

SHORT COMMUNICATION

어성초를 오리사료에 첨가 시 오리갈짚의 특성 비교

최인학*

중부대학교 애완동물자원학과

Duck Litter Characteristics from Ducks fed *Houttuynia Cordata*

In Hag Choi*

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

Abstract

The objective of this study was to evaluate the characteristics of duck litter in ducks fed diets containing *Houttuynia cordata* powder. One-day-old ducklings (Pekin) were randomly divided into two groups and fed a control or 1% *H. cordata* powder-containing diet for an experimental period of three weeks. The results showed that pH for 1-2 weeks and total nitrogen for 1-3 weeks in duck litter were affected by dietary treatments with 1% *H. cordata* powder ($P < 0.05$). For Volatile Fatty Acids (VFAs), there was no significant difference ($P > 0.05$) between ducks fed 1% *H. cordata* and control diets, as shown in the results for acetic acid and propionic acid in duck litter over three weeks; but, this was not the case for propionic acid at 3 weeks. The inclusion of 1% *H. cordata* powder in the diet had a positive effect on increasing the total nitrogen and decreasing pH and VFAs in duck litter.

Key words : *Houttuynia cordata* powder, pH, Total nitrogen, Volatile fatty acid, Duck litter

1. 서론

다년생 초본 야생약초인 어성초(*Houttuynia cordata*)는 습윤하고 온화한 곳에서 자라고 물고기의 특유 비린내 비슷한 냄새가 나기 때문에 붙여진 이름이다. 어성초는 다양한 영양성분(조단백질, 조지방, 조회분, 유리아미노산 및 유기산)과 항산화, 항균제 및 고지혈 억제효과를 나타내는 것으로 보고되어 있다(Lee et al., 1993; Chung et al., 1999; Song et al., 2003). 최근에는 이러한 보고와 효능 때문에 어성초가 건강기능

식품으로 개발되어 많은 사람들의 관심을 끌게 되자 대량으로 재배 되는 지역이 확대되고 있다. 대부분의 약용식물에 대한 연구는 인간의 건강을 위해 다양한 생리활성 물질을 포함한 추출물, 농축액 또는 분말의 형태로 쥐에게 적용한 연구가 대부분이다(Kim, 2009). 그러나, 지금까지 가축에게 적용된 사례는 연구는 비육돈 사료에 어성초 분말을 첨가했을 때 생산성 향상과 영양소 소화율에 영향을 주었다는 보고(Yan et al., 2011)와 사료첨가제로서 어성초 분말의 이용 면에서 오리가슴살에 축적되는 지방산 분포도는

Received 4 January, 2017; Revised 12 January, 2017;

Accepted 19 January, 2017

*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.

불포화지방산 함량이 포화지방산 함량 보다 높았다는 Choi(2016)의 연구 등이 제한적으로 보고되었다. 더 나아가 Chung and Choi(2015)는 2% 어성초 분말을 오리사료에 첨가하면 오리생산성에 긍정적인 영향을 준다고 평가하였다. 그들의 연구는 앞으로 축산농가에서 어성초를 사료로 첨가 시 오리분(duck manure)의 특성을 평가하여 자원생산성을 향상시키는 방향으로 전환하는 것이 필요하다고 강조하였다.

따라서 본 연구는 1% 어성초 분말을 오리사료에 급여하여 오리갈짚(duck little)의 특성을 비교·평가하여 오리농가의 현장의 실제적이고 지속 가능한 환경영정보를 제공 하는데 연구의 목적을 두었다.

2. 연구 방법

2.1. 공시동물과 실험설계

공시개체는 암·수 구별 없이 Pekin종 오리 60수(1일령)를 두 처리구(3반복, 반복당 10수) 즉 대조구와 1% 어성초분말 처리구로 나누었다. 오리 사양시험은 경상남도 거창군에 위치한 길흥농장(오리 사양프로그램에 준함)에서 3주 동안 실시되었다. 실험용 오리전기사료는 단백질 함량이 21%인 전기사료(0주에서 3주)로 펠렛 형태로 급여하였고 사료와 물은 자유롭게 먹을 수 있도록 하였다. 온도와 환기는 농장에서 운영되는 시스템으로 자동 조절되게 하였다.

