



SHORT COMMUNICATION

# 굼벥이의 먹이 대체 공급원으로서 밀기울 혼합 부산물의 활용가능성 조사

최인학\*

중부대학교 반려동물학부

## Feasibility of Wheat Bran Mixed By-Product as an Alternative Source of Feed for *Protaetia brevitarsis seulensis*

In-Hag Choi\*

Division of Pet & Companion Animal Science, Joongbu University, Geumsan-gun 32713, Korea

### Abstract

This study investigated the feasibility of wheat bran mixed by-product as an alternative source of feed for *Protaetia brevitarsis seulensis* (PBS) for use as basic data during the experimental period. The ratios of the treatment groups were as follows: Group 1, 200 g of wheat bran + 20 g of 3rd instar PBS larvae; Group 2, a mixture of 100 g of wheat bran and 100 g of soy pulp + 20 g of 3rd instar PBS larvae; and Group 3, a mixture of 100 g of wheat bran and 100 g of *Houttuynia cordata* (HC) + 20 g of 3rd instar PBS larvae. Each treatment was repeated in triplicate. The two different treatment groups with wheat bran mixed with by-products from PBS larvae exhibited a statistically significant effect on pH, moisture and crude protein content compared to that of the control group fed wheat bran form PBS larvae alone ( $p < 0.05$ ). In addition, the pH, moisture, and crude protein contents of the two groups with wheat bran mixed by-products from PBS larvae were similar. acid detergent fiber (ADF) and neutral detergent fiber (NDF) contents were influenced by the two groups with wheat bran mixed by-product PBS larvae, and their contents were lower than those fed wheat bran alone. Therefore, it can be inferred that a mixture of wheat bran and soy pulp or wheat bran and HC is effective in improving the nutritional composition as an alternative food source for PBS larvae.

**Key words** : *Houttuynia cordata*, Nutritional composition, *Protaetia brevitarsis seulensis*, Soy pulp, Wheat bran

### 1. 서론

현재 국내에서 식용 및 약용으로 이용되고 있는 곤충은 흰점박이꽃무지 유충(PBS, *Protaetia brevitarsis seulensis* larvae)으로 굼벥이라는 이름으로 알려져 있다. 굼벥이의 대표적 효능은 항산화, 간 기능 및 당뇨병 치료 등을 포함하여 영양학적 및 약리·생리학적 가치가 매우 우수한 것으로 보고되고 있다(Kang et al., 2001; Kwak et al., 2014). 더 나아가 굼벥이 관련 소재를 활

용한 건강기능식품개발 및 발효를 이용한 생물학적인 방법을 통해 식품에 응용하여 소비자들이 원하는 방향으로 그 범위를 넓혀가고 있다(Sim et al., 2019). Chung et al.(2013) 보고에 의하면, 흰점박이꽃무지 유충 분말 100 g 기준으로 16% 조지방, 8% 조회분 함량이었고, 조단백질 함량은 58%로 가장 높았다고 하였다. 이는 육류, 어분 등의 동물성 단백질 함량보다 상당히 높아 곤충을 활용한 고단백질 식품소재로 사용 할 수 있음을 시사한다(Chung et al., 2013). 그 밖에 주

Received 28 February, 2025; Revised 7 March, 2025;

Accepted 10 March, 2025

\*Corresponding author : In-Hag Choi, Division of Pet & Companion Animal Science, Joongbu University, Geumsan-gun 32713, Korea  
Phone : +82-41-750-6284  
E-mail : animalscience@naver.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.

요 유효성분은 불포화 지방산 함량(oleic acid와 linolenic acid)이 높을 뿐만 아니라, 각종 비타민, 키틴 질 및 각종 무기물 등 다양한 영양소를 가지고 있다 (Chung et al., 2013). 특히, 굼벵이 유충은 유기물이 풍부한 토양에서 서식하지만, 농장에서 사육할 경우 참나무발효톱밥을 대부분 사용한다(Kim and Kang, 2005). 그러나 참나무톱밥은 가격이 비싸고 대량 생산할 참나무 생태계(참나무 훼손)에 영향을 주게 된다 (Kim et al., 2022). 따라서 이를 대체할 곤충 유충의 먹이원 개발이 필요하며, 밀기울, 비지박 그리고 어성초 부산물이 대표적인 예가 될 수 있다. 또한, 이 부산물은 생산비 절감을 위해 일부 곤충 및 가축사료로 공급되고 있지만, 굼벵이의 먹이 대체 공급원으로 평가한 연구는 없는 실정이다. 본 연구에서의 목적은 밀기울 혼합 부산물(밀기울과 비지박 또는 밀기울과 어성초)을 굼벵이 유충의 먹이로 공급하고 실험종료 후, 그 샘플에 대한 영양성분을 조사하여 곤충의 유충 먹이원 개발에 기초자료로 활용하는데 있다.

