한국가금학회지 제 51권 제 4호, 287~293 (2024)
Korean J. Poult. Sci. Vol.51, No.4, 287~293 (2024)
https://doi.org/10.5536/KJPS.2024.51.4.287

금화규 잎 분말을 첨가한 닭고기 패티의 품질 및 저장 특성

강지우[1] · 김민준[1] · 구법모[1] · 최양일[2] · 반명수[3] · 최정석[4†]
[1]충북대학교 축산학과 대학원생, [2]㈜올계 연구소장, [3]한국금화규 협회 중앙회장, [4]충북대학교 축산학과 교수

Quality and Storage Characteristics of Chicken Patties with Added *Abelmoschus manihot* Leaf Powder

Jiwoo Kang[1], Minjun Kim[1], Beobmo Ku[1], Yang-il Choi[2], Myung Soo Ban[3] and Jungseok Choi[4†]
[1]*Graduate Student, Department of Animal Science, Chungbuk National University, Cheongju 28644, Republic of Korea*
[2]*Researcher, Orge Co., Ltd., Jecheon 27157, Republic of Korea*
[3]*President, The Korea Gold Hibiscus Association, Goesan 28003, Republic of Korea*
[4]*Professor, Department of Animal Science, Chungbuk National University, Cheongju 28644, Republic of Korea*

ABSTRACT This study investigated the effects of *Abelmoschus manihot* Leaf Powder (ALP) supplementation on the quality and storage characteristics of chicken patties. Chicken patties were prepared with ALP at 0%, 0.5%, and 1%, and their proximate composition, pH, cooking loss, textural properties, color, and sensory attributes were analyzed. Volatile basic nitrogen (VBN) and thiobarbituric acid reactive substances (TBARS) were measured on days 1 and 7 of refrigerated storage. Protein content showed a decreasing trend, while ash content increased with higher levels of ALP. The hardness, springiness, gumminess, and chewiness of ALP 0.5% and ALP 1% were significantly lower than those of ALP 0% (P<0.05). TBARS and VBN decreased as the ALP concentration increased, with the T2 group (ALP 0.5%) showing the lowest values among the treatments. In conclusion, the addition of ALP improved tenderness and did not show significant differences compared to the control group, indicating its positive effects. Regarding storage characteristics, ALP 0.5% exhibited the most favorable results, suggesting that this level is optimal for the production of chicken patties.

(Key words: *Abelmoschus manihot*, chicken, quality characteristic, storage stability, antioxidant activity)

서 론

지난 반세기 동안, 우리나라는 기술의 발전과 국민 소득 향상 등의 생활수준 향상으로 인해 육제품의 소비 또한 매년 증가하고 있다. 또한, 소비자들의 건강에 대한 관심과 요구가 증가하면서 육가공 업계도 소비자의 만족과 요구를 충족시키기 위해 천연 첨가물을 이용한 다양한 육가공품 개발이 지속적으로 진행되어 왔다(Park et al., 2016; Hou et al., 2020). 천연 첨가물은 화학적 합성품 이외의 식품첨가물로서 자연계에 존재하는 천연물질을 원료로 하여 이것을 분해, 추출, 증류 등의 수단으로 제조하여 얻어지는 물질로 조건으로는 항산화성과 항균성이 있어야 하며, 적은 양으로도 기능을 발휘하고 가공조건에 적합하며 안전성이 입증되어야 한다(Yim and Cho, 2002). 특히 식물소재의 천연물은 수천 년에 걸쳐 식용 또는 약용으로 섭취되어왔으며, 특히 금화규는 polyphenol, flavonoid가 풍부한 것으로 알려져 있다(Jeon and Kang, 2020).

금화규(*Abelmoschus manihot*)는 골든히브스커스, 황금해바라기 등의 다양한 명칭으로 사용되며 닥풀과 같은 아욱과(Malvaceae)에 해당하며, 한국의 전 지역에 분포된 1년생 초본식물이다(Hyun Ji et al., 2022). 예로부터 금화규는 중국 전통 의학에서 만성 신장 질환, 염증 및 화상 치료에 활용되었다고 하며(Hou et al., 2020), 최근에는 신장, 심혈관 보호 및 면역 조절과 간 보호 등의 약리 작용들이 보고되었다(Luan et al., 2020a). 금화규 추출물의 항산화 활성에 대해 연구한 결과에 따르면 금화규 추출물에는 고농도의 polyphenol, flavonoid 등 항산화능 물질이 다량 함유되었으며, 특히 금화규 꽃이 가장 높은 항산화능 물질이 함유되어 있

