

SHORT COMMUNICATION

밀웜 펠릿과 반려견 사료의 혼합급여가 반려견의 단백질 소화율과 분변성상에 미치는 영향

김경민 · 정연우^{1)*}

경성대학교 반려생물학과, 중부대학교 반려동물학부

Effect of Mixing Mealworm Pellets with Canine Diets on Protein Digestibility and Fecal Properties in Companion Canine

Gyeong-Min Kim, Yeon-Woo Jeong^{1)*}

Department of Biological Sciences of Companion Animals and Plants, Kyungsoong University, Busan 48434, Korea

¹⁾Division of Companion Animals, Joongbu University, Geumsan 32713, Korea

Abstract

This study aimed to investigate the effects of feeding mealworm pellets on protein digestibility and fecal composition of companion canines. The canine breeds used in the specification test were Maltese (average weight 2.0 kg) and Poodle (average weight 2.5 kg), with a total of six canines, three of each breed, without discriminating between males or females. The control feed for the two canines was based on 100 g of commercially available general feed, to which the dogs were allowed to adapt for approximately 3 d. On Day 0 of the experiments, dogs were fed twice, in the morning and afternoon. One day later, the treated group was 80 g of regular feed with 20 g of mealworm pellets added, and the dog was fed for 1 to 7 d in the same manner as the control group. The addition of mealworm pellets increased the protein digestibility in both canine breeds, however, the differences were no significances ($p>0.05$). Based on the normal stool score of 3, no remarkable changes were observed in stool score from Days 1 to 6, showing that the canines had adapted to the mealworm pellet feed. In particular, on Day 7, feeding mealworm pellet appeared to affect the fecal properties differently between the two breeds. This difference can be owing to differences in the intestinal environment and digestion and absorption ability between the two breeds. Consequently, using mealworm pellets improved the protein digestibility of canines as well as maintained normal fecal properties.

Key words : Fecal property, Maltese, Mealworm pellets, Poodle, Protein digestibility

1. 서 론

과거에 곤충은 소비자들에게 혐오음식으로 인식하고 있으며, 설문조사에서도 식용곤충첨가 제품을 구매하지 않으려는 이유는 곤충에 대한 혐오감이 가장 높은 비중을 차지해 이를 뒷받침한다(Bae et al., 2020; Lee et

al., 2021). 그럼에도 불구하고 식용곤충의 영양적 가치는 지방 및 비타민 등의 영양소가 풍부할 뿐만 아니라 쇠고기와 같은 육류에 함유된 단백질 성분이 비슷한 것으로 알려져 있다(Yi et al., 2013; Kim et al., 2014). 최근 반려동물을 키우는 인구의 증가는 반려동물수의 증가와 관련 산업이 급성장하고 있음과 동시에 반려동물

Received 31 October, 2023; Revised 6 December, 2023;

Accepted 11 December, 2023

*Corresponding author : Yeonwoo Jeong, Division of Companion Animals, Joongbu University, Geumsan 32713, Korea

Phone : +82-41-750-6271

E-mail : doctorj1@joongbu.ac.kr

© 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 feeding mealworm pellets on protein digestibility in companion canine

Item	Protein digestibility (%)		Total	χ^2
	0 day	7 day		
Breed				
Maltese (Expected frequency)	82.23 (23.80)	90.60 (26.22)	172.83 (50.02)	0.9801
Poodle (Expected frequency)	82.40 (23.85)	90.30 (26.13)	172.70 (49.98)	
Total	164.33 (47.65)	180.90 (52.35)	345.23 (100)	

을 위한 사료와 기능성 간식 제품에 대한 수요가 증가하는 추세이다(Bae et al., 2020). 더욱이 우리나라 반려동물 사료는 수입에 의존하고 있어 이를 대체할 방법 중 곤충을 활용하는 연구가 제시되고 있다. 대표적인 곤충은 밀웬(mealworm)으로 알려진 딱정벌레목 거저리과에 속하는 갈색거저리(*Tenebrio molitor* L.)이다. 밀웬은 반려동물인 조류, 포유류, 양서·파충류 등 먹이로 이용되고 있으며, 가격 면에서 다른 곤충보다 싸다는 경제적 이점을 가지고 있다(Park and Jung, 2013; Lee et al., 2021). 더 다양한 곤충사료 개발을 위한 관점에서 곤충사료 성형 방법에 대한 다양한 연구가 진행되기 시작하였다. Park(2016)은 밀웬을 extruder 사료로 성형하면 반려묘용 소시지 및 반려견용 껌 등의 다양한 제품 개발을 가능성을 제시하였다. 그러나, 밀웬을 펠렛으로 만들어 반려견의 소화율을 적용한 연구는 없기 때문에 반려견 사료로 사용하기 위한 연구는 매우 부족한 실정이다. 따라서 본 연구는 밀웬을 펠렛으로 만들어 반려견에게 급여하여 단백질 소화율과 분변성상의 변화에 미치는 영향과 기초 자료를 조사하는데 목적이 있다.

