

양하를 첨가한 김치의 품질특성에 관한 연구

김현순, 강순아*

호서대학교 벤처대학원 융합공학과, 호서대학교 보건산업연구소

Study of Quality Characteristics of Kimchi Added with Yangha (*Zingiber mioga* Rosc)

Hyun-Soon, Kim, Soon Ah, Kang*

Dept. of Conversing Technology, Graduate School of Venture/Institute of Health Industry,
Hoseo University

요약 본 연구는 양하의 항산화성 활성화와 양하를 첨가하여 4°C에서 21일 동안 저장하면서 품질특성을 분석하고자 하였다. 양하를 첨가한 농도는 5%, 10%, 및 15%를 김치를 제조할 때 첨가하였다. 양하를 첨가한 김치의 품질특성을 보고자 pH, 염도, 무기질 농도, 유산균 함량, 색도변화 및 관능검사를 실시하였다. 총 페놀함량은 양하 1g에는 3.85 μM quercetin 당량, 총 플라보노이드 함량은 양하 1 g에는 0.49 μM quercetin 당량으로 관찰되었다. 양하를 첨가한 김치의 유산균수는 양하 첨가량이 증가함에 따라 증가하는 것을 볼 수 있었으며 특히 10% 첨가한 김치에서 가장 높은 유산균 수를 관찰하였다. 명도의 값은 양하를 첨가할수록 밝기가 밝아지면서 수치가 증가하는 것을 볼 수 있었다. Redness는 양하 첨가구에서 감소하는 경향을 보이면서 10%와 15% 첨가구에서는 양하 첨가에 의하여 붉은 색은 감소하는 것을 보였다. 관능검사에서는 전반적 기호도, 맛, 풍미 및 색의 기호성은 10% 첨가군에서 유의하게 좋게 나타났다($p < 0.05$). 본 연구결과 양하는 천연항산화제로서 양하를 첨가함으로써 소비자의 선호도를 증가시키는 소재로서 활용 가치가 있다.

Abstract This study investigated the antioxidant properties of yangha(*Zingiber mioga* Rosc) and quality characteristics of kimchi with added yangha during a 21-day fermentation process at 4°C. Yangha was added to salted cabbage at concentrations of 0, 5, 10, and 15% (w/w). The quality characteristics of kimchi with added yangha were determined by measuring pH, salinity, mineral contents, lactic acid bacteria amounts, color value and sensory evaluation. From the results, total phenolic (3.85 μM quercetin equivalent/g) and total flavonoids (0.49 μM quercetin equivalent/g) contents were measured in yangha. The number of lactic acid bacteria of kimchi with added yangha significantly increased with increasing yangha content, especially 10%. The brightness value increased with increasing yangha content. However, the redness tended to decrease by the addition of 10% and 15% yangha. The consumer acceptability score for the kimchi with added 10% yangha ranked significantly higher than that of the other groups in overall acceptability, taste, flavor, and color($p < 0.05$). From these results, we suggest that yangha may be used as a natural antioxidant and that it is a good food ingredient for increasing the functionality and consumer acceptability of kimchi.

Keywords : Yangha, Kimchi, Antioxidant, Lactic acid bacteria, Quality characteristics

1. 서론

양하(*Zingiber mioga* R.)는 생강과에 속하는 초본으

로 동아시아가 원산지이며, 우리나라에서는 제주도 및 남해안 일대에 가장 많이 자라는 식물이다[1,2]. 제주지방에서는 “양애”라고 불리우며, 꽃이 피기 전의 부드러

*Corresponding Author : Soon Ah, Kang(Hoseo University)

Tel: +82-10-8761-6312 email: sakang@hoseo.edu

Received December 26, 2016

Revised (1st February 7, 2017, 2nd February 14, 2017)

Accepted March 10, 2017

Published March 31, 2017

운 꽃줄기인 양하근을 식용으로 한다. 양하근은 독특한 맛과 향을 지닌 식물이며, 각종 요리의 향신료로 이용되고, 피클, 장아찌 등의 재료로 이용되기도 한다. 약용으로는 종자와 지하경을 사용하는데, 지하경에는 zingiberene, zingerene, zingirone, shogaol, 베타-phellandren 등의 성분이 함유되어 있어 진통, 건위, 거담, 방향 등의 효능이 있고[2], 결막염, 종기, 안구충혈[3], 항암, 심혈관계질환[4,5] 항응고제[4,6], 인지기능개선[7] 등에 약용으로 사용되어 왔다. 식용으로 사용하는 꽃줄기인 양하근의 mioganal 성분은 독특한 향과 특유한 매운맛은 내므로 혈전생성저해효과가 있다고 보고하였다[8]. 이와 같이 양하가 약용 및 식용으로 개발가능성이 높음에도 연구는 미흡한 실정이다. 선행연구로는 양하를 이용한 식품 치료식(양하묵)제조 및 평가에서 항산화 효과와 간세포 보호 효과가 있음이 확인되었다[9, 10]. 또한 양하의 향기 성분분석과 함께 기능성 식품소재, 화장품소재로 개발하기 위한 연구도 진행 중이다[1].

