

SHORT COMMUNICATION

경북지역을 중심으로 한우농가의 축분 특성 조사

최성업*

충부대학교 애완동물자원학전공

Characteristics of Livestock Manure in Hanwoo Farms Centered in Gyeongsangbuk-do Province

Sung-Up, Choi*

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

Abstract

This study focused on the characteristics of manure in five beef cattle farms and two breeding farms in Hanwoo centered in Gyeongsangbuk-do province. The results of analysis and evaluation are as follows; First, the pH of manure in all the farms in this study was within the appropriate range of 8.81 to 9.45. Second, the dry matter content varied from 44.7% to 70.5% for all the farms. Third, the total nitrogen content in all the farms was 2.05-3.04%, which is higher than the reported range; however, it could play a role as a soil improvement agent when used as compost. Fourth, although the exact range of ammonia-N (VBN) content was not reported, results analyzed in all the farms showed that the level of impact on the environment was insignificant. In conclusion, soil and environment improvement effects are expected to be effective if the manure at Hanwoo farms in the Gyeongbuk area are used as compost through appropriate management.

Key words : Dry Matter, Hanwoo Manure, pH, Total Nitrogen, VBN

1. 서론

축사에서 배출되는 가축분뇨 중 유기물의 구성은 평균 70-80%이며, 이는 토양 중 식물의 영양소 공급원과 유기질비료 가치를 가지고 있다(Lee, 2010). 그러나 축분의 부적절한 관리는 그 지역의 악취와 민원이 발생하며 환경오염과 직결되고 있어 적절한 관리를 통해 자원화 할 수 있는 방향으로 나아가야 한다(Lee, 2010). 현재 축분의 자원화 기술은 사료화, 퇴비화 그리고 에너지로의 재활용화를 이용하는 3가지 방법으로 알려져 있다

(Hong et al., 1999), 현재 축분의 자원화를 위하여 많이 이용되는 기술은 사료화보다 퇴비화를 통해 문제를 해결하고 있다. 예를 들면, 비료적 가치를 기준으로 평가할 때 우분은 다른 축분보다 퇴비로 이용할 경우 섬유소가 많아 분해가 쉬운 토양개량제로 적합한 것으로 보고하였다(Choi, 2007). 최근에는 축분을 고형분으로 만들고 연소시켜 에너지로 이용하는 연구도 많이 진행되고 있다(Hong et al., 1999; Son et al., 2000). 그러나, 전체적인 우리나라 축산농장의 축종별 및 지역별 농장에서 발생하는 축분뇨의 특성을 평가한 연구는 많이 없다. 특히,

Received 28 December, 2021; Revised 8 January, 2022;

Accepted 26 January, 2022

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

Phone: +82-41-750-6707

E-mail: pxchoi@gmail.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. Characteristics of livestock manure in Hanwoo breed cattle farms centered in Gyeongsangbuk-do province

Item	Group		Significance
	Breed cattle farm A	Breed cattle farm B	
pH	9.03±0.09	9.45±0.08	NS ¹
Dry matter (%)	64.65±0.53	70.46±0.06	*
Nitrogen (%)	2.03±0.02	2.05±0.03	NS
Ammonia-N (VBN, %)	0.07±0.21	0.05±0.01	NS

¹NS: not significant.

*p<0.05.

농장에서 발생하는 환경문제들은 농장의 사양환경을 반영하기 때문에 사육방법이나 축분관리가 어떻게 이루어지는지를 알 수 있다. 따라서 축분의 특성을 조사하는 것은 축사환경에 따라 가축에게 미치는 영향을 평가할 수 있는 기초자료를 제공하고, 이는 축산경영주에게 적절한 축분의 관리방법과 경영에 제언할 수 있다. 따라서 본 연구에서는 경북지역을 중심으로 한우농장을 방문하고 사육환경을 조사 후, 축분(Livestock manure)을 채취하였으며 필요한 분석을 통해 축분의 특성을 평가하였다.

