

Sensory Properties of *Kalopanax pictus* and *Cedrela sinensis* Shoots under Different Blanching Conditions and with Different Thawing Methods

Min-Ha Kim¹, Seo-Yeon Park¹, Yong-Jin Jeong², Kyung-Young Yoon^{1†}

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

²Department of Food Science and Technology, Keimyung University, Daegu 704-701, Korea

엄나무와 참죽 햇순의 blanching 조건 및 해동방법에 따른 관능품질 특성

김민하¹ · 박서연¹ · 정용진² · 윤경영^{1†}

¹영남대학교 식품영양학과, ²계명대학교 식품가공학과

Abstract

The sensory properties of *Kalopanax pictus* and *Cedrela sinensis* shoots were analyzed according to their blanching conditions and the thawing methods used. For the Hunter colors, the *K. pictus* that was blanched without adding salt for 6 min had the highest L value, and the *C. sinensis* that was blanched with 1% salt for 6 min had the highest L value. The chlorophyll content of *K. pictus* was 141.1 mg% when it was blanched for 3 min with 2% salt, and the chlorophyll content of *C. sinensis* that was blanched without adding salt for 6 min was highest (124.8 mg%). When *K. pictus* and *C. sinensis* were blanched without salt addition for 3 min, their texture showed a higher value than that of the other samples. The sensory test result showed the highest overall preference for the sample that was blanched without adding salt for 3 min, among all the samples. The L value of the *K. pictus* that was thawed in a microwave oven was significantly higher than that of the other samples, but the L value of the *C. sinensis* that was thawed at 4°C was higher than that of the other samples. As for the overall preference for the samples according to the thawing method used, *K. pictus* and *C. sinensis* scored highest in the case of thawing in a microwave oven.

Key words : *Kalopanax pictus*, *Cedrela sinensis*, blanched vegetables, thawing methods

서 론

급속한 사회변화로 현대인은 과도한 스트레스와 건강에 부정적인 환경에 노출되어 있다. 각종 성인병과 만성질환의 발병률은 증가하고 있으며, 이에 따라 현대인들의 건강 지향 식품에 대한 관심도가 높아지고 있다. 이에 자연 먹거리에 대한 수요 증가로 엄나무, 참죽나무, 두릅, 오가피, 화살나무, 다래, 뽕나무 등과 같은 햇순나물에 대한 관심이 높아지고 있다(1-3). 그 중 엄나무와 참죽은 예로부터 한약재 및 산채로 널리 이용 되어왔다. 엄나무(*Kalopanax pictus*)는 일명 개두릅이라 하여 두릅과 마찬가지로 새순을 채취하여 산채로 널리 이용되고 있는 건강식품 중의 하나이다(4).

예로부터 한방에서 널리 사용되어 왔으며, 최근에는 면역 활성화 및 항산화 활성이 보고되고 있다(5). 참죽은 멀구슬나무과에 속하는 참죽나무(*Cedrela sinensis*)의 순을 말하며 일명 가죽나무로 불리우기도 한다. 이른 봄에 참죽나무 순이 돌아날 때는 붉은 색을 나타내고 매우 아름다우며 맛, 향기, 색이 조화를 이뤄 나물로 이용되며, 한방에서는 소염, 해독, 살충의 효능으로 장염, 이질 등의 치료에 이용하였다(6).

최근에는 햇순나물이 생산, 수확이 용이하고 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(7). 하지만 이들 햇순나물은 출하시기가 한정되어 있고, 높은

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

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 가공으로 연중 공급할 수 있는 방안이 모색되어야 한다(8-10).

건강을 중시하는 현대의 소비자들은 식품의 선택 시 품질과 함께 사용 시 편의성이 부각되고 있으며, 이러한 수요의 변화는 신선 과일 및 채소류의 경우도 예외는 아니다. 때문에 최소한의 가공 처리를 행한 최소가공 제품에 대한 수요 및 소비가 증대되고 있다. 나물류 가공 및 유통 시 나물류의 품질을 유지할 수 있는 전처리가 필요하고, 저장기간을 연장하기 위해 냉장 또는 냉동이 수반되어야 하며, 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(11-12). 또한 냉동식품을 조리 또는 가공하기 위해 수행되는 해동과정에서는 조직의 연화, 변색, 영양성분의 침출 등의 품질 저하를 초래하게 된다(13). 이에 식품의 품질을 유지하고 영양소의 손실을 최소화 할 수 있는 최적의 blanching 조건 및 해동 방법의 선택이 매우 중요하다. 이에 식품의 품질 유지를 위한 다양한 blanching 조건 및 해동방법에 관한 연구가 보고되어 있지만(14-16), 엽나му와 참죽 햇순에 대한 blanching 조건 및 해동 방법에 대한 품질 변화에 대한 연구가 미진하므로 이에 대한 보다 체계적인 연구가 필요하다.