† To whom correspondence should be addressed : jchoi@chungbuk.ac.kr

다고 보고하였다(Jeon and Kang, 2021). 예로부터 금화규는 중국 전통 의학에서 만성 신장 질환, 염증 및 화상 치료에 활용되었다고 하며(Hou et al., 2020), 최근에는 신장, 심혈관 보호 및 면역 조절과 간 보호 등의 약리 작용들이 보고되었다(Luan et al., 2020a, 2020b). 금화규 꽃과 잎, 줄기는 항산화 및 항암 효과 등 다양한 생리활성 연구가 이루어져 왔으며 기존 연구에 따르면 금화규 추출물에는 고농도의 polyphenol, flavonoid 등 항산화능 물질이 다량 함유되었으며, 특히 금화규 꽃이 가장 높은 항산화능 물질이 함유되어 있다고 보고하였다(Jeon and Kang, 2021). 이러한 특성으로 인해 화장품 분야에서 소재로서 응용이 되고 있지만(Jeon and Kang, 2020), 식품 분야에서 금화규 분말이 첨가된 육제품의 연구는 미비한 실정이다. 따라서 본 연구에서는 금화규 분말을 첨가한 닭고기 패티를 제조하여 품질 및 저장 특성을 알아보기 위해 실험을 진행하였다.

재료 및 방법

1. 공시재료

본 실험에서는 시중에 유통되고 있는 금화규 잎 분말(*Abelmoschus manihot* leaves powder; ALP; 들애지음, 괴산, 한국) 닭다리살, 닭가슴살 및 닭껍질(올계, 제천, 한국), 정제수, 소금(백설, 해남, 한국), 미강가루(쌀아지매, 예천, 한국), 탈지대두분말(증안리약초마을, 양평, 한국)을 재료로 하여 닭고기 패티를 제조하였다.

2. Skin Emulsion 준비 및 닭고기 패티 제작

ALP를 첨가한 닭고기 패티 제조 비율은 Table 1과 같다. 처리구는 총 3가지로, ALP 첨가 수준을 각각 0%, 0.5%, 1% 첨가한 Control, T1, T2 처리구를 제조하여 실험에 사용하였다.

Table 1. Formulation of chicken patties using various proportions of *Abelmoschus manihot* leaves powder

Ingredients (g)			CON	T1	T2
Main	Meat	Chicken breast	168	168	168
		Chicken thigh meat	392	392	392
	Skin emulsion[1]		140	140	140
Additives		Salt	8.4	8.4	8.4
		Rice flour	7	7	7
		ALP[2]	-	3.5	7
Total			715.4	718.9	722.4

[1] Chicken skin (40 g), defatted soy protein (20 g), purified water (80 g); All ingredients were emulsified using a mixer for approximately 5 minutes and then used as test materials.
[2] *Abelmoschus manihot* leaf powder.

3. 일반성분

일반성분분석의 경우 AOAC(2007)에 기술된 방식을 일부 변경하여 수분, 조단백질, 조지방, 조회분 함량을 측정하였다. 수분함량은 105℃ 상압가열건조법으로 진행하였으며, 이후 시료를 동결건조기(FDU-1100, Tokyo Rikakikai Co., Ltd (EYELA), Japan)를 사용하여 −40℃에서 동결건조 후 실험을 진행하였다. 조단백질 함량은 Dumas법을 사용하였고, Folch법을 사용하여 조지방을, 550℃ 직접회화법을 이용하여 조회분을 분석하였다.

4. pH

pH는 시료 2 g에 증류수 20 mL를 섞어 homogenizer (Stomacher 400 Circulator, Seward, UK)에서 1분간 균질한 후 pH meter(Orion Star^{TM}A211, Thermo Scientific, UK)를 pH 4, 7, 10 완충액을 통해 표준화시킨 후 측정하였다.