2. 재료 및 방법

한우농장은 경북지역 상주에 위치한 한우 비육우농장 5곳(Hanwoo beef cattle farm A, B, C, D 및 E)과 한우 번식우농장 2곳(Hanwoo breed cattle farm A와 B)을 선정하고 방문하여 축분을 채취하였다. 축분은 7농장 모두 동일한 방법으로 대표성을 갖기 위하여 분이 퇴비사로 모이는 즉시 사분법으로 각 플라스틱 백(Plastic bag)에 1 kg씩 총 3 kg을 채취하여 분석에 이용하였다. 분석 항목은 pH, 건물(Dry matter), 총 질소(Total nitrogen, TN) 및 암모니아태 질소(ammonia-N, VBN) 이었으며, 분석은 3반복으로 측정하였다. pH는 1:10비율로 증류수에 넣어 원심분리 후 상·하층이 분리된 상태에서 즉시 pH미터기를 이용하여 측정하였다. 건물 함량은 수분 함량을 측정 후 100에서 그 값을 빼 계산하였다. 총 질소와 암모니아태 질소 함량은 각각 Kjeldahl 분석법과 비색법(Colorimetric method)에 준하여 분석하였다(Chaney and Marbach, 1962; AOAC, 1990). 통계분석은 SAS package 프로그램을 이용하여 분산분석을 실시하였다

(SAS, 1996). 평균에 대한 유의성은 한우 비육우농장과 번식우농장의 경우 각각 Tukey test와 T-test로 분석하여 5% 수준에서 검정하였다.

3. 결과 및 고찰

한우 번식우농장에서 채취하여 분석한 분의 특성을 평가한 결과는 Table 1에 나타내었다. pH는 두 농장에서 9.0(Breed cattle farm A)와 9.4(Breed cattle farm B)로 분석되었으며, 유의성은 없었다(p>0.05). 일반적으로 우분의 경우 pH는 9.4 정도이며 퇴비화가 진행됨에 따라 암모니아 발생량 증가로 인해 pH가 증가되는 것으로 알려져 있다(Lee et al., 2005). 건물 함량 결과를 보면 한우 번식우농장 A의 경우 64.65%, 한우 번식우농장 B에서는 70.46%(Breed cattle farm B)로 나타났으며, 두 농장 간에 유의성이 있는 것으로 나타났다(p<0.05). 건물 함량은 분에 함유된 수분에 의해 결정하기 때문에 그 범위는 채취 장소에 따라 20~80%로 다양한 것으로 보고되어 있다(Lee et al., 2016). 그 이유는 사료의 종류, 사육환경 등 다양한 요인에 의해서 영향을 받았기 때문인 것으로 판단된다. 한우 번식우농장 A와 B에서의 총 질소 함량은 각각 2.03%와 2.05% 이었으며 VBN 함량은 두 농장에서 0.07%(Breed cattle farm A)와 0.05%(Breed cattle farm B)로 분석되어 큰 차이는 없었다. 또한 TN과 VBN 함량은 두 농장 간에 통계적 차이가 인정되지 않았다(p>0.05). 우분의 질소 함량은 연구자에 따라 다소 차이가 있지만 0.86~2.53%로 본 연구 결과와 비슷한 수준이었다(Lee et al., 2016; Jeong et al., 2019). VBN은 축분에서 잘 측정하지 않는 분석법

