

SHORT COMMUNICATION

생균제와 아미노산을 함유한 깔짚첨가제가 오리 증체량과 계사내 암모니아 저감에 미치는 영향

장우환 · 김창만¹⁾ · 최인학^{2)*}

경북대학교 농경제학과, ¹⁾영남대학교 물리학과, ²⁾중부대학교 애완동물자원학전공

Effect of Poultry Litter Additives Containing Amino Acids and Probiotics on Duck Body Weight and Ammonia Contents in Duck Facilities

Woo-Whan, Jang, Chang-Man, Kim¹⁾, In-Hag, Choi^{2)*}

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

¹⁾Department of Physics, Yeungnam University, Gyeongsan 38541, Korea

²⁾Department of Companion Animal & Animal Resources Science, Joongbu University, Geumsan 32713, Korea

Abstract

This study investigated the effect of adding poultry litter additive containing probiotics and amino acids to the litter on weight gain in ducks and ammonia content in poultry litter. Nine hundred 1-day-old ducks (Pekin) were randomly distributed into three groups (300 birds per treatment divided into three replicates) using a randomized block design. Treatments were top-dressed on the litter surface at rates of 2 kg poultry litter additives (T1) and 2 kg macsumsuk (T2) per m², and untreated poultry litter was used as the control. Overall, a significant difference ($p < 0.05$) in weight gains was observed at 3 and 4 weeks, but not at 5 and 6 weeks. After 4 weeks, when compared to other treatments, the addition of poultry litter additive tended to increase the average body weight gain (90-130 g). The ammonia content was affected by all treatments ($p < 0.05$) over time except at 3 weeks, however, compared to other treatments, the poultry litter additive decreased the ammonia content. In particular, the rate of ammonia reduction by the poultry litter additives over time was approximately 20.2%-49.2%. Regarding temperature, a significant difference was observed in all treatment groups ($p < 0.05$), except at 3 weeks. In conclusion, considering poultry litter additives and temperature, the increase in duck weight gain was associated with a decrease in ammonia content in the poultry litter.

Key words : Ammonia, Poultry litter additive, Poultry litter, Temperature, Weigh gain

1. 서론

사료첨가제에 대한 변화는 2011년 7월 사료에 항생제

사용을 금지하는 것을 기점으로 지금까지 이에 대한 많은 연구와 정보가 제공되고 있다. 사료첨가제는 사용하는 종류에 따라 생균제, 효소제 및 유기산 등 다양하며,

Received 17 December, 2021; Revised 21 January, 2022;

Accepted 3 February, 2022

*Corresponding author: In-Hag, Choi, Department of Companion Animal & Animal Resources Science, Joongbu University, Geumsan 32713, Korea

Phone : +82-41-750-6284

E-mail : wicw@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.

가축의 장내 소화효율 증진 및 육질의 향산화 작용 등 다양한 효과가 나타나는 것으로 보고되고 있다(Lee, 2014; Park and Sun, 2020). 특히, 생균제는 유익 미생물이 가축의 장내에 정착하여 유해 미생물의 성장 억제를 촉진하는 미생물제제를 의미하는 것으로 프로바이오틱스(probiotics)로 알려져 있다(Park and Sun, 2020). 한 예로, 혼합 생균제를 육계 사료에 첨가 급여시 생산성 향상과 암모니아 농도 감소의 두 가지 측면에서 장내 환경개선에 좋은 결과를 가져온다고 하였다(Oh et al., 2014). 또한, 장 건강증진과 장내 미생물 중 유익균의 성장을 촉진하는 비분해성 올리고당 프리바이오틱스(prebiotics)는 가금 사료첨가용 항균성장 촉진제로서 활용 가능성을 제시하였다(Park, 2008; Hwang and Lee, 2019). 그러므로 프로바이오틱스와 프리바이오틱스의 가금에 적용은 생산성 증가와 사양환경 개선을 목적으로 한다는 점에서 매우 긍정적으로 평가할 수 있다. 그러나, 이런 형태의 생균제를 깔짚첨가제(Poultry litter additives)로 적용하여 가금사양환경개선에 적용한 연구는 아직 없다. 이런 맥락에서 생균제와 몇몇 아미노산을 첨가하여 제조한 깔짚첨가제를 적용하면, 오리사내 환경개선과 오리 생산성을 향상시킬 수 있다는 가설을 제시할 수 있다. 따라서 본 연구는 생균제와 아미노산을 함유한 깔짚첨가제를 깔짚에 첨가시 오리 증체량과 오리사내 암모니아 저감에 미치는 영향을 조사하였다.