## 2. 재료 및 방법

곤충사양 시험은 중부대학교 동물사양학 실험실에서 수행하였다. 굼벵이 유충은 3령으로 Modnilove로부터 공급받았다(Ulju, South Korea). 굼벵이 유충 먹이는 밀기울, 비지박 그리고 어성초 부산물은 금산지역에 위치한 시장과 생산농가로부터 공급받았다. 곤충사육은 사각형의 투명한 플라스틱 상자에서 실시하였다. 플라스틱 상자는 공기가 통하도록 두께가 4방향으로 구멍이 뚫린 상태로 16 x 7 x 10 cm 크기였다. 곤충사육조건은 15일 동안 온도 25℃, 습도 50% 및 광주기 L:D = 16:8로 동일하게 진행하였다. 그리고 처리구의 첨가 비율은 아래와 같으며, 처리구 별로 3반복이었다.

- Group 1 = 200 g of wheat bran + 20 g of 3rd instar PBS larvae
- Group 2 = a mixture of 100 g of wheat bran and 100 g of soy pulp + 20 g of 3rd instar PBS larvae
- Group 3 = a mixture of 100 g of wheat bran and 100 g of *Houttuynia cordata* + 20 g of 3rd instar PBS larvae.

샘플은 처리구 별로 실험 마지막 날 50 g을 채취하여 플라스틱백에 넣어 분석을 위해 냉장 보관하였다. 분석항목은 pH, 수분(moisture), 조단백질(CP, crude protein), ADF (Acid detergent fiber) 및 NDF (Neutral detergent fiber)이다. pH 측정은 pH meter (Mettler Toledo Co., MP230, Küsnacht, Switzerland)를 사용하여 샘플과 증류수 1:10의 비율로 혼합하고 원심·분리 후 측정하였다. 수분 함량은 AOAC 방법(1995)에 준하여 측정하였다. 그리고 조단백질 함량은 Kjeldahl 방법을 사용하여 분해, 증류 그리고 적정과정을 거쳐 분석하였다. ADF와 NDF는 Van Soest et al.(1991) 방법에 준하여 ANKOM 220 Fiber Analyzer (ANKOM Technology Corporation, NY, USA)를 이용하여 측정하였다. 통계분석은 난괴법으로 SAS(버전 9.4)를 사용하여 Duncan multiple range's test로 평가하였다. 처리구 평균간 유의성은 95% 수준에서 차이를 검정하였다.

## 3. 결과 및 고찰

밀기울 혼합부산물을 굼벵이 3령 유충에게 급여시 pH, 수분 그리고 조단백질 함량에 미치는 영향에 대한 결과는 Table 1에 요약하였다. 밀기울을 단독 급여한 대조구와 비교할 때, 굼벵이 유충에 밀기울 혼합부산물 급여는 pH, 수분 그리고 조단백질 함량에 영향을 주는 것으로 나타났다( $p < 0.05$ ). 특히 pH와 수분 함량은 대조구(Group 1)보다 밀기울 혼합부산물 처리구인 밀기울+비지박(Group 2)과 밀기울+어성초(Group 3) 처리구에서 낮았으며, 조단백질 함량은 증가하는 것으로 관측되었다. 결과적으로 밀기울+비지박과 밀기울+어성초 처리구에서의 pH, 수분 및 조단백질 함량은 비슷한 경향을 보여주었다. 일반적으로 밀기울은 평균 조단백질 함량은 17%로 알려져 있지만 우리의 결과에서는 모든 처리구의 경우 25% 이상으로 높게 나타나 있다. 또한, 밀기울 단독 급여보다는 밀기울에 비지박과 어성초를 급여하는 것이 굼벵이 유충 먹이의 단백질 공급원으로 가능성을 추측할 수 있다. 우리의 연구 방법과는 다르지만 Kim et al. (2022)은 참나무발효톱밥만으로 사육한 유충보다 비지박을 포함한 참나무발효톱밥을 사육한 굼벵이 유충에서 조단백질 함량이 높다고 하였다. 또한, 갈색거저리를 활용한 Kim et al.(2024) 연구에서도 10% 두유박

