co Ltd, Tokyo, Japan)로 10,000 rpm, 5분간 균질화한 후 300% 가수하여 pH meter (Metrohm 691, Metrohm UK Ltd, Herisau, Switzerland)를 이용하여 측정하였다.

염 도

염장한 오가피와 참죽 순 5 g을 homogenizer (HF-93,

SMT Co)로 10,000 rpm에서 5분간 균질화한 후 100 mL로 정용하여 여과지(Whatman No 1, England)로 여과한 여액을 분석 시료로 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.

색 도

색도는 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.

총 클로로필 함량

총 클로로필 함량은 염장한 오가피와 참죽 순 10 g에 85% acetone 30 mL을 첨가하여 12시간 추출하였다. 추출액을 여과지(Whatman No 1)로 여과하여 ethyl ether 30 mL로 클로로필을 분리한 후 absolute sodium sulfate로 ether층을 완전히 탈수 여과하여 UV-visible spectrophotometer (UV-1601, Shimadzu Co, Kyoto, Japan)를 사용하여 642.5 nm 및 660 nm에서 흡광도를 측정하였다(15).

조직감

염장한 오가피와 참죽 순의 줄기부분을 길이 50 mm, 높이 5 mm로 시료를 제조한 후 Rheometer (CR-100, Sun scientific Co Ltd, Tokyo, Japan)를 이용하여 load cell 10 kg, table speed 80 mm/min, set value 2.0 mm, adaptor No 20(∅ 20 mm)으로 하여 경도(hardness)와 강도(strength)를 조사하였다.

통계처리

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

결과 및 고찰

염농도 설정을 위한 오가피 및 참죽 순의 색도 및 조직감 변화

오가피 및 참죽 순의 염장농도 선정을 위해 8, 10 및 12% 염농도로 4℃ 및 10℃에 저장하면서 저장온도 및 저장기간에 따른 색도 변화와 조직감을 조사한 결과는 Table 1과 2에 나타내었다. 오가피 순의 색도 변화는 저장초기 L, a 및 b값은 47.1, -15.2 및 16.5이었으나, 저장기간이 경과할수록 b값은 조금씩 증가하는 경향을 나타내어 저장초기 선명한 녹색이었으나 저장온도가 높고 염장농도가 낮을수록 점점 녹갈색으로 변화하는 것을 확인 할 수 있었다. 오가

피 순의 염장저장 중 경도와 강도는 조금씩 감소하는 경향으로 저장 4개월째 저장온도 4°C, 염장농도 12%에서 경도와 강도는 10.9 kg/m² 및 5.1 kg/m²로 가장 높게 나타내었다.

참죽 순의 색도 변화는 저장초기 L, a 및 b값은 47.7, -10.2 및 16.7이었으나, 저장기간이 경과할수록 a 및 b값이 증가하는 경향을 나타내었다. 참죽 순의 조직감 또한 저장기간이 경과할수록 감소하는 경향을 나타내었다. 일부 구간에서는 물러지는 현상을 확인 할 수 있었다. 저장온도는 4°C보다 10°C에서 변화가 크게 일어나, 오가피 및 참죽 순의 염장저장은 저장온도는 4°C, 염장농도는 12%로 선정하여 이온화 무기염류를 첨가량에 따른 품질 변화를 조사하였다.

내었으나, 이온화 무기염류를 첨가한 구에서는 첨가량 및 저장온도에 따른 변화는 오가피 염장과 비슷한 결과를 나타내었다. 이러한 결과는 Kim 등(16)이 오이의 건식 절임조건에서 저장온도가 낮을수록, 절임 염도가 높을수록 pH는 감소하는 경향이 느리게 나타난다는 보고와 비슷한 결과이다. 일반적으로 저장온도는 미생물의 생육과 효소의 활성화 및 화학반응의 절대적인 영향을 미쳐 식품의 품질 보존을 위해 조절되어야 하는 중요한 인자로써(17), 염장한 오가피와 참죽 순의 저장 중 pH는 저장온도가 낮고 염수 농도가 높은 구간의 변화가 적은 것으로 나타났다. 오가피와 참죽 순을 염장하여 저장할 때는 pH의 변화가 미비한 4°C에서

Table 1. Change in Hunter's color value and texture of *Acanthopanax* in different salt concentrations according to storage periods