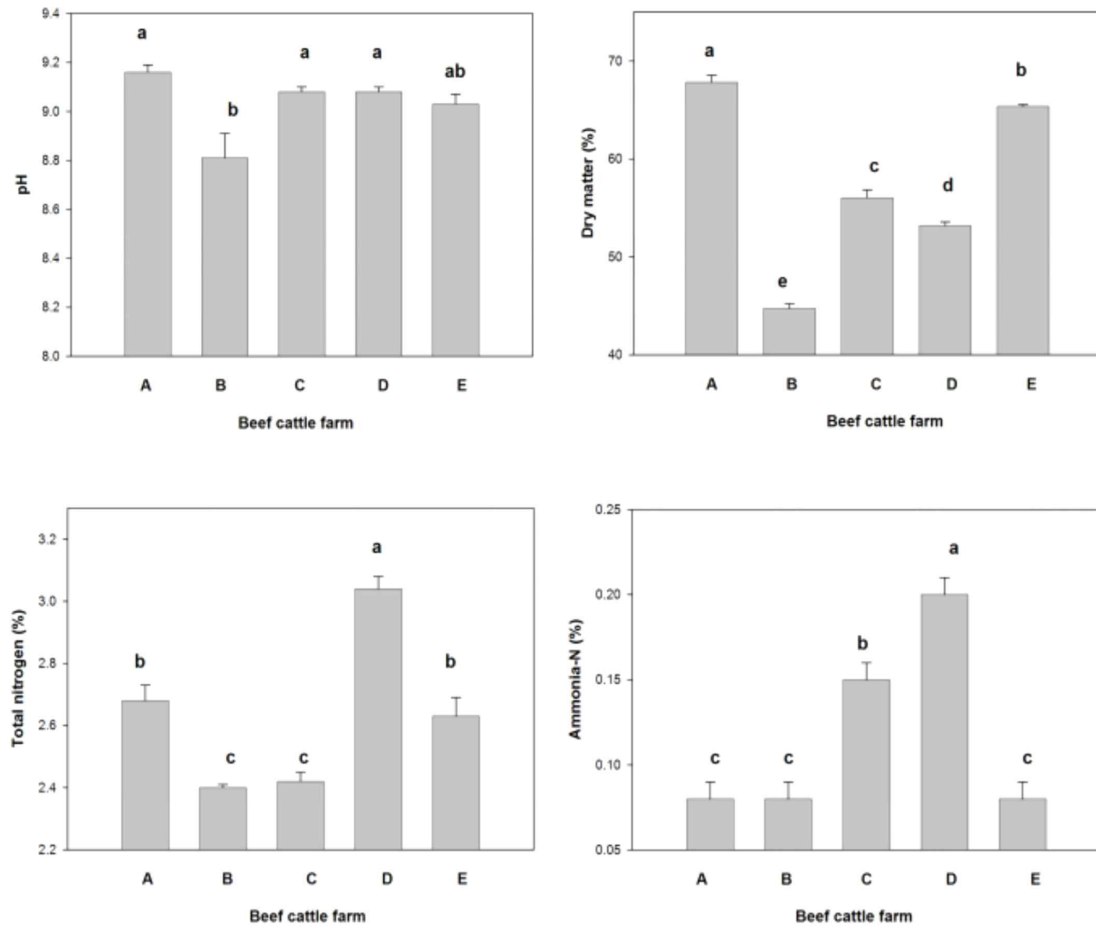


Fig. 1. Characteristics of livestock manure in Hanwoo beef cattle farms centered in Gyeongsangbuk-do province.

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

이지만 축종별로 정확한 범위는 알려져 있지 않다. 한 가지 분명한 점은 분중에 VBN 함량이 적으면 적을수록 환경에 미치는 영향은 적어진다는 것이며 Table 1 결과에서도 VBN 함량은 크지 않았다.

Fig. 1은 한우 비육농장으로부터 채취한 분의 특성을 평가한 결과를 보여주었다. pH, 건물, TN 그리고 VBN 함량은 모든 농장 간에 유의성이 있는 것으로 나타났다($p < 0.05$). pH에서는 한우 비육농장 B가 8.81로 가장 낮았으며 나머지 비육농장은 9.03~9.16 사이로 비슷한 경향이였다. 그러나 한우 번식우농장의 결과와는 다소 낮았다. 이는 비육우와 번식우 간에 축분의 배설량과 먹는 사료의 영양소 조성에서 기인된 것으

로 볼 수 있다. 건물 함량은 한우 비육농장 A가 크고 한우 비육농장 B가 낮게 나타났으며 농장 간에 큰 차이를 나타내었다. 이 지역 한우 비육농장에서의 축분은 대부분 톱밥과 왕겨가 섞여 있는 형태였고 본 연구 결과에서 차이는 축분과 수분조절재로 사용되는 톱밥과 왕겨의 혼합비율로 인하여 건물 함량의 차이가 나타난 것으로 사료된다. 한 예로 우분 고품분 함수율은 채취장소 및 배설상태에 따라 20%이하에서부터 80% 이상으로 다양하며 우분의 에너지 효율 향상을 위해서도 크게 영향을 준다고 하였다(Jeong et al., 2019).

