



개복송아 당절임액 및 곰취 추출물이 우리맛닭 고추장 양념육의 이화학적 특성 및 저장성에 미치는 영향

정유성¹ · 신동진² · 김혜진^{1,3} · 정효진¹ · 이희정¹ · 김동욱⁴ · 장애라^{5*}

¹강원대학교 동물생명과학대학 동물응용과학과 대학원생, ²강원대학교 동물생명과학대학 동물응용과학과 박사후 연구원,
³서울대학교 농업생명과학대학 식품바이오융합연구소 박사후 연구원, ⁴강원대학교 동물생명과학대학 동물응용과학과 연구원,
⁵강원대학교 동물생명과학대학 동물응용과학과 교수

Effect of Feral Peach Sugar Extracts and *Gomchwi* Extracts on Physicochemical Properties and Shelf-Life of Woorimatdag Chicken Marinated with Red Pepper Sauce

Yousung Jung¹, Dong-Jin Shin², Hye-Jin Kim^{1,3}, Hyo-Jin Jeong¹, Hee-Jeong Lee¹, Dongwook Kim⁴ and Aera Jang^{5*}

¹Graduate Student, Department of Applied Animal Science, Kangwon National University, Chuncheon 24341, Republic of Korea

²Post-Doctor, Department of Applied Animal Science, Kangwon National University, Chuncheon 24341, Republic of Korea

³Post-Doctor, Department of Agricultural Biotechnology, Center for Food and Bioconvergence, and Research Institute of Agriculture and Life Science, Seoul National University, Seoul 08826, Republic of Korea

⁴Researcher, Department of Applied Animal Science, Kangwon National University, Chuncheon 24341, Republic of Korea

⁵Professor, Department of Applied Animal Science, Kangwon National University, Chuncheon 24341, Republic of Korea

ABSTRACT This study was designed to evaluate the effects of feral peach (*Prunus persica* Batsch var. *davidiana* Max.) sugar extracts (peach extracts) and *Gomchwi* (*Ligularia fischeri*) extracts on physicochemical properties of Woorimatdag 1 breast marinated with red pepper sauce during cold storage for 18 days. Experimental groups were divided into five groups; CON: marinated breast with basic red pepper sauce, GP15 and GP30: added with 15% and 30% of peach extracts into CON, respectively, GG5 and GG10: added with 5% and 10% of *Gomchwi* extracts into CON, respectively. Moisture and fat contents of GP30 were lower than those of CON, GG5, and GG10 ($P<0.05$). Cholesterol content of GP15 was similar to that of CON, while it was lower than the other treatments. GP15 and GP30 showed significantly lower pH than the others. Especially, GP30 showed significantly lower total aerobic bacteria count than other treatment on day 10. During storage, peach and *Gomchwi* extracts were not significantly effect on meat shear force. Overall acceptability of GP15 was higher than that of GG10 at day 10 and 15 ($P<0.05$). These results indicated that the treatment of peach extracts has a tendency to improve the storage stability maintaining the sensory preference of marinated Woorimatdag 1 breast compared to *Gomchwi* extracts. Further study would be needed to identify the specific flavor-enhancing factors of GP treatments.

(Key words: Korean native chicken, red pepper marinade, quality properties, feral peach sugar extracts, *Ligularia fischeri* extracts)

서 론

한국 토종닭은 일반적으로 소비되는 육계(broiler)에 비해 아미노산 함량과 IMP(inosine monophosphate)의 함량이 높고 독특한 풍미와 식감을 가져 소비자들의 관심이 증가하고 있는 추세이다(Choe et al., 2010). 그러나 토종닭은 육계에 비하여 느린 성장 속도와 대규모 사육 시설의 부족으로 인

해 수요에 따른 물량의 공급이 균일하지 않다는 단점이 존재한다(Lee et al., 2019). 따라서 이러한 문제점을 개선한 토종닭이 개발되어, ‘한협 3호’와 국립축산과학원에서 개발한 브랜드 ‘우리맛닭 1, 2호’가 현재 시장에서의 대표적인 개량 토종닭으로 유통되고 있다. 특히, 우리맛닭의 경우 출하 체중 도달 일령이 12주령으로 재래 토종닭 대비 높아진 경제성과 토종닭 특유의 긍정적인 맛을 가진 것이 특징이다

* To whom correspondence should be addressed : ajang@kangwon.ac.kr

(NIAS, 2022). 그럼에도 불구하고 개량 토종닭(우리맛닭)을 활용한 제품 개발에 관한 연구가 많지 않아 이에 관하여 다양한 접근이 필요한 실정이다.

닭갈비는 한국의 향토음식 중 하나이자 대표적인 고추장 양념육으로 다른 축종에 비하여 저렴한 가격의 닭고기를 원료육으로 이용하고 종교적인 제약에서 자유롭다는 측면에서 세계화할 가치가 큰 식품이다. 이러한 고추장 양념육에 사용되는 양념과 원료육의 종류 및 특성은 고추장 양념육의 품질에 영향을 미치는 주요 인자(Lee et al., 2011b)로, 이에 관한 여러 연구가 진행되어 왔다. Kim et al.(2011)은 고추장 양념 닭갈비에 토마토를 첨가하면 매운맛은 낮추면서도 전체적인 기호도와 고추장 양념육 특유의 색상을 유지한다고 보고하였다. 또한 Park et al.(2018)은 아가위(*Crataegi fructus*)를 첨가한 고추장 양념 닭갈비가 냉장 저장 중 높은 항산화 특성을 가져 기능성 양념에 대한 가능성을 제시하였다. Lee et al.(2011a)은 육계, 산란종 병아리 및 백세미로 제조한 고추장 양념 닭갈비에서 백세미가 지방산화 안정성과 관능특성이 가장 우수하다고 밝혀 원료육의 종류에 따라서 그 품질이 달라짐을 보고하였다. 이렇듯 양념과 원료육의 차이에 따른 고추장 양념육의 품질 특성 차이들이 여러 보고되었으나, 토종닭 기반 고추장 양념육에 기능성 양념을 적용하여 그 이화학적, 기능적 특성을 보고한 연구는 거의 없는 편이다.

