

SHORT COMMUNICATION

십전대보탕 부산물과 발효홍국 홍삼박의 혼합제재를 여러 가지 제형에 따라 오리사료에 첨가 시 오리 가슴육의 변화

이기동 · 최인학^{1)*}

중부대학교 식품생명과학, ¹⁾중부대학 애완동물자원학과

Physicochemical Properties of Pekin Duck Breast Meat from Ducks Fed Diets Containing Different Types of Sipjeondaebo-Tang by- Products and Red Ginseng Marc with Fermented Red Koji

Gee-Dong Lee, In-Hag Choi^{1)*}

Joongbu University, Department of Food and Life Science, Geumsan 32713, Korea

¹⁾Joongbu University, Department of Companion Animal & Animal Resources Sciences, Geumsan 32713, Korea

Abstract

This study investigated the physicochemical properties of Pekin duck breast meat obtained from ducks fed diets consisting different types of sipjeondaebo-tang by-products and red ginseng marc with fermented red koji during storage. A total of 180 Pekin ducks (0-day old) were divided into four groups, each consisting of three replicates (15 ducks per pen). This study investigated diets with four types of treatments: control (basal diet), 1% blend powder, pelleted 1% blend, and coated pellets of 1% blend; the blend was a mixture of sipjeondaebo-tang by-products powder and red ginseng marc with fermented red koji. There was no significant difference ($p>0.05$) in duck breast meat pH on storage days 3 and 7, TBARS on storage days 0 through 7, and DPPH radical scavenging on storage days 0 and 7. However, the pH values on storage day 0 and DPPH radical scavenging on storage day 3 were significantly different ($p<0.05$) in the meats from control and treated diet fed ducks. Especially, on storage day 7, the breast meat from ducks treated with different types of sipjeondaebo-tang by-products and red ginseng marc with fermented red koji showed lower TBARS values and increased DPPH radical scavenging activity compared to the control. In conclusion, addition of different types of sipjeondaebo-tang by-product and red ginseng marc with fermented red koji to 1% blend might be helpful in increasing antioxidant effects and reducing product wastage.

Key words : DPPH radical scavenging, Duck breast meat, TBARS, Sipjeondaebo-tang by product, Red ginseng marc with fermented red koji

1. 서론

환경경영이 추구하는 지속 가능성을 유지하기 위해서

는 축산경영에 환경적인 부분이 강조되는 축산환경경영의 도입이다. 따라서 축산환경경영에서 가장 중요한 점은 농업환경에서 생산되는 부산물을 버리지 않고 재활용

Received 12 January, 2020; Revised 11 March, 2020;

Accepted 17 March, 2020

*Corresponding author: In-Hag Choi, Joongbu University, Department of Companion Animal & Animal Resources Sciences, Geumsan 32713, Korea
Phone: +82-41-750-6284
E-mail: wiew@chol.com

© The Korean Environmental Sciences Society. All rights reserved.

© This is an Open-Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

하여 축산환경과 융합되는 기술이 개발되어야 한다. 대표적인 예가 십전대보탕 부산물과 홍삼박 등이다. 십전대보탕과 홍삼은 다양한 생리활성 물질 때문에 면역, 질병 치료 및 건강기능성 식품으로 이용되고 있다(Nakamoto et al., 2008; Jung et al., 2010). 그러나, 이들 물질은 특정 지역에서만 생산되고 남은 찌꺼기는 젖은 상태의 단순한 폐기물로 버려지고 있어 환경문제로 대두되고 있다(Kim and In, 2010). 최근에는 이들 부산물에는 약리 성분이 남아 있어 가축사료첨가제로의 관심이 높아 이에 대한 연구가 증가하는 추세이다(Kim et al., 2014; Chung et al., 2018). 특히 홍삼박과 관련된 연구와는 달리 십전대보탕에 대한 연구는 사람을 대상으로 한 혈액, 피부, 면역, 항암 및 항산화에 대한 연구이며 가축에 적용한 가축생산성과 육질 평가 사례는 없다(Jung et al., 2014). 그러므로 십전대보탕 부산물과 홍삼박을 효율적으로 이용하는 방법으로 분말이 아닌 여러 제형 즉 펠릿이나 코팅형태 또는 혼합제인 가축사료첨가제로 개발하는 것이다. 본 연구에서는 십전대보탕 부산물과 홍삼박에 다른 물질인 발효된 홍국(red-koji)을 첨가하는 것인데 홍국은 아시아에서는 전통적으로 다른 허브의 발효 공급원과 약용 식품으로 사용되고 있다(Kim et al., 2013). 따라서 본 연구는 현장 연구 중심으로 십전대보탕 부산물과 발효홍국 홍삼박이 함유된 여러 가지 제형의 혼합제제를 오리사료에 첨가하여 6주 사양하고 도축 후, 저장기간에 따라 오리가슴살의 육질을 평가하였다.