2. 재료 및 방법

본 시험은 동물윤리 가이드에 준거하여 경상남도 거창에 위치한 길흥농장에서 6주 동안 실시하였다. 실험은 총 900수의 오리(Pekin 종)를 3처리 3반복(반복당 100마리) 난괴법으로 설계하였다. 처리구는 T1의 경우, m²당 생균제와 아미노산이 함유된 깔짚첨가제(Poultry litter additives containing amino acids and probiotics) 2 kg을 깔짚 표면 위에 뿌려 주었으며, T2에서는 m²당 맥섬석(Macsumsuk) 2 kg을 T1과 같은 방법으로 처리하였다. 두 첨가제를 처리하지 않은 것을 대조구로 하였다. 깔짚첨가제는 충남 금산에 위치한 (주)아미텍으로부터 공급받아 사양실험을 하였다. 또한 깔짚첨가제는 lysine, sodium glutamate 그리고 *Bacillus subtilis*(8.1×10⁹ CFU/g)로 구성되었다. 맥섬석은 (주)맥섬석 GM으로부터

구입하여 사용하였다. 사양기간 동안 물과 사료는 자유급식 하였으며, 사료는 전기사료(단백질 21.5%)와 후기사료(단백질 17%)로 나누어 급여하였다. 온도, 점등 및 환기는 성장단계에 맞추어 자동조절 되게 하였다. 오리 증체량은 모든 개체를 저울로 측정하여 기록하고 매주마다 종료체중과 개시체중을 계산하여 그 차이로 구하였다. 암모니아와 온도는 매주 반복구에서 무작위로 3곳을 정하여 다중가스분석기(Yes Plus LGA, Critical Environment Technologies Canada Inc., Delta, Canada)로 측정하였다. 모든 자료는 평균에 대한 표준오차(mean ± standard error)로 나타내었다. 통계분석은 SAS GLM 프로그램을 이용하여 분산분석을 실시하였으며(SAS, 1996), 통계유의성은 p<0.05 수준에서 Duncan's multiple range test로 검정하였다(Duncan, 1955).

3. 결과 및 고찰

Table 1은 깔짚첨가제를 깔짚에 첨가시 오리 증체량에 대한 결과를 보여주었다. 전체적으로 5주와 6주의 결과는 모든 처리구에서 통계적 차이는 없었지만(p>0.05), 3주와 4주차에서는 처리구간에 통계적 차이가 인정되었다(p<0.05). 대조구와 맥섬석 처리구(T2)의 오리 증체량은 비슷한 경향이였다. 4주 이후에는 대조구와 맥섬석 처리구를 비교할 때, 생균제와 아미노산제를 함유한 깔짚첨가제 처리구(T1)의 증체량이 평균 90-130 g으로 높게 나타나 오리사내 환경이 개선되었음을 알 수 있다. 이는 깔짚의 안정적인 발효과정을 위해 생균제인 미생물과 아미노산의 상호·복합 작용으로 설명할 수 있다. Oh et al.(2014)의 연구에 의하면, 혼합 생균제를 육계에 급여시 체중은 증가하는 경향을 보였지만 대조구와 비교시 통계적인 유의성이 없는 것으로 나타났다. 그 이유는 실험농장의 사육환경이 좋았기 때문이며, 열악한 사육 환경 조건이라면 더 긍정적인 결과를 가져올 것으로 판단했다. Zhou et al.(2010)은 특정 농도를 가진 사료에 생균제 이용은 육계의 성장촉진 효과를 보여 준다고 하였다. 그러나 본 연구에서는 사료첨가제로서 급여하는 것이 아니라 깔짚첨가제라는 점에서 차이가 있다. 특히 생균제의 효능은 농장위생, 환경스트레스 요인, 사료, 적용방법 등 여러 요인에 의존하기 때문에 깔짚에 생균제와 아미노산을

