

음식물쓰레기 퇴비와 무기태 질소 시용이 오차드그라스의 사료가치와 양분수량에 미치는 영향

조익환 · 이주삼* · 전하준 · 이주희 · 김 만

Effects of Food Waste Compost and Mineral Nitrogen Application Level on Nutritive Value and Nutrient Yields of Orchardgrass (*Dactylis glomerata* L.)

Ik Hwan Jo, Ju Sam Lee*, Ha Joon Jun, Ju Hee Lee and Min Kim

Abstract

This experiment was carried out to investigate the effects of application levels of food waste compost and mineral nitrogen in 3 cuttings per annum on the nutritive value and nutrient yields of orchardgrass (*Dactylis glomerata* L.). Annual food waste compost (FWC) and mineral nitrogen were applied at levels of 0, 10, 20, 40 and 60 ton ha⁻¹, and 0, 90, 180 and 270 kg ha⁻¹, respectively. The contents of crude protein (CP, %) of orchardgrass were significantly higher at the application levels of 40 ton ha⁻¹ yr⁻¹ by FWC than those at application levels of 0 ton ha⁻¹ yr⁻¹ (p<0.05), the contents of neutral detergent fiber (NDF, %), acid detergent fiber (ADF, %) and hemicellulose were also higher in FWC applied plots, except for the FWC levels of 10 and 60 ton ha⁻¹ yr⁻¹. The contents of total digestible nutrient (TDN, %) and relative feed value (RFV) of orchardgrass were significantly higher at FWC levels of 10 and 60 ton ha⁻¹ yr⁻¹ than at levels of 0 ton ha⁻¹ yr⁻¹. Annual yields of CP and TDN were increased with increase the FWC levels. The highest contents of CP of orchardgrass were obtained at 1st cut, NDF and ADF at 2nd cut. As the mineral nitrogen fertilization was increased, the contents of CP, NDF, ADF and hemicellulose of orchardgrass were significantly increased, but TDN and RFV were decreased. Annual yields of CP and TDN of orchardgrass were significantly increased with increase the mineral nitrogen fertilization.

(Key words : Food waste compost, Mineral nitrogen, Crude protein, Neutral detergent fiber, Acid detergent fiber)

대구대학교 자연자원대학(College of Natural Resources, Taegu Univ., Kyongsan, 712-714, Korea)

* 연세대학교 문리대학(College of Liberal Arts & Sciences, Yonsei Univ., Wonju, 220-701, Korea)

I. 서 론

조사료를 평가하기 위해서는 목초의 생육단계에 따른 질적인 변화를 파악하는 것이 목초의 육종, 재배 및 이용시에 매우 중요한 사항이다. 그러나 목초의 영양가에 대해서 건초나 사일리지로 조제된 저장사료로서의 연구결과는 많지만 목초가 생육하는 봄부터 가을까지의 각 생육시기 및 예취시기에 대한 연구결과는 드물다.

목초의 영양가는 그 일반성분을 분석하여 양분 함량을 나타내는 방법이 폭넓게 사용되고 있지만, Van Soest(1965)는 사료의 영양학적 이용성을 기초로 크게 2가지로 대별하고 있다. 즉, 고등동물 자체는 가수분해효소를 지니지 못하기 때문에 이용할 수 없는 셀룰로오스, 헤미셀룰로오스 및 리그닌 등과 같은 세포벽 구성물질(cell wall constituents, CWC)이고 나머지는 반추동물이나 단위동물에 관계없이 잘 소화시킬 수 있는 단백질, 가용성 탄수화물, 지질 등이 풍부한 세포내용물(cell contents, CC)이다. 또한 최근에는 영양가를 단백질과 에너지의 가치로서 DCP와 TDN 등으로 나타내기도 한다.