2. 재료 및 방법

십전대보탕부산물, 홍삼박 그리고 발효홍국은 농업법인회사인 유심(Yeongju, South Korea)으로부터 구입하여 분말상태로 만들었다. 분말형은 십전대보탕부산물과 발효홍국 홍삼박 1:1의 비율로 섞었으며, 펠릿형은 이들을 펠릿기(Model 400, Kum kang Eng., Daegu, South Korea)에 넣어 성형하였다. 코팅형은 펠릿상태에서 canola oil을 분무하여 만들었다. 본 사양 시험은 경상남도 거창에 위치한 길흥농장에서 동물사양가이드라인에 준하여 42일 동안 실시하였다. 0일령 Pekin종 오리 180수를 공시축으로 하여 4처리구 각 처리구 당 3반복(반복당 15수) 난피법으로 설계되었다. 사료는 단백질 함량이 21%인 전기사료를 처음 3주 동안 급여 후, 단백질 함량

이 17%인 후기사료를 4주에서 6주에 급여하였다. 사료와 물은 자유롭게 먹을 수 있도록 하였으며, 온도와 환기는 사양기간 동안 자동조절 되게 하였다. 4 처리구는 대조구(control), 1% 분말형 십전대보탕부산물과 발효홍국 홍삼박 혼합 제제(T1), 1% 펠릿형 십전대보탕부산물과 발효홍국 홍삼박 혼합제제(T2) 및 1% 코팅형 십전대보탕부산물과 발효홍국 홍삼박 혼합제제(T3) 처리구였다. 사양시험 종료 후 처리구 당 12수를 절식시켰다. 전통적인 방법에 의하여 기절시키고 오리 목 부위의 경동맥을 절개하여 방혈시켰다. 방혈 후 오리 가슴육 부위를 채취하여 저장기간에(0, 3 및 7일) 따라 pH, TBARS 그리고 DPPH radical scavenging 분석하였다. pH는 AOAC(1990) 방법에 준하여 10 g 샘플에 증류수 90 ml에 혼합하여 원심분리 후 pH meter(Mettler Delta 350, CH-8902 Urdorf, Switzerland)로 측정하였다. TBARS 분석은 Witte et al.(1957)의 방법에 준하여 실시하였다. 흡광도는 UV-visible spectrophotometer (UV-24D1 (PC) 5, Shimadzu, Kyoto, Japan)를 이용하여 532 nm에서 측정하였다. TBARS 측정값은 시료 1 kg 당 mg malondialdehyde (MDA)로 나타내었다. DPPH radical-scavenging activity은 Blois(1958)의 방법을 약간 수정하여 분석하였다. 측정값은 UV-visible spectrophotometer를 이용하여 처리구와 대조구의 흡광도 차이를 517 nm에서 측정하여 백분율로 표시하여 계산하였다. 통계처리는 SAS package program (SAS Institute Inc., 2002, USA)을 이용하여 분산분석을 실시하였다. 처리간의 평균은 Tukey's honest significant different test를 이용하여 5% 수준에서 유의성을 검증하였다.