Table 1. Effects of poultry litter additives containing probiotics and amino acids on duck body weight

Treatment	Week (kg)			
	3	4	5	6
Control	1.20±0.01 ^b	1.95±0.03 ^b	3.05±0.01 ^a	3.70±0.09 ^a
T1	1.23±0.01 ^a	2.08±0.02 ^a	3.18±0.06 ^a	3.81±0.06 ^a
T2	1.20±0.02 ^a	1.98±0.01 ^b	3.08±0.07 ^a	3.68±0.04 ^a
p-value	0.0440	0.0087	0.2733	0.4319

^{a-b}Means in the same columns with different superscripts are significantly different (p<0.05).

¹Control: no poultry litter; T1: 2 kg poultry litter additives/m² poultry litter; T2: 2 kg macsumsuk/m² poultry litter.

²Values are expressed as mean±standard errors.

Table 2. Effects of poultry litter additives containing probiotics and amino acids on ammonia content and temperature in duck facilities

Item	Treatment	Week			
		3	4	5	6
Ammonia (ppm)	Control	0.52±0.16 ^a	9.91±0.31 ^a	15.30±0.33 ^a	11.14±0.53 ^b
	T1	0.30±0.31 ^a	5.03±0.68 ^c	12.20±0.74 ^b	7.31±0.92 ^c
	T2	0.35±0.10 ^a	7.02±0.33 ^b	15.40±0.93 ^a	17.44±0.63 ^a
	p-value	0.7747	p<0.0001	0.0055	p<0.0001
Temperature (°C)	Control	19.40±0.03 ^a	14.10±0.03 ^a	13.80±0.21 ^a	13.10±0.21 ^a
	T1	19.20±0.04 ^a	13.60±0.14 ^b	13.70±0.31 ^a	12.30±0.04 ^b
	T2	18.80±0.05 ^a	12.80±0.13 ^c	12.01±0.11 ^b	12.80±0.15 ^{ab}
	p-value	0.5545	p<0.0001	p<0.0001	0.0059

^{a-c}Means in the same columns with different superscripts are significantly different (p<0.05).

¹Control: no poultry litter; T1: 2 kg poultry litter additives/m² poultry litter; T2: 2 kg macsumsuk/m² poultry litter.

²Values are expressed as mean±standard errors.

적용한 효과를 직접적으로 평가하기는 어렵다(Patterson and Burkholder, 2003).

깔짚첨가제 처리가 오리사내 암모니아와 온도에 미치는 영향을 Table 2에 제시하였다. 암모니아는 3주를 제외하고 4주, 5주 및 6주에서 통계적 유의성이 인정되었다(p<0.05). 깔짚첨가제 처리구는 대조구와 맥섬석 처리구보다 암모니아가 현저하게 감소되었다. 특히 깔짚첨가제 처리구의 암모니아 감소율은 평균 20.2%-49.2%로 나타났다. 그러나 대조구와 맥섬석 처리구는 암모니아 농도가 비슷한 경향이었지만 오히려 6주에서는 맥섬석

처리구가 높았다. Oh et al.(2014)와 Kwon et al.(2002)의 연구에서도 사료에 혼합 생균제 급여는 육계의 소화장기내와 분에서 발생하는 암모니아 농도를 감소시켜 계사내 환경을 개선시킬 수 있음을 보고하였다. 온도의 경우, 모든 처리구에서 통계적 차이는 4주, 5주 및 6주에서 인정되었으며(p<0.05), 3주에서는 통계적 차이가 없는 것으로 나타났다(p>0.05). 본 연구의 특이 사항은 겨울철에 깔짚첨가제 처리구에서는 20°C이하에서도 깔짚의 발효과정이 잘 나타났다는 점이다. 일반적으로 생균제는 깔짚에서 20°C 이상에서 발효가 일어나지만 겨울에서는

