

혼파초지에서 가축분뇨의 종류와 시용수준이 목초의 생산성 및 지력증진에 미치는 영향

육완방 · 최기춘

Effects of Animal Excreta Classification and Nitrogen Fertilizing Level on Productivity of Pasture Plants and Improvement of Soil Fertility in Mixed Grassland

Wan Bang Yook and Ki Chun Choi

Abstract

To establish the recycling system of animal manure(AM) for environmental preservation and improve the utilization of AM, this study was to investigate the effects of the types and nitrogen application rate of AM on herbage productivity, efficiency of nitrogen utilization, nutritive value and an increase of soil fertility and in mixed grassland. This study was arranged in split plot design. Main plots were the types of AM(Cattle feedlot manure, CFM; Pig manure fermented with sawdust, PMFS; cattle slurry, CS) and subplots were the application rate of animal manure, such as 100, 200 and 300kgN/ha.

1. DM yields of herbage were the highest with CS and decreased by application over 200kgN/ha AM.
2. Crude protein(CP) content was the highest with CFM and followed by CS, and the lowest with PMFS, and increased as application rate of AM increased.
3. Nitrogen(N) yields of CS treatment was higher than that of CFM and CS, and increased significantly as application rate of AM increased($P<0.05$).
4. The contents of NDF, ADF and TDN was hardly influenced by the types and application rate of AM.
5. Organic matter(OM) content in the soil was the highest with PMFS and followed by CFM and the lowest with CS. OM content increased significantly as application rate of AM increased($P<0.05$).
6. Total nitrogen content of the soil was not affected by the type of AM, but increased significantly as application rate of AM increased($P<0.05$).

(Key words : Animal manure, Grassland, Cattle feedlot manure, Pig manure fermented with sawdust, Cattle slurry, Soil fertility)

본 논문은 건국대학교 '99 학술진흥연구비 지원에 의하여 수행되었음.

Corresponding author: W. B. Yook, College of Animal Husbandry, Kon-Kuk University, Seoul 143-701, Korea. Phone: 82-2-450-3699. Fax:82-2-455-1044. E-mail: wbyook@hanmail.net

I. 서 론

일반 작물재배에 있어서 가축분뇨는 다른 유기질비료에 비하여 높은 시용효과를 나타내는데, 이는 분뇨중에는 식물의 생장에 필요한 영양소가 상대적으로 많이 함유되어 있기 때문이다. 또한 분뇨의 토양환원은 환경보전 측면에서 뿐만 아니라 지력증진 및 유지측면에서도 기여하기 때문에 가축분뇨의 관리 및 이용은 대단히 중요하다. 그러나 분뇨의 이용효과는 그 처리형태와 시용량, 기후조건, 계절, 토양 및 작부형태 등 여러 가지 요인에 의해 많은 차이가 있으며, 일반작물에 비해 높은 생산성이 요구되는 사료작물이나 초지의 생산을 위해서는 더 많은 양분의 요구량, 즉 높은 질소의 시비가 요구되고 있지만 잘못된 시용방법은 우리의 환경을 여러 가지로 오염시킬 수가 있다.

특히 우리나라의 작물재배형태는 선진 농업국가와는 달리 거의 대부분 화학비료에 의존하고 또한 가축의 분뇨를 비료로서 환원시키는 경우가 드물기 때문에 일반 농경지의 지력 감퇴를 가져왔으며, 특히 도시 근교의 축산농가에서는 그 생산된 분뇨를 환원시킬 수 있는 길이 폐쇄되어 환경오염 원으로서 부각되고 있다. 그러나 가축분뇨는 토양의 지력을 증진시키고(Freeze와 Sommerfeldt, 1985; Campbell 등, 1986; Sommerfeldt 등, 1988; 신, 1999) 식물의 영양소인 비료성분이 풍부하기 때문에 이를 적절한 방법으로 처리 이용할 수 있다면 토양의 물리화학적 개선이나 미생물상이 개선되어 환경농업으로 유도할 수 있다(Sommerfeldt와 Chang, 1985, 1987).