Temp (°C)	Salt conc (%)	Storage period (mon)	Hunter's color value			Texture (kg/m ²)		
			L	a	b	Strength	Hardness	
4	8	0	47.1±0.1 ¹⁾	-15.2±0.1	16.5±0.1	7.7±0.4	13.2±1.5	
		2	48.3±0.4	-3.2±0.2	23.8±0.7	5.6±0.4	10.6±0.5	
		4	40.4±0.9	6.8±0.1	28.8±0.8	3.4±0.5	8.7±0.5	
	10	0	47.1±0.1	-15.2±0.1	16.5±0.1	7.7±0.4	13.2±1.5	
		2	47.8±0.0	-9.8±0.1	29.2±0.5	6.6±0.2	11.5±0.7	
		4	43.2±0.0	5.2±0.2	32.8±0.8	4.7±0.1	9.0±0.5	
	12	0	47.1±0.1	-15.2±0.1	16.5±0.1	7.7±0.4	13.2±1.5	
		2	47.5±0.3	-7.6±0.0	28.3±1.0	7.6±0.5	13.6±0.2	
		4	37.4±1.8	-4.6±0.2	25.7±1.3	5.1±0.9	10.9±1.8	
	8	8	0	47.1±0.1	-15.2±0.1	16.5±0.1	7.7±0.4	13.2±1.5
			2	46.9±1.3	-10.0±0.4	22.4±1.2	5.6±1.6	10.9±0.8
			4	48.2±0.2	5.6±0.6	27.0±0.6	3.2±0.2	8.0±1.2
10		0	47.1±0.1	-15.2±0.1	16.5±0.1	7.7±0.4	13.2±1.5	
		2	43.5±0.2	-8.9±0.1	28.7±0.0	6.1±1.2	10.2±2.2	
		4	45.2±0.0	6.2±0.2	32.8±0.8	4.2±2.2	7.2±2.2	
12	0	47.1±0.1	-15.2±0.1	16.5±0.1	7.7±0.4	13.2±1.5		
	2	50.0±0.1	2.8±0.6	29.6±0.2	6.7±0.3	12.5±0.4		
	4	45.3±0.4	4.8±0.4	28.4±1.1	4.7±0.3	9.5±0.4		

¹⁾Values are means of triplicate determinations

염장 중 오가피와 참죽 순의 pH 변화

염수 농도 12%에 이온화 무기염류를 각각 첨가하여 오가피와 참죽 순을 침지시킨 후 4°C와 10°C에서 저장하면서 2개월 간격으로 pH를 조사한 결과는 Table 3에 나타내었다. 오가피 순은 저장초기 pH 6.0을 나타냈으며, 저장 4개월 이온화 무기염류를 첨가하지 않은 구는 pH 5.7~5.6을 나타내었으나, 이온화 무기염류를 첨가한 구에서는 pH 5.8로 이온화 무기염류의 첨가량에 따른 차이는 크지 않았다. 참죽 순은 저장초기 pH 5.8이었으며 저장 4개월 이온화 무기염류를 첨가하지 않은 구에서는 저장온도 4°C에서는 pH 5.6, 저장온도 10°C에서는 pH 5.4로 감소하는 경향을 나타

저장하는 것이 적절할 것으로 생각된다.

염장 중 오가피와 참죽 순의 염도 변화

이온화 무기염류를 첨가한 염수 12%에 염장한 오가피와 참죽 순의 저장기간 동안 염도를 조사한 결과를 Table 4에 나타내었다. 오가피와 참죽 순의 염도 변화는 저장온도가 높을수록 서서히 증가하는 경향을 나타내었다. 오가피 순의 염도는 저장온도 4°C, 저장기간 동안 변화를 살펴보면, 저장 2개월에는 이온화 무기염류를 첨가하지 않은 구에서는 8.6%이며, 50 ppm을 첨가한 구에서는 8.6%, 100 ppm을 첨가한 구에서는 8.8%을 나타내었으며, 저장 4개월에는

이온화 무기염류를 첨가하지 않은 구에서는 8.8%이며, 50 ppm을 첨가한 구에서는 8.7%, 100 ppm을 첨가한 구에서는 9.0%로 이온화 무기염류를 100 ppm 첨가한 구가 가장 높게 나타났으며, 저장온도 10°C는 저장 2개월에는 이온화 무기염류를 첨가하지 않은 구에서는 8.9%이며, 50 ppm을 첨가한 구에서는 8.7%, 100 ppm을 첨가한 구에서는 8.7%을 나타내었으며, 저장 4개월에는 이온화 무기염류를 첨가하지 않은 구에서는 8.9%이며, 50 ppm을 첨가한 구에서는 9.0%, 100 ppm을 첨가한 구에서는 9.1%로 저장 2개월에는 이온화 무기염류를 첨가하지 않은 구에서 높게 나타났으나, 저장 4개월에는 이온화 무기염류를 첨가한 구에서 높게