개복숭아(*Prunus persica* Batsch var. *dauidiana* Max.)는 앵도과(Amygdalaceae)에 속하며 산야에 자생하는 야생 복숭아로 이명은 돌복숭아로 알려져 있다(Kim, 2007). 개복숭아의 주된 성분은 수분과 당으로 tartaric acid, malic acid, formic acid, citric acid, acetic acid 등의 유기산과 aspartic acid를 포함한 아미노산 및 인, 철분, 칼륨 등의 무기질들을 풍부하게 함유하고 있는 것으로 알려져 있다(Kim et al., 2012). 개복숭아는 주로 설탕을 첨가하여 삼투현상에 의한 추출물로 가공, 이후 숙성에 의한 효모 등의 미생물 발효로 보존성과 생리활성 기능이 향상된 당침출액의 형태로 다양한 식품의 부재료나 희석 후 마시는 음료로 널리 이용되고 있다(Park et al., 2020). 다양한 연구에서 복숭아의 식품첨가물로의 가능성이 입증되었다. Lee(2016a)는 복숭아 분말의 첨가가 젤리의 관능적인 특성을 향상시킬 수 있음을 확인하였으며, Lee(2016b)는 동결건조 복숭아 가루가 양갱의 이화학적 특성과 관능적 특성을 향상시킬 수 있음을 보고하였다. 곰취(*Ligularia fische*)는 넓은 잎의 형태를 한 취나물의 일종으로 주로 산의 습지에서 자라는 국화과(Compositae)의 다년초로(Yeon et al., 2012), 국내에서는 주로 나물로 섭취

되고 있다. 곰취는 비타민 A와 비타민 B₁, B₂, C 등이 함유되어 있고 β -carotene의 함량이 타 채소류 대비 높은 것이 특징이며, 추출물로 이용할 시 높은 항염증 및 항고혈압 효과를 가진 것으로 밝혀졌다(Lim et al., 2018). 이러한 곰취의 특성을 바탕으로 이를 첨가한 설기떡(Kang and Kim, 2011), 두부(Park et al., 2013) 및 국수(Park et al., 2014) 등 다양한 식품의 품질 특성이 연구되었으며, 곰취 첨가에 의해 제품의 관능적인 선호도가 높아진다고 하였다. 특히 Cho et al.(2019)은 곰취 추출물을 첨가한 발효유가 15일의 저장 기간 동안 적정 품질의 유산균 수를 유지하여 대조군에 비해 품질 특성이 우수함을 보고하였다.

이렇듯 곰취와 개복숭아의 항산화와 같은 기능성, 다양한 가공식품의 적용 가능성에 대한 연구는 보고되었으나 우리맛닭을 활용한 양념육 개발에 적용한 연구는 거의 없다. 따라서 본 연구는 우리맛닭 1호 가슴육을 사용하여 고추장 양념육제품 개발을 위해 고추장 양념육을 제조, 고추장 양념에 서로 다른 비율의 개복숭아 당질임액과 곰취 추출물을 첨가하여 관능적 특성의 개선을 비롯한 품질 특성의 변화와 저장성 증진에 대한 효과를 규명하기 위하여 실시되었다.

재료 및 방법

1. 공시재료

본 실험에서 사용된 우리맛닭 1호는 16호 크기로 국내 시중에 유통되는 진공포장 된 냉동 형태의 시료를 구매하였으며, 이를 4℃ 냉장고에서 16시간 해동 후 가슴육(*M. pectoralis major*)을 발골하였다. 첨가물로 개복숭아 당질임액은 성분 함량 기준 개복숭아 55%와 설탕 45%의 비율을 사용하여 당침범으로 제조된 제품(Feral Peach Sugar Extracts, Damchon-Jangmaeul, Goryeong, Korea)을 국내 시중에서 구매하였다. 곰취 추출물의 경우 춘천 지역의 대형마트에서 구입한 곰취를 흐르는 물에 수세한 후 표면의 물기를 충분히 제거한 뒤 녹즙기(Galaxy Premium Extractor, NMJ-131K, NUC, Korea)를 이용하여 별도의 용매 없이 1회 추출하였다. 고품질과 추출액이 각각 분리되었으며 본 실험에서는 추출액만 사용하였다.

2. 고추장 양념육 제조

고추장 양념육 제조를 위한 우리맛닭 1호 가슴육은 두께 1 cm로 절단하여 준비하였다. 양념은 고추장을 기본으로 하였으며 그 배합 비율을 Table 1에 나타내었다. 기본 고추장 양념 배합을 활용한 우리맛닭 고추장 양념육을 CON이라

Table 1. Formulation of basal red pepper sauce for the marinated Woorimatdag 1 chicken

| Ingredient | Content (%) |
|-------------------|-------------|
| Red pepper paste | 18 |
| Soy sauce | 20 |
| Starch syrup | 8 |
| Sugar | 8 |
| Red pepper powder | 11 |
| Garlic (minced) | 8 |
| Ginger (minced) | 2 |
| Onion (minced) | 10 |
| Pepper | 1 |
| Cooking wine | 6 |
| Sesame oil | 2 |
| Curry powder | 2 |
| Water | 4 |
| Total | 100 |

명명하였다. 또한 선행실험을 통해 관능적 특성이 좋았던, 개복숭아 당절임액을 양념 중량 기준 15% 또는 30%를 첨가한 처리군을 각각 GP15, GP30으로 명명했으며, 곰취 추출물을 5% 또는 10% 첨가한 처리군을 각각 GG5, GG10으로 명명하여 양념을 제조하였다. 제조된 각 양념을 절단된 가슴육과 1:2 비율로 하여 혼합한 것을 진공 포장, HMR 형태로 하여 이를 즉시 4°C에서 냉장보관 하였다. 이를 총 18일간 냉장 저장하면서 선행실험을 통해 선정된 기간인 1, 10, 15 및 18일차의 품질 특성을 분석하였다.

3. 일반성분

AOAC(1995) 방법에 따라 수분, 조단백질, 조지방, 조회분 함량을 측정하였다. 수분은 105°C에서 상압가열건조법, 조단백질은 Kjeldahl법을 이용하여 분석하였다. 조지방은 ether를 이용한 Soxhlet 추출법, 조회분은 550°C 건식회화법을 이용하여 분석하였다.

4. 콜레스테롤 함량

콜레스테롤 함량은 식품공전의 콜레스테롤 분석법을 이용하여 분석하였다(Food Code, 2022). 분쇄한 2 g의 시료를 둥근바닥 플라스크에 정밀히 취한 뒤, 5-cholestane을 내부표준물질로 하여 40 mL 95% ethanol 및 8 mL 50% KOH를 첨가하여 80°C에서 70분 간 condenser를 사용하여 검화시켰다. 이후 반응물을 상온에서 냉각시킨 뒤 상부에 60 mL 95% ethanol을 흘려주었다. 분해가 완료된 반응물을 즉시

분액여두로 옮겨 n-hexane, 1 N KOH 및 0.5 N KOH를 각각 첨가하여 강하게 진탕하여 상층액을 분리하였다. 이후 증류수를 첨가하여 강하게 진탕하였으며, n-hexane 층이 투명하게 보일 때까지 이 과정을 반복하였다. 깨끗한 n-hexane 층을 Na₂SO₄로 수분을 제거한 뒤 감압 농축을 거쳐 3 mL dimethyl formamide을 첨가하여 GC 분석을 위해 유도체화하였다. 분석은 GC-FID(7890N, Agilent Technologies, Santa Clara, CA, USA)를 이용, HP-5 컬럼(30 m × 0.33 mm × 0.25 μm, Agilent Technologies)을 사용하여 분석하였으며, carrier gas, flow rate, split ratio는 각각 He(99.99%), 1.0 mL/min, 1:12.5로 설정하였다.