5. 보수력

보수력은 Laakkonen et al.(1970)에 기술된 방법을 일부 변경하여 측정하였다. 원심분리관의 상부 filter관에 시료 0.5 g을 칭량하여 80℃ water bath(BS2-30, Jeio Tech, Korea)에서 20분간 가열하였다. 그 후 filter관을 800 ×g에서 10분간 원심분리 한 후 무게를 재어 아래 공식에 대입해 보수력을 구하였다.

$$\text{유리수분} = \frac{(\text{가열 전 시료 무게} - \text{가열 원심분리 후 시료 무게})}{\text{가열 전 시료 무게}} \times (1 - \text{지방비율}) \times 100$$

$$\text{보수력}(\%) = \frac{\text{수분} - \text{유리수분}}{\text{수분}} \times 100$$

6. 가열감량

가열감량은 시료를 80℃ water bath에서 40분간 가열한 후 가열 전후 무게를 측정하여 백분율(%)로 나타냈다.

$$\text{가열감량}(\%) = \frac{\text{가열 전 시료 무게} - \text{가열 후 시료 무게}}{\text{가열 전 시료 무게}} \times 100$$

7. 조직특성

조직특성은 Park et al.(2022)에 기술된 방법을 일부 변경

하여 80℃ water bath에서 40분간 가열된 시료를 10분간 방냉한 후 1 cm × 1 cm × 1 cm(가로 × 세로 × 높이) 큐브 형태로 절단하여 Rheometer(TA1, AMEKET Co., USA)을 이용하여 측정하여, 경도, 탄력성, 껌성, 씹음성에 대해 나타냈다.

8. 육색

육색은 국제 조명위원회(Commision International de l'Eclairage, CIE)에서 규격화 한 명도(L*), 적색도(a*), 황색도(b*)에 대해 spectro colorimeter(M-26d, Konica Minolta, Japan)을 이용하여 측정하였으며, D65광원을 이용하여 패티 단면적에 대해 가열 전, 가열 후로 나누어 측정하였다.

9. 관능평가

관능평가는 시료를 80℃ water bath에서 40분간 가열한 닭고기 패티를 일정한 크기로 나누어 진행하였다. 훈련된 7명의 실험실 요원을 구성하여 각 처리구별로 이취, 풍미, 외관, 전체 기호도에 대하여 9점 척도법을 사용하여 평가했다. 각 요인의 기준은 다음과 같다:

이취, 1점 매우 나쁘다−9점 매우 좋다; 조직감, 1점 매우 무르다−9점 매우 단단하다; 외관, 1점 매우 나쁘다−9점 매우 좋다; 전체기호도, 1점 매우 나쁘다−9점 매우 좋다.

10. 휘발성 염기태 질소(Volatile Basic Nitrogen, VBN) 측정

휘발성 염기성 질소는 10 g의 샘플을 90 mL의 증류수와 섞은 후 균질화기를 사용하여 11,200 ×g에서 균질화 한 다음 Whatman No. 2 필터를 사용하여 여과하였다. Conway 접착부위와 뚜껑에 vaseline을 바른 후 여과액 1 mL을 Conway의 외실로 옮기고 0.01N 붕산 1 mL과 지시약 50 μL를 내실에 넣었다. 50% K_2CO_3 1 mL를 외실에 주입하고, 바로 뚜껑을 닫아 외부와 닿지 않도록 밀폐하고 클립으로 고정한 후 37℃에서 2시간 동안 배양하였다. 이후 내실에 붕산 용액을 0.02N H_2SO_4로 적정한다. VBN 값은 샘플 100 g에 대한 mg/%로 표현하였다.

11. 지방 산패도(Thiobarbituric Acid Reactive Substance, TBARS) 측정

지방 산패도는 Homogenizer(Stomacher 400 Circulator, Seward, UK) 컵에 시료 5 g을 칭량하여 증류수 15mL와 7.2% BHT 100 μL를 넣고 11,200 ×g에서 1분간 균질하였다. 균질액을 Whatman No. 2 filter paper로 여과하고 시험관에 여과액 1 mL와 TBA/TCA 혼합 용액(20 mM TBA in 15% TCA) 2 mL를 혼합하여 90℃ water bath에서 30분 반응시킨다(Blank는 증류수 1 mL를 사용하였다). 찬물에 10분간 냉각 후 5 mL tube로 옮겨준 뒤, 800 ×g에서 15분간 원심분리한 후 상층액을 취해서 532 nm 파장에서 흡광도 측정 후 mg MDA/kg으로 표현하였다.

12. 통계분석

모든 실험은 3회 반복하여 측정하였다. 통계 분석은 SPSS 소프트웨어, 버전 28.0(SPSS Inc., Chicagom IL, USA)을 사용하였으며 각 처리구에 대하여 일원배치 분산분석을 수행하여 유의성을 확인하였다. 또한 Duncan 테스트를 이용하여 사후분석을 진행하였으며, 유의수준 0.05 이하에서 인정하였다.