2. 재료 및 방법

본 연구의 반려견 사양시험은 동물생명윤리기준에 준하여 중부대학교 반려동물학부 동물사육실에서 실시하였다. 사양시험에 이용된 견종은 말티즈(maltese, average weight 2.0 kg)와 푸들(poodle, average weight 2.5 kg)로서 각 3마리씩 암·수 구별 없이 총 6마리를 공시하였다. 두 반려견의 대조군 사료는 시중에 시판되고 있는 일반사료 100 g을 기준으로 3일 정도 적용한 다음 실험이 시작되는 0일 동안만 오전·후 2회 급여하였다. 하루가 지난 다음, 처리구 사료는 일반사료 80 g과 밀웬 펠렛(mealworm pellet) 20 g을 첨가하여

100 g 정량 후 대조군과 동일한 방법으로 1일에서 7일까지 급여하였다. 밀웬 펠렛은 먼저 밀웬 분말을 (주)모드니에(Ulsan, South Korea)로부터 공급 받아 펠릿기(Model 400, Kum kang Eng., Daegu, South Korea)를 이용하여 만들었다. 전분 채취법(whole collection)으로 두 반려견으로부터 0일과 7일에 견분(canine fecal)을 얻어 단백질 소화율을 측정하는데 이용하였다. 먼저 사료와 분 단백질 함량은 AOAC(2007) 방법에 따라 분석하였고, 단백질 소화율(%)은 섭취한 단백질 함량과 분 중 단백질 함량을 차이를 섭취한 단백질 함량으로 나누어 백분율로 계산하였다. 반려견 분 정상 stool score는 Propst et al.(2003) 방법에 준하여 평가하였다. Stool score 1은 단단한 정상, stool score 3은 정상 그리고 stool score 5는 매우 묽은 정상 상태로 5단계로 나누어 0.5점 단위로 평가하였다. 통계분석은 SAS program(2002)을 이용하여 단백질 소화율은 χ^2 -test로 검정하였고, 분 정상 stool score는 T-test로 하였다. 유의성은 $p < 0.05$ 수준에서 평가·비교하였다.

3. 결과 및 고찰

Table 1은 밀웬 펠렛을 사료에 첨가시 반려견의 단백질 소화율에 대한 결과를 나타내었다. 통계적 유의성은 인정되지 않았지만($p > 0.05$), 일반 사료급여보다 밀웬 펠렛의 첨가는 두 견종의 단백질 소화율을 증가시켰다. 두 반려견의 단백질 소화율은 비슷한 결과를 보여주었다. Choi et al.(2022)은 비송, 말티즈, 치와와, 푸들 등 4견종에 동애등에 분말과 통조림 혼합사료를 급여했을 때 단백질 소화율은 증가된다고 하였다. 그 이유는 동애등에 함유된 단백질 성분이 높았기 때문이라고 설명하고 있다. Park(2016) 연구에 의하면 단백질 성분

Table 2. Changes in fecal properties of companion canines using mealworm pellets

Breed	Day							
	0	1	2	3	4	5	6	7
Maltese	3.67±0.17	2.17±0.16	3.00±0.28	2.33±0.16	2.67±0.17	2.67±0.16	2.67±0.16	2.83±0.17
Poodle	2.33±0.60	2.50±0.29	2.67±0.16	2.67±0.17	2.33±0.33	2.17±0.17	3.00±0.29	2.17±0.16
Significance	NS ¹	NS	NS	NS	NS	NS	NS	*

¹NS: not significant.

**p*<0.05.

이 많이 함유 되어 있으므로 반려견을 포함한 육식동물 용 사료로서의 이용가치는 충분하다고 하였다. 더 나아가, 식용곤충을 이용한 반려동물 사료를 대한 소비자 수용도 조사에 대한 연구에서도 구입하려는 이유는 곤충의 영양성분이 대부분이며 그 다음은 저 알러지 원료 순으로 나타나 곤충제품에 대하여 영양적으로 우수한 것으로 조사되었다(Bae et al., 2020). 이러한 결과는 곤충사료를 분말로 급여하는 것을 포함하여 펠릿 형태로 급여한 것도 단백질 소화율을 높이는 방법으로 제시할 수 있음을 입증하였다.