나타났다. 참죽 순의 염도는 저장온도 4°C, 저장기간 동안 변화를 살펴보면, 저장 2개월에는 이온화 무기염류를 첨가하지 않은 구에서는 9.9%이며, 50 ppm을 첨가한 구에서는 9.0%, 100 ppm을 첨가한 구에서는 8.7%을 나타내었으며, 저장 4개월에는 이온화 무기염류를 첨가하지 않은 구에서는 9.7%이며, 50 ppm을 첨가한 구에서는 9.0%, 100 ppm을 첨가한 구에서는 9.0%로 이온화 무기염류를 첨가하지 않은 구에서 가장 높게 나타났으며, 저장온도 10°C는 저장 2개월에는 이온화 무기염류를 첨가하지 않은 구에서는 9.8%이며, 50 ppm을 첨가한 구에서는 9.0%, 100 ppm을 첨가한 구에서는 8.7%을 나타내었으며, 저장 4개월에는

Table 2. Change in Hunter's color value and texture of *Cedrela* in different salt concentrations according to storage periods

Temp (°C)	Salt conc (%)	Storage period (mon)	Hunter's color value			Texture (kg/m ²)		
			L	a	b	Strength	Hardness	
4	8	0	47.7±0.3 ¹⁾	-10.2±0.1	16.7±0.3	7.9±0.6	12.2±1.0	
		2	46.8±0.4	0.9±0.5	26.8±0.8	3.5±0.1	8.3±0.3	
		4	47.3±0.7	5.1±0.6	22.6±2.0	1.8±1.3	7.7±0.8	
	10	0	47.7±0.3	-10.2±0.1	16.7±0.3	7.9±0.6	12.2±1.0	
		2	47.3±0.2	1.5±1.1	27.4±0.7	3.3±0.5	10.3±1.2	
		4	43.5±0.1	4.3±0.1	27.4±0.6	2.0±0.3	7.1±0.9	
	12	0	47.7±0.3	-10.2±0.1	16.7±0.3	7.9±0.6	12.2±1.0	
		2	45.4±0.2	4.4±0.3	25.4±0.8	4.4±0.0	11.5±0.9	
		4	48.3±0.9	7.8±0.2	28.4±3.3	2.5±0.4	9.6±0.3	
	10	8	0	47.7±0.3	-10.2±0.1	16.7±0.3	7.9±0.6	12.2±1.0
			2	45.3±0.1	-5.8±0.0	28.2±0.6	4.1±0.5	8.3±0.2
			4	48.4±0.1	8.9±0.2	28.1±0.2	2.0±0.0	6.1±0.3
10		0	47.7±0.3	-10.2±0.1	16.7±0.3	7.9±0.6	12.2±1.0	
		2	48.8±0.2	4.4±0.1	27.7±0.1	4.3±0.0	7.8±0.4	
		4	47.8±0.2	8.2±0.1	28.8±1.0	1.3±0.0	5.3±0.2	
12	0	47.7±0.3	-10.2±0.1	16.7±0.3	7.9±0.6	12.2±1.0		
	2	50.7±0.1	2.7±0.7	32.0±3.7	3.6±0.5	10.9±0.6		
	4	50.0±0.9	7.5±0.3	32.9±0.1	1.2±0.1	8.2±0.3		

¹⁾Values are means of triplicate determinations

Table 3. Changes in pH of *Acanthopanax* and *Cedrela* in different ionization mineral concentrations during storage period

Temp (°C)	Storage period (mon)	<i>Acanthopanax</i> (NaCl 12%)			<i>Cedrela</i> (NaCl 12%)		
		Control	50 ppm	100 ppm	Control	50 ppm	100 ppm
4	0	6.0±0.1 ¹⁾	6.1±0.1	6.1±0.1	5.8±0.1	5.8±0.0	5.8±0.0
	2	6.0±0.1	5.9±0.0	5.7±0.0	5.8±0.1	5.8±0.0	5.7±0.0
	4	5.7±0.1	5.8±0.0	5.8±0.0	5.6±0.1	5.8±0.0	5.8±0.0
10	0	6.0±0.1	6.1±0.1	6.1±0.1	5.8±0.1	5.8±0.0	5.8±0.0
	2	5.9±0.1	5.6±0.0	5.9±0.0	5.7±0.1	5.6±0.0	5.8±0.0
	4	5.6±0.1	5.8±0.0	5.8±0.0	5.4±0.1	5.8±0.0	5.8±0.0