우리나라의 자존심이라고 할 수 있는 김치는 세계 5대 건강식품으로 우수한 유산균 식품이다. 김치는 주원료인 배추를 절여서 다양한 부재료를 첨가한 후 발효 숙성시킨 발효식품으로 저 열량식품이며, 비타민, 무기질, 유기산, 식이섬유소 등이 풍부하고[11], 주재료인 채소류의 신선한 맛, 향신료의 독특한 맛, 젖산발효의 상쾌한 맛, 감칠맛, 식욕을 촉진 시키는 관능적인 맛을 지닌 유산균 식품이다[12]. 김치의 발효과정에 관여하는 *Leuconostoc mesenteroides*와 *Lactobacillus plantarum* 등의 유산균은 pH와 관련하여 발효과정에 관여하며 특유의 맛과 향을 갖는다[13]. 이들 유산균은 각종 성인병 예방효과 및 항산화 작용, 항균작용, 정장작용 및 probiotics 생산효과, 항암작용, 혈장지질 저하효과 등의 다양한 효능이 보고되고 있다[14-17]. 최근 경제수준의 향상과 발달된 의료기술에 의하여 평균 수명이 증가하여 초 고령 사회로 진입하면서 기능성이 강조된 식품 치유식이 각광 받고 있으며, 항산화성이 있는 식품으로 메뉴 개발을 위한 노력을 하고 있다. 양하를 이용한 묵[9, 10]장아찌, 피클 [18] 등이 알려져 있으나 양하를 첨가하여 김치를 제조하고 체계적으로 연구하거나 과학적인 분석을 한 연구는 거의 없는 실정이다. 본 연구에서는 양하의 기능성 식품소재로의 활용가치를 높이기 위하여 양하의 항산화성을 조사하였고 양하를 농도별로 첨가하여 제조한 김치의 발효와 숙성에 관여하는 유산균의 수의 변화와 이화학적 및 품

질학적 특성을 분석하고자 하였고 이 결과를 활용하여 양하의 다양한 식품소재로의 가능성을 보기위한 기초연구자료로 하고자 한다.

2. 재료 및 방법

2.1 실험재료

본 실험시료인 양하는 제주도 서귀포시 중산간 부근 자생지에서 2015년 10월2일과 3일 양일간 수확한 것을 세척 후 냉동 보관 후 분쇄하여 시료로 사용하였다. 김치 재료인 배추, 무, 고추, 마늘, 새우젓 등은 재래시장에서 구입하였으며, 소금은 천일염을 사용하였다.

2.2 양하를 첨가한 김치의 제조

김치 제조는 다수의 예비실험을 거쳐 결정 하였으며, 대조군 김치재료는 Table 1과 같이 절임배추1,000 g, 고춧가루 50 g, 마늘 25 g, 생강 5 g, 파 25 g, 설탕 5 g, 참쌀풀 34 g, 무 100 g, 멸치젓 30 g, 새우젓 30 g의 혼합비를 사용하였다. 양하 첨가 김치군의 경우, 1,000 g의 중량기준으로 믹서기(HR2087 philips do Brasil Ltda, Brasil)로 분쇄한 양하 50 g, 100 g, 150 g을 첨가하여 5%, 10%, 15%로 각각 양하 첨가 김치로 분류하였다. 배추는 겉잎을 제거하고 4등분한 후, 실온에서 배추 중량의 10%(w/v)소금 용액에 12시간 절인 후, 3회 세척하여 자연 탈수하였다. 김치를 잘 혼합한 후 포장하여 4°C에 저장하면서 실험하였다.

Table 1. Total Composition of kimchi added *Yangha* (g)

Ingredient	0%	5%	10%	15%
Brined baechu cabbage ¹⁾	100.0	100.0	100.0	100.0
Red pepper powder	5.0	5.0	5.0	5.0
Crushed garlic	2.5	2.5	2.5	2.5
Crushed ginger	0.5	0.5	0.5	0.5
Salted anchovy juice	3.0	3.0	3.0	3.0
Salted shrimp juice	3.0	3.0	3.0	3.0
Radish	10.0	10.0	10.0	10.0
Green onion	2.5	2.5	2.5	2.5
Sugar	0.5	0.5	0.5	0.5
Crushed Yangha ²⁾	0.0	5.0	10.0	15.0

¹⁾Kimchi cabbage was brined in 10% salt solution

²⁾Crushed Yangha(*Zingiber mioga* R.) was added in a proportion of 0, 5, 10, or 15 % of the brined baechu cabbage

2.3 총 페놀 함량 측정

양하 시료의 총 페놀 함량 측정 방법은 Folin-Ciocalteu 방법[19]으로 비색 정량하였다. 시료 추출용액 0.25 mL와 증류수 4 mL을 혼합하여 증류수와 동량으로 1:1로 희석한 Folin-Ciocalteu 시약 0.25 mL을 넣은 후 30초간 혼합 후 5분간 반응시킨다. 그 후 포화된 탄산나트륨 0.5 mL를 첨가하여 30분간 상온에서 반응 후 분광광도계로 725 nm에서 흡광도를 측정하였다. 총 페놀 함량은 표준물질 퀘세틴을 이용하여 표준곡선으로 μM quercetin 당량으로 표시하였다.