결과 및 고찰

1. 일반성분 분석

ALP 첨가수준에 따른 닭고기 패티의 일반성분 분석 결과는 Table 2과 같다. ALP 첨가 수준이 높아짐에 따라 단백질이 유의적으로 감소하였고(P<0.05), 회분이 유의적으로 증가하는 경향을 보였다(P<0.05). 이러한 결과는 ALP가 첨가된 패티의 조성변화와 관련이 있으며 단백질의 경우, T1과 T2 처리구에 포함된 ALP가 단백질이 차지하는 비율을 감소시킨 것으로 추정되며, 육가공품에 천연물을 첨가한 유사 연구에서도 동일한 경향이 관찰되었다(Go et al., 2021; Lee et al., 2020). 또한 ALP에는 여러 유기산, 아미노산 등의 무기질이 포함되어 있다고 보고되어(Luan et al., 2020b) ALP의 첨가량이 증가됨에 따라 회분 함량이 증가된 것으로 사료된다.

Table 2. Proximate composition analysis of chicken patties with different levels of *Abelmoschus manihot* leaves powder addition

Traits	CON	T1	T2
Moisture (%)	70.67±0.39^{ab}	68.72±0.38^{b}	70.93±0.55^{a}
Crude protein (%)	67.56±0.39^{a}	67.12±0.35^{a}	66.35±0.22^{b}
Crude fat (%)	18.41±0.46	18.75±1.01	18.69±1.06
Crude ash (%)	7.91±0.06^{b}	7.92±0.01^{b}	8.36±0.03^{a}

^{a,b} Values in the same row with different superscripts denote a statistically significant difference, determined by their means ± standard deviations (P<0.05).

2. pH, 보수력, 가열감량, 조직특성

ALP 첨가 수준에 따른 닭고기 패티에 대한 pH, 보수력, 가열감량, 그리고 조직특성의 분석 결과는 Table 3와 같다. pH의 경우 금화규 첨가 수준이 높아질수록 유의적으로 낮아지는 값을 나타냈다(P<0.05). pH는 육제품의 신선도를 나타내는 지표가 될 수 있으며 보관기간에 따라 지방산패와 단백질 부패에서 비롯된 산화에 의해 그 값이 떨어질 수 있고 단백질의 산화는 여러 변화를 유도하여 육제품의 품질을 상당히 변화시킨다(Domínguez et al., 2021). Jang et al.(2024)에 따르면 가금육의 정상pH는 6.0−6.8 사이의 값으로 나타난 것으로 보고되었으며 본 연구 결과, 모든 패티의 pH는 6.0−6.8 사이의 값이 유지되며 산화에 의한 품질 변화는 나타나지 않을 것으로 사료된다. 가열감량 및 보수력은 육가공제품에서 수분을 보유하는 능력을 평가하는 기준으로, 육제품의 품질을 결정하는 주요 요인으로 알려져 있다(Choi et al., 2016). 본 실험에서 가열감량과 보수력에 있어 처리구 간 유의적 차이는 나타나지 않았지만(P<0.05), ALP첨가수준이 높아짐에 따라 가열감량은 감소하고 보수력은 높아지는 경향을 보였다. 육류의 보수력은 pH 5.2 부근에서 최솟값을 나타내는데 이는 해당 pH가 육류의 등전점에 해당하기 때문이다. 등전점에 도달한 육류는 액토마이오신과 마이오신 분자의 순전하가 최소가 되므로 물 분자와 결합력이 약해지며, 단백질 간 반발력이 약화되어 수분 보유 공간이 감소된다(Pearson, 2012). 또한, 여러 고기의 보수력은 등전점과 멀어질수록 증가된다고 보고되었으며(Kaewthong and Wattanachant, 2018), Aroeira et al.(2016)에 의하면 pH와 보수력이 증가될수록 더 낮은 가열 감량을 나타낸다고 보고되었다. 따라서 본 연구 결과 역시 pH가 증가함에 따라 보수력이 증가하고 가열감량은 감소하는 경향이 나타나는 것으로 사료된다. 조직특성의 경우 ALP 첨가수준이 높아질수록 경도, 껌성, 씹음성에 대해 유의적으로 낮아지는 값을 나타냈으며(P<0.05), 탄력성은 처리구 간 유의적 차이는 나타나지 않았다(P<0.05). 이러한 결과는 ALP에 포함된 식이 섬유에 의한 영향으로 사료된다. 금화규의 섬유는 펙틴으로 둘러싸인 형태로 배열되어 있다는 사실이 보고되었으며(Qu et al., 2016) 펙틴과 같은 점성 식이 섬유는 가용성 식이 섬유로, 강한 친수성을 통해 필요한 임계 농도에서 수분 보유 능력을 가진 젤라틴 구조를 형성한다고 알려져 있다(Guan et al., 2021). 따라서 ALP에 포함된 점성 식이 섬유가 수분을 보유한 젤라틴 구조를 형성하였고, 패티 내 수분 함량이 증가하고 조직의 내부 구조가 부드러워진 결과로 판단된다.