¹⁾Values are means of triplicate determinations

Table 4. Changes in salinity of *Acanthopanax* and *Cedrela* in different ionization mineral concentrations during storage period

(unit : %)

Temp (°C)	Storage period (mon)	<i>Acanthopanax</i> (NaCl 12%)			<i>Cedrela</i> (NaCl 12%)		
		Control	50 ppm	100 ppm	Control	50 ppm	100 ppm
4	0	0.0±0.0 ¹⁾	0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.1
	2	8.6±0.1	8.6±0.1	8.8±0.1	9.9±0.1	9.0±0.1	8.7±0.1
	4	8.8±0.1	8.7±0.1	9.0±0.1	9.7±0.1	9.0±0.1	9.0±0.1
10	0	0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.1
	2	8.9±0.1	8.7±0.1	8.7±0.1	9.8±0.1	9.0±0.1	8.7±0.1
	4	8.9±0.1	9.0±0.1	9.1±0.1	9.6±0.1	9.0±0.1	9.1±0.1

¹⁾Values are means of triplicate determinations.

이온화 무기염류를 첨가하지 않은 구에서는 9.6%이며, 50 ppm을 첨가한 구에서는 9.0%, 100 ppm을 첨가한 구에서는 9.1%로 저장기간이 경과할수록 이온화 무기염류를 첨가하지 않은 구에서는 높은 염도를 나타냈으며 저장 온도에 따른 차이는 미비하였다. 이러한 결과는 Han 등(18)의 땅두릅 김치에서 0.3% CaCl₂를 처리 한 구간에서 염농도가 1% 정도 높게 나타났다는 보고와 유사한 결과이다. 염장식품은 저장 중 삼투압현상에 의해 일정 기간이 지나면 소금이 다시 염수로 빠져 나오는 현상을 나타낸다(19). 또한, 오가피와 참죽 순은 저장온도 10°C 구간은 4°C에 비해 소금 침투가 빠르게 진행되었으며, 이온화 무기염류를 첨가한 구에서 소금 침투력이 느린 결과를 나타내었다. 이러한 염장 중 염도 증가 현상은 저장기간 중 순 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(20,21).

염장 중 오가피와 참죽 순의 색도 변화

햇순나물의 색도 변화는 Table 5와 같이, 오가피 순의 blanching 후 L, a 및 b값은 47.1, -15.2 및 16.5, 참죽 순의 blanching 후 L, a 및 b값은 47.7, -10.2 및 16.7을 나타내었다. 염장 저장 중 오가피 순은 L 및 b값이 이온화무기염류를 첨가하지 않은 구에서는 증가하는 경향을 나타냈으며, 이온화 무기염류를 첨가한 구에서는 조금씩 감소하는 경향을 나타내었으며, 낮은 온도에서 저장하는 구의 변화가 미비한 것으로 나타났다. 참죽 순은 저장기간이 경과할수록 L 및 b값이 감소하는 경향을 나타내었다. 이러한 색변화는 오가피와 참죽 순에 있는 chlorophyll이 pheophorbide나 pheophytin으로 전환되면서 일어나는 색상 변화로 알려져 있으며(21), Kwon 등(22)은 건식 절임법으로 제조한 오이지의 L값과 b값이 저장 중 감소하는 경향을 나타내며, 저장 온도가 낮고 염수 농도가 높을수록 L값이 유지된다고 보고한 바 있다. 오가피 및 참죽 순의 색도 변화는 저장초기에

차이가 나타났으나, 4개월의 저장기간 동안 이온화 무기염류의 첨가량에 따른 변화는 크지 않았으며, L값과 b값은 감소하는 경향을 나타내는 것은 녹색색으로 변화하는 것으로 생각된다.

