

SHORT COMMUNICATION

동애등에 분말 사료 급여가 토종닭의 폐사율과 육질에 미치는 영향

박관호 · 김용순 · 최인학¹⁾ · 정태호^{1)*}

농촌진흥청 국립농업과학원, ¹⁾중부대학교 애완동물자원학전공

Effects of Dietary Supplementation with *Ptecticus tenebrifer* Powder on the Mortality Rate and Meat Quality of Korean Native Chickens

Kwan-Ho Park, Yong-Soon Kim, In-Hag Choi¹⁾, Tae-Ho Chung^{1)*}

National Institute of Agricultural Science, Rural Development Administration, Wanju 55365, Korea

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

Abstract

This study was conducted to investigate the effects of dietary supplementation with *Ptecticus tenebrifer* powder on the mortality and meat quality of Korean native chickens. A total of 40,000 Korean native chickens (1 day old, Hanhyup No. 3) were allocated to two dietary treatments (20,000 chickens in each treatment), which were fed the following: basal diet (control) and 1% of *Ptecticus tenebrifer* powder (T1). Feeding trials were conducted for 12 weeks, and mortality was measured weekly. At the end of the experimental period, 16 chickens (8 chickens in each treatment) were selected and slaughtered to obtain breast meat. The items used to analyze meat quality were pH, TBARS, and meat color. The weekly mortality rate was decreased by around 2 to 3 times in the T1 treatment group compared with the control group. The pH, TBARS, L*, and b* values of Korean native chicken breast were not affected by *Ptecticus tenebrifer* powder supplementation ($p>0.05$); however, a* values showed statistical significance ($p<0.05$). In conclusion, the addition of 1% *Ptecticus tenebrifer* powder reduced mortality rate and demonstrated its potential in livestock environmental management.

Key words : Breast meat, Korean native chickens, Meat quality, Mortality rate, *Ptecticus tenebrifer* powder

1. 서론

축산물의 생산과 소비량은 국민의 의식주 변화에 따라 크게 작용한다. 따라서 신선한 축산물 생산을 위해서는 생산자와 소비자를 포함한 시장의 요구에 따라 가축에 피해없이 친환경 사료로 대체되는 축산경영의 변화가

필요하다. 또한, 이러한 경영이 추구하는 방향은 중장기적으로 지속가능한 축산환경경영을 의미한다. 예를 들면, 동물사료의 주요 단백질 공급원인 대두박의 제한적인 공급은 수요면에서 인간과 가축의 경쟁을 야기시킬 수 있다. 따라서 대체 가능한 원료를 의 핵심 연구과제로 고려할 수 있도록 새로운 여건을 조성할 필요성이 있다

Received 16 April, 2022; Revised 17 May, 2022;

Accepted 19 May, 2022

*Corresponding author: Tae-Ho Chung, Department of Companion Animal & Animal Resources Science, Joongbu University, Geumsan 32713, Korea
Phone : +82-41-750-6283
E-mail : taehochung@daum.net

© 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.

(Schiavone et al., 2017). 관련 연구 중에서 동애등에 (*Ptecticus tenebrifer*)는 탁월한 식성과 번식능력이 좋아 지속적으로 활용 가능한 곤충으로 보고되고 있다 (Choi et al., 2013). 동애등에 유충의 장점은 유기성 분해능력과 식이원료 및 대두박을 대체 할 만한 단백질 공급원(단백질 40% 이상)으로서 가치가 높다(Kim et al., 2020). 특히, 이 점은 가금사료산업에서 단백질 공급원으로써 충분한 가능성이 있다는 것을 의미한다(Lock et al., 2016). 그러나 동애등에 유충을 사료첨가제로서 육계에 적용한 사례는 있지만 우리 나라 토종닭에 미치는 영향에 대한 연구는 부족한 실정이다.

따라서 본 연구는 동애등에 분말 사료의 급여가 토종닭의 폐사율과 육질에 미치는 영향을 조사하는 한편, 지속가능한 축산환경경영 측면에서 단백질 대체 사료의 적용 가능성을 제시하고자 수행하였다.

2. 재료 및 방법

본 연구는 국립농업과학원과 연계된 익산에 위치한 급성농장에서 동물생명윤리기준에 준하여 수행하였다. 토종닭(1일령, 한협3호) 4만수를 두 처리구로 구분하여 처리구 당 2만수로 배치하여 12주간 사양시험을 실시하였다. 처리구는 동애등에를 첨가하지 않은 구를 대조구, 토종닭의 기본 사료에 1% 동애등에를 첨가한 구를 T1으로 하였다. 토종닭은 단백질 함량이 25%인 사료를 0주에서 6주까지 급여하였으며 7주에서 12주까지는 단백질 함량이 22%인 사료를 급여하였다. 동애등에 분말은 국립농업과학원으로부터 공급받아 사용하였다. 전 사양시험 기간 동안 사료는 자유롭게 먹도록 급여하였으며, 물은 니플을 통하여 신선한 음수를 공급하였다. 온도, 점등 및 환기는 농장에 설치된 컴퓨터 프로그램에 의하여 자동제어 장치로 조절하여 토종닭의 성장단계에 맞추었다. 폐사율은 매일 죽은 마리수를 기록하고 1주일 마다 총 사육수를 죽은 마리수로 나누어 100을 곱하여 계산하였다. 실험종료 후 토종닭은 12시간 절식하였다. 육질분석을 위하여 처리구별로 8수씩 총 16수를 선발하여 도계하였다. 도계는 전기로 기절시켜 경정맥을 절개하고 충분히 방혈시킨 다음 토종닭의 가슴살을 채취하였다. 육질분석 항목은 pH, TBARS 및 육색도이며 3반복으로 측정하였다. pH 측정은 AOA C(2007)방법에 준하여 샘플과