이처럼 농작물에 유용한 가축분뇨가 효율적으로 이용되지 못할 경우, 직접 또는 간접적으로 지하수를 통하여 우리의 식수원인 우물이나 수원지 및 하천으로 유입되어 악취, 수질오염 및 병충해 문제가 발생하는데, 특히 작물에 대한 과도한 가축

분뇨의 시용과 추가적인 무기 N의 공급은 결국 지하수 중의 NO₃-N 함량이 높아져 이를 식수원으로서 이용하는 인간에게 해를 미치는 물질이 될 수 있다(Bewig, 1976; Selenka, 1982; Sunkel, 1983; Oertli, 1985; 정 등, 1993; 육 등, 1997, 1999).

그러나 우리나라에서는 이에 대한 대책 즉, 분뇨의 처리형태와 계절, 이용형태, 처리장소에 따른 수질오염 등에 대한 연구가 거의 이루어지지 않고 있다.

이와 같은 환경오염 문제를 해결할 수 있고 동시에 연간 3,500만톤에 달하는 가축분뇨를 유기질비료로서 활용하기 위한 정확한 시용방법과 지력에 미치는 영향을 파악, 최대한 자원화 할 수 있는 수준을 규명하므로써 조사료 생산비와 화학비료를 절감하여 양축농가의 경영을 개선함은 물론 지력증진과 함께 축산업의 경쟁력 강화를 위해 분뇨의 이용성 연구가 절실한 실정이다. 이에 본 연구는 가축분뇨에 대한 종합적인 연구계획의 일환으로 초지에 있어서의 가축분뇨의 종류와 시용수준에 따라 이용효율, 지력증진, 초지의 생산성에 미치는 영향을 정확히 규명, 가축분뇨에 의한 환경오염 방지대책 수립에 기여하기 위해 수행되었다.

II. 재료 및 방법

본 연구는 영년혼파초지에서 가축분뇨의 이용효과를 파악하기 위하여 2개년간(1995년~1996년)에 걸쳐 경기도 광주군 곤지암 소재 경기도 축산위생연구소내의 영년혼파초지(토양성분, 표 1)에서 수행하였다.

시험구의 설치는 분뇨의 종류와 그 시용수준을 달리하였는데 분뇨의 종류는 완전 발효된 퇴구비(우분), 톱밥발효돈분 및 액상발효우분으로 하였고 분뇨의 시용수준은 기비로써 100kgN/ha 씩의 화학비료(요소)외에 추가적으로 분뇨중의 N 함량을 기

Table 1. Chemical characteristics of the soil used in this experiment

pH (1:5H ₂ O)	TN (%)	OM (g/kg)	Av. P ₂ O ₅ (mg/kg)	Exchangeable Cations(cmol /kg)				C.E.C (cmol /kg)
				K	Ca	Mg	Na	
5.1	0.14	2.22	212.2	4.25	0.68	1.98	0.20	14.3

준으로 하여 100, 200 및 300kg/ha을 연간 해빙직 후 생육개시기와 2번초 예취 후의 2회에 걸쳐 분할 사용하였다.

시험구의 배치는 분뇨의 종류별 사용효과를 파악하기 위하여 분뇨의 종류를 주구로 하고 분뇨N의 사용수준을 세구로 하는 분할구배치법 3반복으로 하였으며 각 시험구의 면적은 10m²(2m×5m)씩으로 하였다.

시험용 영년초지의 조성은 초지식생의 변화를 줄이기 위하여 시험수행 1년전에 조성된 초지로써 그 파종량은 ha당 orchardgrass(*Potomac*) 17kg, tall fescue(*Fawn*) 13kg, kentucky bluegrass(*Kenblue*) 5kg으로 총 35kg/ha을 파종하였다.