5. pH

pH는 분쇄된 시료 3 g에 27 mL의 증류수를 첨가하고 10초 간 균질기(PolyTron® PT-2500 E, Kinematica, Lucerne, Switzerland)를 사용하여 균질한 뒤, pH meter(Orion Star A211, Thermo Fisher Scientific, Inc., Waltham, MA, USA)를 이용하여 pH를 측정하였다. pH 측정 전 pH meter를 pH 4.01 및 pH 7.00 buffer를 사용하여 보정 후 측정에 이용하였다.

6. 육색

육색은 색차계(Colorimeter CR-300, Minolta Co., Osaka, Japan)를 이용하여 Commission Internationale de l'Eclairage(CIE) L* 값(명도), a* 값(적색도), b* 값(황색도)을 측정하였다. 측정

에 앞서 표준백판($Y=93.60$, $x=0.3134$, $y=0.3194$)을 사용하여 기기를 보정하였다.

7. 총 미생물 수

총 미생물 수는 멸균백에 시료 3 g과 멸균생리식염수 27 mL를 넣고, stomacher(Bag Mixer 400; Interscience, France)를 이용하여 45초간 균질하였다. 이후 균질액을 멸균생리식염수로 단계별로 희석하여 건조필름배지(Petrifilm™, Aerobic Count Plate, 3M, USA)에 분주한 뒤 평판 배양법으로 37°C에서 48시간 배양한 후 colony 수를 계수하여 Log CFU/g으로 나타내었다.

8. 전단력

전단력 분석을 위해 시료를 전기 프라이팬(가로 55 cm × 세로 31 cm × 높이 14 cm, KAG-1455, Kitchenart, Incheon, Korea)을 180°C로 예열한 뒤 한 면당 3분씩 총 6분간 조리하였다. 조리가 완료된 시료를 실온에 10분 간 방냉 후 근섬유 방향과 평행하게 가로 3 cm × 세로 1 cm × 높이 1 cm로 절단하였다. 가열된 시료의 전단력은 V blade를 사용하여 근섬유방향과 직각이 되도록 놓고 500N load cell에 test speed는 50 mm/min 조건에서 물성 분석기(Texture Analyzer TA 1, LLOYD Instruments, Fareham, UK)를 이용하여 측정하였다.

9. 관능 평가

관능적 기호도 평가는 강원대학교 교직원 및 학생 20명을 대상으로 평가하였다. 기호도 평가를 위한 시료는 우리맛닭 고추장 양념육을 180°C로 예열한 전기 프라이팬(가로 55 cm

× 세로 31 cm × 높이 14 cm, KAG-1455, Kitchenart, Incheon, Korea)에 한 면당 3분씩 총 6분간 조리 후 동일한 크기로 절단하여 제공하였다. 육색, 풍미, 다즙성, 연도 및 종합적 기호도의 5개의 항목을 사용하여 9점 척도법으로 다음과 같이 평가하였다. 육색, 풍미 및 종합적 기호도는 1점이 매우 나쁘다, 9점이 매우 좋다고 평가하였으며, 연도는 1점이 매우 질기다, 9점이 매우 부드럽다, 다즙성은 1점이 매우 건조하다, 9점이 매우 다즙하다고 평가하였다.

10. 통계분석

본 실험의 모든 결과는 3반복 이상 실시되었으며, 통계 분석은 SAS program(Release 9.4; SAS Institute Inc., Cary, NC, USA)의 General Linear Model 방법을 이용하였다. 각 처리군 간 및 저장일자 간 평균값의 차이분석을 위해 일원 배치 분산분석(one-way analysis of variance)을 실시한 후 Tukey의 방법을 이용, $P<0.05$ 수준에서 평균값간 유의성을 검정하였다. 모든 통계 수치는 평균값과 평균의 표준오차(standard error of means, SEM)로 표기하였다.

결과 및 고찰

1. 우리맛닭 고추장 양념육의 일반성분 및 콜레스테롤 함량

우리맛닭 고추장 양념육의 저장 1일차 일반성분 및 콜레스테롤 함량은 Table 2에 나타내었다. 개복숭아 당절임액 및 곰취 추출물을 활용한 우리맛닭 고추장 양념육의 일반성분 조성은 수분 68.10~69.46%, 조단백질 20.27~21.62%, 조지방 0.64~1.59%, 조회분 1.90~2.22%로 나타났다. 수분 함량은

Table 2. Proximate composition and cholesterol content of the Woorimatdag 1 breast meat marinated with red pepper sauce at day 1

| Treatments | Proximate composition (%) | | | | Cholesterol content (mg/100g) |
|------------|---------------------------|---------------|-------------------|-----------|-------------------------------|
| | Moisture | Crude protein | Crude fat | Crude ash | |
| CON | 69.10 ^B | 21.36 | 1.21 ^B | 2.22 | 55.02 ^C |
| GP15 | 69.92 ^A | 21.58 | 0.73 ^C | 1.90 | 64.93 ^{BC} |
| GP30 | 68.10 ^C | 20.27 | 0.64 ^C | 1.90 | 90.70 ^A |
| GG5 | 69.46 ^{AB} | 21.62 | 1.05 ^B | 2.15 | 78.55 ^{AB} |
| GG10 | 69.46 ^{AB} | 20.65 | 1.59 ^A | 2.07 | 78.73 ^{AB} |
| SEM | 0.116 | 0.495 | 0.062 | 0.089 | 3.048 |

^{A-C} Means within the same column with different letters are significantly different ($P<0.05$).

SEM, standard error of mean; CON, Woorimatdag 1 chicken marinated with red pepper sauce; GP15, CON with 15% feral peach sugar extract; GP30, CON with 30% feral peach sugar extract; GG5, CON with 5% Gomchwi (*Ligularia fischeri*) extracts; GG10, CON with 10% Gomchwi (*Ligularia fischeri*) extracts.