증류수를 1:10의 비율로 균질화시켜 즉시 pH meter (Model 520A, Orion, CO)로 측정하였다. TBARS는 Witte et al.(1970)의 방법에 따라 530 nm에서 흡광도를 측정하였고, 아래의 방정식에 의하여 계산하였다.

$$\begin{aligned} \text{TBARS}(\text{mg of MDA} / \text{kg sample}) \\ = \text{absorbance at } 530 \text{ nm} \times 5.2 \end{aligned}$$

육색도 CIE L*(lightness), a*(redness) 및 b*(yellowness)로 구분하여 Chromameter(CR300, Minolta Co., Japan)로 측정하였다. 통계분석은 SAS(1996)의 GLM procedure를 이용하여 분산분석을 실시하였다. 폐사율에 대한 자료를 제외하고 육질분석에 대한 처리구간의 평균은 T-test로 분석하여 p<0.05일 때 유의성이 있는 것으로 판단하였다.

3. 결과 및 고찰

Table 1은 동애등에 분말 사료를 급여했을 때 토종닭의 폐사율에 대한 결과를 나타내었다. 실험 첫째주는 두 처리구 모두 폐사율에 두드러진 차이는 없는 것으로 나타났다. 주령에 따라 12주까지의 결과를 보면 폐사율은 대조구와 비교하여 T1 처리구(1% 동애등에 분말 처리구)가 전체적으로 약 2배-3배 감소되었다. 이는 토종닭의 생산성을 향상시킨다는 것을 의미하며, 축산환경경영이 추구하는 방향에 부합된다. 토종닭의 폐사율이 낮고 가축의 생산성이 증가한 원인으로 동애등에의 고운 분말이 기존 토종닭의 사료에 침착이 잘 된 급여로 인해 토종닭의 먹이 섭취가 충분했기 때문이다. 이는 토종닭의 사양 과정에 충분한 단백질의 공급은 항산화와 면역력 증진에 도움을 줄 수 있다는 선행연구에 기인한다고 볼 수 있다 (Choi and Chung, 2021; Choi et al., 2021; Shin et al., 2021).

토종닭의 가슴살 육질에 대한 결과는 Table 2에 제시하였다. 토종닭 가슴살을 분석한 pH, TBARS, L* 및 b* 값은 동애등에 분말 급여에 의해 큰 영향을 미치지 않았으며(p>0.05), 유일하게 a* 값에서 통계적 유의성이 있는 것으로 나타났다(p<0.05). pH와 TBARS 값은 두 처리구 모두 비슷한 경향이어서 항산화 효과는 없는 것으로 판단된다. 일부 보고에서는 곤충인 동애등에와

Table 1. Effects of dietary supplementation of *Ptecticus tenebrifer* powder on mortality rate (%) of Korean native chickens

Week (month/day)	Treatment ¹	
	Control	T1
1 (5/28)	0.95	0.53
2 (6/4)	3.21	1.33
3 (6/11)	5.80	2.00
4 (6/18)	8.40	2.77
5 (6/25)	9.50	3.26
6 (7/2)	10.23	4.01
7 (7/9)	10.92	5.03
8 (7/16)	11.62	6.06
9 (7/23)	12.83	6.59
10 (7/30)	13.58	7.14
11 (8/6)	14.27	8.36
12 (8/13)	15.56	8.95

¹Control: basal diets; T1: basal diets + 1% *Ptecticus tenebrifer* powder.

Table 2. Effects of dietary supplementation of *Ptecticus tenebrifer* powder on breast meat quality of Korean native chickens.

Item	Treatment ¹		Significance
	Control	T1	
pH	5.69±0.04	5.81±0.05	NS ²
TBARS (mg MDA/kg)	0.060±0.002	0.066±0.003	NS
L (lightness)	52.92±1.73	56.22±0.46	NS
a (redness)	4.36±0.39	2.69±0.17	*
b (yellowness)	7.56±0.29	7.51±0.54	NS

Data values are expressed as mean±standard error.

¹Control: basal diets; T1: basal diets + 1% *Ptecticus tenebrifer* powder.

²NS: not significant.

