

가시오가피와 두충 추출 혼합물 첨가에 의한 생면의 저장성 및 품질 증진 효과

정지연¹ · 송유진¹ · 이소영² · 김꽃봉우리¹ · 이소정¹ · 윤소영¹ · 이청조¹ ·
박나비¹ · 곽지희¹ · 이호동³ · 최호덕⁴ · 안동현^{1*}

¹부경대학교 식품공학과/식품연구소, ²한국식품연구원 전통식품연구단
³영남제분 기술연구소, ⁴세종대학교 식품공학과

Effect of Extracts from *Acanthopanax senticosus* and *Eucommia ulmoides* on Shelf-Life and Quality of Wet Noodle

Ji-Yeon Jung¹, Eu-Jin Song¹, So-Young Lee², Koth-Bong-Woo-Ri Kim¹, So-Jeong Lee¹,
So-Young Yoon¹, Chung-Jo Lee¹, Na-Bi Park¹, Ji-Hee Kwak¹, Ho-Dong Lee³,
Ho-Duk Choi⁴, and Dong-Hyun Ahn^{1*}

¹Dept. of Food Science & Technology/Institute of Food Science, Pukyong National University, Busan 608-737, Korea

²Traditional Food Research Group, Korea Food Research Institute, Gyeonggi 463-746, Korea

³Research Institute, YoungNam Flour Mills Company, Busan 608-810, Korea

⁴Dept. of Food Science & Technology, Sejong University, Seoul 143-747, Korea

Abstract

This study examined the shelf-life and quality characteristics of the wet noodle added with the *Acanthopanax senticosus* and *Eucommia ulmoides* extract (AEE). The wet noodle with AEE reduced total microbial counts and TBARS value compared with the control during storage at 4°C for 21 days. Moisture content of the wet noodle with AEE and control was not different during the early storage period, but after 9 days of storage, that of the control was decreased about 7%, while that of the noodle with AEE was decreased slightly. Lightness of the wet noodle with AEE showed low value in uncooked and cooked noodles compared with the control and decreased during storage. The pH and texture of the wet noodle with AEE and control did not change during storage at 4°C for 21 days. In sensory evaluation, texture, soup smell and springiness of the wet noodle with AEE were preferred than the control. These results suggested that the AEE can keep the quality characteristics and increase the shelf-life in the wet noodle.

Key words: *Acanthopanax senticosus*, *Eucommia ulmoides*, noodles, shelf-life

서 론

국수는 밀가루, 녹말, 쌀가루, 메밀가루 등을 반죽하여 가늘게 밀어 뽑거나 썰어 낸 식품을 말하며, 한자로는 면(麵)이라고 한다(1). 우리나라에서는 1930년대 국수제조가 기업화됨에 따라 국수류, 라면류 등이 보급되기 시작했고 1960년대부터 그 수요가 점차 증가하여 국수시장이 활성화되었으며 현재는 주요 주식의 하나로 자리매김하였다(2). 2006년 우리나라의 1인 1일 면류 섭취량을 살펴보면 국수(44%), 라면/용기면(36%), 메밀/냉면국수(15%), 우동(5%) 순으로 국수의 섭취량이 가장 높은 비중을 차지하고 있다. 특히 생면의 섭취량이 건면에 비해 약 2배가량 높은 것으로 나타났다(3). 생면은 건면에 비해 저장기간은 짧지만 열량을 줄이고 건강 트렌드가 본격화된 2000년도부터 시장규모가 꾸준히 증가하여 2009년 생면의 시장규모는 2005년에 비해 약 2배 증가

한 것으로 나타났다(4). 이와 더불어 식생활의 형태가 서구화 되면서 소비자들의 편의식품과 가공식품의 선호도가 증가하였고, 건강에 대한 관심도가 증가함에 따라 국내의 국수 시장에서는 생면 및 건강 지향적인 제품들의 생산량이 증가되고 있다. 지금까지 보고된 바에 의하면 향산화 및 항균효과가 있는 것으로 알려진 부추(1), 백작약(5), 뽕잎(6), 솔잎(7) 및 쑥(8) 등과 동맥경화, 고혈압 및 암 예방효과가 있는 홍삼(9), 메밀쥬스(10), 표고버섯(11), 검은비늘버섯(12) 및 상황버섯(13) 등의 기능성을 지니는 부재료를 첨가하여 국수의 영양 강화와 품질을 증진시키고자 한 연구들이 활발히 진행되고 있다.

가시오가피는 두릅나무과에 속하는 다년생 낙엽관목으로 우리나라, 중국의 흑룡강 유역, 만주, 러시아 우수리강 유역, 시베리아의 고지대에 자생하는 내건성 및 내한성 식물이다(14,15). 시베리아의 인삼이라고 불리는 가시오가피는 한방

*Corresponding author. E-mail: dhahn@pknu.ac.kr
Phone: 82-51-629-6831, Fax: 82-51-629-5824