Table 3. pH, water holding capacity (WHC), cooking loss (CL), and textural profile analysis of chicken patties with different levels of *Abelmoschus manihot* leaf powder addition

Traits	CON	T1	T2
pH	6.52±0.00^{c}	6.55±0.00^{b}	6.58±0.00^{a}
Cooking Loss (%)	5.86±0.08	5.41±0.51	3.86±0.94
WHC (%)	76.66±0.00	78.73±0.72	77.28±0.26
Hardness (kg)	1.02±0.05^{a}	1.00±0.11^{b}	0.90±0.05^{c}
Springness (%)	1.01±0.01	1.03±0.03	1.02±0.06
Gumminess (kg)	0.13±0.03^{a}	0.29±0.06^{b}	0.48±0.02^{c}
Chewiness (kg)	0.13±0.03^{a}	0.30±0.07^{b}	0.48±0.01^{c}

$^{a-c}$ Values in the same row with different superscripts denote a statistically significant difference, determined by their means ± standard deviations (P<0.05).

3. 육색

ALP 첨가 수준에 따른 닭고기 패티에 대한 육색 분석결과는 Table 4와 같다. ALP 첨가 수준이 높아질수록 가열 전과 가열 후 패티의 명도(L*)와 적색도(a*)는 유의적으로 감소하였다(P<0.05). 황색도(b*)의 경우 가열 전 T2가 유의적으로 가장 높은 값을 나타냈으며(P<0.05), 가열 후 황색도에서는 처리구 간 유의적 차이가 나타나진 않았지만(P<0.05), ALP 첨가 수준이 높아짐에 따라 값이 낮아지는 경향을 확인하였다. 이러한 결과는 ALP 자체의 천연 색소가 초록색을 띠는 특성에 기인한 것으로 판단된다.

Table 4. Color of chicken patties with different levels of *Abelmoschus manihot* leaf powder addition

Traits		CON	T1	T2
Before cooking	L*	69.14±0.55^{a}	61.61±1.01^{b}	58.51±1.1^{c}
	a*	3.57±0.07^{a}	0.04±0.09^{b}	−1.24±0.18^{c}
	b*	18.07±0.08^{c}	18.89±0.16^{ab}	19.63±0.79^{a}
After cooking	L*	69.50±0.45^{a}	61.29±0.43^{b}	57.79±0.96^{c}
	a*	3.74±1.71^{a}	0.66±0.06^{b}	−1.00±0.50^{c}
	b*	22.05±0.75	22.07±0.27	21.19±0.78

L*, lightness; a*, redness; b*, yellowness.
$^{a-c}$ Values in the same row with different superscripts denote a statistically significant difference, determined by their means ± standard deviations (P<0.05).

4. 관능평가

ALP 첨가 수준에 따른 닭고기 패티에 대한 관능평가 결과는 Table 5에 나타냈다. 이취, 풍미, 외관은 처리구간 유의적 차이는 나타나지 않았지만(P<0.05), ALP 첨가 수준이 높아질수록 값이 낮아지는 경향을 확인하였다. 이취의 경우 닭은 다른 육류에 비해 더 많은 휘발성 유기화합물이 생성되어 고유한 향을 발생시키는 것으로 알려져 있다(Xu and Yin, 2024). Wang Yan et al.(2015)에 따르면 금화규의 휘발성 성분에 cedrol이 포함되어 있다고 보고하였다. Cedrol은 고급 향수, 샴푸, 세제와 같은 제품에 사용되는 향료 성분이다(Bhatia et al., 2008). 따라서 ALP 첨가 수준에 따른 이취의 변화는 금화규의 cedrol 향기가 닭고기의 불포화 휘발성 알데히드의 향을 억제한 결과로 판단된다. 조직감의 경우 조직특성의 결과와 동일하게 ALP에 포함되어 있는 식이 섬유가 다량의 수분을 보유하여 나타난 결과로 판단되며, 외관의 경우 ALP 자체의 초록색을 띄는 천연 색소 성분이 영향을 미친 것으로 판단된다. 색상은 육류의 품질을 확실하게 결정할 수 있는 특성은 아니지만, 소비자에게 있어서는 고기의 건전성을 나타내는 지표로 사용되어 구매 결정을 내린다고 보고되었다(Tomasevic et al., 2021). 특히 육류 제품은 붉은색과 멀어질수록 소비자의 수용도가 떨어진다고 보고되었다(Ramanathan et al., 2020). 전체 기호도는 CON과 T1 처리구가 유의적으로 높은 값을 나타냈다. 따라서 0.5%의 ALP 첨가수준은 기호도에 큰 영향을 미치지 않으면서 닭고기의 이취를 억제할 수 있음을 나타낸다.