**Table 1.** Effect of wheat bran mixed with by-products from *Protaetia brevitarsis seulensis* (PBS) larvae on pH, moisture and CP contents

Item	Treatment <sup>1</sup>		
	Group 1	Group 2	Group 3
pH	7.46±0.12 <sup>a</sup>	6.26±0.12 <sup>b</sup>	6.47±0.11 <sup>b</sup>
Moisture (%)	37.55±1.21 <sup>a</sup>	28.11±1.48 <sup>b</sup>	30.80±0.96 <sup>b</sup>
CP (%) <sup>2</sup>	25.70±0.52 <sup>a</sup>	28.43±0.61 <sup>b</sup>	28.43±0.55 <sup>b</sup>

<sup>a,b</sup> Means with different superscripts in the same row differ significantly at  $p < 0.05$ .

Data are expressed as mean ± standard error (SEM)

<sup>1</sup> Group 1 = 200 g of wheat bran + 20 g of 3rd instar PBS larvae; Group 2 = a mixture of 100 g of wheat bran and 100 g of soy pulp + 20 g of 3rd instar PBS larvae; Group 3 = a mixture of 100 g of wheat bran and 100 g of *Houttuynia cordata* + 20 g of 3rd instar PBS larvae.

<sup>2</sup> CP: crude protein.

**Table 2.** Effect of wheat bran mixed with by-products from *Protaetia brevitarsis seulensis* (PBS) larvae on ADF and NDF contents

Item	Treatment <sup>1</sup>		
	Group 1	Group 2	Group 3
ADF (%) <sup>2</sup>	18.23±0.53 <sup>a</sup>	11.98±0.65 <sup>c</sup>	15.04±0.47 <sup>b</sup>
NDF (%) <sup>3</sup>	38.07±0.27 <sup>a</sup>	31.41±0.61 <sup>b</sup>	28.89±0.55 <sup>c</sup>

<sup>a,b,c</sup> Means with different superscripts in the same row differ significantly at  $p < 0.05$ .

Data are expressed as mean ± standard error (SEM)

<sup>1</sup> Group 1 = 200 g of wheat bran + 20 g of 3rd instar PBS larvae; Group 2 = a mixture of 100 g of wheat bran and 100 g of soy pulp + 20 g of 3rd instar PBS larvae; Group 3 = a mixture of 100 g of wheat bran and 100 g of *Houttuynia cordata* + 20 g of 3rd instar PBS larvae.

<sup>2</sup> ADF: acid detergent fiber.

<sup>3</sup> NDF: neutral detergent fiber.

첨가 급이군이 밀기울로 사육시 보다 갈색 거저리 유충의 조단백질은 함량이 1.2배 증가한다고 하였다. 그리고 또 다른 연구에서도 식용곤충의 먹이 공급원은 고단백질 사료인 경우 유충의 성장과 사료효율에 크게 영향을 미치게 되어 곤충의 종과 먹이원에 따라 유충의 화학적 구성도 달라지는 것을 입증하였다 (Ghosh et al., 2017; Sung, 2022).

곰뱅이 3령 유충의 먹이원으로 공급한 밀기울 혼합 부산물의 ADF와 NDF 함량은 Table 2와 같다. 곰뱅이 유충에 대한 모든 처리구는 ADF와 NDF 함량에 영향을 주는 것으로 나타났다( $p < 0.05$ ). ADF 함량은 대조구인 밀기울 단독 처리구에서 높았고 밀기울+비지박 처리구가 가장 낮았고, 그 다음은 밀기울+어성초 처리구로 관측되었다. NDF 함량은 밀기울 처리구 < 밀기울+비지박 처리구 < 밀기울+어성초 처리구 순으로 낮게 나타났다. 가족의 경우, ADF는 함량이 낮으면 소화율이 높아지고 NDF 함량이 낮을수록 더 많은 사료 섭취량을 나타내므로 두 함량 모두 낮아지는 것

이 유리하다. 또한, 이를 곤충에 적용할 경우도 여기에 해당되며 밀기울 단독 급여보다 밀기울에 다른 부산물을 혼합해주는 것이 우리의 연구에서 좋은 결과를 보여주었다. 곤충의 먹이 공급원으로서 밀기울 혼합 부산물에 영양성분을 평가한 결과로서 ADF를 포함한 섬유소에 대한 추가적인 연구가 필요하다.