에서는 장근골(15), 활혈화어(15), 항고혈압 및 항당뇨(16)의 효능이 있는 약용식물로 알려져 있다. 약리학적인 효능으로는 물리·화학적 외부 스트레스에 대한 생체의 적응력 증진 및 피로회복 등의 생체의 항상성을 유지시키는 adaptogen으로서의 효과가 있는 것으로 보고되고 있다(18). 생리활성 물질로는 eleutheroside A, B, C, D, I, K, M(19)과 isofraxidin, chlorogenic acid 등(20)이 있는 것으로 보고되고 있으며 이에 따라 가시오가피의 생리활성 물질에 대한 연구가 국내외로 활발히 진행되고 있다. 가시오가피에 관한 국내 연구로는 가시오가피로부터 분리한 다당획분인 EN-3의 종양전이 억제(20), 조골세포증식(14), 고지혈증 치료(21), 항당뇨(22) 등의 연구결과가 보고되고 있다. 또한 페놀화합물에 의한 항산화(23) 효과와 chiisanoside와 chiisanogenin에 의한 항균 효과(24) 등에 관한 연구결과가 보고되고 있다. 한편 두충은 두충나무과에 속하는 낙엽교목으로 원산지는 중국의 호북, 산천성 등지인데 한반에서는 강장, 진정, 진통작용 및 혈압강화작용이 있는 것으로 알려져 있다(25). 두충은 astragalín, isoquercitrin, quercetin 3-O-β-D-xylopyranosyl (1-2)-β-D-glucopyranoside의 3종의 flavonoid 화합물(24)을 가지고 있으며, lignan(27)과 iridoid 등(28)의 생리활성 물질을 지니는 것으로 보고되고 있다. 국내에서는 두충의 골다공증 억제 효과(29), 항암(30), 항당뇨(31), 혈중 콜레스테롤 저하(32) 및 알레르기성 접촉피부염 억제 효과(25) 등의 연구결과가 보고되고 있다. 또한 3-O-[β-D-glucopyranosyl(1→2)β-D-xylopyranosyl]quercetin에 의한 monoamine oxidase B의 산화 억제효과(33)와 두충에서 분리한 peptide 화합물인 EAFP1과 EAFP2에 의한 항균효과(34) 등의 다양한 생리활성에 관한 연구가 보고되고 있다.

따라서 본 연구에서는 천연물에 존재하는 항균성과 항산화성 물질을 식품보존에 이용하는 기능성 생면 개발의 일환으로 다양한 생리활성을 가지고 있는 가시오가피와 두충 추출 혼합물을 생면에 첨가하여 생면의 저장성과 품질 및 관능적 특성변화에 대해 검토하였다.

재료 및 방법

가시오가피와 두충 발효주정 추출 혼합물의 제조

건조 분쇄된 가시오가피와 두충 잎에 10배량의 발효주정을 가하여 실온에서 24시간 동안 진탕 추출하였다. 추출물은 원심분리기(UNION 32R, Hanil Co., Incheon, Korea)로 3,000 rpm에서 10분간 원심분리한 후 상층액만 취하였다. 잔사는 이와 동일한 방법으로 2회 반복 추출하였다. 이를 여과지(Advantec 5A, Advantec MFS, Tokyo, Japan)로 여과한 후 Rotary evaporator(RE200, Yamato Co., Tokyo, Japan)를 이용하여 1/20로 농축하였다. 이를 -20°C에서 보관하며 실험에 사용하였다.

Table 1. Formula for noodles containing *Acanthopanax senticosus* and *Eucommia ulmoides* extract (%)

Ingredients	Control	AEE ¹⁾
Flour	100	100
Water	30	30
Salt	3	3
Extract	—	1.5
Distill water	1.5	—

¹⁾ *Acanthopanax senticosus* and *Eucommia ulmoides* ethanol extract.

국수의 제조

가시오가피와 두충 추출 혼합물 첨가 생면은 Table 1의 배합비에 따라 제조하였다. 가시오가피 추출액 50% 및 두충 추출액 50%로 이루어진 가시오가피와 두충 추출 혼합액을 예비실험 결과 가장 높은 평가를 받은 1.5%를 첨가 조건으로 첨가하여 생면을 제조하였다. 이를 30°C에서 1시간 동안 숙성시킨 후 4 mm에서 1.5 mm까지 차례로 압출하였고, 1.5 mm 굵기로 잘라 생면을 제조하였으며, 이것을 polyethylene bag에 담고 밀봉한 후 4°C에서 21일간 저장하면서 실험에 사용하였다.

일반세균 및 곰팡이 수 측정

각 시료 2 g을 무균적으로 취하여 10배량의 멸균 PBS (Phosphate buffer saline)를 가한 후 1,000 rpm에서 1분간 균질화(AM-7, Ace homogenizer, Nihonseiki, Tokyo, Japan)한 다음 10배 희석법으로 희석하였다. 일반세균 수는 시료 희석액을 Nutrient agar에 도말하여 37°C에서 24시간 배양한 후 생성된 집락을 계수하여 측정하였으며, 곰팡이 수는 시료 희석액을 Potato dextrose agar에 도말하여 25°C에서 3~5일 배양한 후 생성된 집락을 계수하여 측정하였다.

산화도 측정

산화도 측정은 Buege와 Aust의 방법(1978)을 변형하여 측정하였다(35). 분쇄한 시료 5 g에 3배량의 초순수를 가하여 3,000 rpm에서 1분간 균질화시킨 후, glass wool에 여과하였다. 이 여액 0.5 mL에 초순수 0.5 mL, 7.2% BHT 0.05 mL과 TBA/TCA 용액 2 mL을 첨가하고 끓는 물에서 15분간 중탕한 뒤에 냉각시켰다. 이를 3,000 rpm의 속도로 10분간 원심분리 하여 얻은 상층액을 531 nm에서 측정하였다. 얻어진 TBARS 값은 생면 kg당 생성된 malonaldehyde 양 (mg)으로 나타냈다.

수분함량 측정

잘게 분쇄한 시료를 1 g 취하여 항량 접시에 균일하게 펼친 후 105°C 상압가열건조법을 이용하여 측정하였다.

pH 측정

분쇄한 시료 5 g에 10배량의 증류수를 첨가하여 10,000 rpm에서 2분간 균질화한 다음 pH meter(HM-30V, TOA, Kobe, Japan)를 사용하여 측정하였다.

물성 측정

끓는 물에 2분간 삶은 시료 10가닥을 2.0×2.0×2.0 cm의 크기로 성형하여 test force 100 g, test distance 1.5 mm, test speed 0.5 mm/sec와 조건으로 Texture meter(T1-AT2, SMS Co., Tokyo, Japan)를 사용하여 측정하였다.

