

SHORT COMMUNICATION

반려견 사료원료로서 동애등에 분말 혼합 사료를 급여시 조지방과 조회분 소화율에 미치는 영향

최인학 · 최성업 · 정연우 · 박관호¹⁾ · 김태훈²⁾ · 박기환³⁾ · 정태호*

중부대학교 애완동물자원학전공, ¹⁾농촌진흥청 국립농업과학원, ²⁾㈜푸디웜, ³⁾㈜엔토모

Effects of using Dietary *Ptecticu tenebrifer* Powder Mixtures as Pet Dog Feed Ingredients on Crude Fat and Crude Ash Digestibility

In-Hag Choi, Sung-Up Choi, Yeon-Woo Jeong, Kwan-Ho Park¹⁾, Tae-Hoon Kim²⁾, Ki-Whan Park³⁾, Tae-Ho Chung*

Division of Pet and Companion Animal Science, Joongbu University, Geumsan 32713, Korea

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

²⁾Foodworm Inc, Cheongju 28118, Korea

³⁾Entomo Inc, Cheongju 28304, Korea

Abstract

The present study aimed to examine the effect of dietary *Ptecticu tenebrifer* powder mixtures as pet dogfeed ingredients on crude fat and ash digestibility. Three groups of feeds Feed A, Feed B, and Feed C supplied from three farms were fed to a total of 45 dogs. The dietary *Ptecticu tenebrifer* powder mixture were prepared by mixing 25 g of *Ptecticu tenebrifer* powder with 100 g of canned food. Feed A, Feed B, and Feed C containing dietary *Ptecticu tenebrifer* powder mixtures were fed to 15 dogs of each breed of bichon, poodle, and chihuahua that were divided into three groups following a completely randomized design. For measuring the crude fat and crude ash digestibility, manure of each dog breed from each group were collected. Crude fat digestibility was not statistically significant among the dog breeds fed with feed C ($p>0.05$), but overall there was a statistical difference between the feed and the group by dog breed ($p<0.05$). In terms of crude ash digestibility, the three types of feed showed differences with respect to dog breeds ($p<0.05$). However, the group with no significant difference was observed in Feed B by dog breed ($p>0.05$). In conclusion, feeding *Ptecticu tenebrifer* powder mixture to dog breeds had no positive effect on the crude fat and ash digestibility and can be used as pet dogfeed ingredients.

Key words: Crude ash, Crude fat, Digestibility, Dog manure, *Ptecticu tenebrifer* powder mixture

1. 서 론

우리 나라는 반려동물용 사료와 사료조제에 이용되는 원료(닭, 연어 및 참치)는 대부분 수입에 의존하고 있

는 실정이다(Bae et al, 2020). 최근에는 이들 원료와 사료의 사용이 증가하는 추세에 있어 경제성을 고려한 대체재의 개발이 절실하다. 이런 맥락에서 반려견 사료 원료로서 이를 충족하는 대체재는 곤충이다. 곤충은

Received 13 November, 2022; Revised 13 December, 2022;

Accepted 13 December, 2022

*Corresponding author : Tae-Ho Chung, Division of Pet and Companion Animal Science, Joongbu University, Geumsan 32713, Korea

Phone : +82-41-750-6283

E-mail : 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. Effects of using dietary *Ptecticu tenebrifer* mixtures as dog feed ingredient on crude fat digestibility (%) of dog breed manures.

Breed of dog	Treatment ¹			SEM	p-value
	Feed A	Feed B	Feed C		
Bichon	96.86 ^{bb}	98.42 ^{ab}	97.91 ^{aa}	0.46	0.0084
Poodle	96.92 ^{cb}	99.09 ^{aa}	98.00 ^{ba}	0.48	0.0026
Chihuahua	98.40 ^{aa}	98.60 ^{ab}	97.07 ^{ba}	0.63	0.0002
SEM	0.50	0.20	0.30		
p-value	0.0032	0.0185	0.0918		

^{a-c}Means are significantly different at p<0.05.

