

SHORT COMMUNICATION

곤충분말 사료를 오리사료에 첨가 시 생산성과 경제성에 대한 평가

장우환 · 정태호¹⁾ · 최인학¹⁾*

경북대학교 농업생명과학대학 농경제학과, ¹⁾충부대학교 애완동물자원학과

Growth Performance and Economic Evaluation of Insect Feed Powder-Fed Ducks

Woo-Whan Jang, Tae-Ho Chung¹⁾, In-Hag Choi¹⁾*

Department of Agricultural economics, Kyungpook National University, Daegu 41566, Korea

¹⁾Department of Companion Animals and Animal Resources Science, Joongbu University, Chungnam 32713, Korea

Abstract

The effect of insect feed powder on the growth performance and economic evaluation of ducks was investigated. One hundred and twenty-old Pekin ducks were randomly assigned to two dietary treatments (0% and 1% *Hermetia illucens* powder) with three replicates of 20 birds each for 14-42 d. No significant ($p>0.05$) difference in growth performance between the control and 1% *H. illucens* powder was observed, except the feed conversion ratio ($p<0.05$), for the experimental period. The treatments with 1% *H. illucens* powder improved the economic indicators in comparison with the controls. Therefore, a diet supplemented with 1% *H. illucens* powder could significantly improve the feed conversion ratios and increase the economic indicators.

Key words : Pekin duck, Economic indicators, Growth performance, *Hermetia illucens* powder, Insect feed

1. 서론

곤충에 대한 인식은 과거에는 혐오스러운 존재였지만, 최근 질 높은 단백질의 대량사육이 가능하다는 점에서 곤충산업의 큰 변화를 가져왔다. 그 예로 곤충은 애완동물 및 동물 사료용과 식품 등의 유용소재로 다양하게 활용할 수 있다는 점이다. Choi et al.(2015)은 곤충자원을 생물화학공학이 융합된 곤충생물공학(IBT, insect biotechnology)

이라는 새로운 기술을 제시하였다. 이 기술은 “곤충이 갖는 자원으로의 개념과 생물화학공학 기술이 접목된 인간생활의 편의성과 행복이 향상되는 포괄적 기술”로 정의하고 있다(Choi et al., 2015). 따라서 곤충산업 역시 하나의 경영관점으로 본다면, 자원생산성의 지속성과 수익성이 공존하는 환경경영이 추구하는 패러다임에 포함시킬 수 있다(Lee and Ahn, 2015). 그 예로 친환경 자원인 곤충자원은 필수아미노산과 단백질, 불포화지방산이

Received 30 June, 2019; Revised 29 July, 2019;

Accepted 31 July, 2019

*Corresponding author: In-Hag, Choi, Department of Companion Animals and Animal Resources Science, Joongbu University, Chungnam 32713, Korea
Phone: +82-41-750-6284
E-mail: wiew@chol.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.

Table 1. Chemical composition of the basal diet analyzed in starter and finisher stages

Item (%)	Starter stages	Finisher stages
Dry matter	86.7	86.6
Crude protein	23.1	21.1
Ether extract	6.78	6.19
Crude ash	6.19	5.61

풍부한 것으로 보고되어 동물사료의 단백질과 지방공급 대체원으로 가능성을 제시하고 있다(Newton et al., 1997; Park et al., 2003). 특히, 동애등에 분말을 육계에 적용한 Choi et al.(2018)의 연구에서 최적비율로 동애등에 분말 0.5% 분말 첨가는 증체량과 사료요구율 면에서 가장 좋은 결과를 보였을 뿐만 아니라 경제성이 향상될 수 있음을 보고하였다. 그렇지만 곤충 가운데 식용으로 보고된 것은 갈색거저리, 동애등에(*Hermetia illucens*), 메뚜기 및 귀뚜라미 등이며(Choi et al., 2015), 이점은 곤충 자원을 동물사료로 이용 시 앞으로 다양한 연구의 필요성이 수반된다.

현재까지 곤충사료를 오리사료에 첨가하여 보고 및 연구된 사례는 없다. 본 연구는 곤충사료 중 동애등에를 이용하여 오리사료에 첨가 후 42일 동안 오리의 증체량과 경제성을 평가하였다. 경제성은 실제로 현지 오리농가에서 생산되는 경제성 지표를 가지고 우리의 사양시험과 연계하였다.