CON보다 수용액 상태의 첨가물을 적용한 GP15에서 유의적으로 증가, GG5, GG10 처리군에서 증가하는 경향이 나타났으며($P>0.05$), 첨가물에 의한 수분 함량의 증가는 이전 보고된 연구와 유사하였다(Naveena and Mendiratta, 2004; Patriani et al., 2021). 반면 GP30에서만 CON 대비 유의적으로 낮은 수분 함량이 관찰되었는데($P<0.05$) 이는 당도가 높은(65.0 °Brix) 개복숭아 당절임액의 첨가로 인한 삼투현상으로 식육의 근섬유 내부로부터 수분이 삼출되었기 때문으로 사료된다(Dimakopoulou-Papazoglou and Katsanidis, 2020). 조지방 함량은 개복숭아 당절임액을 처리한 GP15, GP30에서 가장 낮은 것으로 나타났다($P<0.05$). 한편, 조단백질 및 조회분 조성은 처리군간 유의적인 차이가 나타나지 않았다. 콜레스테롤 함량은 GP30, GG5 및 GG10 처리군은 CON에 비하여 높은 값을 보였으며($P<0.05$), GP15는 CON에 비하여 콜레스테롤이 증가하는 경향을 보였으나 유의적인 차이는 없었다. 신선한 닭 가슴육은 47~56 mg/100g의 콜레스테롤 범위를 가지며, 가공육의 경우 신선육에 비해 원료육 이외의 첨가물 등의 영향과 수분 함량의 감소로 23~144 mg/100g의 큰 편차를 가진다고 알려져 있다(Dinh et al., 2011). 본 연구에서 CON은 양념육임에도 일반적인 닭 가슴육 콜레스테롤 범위 안에 있었으며, 개복숭아 당절임액과 곰취 추출물 처리군은 신선육의 콜레스테롤 범위보다 높은 콜레스테롤을 함유하였으나 Dinh et al.(2011)이 제시한 일반적인 가공육 범주 안에 있는 것으로 나타났다.

2. 우리맛닭 고추장 양념육의 냉장 저장 중 pH 변화
 저장기간 중 우리맛닭 고추장 양념육의 pH 값의 변화는 Table 3에 나타내었다. 본 연구에서 저장 1일차 CON의 pH 값은 5.52이었다. Park et al.(2018)은 저장 0일차의 고추장 양념 닭갈비의 pH 값이 5.75이었고 Lee et al.(2011b)은 토종 닭으로 만든 고추장 양념 닭갈비의 pH 값이 5.89~5.94의 범위를 가진다고 보고하였다. 또한 Shin et al.(2021)은 토종닭 신선육의 pH가 5.70~5.88의 범위를 가진다고 하여, 본 연구에서 도출된 양념육의 낮은 초기 pH는 고추장 양념에 포함된 부재료에 의한 것으로 사료된다. 또한 저장 1일차 우리맛닭 고추장 양념육의 pH 값은 GP30에서 가장 낮게 나타났다($P<0.05$). 개복숭아 당절임액은 citric acid, tartaric acid, malic acid, acetic acid 등의 유기산을 함유하여 4.0 정도의 낮은 pH를 띄는 것으로 알려져 있는데(Jung et al., 2017), 해당 추출물의 첨가량이 많았던 GP30 처리군의 pH가 이의 영향을 받아 낮은 수치를 보인 것으로 사료된다. 곰취 추출물을 첨가한 GG5와 GG10이 다른 처리군 대비 유의적으로 높은 pH 값을 나타내었다. GP15, GG5 및 GG10의 경우 저장 15일차까지 pH 값이 증가하는 경향을 보이다가($P>0.05$) 저장 18일차에는 유의적으로 낮아지는 결과를 나타내었다($P<0.05$). 식육의 저장 중 pH 값의 증가가 진행되고 이후 감소하는 현상은 spent hen meat의 냉장 저장 중 품질 특성을 연구한 Barido and Lee(2021)의 보고와 유사하였으며, 이는 진공포장 육제품의 저장 중 발생하는 젖산균에 증식에 의한 것으로 사료된다(Jeong et al., 2018).

Table 3. Changes in the pH value of the Woorimatdag 1 breast meat marinated with red pepper sauce during cold storage

| Treatment | Storage day | | | | SEM |
|-----------|---------------------|--------------------|---------------------|--------------------|-------|
| | 1 | 10 | 15 | 18 | |
| CON | 5.52 ^{Bc} | 5.53 ^{bc} | 5.57 ^{Aa} | 5.54 ^{Ab} | 0.005 |
| GP15 | 5.52 ^{Ba} | 5.48 ^c | 5.50 ^{Cb} | 5.46 ^{Cd} | 0.002 |
| GP30 | 5.36 ^C | 5.48 | 5.44 ^D | 5.41 ^D | 0.043 |
| GG5 | 5.55 ^{Aab} | 5.55 ^b | 5.56 ^{Ba} | 5.52 ^{Bc} | 0.002 |
| GG10 | 5.53 ^{Ab} | 5.56 ^a | 5.57 ^{ABa} | 5.52 ^{Bc} | 0.002 |
| SEM | 0.004 | 0.288 | 0.001 | 0.003 | |

^{a-d} Means within the same row with different letters are significantly different ($P<0.05$).

^{A-D} Means within the same column with different letters are significantly different ($P<0.05$).

SEM, standard error of mean; CON, Woorimatdag 1 chicken marinated with red pepper sauce; GP15, CON with 15% feral peach sugar extract; GP30, CON with 30% feral peach sugar extract; GG5, CON with 5% *Gomchwi* (*Ligularia fischeri*) extracts; GG10, CON with 10% *Gomchwi* (*Ligularia fischeri*) extracts.

3. 우리맛닭 고추장 양념육의 냉장 저장 중 육색 변화
저장기간 중 우리맛닭 고추장 양념육의 색의 변화는 Table 4에 나타내었다. 식육의 품질을 판단하는 지표 중 육색은 가장 중요한 속성으로 소비자가 식육을 구매함에 있어서 가장 먼저 보고 구매를 결정하게 하는 지표이다(Suman and Joseph, 2013). L*값(명도)의 경우 GG5를 제외한 나머지 처리군에서는 저장 기간 동안의 유의적인 변화가 없었다. GG5는 저장 15일차까지 유의적으로 L*값이 증가하였으나 저장 18일차에는 다시 감소하여 1일차와 유사한 값을 나타내었다. 반면 개복숭아 당절임액 처리군에서는 저장 15일차를 제외하고 GP30의 L*값이 CON에 비해 높은 경향을 가지