따라서 본 연구에서는 엽나му와 참죽 햇순의 blanching 조건을 설정하기 위해 blanching 온도와 식염의 농도에 따른 품질 변화와 관능적 특성을 평가하고자 하였다. 또한 해동조건에 따른 이화학적 특성 및 관능적 특성을 평가하여 엽나மு순과 참죽의 품질을 향상시킬 수 있는 전처리 방법과 해동조건을 제시하고자 하였다.

재료 및 방법

실험 재료

본 실험에 사용된 엽나му(*Kalopanax pictus*) 햇순과 참죽(*Cedrela sinensis*) 햇순은 2010년 4월 중순에서 5월 초 경상북도 상주시에서 채취한 8~15 cm 정도의 식용 가능한 새순을 상주시 외서농협을 통해 구입하였다.

Blanching 방법

엽나му와 참죽 햇순의 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 3분 또는 6분으로 하였다. 각각의 조건에서 데친 엽나му와 참죽 햇순의 색도, chlorophyll 함량, texture 및 관능검사를 실시하여 품질 특성을 비교하였다.

냉동 및 해동 방법

Blanching한 엽나му와 참죽 햇순은 200 g씩 진공포장하여 -42°C에 냉동하였다. 즉, 각 조건에서 blanching한 엽나му와 참죽 200 g을 시판되고 있는 합성 수지복합다층(nylon+Linear low-density polyethylene (LLDPE)) film (NVSR-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 엽나му와 참죽 햇순을 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 엽나му와 참죽 햇순의 색도, texture 및 관능검사를 실시하여 해동방법에 따른 품질 변화를 측정하였다.

색도 측정

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

총 chlorophyll 함량

시료의 총 chlorophyll 함량은 Macinnery (17)의 방법에 따라 시료를 80% acetone으로 추출한 다음 분광광도계(U-2000, Hitachi, Tokyo, Japan)로 측정된 흡광도로 부터 총 chlorophyll 함량을 계산하였으며, blanching하지 않은 시료를 대조구로 하였다.

Texture 측정

각 조건에서 blanching 및 해동한 엽나му와 참죽 햇순의 texture는 Texture Analyzer (QTS-25, Stevens, London, UK)를 사용하여 측정하였다. 지름이 비슷한 엽나му와 참죽 햇순의 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. 분석조건은 test speed 2.0 mm/sec, deformation ratio 50%, plunger diameter는 1 mm이었다.

관능검사

엄나무와 참죽 햇순의 blanching 조건 및 해동방법에 따른 관능적 품질 특성을 조사하기 위해 식품영양학과 대학원생 20명을 대상으로 실험의 목적을 잘 인지하도록 반복 훈련시킨 후, 맛, 색, 향, 질감 및 전체적인 기호도의 5가지 항목을 5점 척도(1점: 매우 싫다, 3점: 보통이다, 5점: 매우 좋다)로 실시하였다.

통계처리

엄나무와 참죽 햇순의 blanching 조건 및 해동방법에 따른 각각의 품질 특성은 3회 반복 측정하였으며, 자료의 통계 처리는 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 품질 특성

색도 변화

시간과 식염의 첨가량을 달리하여 blanching한 엄나무와 참죽 잎의 색도 변화를 측정하였고, 그 결과는 Table 1과 같았다. 엄나무 잎의 경우 blanching에 의해 L값이 대체적으로 증가하였고, a값은 대조군에 비해 모두 감소되었다. L값의 경우, 식염 첨가 없이 6분간 blanching한 엄나무에서 43.59로 가장 높았으며, a값은 식염첨가 없이 3분간 blanching한 엄나무 잎이 -21.92로 가장 낮은 값을 나타내었다. 6분간 blanching한 엄나무 잎의 경우, 식염첨가에 따라

a값이 증가했고, b값이 유의적으로 감소했다. 이는 blanching 조건과 가염조건에 따른 참취의 색도를 측정할 결과, 식염 첨가에 따라 a값이 높아지고, b값이 낮아지는 경향을 보인 Jung 등(18)의 연구 결과와 유사한 경향을 나타내었다. 또한 Lee (19)는 소금은 데치기 중 시금치 잎의 L값, a값, b값에 큰 영향을 주지 않는다고 보고하여 본 연구 결과와 다른 경향을 나타내었다.