2.2. 오리갈짚 샘플과 분석

매주마다 반복구의 다른 지점 3곳을 정하여 손으로 오리갈짚을 채취하여 잘 섞어 주었다. 채취한 오리갈짚은 100 g 정도로 저울을 이용하여 측정 후 분석용 비닐 백에 넣어 분석을 위하여 냉장고에 보관하였다. pH 분석은 1:10의 비율로 오리갈짚 20 g을 증류수 200 mL에 섞어 2시간 동안 원심·분리하여 상층과 하층이 분리된 상태에서 pH meter(Model 520A, ORION, USA)로 상층부분을 측정하였다. 총 질소(Total Nitrogen, TN) 함량 분석은 질소분석기로 분석하였다. 휘발성지방산(Volatile Fatty Acid, VFA) 측정은 pH 분석 후 상층부분을 채취하여 HPLC(Hitachi, Tokyo, Japan)로 측정하였다(Muck & Dickerson, 1988).

2.3. 통계분석

모든 자료의 통계는 SAS(2002) 프로그램을 이용한 완전임의 배치법에 준하여 수행되었다. 처리구간의 평균에 대한 유의성 검증은 T-test로 5% 수준에서 비교하였다.

3. 결과 및 고찰

3.1. pH와 총 질소(TN) 함량 변화

Fig. 1은 1% 어성초를 오리사료에 첨가 시 오리갈짚에 함유된 pH와 TN에 대한 함량 변화를 조사한 결과를 보여주고 있다. 두 처리구의 pH의 경우 3주를 제외하고 1주와 2주에서는 통계적 차이가 있었으며 ($P>0.05$), 1% 어성초 처리구(T1, pH 8.22에서 8.39)는 매주마다 대조구(pH 7.44에서 8.08)와 비교 시 감소하는 경향을 나타내었다. 3주 동안 분석한 오리갈짚에 함유된 TN 함량 변화는 두 처리구간에 유의성이 인정되었다($P<0.05$). 1주와 2주에서는 TN함량이 T1 처리구(1주 1.32%와 2주 1.98%)에서 대조구보다 높게 나타났지만, 3주(T1 처리구와 대조구의 3주 질소 함량은 각각 1.60%과 2.06%)에서는 갑자기 낮아지는 결과를 보여주었다. 이러한 현상은 3주에서 오리사 내 T1 처리구의 위치 즉 오리가 물을 먹는 장치인 니플(nipple)에서 물이 많이 새는 것으로 파악되었기 때문에 아마도 이런 물의 영향인지 또는 분석결과의 오차인지는 명확하지 않다.

유기질 비료로서의 가치를 평가하는 하는 것은 질소 함량으로서 1% 어성초 분말의 처리는 오리갈짚내 함유된 질소 함량이 증가되는 것으로 파악되어 단기간에서도 유기질 비료로서의 가능성을 파악할 수 있다. 이 연구에서 흥미로운 점은 대조구보다 1% 어성초 분말의 처리구에서 오리갈짚 내 질소 함량이 약간 높은 이유는 낮은 pH에서 기인 것으로 판단된다(Fig. 1). 일반적으로 가금류 갈짚에서는 pH가 평균 8.1, 범위 6.0~8.8, 질소함량은 평균 2.6%, 1.4~8.4%의 범위로 알려져 있다(New South Wales Department of Primary Industries, 2004).