#### 4. 결론

본 연구는 밀기울 혼합 부산물(밀기울과 비지박 또는 밀기울과 어성초)을 곰뱅이 3령 유충의 먹이로 공급하고 실험종료 후 샘플에 대한 영양성분 조사 및 이에 대한 기초자료로 활용하는데 목적이 있다. 밀기울 혼합 부산물은 밀기울을 단독 급여한 대조구와 비교할 때 pH, 수분 그리고 조단백질 함량에 영향을 주는 것으로 관측되었다. 두 밀기울 혼합부산물의 pH, 수분 그리고 조단백질 함량은 비슷한 결과를 얻었다. 또한, 밀기울 혼합부산물은 ADF와 NDF 함량에 영향을 주는 것으로

나타났으며, 밀기울 단독 급여 보다는 함량이 낮았다. 따라서 밀기울에 비지박과 어성초를 혼합하는 방법은 굼벵이 유충의 먹이 대체 공급원으로 활용가능성을 시사한다.

## REFERENCES

- AOAC, 1995, Official methods of analysis of AOAC International, 16th ed., AOAC International, Washington, D.C., USA.
- Chung, M. Y., Hwang, J. S., Goo, T. W., Yun, E. Y., 2013, Analysis of general composition and harmful material of *Protaetia brevitarsis*, J. Life Sci., 23, 664-668.
- Ghosh, S., Lee, S., Jung, C., Meyer-Rochow, V. B., 2017, Nutritional composition of five commercial edible insects in South Korea, J. Asia-Pacific Entomol., 20, 686-694.
- Kang, I. J., Chung, C. K., Kim, S. J., Nam, S. M., Oh, S. H., 2001, Effects of *Protaetia orientalis* (Gory et Perchlon) larva on the lipid metabolism in carbon tetrachloride administered rats, Appl. Microsc., 31, 9-18.
- Kim, H. G., Kang, K. H., 2005, Bionomical characteristic of *Protaetia brevitarsis*, Kor. J. Entomol., 44, 139-144.
- Kim, S. Y., Yoo, T. H., Ji, S. M., Song, J. H., Kim, S. Y., Chang, G. D., 2022, Comparative analysis of nutritional components of *Protaetia brevitarsis* larvae fed soybean curd cake, J. Life Sci., 32, 997-1004.
- Kim, S. Y., Park, M. J., Song, J. H., Ji, S. M., Chang, G. D., Kim, S. Y., 2024, Improving the nutritional value of *Tenebrio molitor* larvae by feeding them a soymilk residue-added food source, J. Life Sci., 34, 191-198.
- Kwak, K. W., Han, M. S., Nam, S. H., Choi, J. Y., Lee, S. H., Choi, Y. C., Park, K. H., 2014, Detection of insect pathogen *Serratia marcescens* in *Protaetia brevitarsis seulensis* (Kolbe) from Korea, Int. J. Indust. Entomol., 28, 25-31.
- Sim, S. Y., Jang, S. H., Ahn, H. Y., Cho, H. D., Seo, K. I., Cho, Y. S., 2019, Optimization of fermentation conditions *Protaetia brevitarsis seulensis* larvae using *Bacillus subtilis*, Korean J. Food Preserv., 26, 123-133.
- Sung, K. H., 2022, Quality characteristics of porridge added with edible insect (*Tenebrio molitor*), Foodservice Ind. Journal, 18, 69-80.
- Van Soest, P. J., Robertson, J. B., Lewis, B. A., 1991, Methods of dietary fiber, neutral detergent fiber and non-starch polysaccharide in relation to animal nutrition, J. Dairy Sci., 74, 3583-3597.

---

• Professor. In-Hag Choi  
 Division of Pet & Companion Animal Science,  
 Joongbu University  
 animalscience@naver.com