**p*<0.05.

갈색겨저리를 사료 내 단백질 공급원 또는 기능성 사료 첨가제로 이용할 경우 항산화와 면역 증진에 도움을 줄 수 있다고 하였으며(Shin et al., 2021), Choi et al.(2021)는 아메리카동애등에 0.5%와 굼벵이 1.5%를 육계사료에 첨가하면 저장기간 동안 닭가슴살의 항산화 효과를 향상시킨다고 보고하였다. 또한 Choi and Chung(2021)은 흰점박이꽃무지 분말 0.5%와 1%를 첨가시 저장기간 동안 닭고기의 pH를 낮추어 지방산화(lipid oxidation)를 감소시키는데 효과적이었다고 하였다. 육색의 경우 L* 대조구보다 T1 처리구에서 높았지

만, a* 값은 T1 처리구에서 낮아지는 경향이였다. b* 값은 두 처리구 모두 비슷한 값을 보여주었다. Fernandez-Lopez et al.(2005)은 meatball에 항산화 물질의 존재는 metmyoglobin의 형성을 낮추어 L* 값이 낮아진다고 하였다. 본 연구와 보고된 결과를 비교하면 동애등에의 직·간접적인 항산화 효과는 찾을 수 없었다.

4. 결론

본 연구는 동애등에 분말 사료 급여가 토종닭의 폐사

율과 육질에 미치는 영향을 조사하였다. 폐사율은 전 사양기간 동안 대조구와 비교하면 1% 동애등에 처리구가 전체적으로 약 2배-3배 감소되었다. 이 점은 축산환경영역이 추구하는 방향과 일치하거나 부합하는 결과였다. 동애등에 분말 급여는 육질에는 큰 영향을 미치지 않았다.

감사의 글

본 연구는 농촌진흥청 연구사업(과제명: 사료용 동애등에 대량생산 증진기술 현장집목, 과제번호: PJ015569 2021)의 지원에 이루어진 것입니다.

REFERENCES

- AOAC., 2007, Official method of analysis, 18th Edition, Association of Official Analytical Chemists, Washington D.C, USA.
- Choi, I. H., Chung, T. H., 2021, Effects of *Protaetia brevitarsis seulensis* powder dietary inclusion level on antioxidant activities of broiler breast meat during storage, *Entomol. Res.*, 51, 369-373.
- Choi, S. U., Choi, I. H., Chung, T. H., 2021, Investigation of breast meat traits of broiler fed different amounts of *Hermetia illucens* and *Protaetia brevitarsis seulensis* powder, *Entomol. Res.*, 51, 343-348.
- Choi, Y. C., Park, K. H., Nam, S. H., Jang, B. G., Kim, J. H., Kim, D. W., Yu, D. J., 2013, The effect on growth performance of chicken meat in broiler chicks by dietary supplementation of black soldier fly larvae, *Hermetia illucens* (Diptera : Stratmyidae), *J Seric. Entomol. Sci.*, 51, 30-35.
- Fernandez-Lopez, J., Zhi, N., Aleson-Carbonell, K., Perezlarez, J. A., Kuri, V., 2005, Anti-oxidant and antibacterial of natural extracts: Application in beef meatball, *Meat Sci.*, 69, 371-380.
- Kim, B. H., Bang, H. T., Jeong, J. Y., Kim, M. J., Kim, K. H., Chun, J. L., Reddy, K. E., Ji, S. Y., 2020, Effects of black soldier fly larvae (*Hermetia illucens*) oil on cecal microbiota in broilers, *Korean J. Agric. Sci.*, 47, 219-227.
- Lock, E. R., Arsiwalla, T., Waagbø, R., 2016, Insect larvae meal as an alternative source of nutrients in the diet of Atlantic salmon (*Salmo salar*) postsmolt, *Aquac. Nutr.*, 22, 1202-1213.
- SAS., 1996, User's guide: statistics, Cary: Institute SAS.
- Schiavone, A., Cullere, M., De Marco, M., Meneguz, M., Biasato, I., Bergagna, S., Dezzutto, D., Gai, F., Dabbou, S., Gasco, L., Dalle Zotte, A., 2017, Partial or total replacement of soybean oil by black soldier fly larvae (*Hermetia illucens* L.) fat in broiler diets: Effect on growth performances, feed-choice, blood traits, carcass characteristics and meat quality, *Italian J. Anim Sci.*, 16, 93-100.
- Shin, J. H., Shin, J. B., Eom, G. H., Lee, K. J., 2021, Effects of dietary mealworm *Tenebrio molitor* larvae and black soldier fly *Hermetia illucens* larvae on pacific white shrimp *Litopenaeus vannamei*: innate immune responses, anti-oxidant enzyme activity, disease resistance against *Vibrio parahaemolyticus* and growth, *Korean J Fish Aquat Sci.*, 54, 624-633.
- 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, 582-585.

-
- Dr. Kwan-Ho Park
National Institute of Agricultural Science, Rural Development Administration
nicegano@korea.kr
 - Researcher. Yong-Soon Kim
National Institute of Agricultural Science, Rural Development Administration
kaiko0214@korea.kr
 - Professor. In-Hag Choi
Department of Companion Animal & Animal Resources Science, Joongbu University
wicw@chol.com
 - Professor. Tae-Ho Chung
Department of Companion Animal & Animal Resources Science, Joongbu University
taehochung@daum.net