

SHORT COMMUNICATION

성게껍질 분말을 산란노계 사료에 첨가시 계란 신선도와 난각의 특성에 미치는 영향

장우환 · 최인학^{1)*}

경북대학교 농경제학과, ¹⁾충부대학교 애완동물자원학과

Effects of Sea Urchin Shell Powder on Haugh unit and Eggshell Characteristics of Old Laying Hens

Woo-Whan, Jang, In Hag, Choi^{1)*}

Department of Agricultural Economics, Kyungpook National University, Daegu 41566, Korea

¹⁾*Department of Companion Animals and Animal Resources Science, Joongbu University, Chungnam 32713, Korea*

Abstract

The purpose of this study was to investigate the egg freshness and eggshell characteristics of old laying hens by adding sea urchin shell powder to the feed of such hens to achieve the objectives continuously pursued by environmental management, such as business profitability and waste resource utilization. A total of 90 Hy-Line Brown layers (66 weeks of age) were randomly divided into 2 treatments with 3 replicates, each of which consisted of 15 older layers, for 4 weeks. These treatments included a control (i.e., 0%) and 2% sea urchin shell powder. The 2% supplementation of sea urchin shell powder increased the Haugh unit (HU) at 2 and 4 weeks and eggshell strength at 4 wks compared to the controls ($p < 0.05$). The HU at 0 weeks, eggshell thickness from 0 through 3 weeks, and eggshell strength at 0 and 2 weeks were not different between treatments ($p > 0.05$). These results suggest that the addition of 2% sea urchin powder to the feed of laying hens improves egg freshness and eggshell strength in old laying hens.

Key words : Eggshell thickness, Eggshell strength, Haugh unit, Older laying hens, Sea urchin shell powder.

1. 서론

우리나라에서 사용되는 사료의 원료는 대부분 수입에 의존하고 있고, 이를 배합 사료로 이용되는 구조를 가지고 있다. 따라서 축산농장 경영에서 있어 최우선적으로 사료비를 줄이는 방향으로 전환되어야 하는 것을 의미한다. 그러므로 사료비를 줄이는 방안으로 사료첨가제를

사용하는 것은 배합사료에 일정한 비율로 첨가하여 가축의 생산성, 소화율 향상을 목적으로 하는 것이다 (Lee, 2014). 축종 별 사료첨가제 종류에는 아미노산제, 비타민제, 생균제, 규산염제 등이 있다(Lee, 2014; Schneider et al., 2016). 최근에는 식물에 추출한 천연물을 이용한 다양한 사료첨가제가 개발되고 있다. 그 예로 칼슘(Ca)이 함유된 이들 성게껍질 분말을 사료첨가제로

Received 1 September, 2020; Revised 6 October, 2020;

Accepted 13 October, 2020

*Corresponding author: In Hag, Choi, Department of Companion Animals and Animal Resources Science, Joongbu University, Chungnam, 32713, Korea
Phone : +82-41-750-6284
E-mail: wicw@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.

Table 1. Haugh unit and eggshell characteristics of old laying hens fed the diets with sea urchin shell powder for 4 weeks

| Item | Week | Treatment ¹ | | Significance |
|------------|------|-------------------------|------------|--------------|
| | | Control | T1 | |
| Haugh Unit | 0 | 74.00±3.25 ² | 73.52±3.55 | NS |
| | 2 | 80.25±4.02 | 82.35±2.67 | * |
| | 4 | 78.34±2.16 | 82.98±2.38 | * |

¹Control: basal diet; T1: basal diet + 2% Ca-contained feed additive.

²Data values are represented by means ± standard errors.

*p<0.05.

육계에 적용했을 경우, 계육의 관능검사와 계육의 무기물(Ca과 Fe) 함량이 증가된다고 하였다(Kim, 2005a; Kim, 2005b). 그러나, 산란계와 산란노계에 사료첨가제로서 성계껍질 분말을 첨가한 연구결과는 미미한 실정이다. 성계는 성계껍질이 차지하는 비율이 80%로 불가식성이어서 대부분 방치되거나 버려지는 경우가 많아 환경오염원으로 인식되고 있다(KAFTC, 2000; Kim et al., 2002). 따라서 폐자원의 가치를 높이기 위해 성계껍질 분말을 사료첨가제를 이용하는 것은 환경경영이 추구하는 지속가능성과 사료비 절감에 따른 환경경영의 대안이 될 수 있다. 따라서 본 연구에서는 성계껍질 분말을 산란노계 사료에 첨가하여 계란 신선도와 난각 특성에 미치는 영향을 조사하였다.