참죽 잎의 경우, blanching에 의해 L값과 b값은 증가하였고, a값의 경우 그 값이 크게 감소되었다. Lee 등(20)은 식염의 첨가량 및 시간을 달리하여 blanching한 두릅 순의 품질 변화를 측정할 결과, blanching 후 L값이 증가하였고, a값과 b값이 감소하였다고 보고하여 본 연구 결과와 유사하였다.

Chlorophyll 함량 변화

Blanching 조건에 따른 엄나무와 참죽 햇순의 chlorophyll 함량을 측정할 결과는 Table 2와 같았다. 엄나무의 chlorophyll 함량은 blanching에 의해 감소되었으며, blanching 하지 않은 엄나무의 chlorophyll 함량은 189.0

Table 2. Chlorophyll contents of *K. pictus* and *C. sinensis* blanched by different time and salt concentrations

Blanching time (min)	Salt conc. (%)	(mg%)	
		<i>K. pictus</i>	<i>C. sinensis</i>
control		189.0±22.9 ^a	26.2±6.2 ^b
3	0	119.0±39.5 ^b	25.7±9.5 ^b
	1	127.4±49.8 ^{ab}	76.1±51.6 ^a
	2	141.6±15.2 ^{ab}	114.2±27.3 ^a
6	0	113.8±20.0 ^b	124.8±13.3 ^a
	1	113.6±43.5 ^b	108.7±22.9 ^a
	2	114.5±42.8 ^b	96.1±23.9 ^a

Mean±SD (n=3).

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

Table 1. Effects of blanching time and salt concentrations on Hunter color in *Kalopanax pictus* and *Cedrela sinensis*

Blanching time (min)	Salt cont. (%)	<i>K. pictus</i>			<i>C. sinensis</i>		
		L	a	b	L	a	b
control		39.16±1.33 ^{bc}	-17.12±0.94 ^d	29.63±2.73 ^{abc}	38.45±1.15 ^c	-1.23±3.51 ^a	18.55±0.37 ^d
3	0	43.55±0.99 ^a	-21.92±0.98 ^c	33.04±0.76 ^a	43.31±2.49 ^{ab}	-19.11±2.10 ^c	30.62±1.96 ^{abc}
	1	35.88±0.78 ^c	-19.31±0.26 ^{ab}	27.67±0.52 ^{bc}	43.07±1.89 ^{abc}	-18.96±0.67 ^c	35.56±1.21 ^a
	2	39.40±2.09 ^{bc}	-19.55±1.51 ^{abc}	29.43±2.43 ^{abc}	38.56±1.34 ^{bc}	-14.10±2.31 ^b	25.76±0.97 ^c
6	0	43.59±3.42 ^a	-21.11±1.69 ^{bc}	33.70±4.24 ^a	42.01±0.49 ^{abc}	-14.49±1.95 ^b	32.96±0.92 ^{ab}
	1	41.10±1.90 ^{ab}	-20.78±1.75 ^{bc}	31.43±2.36 ^{ab}	44.38±4.07 ^a	-16.83±0.79 ^{bc}	31.84±3.15 ^{ab}
	2	38.53±1.15 ^{bc}	-18.01±1.33 ^a	26.55±2.02 ^c	39.81±3.71 ^{abc}	-13.94±0.72 ^b	30.35±5.79 ^{bc}

Mean±SD (n=3).

Color measurement recorded as L, lightness; a, red; b, yellow.

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

mg%였고, blanching한 시료 중 2% 식염농도에서 3분간 blanching 했을 때 chlorophyll 함량이 141.6 mg%로 가장 높았다. 또한 2% 식염농도에서 6분간 blanching한 경우 114.5 mg%로 0%, 1% 식염농도에 비해 chlorophyll 함량이 높게 측정되었다. 이는 2% 가염에서 총 chlorophyll 함량의 유의적인 증가를 확인한 Kim 등(21)의 결과와 유사한 경향을 나타내었다. 또한 Kim 등(21)은 2% 식염농도에서 blanching한 수리취의 총 chlorophyll 함량이 유의적으로 증가하였다고 보고하였으며, Lee (22)는 Na의 첨가에 의해서 chlorophyll의 용출이 억제된다고 보고하여 본 연구 결과와 같은 경향을 나타내었다

참죽 햇순의 경우 blanching하지 않은 참죽의 chlorophyll 함량은 26.2 mg%였고, 대부분 blanching한 시료의 chlorophyll 함량이 높게 나타났다. 그 중 식염의 첨가 없이 6분간 blanching한 경우 124.8 mg%로 가장 높은 chlorophyll 함량을 나타내었다. Choi 등(23)의 연구에 따르면 데침 후 참취의 chlorophyll 함량이 원료에 비해 더 높게 나타났다고 보고하여 본 연구 결과와 유사한 경향을 나타내었다. Peleg와 Bagley (24)는 식물체의 chlorophyll이 단백질과 약한 결합 상태로 존재하다가 가열에 의해 분리되는데 chlorophyll의 분해 정도는 단백질의 양과 질에 의해 차이가 있다고 보고하였다.