는 것으로 나타났다. 이는 개복숭아 당절임액의 높은 L*값(77.37)에 의한 것으로 판단된다(Jung et al., 2017). a*값(적색도)은 모든 저장일차에서 개복숭아 당절임액과 곰취 추출물을 첨가한 처리군이 CON에 비해 낮아지는 경향을 나타내었으며($P>0.05$), 특히 저장 1일차와 15일차에서는 CON에 비하여 개복숭아 당절임액과 곰취 추출물 처리군에서 유의적인 a*값의 감소가 나타났다($P<0.05$). 특히 GG10의 경우 저장 10일차에서는 모든 처리군 중 유의적으로 낮은 a*값을 보였다($P<0.05$). 또한 저장 1일차와 15일차의 경우 GG10이 CON에 비해 유의적으로 낮은 a*값을 나타내었다($P<0.05$). 신선육에서 a*값은 주로 미오글로빈의 상태에 따라 달라지

Table 4. Changes in the surface color of the Woorimatdag 1 breast meat marinated with red pepper sauce during cold storage

| Treatment | Storage day | | | | SEM |
|---------------|----------------------|-----------------------|---------------------|---------------------|-------|
| | 1 | 10 | 15 | 18 | |
| CIE L* | | | | | |
| CON | 34.38 | 35.38 ^{AB} | 36.74 | 34.72 | 0.825 |
| GP15 | 34.27 | 34.03 ^{AB} | 35.79 | 35.48 | 1.019 |
| GP30 | 34.95 | 36.75 ^A | 36.18 | 35.12 | 0.853 |
| GG5 | 33.04 ^b | 33.91 ^{ABab} | 35.97 ^a | 32.59 ^b | 0.616 |
| GG10 | 33.16 | 32.94 ^B | 35.77 | 32.64 | 0.820 |
| SEM | 0.736 | 0.868 | 0.849 | 0.886 | |
| CIE a* | | | | | |
| CON | 22.97 ^{Aab} | 22.38 ^{Aab} | 24.45 ^{Aa} | 21.08 ^b | 0.672 |
| GP15 | 18.63 ^{BC} | 20.00 ^B | 18.64 ^{CD} | 20.31 | 0.752 |
| GP30 | 20.74 ^B | 21.53 ^{AB} | 21.91 ^B | 19.87 | 0.831 |
| GG5 | 18.68 ^{BC} | 20.40 ^{AB} | 19.00 ^C | 19.13 | 0.436 |
| GG10 | 16.70 ^{Cb} | 16.94 ^{Cb} | 17.19 ^{Db} | 19.01 ^a | 0.429 |
| SEM | 0.513 | 0.528 | 0.370 | 0.993 | |
| CIE b* | | | | | |
| CON | 28.32 ^A | 27.01 ^{AB} | 28.40 | 27.40 | 1.002 |
| GP15 | 25.67 ^{AB} | 27.72 ^A | 27.25 | 26.96 | 0.891 |
| GP30 | 26.06 ^{AB} | 27.75 ^A | 28.55 | 27.88 | 0.812 |
| GG5 | 25.19 ^{AB} | 27.31 ^{AB} | 27.73 | 24.65 | 0.763 |
| GG10 | 22.82 ^{Bb} | 24.47 ^{Bab} | 27.40 ^a | 24.92 ^{ab} | 0.764 |
| SEM | 0.959 | 0.744 | 0.828 | 0.860 | |

^{a-b} Means within the same row with different letters are significantly different ($P<0.05$).

^{A-C} Means within the same column with different letters are significantly different ($P<0.05$).

SEM, standard error of mean. CON; Woorimatdag 1 chicken marinated with red pepper sauce; GP15, CON with 15% feral peach sugar extract; GP30, CON with 30% feral peach sugar extract; GG5, CON with 5% *Gomchwi* (*Ligularia fischeri*) extracts; GG10, CON with 10% *Gomchwi* (*Ligularia fischeri*) extracts.

는데(Suman and Joseph, 2013), 본 연구에서의 양념육은 토종닭 가슴육의 미오글로빈의 상태뿐 아니라 고추장을 비롯한 여러 부재료에 의해 영향을 받았을 것으로 사료된다. Cho et al.(2019)은 곶취 추출물을 첨가한 발효유의 a*값이 대조군에 비해 낮은 수준을 가진다고 하여 본 연구결과와 유사하였다. b*값(황색도)은 저장 1일차에서 CON에 비해 GG10에서 유의적으로 낮은 값을 보였다($P<0.05$). 개복숭아 당절임액 처리군에서 GP15는 저장 10일차까지 b*값이 증가하다 이후 감소하는 경향을 보였으며($P>0.05$), 이와 유사하게 GP30에서도 저장 15일차까지 증가하다 18일차에 감소하는 경향을 나타내었다($P>0.05$). 반면 곶취 추출물 처리군의 경우 저장 1, 10일차에서 GG10이 GG5보다 더 낮은 b*값을 가지는 경향이 나타났었다($P>0.05$). 이러한 결과는 Park et al.(2013)이 곶취 분말을 첨가한 두부가 대조군에 비하여 낮은 b*값을 가진다는 보고와 일치하였다.

4. 우리맛닭 고추장 양념육의 냉장 저장 중 미생물 수 변화

저장기간 중 우리맛닭 고추장 양념육의 총 미생물 수의 변화는 Table 5에 나타내었다. 저장 1일차에서 곶취 추출물을 첨가한 GG5와 GG10이 각각 4.46과 4.43 Log CFU/g을 보여 개복숭아 당절임액 처리 대비 낮은 수준의 미생물 수를 보였으나 유의적인 차이는 관찰되지 않았다. 반면 개복

숭아 당절임액 처리군의 경우 저장 10일 이후 총 미생물 수가 0.01~0.06 Log CFU/g 가량 증가하였으나($P>0.05$) 곶취 추출물 처리군에서는 0.97 Log CFU/g 내외로 미생물 수가 더 빠르게 증가하는 경향을 나타내어($P>0.05$), 곶취 추출물 처리군의 경우 장기 저장 시 미생물 억제 효과가 감소함을 보였다. 특히 개복숭아 당절임액 처리에서 GP30의 경우 GP15와 달리 저장 10일차에서 유의적으로 낮은 수의 미생물이 관찰되었다($P<0.05$). 이는 개복숭아 당절임액의 낮은 pH와 높은 당도에 의한 삼투압변화로 인해 미생물 성장 억제에 영향을 주었을 것으로 예측되나(Jung et al., 2017), 모든 저장일에 동일한 미생물 억제효과는 없었다. 결과적으로 개복숭아 당절임액과 곶취 추출물을 처리한 우리맛닭 고추장 양념육에서 첨가물의 종류와 함량에 따라 미생물의 성장 특성이 달랐지만, CON에 비하여 미생물 수가 감소한 경향을 나타내어($P>0.05$), 곶취 추출물과 개복숭아 당절임액의 처리가 우리맛닭 고추장 양념육의 저장 중 미생물 안전성 유지에 긍정적인 영향을 줄 수 있는 것으로 판단된다.