목초의 생산성은 조사관행에 따라 수확적기(년간 4회)에 수확하여 조사하였다. 또한 분뇨의 종류

및 분뇨 N의 사용수준에 따른 목초의 사료가치를 파악하기 위하여 조단백질(CP), NDF, ADF, TDN 함량 및 N 생산량을 조사하였고 분뇨의 처리형태별 사용수준에 사용형태에 따른 토양의 지력증진 효과를 파악하기 위해서는 토양의 유기물과 토양 중 전질소 함량을 조사하였다. 그리고 본 시험에서 얻은 모든 결과는 SPSS/PC⁺ 통계 package를 이용하여 유의성을 검정하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 건물수량

가축분뇨를 처리형태별로 그 사용수준에 따라 목초의 건물생산에 미치는 영향을 보면 다음 표 2와

Table 2. Effects of the types and application rates of animal manure on herbage DM yields in the mixed grassland

Treatment		Cutting times(DM yield, ton/ha)				Total yield
Manure type	N rates (kgN/ha)	1st cut	2nd cut	3th cut	4th cut	
CFM ^{a)}	100	3.95±0.21	2.00± 0.04	1.72±0.05	2.05±0.32	9.72±0.47
	200	3.97±0.44	1.99± 0.15	1.92±0.15	2.09±0.32	9.97±0.96
	300	4.58±0.5	2.20±0.13	1.67±0.18	1.85±0.04	10.30±0.38
PMFS ^{b)}	100	3.62±0.34	1.73± 0.26	1.50±0.10	1.94±0.20	8.80±0.76
	200	4.72±0.64	2.07± 0.15	1.82±0.09	1.90±0.08	10.51±0.77
	300	4.76±0.25	1.85± 0.03	1.69±0.14	2.11±0.10	10.41±0.25
CS ^{c)}	100	4.68±0.45	2.11± 0.27	1.64±0.10	1.92±0.14	10.36±0.33
	200	5.20±0.25	1.98± 0.18	1.73±0.24	2.13±0.22	11.04±0.44
	300	5.23±0.89	1.89± 0.08	1.72±0.22	1.75±0.24	10.59±1.25
Manure types						
	CFM	4.17±0.49b	2.06± 0.14a	1.77±0.16a	2.00±0.25a	10.00±0.62a
	PMFS	4.37±0.68b	1.89± 0.21a	1.67±0.17a	1.98±0.15a	9.91±1.00a
	CS	5.04±0.58a	1.99± 0.19a	1.70±0.18a	1.93±0.24a	10.66±0.74a
N rate(kgN/ha)						
	100	4.08±0.56b	1.95± 0.25a	1.62±0.12b	1.97±0.21a	9.63±0.83b
	200	4.63±0.67ab	2.02± 0.14a	1.82±0.17a	2.04±0.23a	10.51±0.80a
	300	4.86±0.62a	1.98± 0.18a	1.70±0.16ab	1.90±0.21a	10.43±0.68a
Interaction						
	Manure × N rate	NS	NS	NS	NS	NS

Each value represents Mean±SD.

a and b; Values with different letters in same column are significantly different at the 5% level.

^{a)} Cattle feedlot manure. ^{b)} Compost of pig manure fermented with sawdust. ^{c)} cattle slurry.

NS : Not significant difference.

같다.

먼저 가축분뇨의 종류별 평균적인 시용효과는 액상발효우분에서 10.66ton/ha로 가장 높았고, 그 다음 퇴구비, 톱밥발효돈분의 순이었으나 Vetler와 Steffens(1986) 및 Mott(1984) 등의 연구결과와는 달리 유의성은 나타나지 않았다($P>0.05$).

예취시기별 건물수량에 미치는 영향은 Mott 등 (1984)에서와 같이 1번초에서는 액비에서 가장 높은 수량을 나타내었지만($P<0.05$), 2번초부터는 특히 3~4번초에서 오히려 액비에 비하여 퇴구비나 톱밥발효돈분에서 더 높은 건물수량을 보였으나 유의차는 나타나지 않았다. 이와 같이 액비의 경우 1번초에서의 높은 수량은 액비는 퇴구비나 톱밥발효돈분에 비하여 상대적으로 높은 NH_4-N 의 함량에 기인된 것으로 사료된다.