Texture 변화

엄나무 햇순과 참죽 햇순의 blanching 조건에 따른 texture를 측정된 결과는 Table 3과 같았다. Hardness, gumminess,

Table 3. Texture of *K. pictus* and *C. sinensis* blanched at different time and salt concentrations

Sample	Blanching time (min)	Salt conc. (%)	Hardness (g)	Gumminess (g)	Chewiness (gmm)
<i>K. pictus</i>	Control		1344.7±25.4 ^a	319.0±17.3 ^a	1552.5±238.8 ^a
		0	422.0±33.1 ^b	99.0±8.9 ^b	502.2±131.2 ^b
	3	1	346.7±42.1 ^c	78.5±11.0 ^c	260.0±70.7 ^c
		2	376.7±39.3 ^{bc}	66.9±10.3 ^{cd}	313.0±126.3 ^{bc}
	6	0	199.7±35.4 ^d	48.0±13.6 ^{de}	194.0±86.2 ^c
		1	203.0±32.8 ^d	43.9±6.6 ^e	150.4±18.2 ^c
	2	241.1±8.9 ^d	38.9±3.8 ^e	124.6±26.9 ^c	
<i>C. sinensis</i>	Control		1222±442.1 ^a	148.6±130.3 ^a	357.4±123.5 ^a
		0	546.3±130.6 ^b	129.3±33.4 ^{ab}	184.1±48.0 ^b
	3	1	328.3±123.0 ^{bc}	81.1±43.2 ^{ab}	75.4±37.3 ^c
		2	297.0±46.1 ^{bc}	71.8±6.0 ^{ab}	82.6±9.7 ^c
	6	0	242.7±54.2 ^{bc}	77.4±21.3 ^{ab}	74.0±6.1 ^c
		1	174.0±38.9 ^c	38.9±5.9 ^b	41.5±14.5 ^c
	2	180.7±20.2 ^c	42.4±4.0 ^b	46.6±11.2 ^c	

Mean±SD (n=3).

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

chewiness 모든 항목에서 blanching에 의해 그 값이 크게 감소했다. Blanching 시간의 증가에 따른 엄나무 햇순의 texture 값은 36.0~61.4%의 감소를 보였으며, blanching 시간이 3분에서 6분으로 증가함에 따라 모든 texture의 값은 상대적으로 낮게 나타났다. 또한 엄나무 햇순을 식염 첨가 후 3분간 blanching한 경우, 식염 농도가 증가함에 따라 hardness, chewiness가 증가하였고, 특히 hardness의 경우 blanching 시간의 증가에 따라 유의적인 감소를 나타내었다. 엄나무 햇순을 6분간 blanching한 경우 1% 식염 농도에서 hardness가 203.0 g이었고, 2% 식염 농도에서는 241.1 g로 18.8% 증가하였다.

Blanching 조건에 따른 참죽 햇순의 texture를 측정된 결과 hardness, gumminess, chewiness 모든 항목에서 blanching에 의해 texture 값이 크게 감소하였다. 식염 첨가에 따른 texture를 살펴보면, 3분간 blanching한 경우 식염농도가 증가 할수록 대부분의 항목에서 그 값이 감소되어, 6분간 blanching한 참죽의 경우 1% 식염농도에 비해 2% 식염농도에서 blanching 했을 때, 모든 항목에서 값이 높게 나타났으나, blanching 조건에 따른 유의적인 차이는 나타나지 않았다. 채소류의 조직감 저하는 열처리에 의한 조직 연화와 세포를 보호하는 펙틴질 분해에 의한 것이며(24), 펙틴질 분해는 가열 온도, 가열시 조리수의 pH, 염의 첨가 등에 영향을 받는다(25).