2.4 총 플라보노이드 함량 측정

시료의 총 플라보노이드의 함량은 염화알루미늄을 활용한 비색법[20]을 이용하여 정량하였다. 실험시료용액 0.5 mL, 10% 염화알루미늄 0.1 mL, 1 M 초산칼륨 0.1 mL, 95% 에탄올 1.5 mL, 및 증류수 2.8 mL를 혼합 후, 실온에서 30분간 반응 후 분광광도계 415 nm에서의 흡광도를 측정하였다. 플라보노이드 함량은 표준물질 퀘세틴으로 표준검량곡선을 만들어 시료의 플라보노이드 함량을 환산하였다.

2.5 2,2'-Diphenyl-1-picryl-hydrazil(DPPH) 라디칼 소거능 활성

항산화능을 보고자 100% 메탄올에 DPPH 시약을 0.1 mM로 제조한 용액 3.75 mL와 추출 시료 0.25 mL를 10 초간 혼합 후 30분간 암소에서 반응시킨 후 분광광도계 517 nm에서 측정하였다[21]. 대조군은 추출 시료용액과 동량의 메탄올 용액을 처리하여 DPPH 라디칼 소거활성의 비교는 천연항산화제 아스코르브산을 표준물질로 하여 측정하였다.

2.6 2'-Azino-bis(3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid(ABTS) 양이온 라디칼 소거활성

시료의 양이온 라디칼 소거 활성은 ABTS 비색법으로 정량하였다[21]. 2.45 mM 과황산칼륨과 7 mM ABTS 수용액을 혼합하여 12시간 암실에서 보관 후, 분광광도계 734 nm에서 흡광도를 측정하였다.

2.7 Ferric reducing antioxidant power(FRAP) 환원능 분석

항산화능 FRAP 환원능[22] 분석은 FRAP 시약을 0.3

M 아세트산나트륨 완충용액, 10 mM 염화제이철용액, 2,4,6-tripyridyl-S-triazine(TPTZ) 용액을 10:1:1의 비율로 혼합하여 10-15분간 37°C에서 반응하여 만든다. 1.5 mL FRAP 시약과 추출 시료 0.05 mL를 혼합하여 30분간 상온에서 반응 후 593 nm에서 흡광도를 측정하였다. 표준물질로는 아스코르브산을 사용하였다.

2.8 이화학적 특성 및 관능평가

색도측정은 색차계(CM-350, Minolta, Japan)를 이용하여 제조된 양하김치를 명암도인 L값(lightness), 적색도 정도값인 a값(red), 황색도 정도값인 b값(yellowness)으로 나타내었다[23]. 김치의 관능검사는 반복된 랜덤화 완전블리크실험에 의하여 훈련된 20명의 관능요원이 평가하였다. 관능검사 평가내용은 정량적 묘사분석방법으로 주관적 항목인 색깔(color), 맛(Taste), 향(Flavor), 종합적 평가(overall acceptability)를 평가하였다.

2.9 통계분석

본 실험 결과는, SPSS 통계프로그램으로 평균±표준편차(SD)를 분석하여 표현하였고, 시료 군간의 차이에 대한 유의성 검정은 $P < 0.05$ 수준에서 ANOVA로 분석하여 Duncan's multiple range test 방법으로 분석하였다.

3. 결과 및 고찰

3.1 총 페놀 및 총 플라보노이드 함량

양하의 총 페놀 함량의 결과는 Table 2에 제시된 바와 같이, 양하 1g에는 3.85 μM quercetin 당량, 총 플라보노이드 함량은 양하 1 g에는 0.49 μM quercetin 당량으로 관찰되었다. 식물성 식품 속에 함유되어 방어적 역할을 하는 피토케미칼 중 페놀과 플라보노이드 화합물은 우수한 항산화성을 보이므로 양하 꽃봉오리와 지하경에서 항산화성을 검토한 결과 꽃봉오리(78.66±0.24 mg/g)가 지하경(55.75±0.43 mg/g)보다 높게 나타난 결과[7]를 보여준 연구보다 본 연구에서는 꽃봉오리를 사용한 결과가 1.5배 높게 나타났다. 양하꽃봉오리 추출물을 기억력 및 인지능력개선 효과에 적용하여 향후 치매 예방물질로의 가능성을 보이거나[7] 양하와 생강분말의 혼합에 의한 혈청지질 감소로 지질개선제 가능성도 보이면서[24,25] 다량의 폴리페놀 화합물이 존재함으로써 다양한

가공식품 혹은 기능성식품에 적용할 수 있으리라 기대된다.