TN 함량은 한우 비육농장 D에서 3.04%로 가장 높았으며 그 다음은 한우 비육농장 A(2.68%)와 E

(2.63%)였다. 한우 비육농장 B와 C는 TN 함량이 각각 2.40%와 2.42%로 가장 낮았다. 한우 비육농장 별로 분석한 TN 함량은 보고된 우분 함량과 비교할 때 다소 높았다. 아마도 한우성장 및 사양과정에서 공급되는 조사료와 농후사료에 혼합된 질소 함량이 높거나 다른 요인이 관여된 것으로 보인다. 다른 관점에서 질소 함량이 높다는 것은 토양에 환원할 경우 물리·화학적 성상을 개선하는 것을 의미한다. VBN 함량은 한우 비육농장 A, B 및 E가 가장 낮았고 0.08%로 같은 수준이었다. 한우 비육농장 D가 VBN 함량이 0.20%로 가장 높았으며 한우 비육농장 C는 0.15%로 그 다음 수준이었다. 보고된 VBN에 대한 함량은 정확히 알 수 없지만, 함량이 낮을수록 환경적 영향력이 적기 때문에 본 연구에서의 농장별 축산환경에 미치는 유해성은 낮은 것으로 사료된다.

4. 결론

경북지역을 중심으로 한우 비육농장 5곳과 번식농장 2곳을 선발하여 축분을 채취하여 분석·평가한 결과는 다음과 같다.

첫째, 모든 농장에서 한우분의 pH는 8.81~9.45로 적정 범위내에 있었다.

둘째, 건물 함량은 농장 모두 44.7%~70.5%로 다양하였다.

셋째, 모든 농장에서 총 질소(TN) 함량은 2.05~3.04%로 나타나 보고된 범위보다 높아 토양에 이용될 경우 토지개량제로서 역할을 기대할 수 있다.

넷째, 암모니아태 질소(VBN)에 대한 보고된 함량은 정확한 범위는 알 수 없지만 분석된 결과로 볼 때 환경에 미치는 영향 수준은 미미하다.

결론적으로, 경북지역을 중심으로 한우농장에서 채취하여 분석한 축분은 적절한 관리를 통해 이용된다면 토양과 환경개선 효과가 있을 것으로 판단된다.

감사의 글

이 논문은 2021년도 중부대학교 학술연구비 지원에

의하여 이루어진 것임.

REFERENCES

- AOAC, 1990, Official methods of analysis of the association of official analytical chemists, 15th ed, Association of Official Analytical Chemists, Washington DC, USA.
- Chaney, A. L., Marbach, E. P., 1962, Modified reagents for determination of urea and ammonia, Clin. Chem., 8, 130-132.
- Choi, S. H., 2007, Treatment and management of the livestock manure, Korean National Committee Irrig Drain., 14, 110-120.
- Hong, G. H., Park, K. J., Jeon, B. T., Hong, S. C., 1999, Recycling animal wastes, DongHwa Technology Publishing Co., Seoul, Korea, 15-23.
- Jeong, K. H., Lee, D. J., Lee, D. H., Lee, S. H., 2019, Combustion characteristics of cow manure pellet as a solid fuel source, J. Korea Org. Resour. Recycl., 27, 31-40.
- Lee, G. H., 2010, Thermal and physicochemical characteristics of solid fuel extruded with cattle feed lot manure, J. Biosystems Eng., 35, 64-68.
- Lee, J. E., Hong, J. H., Chang, K. W., Hwang, J. Y., 2005, Effect of pyrolytic acid liquor on the maturity of pig manure compost, J. Korean Soc. Soil Sci. Fert., 38, 101-107.
- Lee, S. H., Yu, B. K., Ju, S. Y., Kang, Y. G., Jung, G. W., 2016, Characteristics of solid fuel from cattle manure, New. Renew Energy., 12, 64-69.
- SAS, 1996, User's guide: statistics, Cary: Institute SAS.
- Son, Y. M., Kim, H. M., Kim, M. G., 2000, Experimental study on the combustion characteristics of the solid fuels blended with domestic animal excreta, Korean Soc. Combustion., 93-104.

• Professor. Sung-Up Choi
Department of Companion Animal & Animal Resources
Science, Joongbu University
pxchoi@gmail.com