목초류 중 화분과 목초의 건물수량 증대를 위해 사용되는 유기 및 무기태 질소는 재생기간과 관련하여 사료가치를 결정하는 목초의 품질에 영향을 미치게 되는데, 이러한 목초의 영양가는 식물체의 생육시기 및 계절과도 밀접하게 관련하고 있다(Kading 등, 1993; 조 등, 1994; 이 등, 1997).

한편 국내에서는 환경보전과 유기성 폐기물의 재활용 차원에서 음식물 쓰레기 퇴비화 시설의 가동으로 최종 산물 등이 토양 개량제와 식물생육을 위한 유용한 유기질 비료자원으로 활용되고 있다. 즉, 이들 음식물 쓰레기 퇴비는 토양의 유기물 함량을 증가시켜 토양 환경을 개선하고 양분 공급능력을 확대시켜 식물체 생체량의 증대에 공헌할 수 있는데, 토양의 양분 공급능력의 확대는 사용된 유기물의 무기화가 촉진되어 식물체가 흡수, 이용할 수 있는 무기 양분량이 증가됨을 의미하며 이

러한 이유로 유기질 퇴비의 사용은 토양의 양분 공급능력을 확대하여 목초의 건물수량 증대에 공헌할 수 있다(Haynes, 1996; 이 등, 1998). 그러나 퇴비와 무기태 질소의 과다사용은 간혹 환경 위해성을 높이고, 초지 식생 균형을 파괴하며, 건물수량과 품질 저하를 초래할 수가 있으므로, 재배 조건이나 목초의 영양가 변화에 따른 적정 퇴비 사용 수준의 추정이 필요하다.

따라서 본 실험에서는 오차드 그라스 초지에서 음식물쓰레기 퇴비와 무기태 질소의 사용 수준을 달리 했을 때, 오차드 그라스의 사료가치 및 영양수량의 변화를 조사하여 폐기물 자원화와 조사료의 양분수량을 최대로 얻을 수 있는 적정 시비관리체계를 확립하고자 수행하였다.

II. 재료 및 방법

본 실험은 前報(이 등, 1998)에서 얻어진 건물수량을 이용하여 목초의 사료가치를 평가하였다. 즉, 각 예취시기별 시비수준에 따른 단위면적당의 생초수량을 측정된 후, 이 중에서 약 500g을 취하여 60℃에서 48시간 건조한 후 단위면적당의 건물수량을 구하였고, 분쇄하여 양분 함량을 구하기 위한 분석시료로 사용하였다. 일반성분은 A.O.A.C 법(1990)으로, ADF와 NDF 함량은 Georing과 Van Soest법(1970)에 의해 분석하였다. 또한 ADF와 NDF 함량으로 부터 TDN(total digestible nutrients)과 RFV(relative feed value)는 Nahm(1992)과 Linn과 Martin (1989) 등의 계산식에 의하여 다음과 같이 구하였다.

$$\text{즉, TDN} = 88.9 - (0.79 \times \text{ADF}\%)$$

$$\text{RFV} = (\text{DMD} \times \text{DMI})/1.29$$

$$\text{DMD(dry matter digestibility)} = 88.9 - (0.779 \times \text{ADF}\%)$$

$$\text{DMI(dry matter intake)} = 120/\text{NDF}\%$$

본 실험의 결과는 SAS package program(version

6.12, 1998)에 의하여 통계분석하였고, 유의성 검정은 Duncan's multiple range test(5% 수준)에 의하였다.

III. 결 과

1. 음식쓰레기 퇴비의 시용이 예취시기별 오차드 그라스의 조단백질, NDF 및 ADF 함량에 미치는 영향

음식쓰레기 퇴비의 시용이 예취시기별 오차드 그라스의 조단백질, NDF 및 ADF 함량에 미치는 영향을 나타낸 것이 표 1이다.