5. 우리맛닭 고추장 양념육의 냉장 저장 중 전단력 변화

저장기간 중 우리맛닭 고추장 양념육의 전단력의 변화는 Table 6에 나타내었다. 저장 1일차의 전단력은 21.28~21.82N의 범위를 보였으며 처리군 간 유의적인 차이는 없었다. Lee et al.(2011b)은 우리맛닭으로 만든 고추장 양념 닭

Table 5. Changes in the total aerobic bacteria count (Log CFU/g) of the Woorimatdag 1 breast meat marinated with red pepper sauce during cold storage

| Treatment | Storage day | | | | SEM |
|-----------|-------------------|---------------------|----------------------|---------------------|-------|
| | 1 | 10 | 15 | 18 | |
| CON | 5.69 | 5.75 ^A | 5.69 ^A | 5.79 ^A | 0.029 |
| GP15 | 5.54 | 5.53 ^B | 5.50 ^{AB} | 5.65 ^B | 0.062 |
| GP30 | 5.19 ^b | 5.25 ^{Cb} | 5.30 ^{Cb} | 5.60 ^{Ba} | 0.049 |
| GG5 | 4.46 ^b | 5.43 ^{Bab} | 5.41 ^{BCab} | 5.71 ^{Aba} | 0.231 |
| GG10 | 4.43 ^b | 5.40 ^{Ba} | 5.35 ^{BCab} | 5.66 ^{Ba} | 0.214 |
| SEM | 0.286 | 0.029 | 0.040 | 0.024 | |

^{ab} Means within the same row with different letters are significantly different ($P<0.05$).

^{A-C} Means within the same column with different letters are significantly different ($P<0.05$).

SEM, standard error of mean; CON, Woorimatdag 1 chicken marinated with red pepper sauce; GP15, CON with 15% feral peach sugar extract; GP30, CON with 30% feral peach sugar extract; GG5, CON with 5% *Gomchwi* (*Ligularia fischeri*) extracts; GG10, CON with 10% *Gomchwi* (*Ligularia fischeri*) extracts.

갈비의 전단력이 25.59N이라 하였으며, 한협 3호와 일반 육계에 비해 높은 전단력을 가진다고 하였다. 우리맛닭 신선육의 경우 32.45N의 전단력을 가지는 것으로 보고되었다 (Shin et al., 2021). 본 연구결과에서 도출된 고추장 양념육의 전단력은 다른 연구자들이 제시한 우리맛닭 생육 전단력 대비 낮은 것을 볼 수 있는데 이는 곰취 추출물과 개복숭아 당절임액에 의한 것이 아닌 고추장 양념에 배합된 부재료에 의해 연화과정이 진행된 것으로 사료된다. Naveena and Mendiratta(2004)는 생강 추출물의 식육 연화 작용을 보고하였으며, Kim et al.(2010)은 다진 마늘, 분쇄한 양파, 생강 등이 단백질 분해를 증가시킬 수 있다고 하였다. 전단력은 CON과 처리군간 통계적인 차이는 없었으나 저장 기간이 지남에 따라 감소하는 경향을 보였으며($P>0.05$), 특히 CON, GP15 및 GG10 처리군에서는 18일차에 1일차 대비 유의적으로 낮은 전단력을 보였다($P<0.05$). 식육은 저장 중 식육 자체에 있는 cathepsin류, calpain류 등의 단백질 분해 효소의 작용에 의해 연화가 일어나며, 이는 저장기간이 길어질수록 식육을 더욱 연하게 한다고 알려져 있다(Khan et al., 2016).

6. 우리맛닭 고추장 양념육의 냉장 저장 중 관능 특성 변화

저장기간 중 우리맛닭 고추장 양념육의 관능적 특성 변화는 Table 7에 나타내었다. 육색은 저장기간 동안과 처리군간 모두 유의적인 차이는 없었다. 풍미는 저장기간 동안 통계

적인 차이는 없었으며 저장 1일차의 경우 GP15 및 GP30 처리군이 GG10 처리군에 비해 유의적으로 높은 값을 보였다($P<0.05$). 저장 15일차에서 GP15가 GG10에 비하여 유의적으로 높은 선호도를 보였다($P<0.05$). 다즙성은 처리군별로 유의적인 차이는 없었으나 GP15와 GG10의 경우 저장 10일차에 증가하였으나 이후 유의적인 차이는 없었다($P>0.05$). 연도는 처리군별 및 저장일자별 모두 통계적인 차이는 없었다. 이는 Table 6의 전단력 결과와 마찬가지로 개복숭아 당절임액과 곰취 추출물의 첨가가 우리맛닭 고추장 양념육의 연도 개선에 있어서 기계적 평가 지표인 전단력뿐만 아니라 관능적인 평가에서도 유의적인 영향이 없었음을 보인 것으로 판단된다. 종합적 기호도는 저장 기간이 증가함에 따라 감소하는 경향을 보였으나 유의적인 차이는 없었다($P>0.05$). 처리군간 종합적 기호도의 경우 저장 1일차에서는 CON이 GG10에 비해 높은 값을 나타내었다($P<0.05$). 반면 GG10의 경우 저장 1일과 15일에 유의적으로 낮은 종합적 기호도를 나타내었으며($P<0.05$), 이는 곰취 추출물 자체의 강한 향에 의한 부정적인 영향이 작용한 것으로 사료된다. 결과적으로 우리맛닭 고추장 양념육의 관능적 기호도에 있어 곰취 추출물의 첨가는 큰 개선을 이루지 못하는 것으로 확인되었으며, 특히 저장 10일과 15일차에는 개복숭아 당절임액을 15% 첨가한 양념육이 곰취 추출물을 10% 첨가한 양념육보다 더 높은 종합적 기호도를 유지하는 것으로 나타났다.

Table 6. Changes in the shear force (N) of the Woorimatdag 1 breast meat marinated with red pepper sauce during cold storage

| Treatment | Storage day | | | | SEM |
|-----------|--------------------|---------------------|---------------------|--------------------|-------|
| | 1 | 10 | 15 | 18 | |
| CON | 21.82 ^a | 19.57 ^{ab} | 18.73 ^{ab} | 16.95 ^b | 1.060 |
| GP15 | 21.74 ^a | 18.36 ^{ab} | 16.42 ^b | 17.09 ^b | 0.913 |
| GP30 | 21.49 | 19.59 | 18.55 | 18.63 | 0.855 |
| GG5 | 21.28 | 19.87 | 18.32 | 17.65 | 0.998 |
| GG10 | 21.55 ^a | 20.02 ^{ab} | 19.35 ^{ab} | 17.26 ^b | 1.000 |
| SEM | 0.911 | 1.082 | 1.078 | 0.765 | |

^{ab} Means within the same row with different letters are significantly different ($P<0.05$).