색차 측정

분쇄한 시료 5 g을 색도측정용 cell에 채워 넣은 후 색차계(JC 801, Color technosystem Co., Tokyo, Japan)를 사용하여 각각의 색도를 L*, a*, b* 값으로 나타내었다. 이때 사용된 표준백판 값은 L*=93.73, a*=-0.12, b*=0.11이었다.

관능평가

숙련된 panel 10명에게 조리 전후의 생면 및 국물의 색, 맛, 향, 질감, 탄력성 및 전체적인 기호도의 6가지 항목을 5점 점수법으로 평가하였다.

통계처리

각 실험에 대한 유의차 검정은 SAS software에서 프로그램 된 general linear procedures, least square 평균값을 분산 분석 한 후 α=0.05 수준에서 Duncan's multiple range test법에 따라 분석하였다.

결과 및 고찰

일반세균 수 및 곰팡이 수

가시오가피와 두충 추출 혼합물을 첨가한 생면을 4°C에서 21일간 저장하여 일반세균 수와 곰팡이 수를 측정한 결과, 저장 기간 전반에 걸쳐 처리구가 무처리구보다 미생물 증식이 억제된 것으로 나타났다. 제조 직후의 일반세균 수는 처리구와 무처리구가 각각 3.95×10² CFU/g과 3.10×10² CFU/g으로 크게 차이가 없었다. 그러나 저장 3일차부터 처리구의 일반세균 수가 무처리구보다 낮은 값을 나타냈으며, 저장 21일에는 처리구의 일반세균 수가 무처리구보다 약 1 log cycle 정도 낮은 것으로 나타났다(Fig. 1). 곰팡이 수의 경우 저장 초기부터 저장 21일까지 처리구가 무처리구에 비해 곰팡이의 생육을 억제하는 것으로 나타났으며, 저장 21일에는 처리구의 곰팡이 수가 3.00×10² CFU/g으로 6.00×10³ CFU/g의 값을 나타낸 무처리구보다 낮게 나타났다(Fig. 2). 이러한 결과는 백작약(5), 솔잎분말(7), 쪽(8) 및 매실(36) 등을 첨가한 국수의 저장성이 증진되었다는 보고와 유사하다. Kim 등(23)과 Lee 등(24)에 따르면 가시오가피 추출물은 식품 부패에 관여하는 *Escherichia coli*와 *Staphylococcus aureus*의 생육과 전분 부패에 관여하는 *Bacillus subtilis*의 생육을 저해한다고 보고하고 있다. 또한 두충은 밀, 쌀 및 옥수수의 부패에 관여하는 *Fusarium moiliforme*의 생육을 억제한다고 보고하고 있다(34). 이는 가시오가피에 함유되어 있는 chiisanoside와 chiisanogenin 등(24)의 생리활성 물질과 두충에 함유되어 있는 peptide 화합물(34)에 의한 항균

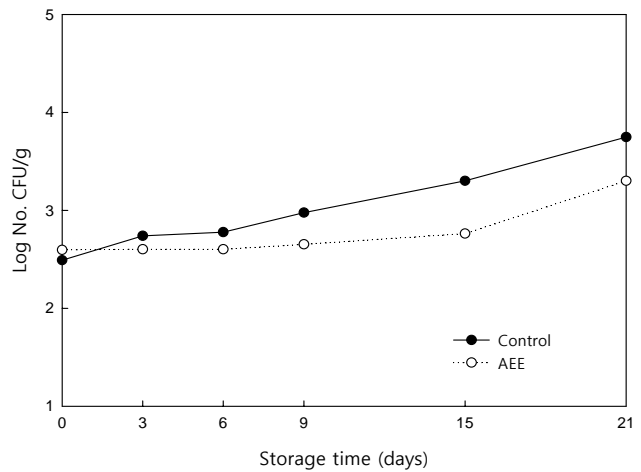


Fig. 1. Viable cell count of the wet noodle treated with *Acanthopanax senticosus* and *Eucommia ulmoides* during storage at 4°C.

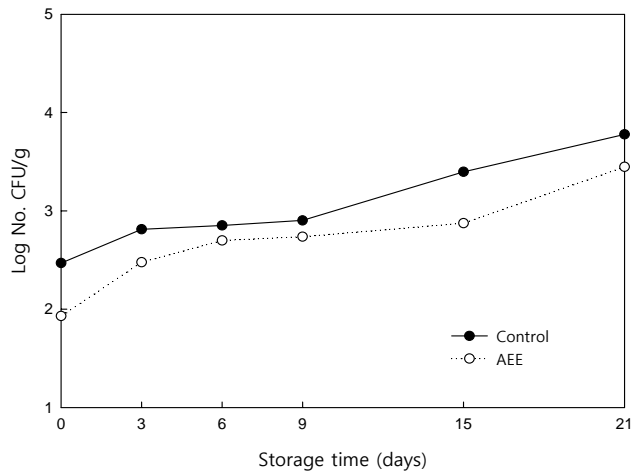


Fig. 2. Molds count of the wet noodle treated with *Acanthopanax senticosus* and *Eucommia ulmoides* during storage at 4°C.

효과에 의해서 미생물 증식이 억제된 것으로 사료된다.