3. 결과 및 고찰

Fig. 1은 십전대보탕 부산물과 발효홍국을 함유한 홍삼박 활용한 여러 제형의 혼합제제를 오리사료에 첨가시 오리 가슴육의 특성에 대한 결과를 나타내었다. pH (Fig. 1A) 변화에서 대조구는 저장기간에 따라 6.01~6.11이었으며, 세 처리구는 5.93 ~6.09였다. 대조구와 비교할 때 통계적 유의성은 0일에서 인정되었고($p < 0.05$), 3일과 7일에서는 영향을 주지 않았다. 여러 제형에 따른 혼합제제 처리구간에는 pH 변화에 큰 변화가 없었다. 일반적으로 고기의 연도(tenderness), 보수성 그리고 육색에

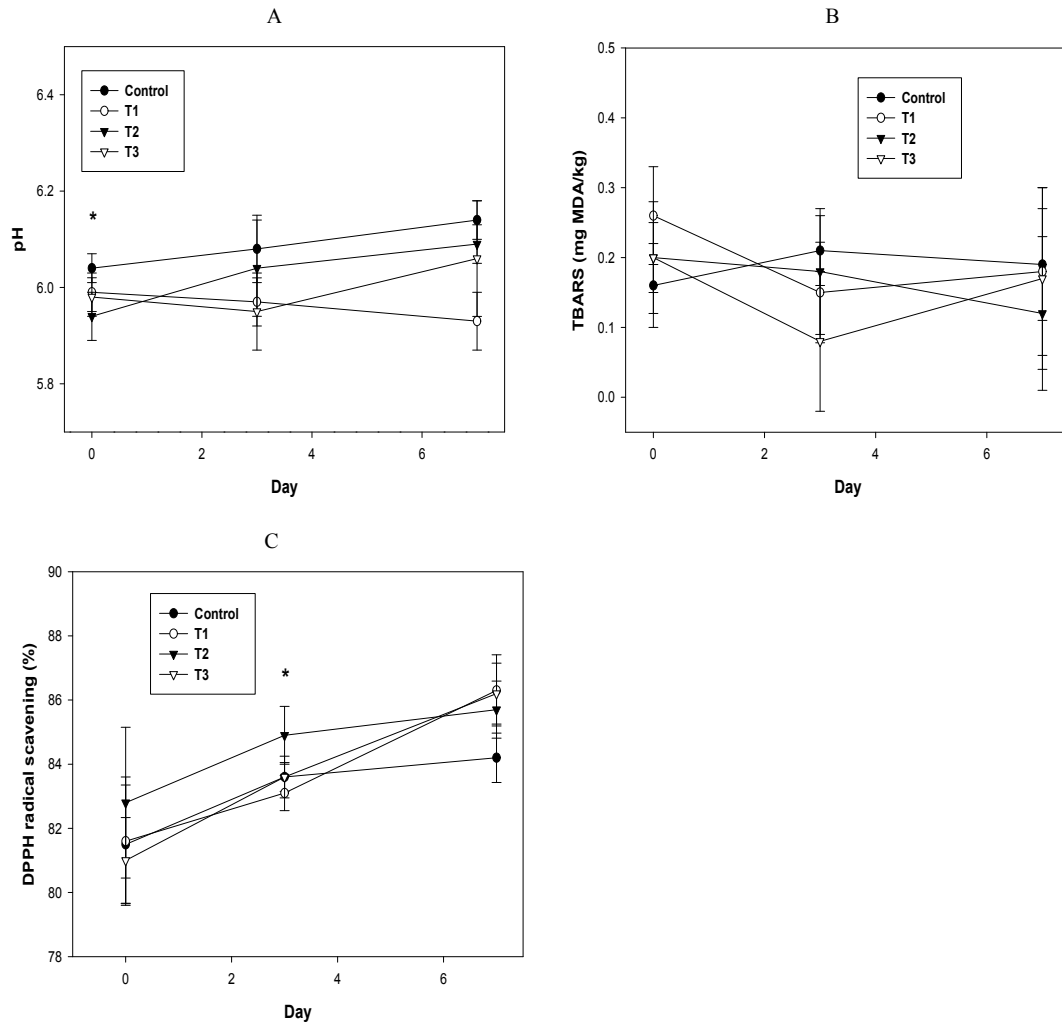


Fig. 1. (A) pH, (B) TBARS and (C) DPPH radical scavenging changes during storage days. *Bars are significantly different at $p < 0.05$. Treatment means Control: basal diet; T1: basal diet + 1% blend powder, a mixture of Sipjeondaebo-tang byproduct powder and red ginseng marc with fermented red koji; T2: basal diet + pelleted 1% blend, a mixture of Sipjeondaebo-tang byproduct powder and red ginseng marc with fermented red koji; T3: basal diet + coated pellets of 1% blend, a mixture of Sipjeondaebo-tang byproduct powder and red ginseng marc with fermented red koji.

가장 큰 영향을 미치는 요인은 pH 이지만(Yang et al., 2015), 본 연구에서 저장기간과 오리 가슴육 pH는 여러 제형의 혼합제제에 영향을 주는 요인은 아닌 것으로 나타났다. 또한 계육의 pH 범위는 5.8~6.2로 본 연구결과를 보면 오리 가슴육은 모든 처리구에서 5.93~6.11로 계육과 비슷한 범위 내에 있었다는 것을 알 수 있다.