SEM, standard error of mean; CON, Woorimatdag 1 chicken marinated with red pepper sauce; GP15, CON with 15% feral peach sugar extract; GP30, CON with 30% feral peach sugar extract; GG5, CON with 5% *Gomchwi* (*Ligularia fischeri*) extracts; GG10, CON with 10% *Gomchwi* (*Ligularia fischeri*) extracts.

Table 7. Changes in the sensory properties of the Woorimatdag 1 breast meat marinated with red pepper sauce during cold storage

| Treatment | Storage day | | | | SEM |
|------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------|
| | 1 | 10 | 15 | 18 | |
| Color | | | | | |
| CON | 7.67 | 7.58 | 7.50 | 7.17 | 0.276 |
| GP15 | 7.67 | 7.17 | 7.25 | 7.00 | 0.316 |
| GP30 | 7.58 | 7.25 | 7.00 | 7.67 | 0.307 |
| GG5 | 7.42 | 7.42 | 6.50 | 7.00 | 0.339 |
| GG10 | 7.25 | 7.75 | 6.50 | 7.00 | 0.341 |
| SEM | 0.256 | 0.357 | 0.338 | 0.307 | |
| Flavor | | | | | |
| CON | 7.42 ^A | 6.83 | 6.75 ^{AB} | 6.83 | 0.277 |
| GP15 | 7.08 ^A | 7.25 | 7.17 ^A | 6.75 | 0.329 |
| GP30 | 7.00 ^A | 7.08 | 6.75 ^{AB} | 6.67 | 0.313 |
| GG5 | 6.67 ^{AB} | 6.50 | 6.17 ^{AB} | 6.50 | 0.290 |
| GG10 | 5.75 ^B | 6.25 | 5.83 ^B | 6.42 | 0.265 |
| SEM | 0.308 | 0.281 | 0.274 | 0.317 | |
| Juiciness | | | | | |
| CON | 6.83 | 7.08 | 6.42 | 6.33 | 0.343 |
| GP15 | 5.58 ^b | 7.08 ^a | 6.92 ^{ab} | 6.08 ^{ab} | 0.374 |
| GP30 | 5.50 | 6.67 | 6.42 | 6.33 | 0.378 |
| GG5 | 5.83 | 6.92 | 6.42 | 6.17 | 0.377 |
| GG10 | 5.17 ^b | 6.92 ^a | 5.83 ^{ab} | 6.00 ^{ab} | 0.404 |
| SEM | 0.478 | 0.331 | 0.399 | 0.258 | |
| Tenderness | | | | | |
| CON | 7.25 | 7.50 | 7.00 | 7.08 | 0.276 |
| GP15 | 6.00 | 7.92 | 7.17 | 6.67 | 0.362 |
| GP30 | 6.25 | 7.25 | 7.00 | 6.42 | 0.383 |
| GG5 | 6.58 | 7.83 | 6.67 | 6.75 | 0.280 |
| GG10 | 5.67 | 7.67 | 5.83 | 6.58 | 0.389 |
| SEM | 0.419 | 0.282 | 0.373 | 0.269 | |
| Overall acceptability | | | | | |
| CON | 7.33 ^A | 7.00 ^{AB} | 7.08 ^{AB} | 6.67 | 0.214 |
| GP15 | 7.08 ^{AB} | 7.67 ^A | 7.50 ^A | 6.67 | 0.266 |
| GP30 | 7.08 ^{AB} | 6.92 ^{AB} | 7.08 ^{AB} | 6.92 | 0.281 |
| GG5 | 6.92 ^{AB} | 6.75 ^{AB} | 6.42 ^{BC} | 6.75 | 0.255 |
| GG10 | 6.17 ^B | 6.25 ^B | 5.75 ^C | 6.08 | 0.235 |
| SEM | 0.273 | 0.246 | 0.246 | 0.238 | |

^{a,b} Means within the same row with different letters are significantly different ($P<0.05$).

^{A-C} Means within the same column with different letters are significantly different ($P<0.05$).

SEM, standard error of mean; CON, Woorimatdag 1 chicken marinated with red pepper sauce; GP15, CON with 15% feral peach sugar extract; GP30, CON with 30% feral peach sugar extract; GG5, CON with 5% *Gomchwi* (*Ligularia fischeri*) extracts; GG10, CON with 10% *Gomchwi* (*Ligularia fischeri*) extracts.

적 요

토종닭인 우리맛닭 1호를 원료육으로 사용하여 제조한 고추장 양념육에 개복송아 당절임액과 곰취 추출물 처리는 우리맛닭 고추장 양념육의 연도 개선에 유의적인 효과는 없었다. 개복송아 당절임액 30% 처리군은 저장 10일차에 타처리군 대비 낮은 총 미생물 수를 보였으며($P<0.05$), 개복송아 당절임액 처리군은 풍미와 종합적 기호도에서 저장기간이 증가함에 따라 곰취 추출물 처리군 대비 관능적 선호도가 높은 경향을 보였으나 유의적인 차이는 없었다. 반면, 곰취 추출물 처리군의 경우 관능적 특성은 개선되지 않는 것으로 나타나 닭고기 양념육 제품 개발을 위해 곰취보다는 개복송아 당절임액의 첨가가 우리맛닭 고추장 양념육제품의 저장 안전성과 관능적 특성 유지에 도움이 될 수 있을 것으로 판단된다.

(색인어 : 한국토종닭, 고추장 양념, 이화학적 특성, 개복송아 당절임액, 곰취 추출물)

사 사

본 연구는 농촌진흥청의 2025 축산현안대응고도화 기술개발사업(PJ016205)으로 추진된 것으로 지원에 감사합니다.