산화도

가시오가피와 두충 추출 혼합물을 첨가한 생면의 저장기간 중 산화도 변화를 TBARS법으로 측정하였다. TBARS법은 자동산화 연쇄반응의 2차 대사산물인 malonaldehyde의 생성량을 측정하여 식품의 신선도를 판별하는 방법이다(37). 가시오가피와 두충 추출 혼합물을 첨가한 생면을 저장 초기부터 저장 21일까지의 산화도를 측정한 결과(Fig. 3), 저장기간 동안 처리구가 무처리구보다 다소 낮은 산화도 값을 나타내어 가시오가피와 두충 추출 혼합물이 생면의 산화를 지연시키는 것으로 나타났다. 저장 초기부터 저장 15일까지는 저장 기간이 증가함에 따라 무처리구의 산화도가 약 1.8배 정도 증가한 것으로 나타났다. 반면 처리구의 산화도는 저장 초기부터 저장 9일까지 유의적인 차이를 보이지 않다가 저장 9일 이후부터 급격히 증가하여 0.111 mg/kg

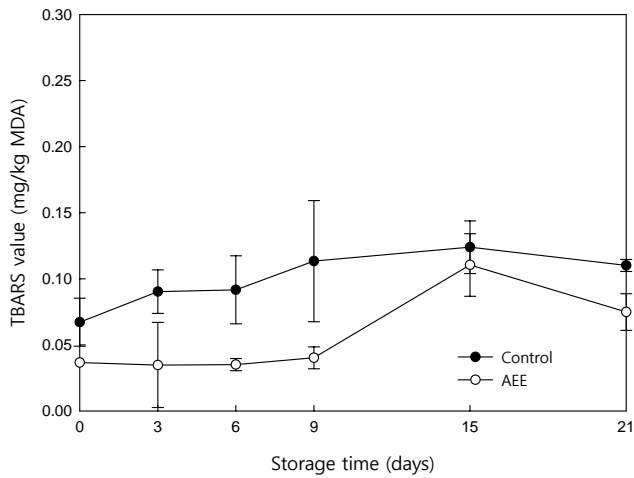


Fig. 3. TBARS value of the wet noodle treated with *Acanthopanax senticosus* and *Eucommia ulmoides* during storage at 4°C.

MDA의 값을 나타내었다. 그러나 이는 무처리구의 0.124 mg/kg MDA보다 낮은 값으로 저장 15일까지는 가시오가피와 두충에 의해 생면의 산화가 억제됨을 알 수 있었다. 저장 15일 이후에는 처리구와 무처리구 모두 MDA 값이 감소하는 경향을 나타냈다. 자동산화 대사산물인 MDA는 산화초기에는 급격히 증가하다가 산화가 진행됨에 따라 감소하는 경향을 나타내기도 한다. 이는 MDA가 아미노산 등의 여러 가지 식품성분과 반응하여 축합 또는 휘발하게 되는데 그 결과, 결합 MDA는 증가하는 반면 유리 MDA는 점차 감소하여 MDA의 양이 상대적으로 감소하기 때문인 것으로 사료된다(38). 가시오가피와 두충 에탄올 추출물은 높은 라디칼 소거능을 지니고 있는 것으로 보고되고 있는데 이러한 항산화능은 식품의 자동산화를 억제할 수 있는 것으로 알려져 있다(39). 따라서 처리구의 산화도가 무처리구의 산화도보다 낮은 결과를 나타내는 것은 가시오가피에 함유되어 있는 페놀화합물(23)과 두충에 함유되어 있는 quercetin(24) 등의 생리활성 물질에 의한 항산화 효과에 기인한 것으로 사료된다. 또한 이러한 연구 결과는 오가피가 포함된 한약재 추출 혼합물을 처리한 양념 돈육의 지질 산화도가 억제되었다는 보고와 유사한 것으로 나타났다(40).

pH

가시오가피와 두충 추출 혼합물을 첨가한 생면의 pH를 측정한 결과(Fig. 4), 저장 초기부터 저장 21일까지 처리구와 무처리구 모두 약 pH 5.9~6.0으로 일정하게 유지되었으며, 실험구간의 pH는 유의적인 차이를 나타내지 않았다. 이러한 결과는 매실 추출물을 첨가하여 추출물 자체가 가지는 pH에 의해 국수의 pH가 감소한다는 연구(36) 결과와는 대조적인 결과였다. 따라서 가시오가피와 두충 추출 혼합물의 첨가농도는 1.5%의 소량이라 국수의 pH에 큰 영향을 미치지 않은 것으로 사료된다.

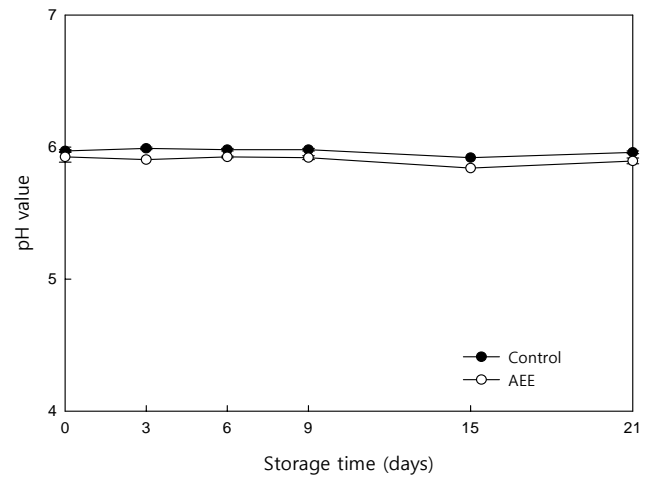


Fig. 4. pH value of the wet noodle treated with *Acanthopanax senticosus* and *Eucommia ulmoides* during storage at 4°C.

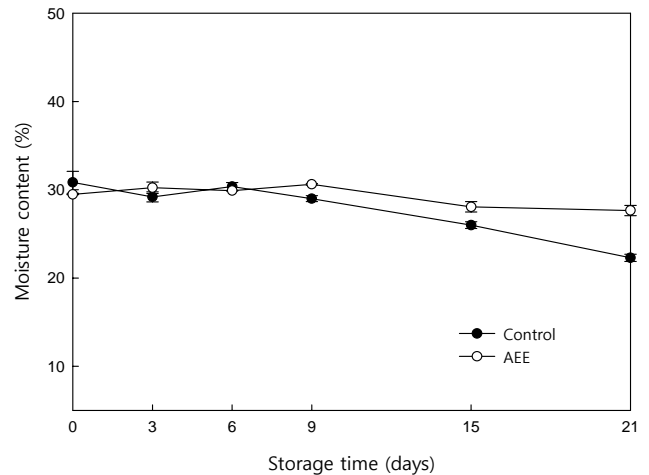


Fig. 5. Moisture content of the wet noodle treated with *Acanthopanax senticosus* and *Eucommia ulmoides* during storage at 4°C.

