

Changes on Quality of *Acanthopanax cortex* and *Aralia elata* Shoots by Blanching Conditions and Thawing Methods

Soo-Jin Lee¹, Ja-Min Kim¹, O-Jun Kwon², Yong-Jin Jeong³, Sang-Chul Woo⁴ and Kyung-Young Yoon¹

¹Department of Food Science and Nutrition, Yeungnam University, Gyeongsan 712-749, Korea

²Gyeongbuk Regional Innovation Agency, Gyeongsan 712-710, Korea

³Department of Food Science and Technology, Keimyung University, Daegu 704-701, Korea

⁴Department of Fire Safety Management, Daegu Health College, Daegu 702-722, Korea

오가피와 두릅 순의 blanching 조건 및 해동방법에 따른 품질 변화

이수진¹ · 김자민¹ · 권오준² · 정용진³ · 우상철⁴ · 윤경영^{1*}

¹영남대학교 식품영양학과, ²경북전략산업기획단, ³계명대학교 식품가공학과, ⁴대구보건대학 소방안전관리과

Abstract

This study was performed to analyze the physicochemical and sensory properties of *Acanthopanax cortex* and *Aralia elata* according to their blanching conditions and thawing methods. In terms of their Hunter colors, the *A. cortex* and *A. elata* that were blanched without adding salt to them for 7 min and 4 min, respectively, had the highest L values. The chlorophyll content (148.7 mg%) of *A. cortex* that was blanched with 1% salt for 4 min was higher than those of the other samples, and the chlorophyll content of *A. elata* was 32.4 mg% when it was blanched for 4 min without salt addition. The sensory test results showed the highest overall preference for the sample that was blanched without salt for 4 min among all the samples. The Hunter color of *A. cortex* did not significantly differ with different thawing methods, but the value of *A. elata* that was thawed in a microwave oven was higher than those of the other samples. The chlorophyll contents of *A. cortex* and *A. elata* that were thawed in a microwave oven were the highest among all the samples. As for the overall preference for the samples according to the thawing method, *A. cortex* and *A. elata* scored highest in the case of thawing at 25°C and in a microwave oven, respectively.

Key words : *Acanthopanax cortex*, *Aralia elata*, blanching condition, thawing method

서 론

두릅(*Aralia elata*)과 오가피(*Acanthopanax cortex*)는 두릅나무과(*Araliaceae*)에 속하는 낙엽관목으로 전국 산지에서 자생하는 약용식물이며, 소비자의 기호도 매우 높은 대표적인 햇순나물이다. 이들의 나무껍질과 뿌리는 약재로, 연한 새순은 고급 나물로 이용되는 등 예로부터 한방과 민간요법, 식용 등으로 이용되어 왔다. 또한 이들 햇순나물에는 폴리페놀, 사포닌, 알칼로이드, 강심배당체, 정유 등의 생리활성물질을 비롯하여 비타민 무기질 등의 영양소가

풍부하게 함유되어 있다(1-4).

최근에는 햇순나물의 생산, 수확이 용이하여 농촌 인구 노령화 및 노동력 부족에 따른 새로운 고소득 작목으로 육성 가능성이 확인되고 있어 재배면적이 증가하고 있는 추세이다. 또한 어린잎과 줄기는 특유의 향과 약간 쓴 맛이 있어 기호식품으로 각광받고 있는 가운데 식용가능한 약리 식물들이 새로운 식품학적 가치가 인정되어 농가소득 증대를 위한 대체 작물로 생산량이 점차 증가 하고 있다(5). 하지만 이들 햇순나물은 출하시기가 한정되어 있고, 높은 수분함량으로 저장성이 낮고 유통기한이 짧다. 그리고 수확량의 대부분은 생체로만 소비되고 이등급 나물은 상품성이 저하되어 소비 유통이 원활하지 않아 신수요 창출을 위한 다양한 형태의 가공품으로 개발하거나 최소한의 가공

*Corresponding author. E-mail : yoonky2441@ynu.ac.kr
Phone : 82-53-810-2878, Fax : 82-53-810-4768

으로 연중 공급할 수 있는 방안이 모색되어야 한다(6,7).

나물류를 연중 공급하거나 가공 유통시키기 위해서는 나물의 품질을 유지할 수 있는 전처리가 필요하고 저장기간을 연장하기 위해 냉장 또는 냉동이 수반되며, 또한 조리나 가공을 위해서는 해동과정이 요구된다. 일반적으로 채소류의 전처리로 blanching이 가장 많이 이용되고 있는데, 이러한 blanching 처리는 제품을 연화시키거나 갈변 등 품질을 저하에 관여하는 효소를 불활성화 시켜 품질변화를 최소화시킨다. 하지만 blanching 공정 중 색, 질감, 맛 및 향의 변화, 수용성 성분의 파괴, 지용성 carotenoid의 산화 등의 문제를 발생시킬 수 있다(8,9). 냉동 저장법은 미생물의 번식을 억제하여 저장 중 식품 품질의 변화를 최소화하는 방법으로 육류, 어류를 비롯하여 다양한 식품의 저장성을 향상시키기 위한 방식으로 주로 사용된다(10). 또한 냉동식품을 조리 또는 가공하기 위해서는 해동을 하게 되는데, 이때 조직의 연화, 변색, 영양성분의 침출 등의 품질 저하를 초래하게 된다(11). 현재 냉동식품을 해동하는 가장 일반적인 방법에는 공기 해동, 수 해동, 증기 해동, 접촉 해동 등이 있는데, 이러한 해동방법은 외부 가열방식으로 인한 긴 해동 시간, 미생물의 성장, 드립 형성에 따른 무게 손실, 조직의 연화와 같은 문제점이 있다(12,13). 따라서 최근에는 해동 시 발생하는 drip의 양과 품질저하를 최소화하기 위하여 고압(high-pressure thawing), microwave (microwave thawing), 전류(ohmic thawing) 및 음파(acoustic thawing)를 이용한 다양한 해동법에 대한 연구가 활발하다(14). 하지만 이들 해동방법은 특수한 기계나 장치가 필요하고 비용이 많이 들어 microwave를 제외하고 그 이용성에 한계를 가진다. 따라서 식품의 품질을 유지하고 영양소의 손실을 최소화 할 뿐만 아니라 손쉽게 이용할 수 있는 blanching 조건 및 해동 방법의 선택이 매우 중요하다.