발효가 잘 안되는 것으로 알려져 있다. 본 연구결과에서는 오리사내 깔짚첨가제 처리구에서 암모니아가 저감되는 것이 20℃이하에서 깔짚내 미생물과 아미노산의 상호작용이 원활하게 이루어졌기 때문이다. 또한, 축분의 암모니아 발생에 큰 영향을 주는 요인은 pH, 온도 및 수분 함량 순이며, 그 중 pH가 크게 작용한다(Elliott and Collins, 1982). 본 연구에서는 pH 변화를 측정하지 않았지만 깔짚첨가제와 사양 온도를 고려 할 때, 본 시험에서 오리의 증체량이 증가한 것은 깔짚으로부터 발생하는 암모니아 감소와 연관성을 가지고 있다.

4. 결 론

생균제와 아미노산을 함유한 깔짚첨가제를 깔짚에 첨가한 결과 오리 증체량을 향상시키고 오리사내 암모니아를 저감시켰다. 그러나 맥섬석 처리는 오리 증체량과 암모니아 감소에는 큰 영향을 주지 않았으며, 대조구와 비슷한 수준을 나타내었다. 따라서 축산환경경영 개선 방안으로 생균제와 아미노산을 함유한 깔짚첨가제의 처리는 오리사내 사양환경을 개선하는 효과가 있음을 보여준다.

REFERENCES

- Duncan, D. B., 1955, Multiple range and multiple F test., *Biometr.*, 11, 1-42.
- Elliott, A. A., Collins, N. E., 1982, Factors affecting ammonia release in broiler houses, *Trans ASAE.*, 25, 413-418.
- Hwang, H. W., Lee, D. W., 2019, Prebiotics: An overview of current researches and industrial applications, *Food Sci. Ind.*, 52, 241-260.
- Kwon, O. S., Kim, I. H., Hong, J. W., Han, Y. K., Lee, S. H., Lee, J. M., 2002, Effects of probiotics supplementation on growth performance, blood composition, and fecal noxious gas of broiler chickens, *Korean J. Poult Sci.*, 29, 1-6.
- Lee, J. T., 2014, Analysis for manufacturing technology and market trend of feed additive. Pages 409-410 In: *Proceeding of the Journal of Korea Contents Association Conference*, The Korea Contents Association, Daejeon, Korea.
- Oh, S. T., Kang, C. W., Kim, E. J., 2014, Effects of dietary supplementation of mixed probiotics on production performance and intestinal environment in broiler chicken, *Korean J. Poult Sci.*, 41, 143-149.
- Park, B. S., 2008, Bifidogenic effects of inuloprebiotics in broiler chickens, *J. Life Sci.*, 18, 1693-1699.
- Park, C. J., Sun, S. S., 2020, Effect of Dietary Supplementation of enzyme and microorganism on growth performance, carcass quality, intestinal microflora and feces odor in broiler chickens, *Korean J. Poult Sci.*, 47, 275-283.
- Patterson, J. A., Burkholder, K. M., 2003, Application of prebiotics and probiotics in poultry production, *Poult Sci.*, 82, 627-631.
- SAS., 1996, *User's guide: statistics*. Cary: Institute SAS, USA.
- Zhou, X., Wang, Y., Gu, Q., Li, W., 2010, Effect of dietary probiotic, *Bacillus coagulans* on growth performance, chemical composition, and meat quality of Guangxi Yellow chicken, *Poult Sci.*, 89, 588-593.

-
- Professor. Woo-Whan Jang
Department of Agricultural Economics, Kyungpook National University
wwjang@knu.ac.kr
 - Professor. Chang-Man Kim
Department of Physics, Yeungnam University
cmkim250@daum.net
 - Professor. In-Hag Choi
Department of Companion Animal & Animal Resources Science, Joongbu University
wicw@chol.com