수분함량

가시오가피와 두충 추출 혼합물을 첨가한 생면의 수분함량을 측정한 결과를 Fig. 5에 나타내었다. 저장 초기부터 저장 9일까지는 처리구와 무처리구 모두 수분함량이 약 30%로 일정하게 유지되었으며 실험구간의 유의적인 차이도 보이지 않았다. 그러나 저장 9일 이후부터는 처리구와 무처리구 모두 수분함량이 감소하여 무처리구의 경우 저장 21일에 수분함량이 24%로 저장초기에 비해 약 7% 감소하였다. 반면 처리구는 저장 21일에 28%로 저장 초기와 거의 유사한 수분함량을 보였다. 이러한 결과는 백작약 분말을 첨가한 국수의 수분함량의 변화율이 무처리구보다 낮게 나타난 연구결과와 유사한 결과였다(5). 따라서 가시오가피와 두충 추출 혼합물 첨가구는 저장기간 동안 무처리구보다 수분 손실이 적어 수분 손실에 따른 생면의 노화를 지연시킴으로써 노화에 의한 품질저하를 방지할 수 있을 것으로 사료된다.

Table 2. Color value of wet noodle, boiled noodle and soup treated with *Acanthopanax senticosus* and *Eucommia ulmoides* extract

Storage time (days)	Wet noodle		Boiled noodle		Soup		
	Control	AEE	Control	AEE	Control	AEE	
L*	0	87.23±0.00 ^a	80.04±0.48 ^a	58.05±0.18 ^a	51.04±0.64 ^a	73.97±0.06 ^c	66.08±0.39 ^c
	3	86.33±0.20 ^b	74.06±0.33 ^b	54.93±1.93 ^{bc}	46.59±0.02 ^b	82.44±0.23 ^a	76.54±0.28 ^a
	6	84.54±0.25 ^c	70.66±0.59 ^c	56.84±0.05 ^{ab}	44.71±0.01 ^c	74.29±0.51 ^c	77.05±0.08 ^a
	9	83.10±0.18 ^d	68.30±0.57 ^d	55.65±0.19 ^{bc}	43.91±0.01 ^d	78.86±0.11 ^b	73.38±0.37 ^b
	15	81.85±0.03 ^e	64.47±0.11 ^e	56.84±0.01 ^{ab}	42.63±0.16 ^d	75.21±0.58 ^c	76.69±0.53 ^a
	21	80.06±0.01 ^f	63.30±0.20 ^f	55.09±0.09 ^{bc}	43.40±0.00 ^e	60.06±1.00 ^d	77.41±0.38 ^a
a*	0	-1.05±0.03 ^{ab}	-2.39±0.15 ^d	0.83±0.05 ^{ab}	1.75±0.10 ^b	0.75±0.01 ^a	0.83±0.05 ^a
	3	-1.12±0.08 ^{ab}	-1.90±0.11 ^d	1.01±0.18 ^c	1.55±0.24 ^b	0.26±0.01 ^c	0.50±0.03 ^{dc}
	6	-0.81±0.05 ^a	-0.64±0.61 ^{bc}	1.13±0.22 ^{bc}	1.67±0.04 ^b	0.52±0.07 ^b	0.44±0.02 ^d
	9	-1.19±0.05 ^b	-1.10±0.15 ^c	1.13±0.12 ^{bc}	1.73±0.07 ^b	0.48±0.05 ^b	0.68±0.01 ^{ab}
	15	-1.08±0.04 ^{ab}	-0.25±0.27 ^b	1.65±0.03 ^a	2.01±0.32 ^{ab}	0.63±0.03 ^{ab}	0.47±0.04 ^{dc}
	21	-1.03±0.32 ^{ab}	0.70±0.04 ^a	1.45±0.09 ^{ab}	2.26±0.11 ^a	0.50±0.19 ^b	0.62±0.14 ^{bc}
b*	0	18.70±0.02 ^b	23.56±0.06 ^a	7.02±0.09 ^a	8.33±0.27 ^a	13.79±0.02 ^a	15.83±0.05 ^a
	3	18.98±0.37 ^b	21.91±0.16 ^b	7.02±0.026 ^a	5.42±0.12 ^b	8.99±0.68 ^c	12.85±0.05 ^d
	6	20.39±0.69 ^a	19.35±0.32 ^c	6.92±0.19 ^a	4.86±0.04 ^c	13.09±0.20 ^{ab}	12.87±0.14 ^d
	9	20.34±0.32 ^a	17.63±0.19 ^d	6.70±0.00 ^{ab}	2.98±0.04 ^d	12.27±0.01 ^b	14.05±0.09 ^b
	15	19.28±0.02 ^b	13.90±0.56 ^e	6.26±0.01 ^b	3.13±0.07 ^d	13.72±0.04 ^a	13.29±0.02 ^c
	21	19.64±0.40 ^{ab}	11.32±0.13 ^f	6.30±0.31 ^b	3.10±0.02 ^d	12.71±0.52 ^b	12.81±0.06 ^d

^{a-f}Means with different superscripts in the same column are significantly different at p<0.05.