따라서 본 연구에서는 햇순나물 중 오가피순과 두릅의 소비 확대와 가공품 개발의 전처리로 필수적인 blanching 조건을 설정하기 위해 blanching 온도와 식염의 농도에 따른 품질 변화와 관능적 특성을 평가하고자 하였다. 또한 해동조건에 따른 이화학적 특성 및 관능적 특성을 평가하여 오가피순과 두릅의 품질을 향상시킬 수 있는 해동조건을 설정하고자 하였다.

재료 및 방법

실험 재료

본 실험에 사용된 오가피(*Acanthopanax cortex*)와 두릅(*Aralia elata*)은 2010년 4월 중순에서 5월 초 경상북도 상주시에서 채취한 8~15 cm 정도의 식용 가능한 새순을 상주시 외서농협을 통해 구입하였다.

Blanching 방법

오가피순과 두릅의 blanching 조건에 따른 품질 특성을 측정하기 위하여 시료(400 g)의 15배(6 L)에 해당하는 물을 가열하여 95°C에서 데친 후 흐르는 냉수에 1분간 수세하고, salad spinner (Caous, WINDAX, Seoul, Korea)를 이용하여 물기를 제거한 다음 분석에 이용하였다. 이때 blanching 조건은 예비실험을 통해 선정된 식염농도와 온도에 준하였다. 즉, 식염의 농도는 0%, 1% 그리고 2%로 하였으며, blanching 시간은 4분 또는 7분으로 하였다. 각각의 조건에서 데친 오가피순과 두릅의 색도, chlorophyll 함량, texture 및 관능검사를 실시하여 품질 특성을 비교하였다.

냉동 및 해동 방법

오가피순과 두릅의 냉동은 blanching한 시료를 200 g씩 진공포장하여 -42°C에서 냉동하였다. 즉 95°C에서 4분간 blanching하고 흐르는 물에 1분간 수세 후 salad spinner (Caous, Korea)로 물기를 제거하였다. 각 조건에서 blanching한 오가피순과 두릅 200 g을 시판되고 있는 합성 수지복합다층(nylon+Linear low-density polyethylene (LLDPE)) flim (NVS-1152, Zeropack, Seoul, Korea)에 넣어 진공포장기(IS-100, Zeropack, Seoul, Korea)를 이용하여 밀봉 후 -42°C에서 냉동(MDF-435, Sanyo, Tokyo, Japan) 보관하였다. 1개월 동안 냉동된 오가피순과 두릅을 저온(4°C), 상온(25°C) 및 microwave (700 W)에서 시료의 중심부 온도가 5°C(저온 24시간, 상온 1시간, microwave 1분)가 될 때까지 해동하였다. 각각의 조건에서 해동된 두릅과 오가피순의 색도, chlorophyll 함량, texture 및 관능검사를 실시하여 해동방법에 따른 품질 변화를 측정하였다.

색도 측정

시료의 색도는 색차계(Model CR-300, Minolta, Tokyo, Japan)를 이용하여 L값(명도, light), a값(-a값: 녹색도, +a값: 적색도), b값(-b값: 청색도, +b값: 황색도)으로 표시하였으며, 백색판을 기준으로 오가피순과 두릅의 잎을 각각 3회 반복 측정하였고, blanching 전의 오가피순과 두릅의 색도를 대조구로 하였다.

총 chlorophyll 함량

시료의 총 chlorophyll 함량은 Macinnery의 방법(15)에 따라 시료를 80% acetone으로 추출한 다음 분광광도계(U-2000, Hitachi, Japan)로 측정된 흡광도로부터 총 chlorophyll 함량을 계산하였으며, blanching하지 않은 시료를 대조구로 하였다.

Texture 측정

각 조건에서 blanching 및 해동한 오가피순과 두릅의 texture는 Texture Analyser (QTS-25, Stevens, London, UK)를 사용하여 측정하였다. 지름이 비슷한 오가피순과 두릅

의 줄기를 5 cm 길이로 자른 다음, 각각의 시료에 대하여 물성을 비교 분석하였다. Test mode는 TPA로 two bite test (compression)를 실시하였으며, hardness, gumminess, chewiness에 대해 각각 3회 반복 측정하였다. 분석 조건은 test speed 2.0 mm/sec, deformation ratio 50%, plunger diameter 는 1 mm이었다.

관능검사

두릅과 오가피의 blanching 조건과 해동조건에 따른 관능적 품질 특성을 조사하기 위해 식품영양학과 대학원생 20명을 대상으로 실험의 목적을 잘 인지하도록 반복 훈련시킨 후, 오가피순과 두릅의 맛, 색, 향, 질감 및 전체적인 기호도의 5가지 항목을 5점 척도(1점: 매우 싫다, 3점: 보통이다, 5점: 매우 좋다)로 관능검사를 실시하였다.

통계처리

오가피순과 두릅의 blanching 조건 및 해동조건에 따른 각각의 품질 특성은 3회 반복 측정하였으며, 자료의 통계처리는 PASW statistics 18.0 프로그램을 이용하여 p<0.05 수준에서 일원배치 분산분석법을 시행하였으며, 각 실험군 평균치간의 유의적 차이는 Duncan's multiple range test로 검증하였다.