Table 2. Total phenolic and flavonoid contents in 70% ethanol extracts of Yangha(*Zingiber mioga* R.) μ M quercetin equivalent /g

	TPC	TFC
Yangha	3.85±0.18	0.49±0.08

Yangha (*Zingiber mioga* R.)
 TPC : Total Phenolic Content
 TFC : Total Flavonoid Content
 Values are Mean±SD

3.2 DPPH 라디칼 소거능 및 ABTS 소거능

양하의 DPPH 라디칼 소거 활성은 Table 3에 제시된 바와 같다. 에탄올 추출 양하의 DPPH 라디칼 소거활성은 68.41%이었으며 천연항산화제인 ascorbic acid는 97.12% 이었는데 이장원 등[1]의 연구에 의하면 양하의 건조방법에 따라 분말양하(76.61%), 건양하(61.78%), 생양하(49.35%)의 활성이 차이가 있는데 분말양하의 활성이 높게 나타났다고 보고하였다. 본 연구에서는 생양하를 건조하여 분말로 만든 양하로서 항산화 활성이 높게 나온 결과가 유사하다고 볼 수 있다. 양하 꽃봉오리의 DPPH 소거능활성이 지하경보다 높게 나타난 것은 수용성 항산화물질이 꽃봉오리에 다량 함유되어있음이다[7]. 본 연구에서도 꽃봉오리를 사용하였으므로 활성이 높게 나타남을 알 수 있었고 다른 연구자들과 일치하게 양하가 DPPH 라디칼 소거능을 보이는 것으로 나타났다. 에탄올 추출 양하의 ABTS 라디칼 소거능은 54.24%이며 천연항산화제인 ascorbic acid는 98.63% 이었는데 양하 꽃봉오리 열수추출물의 ABTS 라디칼 소거능 활성이 다소 높게 나타난 연구[7]와 본 연구결과와 흡사한 결과를 보였다. Bae와 Kim 등[26]의 연구에 나타난 바와 같이 양하의 항산화 활성의 주요 물질은 페놀화합물, 플라보노이드 화합물에 의한 것으로 보고하였고, 본 연구에서 폴리페놀과 플라보노이드 함량이 높게 나타남으로써 라디칼 소거능 활성이 높게 나타났으므로 판단한다.

Table 3. Free radical scavenging ability of 70% ethanol extract of Yangha(*Zingiber mioga* R.) by DPPH and ABTS.

	DPPH free radical scavenging activity (%)	ABTS radical scavenging activity (%)
Yangha	68.41±1.27	54.24±0.87
Ascorbic acid	97.12±0.84	98.63±0.75

Yangha (*Zingiber mioga* R.)
 DPPH : 2,2'-Diphenyl-1-picryl-hydrazil
 ABTS : 2'-Azino-bis(3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid
 Values are Mean±SD

3.3 FRAP(Ferric reducing antioxidant power)

환원능

양하의 FRAP 환원능 결과는 Fig. 1 과 같이, 0.62, 1.25, 2.5, 5 및 10 mg/mL의 시료농도에서 각각 0.19, 0.48, 0.90, 1.68 및 2.79의 흡광도를 나타내며 양하 농도에 의존적으로 항산화 활성을 보였다. 이장원 등[1]의 연구에 의하면 양하의 유지 산화 억제효과가 높게 나타나면서 천연 항산화제로서의 가능성을 시사하였다. 항산화 효능을 보기위한 다양한 지표가 있지만 FRAP의 활성을 본 연구가 없어서 타 연구와 비교를 할 수 없지만 Bae와 Kim 등[26]의 연구, 조교회 등의 연구[7]에 의한 결과에서 높은 항산화 활성을 보인 결과는 흡사한 결과를 보였다.

본 연구결과에서 사용한 표준물질이 타 논문과 달라 직접적으로 비교할 수 없으나, 양하추출물의 농도에 따라 금속이온 환원력을 측정된 결과는 Fig. 1과 같으며, 환원력이 클수록 항산화 능력이 우수한 것으로 판단한다. 양하추출물의 농도가 배가적으로 증가함에 따라 환원력이 증가하였으나 standard인 ascorbic acid보다는 낮은 결과를 보였으나 5, 10 mg/ml의 농도에서는 ascorbic acid의 환원능의 50-60%를 보임으로써 환원능이 증가함을 볼 수 있었다. 이는 항산화제로의 양하 활용가능성을 보여줄을 알 수 있었다. 항산화능을 지닌 양하를 소재로 양하를 이용한 목[9,10], 장아찌, 피클 [18]등이 알려져 있으나 다양한 기능성 제품을 개발 시 활용[27]할 수 있는 자료로 사료된다. 또한 양하의 휘발성 향기성분을 분석하여[1] 향료 혹은 화장품 소재로 활용가능성도 보였다.