2. 연구방법

2.1. 사양시험 준비 및 설계

오리사양시험의 동물복지윤리 가이드 라인은 경상남도 거창군에 위치한 길흥 농장에서 실시하는 프로그램에 준하여 실시하였다. 시험설계는 대조구와 동애등에 분말 1%를 처리구(T1)로 하였다. 0일령 오리(Pekin) 120수를 2처리구의 3반복(반복당 20수)으로 배치하여, 총 42일 동안 오리사양시험을 14일 동안은 환경에 적응하도록 하였다. 오리사료는 두 사양단계로 나누어 15~21일까지 전기사료(23% 조단백질)를 급여하였고, 22~42일까지는 후기사료(21% 조단백질)를 급여하였다. 분석된 사료에 대한 결과는 Table 1에 제시하였다. 사료와 물은 전 사양기간 동안 자유롭게 섭취하도록 하였다. 각 pen은

2.5 m × 2 m 크기로 오리의 성장 단계에 따라 점등, 온도 및 환기는 자동조절 되도록 하였다.

2.2. 생산성과 경제성 평가

증체량(weight gain)은 개시일(15일)과 종료일(42일)에 측정된 오리의 체중의 차이로 계산하였다. 사료섭취량(feed intake)은 개시일에서 종료일까지 섭취한 양을 매일 기록하였다. 사료 요구율(feed conversion ratio)은 사료섭취량을 증체량으로 나 누어 계산하였다. 각 처리구(오리 총120수)로부터 얻어진 자료를 바탕으로 실제 농장에서 사용되는 지표와 비교·분석하여 경제성 평가에 이용하였다. 경제성 지표(economic indicators) 평가 항목은 총 합계비용(total costs)과 총 공제비용(total deductible costs)로 구분하였으며, 이를 대조구와 처리구에 적용하여 수익성을 분석하였다. 총 합계비용은 출하 체중(gross weight, kg), 생체 단가(unit costs, won), 이 두 항목을 곱한 합계 비용(sum costs)이 포함되었다. 총 공제비용 항목에서는 병아리비(chick costs, 마리당 900원), 사료비(feed costs, kg 당 545원), 사료첨가제비(feed additive costs), 연료비(Fuel costs, 마리당 200원), 깔짚지원비(litter support fees, 마리 당 40원), 작업반 지원비(Working group costs, 마리당 70원) 및 친환경 경장려금(Environment-friendly subsidy, 마리당 50원)이 포함되었다.

2.3. 통계 처리

본 연구결과의 통계분석은 SAS package 프로그램(SAS Institute, 2002)을 이용한 GLM로 분석을 실시하였다. 경제성 평가는 대조구와 처리구의 차이를 비교·분석하였고, 오리생산성의 처리구간 평균 비교는 Student's t-test를 이용하여 p<0.05 수준에서 검증하였다.

Table 2. Growth performances and economic evaluation from ducks fed *Hermetia illucens* powder after 42-d feeding trials

Item	Treatment ¹			
	Control	T1		
Growth performance				
Initial body weight (15 day, g)	493.67±6.33 ²	496.67±8.82		
Final body weight (42 day, g)	3,686.67±58.1	3,740.00±30.55		
Weight gain (g)	3,193.00±63.32	3,243.33±26.03		
Feed intake (g)	5,976.67±50.44	5,872.33±37.55		
Feed conversion ratio (FCR)	1.87±0.03 ^a	1.81±0.02 ^b		
Economic evaluation				
Total costs	Gross weight (kg, Final body weight × 60 ducks)	221.20	224.40	
	Unit costs (won per kg)	1,650	1,650	
Total sum costs (won, gross weight × units cost)		364,980	370,260	
Total deduction of costs	Chick cost (900 won per chick × 60 chicks)	54,000	54,000	
	Feed cost (545 won per kg) ³	195,437.11	192,025.19	
	Feed additive cost (2,000 won per kg)	0	7,046.80	
	Fuel costs (200 won per ducks × 60 ducks)	12,000	12,000	
	Litter support fees (40 won per ducks × 60 ducks)	2,400	2,400	
	Working group costs (70 won per ducks × 60 ducks)	4,200	4,200	
	Eenvironment-friendly subsidy (50 won per ducks × 60 ducks)	3,000	3,000	
	Total deduction sum costs (won)		271,037.11	274,671.99
	Sum (Total sum costs – total deduction sum costs)		93,942.89	95,588.01

^{a-b}Means in the same rows with no common superscript are significantly different (p<0.05).

¹Control: basal diets; T1: basal diet + 1% *Hermetia illucens* powder.

²Values are expressed as means ± standard errors.

³Feed costs were calculated from feed intake of each treatment obtained after 42-d feeding trials.

