

SHORT COMMUNICATION

곤충사료 급여에 따른 반려견 분변성상과 헤모글로빈 수치에 미치는 영향(2)

최인학 · 정연우 · 박관호¹⁾ · 정태호*

충부대학교 반려동물학부, ¹⁾농촌진흥청 농업과학원

Effect of Using Insect Diet on Fecal Properties and Hemoglobin Levels in Companion Canine(2)

In-Hag Choi, Yeon-Woo Jeong, Kwan-Ho Park¹⁾, Tae-Ho Chung*

Division of Companion Animals, Joongbu University, Geumsan 32713, Korea

¹⁾National Institute of Agricultural Science, Rural Development Administration, Wanju 55365, Korea

Abstract

We investigated the fecal properties and hemoglobin levels in dogs fed with general canine diets and 7 black soldier fly-based companion canine diets. A total of 16 dogs, including 8 poodles (average weight 2.7 ± 0.5 kg) and 8 bichon frises (average weight 2.0 ± 0.5 kg) were used in this study. The changes in fecal properties of all treatments at 0 weeks and 2 weeks showed no significant differences ($p > 0.05$). However, at 4 weeks, compared to the control group, all black soldier fly-based companion canine diets have an effect on fecal properties ($p < 0.05$). Hemoglobin levels in all treatments were within the normal range. Therefore, feeding black soldier fly-based diets to canines affected the fecal properties and the hemoglobin level was not of clinical concern since it was within the desired reference intervals for healthy canines, indicating that the effect of iron supplementation and anemia prevention was not observed.

Key words: Bichon frises, Fecal properties, Hemoglobin, Soldier fly-based companion canine diets, Poodles

1. 서론

반려동물산업이 성장함에 따라 자연히 관심을 가지게 되는 분야는 반려동물사육의 증가에 따른 상업화가 가능한 반려동물사료이다. 그 이유는 반려동물의 건강, 복지 및 환경에 대한 반려견 소유주들의 관심이 높아지면서 동물성 제품을 지양하고 기능성 식품, 식습관과 생활 방식에 점점 더 관심을 가졌기 때문이다(Brown, 2009). 특히, 건강상의 이점으로 매우 높이 평가되는 반려견 사료와 관련된 기능성 식품에는 신선한 과일과 야채, 식물, 프로바이오틱스(Probiotics) 등을 포함한

다(Borneo and Leon, 2012; Blaiotta et al., 2016; Guidetti et al., 2016). 최근 이러한 반려견 사료는 브랜드 전반에 걸쳐 다양한 영양학적 전략이 적용되었고, 천연 반려동물 식품을 정의하는 고유한 철학이 도입된 광범위한 제품이 탄생하게 되었다(Lumms, 2012). 그러나, 사료산업의 전반적인 사료비 비용상승 및 기상재해에 따른 농작물 수확 감소는 반려견 사료 가격에 영향을 줄 수 밖에 없다. 이에 반려견 사료 가격을 감소시키는 방안으로 원사료의 일부 곤충으로 대체하는 것이다. 이런 대체 사료로서 곤충자원은 유용물질 생산, 약용 및 환경정화, 경제동물 사료 용도 등 많은 분야에 응용되고

Received 4 October, 2023; Revised 11 November, 2023;

Accepted 13 November, 2023

*Corresponding author : Tae-Ho Chung, Division of Companion Animals, 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.

Table 1. Effect of using insect feed on fecal properties in companion canines

Treatment ¹	Week		
	0	2	4
NC	2.25±0.35	2.75±0.33	2.00±0.00 ^b
T1	3.25±0.35	3.00±0.00	3.25±0.35 ^a
T2	2.75±0.33	3.00±0.00	3.00±0.00 ^a
T3	3.00±0.00	2.75±0.33	2.75±0.33 ^a
T4	2.50±0.00	3.00±0.00	3.00±0.00 ^a
T5	2.75±0.33	3.00±0.00	3.25±0.35 ^a
T6	2.75±0.33	2.75±0.33	3.25±0.35 ^a
T7	2.75±0.33	3.00±0.00	3.00±0.00 ^a
<i>p</i> -value	0.8461	0.9318	0.0137

a-b Means with different superscripts in the same column differ significantly at $p < 0.05$.

Data are expressed as standard deviation (SD).