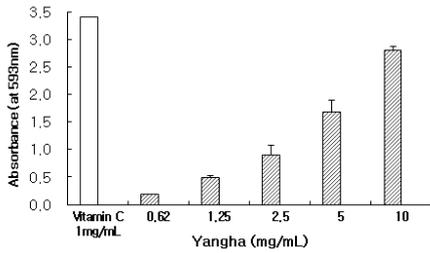


Fig. 1. Free radical scavenging Ferric reducing antioxidant power of Yangha(*Zingiber mioga* R.)

3.4 양하 첨가 김치의 일반성분

양하를 첨가한 김치의 일반성분 분석 결과는 다음과 같다(Table 4). 유산균수는 양하를 첨가하지않은 김치에 비하여 5, 10, 15% 첨가한 김치에서 증가하는 것을 볼 수 있었다. 특히 10% 첨가한 김치에서 가장 높은 유산균 수를 관찰하였으며 양하를 첨가함으로써 김치가 발효되면서 생성되는 유산균의 수가 증가하면서 생리활성이 탁월한 김치가 완성되었다.

배추김치에 냉이를 첨가한 김치의 발효 기간 동안 총 균수는 증가하였으나 유산균의 수에서는 유의적인 차이가 나지 않은 연구결과[28]와는 다르게 양하를 첨가한 김치는 유산균수가 증가함을 볼 수 있었다. 수삼각두기가 숙성이 진행될수록 총 균수와 젖산균수가 증가하는 것은 발효가 진행되면서 유산균의 수를 증가하는 다양한 소재의 활용을 보인결과와 본 연구에서 비슷한 결과를 보였다[29]. 일반적으로 김치가 발효되면서 신맛이 증가하는 것은 미생물들에 의하여 생성된 부유기산에 의한 것으로 본 김치는 숙성된 김치로서 일정한 산도를 유지하면서 신맛의 생성을 지연시킨 것으로 나타났다. 일반적으로 김치 발효 과정의 초기에는 *Leuconostoc mesenteroides* 유산균이 우세하여 김치 산성화를 촉진하여 호기성 세균의 성장을 억제하는 것으로 알려져 있다 [18]. 봉연주 등[13]의 연구에 의하면 총 *Leuconostoc sp.*의 경우에서도 일반적인 발효김치보다 기능성 소재를 첨가하였을 경우 증가하는 것을 보여줌으로써 본 연구에서 사용한 영하를 첨가한 김치의 유산균 수가 증가하므로 김치발효과학의 우수한 요인인 유산균 수의 증가라는 관점에서 기능성 김치로서의 부가가치 향상을 기대해본다.

나트륨 함량은 양하 5% 첨가에 의하여 약간 증가하였으나 양하 첨가량이 많아지면서 감소함으로써 양하 첨가에 의한 나트륨 함량을 감소하여 저염김치의 개발소재

로서의 가능성을 시사하고자 한다. 15% 첨가하였을 때 양하를 첨가하지 않은 김치의 정도로 감소함을 볼 수 있었다. 포도당의 함량이 증가하는 것은 발효과정동안 당류가 분해되면서 포도당의 생성이 증가함을 보여주면서 상품성의 맛의 향상을 기대해본다.

Table 4. Composition of Yangha kimchi

	Yangha (%)			
	0	5	10	15
Lactic acid bacteria (CFU/g)	0.81x10 ⁸	1.30x10 ⁸	1.80x10 ⁸	1.50x10 ⁸
Salinity (%)	1.50	1.52	1.64	1.69
Moisture (%)	89.72	88.76	89.05	89.50
Crude ash (%)	3.04	3.11	3.16	3.03
pH	4.22	4.27	4.39	4.43
Crude fat (%)	0.35	0.53	0.41	0.44
Na (mg/100g)	481.16	515.08	548.62	469.70
Ca (mg/100g)	49.77	47.51	35.71	43.54
K (mg/100g)	344.51	369.79	325.83	354.85
Fe (mg/100g)	0.56	0.57	0.51	0.58
Fructose (g/100g)	0.59	0.47	0.55	0.47
Glucose (g/100g)	0.98	1.04	1.12	1.12
Lactose (g/100g)	0	0	0	0
Maltose (g/100g)	0	0	0	0
Sucrose (g/100g)	0	0	0	0

3.5 양하첨가김치의 품질적 특성: 색도 변화

양하첨가김치를 믹서기로 분쇄 후 색도계를 이용하여 Hunter's color value인 L (lightness), a(redness), b(yellowness) 값을 측정된 결과 Table 5와 같다. 명도(L)의 값은 양하를 첨가할수록 밝기가 밝아지면서 수치가 증가하는 것을 볼 수 있었다. Redness는 양하 첨가군에서 감소하는 경향을 보이면서 10%와 15% 첨가군에서 양하첨가에 의하여 붉은 색은 감소하는 것을 보였다. 또한 yellowness는 대조군과 실험군에서 뚜렷한 차이를 보이지 않았다.