결과 및 고찰

Blanching 조건에 따른 색도 변화

Blanching 시간과 식염의 첨가량을 달리하여 blanching한 오가피 잎의 색도 변화를 측정하였으며, 그 결과는 Table 1과 같았다. 생시료에 비해 blanching 시료의 L값은 감소하였고, a값은 blanching에 의해 다소 증가하였으며 식염의 농도가 증가할수록 a값은 증가하였다. 또한 b값은 식염의

Table 1. Effects of blanching time and salt concentrations on Hunter color in *Acanthopanax cortex*

Blanching Time (min)	Salt conc. (%)	Hunter color		
		L	a	b
Control		44.77±2.52 ^a	-17.54±0.68 ^{cd}	+31.39±3.69 ^a
4	0	36.80±4.80 ^b	-15.97±3.02 ^{cd}	+21.80±4.51 ^{bc}
	1	31.21±4.05 ^b	-11.80±0.30 ^a	+17.34±0.87 ^d
	2	33.70±1.56 ^b	-12.14±0.41 ^{ab}	+19.48±0.53 ^{cd}
7	0	37.68±2.93 ^a	-15.94±1.83 ^{cd}	+30.58±1.41 ^a
	1	37.07±1.43 ^b	-14.34±0.25 ^{bc}	+23.90±0.92 ^b
	2	31.92±2.94 ^b	-10.57±0.24 ^a	+17.68±0.85 ^{cd}

Mean±SD (n=3). Color measurement recorded as L, lightness; a, redness; b, yellowness. Values in the column with different superscript letter are significantly different at p<0.05.

농도가 증가할수록 그 값은 유의적으로 감소하였다. Jung 등(8)은 blanching 조건과 가염조건에 따른 참취의 색도를 측정된 결과, 식염 첨가에 따라 a값은 높아지고, b값은 낮아지는 경향을 보였다고 보고해 본 연구결과와 유사한 경향을 나타내었다. 또한 참나물의 blanching 중 식염의 첨가에 의해서 잎의 표면 중 L값의 변화는 없었으며, b값은 감소하였으나 유의적인 차이는 나타내지 않았다는 보고(16)와도 유사한 경향을 나타내었다.

식염의 첨가량 및 시간을 달리하여 blanching한 두릅의 품질 변화를 측정된 결과는 Table 2와 같다. L값의 경우 생시료에서 가장 낮은 값을 나타내었으며, blanching 후 L값이 증가하였고, 식염의 농도가 증가할수록 L값이 유의적으로 감소하였다. a값은 생시료에 비해 감소하였으며, 식염의 첨가량이 증가할수록 a값이 증가하였다. b값도 a값과 유사한 경향을 보였는데, 생시료의 b값이 가장 컸으며, blanching에 의해 그 값이 감소하였으며, 식염 첨가량이 증가할수록 b값은 감소하였다. 이러한 결과로 살펴봤을 때, 두릅은 blanching을 함으로써 시료의 밝기는 증가하고 a값과 b값은 감소하여 푸른색을 더 많이 띠는 것을 알 수 있었다.

Table 2. Effects of blanching time and salt concentrations on Hunter color in *Aralia elata*

Blanching Time (min)	Salt conc. (%)	Hunter color		
		L	a	b
Control		31.52±3.22 ^c	+1.23±0.61 ^a	+14.08±1.91 ^e
4	0	57.63±15.04 ^a	-15.28±0.84 ^d	+33.98±3.81 ^a
	1	35.50±3.39 ^c	-13.02±0.70 ^c	+24.24±2.22 ^{bc}
	2	35.97±1.33 ^c	-7.710±0.49 ^b	+22.59±1.47 ^c
7	0	49.29±1.94 ^{ab}	-15.27±0.99 ^d	+36.24±1.57 ^a
	1	39.26±1.02 ^{bc}	-13.55±0.64 ^c	+26.48±1.64 ^b
	2	34.21±1.97 ^c	-7.05±0.42 ^b	+18.72±0.53 ^d

Mean±SD (n=3). Color measurement recorded as L, lightness; a, redness; b, yellowness. Values in the column with different superscript letter are significantly different at p<0.05.

Blanching 조건에 따른 chlorophyll의 함량 변화

Blanching 조건에 따른 오가피순과 두릅의 chlorophyll 함량을 측정된 결과는 Table 3과 같았으며, 대부분의 조건에서 blanching에 의해 chlorophyll의 함량이 감소함을 알 수 있었다. 특히 오가피순의 경우 생시료의 chlorophyll 함량이 143.5 mg%인데 반해 2% 식염농도에서 4분과 7분에서 blanching 하였을 경우 각각 67.6 mg%와 93.1 mg%로 그 함량이 급격히 감소하였다. Jung 등(8)은 1%와 2% 식염농도에서 blanching한 참취의 chlorophyll의 함량을 분석한 결과, 1% 식염농도에 비해 2% 식염농도에서 blanching한 참취의 chlorophyll 함량이 증가하였다고 보고하였다. 또한

Kim 등(17)은 2% 식염농도에서 blanching한 수리취의 총 chlorophyll 함량이 유의적으로 증가하였다고 보고하였으며, Lee (18)는 Na의 첨가에 의해서 chlorophyll의 용출이 억제된다고 보고하여 본 연구 결과와 상반된 경향을 나타내었다. Chlorophyll 함량을 오가피순의 적색도와 비교하였을 때, 오가피순의 a값이 낮을수록 chlorophyll 함량이 높게 나타나 오가피순의 적색도와 chlorophyll 함량에 양의 관계를 나타내었다.