¹Control: standard diets, T1~T7: different types of seven domestic insect diets.

* $p < 0.05$.

있다(Cudjoe et al., 2005; Park et al., 2014). 예를 들면, Park et al.(2003)은 동애등에 유충의 약 65%가 밖으로 나올 때, 분리 수거하여 높은 열처리를 하고 이들 유충을 희생시켜 4일 건조하면 사료로서 활용할 수 있다고 보고하였다. 이러한 장점에도 불구하고 동애등에(Black soldier fly)가 다양한 형태의 반려견 사료로서 시장에 유통되고 있지만, 어떠한 영양성분이 반려견에 긍정적 인지 부정적인 면인지 정확하게는 알 수 없다. 더 나아가 이러한 곤충사료인 동애등에가 반려견에게 급여시 분변성상 및 헤모글로빈 수치는 건강상태의 첫 신호 역할을 하는 건강 지표로서 매우 중요한 기능을 하므로 이에 대한 연구는 잘 알려져 있지 않다.

본 연구에서는 시장에 유통되고 있는 일반 반려견 사료와 동애등에 사료 7제품을 구입하여 반려견에 급여시 분변성상 및 헤모글로빈 수치에 미치는 영향을 조사하였다.

2. 재료 및 방법

본 연구에 이용된 반려견은 푸들(Average weight 2.7±0.5 kg) 8마리와 비송 프리제(Average weight 2.0±0.5 kg) 8마리 총 16마리를 공시하여 동물생명윤리기준에 의거 중부대학교 반려동물학부 동물사육실에서 실시하였다. 반려견은 3일 정도의 예비사양기간을 거쳐 평가 사료에 적응하도록 하였다. 평가 사료는 일

반사료, 상용화된 동애등에 원료 국내산 펫푸드 사료를 T1에서 T7처리구로 아래와 같이 구분하여 각 처리구는 푸들 1마리와 비송 프리제 1마리로 하여 2개의 bowl에 각각 아침·저녁 별로 50 g을 급여하였다.

Control = 일반 펫푸드(Standard diets),

T1 = 동애등에 원료 국내산 펫푸드(Domestic insect diets),

T2 = 동애등에 원료 국내산 펫푸드(Domestic insect diets),

T3 = 동애등에 원료 국내산 펫푸드(Domestic insect diets),

T4 = 동애등에 원료 국내산 펫푸드(Domestic insect diets),

T5 = 동애등에 원료 국내산 펫푸드(Domestic insect diets),

T6 = 동애등에 원료 국내산 펫푸드(Domestic insect diets),

T7 = 동애등에 원료 국내산 펫푸드(Domestic insect diets)

반려견 분변 사양시험은 28일 동안 진행하였고, 총 8 처리구별로 급여하여 0주, 2주 그리고 4주에 배설한 분변을 채취해 분변 성상을 확인하였다. 분변 성상은 Propst et al.(2003) 방법에 준하여 score 1(단단한 성상)에서 5 (매우 묽은 성상)까지의 5단계를 0.5점 단위로 세분하여 평가 기록하였다. 또한, 0주와 4주에서는 각 처리구별 반려견 목 정맥에서 3cc 주사기를 사용하여 혈액을 채취한 후, 혈액을 SST tube에 담아 40분 이내에 원심분리기를 사용하여 4500 rpm으로 24℃에서 8분간 원심분리(Sorvall Biofyge primo, Thermo Scientific, USA) 하였다. 원심 분리 후 EDTA 튜브에

Table 2. Effect of using insect feed on hemoglobin levels in companion canines

Treatment ¹	Week		Ref range
	0	4	
Control	15.60±2.26	13.15±2.62	11.0 - 19.0
T1	15.40±1.41	16.70±2.83	
T2	14.45±4.03	14.45±0.78	
T3	17.05±0.78	14.95±2.76	
T4	14.90±2.97	16.00±0.42	
T5	13.90±0.85	17.70±0.99	
T6	13.05±2.76	17.35±0.64	
T7	14.30±3.96	13.40±1.56	

Data are expressed as standard deviation (SD).

¹Control: standard diets, T1~T7: different types of seven domestic insect diets.

담아 혈액 샘플을 항응고제와 잘 섞은 뒤 Serum Chemistry Analyzer(Fuji Dry-Chem 3500i, Japan)를 이용하여 헤모글로빈(Hemoglobin)을 분석하였다.