인삼과 솔잎을 첨가한 김치에서는 김치 숙성과정 중 생성된 착색물질의 분해와 첨가물질의 천연색소에 의하여 투명도가 감소하였다고 보고하였는데[28]본 연구에서는 명도가 증가하면서 투명도가 높게 나타났다. 이는 양하에 함유된 성분인 zingeriol에 의하여 pH의 변화에 의한 선명도가 달라졌을 것이다. 양하를 첨가할수록 명도는 밝아지며 적색도가 약해지면서 선명한 선홍색을 유지함을 볼 수 있었으므로 상품성의 가치성 확보에서 가능성을 시사하였다.

Table 5. Effects of *Yangha* on Hunter's color values of kimchi

Yangha (%)	L	a	b
0	32.24±0.82 ^{1)a}	5.72±1.37 ^a	4.57±0.58
5	36.18±1.04 ^b	5.66±0.88 ^{ab}	4.78±1.09
10	39.73±0.93 ^{bc}	5.51±1.23 ^{ab}	5.19±0.80
15	40.05±1.18 ^c	5.42±0.95 ^b	5.03±1.21

¹⁾Mean±S.D.

^{a-c}Means with different letters in same column are significantly different by Duncan's multiple range test (p<0.05)

3.6 양하첨가 김치의 품질적 특성: 관능평가

양하첨가김치의 기호성을 평가한 결과는 Table 6와 같다. 색깔은 전반적으로 큰 차이없이 양호하였으며 맛은 양하를 첨가한 군에서 유의하게 높게 나타났고 특히, 10% 첨가군에서 가장 높은 수치를 보임으로써 맛의 기호성은 10% 첨가군에서 월등히 좋게 나타났다. 풍미도 양하를 첨가한 군에서 유의적으로 높게 나타났으며 양하 10% 첨가군에서 가장 높은 기호성을 보였다(p<0.05).

양하를 이용한 식품 치료식(양하목)제조에서 양하분말 5%를 첨가한 양하목이 정반적인 기호도 점수가 높게 나타났고[9,10] 간장을 이용한 피클에서는 간장 10%를 첨가한 것이 맛과 향에서 우수하였다고 한다[18].

식용으로 사용하는 양하의 독특한 향과 생강과에 속하여 특유한 매운맛에 의하여 전반적인 반응도를 좋게 하여 고부가가치 상품화 할 수 있는 식품소재로의 활용가치를 기대해본다. 또한 독특한 향에 의하여 다양한 향료 산업 및 화장품 산업에도 활용할 가치가 있다고 사료된다.

Table 6. Effects of *Yangha* on sensory quality of kimchi

Yangha (%)	Color	Taste	Flavor	Overall acceptability
0	2.5±0.4 ¹⁾	2.7±1.1 ^a	2.9±1.1 ^a	2.8±0.7 ^a
5	3.1±0.9	3.2±0.5 ^b	3.7±0.9 ^b	3.3±0.8 ^{ab}
10	3.7±1.2	4.2±0.6 ^{bc}	4.4±0.3 ^c	4.7±0.6 ^c
15	3.6±0.7	4.0±0.9 ^c	3.9±0.8 ^b	4.0±1.0 ^{bc}

¹⁾Mean±S.D.

^{a-c}Means with different letters in same column are significantly different by Duncan's multiple range test (p<0.05)

4. 결론

양하를 농도별로 첨가한 김치의 품질적 특성을 알아보고자 양하의 항산화 활성을 분석하고 양하를 첨가한

김치를 제조하여 이화학적 품질적 특성을 살펴본 결과는 다음과 같다. 양하의 항산화 활성에서 DPPH 라디칼 소거능과 FRAP 환원능이 우수한 결과도 양하에 함유된 페놀화합물, 플라보노이드 화합물에 의하여 항산화 활성의 주요 물질로서 기능성에 작용했을 것으로 판단된다. 항산화 활성이 우수한 양하를 다양한 기능성 제품을 개발 시 활용할 수 있으므로 이에 양하를 농도별 첨가한 김치의 품질적 특성을 본 결과는 유산균수는 양하를 첨가하지 않은 김치에 비하여 5, 10, 15% 첨가한 김치에서 증가하는 것을 볼 수 있었다. 특히 10% 첨가한 김치에서 가장 높은 유산균 수를 관찰하였으며 양하를 첨가함으로써 김치가 발효되면서 생성되는 유산균의 수가 증가하면서 생리활성이 탁월한 김치가 완성되었다. 양하를 첨가할수록 명도는 밝아지며 적색도가 약해지면서 선명한 선홍색을 유지함을 볼 수 있었다. 양하김치의 기호성을 평가한 결과 맛은 양하를 첨가한 군에서 유의하게 높게 나타났고 특히, 맛의 기호성 및 풍미는 10% 첨가군에서 월등히 좋게 나타났다. 본 연구를 통하여 양하의 우수한 항산화 활성에 의하여 다양한 기능성소재로의 활용성의 가치를 높여줄 것으로 사료된다.