Table 3. Chlorophyll content of *Acanthopanax cortex* and *Aralia elata* blanched by different blanching time and salt concentrations

Blanching Time (min)	Salt conc. (%)	Chlorophyll content (mg%)	
		<i>A. cortex</i>	<i>A. elata</i>
Control		143.5±8.8 ^a	41.5±10.8 ^a
	0	147.4±47.7 ^a	37.8±8.7 ^a
	4	148.7±27.2 ^a	31.7±4.2 ^{ab}
7	2	67.4±24.4 ^c	32.4±3.7 ^{ab}
	0	116.8±46.9 ^{abc}	20.1±10.8 ^b
	1	117.3±41.3 ^{abc}	18.7±3.2 ^b
	2	93.1±318 ^{bc}	18.2±12.9 ^b

Mean±SD (n=3). Values in the column with different superscript letter are significantly different at p<0.05.

두릅의 경우 7분간 blanching을 실시하였을 경우, 식염의 농도에 관계없이 50% 이상의 chlorophyll 함량이 감소하여 blanching 시간에 따라 chlorophyll의 함량이 크게 영향을 받는 것을 알 수 있었다. Teng과 Chen(19)의 시금치에 관한 연구에서는 blanching 시간이 증가할수록 총 chlorophyll의 함량이 감소한다고 보고해 본 연구 결과와 유사한 경향을 나타내었다. 하지만 두릅의 chlorophyll 함량과 a값과의 유의적인 관계는 나타나지 않았는데, 이는 식물마다 잎이나 줄기에 분포되어 있는 chlorophyll a와 chlorophyll b의 비율 및 carotenoid의 존재량이 상이하기 때문으로 판단된다(20). 일반적으로 chlorophyll은 식물체 중에서 단백질과 약한 결합상태로 존재하고 있으며, 가열에 의해 분리되고 분리정도는 단백질의 양과 질에 의해 차이가 있는 것으로 보고되고 있다(21). 본 연구에서는 두 시료 모두 식염 첨가 없이 4분간 blanching을 실시하였을 때 chlorophyll이 가장 잘 유지되는 것으로 나타났다.

Blanching 조건에 따른 texture의 변화

오가피순의 blanching 조건에 따른 texture를 측정된 결과 Table 4와 같이 hardness, gumminess, chewiness 모든 항목에서 생시료에 비해 낮은 값을 나타내었다. 특히 7분간 blanching한 오가피순의 감소율이 컸으며, 식염의 농도가 증가할수록 모든 항목에서 그 값이 감소하였다. 반면 4분간

blanching한 경우에는 식염의 농도가 1%일 경우 hardness, gumminess, chewiness의 값이 각각 610.7 g, 80.5 g, 171.7 gmm으로 식염을 첨가하지 않거나 2%를 첨가한 경우보다 높은 값을 나타내었다.

Table 4. Texture of *Acanthopanax cortex* blanched by different blanching time and salt concentrations

Blanching Time (min)	Salt conc. (%)	Texture		
		Hardness (g)	Gumminess (g)	Chewiness (gmm)
Control		1493.3±87.4 ^a	270.6±17.1 ^a	731.3±106.5 ^a
	0	328.3±56.3 ^c	55.1±9.0 ^{bc}	128.1±28.9 ^b
	4	610.7±102.6 ^b	80.5±24.6 ^b	171.7±100.1 ^b
7	2	323.3±98.0 ^c	54.7±7.3 ^{bc}	125.6±49.4 ^b
	0	247.7±68.9 ^{cd}	66.5±35.4 ^b	131.0±87.5 ^b
	1	258.0±71.1 ^{cd}	53.3±17.1 ^{bc}	138.6±63.0 ^b
	2	173.3±10.1 ^d	26.4±1.6 ^c	34.5±11.7 ^b

Mean±D (n=3). Values in the column with different superscript letter are significantly different at p<0.05.

두릅의 경우, 식염의 농도가 증가할수록 hardness는 감소하였으나 gumminess와 chewiness는 증가하는 경향을 보였으나 유의적인 차이는 나타나지 않았다. 식염(1%, 2%)을 첨가하여 blanching한 참취의 경우 식염을 첨가하지 않고 blanching한 참취에 비해 약 14~17%의 정도 증가를 나타내었고(8), 3%의 식염을 첨가하여 blanching한 고사리의 경우 세포를 보호하는 펙틴의 함량이 증가하였다고 보고(22)하여 본 연구 결과와 유사한 경향을 나타내었다. Blanching 시간에 따른 texture의 특성을 살펴보면, 4분간 blanching한 두릅의 hardness, gumminess, chewiness가 7분간 blanching한 두릅에 비해서 그 값이 높게 측정되었으며, 유의적인 차이를 보였다. 이와 같이 가열시간이 증가에 따라 연화가 더욱 크게 발생하는 것은 세포를 보호하고 있는 펙틴이 가열에 의해서 가용화되기 때문인 것으로 판단된다(23,24).

Table 5. Texture of *Aralia elata* blanched by different blanching time and salt concentrations

Blanching Time (min)	Salt conc. (%)	Texture		
		Hardness (g)	Gumminess (g)	Chewiness (gmm)
Control		1513.7±152.1 ^a	211.9±31.6 ^a	746.9±57.6 ^a
	0	415.0±142.0 ^b	53.7±9.8 ^{cd}	127.4±84.4 ^{bc}
	4	351.0±91.0 ^{bc}	70.3±19.7 ^{bc}	206.1±76.6 ^b
7	2	292.3±121.5 ^{bc}	88.8±12.1 ^b	221.8±104.4 ^b
	0	176.7±20.2 ^c	28.7±4.8 ^d	37.3±20.5 ^c
	1	175.7±20.2 ^c	41.8±8.5 ^{cd}	73.5±27.5 ^c
	2	161.7±36.9 ^c	51.8±15.6 ^{cd}	115.3±24.7 ^{bc}

Mean±SD (n=3). Values in the column with different superscript letter are significantly different at p<0.05.

