

육성비육돈의 분뇨배설량 및 이화학적특성

곽정훈 · 강희설 · 최희철 · 최동윤 · 전병수 · 한정대 · 김태일 · 김형호

축산기술연구소

Characteristics and Quantity of Waste Produced by Growing and Finishing Pig

Kwag J. H., Kang H. S., Choi H. C., Choi D. Y., Jeon B. S., Han J. D., Kim T. I. and Kim H. H.

National Livestock Research Instititus, RDA

Summary

This study was conducted to determine the volume and characteristics of growing and finishing pig manure. The results obtained in this study was summarized as follow;

The average manure production per 60kg of body weight for pig was 4.57kg/head/day(feces 1.83, urine 2.74kg). The average moisture content of feces and urine was 74.1%, 98.4%, respectively. Water pollutant concentration, BOD₅, COD, SS, T-N and T-P, excreted from pig was 74,224mg/l, 63,046mg/l, 261,089mg/l in feces and 6,054mg/l, 5,295mg/l, 435mg/l in urine, respectively. The composition of manure produced by pig, N, P₂O₅ and K₂O, was 0.89, 0.46, 0.25% in feces and 0.83, 0.05, 0.23% in urine, respectively.

(Key words : Manure production, BOD, SS, COD)

서 론

최근 급속한 경제성장과 더불어 국민소득 수준이 향상됨에 따라 국민 식생활 패턴의 변화로 육류소비량이 점차 증가로 돼지 사육두수는 점점 증가하게 되었으며 돼지분뇨 발생량도 점점 증가하게 되었다. 따라서 매일 발생하는 돼지분뇨의 적정처리가 사회적 및 법적으로 요구되어지고 있으며 또한 돼지의 정확한 분뇨배설량의 파악을 필요로 하고 있다. 돼지분뇨 배설량은 동물이 섭취한 사료

의 소화가 덜된 물질과 물 그리고 체내에서 대사과정중에서 유래되는 내생물질이 혼재되어 배설되는 것으로서, 돼지분뇨 배설량은 사료의 구성성분 및 소화율 등에 따라 달라지며, 또한 환경적인 요인, 즉 여름철은 겨울철보다 배설량이 증가한다(代永道裕, 1995) 현재 국내 현실에 적합한 사육환경 및 관리 방법에 따른 육성비육돈의 성장단계별 분뇨 배설량 및 분뇨특성을 구명하고자 본시험을 실시하게 되었다.

(핵심어 : 돼지분뇨, 비료성분, BOD, SS)

재료 및 방법

시험장소는 축산기술연구소 돼지사양실험실에서 육성돈(♂) 20두를 공시하여 1999년 1월 19일부터 5월 6일까지 육성돈 3단계 및 비육돈 2단계로 나누어 돼지대사들을 이용하여 개체사양관리방식을 이용하여 조사하였으며, 시험개시후 14일간 분뇨배설량을 조사한 후 14일은 군사를 실시하였다. 사료는 Table 1에서와 같이 육성비육돈 사양프로그램에 의해 자유급식을 실시하였으며, 육성돈 및 비육돈 사료의 Crude Protein 및 Digestible Energy는 각각 16%, 3,300kcal, 14%, 3,300kcal/kg였다. 음수량은 음수통을 설치하여 자유음수토록 하였으며, 시험축이 흘린 물은 따로 받아 측정하여 총음수량에서 제하여 1일 음수량을 구하였다. 일당중체량은 시험개시전과 개시후에 체중계를 이용하여 측정하였으며, 사료섭취량은 개체별로 계량하여 자유급식토록 하였다.

분뇨배설량은 돈분의 경우 배설즉시 수거하여 무게측정 하였으며,뇨는 대사를 바닥부분에 수집관을 설치한 후 1일 3회씩 배설량을 측정하였다. 분과 뇨의 시료는 시험축

이 배설하는 것을 직접 채취하여 분석용으로 활용하였으며, 시료의 수분 함량 조사는 강제송풍 열풍기로 70℃에서 48시간 1차건조시킨 후 시료의 성분을 분석하였다.