관능적 특성

엄나무와 참죽 햇순을 blanching 시간과 식염 농도에 따른 색상(color), 맛(taste), 풍미(flavor), 질감(texture) 및 전체적인 기호도(overall preference)를 조사한 결과는 Table 4와 같았다. 온도와 식염 농도에 따른 엄나무 햇순의 색상과 질감은 식염의 첨가 없이 3분간 blanching 한 경우 색상 4.7점, 질감 3.4점으로 유의적으로 높았다. 색상에서 높은 점수를 얻은 이유는 엄나무 색도 측정 결과 L값이 높고, a값이 낮아 선명한 녹색을 잘 유지했기 때문이라고 판단된다. 관능적 질감은 texture와 관련이 있으며, 엄나무 햇순의 경우 3분간 blanching한 경우 texture 값이 모두 높아 연화가 적은 것을 더 선호하는 것으로 생각된다. 맛의 경우 관능적 특성이 전체적으로 낮게 평가되었으며 그 중 식염 첨가 없이 6분간 blanching한 엄나무가 2.8점으로 가장 높게 나타났으나 유의적인 차이는 없었다. 풍미는 1% 식염 농도에서 3분간 blanching한 경우가 3.5점으로 가장 높았으나 유의적인 차이는 없었다. 전체적인 기호도는 식염첨가 없이 3분간 blanching한 엄나무 햇순이 3.6점으로 가장 높았고, 다음으로 1% 식염농도에서 3분간 blanching한 엄나무가 3.5점으로 나타났다. 식염첨가에 상관없이 3분간 blanching한 경우가 모두 높게 나타났으며 전체적인 기호도는 질감과 비슷한 경향을 보였다.

참죽 햇순을 blanching 시간과 식염 농도에 따른 색상

(color), 맛(taste), 풍미(flavor), 질감(texture) 및 전체적인 기호도(overall preference)를 조사한 결과는 색상(4.2점), 맛(3.2점), 풍미(3.3점), 질감(3.7점), 전체적인 기호도(3.7점) 모두 식염첨가 없이 3분간 blanching한 참죽에서 가장 높게 평가되었다. 또한 식염 첨가 없이 6분간 blanching한 참죽 햇순이 모든 항목에서 가장 낮게 평가되었다. 3분간 blanching 한 경우, 식염 첨가량에 따른 관능적 평가에는 큰 차이가 없었으나, 6분간 blanching 한 경우, 식염 첨가량이 증가할수록 관능 평가 시 모든 항목이 높게 평가되었다. Jung 등(26)은 blanching 공정 중 식염의 첨가가 경도 및 이들 유용성분의 감소를 억제한다고 보고하였으며, Song 등(27)은 풋콩을 식염첨가에 따른 품질을 평가한 결과, 풋콩의 열처리 시 소금 첨가가 단순히 맛의 변화뿐만 아니라 chlorophyll 잔량을 높여 풋콩의 색소를 안정화 시키는 역할을 한다고 보고하였다. 따라서 6분간 blanching한 경우 식염 첨가량이 증가할수록 관능적 평가가 높게 나타난 것은 blanching에 의해 조직의 연화, 색소 손실 등이 일어났지만 blanching 시 식염의 첨가로 이러한 손실을 줄일 수 있었기 때문이라고 판단된다. 참죽의 관능검사 3분간 blanching한 참죽이 모든 항목에서 높은 점수를 보여 blanching 시간을 짧게 하여 열에 노출되는 시간을 줄이는 것이 참죽의 기호도를 높이고 blanching에 의한 유용성분 감소를 최소화 할 수 있는 방법으로 판단된다.

microwave에서 해동한 경우 44.38로 유의적으로 높게 나타났으며, a값은 microwave 해동 시 -23.80으로 가장 낮은 값을 보여 해동 후에도 고유의 녹색이 잘됨을 알 수 있었다. 반면, b값은 microwave 해동시 36.18로 가장 높게 나타났다.

참죽 잎의 경우 저온에서 해동한 경우 L값이 44.09로 가장 높았으나 해동 방법에 따른 유의적인 차이는 없었다. a값의 경우 microwave에서 해동한 참죽 잎이 -17.22로 가장 낮은 값을 나타내었고, b값의 경우 상온 및 microwave 해동에서 높게 나타났으나 유의적인 차이는 없었다.

Table 5. Hunter color of *K. pictus* and *C. sinensis* blanched by different thawing methods

Sample	Thawing methods	L	a	b
<i>K. pictus</i>	4 °C	39.49±1.05 ^b	-18.94±0.76 ^a	28.15±1.23 ^b
	25 °C	41.48±0.90 ^{ab}	-20.50±1.59 ^a	30.29±2.93 ^b
	Microwave	44.38±3.46 ^a	-23.80±2.21 ^b	36.18±3.74 ^a
<i>C. sinensis</i>	4 °C	44.09±1.04 ^{ns}	-16.42±0.94 ^{ab}	32.87±2.76 ^{ns}
	25 °C	43.33±2.45	-14.62±0.95 ^a	30.49±1.35
	Microwave	41.23±1.56	-17.22±1.66 ^b	32.63±1.15

Mean±SD (n=3).