Table 3. Texture of the wet noodle treated with *Acanthopanax senticosus* and *Eucommia ulmoides* during storage at 4°C

Storage time (days)	Shear force		Hardness		Springiness	
	Control	AEE	Control	AEE	Control	AEE
0	53.70±2.40 ^{Aab}	49.55±2.62 ^{Aa}	1528.96±52.91 ^{Aa}	1867.10±203.84 ^{Aab}	1.04±0.03 ^{Aa}	1.07±0.04 ^{Aa}
3	46.30±1.56 ^{Abc}	54.75±7.00 ^{Aa}	1391.83±471.20 ^{Aa}	2244.93±44.61 ^{Aa}	1.07±0.03 ^{Aa}	1.06±0.06 ^{Aa}
6	56.05±6.72 ^{Aa}	61.40±4.10 ^{Aa}	1916.94±142.76 ^{Aa}	1924.81±103.61 ^{Aab}	1.07±0.05 ^{Aa}	1.06±0.04 ^{Aa}
9	50.05±0.50 ^{Aabc}	50.05±0.64 ^{Aa}	1845.12±91.86 ^{Aa}	1621.23±36.51 ^{Ab}	1.02±0.00 ^{Aa}	1.03±0.01 ^{Aa}
15	42.80±5.23 ^{Ac}	58.10±1.13 ^{Aa}	1641.91±81.17 ^{Aa}	1952.07±93.32 ^{Aab}	1.03±0.00 ^{Aa}	1.04±0.01 ^{Aa}
21	55.70±0.71 ^{Aab}	64.55±11.95 ^{Aa}	2033.45±618.37 ^{Aa}	1600.15±42.20 ^{Ab}	1.07±0.00 ^{Aa}	1.30±0.29 ^{Aa}

^AMeans with same superscripts in the same row are not significantly different at p<0.05.

^{a-c}Means with different superscripts in the same column are significantly different at p<0.05.

색도

가시오가피와 두충 추출 혼합물을 첨가한 생면, 삶은 면 및 국물의 색도를 측정된 결과는 Table 2와 같다. 생면, 삶은 면 및 국물의 명도(L*)는 처리구가 무처리구보다 낮게 나타났으며, 저장 기간이 경과함에 따라 명도가 감소하는 것으로 나타났다. 적색도(a*)에서는 생면과 삶은 면의 처리구가 무처리구보다 다소 높은 값을 보였으며 저장기간에 따라 점차 증가하는 경향을 나타내었다. 반면 국물의 적색도는 처리구가 무처리구보다 높게 나타났으나 저장기간에 따른 유의적인 차이를 보이지는 않았다. 황색도(b*)의 경우 저장초기에는 생면, 삶은 면 및 국물의 처리구가 무처리구보다 높은 값을 보였으나, 저장 3일차부터는 처리구가 무처리구보다 다소 낮은 값을 나타냈다. 이러한 결과는 미나리의 색소성분에 의해 미나리 첨가 국수가 대조구보다 낮은 명도를 보인 결과 (1)를 미루어 볼 때, 오가피와 두충 추출물의 색소성분인 anthocyanin(41)과 chlorophyll(42)에 의하여 처리구가 무처리구보다 낮은 명도를 나타낸 것으로 사료된다. 이는 가시오가피를 첨가한 떡이 무처리구보다 명도가 감소한 것과 유사한 결과(43)이며, 또한 저장기간 동안 명도 및 황색도의 감소

는 백작약을 첨가한 국수의 연구결과와 일치하였다(5).

물성

가시오가피와 두충 추출 혼합물을 첨가하여 제조한 생면의 전단력, 견고성 및 탄력성을 측정하였다(Table 3). 조리한 국수의 전단력을 측정된 결과 저장 초기 49.55의 값을 보인 처리구는 53.70의 값을 보인 무처리구와 유의적인 차이를 나타내지 않았으며, 저장기간 동안에도 처리구와 무처리구 간의 유의적인 차이를 보이지 않았다. 견고성 및 탄력성에서도 저장 초기에는 처리구와 무처리구 간의 유의적인 차이를 나타내지 않았으며, 저장기간 동안에도 처리구와 무처리구 간의 유의적인 차이를 보이지 않았다. 이러한 결과는 빵잎 분말(6)과 메밀싹가루(10)를 2% 첨가하여 만든 국수가 무처리구와 비교 시 견고성과 탄력성에서 유의적인 차이를 보이지 않은 결과와 유사하다. 따라서 가시오가피와 두충 추출 혼합물을 1.5% 첨가하였을 때 생면의 전단력, 견고성 및 탄력성에 영향을 미치지 않아 무처리구와 동일한 질감을 나타낼 것으로 사료된다.

Table 4. Sensory evaluation of the wet noodle treated with *Acanthopanax senticosus* and *Eucommia ulmoides* during storage at 4°C

	Control	AEE
Color (wet noodle)	3.90±0.88 ^A	3.40±1.07 ^A
Color (soup)	3.50±0.53 ^A	3.00±1.05 ^A
Color (boiled noodle)	3.60±0.52 ^A	3.20±1.32 ^A
Smell (wet noodle)	3.10±0.74 ^A	2.90±1.37 ^A
Smell (soup)	3.00±0.67 ^A	3.20±0.42 ^A
Texture	4.00±0.67 ^A	3.90±0.99 ^A
Springiness	3.70±0.95 ^A	4.20±0.63 ^A
Taste	3.70±0.48 ^A	2.90±1.10 ^B
Total	3.60±0.70 ^A	3.00±1.15 ^A

^{A,B}Means with different superscripts in the same row are significantly different at $p < 0.05$.