가축분뇨의 평균적인 시용수준별 건물생산에 미치는 영향은 200kgN 수준까지는 증가를 보였으나 300kgN 시용수준에서는 오히려 감소를 보였는데 이러한 결과를 가축분뇨별로 볼 때 퇴구비에서는 300kgN 수준까지에서도 지속적인 증가를 보였지만 톱밥발효돈분과 액상발효우분의 경우에는 300 kgN구에서는 감소를 보였고 특히 액상발효우분의 경우 그 감소량은 더 많았다. 이러한 결과는 육(2000)의 영년초지에 대한 연구결과와도 부분적으로는 유사한 결과를 보였다. 그러한 이유는 화학

비료 100kg 외에 추가적인 가축분뇨 시용시 300kgN은 특히 N의 이용효율이 높은 액비의 경우 너무 높은 N시용수준이었기 때문으로 사료된다.

2. 목초의 사료가치

가축분뇨의 처리형태별 그 시용수준에 따른 목초의 조단백질(CP) 함량, N생산량, NDF, ADF 및 TDN 등에 미치는 영향은 다음 표 3~7과 같다.

먼저 조단백질 함량에 미치는 가축분뇨의 종류별 시용효과는 퇴구비에서 12.27%로 가장 높았고 다음으로 액상발효우분, 톱밥발효돈분의 순이었다. 이러한 결과가 최와 육(2000) 및 육(2000)의 옥수수와 영년혼과초지에 대한 연구보고와는 다른 결과를 보여주는 것은 초종과 환경적인 요인에 기인된 것으로 사료되며, 발효돈분의 시용효과에 대한 더 많은 연구가 진행되어야 할 것으로 보인다.

또한 분뇨 N시용수준의 증가에 따른 조단백질 함량은 그 시용수준의 증가에 따라 비례하여 약간 증가하였지만 200kgN 이상에서는 거의 비슷한 수준을 나타내었다. 이러한 경향은 N 시용수준에 따라 조단백질 함량은 건물수량과는 달리 지속적으로 증가한다는 Voigtlander와 Jacob(1987)의 연구결과와는 다른 경향을 보여주었지만 신 등(1999)의 연구와는 비슷한 경향을 보여주었다. 또한 가축분

Table 3. Effects of the types and application rates of animal manure on herbage crude protein(CP) content

Treatment	Cutting times(CP, %)				Means
	1st cut	2nd cut	3th cut	4th cut	
Manure types					
CFM ^{a)}	11.72±0.75a	13.84±0.58ab	13.31±0.90a	10.22±0.72a	12.27±0.59a
PMFS ^{b)}	11.20±0.44a	13.39±0.68b	12.75±0.77a	10.01±0.59a	11.83±0.48a
CS ^{c)}	11.25±0.67a	14.11±0.83a	13.35±0.79a	10.26±0.45a	12.24±0.55a
N rates (kgN/ha)					
100	11.07±0.67a	13.49±0.68a	12.62±0.72b	10.02±0.58a	11.80±0.50a
200	11.43±0.53a	14.10±0.55a	13.47±0.77a	10.08±0.56a	12.27±0.43a
300	11.68±0.67a	13.75±0.90a	13.32±0.83ab	10.39±0.62a	12.28±0.63a
Interaction					
Manur × N rate	NS	NS	NS	NS	NS

Mean±SD.

a and b; Values with different letters in same column are significantly different at the 5% level.

^{a)} Cattle feedlot manure.

^{b)} Compost of pig manure fermented with sawdust.

^{c)} cattle slurry.

NS : Not significant difference.