Color measurement recorded as L, lightness; a, red; b, yellow.

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

^{ns}: not significant

Table 4. Sensory properties of *K. pictus* and *C. sinensis* blanched at different time and salt concentrations

Sample	Blanching time (min)	Salt conc. (%)	Color	Taste	Flavor	Texture	Overall preference
<i>K. pictus</i>	3	0	4.7±0.6 ^a	2.6±1.1 ^{ns}	3.3±1.2 ^{ns}	3.4±0.9 ^a	3.6±0.9 ^a
		1	3.9±0.8 ^b	2.6±1.3	3.5±1.0	3.2±0.9 ^a	3.5±0.9 ^a
		2	3.3±1.0 ^c	2.5±0.8	3.2±0.7	3.3±0.6 ^a	3.3±1.0 ^a
	6	0	3.1±0.9 ^c	2.8±1.0	3.1±1.0	2.9±1.0 ^{ab}	2.7±1.0 ^{bc}
		1	2.7±1.1 ^c	2.3±1.0	3.0±1.1	2.5±1.0 ^{bc}	2.5±1.1 ^c
		2	1.8±1.0 ^d	2.3±1.2	2.8±1.1	2.1±0.9 ^c	1.8±0.9 ^d
<i>C. sinensis</i>	3	0	4.2±0.7 ^a	3.2±0.9 ^{ab}	3.3±0.7 ^a	3.7±0.9 ^a	3.9±0.8 ^a
		1	2.4±0.8 ^c	2.6±0.8 ^{bc}	2.6±1.0 ^b	2.9±0.9 ^b	2.5±0.8 ^{cd}
		2	3.1±0.7 ^b	3.2±0.8 ^a	2.9±1.1 ^{ab}	3.0±0.7 ^b	3.2±0.7 ^b
	6	0	1.4±0.7 ^c	2.1±0.9 ^c	2.3±1.2 ^b	2.2±1.1 ^c	1.7±0.7 ^c
		1	1.9±0.7 ^d	2.9±0.7 ^c	2.5±1.0 ^b	2.6±0.9 ^{bc}	2.2±0.8 ^d
		2	3.0±1.1 ^b	2.7±1.1 ^{abc}	2.7±1.3 ^{ab}	2.7±0.7 ^{bc}	2.9±0.9 ^{bc}

Mean±SD (n=3).

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

^{ns}: not significant

해동 방법에 따른 품질특성

색도 변화

냉동된 엄나무와 참죽 햇순을 저온(4 °C), 상온(25 °C), microwave (700W)에서 해동한 후 색도 변화를 측정하였으며, 그 결과는 Table 5에 나타내었다. 엄나무 잎의 L값은

Texture의 변화

Blanching과 동결, 해동과정 중에서의 texture 손실은 변성, 탈수, drip loss, 세포 조직 분열과 동결과정 중 생성된 얼음 결정에 의한 기계적 손상을 포함한다. 따라서 냉동된 엄나무와 참죽 햇순을 저온(4 °C), 상온(25 °C), microwave

(700W)에서 해동한 후 texture 변화를 측정하였으며, 그 결과는 Table 6에 나타내었다. 엄나무 햇순의 경우 hardness가 201.3 g으로 microwave 해동 시 유의적으로 높게 나타났다. Gumminess는 microwave를 이용한 해동에서 65.7 g, chewiness는 상온해동에서 133.4 gmm로 가장 높았으나 해동방법에 따른 유의적인 차이는 없었다. 참죽 햇순의 texture 측정 결과, hardness, gumminess, chewiness 모두 상온에서 해동한 경우에 가장 높게 측정되었고, 해동방법에 따른 유의적인 차이를 보였다. 이러한 결과는 microwave에 의해 식품 내부의 수분이 가열되므로 인해 조직의 연화가 다소 일어났기 때문으로 판단된다(28).

Table 6. Texture of *K. pictus* and *C. sinensis* thawed by different methods

Samples	Thawing methods	Hardness (g)	Gumminess (g)	Chewiness (gmm)
<i>K. pictus</i>	4°C	134.3±45.4 ^b	41.3±22.0 ^{ns}	40.7±30.6 ^{ns}
	25°C	184.7±14.0 ^{ab}	53.4±2.9	51.0±4.2
	Microwave	201.3±13.4 ^a	65.7±5.8	50.9±7.4
<i>C. sinensis</i>	4°C	199.3±13.7 ^b	51.3±4.2 ^b	43.2±7.9 ^b
	25°C	361.0±30.6 ^a	111.5±14.0 ^a	133.4±55.4 ^a
	Microwave	195.7±11.9 ^b	68.1±23.3 ^b	67.0±32.5 ^{ab}

Mean±SD (n=3).