Blanching 조건에 따른 관능적 특성

오가피순을 blanching 시간과 식염의 농도에 따른 색상(color), 맛(taste), 풍미(flavor), 질감(texture) 및 전체적인 기호도(overall preference)를 조사한 결과는 Table 6에 나타내었다. 색상은 1% 식염농도에서 4분간 blanching한 오가피순이 4.0점으로 가장 높았고, 0% 또는 2% 식염농도에서 4분간 blanching한 오가피순이 각각 3.9점, 3.6점으로 나타났으나 유의적인 차이는 없었다. 이러한 결과는 1% 식염농도에서 4분간 blanching한 오가피순이 녹색을 잘 유지하고 있었기 때문으로 판단되며, 같은 조건에서 chlorophyll 함량이 가장 높았던 결과와도 일치하는 것을 알 수 있었다. 맛의 경우 식염을 첨가하지 않고 4분간 blanching한 오가피순의 점수(3.3점)가 가장 높았고 식염을 첨가하지 않고 7분간 blanching한 오가피순(3.2점)이 그 다음 순위를 차지하였다. 하지만 blanching 시간에 상관없이 식염을 첨가한 오가피순의 맛은 낮은 점수를 나타내었는데, 이는 식염이 오가피 특유의 쓴맛을 강화시킨 결과(25)라 판단된다. 풍미는 1% 식염농도 및 식염을 첨가하지 않고 4분간 blanching한 오가피순이 각각 3.7점과 3.6점으로 가장 높았으며, 2% 식염농도에서 7분간 blanching한 오가피순이 2.9점으로 가장 낮았다. 질감은 식염첨가 없이 4분간 blanching한 오가피순이 3.7점으로 가장 높았으며, 식염의 농도가 증가할수록 blanching 시간이 길어질수록 점수가 낮았다. 녹색채소를 blanching할 때 식염은 선명한 녹색을 유지시켜주는 역할을 하는 반면, 조직의 연화를 촉진시켜 관능적 질감을 감소시키는 역할을 한다(26). 전체적인 기호도는 0, 1, 2% 식염농도에서 4분간 blanching한 오가피순이 각각 3.7, 3.2, 3.2점으로 식염첨가 없이 blanching한 오가피순의 값이 가장 높았으나 유의적인 차이는 없었다. 반면 무첨가 또는 1, 2% 식염농도에서 7분간 blanching한 오가피순의 전체적인 기호도가 각각 2.6, 2.6, 2.7점으로 그 값이 매우 낮게 나타났다. 이는 전체적인 기호도에 질감이 많이 작용하여 blanching 시간이 길어질수록 그 값이 낮게 나타난 것으로 판단된다.

Table 6. Sensory properties of *Acanthopanax cortex* blanched by different blanching time and salt concentrations

Blanching Time (min)	Salt conc. (%)	Sensory properties				
		Color	Taste	Flavor	Texture	Overall preference
4	0	3.9±0.9 ^a	3.3±1.4 ^d	3.6±1.1 ^a	3.7±0.9 ^b	3.7±1.4 ^a
	1	4.0±0.9 ^a	2.7±1.0 ^{ab}	3.7±0.9 ^a	3.5±0.9 ^{ab}	3.2±1.1 ^a
	2	3.6±1.1 ^a	2.7±1.1 ^{ab}	3.5±0.9 ^{ab}	3.0±1.0 ^{bc}	3.2±1.1 ^a
7	0	1.9±0.9 ^c	3.2±1.2 ^{ab}	3.2±0.9 ^{ab}	2.8±1.0 ^{bc}	2.6±1.1 ^a
	1	3.0±1.2 ^b	2.5±0.8 ^{ab}	3.1±1.1 ^{ab}	2.5±1.0 ^c	2.6±0.9 ^b
	2	2.5±1.1 ^{bc}	2.5±1.5 ^b	2.9±1.0 ^b	2.6±1.5 ^c	2.7±1.5 ^b

Mean±SD (n=3). Values in the column with different superscript letter are significantly different at p<0.05.

두릅을 blanching 시간과 식염의 농도에 따른 색상(color), 맛(taste), 풍미(flavor), 질감(texture) 및 전체적인 기호도(overall preference)를 조사한 결과는 Table 7에 나타내었다. 색상의 경우 식염첨가 없이 4분 또는 7분간 blanching한 두릅이 3.5점으로 가장 높았고, 2% 식염농도에서 7분간 blanching을 실시한 두릅의 점수(1.7점)가 가장 낮았다. 또한 blanching 시간이 길고 식염의 농도가 증가할수록 색상에 대한 점수가 낮은 경향을 보였다. 맛의 경우 식염첨가 없이 7분간 blanching한 두릅이 3.2점으로 가장 높았으나, 식염을 첨가했을 경우에는 4분간 blanching한 두릅이 7분간 blanching한 두릅에 비해 점수가 유의적으로 높게 나타났다. 풍미는 blanching 시간이 길고 식염의 농도가 증가할수록 유의적으로 낮은 점수를 나타내었으며, 식염첨가 없이 4분간 blanching한 두릅의 점수가 3.2점으로 가장 높게 평가되었다. 질감은 식염첨가 없이 7분간 blanching한 두릅의 점수가 3.7점으로 가장 높았으며, 0, 1, 2% 식염농도에서 4분간 blanching을 실시한 두릅이 각각 3.3, 3.3, 3.4점으로 평되었으며, 각 시료에 대한 유의적인 차이는 나타나지 않았다. 하지만 1% 또는 2% 식염농도에서 7분간 blanching한 두릅은 각각 1.5점과 1.4점으로 매우 낮은 값을 나타내었다. 전체적인 기호도는 식염첨가 없이 4분 또는 7분 동안 blanching한 두릅이 각각 3.7점과 3.6점으로 나타났으며, 질감과 같은 경향을 나타내었다. 이는 질감이 전체적인 기호도에 많은 영향을 미쳤기 때문으로 판단된다.