오차드 그라스의 평균 조단백질 함량이 가장 높게 나타난 1번초에서는 퇴비의 시용수준이 증가함에 따라 증가하는 경향을 나타내었지만($p < 0.05$), 2와 3번초에서는 뚜렷한 경향이 나타나지 않았다. NDF 함량은 2번초에서 가장 높았으나 3번초에서 가장 낮았고, 시용수준에서는 연간 10톤 수준에서 무시용구보다 낮은 경향을 나타내었다. 한편 ADF 함량도 NDF와 같은 경향을 나타내어 2번초에서 가장 높았으나 3번초에서 가장 낮았고, 연간 10톤 시용수준을 제외하고는 무시용구보다 유의하게 많거나 비슷한 함량을 보였다.

2. 퇴비의 시용이 오차드 그라스의 조단백질과 가소화 양분 수량에 미치는 영향

예취시기별 퇴비의 시용이 오차드 그라스의 조단백질과 가소화 양분 수량에 미치는 영향을 나타낸 것이 표 2이다.

오차드 그라스의 조단백질 수량은 1번초 > 2번초 > 3번초의 순으로 낮아졌으며, 퇴비 시용수준이 높아짐에 따라 증가하는 경향을 나타내지만 연간 60톤 시용구의 2와 3번초에서는 연간 40톤 퇴비를 시용한 구 보다 유의하게 감소하였다($p < 0.05$). 한편 가소화양분 총량은 2번초 > 1번초 > 3번초 순으로 낮아졌는데, 조단백질 수량과 마찬가지로 퇴비 시용수준이 높아짐에 따라서 가소화 양분 총량은 증가하는 경향을 보였으나 2번초에서는 40톤과 60톤의 시용수준에서 유의한 차이가 인정되지 않았다.

3. 퇴비의 시용이 오차드 그라스의 연간 영양성분과 양분수량에 미치는 영향

음식쓰레기 퇴비 시용이 연간 오차드 그라스의 영양성분과 양분수량에 미치는 영향을 나타낸 것이 표 3이다.

Table 1. Contents of crude protein(CP, %), neutral detergent fiber(NDF, %) and acid detergent fiber(ADF%) of orchardgrass in different cutting times and application levels of food waste compost(FWC)

FWC (ha ⁻¹ yr ⁻¹)	CP(%)			NDF(%)			ADF(%)		
	1st Cut	2nd Cut	3rd Cut	1st Cut	2nd Cut	3rd Cut	1st Cut	2nd Cut	3rd Cut
0 ton	10.87 ^c	9.34 ^b	10.71 ^a	66.13 ^a	69.47 ^{ab}	61.92 ^b	35.25 ^a	39.96 ^c	31.38 ^{bc}
10 ton	11.42 ^d	8.74 ^b	9.94 ^c	65.55 ^a	69.17 ^{ab}	60.04 ^c	33.65 ^c	41.73 ^a	30.87 ^c
20 ton	11.49 ^c	8.83 ^d	10.21 ^c	66.11 ^a	69.44 ^{ab}	63.58 ^a	35.49 ^a	40.80 ^{bc}	32.79 ^a
40 ton	12.12 ^b	9.32 ^c	10.42 ^b	66.22 ^a	70.41 ^a	62.84 ^{ab}	34.46 ^b	41.31 ^{ab}	31.94 ^b
60 ton	13.68 ^a	9.41 ^a	10.09 ^d	65.44 ^a	68.79 ^b	61.89 ^b	35.65 ^a	40.47 ^{bc}	31.58 ^b
Mean	11.92 ^a	9.13 ^c	10.28 ^b	65.89 ^b	69.45 ^a	62.05 ^c	34.90 ^b	40.86 ^a	31.71 ^c

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

Table 2. Crude protein yield(CPY) and total digestible nutrient yields(TDNY) of orchardgrass in different cutting times and application levels of food waste compost (FWC)