Table 4. Effects of the types and application rates of animal manure on herbage N yields

Treatment	Cutting times(N yield, kg/ha)				Total N yield
	1st cut	2nd cut	3th cut	4th cut	
Manure types					
CFM ^{a)}	76.84±12.44a	46.41±3.85a	37.68±3.27a	32.86±3.62a	193.79±17.64a
PMFS ^{b)}	76.09±12.71a	40.97±5.10b	35.12±3.87a	31.58±3.49a	183.76±20.24a
CS ^{c)}	88.06±14.83a	45.67±4.41a	35.30±5.00a	31.44±3.85a	200.47±20.68a
N rates (kgN/ha)					
100	70.07±10.25b	42.84±6.14a	33.97±3.51b	31.40±4.10a	178.28±17.12b
200	82.43±11.23a	45.80±2.93a	38.22±3.77a	32.70±3.25a	199.15±15.84a
300	88.48±14.42a	44.40±5.36a	35.91±4.31ab	31.78±3.63a	200.57±20.36a
Interaction					
Manure × N rate	NS	NS	NS	NS	NS

Mean±SD.

a and b; Values with different letters in same column are significantly different at the 5% level.

^{a)} Cattle feedlot manure.

^{b)} Compost of pig manure fermented with sawdust.

^{c)} cattle slurry.

NS : Not significant difference.

Table 5. Effects of the types application rates of animal manure on herbage NDF content

Treatment	Cutting times(NDF, %)				Means
	1st cut	2nd cut	3th cut	4th cut	
Manure types					
CFM ^{a)}	79.27±3.52a	81.29±4.49a	78.68±1.05a	67.94±2.16a	76.79±1.29a
PMFS ^{b)}	76.89±3.17a	83.05±1.99a	78.06±2.26a	69.65±3.69a	76.91±1.59a
CS ^{c)}	77.01±1.35a	83.43±2.81a	78.01±1.85a	68.44±2.77a	76.72±0.72a
N rates(kgN/ha)					
100	75.88±2.77b	81.95±3.70a	79.05±0.75a	68.65±3.06a	76.38±0.94a
200	77.68±1.14ab	83.45±3.29a	77.75±1.89a	68.15±3.24a	76.75±1.23a
300	79.60±3.39b	82.37±2.98a	77.95±2.16a	69.24±2.68a	77.29±1.37a
Interaction					
Manure × N rate	NS	NS	NS	NS	NS

Mean±SD.

a and b; Values with different letters in same column are significantly different at the 5% level.

^{a)} Cattle feedlot manure.

^{b)} Compost of pig manure fermented with sawdust.

^{c)} cattle slurry.

NS : Not significant difference.

뇨의 종류별 N 생산량은 건물생산량과 비슷한 경향으로 액상발효우분에서 200.47kg/ha으로 가장 높았고 퇴구비에 이어 톱밥발효분에서 가장 낮았다.

분뇨 N 사용수준 100kg에서 300kg까지 증가에 따라 N 생산량도 178, 199 및 200kg으로 증가되었지만(P<0.05) 200kg 이상에서는 증가하지 않았다. 또한 예취시기별 N 생산비율은 1번초에서 평균적으로 약 40%에 달하였고 이는 분뇨 N 사용수준이 높을수록 1번초에서의 차지하는 비율이 높았다.

기비 및 가축분뇨 N 사용량에 대한 N 생산비율은 100kgN에서 89%, 200kgN에서 66%, 300kgN구에서는 50%로 분뇨 N 사용수준이 증가할수록 N 생산량은 현저히 감소하였다. 이와 같은 결과는 육과 Jacob(1989), 정 등(1993)의 연구결과와도 비슷한 경향을 보여주고 있다.

NDF와 ADF의 함량은 각각 평균 76.81% 및 35.73%로 약간 높은 편이었으며 가축분뇨의 종류나 그 사용수준에 따라 통계적으로 유의적인 차이

Table 6. Effects of the types and application rates of animal manure on herbage ADF content

Treatment	Cutting times(ADF, %)				Means
	1st cut	2nd cut	3th cut	4th cut	
Manure types					
CFM ^{a)}	33.46±2.46a	37.62±1.28a	38.32±0.47a	32.22±0.63a	35.40±0.61a
PMFS ^{b)}	34.25±0.93a	38.32±1.28a	38.00±0.79a	33.25±1.17a	35.95±0.36a
CS ^{c)}	34.85±1.30a	37.67±2.09a	37.67±1.39a	33.16±1.49a	35.83±0.83a
N rates(kgN/ha)					
100	33.79±1.32a	38.30±1.32a	38.11±0.82a	33.56±1.50a	35.94±0.80a
200	34.74±0.91a	37.82±1.84a	37.81±1.19a	32.79±1.15ab	35.78±0.52a
300	34.03±2.56a	37.49±1.58a	38.06±0.93a	32.28±0.46b	35.46±0.59a
Interaction					
Manure × N rate	NS	NS	NS	NS	NS

Mean±SD.

a and b; Values with different letters in same column are significantly different at the 5% level.