ORCID

| | |
|---------------|---|
| Yousung Jung | https://orcid.org/0000-0003-2095-2394 |
| Dong-Jin Shin | https://orcid.org/0000-0003-3315-667X |
| Hye-Jin Kim | https://orcid.org/0000-0002-9384-6720 |
| Hyo-Jin Jeong | https://orcid.org/0000-0002-3118-3511 |
| Hee-Jeong Lee | https://orcid.org/0000-0003-3806-482X |
| Dongwook Kim | https://orcid.org/0000-0002-5496-1961 |
| Aera Jang | https://orcid.org/0000-0003-1789-8956 |

REFERENCES

- AOAC 1995. Official Methods of Analysis. 6th ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC.
- Barido FH, Lee SK 2021 Changes in proteolytic enzyme activities, tenderness-related traits, and quality properties of spent hen meat affected by adenosine 5'-monophosphate during cold storage. *Poult Sci* 100(5):101056.
- Choe JH, Nam KC, Jung S, Kim BN, Yun HJ, Jo CR 2010 Differences in the quality characteristics between commercial Korean native chickens and broilers. *Food Sci Anim Resour* 30(1):13-19.
- Cho JY, Jeong JH, Park SJ, Na JH, Lee CG, Cho IK, Huh CK, Kim YD 2019 The quality, antioxidant activity, and storage behavior of milk fermented with *Ligularia fischeri* extracts. *Korean J Food Preserv* 26(3):274-281.
- Dimakopoulou-Papazoglou D, Katsanidis E 2020 Osmotic processing of meat: Mathematical modeling and quality parameters. *Food Eng Rev* 12(1):32-47.
- Dinh TT, Thompson LD, Galyean ML, Brooks JC, Patterson KY, Boylan LM 2011 Cholesterol content and methods for cholesterol determination in meat and poultry. *Compr Rev Food Sci Food Saf* 10(5):269-289.
- Food Code 2022 Ministry of Food and Drug Safety. <http://www.foodsafetykorea.go.kr/foodcode/index.jsp> Accessed on May 19, 2022.
- Jeong HS, Baek KH, Utama DT, Kim JT, Lee SK 2018 Effect of liquid smoke and curing mixture on quality characteristics of *Chuncheon Dakgalbi* during storage. *Korean J Poult Sci* 45(1):29-39.
- Jung KM, Choi M, Park SI 2017 Effect of oligosaccharides on quality characteristics and antioxidant activities of *Prunus persica* Batsch var. *davidiana* Max. preserved in sugar. *Culin Sci Hosp Res* 23(8):163-172.
- Kang YS, Kim JS 2011 Quality characteristics of Sulgidduk supplemented with *Ligularia fischeri* powder. *J East Asian Soc Diet Life* 21(2):277-283.
- Khan MI, Jung S, Nam KC, Jo C 2016 Postmortem aging of beef with a special reference to the dry aging. *Korean J Food Sci Anim Resour* 36(2):159.
- Kim HS 2007 Studies on the amino acid and fatty acid compositions in the seed and pulpy substance of feral peach (*Prunus persica* Batsch var. *davidiana* Max.). *J Life Sci* 17(1):125-131.
- Kim MH, Kim MJ, Rho JH 2010 Effects of seasonings and flavor spices on tenderizing activity of fig and kiwifruit sauce for meat cooking. *Korean J Food Cook Sci* 26(5):530-536.
- Kim KB, Woo HM, Choi SK 2011 Quality characteristics of

- Dak-galbi sauce containing various amounts of tomatoes. *Culin Sci Hosp Res* 17(5):193-205.
- Kim WB, Park SH, Hwang HS, Woo JY, Lee HR, Hwang DY, Choi JH, Lee H 2012 Antioxidative activities and whitening effects of solvent fraction from *Prunus davidiana* (Carriere) Franch. fruit. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 41(10):1363-1370.
- Lee J 2016a Quality characteristics of jelly added with peach (*Prunus persica* L. Batsch) powder. *Culin Sci Hosp Res* 22(3):108-120.
- Lee SK, Kim HJ, Kang SM, Choi WH, Muhlisin M, Ahn BK, Kim CJ, Kang CW 2011a Quality comparison of Chuncheon Dakgalbi made with ross broilers, hy-line brown chicks and white mini broilers meat. *Korean J Poult Sci* 38(2):113-119.
- Lee SK, Choi WH, Muhlisin M, Kang SM, Kim CJ, Ahn BK, Kang CW 2011b Quality comparison of Chuncheon dakgalbi made from Korean native chickens and broilers. *Food Sci Anim Resour* 31(5):731-740.
- Lee SY, Park JY, Nam KC 2019 Comparison of micronutrients and flavor compounds in breast meat of native chicken strains and Baeksemi for Samgyetang. *Korean J Poult Sci* 46(4):255-262.
- Lee WG 2016b Quality characteristics of Yanggaeng added with freeze-dried peach powder. *Culin Sci Hosp Res* 22(8):67-77.
- Lim SB, Kim MU, Park KI, Lee EH, Kim YJ, Cho EB, Kim BO, Cho YJ 2018 Biological activity of wild *Ligularia fischeri* leaf extracts in the development of functional food materials. *Korean J Food Preserv* 25(3):359-365.
- National Institute of Animal Science 2022 <https://www.nias.go.kr/front/participation1.do?cmCode=M19072614115> 2094. Accessed on October 12, 2022.
- Naveena BM, Mendiratta SK 2004 The tenderization of buffalo meat using ginger extract. *J Muscle Foods* 15(4):235-244.
- Park BH, Kim M, Jeon ER 2013 Quality characteristics of tofu added *Ligularia fischeri* powder. *J Korean Soc Food Cult* 28(5):495-501.
- Park BH, Joo HM, Cho HS 2014 Quality characteristics of dried noodles added with *Ligularia fischeri* powder. *J Korean Soc Food Cult* 29(2):205-211.
- Park SJ, Kim DH, Rha YA 2018 Antioxidant activities of seasoning sauces prepared with *Crataegi fructus* and the quality changes of Dakgalbi during storage. *Culin Sci Hosp Res* 24(5):60-66.
- Park GY, Jang HW, Kim KM, Hwang Y, Kim HY, Cho, YS 2020 Changes on the quality characteristics of *Prunus davidiana* sugar extracts by processing conditions. *Food Eng Prog* 24:214-220.
- Patriani P, Wahyuni TH, Sari TV 2021 Effect of Gelugur acid extract (*Garcinia atroviridis*) on the physical quality of culled chicken meat at different shelf life. *IOP Conf Ser: Earth Environ Sci* 782(2):022092.
- Shin DJ, Kim HJ, Kwon JS, Kim D, Kim HJ, Choo HJ, Jung JH, Jang A 2021 Comparative analysis of physicochemical traits and fatty acid composition of chicken meat from new strain of Korean native chickens. *Korean J Poult Sci* 48(4):217-225.
- Suman SP, Joseph P 2013 Myoglobin chemistry and meat color. *Annu Rev Food Sci Technol* 4(1):79-99.
- Yeon BR, Cho HM, Yun MS, Jhoo JW, Jung JW, Park YH, Kim S 2012 Comparison of fragrance and chemical composition of essential oils in Gom-chewi (*Ligularia fischeri*) and Handaeri Gom-chewi (*Ligularia fischeri* var. *spicifoprmis*). *J Korean Soc Food Sci Nutr* 41(12):1758-1763.

Received Feb. 4, 2023, Revised Mar. 4, 2023, Accepted Mar. 8, 2023