FWC (ha ⁻¹ yr ⁻¹)	CPY(kg ha ⁻¹)			TDNY(kg ha ⁻¹)		
	1st Cut	2nd Cut	3rd Cut	1st Cut	2nd Cut	3rd Cut
0 ton	241.9 ^e	300.7 ^d	132.7 ^d	1325.9 ^d	1811.7 ^c	783.2 ^c
10 ton	296.8 ^d	279.5 ^c	125.7 ^c	1564.1 ^c	1775.1 ^d	811.1 ^d
20 ton	336.2 ^c	315.4 ^c	162.9 ^c	1739.2 ^b	2021.0 ^b	1000.3 ^c
40 ton	375.3 ^b	387.1 ^a	177.8 ^a	1899.2 ^a	2309.5 ^a	1079.9 ^b
60 ton	434.2 ^a	379.5 ^b	174.8 ^b	1912.4 ^a	2283.4 ^a	1102.8 ^a
Mean	336.9 ^a	332.5 ^b	154.8 ^c	1688.2 ^b	2040.1 ^a	955.5 ^c

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

Table 3. Changes in nutritive value and nutrient yields of orchardgrass in different application levels of food waste compost(FWC)

FWC (ha ⁻¹ yr ⁻¹)	CP(%)	NDF(%)	ADF(%)	Hemicellulose (%)	TDN(%)	RFV	CPY (kg ha ⁻¹ yr ⁻¹)	TDNY (kg ha ⁻¹ yr ⁻¹)
0 ton	10.31 ^c	65.84 ^{bc}	35.53 ^{bc}	30.31 ^a	60.83 ^{ab}	86.50 ^b	675.3 ^c	3920.8 ^d
10 ton	10.03 ^c	64.92 ^d	35.42 ^c	29.50 ^b	60.92 ^a	88.00 ^a	702.0 ^d	4150.3 ^c
20 ton	10.18 ^d	66.38 ^{ab}	36.36 ^a	30.02 ^{ab}	60.18 ^c	84.70 ^c	814.5 ^c	4760.5 ^b
40 ton	10.62 ^b	66.49 ^a	35.90 ^b	30.59 ^a	60.54 ^b	85.14 ^c	940.2 ^b	5288.6 ^a
60 ton	11.06 ^a	65.37 ^{cd}	35.90 ^b	29.47 ^b	60.54 ^b	86.55 ^b	988.5 ^a	5298.6 ^a

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

오차드 그라스의 조단백질 함량은 연간 퇴비를 40톤 이상 사용한 구가 무비구 보다 유의하게 높았고 NDF, ADF 및 헤미셀룰로스 함량도 연간 10톤과 60톤의 퇴비 사용수준을 제외하고는 다른 사용수준에서는 무사용구 보다 증가 하였다. 한편 가소화 양분 총량과 상대 사료가치는 연간 10톤과 60톤의 퇴비사용 수준에서는 무사용구 보다 높게 나타났다. 연간 조단백질 수량과 연간 가소화 양분 수량은 퇴비 사용수준이 증가함에 따라 직선적인 증가를 나타내었지만 연간 60톤 이상의 사용수준에서는 증가경향이 둔화되었다.

4. 예취시기별 무기태 질소사용이 오차드 그라스의 조단백질, NDF 및 ADF 함량에 미치는 영향

예취시기별 무기태 질소시비가 오차드 그라스의 조단백질, NDF 및 ADF 함량에 미치는 영향을 나타낸 것이 표 4이다.

오차드 그라스의 조단백질 함량은 1번초에서 가장 높았고 2번초에서 가장 낮았으며 무기태 질소 시비수준이 증가함에 따라 유의하게 증가하였다 (p<0.05). NDF 함량은 2번초>1번초>3번초 순으

Table 4. Contents of crude protein(CP, %), neutral detergent fiber(NDF, %) and acid detergent fiber(ADF, %) of orchardgrass in different cutting times and application levels of mineral nitrogen