통계자료는 GLM procedure를 이용하여 분산분석을 실시하였다(SAS, 2002). 또한, 각 처리구별 분변 성상의 평균간 비교는 $p < 0.05$ 수준에서 Duncan's multiple range tests로 평가하였다. 그리고 헤모글로빈 수치는 처리구간에 통계적 유의성을 비교하지 않고 보고된 범위내에서 어떠한 변화가 있는지 만을 조사하였다.

3. 결과 및 고찰

동애등에 원료 국내산 반려견 사료를 반려견에 급여 시 분변 성상을 분석한 결과는 Table 1에 나타내었다. 0주와 2주에서의 결과는 모든 처리구의 분변 성상의 변화는 거의 비슷하며 뚜렷한 차이를 보이지 않았다 ($p > 0.05$). 그러나 4주에서는 대조구와 비교하면 모든 동애등에 원료 반려견 사료는 분변 성상에 영향을 주는 것으로 나타났다($p < 0.05$). 동애등에 원료 반려견 사료를 급여한 7개 처리구간에는 분변 성상이 정상적인 범위인 2.75~3.25로 비슷한 경향을 보였다. Propst et al.(2003) 방법으로 기준으로 한다면, 평균 3으로 분변 성상이 정상적이고 반려견의 상태는 건강하다고 판단된다. Nery et al.(2012) 연구에 따르면, 결장(Colon)에서 소화되지 않은 단백질 분해는 소형견보다 셰퍼드와 같은 대형견의 분변 특성을 저하시키는 원인이 될 수

있다고 하였다. 그러므로 단백질 공급원과 농도를 기초로 하는 영양학적 전략은 크고 민감한 견에서 분변의 질을 향상시키는 데 도움을 주는 것이다(Nery et al., 2012). 결과적으로, 본 연구에서 동애등에 원료를 첨가한 반려견 사료는 반려견의 소화율을 증가시켜 정상적인 분변 성상을 유지했다는 것으로 해석할 수 있다(Choi et al., 2022). 다른 연구에서 Pinna et al.(2018)은 단백질 함량이 높은 사료를 성견(Adult dogs)에 급여 시 분변 중에 암모니아가 증가한다고 제시하였다. 이는 성견의 사료에 상대적으로 적절한 수준의 단백질 증가는 견 후장(Canine hindgut)에 부정적인 영향을 미칠 수 있음을 보고하였다.

Hemoglobin 수치의 변화에 대한 동애등에 원료 국내산 반려견 사료 결과는 Table 2에 요약하였다. 대조구와 모든 처리구의 Hemoglobin 수치는 모두 정상 범위 값에 있으며, 유의한 변화는 관찰되지 않았으므로 철분보충 및 빈혈예방 효과는 보이지 않는 것으로 판단된다. Kilburn et al.(2020)는 귀뚜라미를 사료로 성견에 급여하여 건강 상태를 모니터링 하고 혈액 샘플을 분석한 결과 유일한 혈액 매개변수인 헤모글로빈 수준은 처리구 간에 유의미한 결과를 보여 주었다. 이 연구(Kilburn et al., 2020)에서 헤모글로빈 수준은 정상적인 수준으로 성견의 건강에는 큰 영향을 주지 않아 우리의 연구와 유사한 결과를 보여주었다.

4. 결론

본 연구에서는 시장에 유통되고 있는 일반 반려견

사료와 동애등에 사료 7제품을 구입하여 반려견에 급여하여 분변성상 및 헤모글로빈 수치에 미치는 영향을 조사하였다. 모든 동애등에 원료 반려견 사료는 4주에서 대조구와 비교하면, 분변 성상에 영향을 주는 것으로 나타났다. 대조구와 모든 처리구의 Hemoglobin 수치는 대조구를 포함한 모든 처리구에서 정상 범위 값 안에 있으며, 유의한 변화는 관찰되지 않았으므로 철분보충 및 빈혈예방 효과는 보이지 않았다. 따라서 동애등에를 기반으로 하는 사료는 사료 대체제로서 매우 긍정적인 기능을 갖는다.

감사의 글

본 연구는 농촌진흥청 연구사업(과제명: 동애등에의 동물사료 최적화 접목기술개발, 과제번호 PJ015818032021)의 지원에 이루어진 것입니다.