^{A-B}Means are significantly different at p<0.05.

¹Diet A = 100 g Cesar can + 25 g feed from farm A produced *Ptecticu tenebrifer*; Diet B = 100 g Cesar can + 25 g feed from farm B produced *Ptecticu tenebrifer*; Diet C = 100 g Cesar can + 25 g feed from farm C produced *Ptecticu tenebrifer*.

Values are expressed as mean±standard error (SEM)

80%까지의 풍부한 단백질과 지방 및 비타민과 섬유소 그리고 미네랄 등을 충분히 함유하고 있다. 특히, 반려견 사료에 단백질 함량을 증가시키면 기호성과 섭취량이 증가된다. 더욱이 고단백질 원료는 소화율이 높고 필수 아미노산이 골고루 갖추고 있다(Case et al., 2011). 따라서 반려견 사료의 대체제로 곤충사료가 주목받고 있다. 2020년 기준으로 국내에서는 식용 곤충 총 8종(누에 애벌레 등 3종, 갈색 거저리 등 4종, 아메리카 왕 거저리)과 사료용 곤충 8종이 등록되어 있으며(Bae et al., 2020), 식용, 약용, 환경정화 및 사료용 등 다양한 용도로 이용하고 있다. 예를 들면, 식용, 사료용 및 환경정화 곤충들은 항산화와 항균활성 등 건강기능성 효과를 포함하여(Lee et al., 1998; Lee et al., 2017) 유기성 폐자원을 분해하는 능력까지 보고되고 있다(Choi, 2022). 향후 곤충산업의 무한한 발전 가능성을 보여준다(Bae et al., 2020). 그 중에서도 특히 동애등에는 양질의 단백질(40% 이상)을 함유하고 있어 사료용으로 활용도가 매우 높다(Ojewola et al., 2003). 본 연구는 동애등에 분말 혼합 사료를 급여 시 조지방과 조회분 소화율에 미치는 영향을 조사함으로써 반려견의 사료 원료 공급에 기초정보를 제공하는데 그 목적이 있다.

2. 재료 및 방법

반려견 사양시험은 동물생명윤리기준에 준하여 중부대학교 반려동물학부 견사에서 실시하였다. 반려견 품종은 비숃, 푸들 및 치와와이며, 각 견종은 15마리를 3반복 총 45마리를 사양시험에 이용하였다. 3그룹은 사

료 A, B 그리고 C로 구분하여 5마리씩 배치하였다. 비숃, 푸들 및 치와와의 평균체중은 각각 2.00±0.20 kg, 2.7±0.30 kg 및 2.00±0.15 kg이었다. 동애등에 분말은 ㈜엔토모에서 운영하는 3곳의 농장에서 동애등에 분말을 공급받아 본 연구에 사용하였다. 동애등에 분말 혼합 사료는 3곳의 농장으로부터 공급받은 동애등에 분말 25 g과 통조림(MARS company, Virginia, USA) 100 g을 혼합하여 125 g으로 정량하였다(Choi et al., 2022). 물은 자유롭게 먹도록 하였고, 온도, 습도 및 환기는 자동조절 되도록 하여 사육환경을 맞추어 주었다. 사료 적응기간은 Choi et al.(2022)의 방법에 준하여 4일 동안 실시 후 동애등에 혼합 사료 A, B 그리고 C를 이들 간격으로 2번 연속으로 급여하였다. 전분 채취법으로 견분(Dog manure)을 플라스틱 백(Plastic bag)에 모아 분석을 위해 냉장고에 보관하였다. 견분 소화율 측정을 위해 사료와 견분의 조지방과 조회분 함량은 AOAC(2007) 방법에 의하여 분석하였다. 두 영양소의 소화율은 섭취한 영양소와 분 영양소 차이를 백분율로 곱하여 계산하였다. 본 연구의 통계자료는 완전임의배치법으로 SAS(1996)의 GLM 절차를 통해 분산분석을 실시하였으며, 사료와 품종 별 처리구간의 평균은 Duncan's multiple range test에 의해 p<0.05 수준에서 유의성 검정을 실시하였다.