3.2. VFA함량 변화

오리갈짚 내 함유된 휘발성지방산 함량을 각 주별로

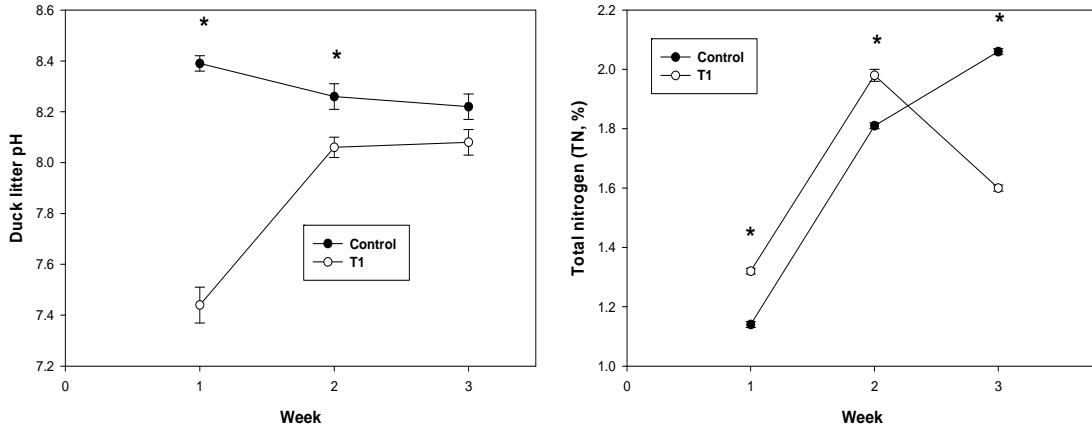


Fig. 1. Evaluation of pH and total nitrogen for duck Litter in Ducks fed *Houttuynia Cordata*. ●, control; ○, 1% *Houttuynia Cordata* (T1). (*) Indicates significant ($P < 0.05$) treatment differences at same weeks.

측정한 결과를 Fig. 2에 제시하였다. Acetic acid 함량은 1주차의 경우 두 처리간에는 0.00%, 2주차와 3주차에서 T1 처리구는 0.20%와 0.20%, 대조구는 0.31%와 0.60%로 나타났다. 3주 동안, acetic acid 함량은 두 처리구 모두 통계적 유의성은 없었지만($P > 0.05$), T1 처리구가 대조구보다 낮아지는 경향이 있었다. Propionic acid 함량 변화는 1주차에서 대조구와 T1 처리구 각 0.02%와 0.00%로 두드러진 차이는 없었다($P > 0.05$). 대조구에서 2주차와 3주차의 propionic acid 함량은 7.19%와 10.27%, T1 처리구는 2주와 3주에서 8.93%

와 6.44%였다. 특히 2주차에서는 통계적 유의성이 없었지만($P > 0.05$), 대조구가 T1 처리구보다 propionic acid 함량이 낮았지만, 3주에서는 반대의 결과($P < 0.05$)를 보여주었다. 특히 Fig. 1에서 보여준 3주의 TN함량 결과와 마찬가지로 propionic acid 함량 (Fig. 2)도 이러한 유사한 경향을 나타낸 점과 pH나 acetic acid도 비슷한 패턴을 보여준 결과(Fig. 1과 2)는 아마도 3주에서 샘플링 과정에서의 문제와 분석결과의 오차로 판단된다.

일반적으로, 휘발성지방산 중 자극적인 냄새는

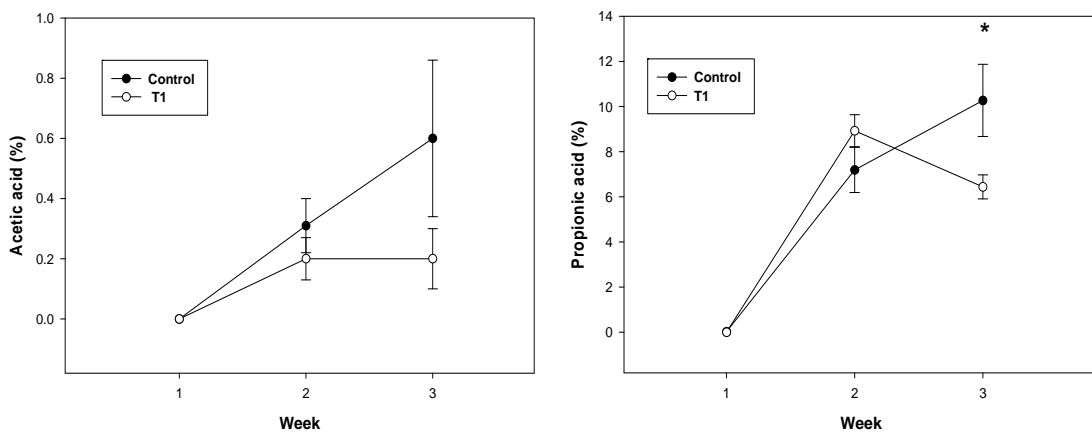


Fig. 2. Evaluation of acetic acid and propionic acid for duck Litter in Ducks fed *Houttuynia Cordata*. ●, control; ○, 1% *Houttuynia Cordata* (T1). (*) Indicates significant ($P < 0.05$) treatment differences at same weeks.