지질과산화물의 함량을 측정한 결과인 오리 가슴육의 TBARS(Fig. 1B)는 저장 기간과 처리구 간에 통계적인 차이가 없는 것으로 나타났다($p > 0.05$). 저장기간에 따른 대조구의 TBARS 값은 0.16~0.21 mg MDA/kg 이었으며, 여러 제형의 혼합제제 처리구에서 TBARS는 0.12~0.26 mg MDA/kg로 다양한 범위로 나타났다. 또한

저장 기간 0일에서 오리 가슴육의 TBARS는 대조구에 비해 높았지만, 3일과 7일에서는 낮아지는 경향이였다. 저장기간 3일 이후 여러 제형의 혼합제재 처리구를 비교 하면 1% 코팅형 혼합제재 처리구(T3)가 TBARS 값이 제일 낮았으며 1% 분말형(T1)과 1% 펠릿형 혼합제재 처리구(T2)는 TBARS 값은 비슷한 경향이였다. 그 이후는 1% 펠릿형 혼합제재 처리구(T2)에서 TBARS 값이 가장 낮았으며 나머지 두 처리구는 비슷하였다. 십전대보탕부산물과 발효홍국 홍삼박(Saponine과 monacolin K)은 여러 종류의 활성물질 함유되어 있기 때문에, 이들 성분이 복합적으로 항산화 작용한 것으로 보여진다 (Arunachal am and Narmadhapriya, 2011; Chung et al., 2018).

오리 가슴육의 DPPH 라디칼 소거능(Fig. 1C)은 여러 제형의 혼합제재 처리구에서 81.0~ 86.3%, 대조구는 81.5~84.2%로 나타났다. 대조구와 여러 제형의 혼합제재 처리구 간에는 저장기간 0일과 7일에서는 유의차는 없었으나($p>0.05$), 저장기간 3일에서는 유의적 차이가 있었다($p<0.05$). 오리 가슴육의 DPPH 라디칼 소거 능력은 대조구보다 여러 제형의 혼합제재 처리구에서 증가 되는 경향이였다. 특히 저장기간 7일에서는 1% 분말형(T1)과 1% 코팅형이 혼합제재 처리구(T2)가 DPPH 라디칼 소거능이 높은 활성을 보여주었다. 이는 DPPH 라디칼 소거에 의한 항산화 활성은 대조구에 비해 증가 되었다는 것을 의미하는데, 여러 제형의 혼합제재에 함유된 생리활성물질과의 관련성을 찾아볼 수 있다(Arunachalam and Narmadha priya, 2011; Chung et al., 2018). 또한 통계적 유의성과는 상관없이 여러 제형의 혼합제재 처리는 저장기간 7일 까지도 항산화 효과(TBARS와 DPPH 라디칼 소거능)를 기대 할 수 있는 것으로 나타났다.