References

- [1] J. W. Lee, S. U. Chon, S. K. Han, D. G. Choi, J. Ryu, "Effects of antioxidant and flavor components of *Zingiber mioga* Rose", Korean J. Medicinal Crop Sci., 15, pp. 203-209, 2007.
- [2] H. R. Han, J. L. Chang, Y. B. Park, "Studies on some ecological aspects and cultural practices of *Zingiber mioga*", J. Kor. Soc. Hort. Sci., 24, pp. 200-206, 1983.
- [3] T. S. Kim, "Natural Plant of Korea", p. 223. Seoul National Univ. Publishing Dep. Seoul, 1998.
- [4] M. Abe. Y. Ozawa. Y. Uda, Y. Morimitsu, Y. Nakamura, T. Osawa, "A novel labdane-type trialdehyde from *myoga* (*zingiber mioga* roscoe) that potently inhibits human platelet aggregation and human 5-lipoxygenase", Biosci. Biotechnol. and Biochem., 70, pp. 2494-2500, 2006. DOI: <https://doi.org/10.1271/bbb.60226>
- [5] E. N. Tjendraputra, A. J. Ammit, B. D. Roufogalis, V. H. Tran, C. C. Duke, "Effective anti-platelet and cox-1 enzyme inhibitors from pungent constituents of ginger", Thromb. Res., 111, pp. 259-265, 2003. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.thromres.2003.09.009>
- [6] R. Grzanna, L. Lindmark, C. G. Frondoza, "Review, ginger, a herbal medicinal product with broad anti-inflammatory actions. J. Med. Food, 8, 125-132, 2005.