염장 중 오가피와 참죽 순 조직감의 변화

염장 저장중인 오가피와 참죽 순의 조직감을 조사한 결과는 Table 6에 나타내었다. 오가피 순은 blanching 후 강도 7.7 kg/m², 경도 13.2 kg/m²였으며, 저장 2개월까지는 증가한 후 감소하는 경향을 나타내었으나, 이온화 무기염류를 50 ppm을 첨가한 구에서 비교적 높은 경향을 나타내었다. 참죽 순은 blanching 후 강도는 7.9 kg/m², 경도는 12.2 kg/m²였으며, 이온화 무기염류를 첨가한 구에서는 저장 2개월에 조금 증가하였다가 저장기간 동안 감소하는 경향을 나타내었다. 이러한 결과는 저장기간 중 강도와 경도가 감소하는 것은 식물 조직 세포막 사이에 존재하는 연화효소작용으로 불용성 펙틴이 수용성 펙틴으로 바뀌면서 나타나는 현상으로(23), 저장초기에는 소금에 의해 연화효소가 억제되지만 저장기간이 경과할수록 숙성과 연화가 진행되어 강도와 경도는 지속적으로 감소하게 되는 것으로 생각된다. Han 등(24)은 땅두릅 피클을 제조할 때 0.3% 염화칼슘 처리를 병행하면 저장기간 동안 경도가 유지된다는 보고와 Pek 등(25)은 배추김치의 연화 방지를 위하여 50°C의 0.05 M CaCl₂ 용액에서 예열 처리한 결과 경도가 증가하고 연화가 현저히 방지되었다는 보고 및 Yoo 등(26)이 보고한 오이지와 오이피클의 연부 현상을 지연시키기 위해 CaCl₂를 첨가하였을 때, 제조 당일보다 경도가 높게 나타내어 CaCl₂의 경도 유지 효과 외에 증가 효과도 보였다는 보고와 비슷한 결과를 나타내었다. Shim 등(27)은 항균력이 있는 솔잎, 양파 등을 첨가하여 오이지의 연화를 지연시킬 수 있다고 보고한 바 있다. 일반적으로 피클 제조과정 중 CaCl₂ 용액을 첨가하는 목적은 pectin enzyme 중 PE는 펙틴의 methoxyl기를 떼어내고 유리 카르복시기를 만들어 펙틴물질들 사이에 Ca²⁺를 통해 가교 결합으로 식물조직의 경도를 증가시켜

Table 5. Changes in Hunter's color value of *Acanthopanax* and *Cedrela* in different ionization mineral concentrations during storage period

Samples	Addition (ppm)	Temp (°C)	Storage period (mon)	Hunter's color value		
				L	a	b
<i>Acanthopanax</i>	Control	4	0	47.1±0.1 ¹⁾	-15.2±0.1	16.5±0.1
			2	47.5±0.3	-7.6±0.0	28.3±1.0
			4	37.4±1.8	-4.6±0.2	25.7±1.3
		10	0	47.1±0.1	-15.2±0.1	16.5±0.1
			2	50.0±0.1	2.8±0.6	29.6±0.2
			4	45.3±0.4	4.8±0.4	28.4±1.1
	50	4	0	47.1±0.1	-15.2±0.1	16.5±0.1
			2	40.7±0.2	-7.2±2.3	12.0±1.2
			4	38.9±0.3	1.8±0.5	11.1±0.2
		10	0	47.1±0.1	-15.2±0.1	16.5±0.1
			2	37.8±0.2	-6.4±0.4	15.0±0.1
			4	37.6±0.5	3.5±0.5	11.1±0.2
100	4	0	47.1±0.1	-15.2±0.1	16.5±0.1	
		2	43.5±0.6	-7.2±2.6	10.2±4.0	
		4	41.0±0.2	3.7±0.3	10.7±0.2	
	10	0	47.1±0.1	-15.2±0.1	16.5±0.1	
		2	43.1±0.5	-4.3±0.5	16.2±0.4	
		4	40.0±0.2	4.3±0.3	10.7±0.2	
<i>Cedrela</i>	Control	4	0	47.7±0.3	-10.2±0.1	16.7±0.3
			2	45.4±0.2	4.4±0.3	25.4±0.8
			4	48.3±0.9	7.8±0.2	28.4±3.3
		10	0	47.7±0.3	-10.2±0.1	16.7±0.3
			2	50.7±0.1	2.7±0.7	32.0±3.7
			4	50.0±0.9	7.5±0.3	32.9±0.1
	50	4	0	47.7±0.3	-10.2±0.1	16.7±0.3
			2	46.8±0.9	-6.6±3.1	16.3±3.5
			4	42.1±0.1	-1.5±0.2	16.0±0.4
		10	0	47.7±0.3	-10.2±0.1	16.7±0.3
			2	44.9±0.5	-2.9±0.1	19.1±2.3
			4	40.4±0.3	1.5±0.2	15.7±0.2
100	4	0	47.7±0.3	-10.2±0.1	16.7±0.3	
		2	49.6±2.6	-9.0±7.5	16.8±4.0	
		4	42.5±0.1	-1.2±0.6	16.4±0.4	
	10	0	47.7±0.3	-10.2±0.1	16.7±0.3	
		2	41.6±0.1	-4.2±0.3	12.4±0.0	
		4	38.9±0.1	1.2±0.6	15.4±0.4	

¹⁾Values are means of triplicate determinations.