4. 결론

본 연구에서는 십전대보탕 부산물과 발효홍국 홍삼박이 함유된 여러 제형의 혼합제재를 오리사료에 첨가하여 6주 사육하고 도축 후, 저장기간에 따라 오리 가슴육의 육질을 평가하였다. 대조구와 비교할 때 여러 제형에 따른 혼합제재 처리구는 오리 가슴육 pH 변화에 큰 변화가 없었다. 통계적 유의성과는 상관없이 여러 제형의 혼합

제재 처리는 저장기간 7일에서 항산화 작용을 대표하는 두 가지 지표인 TBARS 값이 낮아지고 DPPH 라디칼 소거능력이 높아지는 결과를 보여주었다.

감사의 글

본 연구는 산업통상자원부와 한국산업기술진흥원의 지역특화산업육성(R&D) 기술개발사업(과제번호, R00 05536)으로 수행된 연구결과입니다.

REFERENCES

- Association of Official Analytical Chemists, 1990, Official methods of analysis of the association of official analytical chemists, 15th ed, Washington DC, USA.
- Arunachalam, C., Narmadhapriya, D., 2011, *Monascus* fermented rice and its beneficial aspects: a new review. *Asian J Pharm. Clin. Res.*, 4, 29-31.
- Blois, M. S., 1958, Antioxidant determination by the use of a stable free radical. *Nature.*, 4617, 1199-2000.
- Chung, T. H., Kim, C. M., Choi, I. H., 2018, A Study on growth performance of ducks fed diets with different types of sipjeondaebo-tang by product meal and red ginseng marc with fermented red koji and ammonia fluxes in duck litter using alum or aluminum chloride, *J. Poult. Sci.*, 55, 112-116.
- Jung, H., Park, S. J., Lee, H. E., Kim, B., Lee, E. J., Oh, M. S., Heo, D. S., 2014, Review on the study of sibjeondaebo-tang (Shiquan dabutang) published in Korea from 2000 to 2013. *J Korean Med Rehab.*, 24, 47-53.
- Jung, H. W., Kim, J. E., Seo, J. H., Lee, S. P., 2010, Physicochemical and antioxidant properties of red ginseng marc fermented by *Bacillus subtilis* HA with Mugwort powder addition. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.*, 39, 1391-1398.
- Kim, C. M., Yi, S. J., Cho, I. J., Ku, S. K., 2013, Red-Koji fermented red ginseng ameliorates high fat diet-induced metabolic disorders in mice. *Nutrients.*, 5, 4316-4332.
- Kim, D. C., In, M. J., 2010, Production of hydrolyzed red ginseng residue and its application to lactic acid bacteria cultivation. *J Ginseng Res.*, 34, 321-326.

- Kim, Y. J., Lee, G. D., Choi, I. H., 2014, Effects of dietary supplementation of red ginseng marc and α -tocopherol on the growth performance and meat quality of broiler chicken. *J. Sci. Food. Agric.*, 94, 1816-1821.
- Nakamoto, H., Mimura, T., Honda, N., 2008, Orally administrated Juzentaiho-to/TJ-48 ameliorates erythropoietin (rHuEPO)-resistant anemia in patients on hemodialysis. *Hemodial Int.*, 12(Suppl 2), S9-S14.
- SAS Institute., 2002, SAS/STAT User's Guide: Version 8.2. SAS Institute Inc., Cary, NC.
- Witte, V. C., Krause, G. F., Baile, M. E., 1970, A New extraction method for determining 2-thiobarbituric acid values of pork and beef during storage. *J Food Sci.*, 35, 352-358.
- Yang, I. Y., Im, P. R., Kang, J. S., Kwak, H. S., Jeong, Y. H., Kim, M. S., Lee, Y. S., 2015, Quality of commercial broiler breast meat retailed in Korea. *J Korean Soc Food Sci Nutr.*, 44, 1693-1699.
-
- Professor. Gee-Dong Lee
Department of Food and Life Science, Joongbu University
geedlee@joongbu.ac.kr
 - Professor. In-Hag Choi
Department of Companion Animal&Animal Resource Sciences,
Joongbu University
wicw@chol.com