- DOI: <https://doi.org/10.1089/jmf.2005.8.125>
- [7] K. H. Cho, M. S. Oh, H. G. Kim, S. H. Lee, K. S. Chung, A. J. Kim, "Effects of Korean Zingiber mioga R. (Flower Buds and Rhizome) Extract on Memory", J. Korean Soc. Food Sci. Nutr., 43, pp. 1519-1526, 2014. DOI: <https://doi.org/10.3746/jkfn.2014.43.10.1519>
- [8] A. Masako, O. Yoshio, U. Yasushi, M. Yasujiro, N. Yoshimasa, O. Toshihiko, "A novel labdane-type trialdehyde from myoga (*Zingiber mioga* Roscoe) that potentially inhibits human platelet aggregation and human 5-lipoxygenase", Biosci. Biotechnol. Biochem. 70, pp. 2494-2500, 2006. DOI: <https://doi.org/10.1271/bbb.60226>
- [9] H. S. Kim, M. J. Kim, M. Lee, G. S. Lee. A. J. Kim, "Quality characteristics of Nokdumook using Yangha(*Zingiber mioga* R.) Powder", Korean J. Food and Nutr., 25, pp. 521-528, 2012. DOI: <https://doi.org/10.9799/ksfan.2012.25.3.521>
- [10] H. S. Kim, "Preparation and evaluation of Yangha mook using the *Zingiber mioga* R." M. S. Thesis. University of Kyonggi, Seoul, Korea, 2012.
- [11] D. H. Lee, S. H. Ji, W. C. Han, J. C. Lee, S. A. Kang, K. H. Jang, "Evaluation of Physicochemical Properties and Fermentation Qualities of Kimchi Supplemented with Yacon", J. East Asian Soc. Dietary Life, 22, pp. 408-413, 2012.
- [12] K. Y. Park, S. H. Kim, T. J. Son, "Antimutagenic activities of cell wall and cytosol fractions of lactic acid bacteria isolated from kimchi", J. Food Sci. Nutr., 3, pp. 329-333, 1998.
- [13] Y. J. Bong, J. K. Jeong, K. Y. Park, "Fermentation properties and increased health functionality of kimchi by kimchi lactic acid bacteria starters", J. Korean Soc. Food Sci. Nutr., 42, pp. 1717-1726, 2013. DOI: <https://doi.org/10.3746/jkfn.2013.42.11.1717>
- [14] H. S. Kim, J. S. Ham, "Antioxidative ability of lactic acid bacteria", Korean J. Food Sci. Ani. Resour., 23, pp. 186-192, 2003.
- [15] M. Kim, S. J. Lee, K. J. Seul, Y. M. Park, S. Y. Ghim, "Characterization of antimicrobial substance produced by *Lactobacillus paraplantarum* KNUC25 isolated from kimchi", Korean J. Microbiol. Biotechnol., 37, pp. 24-32, 2009.
- [16] J. Y. Kwon, H. S. Cheigh, Y. O. Song, "Weight reduction and lipid lowering effects of kimchi lactic acid powder in rats fed high fat diets", Korean J. Food Sci. Technol., 36, pp. 1014-1019, 2004.
- [17] K. Y. Park, B. K. Kim, "Lactic acid bacteria in vegetable fermentations. In Lactic acid bacteria: Microbiological and functional aspects", Lathinen S, Ouwehand A, Salminen S, Wright A, eds. CRC Press, Boca Raton, FL, USA. pp. 195-202, 2012.
- [18] M. H. Kim, Y-S, Han, "Quality characteristics of Yangha (*Zingiber mioga* Rosc) pickle with soy sauce during storage", Korean J. East Asian Soc. Diet Life, 26, pp. 260-270, 2016.
- [19] O. Folin, W, Denis, "On phosphotungstic-phosphomolybdic compounds as color reagents", J. Biol. Chem., 12, pp. 239-243, 1912.
- [20] M. I. N. Moreno, M. I. Isla, A. R. Sampietro, M. A. Vattuone, "Comparison of the free radical-scavenging activity of propolis from several region of Argentina", J. Ethnopharmacol., 71, pp. 109-114, 2000. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0378-8741\(99\)00189-0](https://doi.org/10.1016/S0378-8741(99)00189-0)
- [21] M.-J. Kim, M. K. Jeong, P.-S. Chang, J. H. Lee, "Radical scavenging activity and apoptotic effects in HT-29 human colon cancer cells of black sesame seed extract", Int. J. Food Sci. Technol., 44, pp. 2106-2112, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.2009.02044.x>
- [22] I. F. F. Benzie, J. J. Strain, "Ferric reducing/ antioxidant power assay: direct measure of total antioxidant activity of biological fluids and modified version for simultaneous measurement of total antioxidant power and ascorbic acid concentration", Methods Enzymol., 299, pp. 15-27, 1999. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0076-6879\(99\)99005-5](https://doi.org/10.1016/S0076-6879(99)99005-5)
- [23] J. S. Lee, K. S. Woo, A. Chun, J. Y. Na, K. J. Kim. "Waxy rice variety-dependent variations in physicochemical characteristics of sogokju, a Korean traditional rice wine", Korean J. Crop Sci., 54, pp. 172-180, 2009.
- [24] J. H. Shin, S. J. Lee, N. J. Sung, "Effects of Zingiber mioga, Zingiber mioga Root and Zingiber officinale on the Lipid Concentration in Hyperlipidemic Rats", J. Korean Soc. Food Sci. Nutr., 31, pp. 679-684, 2002. DOI: <https://doi.org/10.3746/jkfn.2002.31.4.679>
- [25] M. H. Jo, I. K. Ham, G. H. Lee, J. K. Lee, G. S. Lee, S. K. Park, T. I. Kim, E. M. Lee, "Comparison of active ingredients between field grown and in vitro cultured rhizome of Korean native ginger (*Zingiber officinale* Roscoe)", Korean J. Plant Res., 24, pp. 404-412, 2011. DOI: <https://doi.org/10.7732/kjpr.2011.24.4.404>
- [26] J. S. Bae, T. H. Kim, "Pancreatic lipase inhibitory and antioxidant activities of Zingiber officinale extracts", Korean J. Food Preserv., 18, pp. 390-396, 2011. DOI: <https://doi.org/10.11002/kjfp.2011.18.3.390>
- [27] Y. A. Shin, K. S. Shin, "Trend of domestic research about antioxidant effects of natural products", J. Complement Altern. Med. Sci., 1, pp. 37-50, 2011.
- [28] S. H. Lee, "Effect of *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medicus on fermentation of kimchi", J. East Asian Soc. Dietary Life, 16, pp. 559-563, 2006.
- [29] S. M. Kim, Y. J. Jeon, H. J. Sim, Y. E. Lee, "Protective Effect of Fresh Ginseng Kkakkugi against LPS-induced Inflammation in RAW264.7 Macrophages", J. Korean Soc. Food Cult. 30, pp. 197-205, 2015. DOI: <https://doi.org/10.7318/KJFC/2015.30.2.197>

김 현 순(Hyun-Soon Kim)

[정회원]



- 2012년 8월 : 경기대 대체의학대학원 석사 (식품치료전공)
- 2014년 3월 ~ 현재 : 호서대 벤처전문대학원 융합공학 박사과정
- 2014년 3월 ~ 현재 : 호서대 보건산업연구소 연구원

<관심분야>

식품치료, 생활향기치료, 발효식품학

강 순 아(Soon Ah Kang)

[정회원]



- 1983년 2월 : 서울대학교 가정대학 식품영양학과 (이학석사)
- 1991년 2월 : 미국 퍼듀 대학교 식품영양학과 (이학박사)
- 2007년 3월 ~ 2011년 12월 : 농촌진흥청 농업과학기술원 겸임연구관
- 2012년 4월 ~ 현재 : 국세청 주류판정 심의위원
- 2012년 10월 ~ 현재 : 호서대학교 벤처대학원 융합공학과 교수

<관심분야>

영양학, 기능성식품학, 발효식품학, 바이오융합보건의술