2. 연구방법

2.1. 사양시험 및 시험설계

본 사양시험은 경상북도 의성군에 위치한 흥생양계안평농장 산란계 가이드(동물윤리) 라인에 준하여 실시하였다. 총 90수인 66주령 산란노계(Hy-Line Brown)를 대조구와 처리구로 나누었으며, 대조구는 일반 산란계 사료를 급여하였고 처리구는 성계껍질 분말을 일반 산란계 사료에 2%를 섞어 급여하였다. 성계껍질 분말은 (주)유심에서 구입하였다. 사양시험에 이용된 일반 산란계 사료는 대사에너지 2,800 kcal/kg, 조단백질 17.5% 그리고 칼슘 3.8%로 구성이 되었다. 계사내 케이지는 한 개당 산란노계 15수가 사육되었으며 폭 30 cm, 길이 80 cm, 높이 50 cm로 총 6개를 사용하였다. 케이지내에는 사료와 물을 자유롭게 먹을 수 있도록 사료통과 급수통

이 설치되었다. 온도와 환기는 자동 조절되는 시스템이었으며 점등은 16/8h light/dark 프로그램에 준하였다.

2.2. 계란 신선도와 난각 분석

계란은 0주, 2주 및 4주에 처리구별로 27개(총 54, 반복당 9개)를 수집하여 Haugh Unit (HU), 난각 두께(eggshell thickness) 그리고 난각 강도(eggshell strength) 분석에 이용하였다. Haugh Unit (HU)는 계란 신선도를 측정하는 단위로서 계란 자동 분석검사기(Egg Multi Tester, Robotmation Co., Ltd., Japan)를 이용하여 분석하였다. 난각 두께는 3부분인 난각의 예단부, 중앙부 그리고 둔단부를 digimatic caliper(CD-15CPX, Mitutoyo Co., Kawasaki, Japan)로 이용하여 측정하고 이들 값을 나누어 계산하였다. 난각 강도는 난각 강도계(IMADA Co., Toyohashi, Japan)를 이용하여 측정하였다.

2.3. 통계처리

모든 자료의 통계분석은 SAS(SAS Institute, 2002) 프로그램을 활용하였다. 처리 간 평균 유의성은 5% 수준에서 T-test로 검정하였다.

3. 결과 및 고찰

계란 신선도에 대한 결과는 Table 1에 나타내었다. 칼슘이 함유된 처리구는 2주차와 4주차에서 HU가 대조구보다 증가하였다(p<0.05). 0주에서는 처리구 간에 아무런 영향을 주지 않았다(p>0.05). 일반적으로 HU는 계란 내부 품질과 신선도를 평가하는 주요 지수로 이용되고 있으며(Williams, 1992), 식물을 이용한 사료첨가제 연구에서도 생리활성물질이 HU를 향상시켰다는 많은 연구가

Table 2. Eggshell characteristics in old laying hens fed the diets with sea urchin shell powder for 4 weeks

| Item | Week | Treatment ¹ | | Significance |
|---|------|------------------------|-----------|--------------|
| | | Control | T1 | |
| Eggshell thickness (mm) | 0 | 0.42±0.01 | 0.43±0.02 | NS |
| | 2 | 0.43±0.02 | 0.44±0.03 | NS |
| | 4 | 0.41±0.01 | 0.45±0.01 | NS |
| Eggshell strength (kg/cm ²) | 0 | 4.85±0.22 | 4.77±0.22 | NS |
| | 2 | 4.76±0.33 | 4.98±0.15 | NS |
| | 4 | 5.11±0.25 | 5.45±0.65 | * |

¹Control: basal diet; T1: basal diet + 2% Ca-contained feed additive.

²Data values are represented by means ± standard errors.

*p<0.05.

있었다(Kim et al., 2006). 본 연구 결과에서 계란의 신선도가 증가되는 이유는 성게껍질에 함유된 무기물(Ca, Fe 및 Mg), 영양소 그리고 다양한 성분의 복합 작용으로 판단된다. 현재까지 성게껍질의 유효성분에 대한 연구는 보고되지 않았다.