관능평가

가시오가피와 두충 추출 혼합물을 첨가한 생면을 제조하여 색, 맛, 향, 질감, 탄력성 및 전체적인 기호도의 6가지 항목을 5점 점수법으로 측정된 결과는 Table 4와 같다. 생면, 삶은 면 및 국물의 색과 향은 처리구와 무처리구 간의 유의적인 차이를 나타내지 않았다. 질감에서도 처리구와 무처리구가 비슷한 기호도를 보였으나, 탄력성에서는 처리구가 4.20의 점수로 3.70의 점수를 받은 무처리구보다 높은 기호도를 보였지만 유의적인 차이는 보이지 않았다. 이는 추출물의 첨가로 생면의 pH가 낮아져서 밀가루 내의 단백질에 영향을 주어 국수 면발의 쫄깃한 정도가 증가하여 기호도가 증가한 것으로 사료된다(36). 맛의 경우 처리구가 2.9의 점수로 3.7의 점수를 받은 무처리구에 비해 낮은 기호도를 나타냈지만 전체적인 기호도에서는 처리구와 무처리구 간의 유의적인 차이를 나타내지 않았다. 이상의 결과를 종합해볼 때, 가시오가피와 두충 추출 혼합물을 첨가한 생면의 맛은 무처리구보다 낮은 기호도를 보였지만 색, 향, 질감, 탄력성 및 전체적인 기호도는 무처리구와 유의적인 차이를 나타내지 않아서 1.5%의 추출물을 첨가하였을 때 생면의 관능적 품질을 유지하는 것으로 나타났다.

요 약

1.5% 농도의 가시오가피와 두충 추출 혼합물 첨가가 생면의 저장성과 품질에 미치는 영향에 대하여 알아보았다. 가시오가피와 두충 추출 혼합물을 첨가한 생면을 4°C에서 21일간 저장하며 일반 세균수와 곰팡이수를 측정된 결과, 저장기간 전반에 걸쳐서 처리구가 무처리구보다 미생물의 생육이 억제되었다. 산화도의 경우 처리구가 무처리구보다 낮은 값을 보여 추출물에 의해 생면의 산화가 지연됨을 알 수 있었다. pH의 변화에 있어서는 저장기간 동안 일정하게 유지되었으며, 실험구간의 pH는 유의적인 차이를 나타내지 않았다. 수분함량은 9일까지 유의적인 차이를 보이지 않았으나 15일과 21일에는 처리구가 무처리구보다 다소 높은 수분함량을 보였다. 색도의 경우에는 처리구의 명도와 황색도가

무처리구보다 다소 낮은 값을 나타냈다. 물성에서는 저장기간 전반에 걸쳐 처리구와 무처리구 간의 유의적인 차이를 보이지 않았다. 관능평가에서 맛은 처리구가 무처리구보다 낮은 기호도를 보였지만, 전체적인 기호도에서는 처리구와 무처리구가 유사한 기호도를 나타냈다. 이상의 결과를 종합해 볼 때 가시오가피와 두충 추출 혼합물을 1.5% 첨가할 경우 생면의 품질을 유지하면서 저장성 개선에 효과가 있을 것으로 사료된다.

감사의 글

본 연구는 교육과학기술부와 한국산업기술진흥원의 지역 혁신인력양성사업에 의한 지원에 의해 이루어진 것으로 이에 감사드립니다.

문 헌

- Kim CB, Lee SH, Kim MY, Yoon JT, Cho RK. 2002. Effect of the addition of leek and dropwort powder on the quality of noodles. *Korean J Food Preserv* 9: 36-41.
- Choi S, Park GS. 2005. A study on the noodle quality made from *Hovenia dulcis* composite flour. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 34: 1586-1592.
- 김초일, 이형신, 장영애, 이윤나, 이해정. 2006. 국민건강영양조사 보고서. 보건복지부, 한국보건산업진흥원. p 130.
- Jung JH. 2009. Market trends of refrigerated noodles. *Korea Food Information Institute · Food World* 10: 40-45.
- Sung JM, Han YS. 2003. Effect of Bakjakyak (*Paeonia japonica*) addition on the shelf-life and characteristics of rice cake and noodle. *Korean J Food Culture* 18: 311-319.
- Kim YA. 2002. Effects of mulberry leaves powder on the cooking characteristics of noodle. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 18: 632-636.
- Jeon JR, Kim HH, Park GS. 2005. Quality characteristics of noodles prepared with pine needle powder and extract during storage. *Korean J Food Cookery Sci* 21: 685-692.
- Park CS, Kim ML. 2006. Functional properties of mugwort extracts and quality characteristics of noodles added mugwort powder. *Korean J Food Preserv* 13: 161-167.
- Kim EM, Park HK. 2008. Quality characteristics of noodles with red ginseng powder added. *Korean J Culinary Research* 14: 170-180.
- Kim YS, Han SM, Kim CK, Lee YJ, Kang IJ. 2005. Quality characteristics of noodles by addition of buckwheat sprout powder. *J East Asian Soc Dietary life* 15: 450-456.
- Kim SY, Kang MY, Kim MH. 2008. Quality characteristics of noodle added with browned oak mushroom (*Lentinus edodes*). *Korean J Food Cookery Sci* 24: 665-671.
- Kim KS, Joo SJ, Yoon HS, Hong JS, Kim ES, Park SG, Kim TS. 2003. Quality characteristics on noodle added with *Pholiota adiposa* mushroom powder. *Korean J Food Preserv* 10: 187-191.
- Kim HR, Hong JS, Choi JS, Han GJ, Ki TY, Kim SB, Chun HK. Properties of wet noodle changed by the addition of Sanghwang mushroom (*Phellinus linteus*) powder and extract. *Korean J Food Sci Technol* 37: 579-583.
- Lim SY, Leem JY, Lee CS, Jang YJ, Park JW, Yoon S. 2007. Antioxidant and cell proliferation effects of *Acanthopanax senticosus* extract in human osteoblast-like MG-63 cell line. *Korean J Food Sci Technol* 39: 694-700.