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

^{ns}: not significant.

관능적 특성

냉동된 엄나무와 참죽 햇순을 저온(4°C), 상온(25°C), microwave (700W)에서 해동하여 색상(color), 맛(taste), 풍미(flavor), 질감(texture) 및 전체적인 기호도(overall preference)를 조사하였으며, 그 결과는 Table 7에 나타내었다. 엄나무 햇순의 색상은 저온(4°C) 해동에서 3.5점으로 가장 높게 나타났으나 유의적인 차이는 없었다. 반면 맛, 풍미, 질감, 및 전체적인 기호도는 microwave 해동에서 각각 3.1점, 3.2점, 3.3점, 3.5점으로 가장 높게 나타났다. 맛과

풍미의 경우 유의적인 차이는 없었으나, 관능적 질감에서는 microwave에서 해동한 엄나무 햇순이 유의적으로 높게 평가되었다. 이러한 결과로 동결된 엄나무 햇순의 해동 시 microwave 해동이 texture를 좋게 하여 기호도를 높일 수 있을 것으로 판단된다.

참죽 햇순의 경우 맛은 상온(25°C) 해동에서 3.1점으로 가장 높게 나타났으나 유의적인 차이는 없었다. 참죽 햇순의 색상(3.5점), 풍미(2.8점), 질감(3.2점) 및 전체적인 기호도(3.4점)는 microwave에서 해동한 경우 가장 높게 나타났다. 따라서 참죽의 경우 microwave를 이용한 해동이 품질유지에 유리할 것으로 판단된다. Lee 등(29)에 따르면 냉동고 추를 실은 해동 시 드립로스양이 냉장 해동, microwave oven 해동시보다 약 2배 가까이 드립로스양이 발생하였으며, 해동조건에 따른 냉동고추의 성분 변화는 냉장 해동과 microwave 해동이 가장 실용적인 방법이라고 보고하여 본 연구결과와 유사한 경향을 나타내었다.

요 약

본 연구는 엄나무와 참죽 햇순의 blanching 조건을 제시하기 위해 blanching 온도와 식염의 농도에 따른 품질 변화와 관능적 특성을 평가하였다. 또한 해동방법에 따른 이화학적 및 관능적 특성을 평가하여 엄나무와 참죽 햇순의 품질을 향상시킬 수 있는 해동방법을 제시하고자 하였다. 엄나무와 참죽 햇순은 식염 첨가량(무첨가, 1%, 2%)과 blanching 시간(3분, 6분)을 달리하여 blanching하였으며, 해동은 저온(4°C), 상온(25°C), microwave를 이용하였다. Blanching 조건에 따른 색도, chlorophyll 함량, texture 측정 및 관능검사를 실시한 결과, 엄나무와 참죽 햇순은 95°C, 식염 첨가 없이 3분간 blanching한 경우 품질 변화와 기호도가 가장 높게 나타났다. 해동방법에 따른 품질 특성을 평가한 결과 엄나무 햇순의 경우 상온 및 microwave 해동 시, 참죽 햇순의 경우 색도는 저온에서, texture는 상온해동에서 품질이 높게 평가되었으며, 해동방법에 따른 엄나무와 참죽 햇순의 기호도는 모두 microwave로 해동 시 가장 높게 평가되었다.

Table 7. Sensory properties of *K. pictus* and *C. sinensis* thawed by different methods

Samples	Thawing methods	Color	Taste	Flavor	Texture	Overall preference
<i>K. pictus</i>	4°C	3.5±0.8 ^{ns}	2.8±0.7 ^{ns}	2.7±0.8 ^{ns}	2.9±0.7 ^{ab}	3.0±0.9 ^{ab}
	25°C	3.1±0.8	2.6±0.7	2.8±0.7	2.7±0.7 ^b	2.8±0.8 ^b
	Microwave	3.3±0.9	3.1±1.0	3.2±0.6	3.3±0.8 ^a	3.5±1.0 ^a
<i>C. sinensis</i>	4°C	3.2±0.6 ^{ab}	2.9±1.0 ^{ns}	2.8±0.6 ^{ns}	2.8±0.9 ^{ns}	2.8±0.8 ^b
	25°C	2.7±0.8 ^b	3.1±0.8	2.7±1.0	2.6±1.0	2.8±0.9 ^b
	Microwave	3.5±1.1 ^a	2.9±1.0	2.8±1.1	3.2±0.9	3.4±0.8 ^a

Mean±SD (n=3).