Table 7. Sensory properties of *Aralia elata* blanched by different blanching time and salt concentrations

Blanching Time (min)	Salt conc. (%)	Sensory properties				
		Color	Taste	Flavor	Texture	Overall preference
4	0	3.5±1.6 ^a	3.1±1.1 ^a	3.2±1.1 ^a	3.3±0.9 ^a	3.7±1.1 ^a
	1	3.3±1.1 ^b	3.0±1.1 ^{ab}	3.1±0.8 ^a	3.3±1.0 ^a	3.3±0.9 ^a
	2	2.4±1.2 ^c	2.9±1.2 ^{ab}	2.8±0.8 ^{bc}	3.4±1.0 ^a	3.1±1.0 ^a
7	0	3.5±1.5 ^a	3.2±0.9 ^a	2.9±1.1 ^{bc}	3.7±0.9 ^a	3.6±1.0 ^a
	1	2.8±0.9 ^c	2.1±0.9 ^c	2.7±1.0 ^{bc}	1.5±0.8 ^b	2.0±1.0 ^b
	2	1.7±0.7 ^d	2.3±0.8 ^{bc}	2.3±0.9 ^b	1.4±0.7 ^b	1.8±0.7 ^b

Mean±SD (n=3). Values in the column with different superscript letter are significantly different at p<0.05.

해동 방법에 따른 색도 변화

냉동된 오가피순과 두릅을 저온(4°C), 상온(25°C), microwave (700 W)에서 해동한 후 색도의 변화를 조사하였으며, 그 결과는 Table 8과 같다. Microwave에서 해동한 오가피가 저온 또는 상온에서 해동한 오가피에 비해 L값(52.14)은 높았으며, a값(-20.32)은 낮아 microwave를 이용하여 해동한 경우 밝기가 밝고 녹색을 가장 잘 유지하고 있음을 알

수 있었다. 반면 b값의 경우, 상온에서 해동한 오가피의 b값이 가장 낮게 측정되었으나 해동방법에 따른 유의적인 차이는 없었다. 두릅의 경우 L, b값은 유의적인 차이가 없었고, a값은 microwave 해동의 경우 -14.81로 유의적으로 가장 낮아 녹색을 가장 잘 유지하고 있음을 알 수 있었다. Kwon 등(11)은 해동방법을 달리하여 냉동매질의 색도를 측정할 결과, microwave 해동 시 생매실과 유의적인 값의 변화를 나타내지 않았으나 실온에서 해동한 경우에 비해 b값이 감소하였다고 보고하였다. 또한 냉동된 동치미 무를 상온(27°C), 저온(4°C) 또는 microwave 해동한 후 이들의 색도를 측정할 결과, microwave로 해동한 동치미 무의 L값이 가장 높았고 a값은 가장 낮은 값을 나타내었다고 보고(27)해 오가피의 연구 결과와 유사한 경향을 나타내었다.

Table 8. Hunter color of *Acanthopanax cortex* and *Aralia elata* blanched by different thawing methods

Sample	Thawing methods	Hunter color		
		L	a	b
<i>A. cortex</i>	4°C	45.47±1.15 ^b	-16.07±0.74 ^{ab}	+34.10±2.60 ^{ns}
	25°C	43.51±1.07 ^b	-15.29±3.85 ^a	+33.88±3.46
	Microwave	51.14±2.24 ^a	-20.32±0.67 ^b	+33.18±2.98
<i>A. elata</i>	4°C	42.17±2.56 ^{ns}	-13.52±2.00 ^{ab}	+29.77±1.44 ^{ns}
	25°C	43.92±1.20	-11.85±0.43 ^a	+29.15±1.40
	Microwave	45.73±0.95	-14.81±0.34 ^b	+31.60±0.51

Mean±SD (n=3).
Color measurement recorded as L, lightness; a, redness; b, yellowness.
Values in the column with different superscript letter are significantly different at p<0.05.
^{ns}: not significant.

해동 방법에 따른 chlorophyll 함량

냉동된 오가피순과 두릅을 저온(4°C), 상온(25°C), microwave에서 해동한 후 chlorophyll의 함량변화를 측정할 결과는 Table 9와 같다. 오가피순의 chlorophyll 함량은 microwave에서 해동한 경우 88.6 mg%로 유의적으로 가장 높았으며, 저온과 상온에서 해동한 경우는 각각 45.2 mg%와 47.5 mg%이었다. 두릅의 경우도 오가피순과 유사한 경향을 나타내었는데 microwave로 해동된 두릅의 chlorophyll 함량이 100.7 mg%로 가장 높은 값을 나타내었다. 이로써 microwave 해동 시 chlorophyll 함량이 가장 높아 다른 해동 방법에 비해 색깔이 잘 유지됨을 알 수 있었으며, 또한 오가피순과 두릅을 microwave로 해동하였을 때 가장 낮은 a값을 나타낸 결과와 일치하였다. Microwave에 의한 해동은 내부 가열방식으로 가장 단기간에 해동이 완료되고, 미생물의 번식을 억제하며, drip의 손실을 줄일 수 있고, 변색, 이미, 이취가 적은 장점이 있다(27).

Table 9. Chlorophyll content of *Acanthopanax cortex* and *Aralia elata* blanched by different thawing methods

Thawing methods	Chlorophyll content (mg%)	
	<i>A. cortex</i>	<i>A. elata</i>
4°C	45.2±16.2 ^b	40.3±35.1 ^b
25°C	47.9±22.5 ^b	75.1±23.2 ^{ab}
Microwave(700W)	88.6±5.8 ^a	100.7±21.8 ^a

Mean±SD (n=3).
Values in the column with different superscript letter are significantly different at p<0.05.