REFERENCES

- Blaiotta, G., Murru, N., Di Cerbo, A., Succi, M., Coppola, R., Aponte, M., 2016, Commercially standardized process for probiotic "Italice" cheese production, *Food Sci. Technol.*, 79, 601-608.
- Borneo, R., Leon, A. E., 2012, Whole grain cereals: functional components and health benefits, *Food Funct.*, 3, 110-119.
- Brown, W. Y., 2009, Nutritional and ethical issues regarding vegetarianism in the domestic dog, *Recent Adv. Anim. Nutr. Aust.*, 17, 137-143.
- Choi, I. H., Choi, S. U., Jeong, Y. W., Park, K. H., Kim, T. H., Park, K. W., Chung, T. H., 2022, Effects of dietary *Ptecticu tenebrifer* powder and canned mixtures on protein digestibility by different breeds of companion dogs, *J. Environ. Sci. Int.*, 31, 285-289.
- Cudjoe, E., Wiederkehr, T. B., Brindle, I. D., 2005, Headspace gas chromatography-mass spectrometry: a fast approach to the identification and determination of 2-alkyl-3-methoxypyrazine pheromones in ladybugs, *Analyst.*, 130, 152-155.
- Guidetti, G., Cerbo, A. Di., Giovazzino, A., Rubino, V., Palatucci, A. T., Centenaro, S., Fraccaroli, E., Cortese, L., Bonomo, M. G., Ruggiero, G., Canello, S., Terrazzano, G., 2016, In vitro effects of some botanicals with anti-inflammatory and antitoxic activity, *J. Immunol. Res.*, 2016, 5457010.
- Kilburn, L. R., Carlson, A. T., Lewis, E., Rossoni Serao, M. C., 2020, Cricket (*Grylloides sigillatus*) meal fed to healthy adult dogs does not affect general health and minimally impacts apparent total tract digestibility, *J. Anim. Sci.*, 98, 1-8.
- Lumms, D., 2012, Natural, organic and eco-friendly pet products in the U.S Packaged Facts, Rockville, MD.
- Nery, J., Goudez, R., Biorge, V., Tournier, C., Leray, V., Martin, L., Thorin, C., Nguyen, P., Dumon, H., 2012, Influence of dietary protein content and source on colonic fermentative activity in dogs differing in body size and digestive tolerance, *J. Anim. Sci.*, 90, 2570-2580.
- Park, B. S., Kang, H. K., Lee, E. S., Park, T. J., Yu, T. H., 2003, Feed nutritional value of fly larvae. *Annals of Animal Resources Science*, Kangwon National University, 14, 67-75.
- Park, K. H., Choi, J. Y., Nam, S. H., Kim, S. H., Kwak, K. W., Lee, S. H., Nh, S. K., 2014, Antioxidant activities of black soldier fly, *Hermetia illucens*, *J. Seric Entomol. Sci.*, 52, 142-146.
- Pinna, C., Vecchiato, C. G., Bolduan, C., Grandi, M., Stefanelli, C., Windisch, W., Zaghini, G., Biagi, G., 2018, Influence of dietary protein and fructooligosaccharides on fecal fermentative end-products, fecal bacterial populations and apparent total tract digestibility in dogs, *BMC Vet Res.*, 14, 106.
- Propst, E. L., Flickinger, E. A., Bauer, L. L., Merchen, N. R., Fahey, F. C., 2003, A Dose-response experiment evaluating the effects of oligofructose and inulin on nutrient digestibility, stool quality, and fecal protein catabolites in healthy adult dogs, *J. Anim. Sci.*, 81, 3057-3066.
- SAS., 2002, SAS/STAT Users Guide: Version 8.2. SAS Institute Inc., Cary, NC.

-
- Professor. In-Hag Choi
Division of Companion Animals, Joongbu University
wicw@chol.com
 - Professor. Yeon-Woo Jeong
Division of Companion Animals, Joongbu University
doctorj1@naver.com
 - Researcher. Dr. Kwan-Ho Park
National Institute of Agricultural Science, Rural
Development Administration
nicegano@korea.kr
 - Professor. Tae-Ho Chung
Division of Companion Animals, Joongbu University
taehochung@daum.net