3. 결과 및 고찰

곤충사료로 이용된 동애등에 분말을 오리사료에 첨가하여 비교·분석된 오리 생산성과 경제성 지표 평가는 Table 2에 나타내었다. 오리생산성은 전반적으로 사료요구율을 제외하고 통계적인 큰 차이는 없었다(p>0.05). 통계적 유의성과 상관 없이 현재의 연구에서 특징적인 부분은 대조구보다 동애등에 분말 1% 처리구에서 종료

체중과 증체량의 증가 또는 사료섭취량과 사료요구율이 낮아졌다는 점이다. 이점은 Choi et al.(2018)이 연구한 결과와 비슷한 경향을 가진다. 그들의 연구로부터 육계의 증체량과 사료요구율이 향상되는 이유는 동애등에 분말 0.5% 수준에서 단백질과 지방 성분 등의 흡수 이용률이 높았기 때문이라고 설명하고 있다. 오리 120마리로부터 분석된 경제성 평가는 대조구(60마리)와 비교할 때 동애등에 1% 처리구(60마리)가 1,645.12원 수익을 가

저왔다. 총 합계비용 중 생체 단가와 총 공제비용 항목에서는 병아리비, 연료비, 깔짚지원비, 작업반 지원비 그리고 친환경장려금은 두 처리구 모두 같은 비용을 가지는 것으로 나타났다. 출하 체중, 사료비 그리고 사료첨가제 비용은 두 처리구에서 서로 다른 결과를 보여주었다. 이는 동애등에 처리구가 경제성이 증가된다는 것으로 그 이유는 증체량 향상과 사료섭취량의 감소로 보여진다. 다른 관점에서는 본 실험에서 동애등에 1% 처리구는 사료첨가제로서 적지 않은 비용이 적용되었지만 동애등에의 경우, 손쉽게 대량 생산이 가능하므로 사료첨가제 비용을 크게 줄일 수 있는 장점도 예측해 볼 수 있다. 또한 이러한 결과를 바탕으로 축산현장에서 오리 6,000수에 적용한다면, 1년에 6번 정도 오리사양을 통하여 오리농장의 연수익을 크게 향상시킬 수 있다. 특히 오리농장의 경영비 항목에서 많이 차지하는 비용이 사료비이므로 동애등에 활용은 오리농가의 사료비 절감 문제해결에 기초적인 자료로 이용할 수 있다(Ojewola et al., 2003). 결론적으로 축산경영의 경제성 향상 방법은 오리 증체량 증가와 직접적인 관련성을 가지므로 각 오리농가에 맞는 오리사양관리 방법에서 사료첨가제로서 동애등에 1%의 첨가를 권고할 수 있다.

4. 결론

곤충사료로 이용된 동애등에 분말을 오리사료에 첨가한 결과 오리생산성은 통계적 유의성이 인정되지 않았지만, 전체적으로는 향상되었다. 오리 120마리로부터 분석된 경제성 평가는 대조구와 비교할 때 동애등에 1% 처리구는 수익성이 향상되는 결과를 가져왔다.

REFERENCES

- Choi, H. S., Kim, S. A., Shin, H. J., 2015, Present and perspective on insect biotechnology, Korean. Soc. Biotechnol. Bioeng. J., 30, 257-267.
- Choi, I. H., Ji, S. Y., Park, K. H., Kim, K. H., Lee, H. S., Choi, G. S., Lim, Y. J., Yu, R., Chung, T. H., 2018, Changes in growth performance of broilers fed different levels of *Hermetia illucens* powder, J. Environ. Sci. Int., 27, 1299-1303.
- Lee, B. W., Ahn, Y. K., 2015, Understanding environmental management. Econlivers Publishing Inc., Seoul.
- Newton, G. L., Booram, C. V., Barker, R.W., Hale, O. M., 1997, Dried *Hermetia illucens* larvae meal as a supplement for swine, J. Anim. Sci., 44, 395-400.
- Ojewola, G. S., Eburuaja, A. S., Okoye, F. C., Lawal, A. S., Akinmutimi, A. H., 2003, Effect of inclusion of grasshopper meal on performance, nutrient utilization and organ of broiler chicken, J. Sustain Agri. Environ., 5, 19-25.
- 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.
- SAS Institute., 2002, SAS/STAT User's Guide: Version 8.2. SAS Institute Inc., Cary, NC.

-
- 장우환, 경북대학교 농업생명과학대학 농경제학과 교수
wwjang@knu.ac.kr
 - 정태호, 중부대학교 애완동물자원학과 교수
tahochung@daum.net
 - 최인학, 중부대학교 애완동물자원학과 교수
wicw@chol.com