질소는 켈달법, 인은 Ammonium molybdate로 발색시켜 측정하였고, BOD와 COD는 수질오염공정시험법(환경부, 1992)으로 분석하였다. SS는 105℃에서 24시간 건조시켜 조사하였다. pH는 pH meter(DMP600)으로 측정하였다.

결과 및 고찰

1. 분뇨배설량

육성비육돈의 사료섭취량, 일당중체량 및 분뇨배설량은 Table 2와 같다. 성장단계별 사료섭취량은 육성돈 2.94kg/일·두, 비육돈 3.26kg/일·두로 조사되었으며, 일당중체량은 780.6g/일·두으로 이는 축산연('96)에서 보고한 일당중체량 754.0g/일·두와 비슷한 경향을 보였다.

육성비육돈의 전사육기간 동안의 분과 뇨의 배설량은 각각 4.57kg/일·두(돈분 1.80,

Table 1. Feed formula and chemical composition

Ingredient	Growing pig feed	Finlshing pig feed
Corn(%)	77.4	82.1
Soybean(%)	19.2	15.3
Cacium Phosphate(%)	0.65	0.92
Ground Limestone(%)	0.75	1.0
Fish fat(%)	1.20	-
Salt(%)	0.35	0.35
L lysine(%)	0.10	0.13
Mineral(%)	0.20	0.20
Antibitotic(%)	0.10	-
Chemical Compsition		
Digestible Energy(kcal/kg)	3,300	3,300
Crude Protein(%)	16.0	14.0
Ca(%)	0.60	0.70
Total-P(%)	0.50	0.60

Table 2. Body weight, feces and urine production by Growing and Finishing pig

Items	Growing pig	Finishing pig	Average
Body Weight(kg)	58.2	100.6	72.6
Feed intake(kg/day)	2.94	3.26	3.07
Water intake(kg/day)	3.44	4.45	3.84
Daily gain(g/day)	826.6	712.4	780.9
Feces(kg/day)	1.62	2.10	1.80
Urine(kg/day)	2.35	3.24	2.76
Quantity(kg/day)	3.97	5.34	4.57

돈뇨 2.76kg/일·두)였으며, 이는 국립환경연구원('86)에서 조사보고한 6.0kg/일·두(돈분 3.0, 돈뇨 3.0kg/일·두), 일본중앙축산회('89)의 5.4kg/일·두(돈분 1.9, 돈뇨 3.5kg/일·두)보다 낮은 것으로 조사되었으나, 대만축산시험소('85)에서 보고한 4.03kg/일·두(돈분 1.18, 돈뇨 2.85kg/일·두)보다는 높은 것으로 조사되었다.

2. 돈분뇨 특성분석

시험기간중 배설된 육성돈(3단계) 및 비육돈(2단계)의 분뇨의 특성을 Table 3에 나타내었다. 돈분의 평균 수분 함량은 74.1%였으며,

노는 98.2%였다. 이는 분의 수분 함량이 75%, 뇨의 수분 함량이 98.5%였다는 중앙축산회('89)와 일치하는 경향을 보였다. 돈분중의 질소와 인의 함량은 각각 0.89%, 0.46%로 나타나 질소가 0.47%, 그리고 인이 0.15%였다는 Westerman 등('85)보다는 높았는데 이는 사료로 공급되는 질소와 인의 함량에 따라 크게 영향을 받았을 것으로 사료된다. 분중의 질소와 인의 함량은 사료로 급여되는 질소와 인의 이용효율에 따라 큰 차이가 있다(Orr, '74). 이와같은 경향은 뇨에서도 질소급여수준에 따라 달라진다(Kornegy, '77). 돈분뇨중의 BOD는 각각 74,224mg/ℓ, 6,054mg/ℓ였으며, SS는 각각 261,089mg/ℓ, 435mg/ℓ로

Table 3. Characteristics of feces and urine produced by growing and finishing pig