^{a)} Cattle feedlot manure.

^{b)} Compost of pig manure fermented with sawdust.

^{c)} cattle slurry.

NS : Not significant difference.

Table 7. Effects of the types of animal manure and their N-application rates on herbage TDN content

Treatment	Cutting times(TDN, %)				Means
	1st cut	2nd cut	3th cut	4th cut	
Manure types					
CFM ^{a)}	62.47±1.94a	59.18±1.01a	58.63±0.37a	63.45±0.50a	60.93±0.48a
PMFS ^{b)}	61.84±0.73a	58.63±1.01a	58.88±0.63a	62.63±0.92a	60.49±0.29a
CS ^{c)}	61.37±1.03a	59.14±1.65a	59.14±1.10a	62.70±1.17a	60.58±0.66a
N rates(kgN/ha)					
100	62.20±1.04a	58.64±1.04a	58.79±0.65a	62.39±1.18b	60.50±0.63a
200	61.45±0.72a	59.02±1.45a	59.03±0.94a	63.00±0.91ab	60.62±0.41a
300	62.01±2.02a	59.28±1.25a	58.83±0.73a	63.40±0.36a	60.88±0.46a
Interaction					
Manure × N rate	NS	NS	NS	NS	NS

Mean±SD.

a and b; Values with different letters in same column are significantly different at the 5% level.

^{a)} Cattle feedlot manure.

^{b)} Compost of pig manure fermented with sawdust.

^{c)} cattle slurry.

NS : Not significant difference.

는 없었다. 그러나 NDF의 함량은 분뇨 N의 사용 수준이 증가할수록, 또 ADF 함량은 반대로 사용 수준이 감소할수록 약간 증가하는 경향을 보여주었다.

TDN 함량도 NDF나 ADF와 비슷한 경향으로 약간 낮았으며 가축분뇨의 종류나 그 사용수준에 따라 유의적인 차이는 나타나지 않았다.

이러한 결과는 N사용수준의 증가에 따라 Energy

함량이나 TDN 함량은 감소되었다는 Voigtlander 등(1971), Meister와 Lehmann(1982) 등의 연구결과와는 상이한 경향을 보여주고 있다.

3. 토양성분

가축분뇨의 처리형태별 사용수준에 따른 토양성분은 표 8에 나타난 바와 같다. 토양의 유기물 함

Table 8. Effects of the types and application rates of animal manure on organic matter(OM) and total nitrogen(TN) contents of the soils at the end of experiment

Treatment		Contents into the soils(%)	
Manure types	N rates ^e (kgN/ha)	OM	TN
CFM ^{a)}	100	3.00±0.21	0.25±0.03
	200	3.26±0.32	0.25±0.03
	300	3.43±0.15	0.23±0.02
PMFS ^{b)}	100	3.15±0.22	0.25±0.01
	200	3.36±0.05	0.26±0.01
	300	2.97±0.06	0.27±0.02
CS ^{c)}	100	3.07±0.03	0.26±0.03
	200	3.07±0.18	0.27±0.03
	300	4.03±0.28	0.27±0.01
Manure types			
	CFM	3.23±0.28b	0.25±0.02a
	PMFS	3.52±0.44a	0.26±0.02a
	CS	3.03±0.11ab	0.26±0.02a
N rates (kgN/ha)			
	100	3.07±0.17b	0.24±0.03b
	200	3.23±0.23ab	0.26±0.01ab
	300	3.48±0.49a	0.27±0.02a
Interaction Manure × N rate		NS	NS

Each value represents Mean±SD.

a and b; Values with different letters in same column are significantly different at the 5% level.