밀웜 펠릿 이용이 반려견의 분성상에 대한 결과는 Table 2에 요약하였다. 0일에서 6일까지는 두 품종간에 통계적인 유의성은 없었다(*p*>0.05). 두 반려견의 분성상은 0일차에 차이가 나고 있으며, 이는 밀웜 펠릿 사료를 먹는 과정에서 적응하는 초기 단계로 보여진다. 예를 들면, Propst et al.(2003) 방법의 stool score를 우리의 결과를 적용하면 stool score 3은 정상 형태로 0일에서 말티즈의 경우 stool score 3.6으로 묽은 성상으로 가는 과정이고, 푸들의 stool score 2.33은 덜 단단한 성상으로 볼 수 있어 그 차이를 판단할 수 있다. 1일에서 6일까지 분 성상 변화를 보면 정상적인 상태의 stool score 3으로 비교해 본다면 그 차이는 크지 않는 것으로 나타나 밀웜 펠릿 사료에 대하여 적응 했음을 알 수 있다. 그러나 7일차에서는 두 품종간에 밀웜 펠릿 사료에 급여가 분 성상에 영향을 주는 것으로 나타났다 (*p*<0.05). 특히 말티즈는 stool score 3에 가까운 분 성상이 정상 상태였고, 푸들은 stool score가 2.17로 나타나 다소 덜 단단한 경향으로 볼 수 있는 상태였다. 이러한 차이는 두 품종간의 장내환경과 소화흡수 능력에서 차이로 볼 수 있다. Choi et al.(2022)에 의하면, 동애등에 원료를 반려견 사료에 첨가는 stool score 3으로 정상적인 분 성상을 유지해 본 연구를 뒷받침한다.

4. 결론

본 연구는 밀웜 펠릿을 사료에 첨가시 반려견의 단백질 소화율과 분 성상에 대한 결과를 조사하였다. 일반 사료급여보다 밀웜 펠릿의 첨가는 두 견종의 단백질 소화율을 증가시켰지만, 통계적 유의성은 인정되지 않았다. 1일에서 6일까지 분 성상 변화를 보면 정상적인 상태의 stool score 3으로 비교해 본다면 그 차이는 크지 않는 것으로 나타나 밀웜 펠릿 사료에 대하여 적응했다. 특히, 7일차에서는 두 품종간에 밀웜 펠릿 사료에 급여가 분 성상에 영향을 주는 것으로 나타나 이 차이는 두 품종간의 장내환경과 소화흡수 능력 차이에서 기인된 것으로 판단된다.

감사의 글

이 논문은 2021학년도 경성대학교 학술연구비지원에 의하여 연구되었음

REFERENCES

AOAC., 2007, Official method of analysis, 18th Edition, Association of Official Analytical Chemists, Washington.

Bae, S. M., Lee, S. B., Kim, J. W., Hwang, Y. H., 2020, Analysis of consumer receptivity to pet food containing edible insects in South Korea, Korean J. Appl. Entomol., 59, 139-143.

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.

Kim, S. G., Kim, J. E., Oh, H. K., Kang, S. J., Koo, H. Y., Kim, H. J., 2014, Feed supplementation of yellow mealworms (*Tenebrio molitor* L.) improves blood

- characteristics and meat quality in broiler, J Agric Sci. Technol., 49, 9-18.
- Lee, S. J., Kwon, G. T., Chung, Y. H., Yoo, J. S., Cho, K. H., Kim, Y. S., Jang, H. S., 2021, Study of fermented mealworm (*Tenebrio molitor* L.) as a novel prebiotic for intestinal microbiota, J. Korean Soc. Food Sci. Nutr., 50, 543-550.
- Park, C. E., 2016, Studies on evaluation of functional feed for animal companions using extract or enzymatic hydrolysate of *Tenebrio molitor* larvae (Mealworm), MD. Dissertation, Hallym University, South Korea.
- Park, J. H., Jung, C., 2013, Current status and prospects of animal feed insect industry, Korean J Soil Zool., 17, 9-13.
- 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.
- Yi, L., Lakemond, C. M. M., Sagis, L. M. C., Eisner-Schadler, V., van Huis, A., van Boekel, M. A. J. S., 2013, Extraction and characterization of protein fractions from five insect species, Food Chem., 141, 3341-3348.
-
- Professor. Gyeong-Min Kim
Department of Biological Sciences of Companion
Animals and Plants, Kyungshung University
happydvm@ks.ac.kr
 - Professor. Yeon-Woo Jeong
Division of Companion Animals, Joongbu University
doctorj1@naver.com