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

^{ns}: not significant

감사의 글

본 연구는 농촌진흥청 지역농업연구활성화사업(과제번호: 211C000681)의 연구비 지원으로 이루어졌으며, 이에 감사드립니다.

참고문헌

- 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 Agr Chem Biotechnol*, 45, 42-46
- Park JC, Kim SH (1995) Seasonal variation of flavonoid contents in the leaves of *Cedrela sinensis*. *J Korean Soc Food Nutr*, 24, 578-581
- Kim SH, Park YK, Jang YS, Han JG, Chung HG (2007) Oxidative stress in the cell and antioxidant activity of *Kalopanax pictus* extracts. *Mokchae Konghak* 35, 126-134
- Kim YJ (2011) Effects of dietary supplementation of castor *Aralia* (*Kalopanax pictus* Nakai) on physicochemical properties and quality of chicken thigh meat. *Korean J Poult Sci*, 38, 105-112
- Choi SW (1997) Antioxidative properties of methanolic extracts in leave of *Kalopanax pictus*. *Res Bull Hyoseung Univ*, 54, 131-139
- 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
- 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
- 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
- Kim MH, Jang HL, Kim NJ, Jang SY, Jeong YJ, Yoon KY (2011) Development of Haetsun Bibimbab and its nutritional estimation. *Korean J Food Preserv*, 18, 191-198
- Kang YS, Cho TO, Hong JS (2009) Quality characteristics Sulgidduk containing added *Aralia elata* leaf powder. *Korean J Food Cookery Sci*, 25, 593-599
- 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
- Ryley J, Kajda P (1994) Vitamins in thermal processing. *Food Chem*, 49, 119-129
- 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
- Lisiewsk Z, Kmiecik W (1997) Effect of freezing and storage on quality factors in hamburg and leafy parsley. *Food Chem*, 60, 633-637
- Tijskens LMM, Schijvens EPHM, Biekman ESA (2001) Modelling the change in colour of broccoli and green beans during blanching. *Innov Food Sci Emerg Technol*, 2, 303-313
- Amin I, Norazaidah Y, Hainida KIE (2006) Antioxydant activity and phenolic content of raw and blanched *Amaranthus* species. *Food Chem*, 94, 47-52
- Mackinnery CJ (1941) Absorption of light by chlorophyll solutions. *J Biol Chem*, 140, 315-322
- 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
- Lee AR (1992) Changes in color spinach leaves by blanching. *Korean J Soc Food Sci*, 8, 15-20
- Lee SJ, Kim JM, Kwon OJ, Jeong YJ, Woo SC, Yoon KY (2011) Changes on quality of *Acanthopanax cortex* and *Aralia elata* shoots by blanching conditions and thawing methods. *Korean J Food Preserv*, 18, 302-309
- 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
- Lee AR (1992) Changes in color spinach leaves by blanching. *Korean J Soc Food Sci*, 8, 15-20
- Choi NS, Oh SS, Lee JM (2001) Changes of biologically functional compounds and quality properties of *Aster scaber* (Chanchwi) by blanching conditions. *Korean J Food Sci Tech*, 33, 745-752
- Peleg M (1983) Physical characteristics of food powders, in: Peleg M, Bagley EG (Eds) *Physical properties of Foods*. AVI Publishing Co, Westport, CT, USA, p 293-323
- Kim YH, Lee DS, Kim JC (2004) Effect of blanching on textural properties of refrigerated and reheated

- vegetables. J Korean Soc Food Sci Nutr, 33, 911-916
26. Jung JY, Lim JH, Jeong EH, Kim BS, Jeong MC (2007) Effects of blanching conditions and salt concentrations on the quality properties of *Aster scaber*. Korean J Food Preserv, 14, 584-590
27. Song JY, Kim CJ, An GH (2003) Color and chlorophyll of blanched vegetable soybean by NaCl. J Agr Sci, 30, 148-153
28. Kidmose U, Martens H J (1999) Changes in texture, microstructure and nutritional quality of carrot slices during blanching and freezing. J Sci Food Agr, 79, 1747-1753
29. Lee HE, Lim CI, Do KR (2007) Changes of characteristics in red pepper by various freezing and thawing methods. Korean J Food Preserv, 14, 227-232

(접수 2011년 12월 9일 수정 2012년 1월 3일 채택 2012년 3월 9일)