acetic acid와 propionic acid가 관여하며, butyric acid와 valeric acid는 역겨운 냄새와 관련이 있다고 알려져 있다(Sawyer et al., 2003). 이러한 특성 때문에 언급된 휘발성지방산 4종은 주요 악취 성분으로 간주되어 2010년부터 환경부 악취방지법에 따라 규정·관리하고 있다(Ahn et al., 2012). 현재, 우리나라 오리사육사에서 악취가 발생되고 있지만 이에 대한 자료가 없어 정확한 추리는 어렵지만, 분명한 사실은 1% 어성초 분말 첨가가 깔짚 내 두 휘발성지방산(acetic acid와 propionic acid)을 감소시키는 역할을 하였다. 그러나 이러한 메커니즘은 어성초 내 함유된 생리활성물질인지 여부는 추가적인 관계연구를 수행할 필요가 있다.

4. 결론

본 연구는 단기간 동안 1% 어성초 분말을 오리사육에 첨가 시 오리 깔짚 내 질소함량이 증가하여 유기질 비료로서의 가능성을 평가하였고, 오리 깔짚 내 질소 함량이 증가되는 것은 pH와 관련성이 있다는 점을 제시한다. 특히, 악취를 유발하는 두 휘발성지방산(acetic acid와 propionic acid)은 1% 어성초 분말 첨가에 의해 분명하게 감소되는 결과를 보여주었다. 그러나 이에 대한 정확한 메커니즘에 대해서는 추가적인 연구가 필요하다.

감사의 글

이 논문은 2016년도 중부대학교 학술연구비 지원에 의하여 이루어진 것임.

REFERENCES

- Ahn, J. W., Kim, Y. H., Kim, K. H., Song, H. N., 2012, A Review of analytical method for volatile fatty acids designated offensive odorants in Korea, Anal. Sci. Technol., 25, 91-101.
- Choi, I. H., 2016, Effects of supplementing duck diets with *Houttuynia cordata* powder on the fatty acid profiles of their breast meat -A Field study-, J. Environ Sci. Int., 25, 745-748.
- Chung, C. K., Ham, S. S., Lee, S. Y., Oh, D. H., Choi, S. Y., Kang, I. J., Nam, S. M., 1999, Effects of *Houttuynia cordata* ethanol extracts on serum lipids and antioxidant enzymes in rats fed high fat diet, J. Korean Soc. Food Sci. Nutr., 28, 205-211.
- Chung, T. H., Choi, I. H., 2015, Influence of *Houttuynia cordata* powder on the growth performance of ducks and the impact of AlCl₃ treatment on ammonia flux in duck litter, J. Environ Sci. Int., 24, 1309-1313.
- Kim, M. L., 2009, A Study on comparison of characteristics of fermentability and fermented broth for *Houttuynia cordata* thunb extracts, Korean J. Food Preserv., 16, 122-127.
- Lee, Y. J., Shin, D. H., Jang, Y. S., Sin, J. H., 1993, Antioxidative effects of fractions from sequential ethanol extracts of *Houttuynia cordata*, Portulacaceae and sesame cake, J. Korean Soc. Food Nutr., 25, 683-686.
- Muck, R. E., Dickerson, J. T., 1988, Storage temperature effects on proteolysis in alfalfa silage, T. ASABE., 31, 1005-1009.
- New South Wales Department of Primary Industries, 2004, Best practice guidelines for using poultry litter on pastures.
- Sawyer, C. N., McCarty, P. L., Parkin, G. F., 2003, Chemistry for environmental engineering and science, 5th Ed., McGraw-Hill Inc., 231-232, 689-698.
- SAS Institute, 2002, SAS/STAT User's guide : Version 8.2. SAS Institute Inc., Cary, NC.
- Song, J. H., Kim, M. J., Kwon, H. D., Park, I. H., 2003, Antimicrobial activity of fractional extracts from *Houttuynia Cordata* root, J. Korean Soc. Food Sci. Nutr., 32, 1053-1058.
- Yan, L., Meng, Q. W., Kim, I. H., 2011, The effects of dietary *Houttuynia cordata* and *Taraxacum officinale* extract powder on growth performance, nutrient digestibility, blood characteristics and meat quality in finishing pigs, Livest Sci., 141, 188-193.