Table 2는 난각 두께와 난각 강도에 대한 결과를 제시하였다. 사양시험기간(0주, 2주와 4주) 동안, 난각 두께와 난각 강도는 처리구 간에 차이가 없었다(p>0.05). 그러나 4주차에서 측정된 난각 강도가 유일하게 성게껍질 분말 처리구에 영향을 주는 것으로 나타났다. 전반적으로 성게껍질 분말은 난각 두께보다 난각 강도와 밀접한 관련성을 보여주고 있으며 난각 두께는 처리구 간에 두드러진 특징은 없었다. 성게껍질의 주요성분은 무기물로 특히 칼슘의 공급이 계란의 난각 형성에 크게 영향을 미치므로 산란노계의 사료첨가제로 이용될 경우 난각의 특성을 향상시킬 수 있을 것으로 판단된다(Lee et al., 1996). 다른 연구의 예로, 성게껍질 분말을 산란계 사료에 3%와 5% 첨가시 생산된 계란은 칼슘 함량이 대조구보다 높았다고 보고하였다(Kim et al., 2002). 그 이유는 성게껍질에 함유된 칼슘이 일차적 요인으로 작용하여 계란에 침착된 결과로서 설명한다(Kim et al., 2002). 결과적으로 산란노계에서 생산되는 계란의 난각 특성을 향상시키기 위해서 성게껍질 분말을 사료첨가제로 활용하는 것은 산란계 농가의 수익성과 폐자원 재활용 측면에서 환경경영이 추구하는 지속가능성의 목적을 달성할 수 있다는 것을 의미한다.

4. 결론

본 연구는 성게껍질 분말을 산란노계 사료에 첨가하여 계란 신선도와 난각 특성에 미치는 영향을 조사하였다. 연구결과에서 성게껍질 분말 2%의 산란계 사료 첨가는 계란의 신선도와 난각 강도가 향상 되는 것으로 나타났다. 그러나 난각 두께에는 두드러진 차이는 없었다. 이는 축산경영의 수익 증대와 폐자원의 재활용 측면에서 지속가능한 환경 경영의 지표가 될 수 있다.

REFERENCES

- Kim, J. H., Na, J. C., Kim, S. H., Jang, B. G., Kang, H. S., Lee, D. S., Lee, S. J., Jwa, S. H., 2006, Effect of dietary medicinal plant by-products on egg production and egg quality in laying hens, Korean J. Poult. Sci., 33, 121-126.
- Kim, K. E., Jeong, Y. J., Kim, O. M., Park, N. Y., Lee, K. H., 2002, Effect of sea urchin shell on egg quality, J. Korean Soc. Food Sci. Nutr., 31, 373-377.
- Kim, Y. J., 2005a, Influence of dietary sea urchin shell powder on physico-chemical properties of chicken meat, Korean Journal of Poultry Science, 32, 55-60.
- Kim, Y. J., 2005b, Influence of dietary sea urchin shell powder on broiler performance and mineral contents in chicken meat, Korean Journal of Poultry Science, 32, 61-66.
- Korea Agro-Fishery Trade Center (KAFTC), 2000, Korea agrofisery trade information, Statistical data on sea urchin products. Seoul: Korea Agro Fishery Trade Center.
- Lee, D. S., Rhee, Y. C., Lee, K. H., Suh, O. S., Choi, H. C., 1996, Effects of calcium consumption levels on egg-shell

- qualities and ingredient feed intake of laying hens, RDA J Agric Sci., 38, 774-779.
- Lee, J. T., 2014, Analysis for manufacturing technology and market trend of feed additive: Proceedings of the Korea Contents Association Conference, 409-410.
- SAS Institute., 2002, SAS/STAT User's Guide: Version 8.2, SAS Institute Inc., Cary, NC.
- Schneider, A. F., Almeida, D. D., Yuri, F. M., Zimmermann, O. F., Gerber, M. W., Gewehr, C. E., 2016, Natural zeolites in diet or litter of broilers, Br. Poult. Sci., 57, 257-263.
- Williams, K. C., 1992, Some factor affecting albumen quality with particular reference to haugh unit score, World's Poult. Sci. J., 48, 5-16.
-
- Professor. Woo-Whan Jang
Department of Agricultural Economics, Kyungpook National University
wwjang@knu.ac.kr
 - Professor. In-Hag Choi
Department of Companion Animal Resources Science,
Joongbu University
wicw@chol.com