조직감에 영향을 주게 되기 때문(24)이라는 설명에서 보듯이 오가피 및 참죽 순의 강도와 경도를 유지하기 위해서는 이온화 무기염류를 첨가한 염수로 염장한 후 10°C보다 4°C에서 저장하는 것이 적절할 것으로 생각된다. 또한 염장과

정에서 칼슘과 향균성 원료 등을 병행처리 하면 저장 중 강도와 경도를 유지할 수 있을 것으로 생각되며, 이에 대한 추가적인 연구가 요구된다.

Table 6. Changes in texture of *Acanthopanax* and *Cedrela* in different ionization mineral concentrations during storage period

		(unit : kg/m ²)						
Temp(°C)		4			10			
Storage period(mon)		0	2	4	0	2	4	
<i>Acanthopanax</i>	Control	Hardness	13.2±1.5 ¹⁾	13.6±0.2	10.9±1.8	13.2±1.5	12.5±0.4	9.5±0.4
		Strength	7.7±0.4	7.6±0.5	5.1±0.9	7.7±0.4	6.7±0.3	4.7±0.3
	50 ppm	Hardness	13.2±1.5	15.2±1.2	11.2±0.2	13.2±1.5	11.5±0.2	10.2±0.2
		Strength	7.7±0.4	8.1±0.7	7.1±0.3	7.7±0.4	6.2±0.8	6.1±0.3
	100 ppm	Hardness	13.2±1.5	13.4±0.8	11.5±0.4	13.2±1.5	10.2±0.9	9.5±0.2
		Strength	7.7±0.4	7.2±0.4	7.0±0.1	7.7±0.4	6.0±1.1	6.0±0.1
<i>Cedrela</i>	Control	Hardness	12.2±1.0	11.5±0.9	9.6±0.3	12.2±1.0	10.9±0.6	8.2±0.3
		Strength	7.9±0.6	4.4±0.0	2.5±0.4	7.9±0.6	3.6±0.5	1.2±0.1
	50 ppm	Hardness	12.2±1.0	12.6±0.9	11.1±0.7	12.2±1.0	13.0±0.4	10.1±0.7
		Strength	7.9±0.6	6.3±0.8	5.9±0.4	7.9±0.6	7.1±0.2	5.9±0.4
	100 ppm	Hardness	12.2±1.0	12.4±1.0	11.7±0.1	12.2±1.0	10.8±0.6	9.7±0.1
		Strength	7.9±0.6	6.6±0.5	5.6±0.1	7.9±0.6	5.7±0.9	5.6±0.1

¹⁾Values are means of quintuple determinations.

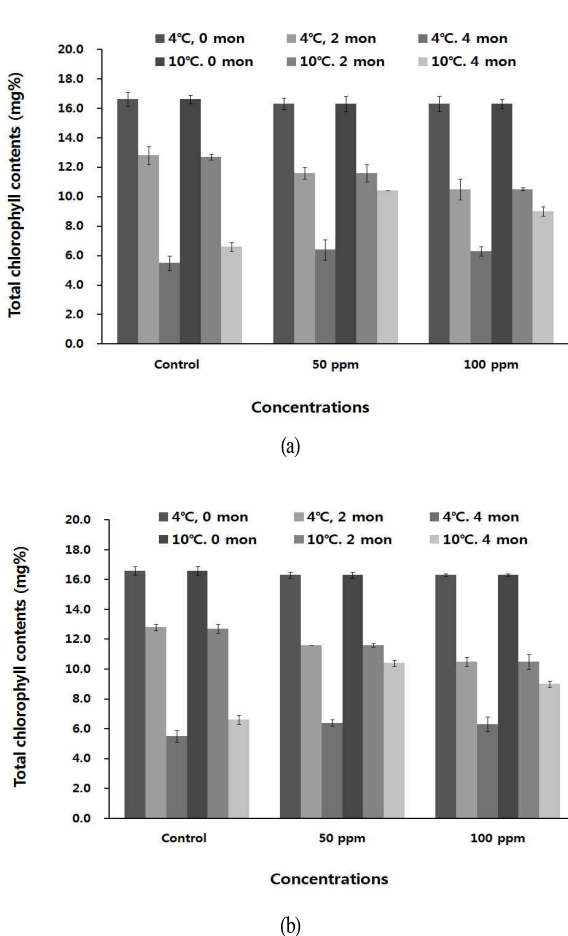


Fig. 1. Changes in total chlorophyll contents of *Acanthopanax* and *Cedrela* shoots in different ionization mineral concentrations during storage period.