3. 결과 및 고찰

조지방 소화율에 대한 결과는 Table 1에 요약하였다. 특히, 사료 C를 급여한 품종간에는 통계적 유의

Table 2. Effects of using dietary *Ptecticu tenebrifer* mixtures as dog feed ingredient on crud ash digestibility (%) of dog breed manures.

Breed of dog	Treatment ¹			SEM	p-value
	Feed A	Feed B	Feed C		
Bichon	69.51 ^{bA}	79.95 ^{aA}	64.96 ^{cA}	4.43	p<0.0001
Poodle	66.46 ^{bB}	80.36 ^{aA}	59.30 ^{cB}	6.19	p<0.0001
Chihuahua	65.21 ^{bB}	80.15 ^{aA}	57.73 ^{cB}	6.59	p<0.0001
SEM	1.27	0.15	2.19		
p-value	0.0007	0.7232	0.0033		

^{a-c}Means are significantly different at p<0.05.

^{A-B}Means are significantly different at p<0.05.

¹Diet A = 100 g Cesar can + 25 g feed from farm A produced *Ptecticu tenebrifer*; Diet B = 100 g Cesar can + 25 g feed from farm B produced *Ptecticu tenebrifer*; Diet C = 100 g Cesar can + 25 g feed from farm C produced *Ptecticu tenebrifer*.

Values are expressed as mean±standard error (SEM)

성이 없었지만(p>0.05), 전반적으로 사료와 품종 별 처리구간에는 통계적 차이가 있는 것으로 나타났다(p<0.05). 분석된 품종 별 조지방 소화율은 96.86%~99.09%로 다양하게 나타났으며, 품종 별 비송, 푸들 및 치와와의 조지방 소화율이 가장 높은 처리구는 사료 B로, 각각 98.42%, 99.09%, 98.60%였다. 가장 낮은 조지방 소화율은 비송와 푸들의 경우 사료 A로 96.86%와 96.92%이었고, 치와와는 사료 C로 97.07%로 분석되었다.

Table 2는 조회분 소화율에 대한 결과를 나타내었다. 전체적으로 3종류의 사료는 품종 간 조회분 소화율에 차이가 있는 것으로 나타났다(p<0.05). 그러나, 품종별 조회분 소화율에 두드러진 차이가 없는 처리구는 동애등에 혼합 사료 B 처리구였다(p>0.05). 이 관측은 분석된 조회분 소화율이 품종간에 79.95%~80.36%로 비슷한 수준이었기 때문이다. 더 나아가 사료 B는 품종간에 조회분 소화율이 가장 높은 것으로 나타나기도 했다. 사료 C는 조회분 소화율이 57.73%~64.96로 가장 낮았으며, 사료 B가 65.21%~69.51%로 중간 수준으로 나타났다. 사료와 품종별 조지방과 조회분 소화율에서 차이가 나는 이유는 3곳의 농장으로부터 공급받은 동애등에 분말의 표준성분 차로 인해 품종 간에 장내 흡수율에도 영향을 준 것으로 판단된다. 일반적으로 곤충의 성분은 첫째, 축산물인 쇠고기 또는 돼지고기와 비슷하며 (Van Huis, 2013; Van Huis et al., 2013), 둘째, 지방 질과 같은 영양소가 풍부하게 함유되어 있다는 점에서 가축이 섭취하면 영양소 소화율이 향상되는 것으로 보고되어 있다(Choi et al., 2019). 그러나 동애등에 혼합

사료를 반려견 급여시 분변을 통해 영양소 소화율에 대한 선행연구가 매우 부족한 실정이다. 이에 본 연구 결과에서는 반려견들의 두가지 소화율에 매우 긍정적인 영향을 보여주었으므로 반려견 사료의 원료로서 적용 가능할 것으로 판단된다.