5. 저장특성

ALP 첨가 수준에 따른 닭고기 패티에 대한 1, 7, 14일차의 VBN, TBARS 결과는 Table 6에 나타냈다. VBN의 경우

Table 5. Sensory evaluation of chicken patties according to the level of addition of *Abelmoschus manihot* leaf powder

Traits	CON	T1	T2
Off flavor	6.29±1.98	5.14±2.17	5.00±1.41
Texture	7.00±0.76	6.86±0.83	6.14±1.25
Appearance	7.00±1.07	7.00±1.60	5.86±1.12
Overall preference	7.00±0.76^{a}	6.57±1.29^{a}	5.29±0.45^{b}

^{a,b} Values in the same row with different superscripts denote a statistically significant difference, determined by their means ± standard deviations (P<0.05).
Off flavor, 1: Strong – 9: Weak; Texture, 1: Hard - 9: Soft; Appearance, 1: Bad – 9: Good; Overall preference, 1: Bad – 9: Good.

Table 6. VBN and TBARS in chicken patties with different levels of *Abelmoschus manihot* leaf powder addition at day 1, day 7 and day 14

Traits		CON	T1	T2
VBN (mg%)	Day 1	9.12±0.55^{B}	9.33±0.50^{C}	9.45±0.37^{C}
	Day 7	11.26±0.17^{abA}	11.98±0.38^{aB}	10.59±0.25^{bB}
	Day 14	11.25±0.04^{bA}	15.19±0.32^{aA}	13.32±0.32^{cA}
TBARS (mg MDA/kg)	Day 1	1.63±0.16^{aC}	1.24±0.25^{abC}	1.04±0.06^{bC}
	Day 7	2.27±0.07^{aB}	1.78±0.04^{bB}	1.34±0.16^{cB}
	Day 14	2.69±0.05^{aA}	2.24±0.24^{bA}	1.53±0.03^{cA}

$^{a-c}$ Values in the same row with different superscripts denote a statistically significant difference, determined by their means ± standard deviations (P<0.05).
$^{A-C}$ Values in the same row with different superscripts denote a statistically significant difference, determined by their means ± standard deviations (P<0.05).

1일차에는 처리구 간 유의적 차이는 나타나지 않았지만(P<0.05). 7일차에서는 T1이 유의적으로 가장 높은 값을 나타냈고(P<0.05), T2 가 유의적으로 가장 낮은 값을 나타냈다(P<0.05). CON 처리구는 T1과 T2간 유의적 차이가 발생하진 않았다(P<0.05). 14일차에서는 저장기간 중 유의적으로 가장 높은 값을 나타냈으며(P<0.05), T1, CON, T2 처리구 순으로 유의적 차이를 보이며 낮아졌다(P<0.05). TBARS의 경우 1일차에는 ALP의 첨가 수준이 가장 높은 T2 처리구에서 유의적으로 가장 낮은 값을 나타냈으며(P<0.05), CON 처리구가 유의적으로 가장 낮은 값을 나타냈다(P<0.05). T1 처리구는 CON과 T2간 유의적 차이가 발생하진 않았다(P<0.05). 7일과 14일차의 경우 ALLP 첨가 수준이 높아질수록 유의적으로 낮아지는 값을 나타냈다(P<0.05). 관련 연구에 따르면 금화규 잎 추출물에는 폴리페놀과 플라보노이드와 같은 항산화 물질이 함유되어 있다고 보고되었다(Taroreh et al., 2016; Moon and Choi, 2022). 따라서 금화규 잎의 항산화 물질로 인해 지방산패 및 단백질 변성이 억제된 것으로 사료된다. 닭고기는 도계와 유통과정에서 발생하는 미생물 오염과 그에 의한 부패에 취약하여 식육의 위생관리가 중요하다고 보고되었다(Kim et al., 2021). 따라서 ALP에 의한 지방 산패 억제가 닭고기를 활용한 육가공 제품의 저장성에 대해 긍정적인 영향을 미친 것으로 사료된다.