(a) *Acanthopanax* (b) *Cedrela*.

염장 중 오가피와 참죽 순의 총 클로로필 함량 변화

저장온도와 염수 농도에 따라 오가피와 참죽 순의 총 클로로필의 함량을 조사한 결과는 Fig. 1에 나타내었다. 염장 전 총 클로로필 함량은 오가피 순 16.4 mg%, 참죽순 16.3 mg%를 나타냈으나, 저장기간 동안 오가피와 참죽 순의 총 클로로필 함량은 조금씩 감소하는 경향을 나타내었으며, 저장온도에 따른 변화는 저장 2개월에는 큰 변화를 나타내지 않았으나, 저장 4개월에는 저장온도 10°C에서 클로로필 함량이 감소하는 경향을 나타내었다. 이러한 결과는 Park 등(28)이 저장기간이 경과할수록 오이김치의 클로로필 함량이 감소한다고 보고한 것과 비슷한 경향이다. Kim 등(20)은 저장 중 오이의 클로로필이 갈색의 pheophytin로 전환되어 함량이 감소한다고 보고한 바 있다. 일반적으로 잎과 줄기에 널리 분포하는 녹색의 색소로 엽록체에 존재하며 채소나 과일의 신선함을 나타내는 지표이며, 다양한 생리 활성을 가진 성분(29)이기도 한 클로로필은 산, 가열, 알칼리에 의한 영향, 염류에 의한 영향, 지질 산화에 의한 영향, 빛에 의한 영향 등으로 변화가 일어날 수 있다(30)는 보고가 있듯이 오가피 및 참죽 순의 클로로필 함량의 변화는 12% 염수에 침지시켜 저장기간 동안의 변화를 조사한 결과이므로 염류에 의한 변화로 저장기간이 경과함에 따라 녹색이 얼어지면서 갈색의 pheophytin이 생성됨으로써 함량이 감소한 것으로 생각된다.

요 약

본 연구에서는 염장한 오가피와 참죽 순의 활용도를 높

이기 위해 이온화 무기염류를 첨가하여 염장조건에 따른 저장 중 품질 특성을 조사하였다. 그 결과, 염장한 오가피와 참죽 순은 저장 중 이온화 무기염류 첨가에 따른 pH 변화는 크게 나타나지 않았다. 오가피와 참죽 순의 염도는 저장온도에 따른 큰 차이는 없으며 이온화 무기염류를 첨가한 구에서 서서히 증가하는 경향을 보였다. 색도는 염장저장 중 변화가 크지 않는 경향을 나타내었다. 염장한 오가피와 참죽 순의 조직감은 이온화 무기염류를 첨가한 구에서 서서히 감소하였으며, 이온화 무기염류 50 ppm을 첨가한 구에서 가장 높게 나타났다. 총 클로로필 함량은 염장 동안 감소하는 경향이며, 이온화 무기염류 첨가량에 따른 큰 차이는 없었으나, 저장온도 10℃에서는 감소하는 경향을 나타내었다. 따라서 염장한 오가피와 참죽 순은 이온화 무기염류를 첨가하여 저장하는 것이 품질 유지에 효과적으로 생각된다.

감사의 글

본 연구는 농촌진흥청 지역농업특성화기술개발사업(과제번호: 2009-0373)의 연구비 지원으로 이루어졌으며, 이에 감사드립니다.