4. 결론

동애등에 혼합 사료를 비송, 푸들 그리고 치와와에 급여 시 조지방과 조회분 소화율 결과에 긍정적인 영향을 주는 것으로 나타났다. 이들 간의 유의미한 차이는 3곳의 농장으로부터 공급받은 동애등에 분말 표준성분 차와 품종간 장내 흡수율의 차이로 설명할 수 있다.

감사의 글

본 연구는 농촌진흥청 연구사업(과제명: 동애등에의 동물사료 최적화 접목기술개발, 과제번호: PJ0158182021)의 지원에 이루어진 것입니다.

REFERENCES

- AOAC., 2007, Official method of analysis, 18th ed, Association of Official Analytical Chemists, Washington D.C, USA.
- 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.
- Case, L. P., Daristotle, L., Hayek, M. G., Raasch, M. R.,

- 2011, Nutrient content of pet food. Canine and feline nutrition: A resource for companion animal professionals, 3rd ed., MO: Mosby, Maryland Heights, 141-162.
- Choi, I. H., 2022, Decomposition abilities and characteristics of pig manure using three insect larvae, *Entomol. Res.*, 52, 439-444.
- 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 *Pecticus tenebrifer* powder and canned mixtures on protein digestibility by breed as companion dogs, *J. Environ. Sci. Int.*, 31, 285-289.
- Choi, Y. H., Yoon, S. Y., Jeon, S. M., Lee, J. Y., Oh, S. M., Lee, S. H., Kim, J. S., 2019, Effects of different levels of *Hermetia illucens* on growth performance and nutrient digestibility in weaning pigs, *J. Korea. Academia-Industrial cooperation Soc.*, 20, 255-261.
- Lee, H. S., Ryu, H. J., Song, H. J., Lee, S. O., 2017, Enzymatic preparation and antioxidant activities of protein hydrolysates from *Protaetia brevitarsis* larvae, *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.*, 46, 1164-1170.
- Lee, K. H., Hong, S. Y., Oh, J. E., Kwon, M. Y., Yoon, J. H., Lee, J. H., Lee, B. L., Moon, H. M., 1998, Identification and characterization of the antimicrobial peptide corresponding to C-terminal β -sheet domain of tenecin 1, an antibacterial protein of larvae of *Tenebrio molitor*, *Biochem. J.*, 334, 99-105.
- Ojewola, G. S., Eburuaja, A. S., Okoye, F. C., Lawal, A. S., Akinmutimi, A. H., 2002, Effect of inclusion of grasshopper meal on performance, nutrient utilization and organ of broiler chicken, *J. Sustain. Agri. Environ.*, 5, 19-25.
- Van Huis, A., Van Itterbeeck, J., Klunder, H., Mertens, E., Halloran, A., Muir, G., Vantomme, P., 2013, Edible insects: Future prospects for food and feed security, *FAO Forestry Paper 171*, Food and agriculture organization of the United Nations, 89-93.
- Van Huis, A., 2013, Potential of insects as food and feed in assuring food security, *Annu. Rev. Entomol.*, 58, 563-583.
- SAS., 1996, *User's guide: statistics*. Cary: Institute SAS.
-
- Professor. In-Hag Choi
Division of Pet and Companion Animal Science, Joongbu University
wicw@chol.com
 - Professor. Sung-Up Choi
Division of Pet and Companion Animal Science, Joongbu University
pxcho@gmail.com
 - Professor. Yeon-Woo Jeong
Division of Pet and Companion Animal Science, Joongbu University
doctorj1@naver.com
 - Dr. Kwan-Ho Park
National Institute of Agricultural Science, Rural Development Administration
nicegano@korea.kr
 - President. Tae-Hoon Kim
Foodyworm Inc.
Foodyworm@naver.com
 - President. Ki-Whan Park
Entomo Inc.
info@entomo.kr
 - Professor. Tae-Ho Chung
Division of Pet and Companion Animal Science, Joongbu University
taehochung@daum.net