적 요

닭고기 패티의 금화규 잎 분말 첨가에 따른 품질 변화 및

저장 특성에 미치는 영향을 조사한 결과, 일반성분분석의 경우 ALP 첨가 수준이 증가함에 따라 패티의 단백질은 유의적으로 감소하고(P<0.05) 회분은 증가하였고(P<0.05) 조직특성의 경우 경도, 탄력성, 껌성, 씹힘성이 유의미하게 낮아졌다(P<0.05). pH의 경우 ALP 첨가 수준이 증가함에 따라 유의적으로 낮아지는 값을 나타냈다(P<0.05). 보수력, 가열감량의 경우 처리구 간 유의적 차이는 나타나지 않았지만 (P<0.05) ALP의 첨가 수준이 증가함에 따라 낮아지는 경향을 보였다. 저장 특성의 경우, ALP의 첨가 수준이 증가함에 따라 TBARS, VBN이 모두 감소하였고 특히 ALP 첨가 수준이 가장 높은 T2 처리구가 유의적으로 가장 낮은 값을 보였다(P<0.05). 결론적으로 ALP는 다량 첨가하면 패티의 품질 특성에는 부정적인 영향을 미치는 반면 저장 특성에는 긍정적인 영향을 미치므로 두 결과를 균형 있게 고려하였을 때, 닭고기 패티에 ALP 0.5%를 첨가하는 것이 실무에서 사용하기에 가장 적합한 첨가 수준으로 여겨진다.

(색인어 : 금화규, 닭고기, 육질, 저장성, 항산화)

사 사

본 논문은 2024년도 교육부의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 지자체-대학 협력기반 지역혁신 사업의 결과입니다(2021RIS-001).

ORCID

Jiwoo Kang https://orcid.org/0009-0005-6746-4533
Minjun Kim https://orcid.org/0009-0004-3674-6776
Beobmo Ku https://orcid.org/0009-0009-0814-2007
Yang-il Choi https://orcid.org/0000-0002-3423-525X
Myung Soo Ban https://orcid.org/0009-0003-1357-955X
Jungseok Choi https://orcid.org/0000-0001-8033-0410

REFERENCES

Aroeira CN, Torres Filho RA, Fontes PR, Gomide LAM, Ramos AL, Ladeira MM, Ramos EM 2016 Freezing, thawing and aging effects on beef tenderness from Bos *indicus* and *Bos taurus* cattle. Meat Sci 116:118-125.

Bhatia SP, McGinty D, Letizia CS, Api AM 2008 Fragrance material review on cedrol. Food Chem Toxicol 46(11):100-102.

Choi YS, Jeon KH, Ku SK, Sung JM, Choi HW, Seo DH, Kim CJ, Kim YB 2016 Quality characteristics of replacing pork hind leg with pork head meat for hamburger patties. Korean J Food Sci 32(1):58-64.

Domínguez R, Pateiro M, Munekata PE, Zhang W, Garcia-Oliveira P, Carpena M, Prieto MA, Bohrer B, Lorenzo JM 2021 Protein oxidation in muscle foods: a comprehensive review. Antioxidants 11(1):60.

Go HY, Lee SH, Kim HY 2021 Effect of red cabbage on the quality and storage characteristics of emulsion-type pork sausage. J Korean Soc Food Sci Nutr 50(11):1218-1226.

Guan ZW, Yu EZ, Feng Q 2021 Soluble dietary fiber, one of the most important nutrients for the gut microbiota. Molecules 26(22):6802.

Hou J, Qian J, Li Z, Gong A, Zhong S, Qiao L, Qian S, Zhang Y, Dou R, Li R 2020 Bioactive compounds from *Abelmoschus manihot* L. alleviate the progression of multiple myeloma in mouse model and improve bone marrow microenvironment. OncoTargets Therapy 13(2020):959-973.

Jang S, Lim Y, Moon T, Choi Y-i, Choi J 2024 Comparison of the meat quality characteristics among commercial broiler, Korean Hanhyup 3 and organic chicken. Korean J Poult Sci 51(3):145-151.