^{a)} Cattle feedlot manure. ^{b)} Compost of pig manure fermented with sawdust. ^{c)} cattle slurry.

NS : Not significant difference.

량은 톱밥발효돈분에서 3.52%로 가장 높았고 다음으로 퇴구비, 액상발효우분의 순으로 유의적인 차이를 나타내었고(P<0.05) 가축분뇨의 사용수준에 따라서도 3.07%에서 3.48%까지 유의적인 증가를 보여주었다(P<0.05).

또한 가축분뇨의 종류별로 사용수준의 증가에 따른 토양유기물 함량에 미치는 영향은 퇴구비와 톱밥발효돈분에서는 사용수준이 증가 될수록 현저한 증가를 보여주었지만 액상발효우분에서는 이와는 반대로 감소해지는 거의 차이를 나타내지 않았다. 이와 같이 퇴구비와 톱밥발효돈분에서의 높은 유기물 함량은 많은 양의 깔집 및 톱밥의 첨가에 의한 결과로 사료되며 결론적으로 깔집이 첨가된 퇴구비나 톱밥발효돈분은 액상발효우분에 비하여 목초의 생산성보다는 지력증진에 높은 효과가 있음을 보여주고 있다.

또한 2개년간의 가축분뇨 사용결과 토양의 N 함량은 가축분뇨의 종류에 따른 효과를 발견하지 못하였다. 그러나 가축분뇨 사용수준의 증가에 따라

서는 유의적으로 증가하는 경향을 나타내었지만 (P<0.05), 200kgN구와 300kgN구간에는 유의차가 나타나지 않았다.

IV. 적 요

본 연구에서는 가축분뇨의 정확한 사용방법에 의한 목초의 사료가치 및 지력에 미치는 영향을 파악하고 유기질 비료자원으로써 최대한 자원화하기 위한 방법을 모색하고자, 영년 혼파초지에서 이용효율과 목초의 생산성 및 지력에 미치는 영향에 대하여 퇴구비, 톱밥발효돈분 및 액상발효우분을 각각 N 수준으로 환산 ha당 100, 200 및 300Kg으로 사용하여 조사하였다.

1. 목초의 건물수량은 액상발효우분이 가장 높았고 사용수준 200KgN/ha 이상에서는 감소하는 경향을 보였다.

2. 조단백질 함량은 퇴구비, 액상발효우분, 톱밥발효돈분의 순이었고, 사용수준의 증가와 함께 조

단백질 함량도 증가 하였다.

3. N 생산량은 액상발효우분 시용시 가장 높았고, 시용수준의 증가와 비례하여 N 생산량도 증가 하였다($P<0.05$).

4. NDF와 ADF 및 TDN 함량은 분뇨의 종류나 시용수준에 따라 차이를 거의 나타내지 않았다.

5. 토양 중 유기물 함량은 톱밥발효돈분, 퇴구비, 액상발효우분의 순이었고, 시용수준이 증가함에 따라 증가하였다($p<0.05$).

6. 토양 중 N 함량은 분뇨간에는 차이를 보이지 않았으나, 시용수준이 증가함에 따라 증가하였다($p<0.05$).

(Key words : 가축분뇨, 초지, 퇴구비, 톱밥발효돈분, 액상발효우분, 지력)