Item	Growing pig		Finishing pig		Average	
	Feces	Urine	Feces	Urine	Feces	Urine
Moisture Content(%)	73.7	98.6	74.9	97.7	74.1	98.2
T-N(%)	0.97	0.68	0.79	0.98	0.89	0.83
P ₂ O ₅ (%)	0.44	0.04	0.56	0.05	0.46	0.05
K ₂ O(%)	0.28	0.18	0.22	0.28	0.25	0.23
OM(%)	24.5	-	23.3	-	24.0	-
OM/N	26.3	-	29.9	-	27.7	-
pH	6.2	7.6	6.9	7.3	6.5	7.5
BOD ₅ (mg/ℓ)	84,530	5,708	33,269	6,563	74,224	6,054
COD _{MN} (mg/ℓ)	83,562	4,813	32,067	6,019	63,046	5,295
SS(mg/ℓ)	283,336	37,630	210,639	523	261,089	435

조사되었다. 이는 환경부('95)에서 보고한 돈분종의 BOD 60,000mg/l, 돈뇨 5,000mg/l 및 돈분뇨의 SS는 각각 183,000mg/l, 4,500mg/l보다 높게 조사되었으며, 이러한 경향은 일본중앙축산회('89)에서 보고한 돈분의 BOD 60,000mg/l, 돈뇨 5,000mg/l 및 増垣繁光('78, '84)가 보고한 돈분 BOD 60,000mg/l, 뇨 5,000mg/l, SS의 경우 돈분 223,000mg/l, 뇨 4,500mg/l으로 높게 나타났으나 대만 축산시험소('85)에서는 돈분의 SS 134,640, 돈뇨 2,100mg/l 보다는 낮은 수치를 보였으나 기존의 문헌과 큰 차이는 없었다.

적 요

육성비육돈의 분뇨배설량 및 분뇨특성을 조사한 결과 시험기간중 사료섭취량은 3.07kg/일·두, 음수량은 3.84kg/일·두였으며, 평균 분뇨 배설량은 각각 1.80kg/일·두, 2.76kg/일·두로 총 4.57kg의 분뇨를 배설하는 것으로 조사되었다. 이화학적 특성에서 돈분의 수분 함량은 74.1%, pH 6.5, 질소 0.89%, P₂O₅ 0.46%였으며, BOD 및 SS는 각각 74,224mg/l, 261,089mg/l였다. 돈뇨의 경우에는 수분 98.2%, pH 7.5, 질소 0.83%, P₂O₅ 0.05%였으며, BOD 및 SS는 각각 6,054mg/l, 453mg/l였다.

인 용 문 헌

1. Orr, D. E. Jr. 1974. A nutritional evaluation of recycled swine waste. Ph. D. Dissertation, pp.104 Michigan University, East Lansing.
2. Kornegat, E. T., Holland, M. R., Webb, K. E., Bovard, Jr. K. P. and Hedges, J. D. 1977. Nutrient characterization of swine fecal waste and utilization of these nutrients by swine. J. Anim. Sci. Vol. 44. 608.
3. Westerman, P. W., Safley, L. M., Barker, Jr. J. C. and Chescheir, G. M. 1985. Available nutrients in livestock waste. In Agricultural Waste Utilization and Management. proceeding of the Fifth International Symposium on Agriculture Waste. ASAE, ST. Joseph, Mi.
4. 増垣繁光, 1978, 畜産公害 對策全書”, 鶏卵肉 情報センター, pp34-35.
5. 増垣繁光, 1984, “家畜의 尿汚水利用 施設, 機器導入의 てび~き”, pp57-58.
6. 増垣繁光, 1989, “家畜尿汚水の處理利用 技術と 事例”, 中央畜産會, pp11-12.
7. 代永道裕, 1995, 糞尿의 性狀. 畜産環境 對策 大事典” 農文協, 17-18.
8. 臺灣畜産試驗所, 1985, 畜産試驗研究報告 書.
9. 환경부, 1995. 축산폐수 정화시설 표준설 계도 및 해설집.
10. 환경부, 1992. 수질오염 공정시험법.
11. 국립환경연구원, 1995. 폐수배출시설 표 준원단위 조사연구 pp408.