참고문헌

- Kim MH, Jang HL, Kim NJ, Jang SY, Jeong YJ (2011) Development of *Haetsun Bibimbab* and its nutritional estimation. *Korean J Food Preserv*, 18, 191-198
- Im KR, Kim MJ, Jung TK, Yoon KS (2008) Antioxidant activity of partially purified extracts isolated from *Acanthopanax sessiliflorum* Seeman. *Korean J Biotechnol Bioeng*, 23, 329-334
- Park JH, Lee ES (2006) Pharmacognostical studies on the "O Ga Pi Ip". *Korea J Pharmacogn*, 37, 1-10
- Ham SH, Lim BL, Yu JH, Ka SO, Park BH (2008) Fermentation Increases Antidiabetic effects of *Acanthopanax Senticosus*. *Korean J Oriental Physiology & Pathology*, 22, 340-345
- Kim YS, Kim YG, Lee MK, Han JS, Lee HY (2000) Comparison of biological activity according to extracting solvents of four *Acanthopanax* root bark. *J Med Crop Sci*, 8, 21-28
- Park YH, Jea GY (2004) Tree story of our Nation, 1st ed, Ebilac Press, Seoul p 277
- Shin HJ, Jeon YJ, Shin HJ (2008) Physiological Activities of extracts of *Cedrela sinensis* leaves. *Korean J Biotechnol Bioeng*, 23, 164-168
- Park JC, Young HS, Yu YB, Lee JH (1993) Studies on the chemical components and biological activities of edible plants in Korea(I)-Phenolic compounds from the leaves of *Cedrela sinensis* A Juss. *Yakhak Hoeji*, 37, 306-310
- Mikolajczak KL, Reed DK (1987) Extractives of seeds of the Meliaceae: Effects on *Spodoptera frugiperda*, *Acalymma vittatum*, and *Artemia salina* Leach. *J Chem Ecol*, 13, 99-111
- Yook CS, Rho YS, Seo JY, Leem JY, Han DR (1996) Chemical Components of *Acanthopanax divaricatus* and Anticancer Effect in Leaves. *Yakhak Hoeji*, 40, 251-261
- Shin MJ, Park YM (2006) Quality characteristics of *Gasiogapidduk* by different ratio of ingredients. *J East Asian Soc Dietary Life*, 16, 747-752
- 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
- Kim MJ, Kim SD (1994) The fermentation control of *Kimchi*. *J East Asian Soc Dietary Life*, 4, 75
- AOAC (1990) Official methods of analysis. 15th ed, Association of official analytical chemists, Washington DC, USA, p 335
- Mackinnery, GJ (1941) Absorption of light by chlorophyll solutions. *J Biol Chem*, 140, 315-322
- Kim CH, Yang YH, Kim MR (2005) Effect of blanching and CaCl₂ on the quality characteristics of *Oiji* prepared by dry salting method during storage. *J East Asian Soc Dietary Life*, 15, 219-225
- Chung HS, Youn KS (2005) Changes of physicochemical characteristics of *Acanthopanax senticosus* extract during storage. *Korean J Food Preserv*, 12, 204-208
- Han GJ, Jang MS, Shin DS (2006) Changes in the quality characteristics of storing time of *Aralia continentalis* Kitagawa *Kimchi*. *Korean J Food Cookery Sci*, 23, 681-689
- 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
- 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
- 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
22. Kwon OY, Yang YH, Park WS, Kim MR (2005) Physicochemical and microbial characteristics *Oiji* prepared with dry salting methods during low temperature storage. Korean J Food Cookery Sci, 21, 545-555
23. Jung GH, Rhee HS (1986) Changes of texture in terms of the contents of cellulose, hemicellulose and pectic substances during fermentation of radish *Kimchi*. Korean Soc Food Cookery Sci, 2, 68-75
24. 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
25. Pek UH, Lee KS, Nam SB (1989) Prevention of pectinolytic softening of *Kimchi* tissue. Korean J Food Sci Technol, 21, 149-153
26. Yoo S, Lee JS, Hong WS (1989) Effect of different properties of various salt concentration on physicochemical properties of brined cucumber for pickle process. J Korean Soc Sci Nutr, 32, 526-530
27. Shim YH, Yoo CG, Cha GH (2001) Quality changes of *Oiji* with various antimicrobial ingredients during fermentation. Korean J Soc Food Cookery Sci, 17, 329-337
28. Park ML, Lee YJ, Kozukue N, Han JS, Choi SH, Huh SM, Han GP, Choi SK (2004) Changes of vitamin C and chlorophyll contents in *Oi-Kimchi* with storage time. Korean J Food Culture, 19, 566-572
29. Lee MH, Han JS, Kozukue N (2005) Changes of chlorophyll contents in spinach by growth periods and storage. Korean J Food Cookery Sci, 21, 339-345
30. Jung SJ, Kim GE, Kim SH (2001) The changes of ascorbic acid and chlorophylls content in *Gochu-jangachi* during fermentation. Korean J Soc Food Sci, 30, 814-818

(접수 2012년 6월 8일 수정 2012년 7월 23일 채택 2012년 7월 27일)