해동 방법에 따른 texture의 변화

오가피순과 두릅을 저온(4°C), 상온(25°C), microwave에서 해동하여 해동 후의 texture를 조사한 결과는 Table 10과 같다. 오가피의 경우, hardness는 상온에서 해동한 오가피순의 값이 192.3 g으로 가장 높았으며, microwave를 이용하여 해동한 경우 153.7 g으로 가장 낮은 값을 나타내었으며, 유의적인 차이는 없었다. 이는 microwave가 해동시간을 단축하고, 변색 및 영양소 손실의 최소화하며 drip의 양을 줄일 수 있는 좋은 해동방법이나 microwave에 의해 식품 내부의 수분이 가열되므로 인해 조직의 연화가 다소 일어났기 때문으로 판단된다(14). 반면 gumminess와 chewiness는 microwave를 실시할 경우 가장 높은 값을 나타내었지만 해동방법에 따른 유의적인 차이는 나타나지 않았다. 두릅의 경우, 상온에서 해동한 두릅의 hardness, gumminess, chewiness가 각각 206.0 g, 70.6 g, 128.2 gmm으로 가장 높은 값을 나타내었으며, 다음으로 microwave, 저온 해동 순으로 그 값이 높았으나 유의적인 차이는 나타나지 않았다. 이것은 동일한 크기와 굵기의 오가피순과 두릅을 시료로 사용했음에도 불구하고 생체 시료 개체간의 차이에 의해 발생된 결과라고 판단된다.

Table 10. Texture of *Acanthopanax cortex* and *Aralia elata* thawed by different thawing methods

Samples	Thawing methods	Texture		
		Hardness (g)	Gumminess (g)	Chewiness (gmm)
<i>A. cortex</i>	4°C	182.3±50.0 ^{ns}	88.5±28.2 ^{ns}	147.1±82.9 ^{ns}
	25°C	192.3±42.5	71.0±16.4	113.6±22.2
	Microwave	153.7±18.1	97.2±22.0	147.9±55.6
<i>A. elata</i>	4°C	152.7±18.6 ^{ns}	48.4±18.2 ^{ns}	81.7±49.1 ^{ns}
	25°C	206.0±34.4	70.6±6.5	128.2±14.7
	Microwave	190.3±22.3	57.8±13.0	109.2±35.7

Mean±SD (n=3).
^{ns}: not significant.

해동 방법에 따른 관능적 특성

오가피순과 두릅을 저온(4°C), 상온(25°C), microwave에

서 해동하여 해동 후의 관능적 특성을 평가한 결과는 Table 11과 같이 색, 풍미, 질감 및 전체적인 기호도는 상온(25℃)에서 해동한 오가피순의 기호도가 각각 3.7점, 3.4점, 3.2점, 3.2점으로 가장 높았다. 맛에 대한 기호도는 저온에서 해동한 오가피순의 값이 3.0점으로 가장 높았다. 이상의 결과로 유추해 볼 때, microwave로 해동하는 경우 오가피순의 경우 색도 및 chlorophyll의 함량은 높으나 열에 의한 연화 등으로 인해 기호도가 매우 감소함을 알 수 있었다. 또한 상온에서 해동할 경우 긴 해동시간으로 인하여 영양소의 손실과 drip 발생, 그리고 미생물의 번식으로 인한 안전성 등의 문제가 발생할 수 있다(11).

두릅의 경우에는 오가피와 다른 경향을 나타내었는데, 색상, 맛, 질감 및 전체적인 기호도에서 microwave를 이용하여 해동하였을 경우 각각 3.3점, 3.0점, 3.2점, 3.5점으로 가장 높은 점수를 보였다. 단지 풍미에 있어서만 상온에서 해동한 두릅의 값이 3.3점으로 가장 높았다. 두릅의 경우 오가피순과 달리 microwave를 이용한 해동방법이 품질의 유지뿐만 아니라 관능적 기호도가 가장 높음을 알 수 있었다. 이와 같이 오가피순과 두릅의 해동방법에 따른 관능적 특성 차이는 두릅이 오가피순에 비해 잎이 두껍고 줄기가 굵어서 microwave에 의한 연화작용을 적게 받았기 때문에 기호도가 높게 나타난 것으로 판단된다.

Table 11. Sensory properties of *Acanthopanax cortex* and *Aralia elata* thawed by different thawing methods

Samples	Thawing methods	Sensory properties				
		Color	Taste	Flavor	Texture	Overall preference
<i>A. cortex</i>	4℃	2.9±1.1 ^b	3.0±0.9 ^{ns}	2.7±0.9 ^b	2.5±1.0 ^b	2.8±0.9 ^{ns}
	25℃	3.7±0.7 ^a	2.7±1.1	3.4±0.9 ^a	3.2±0.9 ^a	3.2±1.1
	Microwave	3.4±1.2 ^{ab}	2.5±0.8	3.2±0.8 ^{ab}	2.8±0.8 ^{ab}	2.9±0.8
<i>A. elata</i>	4℃	2.9±0.9 ^{ns}	2.7±0.9 ^{ns}	2.9±1.0 ^{ns}	2.6±1.0 ^b	3.1±1.1 ^{ns}
	25℃	3.3±0.6	2.8±0.8	3.3±0.6	2.9±0.7 ^{ab}	3.0±0.7
	Microwave	3.3±0.9	3.0±0.7	3.1±1.0	3.2±0.9 ^a	3.5±0.6

Mean±SD (n=3).

Values in the column with different superscript letter are significantly different at p<0.05.

^{ns}: not significant.