15. Kim SJ, Chang KS. 2005. Separating of faltarinol from *Acanthopanax senticosus*. *Korean J Food Sci Technol* 37: 360-363.
16. Kim YM. 1977. Pharmaceutical comparison of ginseng with *Acanthopanax* from the aspect of oriental medicine. *Korean J Pharmacog* 8: 131-138.
17. Brekhman II, Dardymov IV. 1969. New substances of plant origin which increase nonspecific resistance. *Ann Rev Pharmacol* 9: 419-430.
18. Frolova GM, Ovodov YS. 1971. Triterpene glycosides of the leaves of *Eleutherococcus senticosus* II. Structure of eleutherosides I, K, L, and M. *Chem Nat Compd* 7: 597-600.
19. Nishibe S, Kinoshita H, Takeda H, Okano G. 1990. Phenolic compounds from stem bark of *Acanthopanax senticosus* and their pharmacological effect in chronic swimming stressed rats. *Chem Pharm Bull* 38: 1763-1765.
20. Yoon TJ, Sung JY, Yu KW, Lee H, Lee KH. 2007. Induction of enhancement of anti-tumor immunity by polysaccharides fractionated from *Acanthopanax senticosus*. *Korean J Pharmacog* 38: 117-122.
21. Choi HS, Kim YH, Han JH, Park SH. 2008. Effects of *Eleutherococcus senticosus* and several oriental medicinal herbs extracts on serum lipid concentrations. *Korean J Food Nutr* 21: 210-217.
22. Choung ES, Bak JP, Jang GS, Kang SH, Kang SC, Zee OP. 2008. Effects of antidiabetic and GLUT4 gene expression of *Acanthopanax senticosus* extracts. *Korean J Pharmacog* 39: 228-232.
23. Kim MK, Jin YS, Heo SI, Shim TH, Sa JH, Wang MH. 2006. Studies for component analysis and antioxidant effect, antimicrobial activity in *Acanthopanax senticosus* HARMS. *Korean J Pharmacog* 37: 151-156.
24. Lee SH, Shin DS, Oh KB, Shin KH. 2003. Antibacterial compounds from the leaves of *Acanthopanax senticosus*. *Arch Pharm Res* 26: 40-42.
25. Shon MY, Nam SH. 2007. Effect of *Eucommia ulmoides* extracts on allergic contact dermatitis and oxidative damage induced by repeat elicitation of DNCB. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 36: 1517-1522.
26. Park JC, Kim SH. 1995. Flavonoid analysis from the leaves of *Eucommia ulmoides*. *J Korean Soc Food Nutr* 24: 901-905.
27. Deyama T. 1983. The constituents of *Eucommia ulmoides* OLIV. I. Isolation of (+)-medioresinol di-O-β-D-glucopyranoside. *Chem Pharm Bull* 31: 2993-2997.
28. Yahara S, Kato K, Nakazawa Y, Toda Y, Nohara T. 1990. New iridoid trimers and tetramers from seeds of *Eucommia ulmoides*. *Chem Pharm Bull* 38: 267-269.
29. Lee DS, Byun SY. 2001. Effects of dietary mixture of *Eucommia ulmoides* oliver on osteoporosis. *Korean J Biotechnol Bioeng* 16: 614-619.
30. Hwang WI. 1992. A study on the growth inhibition of human colon cancer cells by *Eucommia* leaf extract. *Korean J Food Nutr* 5: 13-21.
31. Hong ND, Rho YS, Won DH, Kim NJ, Cho BS. 1987. Studies on the anti-diabetic activity of *Eucommia ulmoides* oliver. *Korean J Pharmacog* 18: 112-117.
32. Han SH. 2000. Effects of cortex *Eucommia* drink water from cholesterol induced on lipid metabolism in rats. *Korean J Orient Int Med* 21: 461-465.
33. Back NI, Ahn EM, Hahn JT, Lee DW, Sohn HO, Kwon BM. 1999. Isolation of monoamine oxidase B inhibitory compound from the leaves of *Eucommia ulmoides* Oliv. *J Korean Soc Agric Chem Biotechnol* 42: 166-169.
34. Huang RH, Xiang Y, Liu XZ, Zhang Y, Hu Z, Wang DC. 2002. Two novel antifungal peptides distinct with a five-disulfide motif from the bark *Eucommia ulmoides* Oliv. *FEBS Letters* 521: 87-90.
35. Buege JA, Aust SO. 1978. Microsomal lipid peroxidation. *Method Enzyme* 52: 302-310.
36. Park LY, Chae MH, Lee SH. 2006. Effect of *Prunus mume* byproduct obtained from liqueur manufacture on quality characteristics of noodles. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 35: 1461-1466.
37. Swain T. 1977. Secondary compounds as protective agents. *Ann Rev Plant Physiol* 28: 479-501.
38. Kim KI, Cheigh HS, Kwon TW. 1974. Malonaldehyde (MA) in dried fishery products (note). *Korean J Food Sci Technol* 6: 185-187.
39. Choi SI, Lee YM, Heo TR. 2003. Screening of hyaluronidase inhibitory and free radical scavenging activity in vitro of traditional herbal medicine extracts. *Korean J Biotechnol Bioeng* 18: 282-288.
40. Cho HS, Shin JH, Lee SJ, Kang MJ, Cho HS, Sung NJ. 2007. Lipid compositions changes of seasoned pork prepared with medicinal plant extracts during storage. *J Life Science* 17: 1675-1681.
41. Ishikura N. 1975. Anthocyanin of *Acanthopanax divaricatus*. *Phytochemistry* 14: 1439.
42. Jung JY, Suh YS, Kwak MJ. 2001. The acquisition and dyeability of *Eucommiae cortex* colorant. *J Korean Home Economics Assoc* 39: 83-91.
43. Shin MJ, Park YM. 2006. Quality characteristics of *Gasio-gapidduk* by different ratio of ingredients. *J East Asian Soc Dietary Life* 16: 747-752.

(2010년 3월 5일 접수; 2010년 4월 28일 채택)