V. 인 용 문 헌

- Bewig, F. 1976. Hygienische Bedeutung der Nitrate unter Berücksichtigung der Belastung des Grundwasser im Bereich des Wasserwerks Mussum. Forschung u. Beratung, Reihe C, 30: 91-94.
- Campbell, C.M., M. Schnitzer, W.B. Stewart, J.V.O. Biederbeck and F. Selles. 1986. Effect of manure and P fertilizer on properties of a Black Chernozem in Southern Saskatchewan. Can. J. Soil Sci. 66:601-613.
- Freeze, B.S. and T.G. Sommerfeldt. 1985. Breakeven hauling distances for beeffeedlot manure in southern Alberta. Can. J. Soil Sci. 65:687-693.
- Meister, E.u.J. Lehmann. 1982. Ertrag und Futte-qualitat verschiedener Kunstwie-senmischungen in Abhangigkeit der Schnitthaufigkei und Stickstoffdungung. Mitt. Schweiz. Landw. 30:225-244.
- Mott, N, J.B. RIEDER, V. Buhlmann, P. Ernst and F. Roebbers. 1984. Wirtschaftliche Grunland-praxis. Landwirtschaftsverlag GMBH.
- Oertli, J.J. 1985. Magenkrebs, Nitrate, Gemusekonsum und Vitamine. Schweiz. Landw. Forsch. 25(1):1-11.
- Selenka, F. 1982. Gesundheitliche Aspekte Von Nitrit, Nitrit und Nitrosaminen. Vortrag auf der wasserfachlichen Aussprachetagung in Hamburg am 2. 3.
- Sommerfeldt, T.G., C. Chang and T. Entz. 1988. Long-term annual manure applications increase soil organic matter and nitrogen and decrease carbon to nitrogen ratio. Soil Sci. Soc. Am J. 52:1667-1672.
- Sommerfeldt, T.G. and C. Chang. 1985. Changes in soil properties under annual applications of feedlot manure and different tillage practices. Soil Sci. Soc. Am J. 549:983-987.
- Sommerfeldt, T.G. and C. Chang. 1987. Soilwater properties as affected by twelve annual applications of cattle feedlot manure. Soil Sci. Soc. Am J. 51:7-9.
- Sunkel, R. 1983. Nitratblastung des Trinkwassers durch die Landnutzung. Z. Kulturtechn. u. Flurbereinig. 24, 180-185.
- Vetter H. and G. Steffens. 1986. Wirtschaft-seigene Dungung DLG-Verlag Frankfurt(Main).
- Voigtlander, G., F. Madel and U.F.J. Blaha. 1971. Entwicklung und Leistung von Grunland-ansaaren im Vergleich zuDauerbestanden in 6 Nutzungsjahren. Z. F. Acker-U. Pflanzenbau. 134: 93-112.
- Voigtlander G. and H. Jacob. 1987. Grunland-wirtschaft und Futterbau. Ulmer.
- 신동은. 1999. 축종별 액상분뇨와 질소시용량이 양질조사료의 수량, 사료가치 및 토양 특성에 미치는 영향. 서울대학교 박사학위논문.
- 신재순, 이혁호, 신동은, 김정갑, 조영무, 육완방, 유종원. 1999. 젖소액비 시용량에 따른 담근먹이 옥수수의 생산성과 토양화학적 특성의 변화. 한초지. 19(1):17-22.
- 육완방, H. Jacob. 1990. 영년채초지에 있어서 혼파조합에 관한 연구 III. 예취빈도와 질소시비수준이 사료가치에 미치는 영향. 한국낙농학 회지 12(1):33-42.
- 육완방, 금종성, 차용복, 김남렬, 이종민, 1997. 가축분뇨 시용에 의한 작물의 생산성과 분뇨의 지표 유출 및 용탈에 의한 수질오염 대책에 관한 연구. '97 축산분뇨처리 기술개발 연구결과보고서 건국대학교 동물자원연구센터.
- 육완방, 최기춘, 안승현, 이종갑, 1999. 액상발효우분의 사용시기와 시용량이 호밀경작지 토양의 NO_3^- 함량에 미치는 영향. 한초지 19(2): 141-146.
- 육완방. 2000. 가축분뇨의 처리형태와 시용수준이 영년초지의 생산성, 지력증진 및 환경에 미치는 영향. 가축분뇨 자원화 및 이용기술 개발. 최종연구보고서 902-916. 농림부.
- 정호석, 육완방, 방효범. 1993. 액상구비 및 요소의 시용수준이 Orchardgrass 초지의 생산성과 토양중 NO_3^- 함량에 미치는 영향. 한초지. 13(4):278-285.
- 최기춘, 육완방. 2000. 발효돈분 및 화학비료 시용이 사일리지용 옥수수의 생산성과 사료가치에 미치는 영향. 한초지. 20(1):41-48.