요약

본 연구는 오가피순과 두릅의 소비 확대와 가공품 개발의 전처리로 필수적인 blanching 조건을 설정하기 위해 blanching 온도와 식염의 농도에 따른 품질 변화와 관능적 특성을 평가하고자 하였다. 또한 해동조건에 따른 이화학적 및 관능적 특성을 평가하여 오가피순과 두릅의 품질을 향상시킬 수 해동조건을 설정하고자 하였다. Blanching은

식염 첨가량(무첨가, 1%, 2%첨가)과 blanching 시간(4분, 7분)을 달리하였으며, 해동방법은 저온(4℃), 상온(25℃) 및 microwave를 이용하여 해동하였다. Blanching 조건에 따른 색도, chlorophyll 함량, texture 측정 및 관능검사를 실시한 결과, 오가피순과 두릅은 식염첨가 없이 95℃에서 4분간 blanching한 경우 품질 변화와 기호도가 가장 높게 나타났다. 해동방법에 따른 품질 특성 및 관능검사를 실시한 결과, 오가피순과 두릅은 각각 상온 해동과 microwave 해동에서 가장 높은 품질과 기호도를 나타내었다.

감사의 글

본 연구는 농촌진흥청 지역농업특성화기술개발사업(과제번호: 209C00061)의 연구비 지원으로 이루어졌으며, 이에 감사드립니다.

참고문헌

1. Ko BS, Kim HK, Park SM (2002) Insulin sensitizing and insulin-like effects of water extracts from *Kalopanax pictus* NAKAI in 3T3-L1 adipocyte. J Korean Soc Agric Chem Biotechnol, 45, 42-46
2. Chung HS, Youn KS (2005) Changes of physicochemical characteristics of *Acanthopanax senticosus* extract during storage. Korean J Food Preserv, 12, 204-208
3. Shin KH, Cho SY, Lee MK, Lee JS, Kim MJ (2004) Effects of *Aralia elata*, *Acanthopanax cortex* and *Ulmus davidiana* water extracts on plasma biomarkers in streptozotocin-induced diabetic rats. J Korean Soc Food Sci Nutr, 33, 1457-1462
4. Shin KH (2006) Effects of Araliaceae water extracts on blood glucose level and biochemical parameters in diabetic rats. Korean J Nutr, 39, 721-727
5. Lee GH, Jung JW, Ahn EM. (2009) Antioxidant activity of isolated compounds from the shoot of *Aralia elata* Seem. Kor J Herbology, 24, 137-142
6. Jhee OH, Choi YS (2008) Quality characteristics of Sulgidduk added with concentration of *Acanthopanax sessiliflorus* Seemann var. *Goma* power. Korean J Food Cookery Sci, 24, 601-607
7. Kang YS, Cho TO, Hong JS (2009) Quality characteristics Sulgidduk containing added *Aralia elata* leaf powder. Korean J Food Cookery Sci, 25, 593-599
8. Jung JY, Lim JH, Jeong EH, Kim BS, Jeong MC (2007) Effects of blanching condition and salt concentrations on the quality properties of *Aster scaber*. Korean J Food Preserv, 14, 584-590

9. Ryley J, Kajda P (1994) Vitamins in thermal processing. *Food Chem*, 49, 119-129
10. Lee JM, Choi NS, Oh JE (2002) Quality characteristics of Nochaborijook changes according to the different type of thawing and storage. *Korean J Dietary Cult*, 17, 90-95
11. Kwon Dj, Kim MH, Lee NH, Kwon OJ, Son DH, Choi UK (2006) Quality characteristics of frozen Maesil (*Prunus mume* Sieb. et Zucc.) according to thawing method. *Korean J Food Cult*, 21, 426-432
12. Kim YH, Yang SY, Lee MH (1990) Quality changes of thawed porcine meat on the thawing methods. *Korean J Food Sci Technol*, 22, 123-128
13. Jason AC (1974) Rapid thawing of foodstuff. *IFST-Proceedings*, 7, 146-157
14. Li B, Sun DW (2002) Novel methods for rapid freezing and thawing of foods - a review. *J Food Eng*, 54, 175-182
15. Mackinnery CJ (1941) Absorption of light by chlorophyll solutions. *J Biol Chem*, 140, 315-322
16. Choi NS, Oh SS, Lee JM (2001) Change of biologically functional compounds of *pimpinella brachycarpa* (Chamnamul) by blanching conditions. *Korean J Dietary Cult*, 14, 388-397
17. Kim MH, Park YK, Jang MS (1992) Effect of boiling method on the physicochemical properties of Surichwi. *J Korean Soc Food Sci Nutr*, 21, 701-705
18. Lee AR (1992) Changes in color spinach leaves by blanching. *Korean J Soc Food Sci*, 8, 15-20
19. Teng SS, Chen BH (1999) Formation of pyrochlorophylls and their derivatives in spinach leaves during heating. *Food Chem*, 65, 367-373
20. Lee MH, Han JS, Kozukue N (2005) Changes of chlorophyll contents in spinach by growth period and storage. *Korean J Food Cookery Sci*, 21, 339-345
21. Satoh K (1986) Chlorophyll-protein complexes. *Photosynthesis Research*, 10, 181-184
22. Yoon JY, Song MR, Lee SR (1998) Effect of cooking conditions on the allithiamine activity of bracken. *Korean J Food Sci Technol*, 20, 801-809
23. Hwang TY, Kim JH, Kim JK, Moon KD (1998) The effects of microwave heating on the texture of sugared chestnuts. *Korean J Food Sci Technol*, 30, 569-573
24. Fuchigami M, Miyazaki K, Hyakumoto N (1995) Frozen carrots texture and pectic components as affected by low-temperature-blanching and quick freezing. *J Food Sci*, 60, 132-136
25. Yang JB, Yoo JH, Lee KB (2011) *Food Chemistry*. 2nd ed, Yuhansa, Seoul, Korea, p 338
26. Kim KS, Kim HS, Oh MS, Hwang IK. *Food & Cookery Science*, Soohaksa, Seoul, Korea, p 196
27. Lee DH, Park SJ, Park JY (1999) Effects of freezing and thawing methods on the quality of *Dongchimi*. *Korean J Food Sci Technol*, 31, 1596-1603

(접수 2010년 11월 24일 수정 2011년 4월 13일 채택 2011년 4월 22일)