Jeon YH, Kang SM 2020 The application of *Abelmoschus manihot* jinhuakui extracts as cosmetic ingredient. J Converg Inform Technol 10(10):290-297.

Jeon YH, Kang SM 2021 The antioxidant activity of *Abelmoschus manihot* jinhuakui extracts. J Korean Soc Cosmet 27(1):32-41.

Kaewthong P, Wattanachant S 2018 Optimizing the electrical conductivity of marinade solution for water-holding capacity of broiler breast meat. Poult Sci 97(2):701-708.

Kim BM, Jang YN, Kang SM, Kim YS, Lee ES, Kim JH 2021 Analysis of quality changes and generation of sulfur volatiles according to the storage period of chicken. Food Sci Preserv 28(5):589-597.

Kwon HJ, Beom, SH, Hyun, JA, Kang EB, Park HE, Han D G, Choi EY, An BJ 2022 Analysis of antioxidant activity, total phenol content, and flavonoid content of *Abelmoschus manihot* flower extracts. Food Sci Preserv, 29(1):157-165.

Laakkonen E, Wellington G, Sherbon J 1970 Low temperature, long time heating of bovine muscle 1. Changes

in tenderness, water binding capacity, pH and amount of water soluble components. J Food Sci 35(2):175-177.

Lee KM, Lee SH, Kim HY 2020 Effects of *eutrema japonicum* powder addition on storage of pork sausage. J Korean Soc Food Sci Nutr 49(10):1130-1136.

Luan F, Wu Q, Yang Y, Lv H, Liu D, Gan Z, Zeng N 2020a Traditional uses, chemical constituents, biological properties, clinical settings, and toxicities of *Abelmoschus manihot* L.: a comprehensive review. Frontiers in Pharmacology 11:1068.

Luan F, Wu Q, Yang Y, Lv H, Liu D, Gan Z, Zeng N 2020b Traditional uses, chemical constituents, biological properties, clinical settings, and toxicities of *Abelmoschus manihot* L.: a comprehensive review. Frontiers in Pharmacology 11:1068.

Moon SJ and Choi MH 2022 Evaluation of antioxidant activity and hair improvement efficacy of Aurea Helianthus leaves extract. J Advanc Engin Technol 15(2):85-91.

Park G, Jin S, Choi J 2022 Effects of physicochemical characteristics and storage stability of porcine albumin protein hydrolysates in pork sausage. Current Res Nut Food Sci J 10(3):1007-1019.

Park SY, Kim GW, Kim HY 2016 Study on physicochemical properties of emulsion-type sausage added with pork skin gelatin. J Korean Soc Food Sci Nut 45(2):209-214.

Pearson AM 2012. Muscle and Meat Biochemistry. Elsevier.

Qu L, Tian M, Zhu S, Guo X, Zhang Y, Zhang X, Tang X, Sun K 2016 Study on structure and property of *Abelmoschus manihot* fibers. J Nat Fibers 13(2):215-226.

Ramanathan R, Hunt MC, Mancini RA, Nair MN, Denzer ML, Suman SP, Mafi GG 2020 Recent updates in meat color research: integrating traditional and high-throughput approaches. Meat Muscle Biol 4(2):1-24.

Taroreh M, Raharjo S, Hastuti P, Murdiati A 2016 Antioxidative activities of various fractions of gedi's leaf extracts (*Abelmoschus manihot* L. medik). Agricult Agricult Sci Procedia 9:271-278.

Tomasevic I, Djekic I, Font-i-Furnols M, Terjung N, Lorenzo JM 2021 Recent advances in meat color research. Current Opinion Food Sci 41:81-87.

Wang Yan WY, Wang BaoHua WB, Lu Bing LB, Li Ping LP, Yang BeiBei YB, Ji WenQin JW, Meng QingQing MQ 2015 Analysis of volatile constituents from Abelmoschus manihot by GC-MS.

Xu C, Yin Z 2024 Unraveling the flavor profiles of chicken meat: classes, biosynthesis, influencing factors in flavor development, and sensory evaluation. Comprehens Rev Food Sci Food Safety 23(4):e13391.

Yim HK, Cho EH 2002 The effect of medicinal plants with additives on storage characteristics of sausage. East Asian Soc of Diet Life 12(3):249-257.

Received Nov. 28, 2024, Revised Dec. 6, 2024, Accepted Dec. 9, 2024