Mineral N (ha ⁻¹ cut ⁻¹)	CP(%)			NDF(%)			ADF(%)		
	1st Cut	2nd Cut	3rd Cut	1st Cut	2nd Cut	3rd Cut	1st Cut	2nd Cut	3rd Cut
0 kg	11.03 ^d	8.85 ^d	9.85 ^d	64.30 ^c	67.81 ^b	61.04 ^b	33.39 ^c	38.94 ^d	31.44 ^a
30 kg	11.19 ^c	9.04 ^c	9.97 ^c	64.63 ^c	69.95 ^a	62.01 ^a	33.67 ^c	40.08 ^c	31.90 ^a
60 kg	12.33 ^b	9.10 ^b	10.38 ^b	67.76 ^a	70.15 ^a	62.55 ^a	35.01 ^b	41.49 ^b	31.82 ^a
90 kg	13.13 ^a	9.51 ^a	10.90 ^a	66.88 ^b	69.92 ^a	62.61 ^a	37.53 ^a	42.92 ^a	31.69 ^a
Mean	11.92 ^a	9.13 ^c	10.28 ^b	65.89 ^b	69.45 ^a	62.05 ^c	34.90 ^b	40.86 ^a	31.71 ^c

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

Table 5. Crude protein yield(CPY) and total digestible nutrient yields(TDNY) of orchardgrass in different cutting times and application levels of mineral nitrogen

Mineral N (ha ⁻¹ cut ⁻¹)	CPY(kg ha ⁻¹)			TDNY(kg ha ⁻¹)		
	1st Cut	2nd Cut	3rd Cut	1st Cut	2nd Cut	3rd Cut
0 kg	204.6 ^d	220.4 ^d	117.1 ^d	1133.0 ^d	1446.0 ^d	763.2 ^d
30 kg	302.6 ^c	307.4 ^c	135.7 ^c	1659.8 ^c	1935.3 ^c	862.4 ^c
60 kg	388.4 ^b	375.3 ^b	172.0 ^b	1923.0 ^b	2312.9 ^b	1058.7 ^b
90 kg	452.0 ^a	426.9 ^a	194.4 ^a	2036.9 ^a	2466.3 ^a	1137.6 ^a
Mean	336.9 ^a	332.5 ^b	154.8 ^c	1688.2 ^b	2040.1 ^a	955.5 ^c

^{a-d)} Mean in the same columns with different superscripts are significantly different at p<0.05.

로 낮아졌는데, 조단백질 함량과 비슷하게 질소시비 수준의 증가로 증가하는 경향을 나타내었다. 또한 ADF 함량도 NDF 함량과 거의 유사한 경향을 나타내고 있다.

5. 예취시기별 무기태 질소시용이 오차드 그라스의 조단백질 연간 수량과 연간 가소화 양분 수량에 미치는 영향

예취시기별 무기태 질소시비가 오차드 그라스의 조단백질 연간 수량과 연간 가소화 양분 수량에 미치는 영향을 나타낸 것이 표 5이다.

1번초에서 가장 높게 나타난 조단백질 수량은 무기태 질소 시비가 증가함에 따라 유의하게 증가하였으며, 2번초에서 가장 높은 수량은 나타낸 가소화 양분 수량도 조단백질 수량과 마찬가지로 무기태 질소 시비가 증가함에 따라 많아졌다 (p<0.05).

6. 무기태 질소시용이 오차드 그라스의 영양 성분과 양분 수량에 미치는 영향

무기태 질소시비가 오차드 그라스의 영양성분과 양분 수량에 미치는 영향을 나타낸 것이 표 6이다.

Table 6. Changes in nutritive value and nutrient yields of orchardgrass in different application levels of mineral nitrogen

Mineral N (ha ⁻¹ yr ⁻¹)	CP(%)	NDF(%)	ADF(%)	Hemi.(%)	TDN(%)	RFV	CPY (kg ha ⁻¹ yr ⁻¹)	TDNY (kg ha ⁻¹ yr ⁻¹)
0 kg	9.91 ^d	64.38 ^c	34.59 ^d	29.79 ^b	61.58 ^a	89.37 ^a	542.1 ^d	3342.2 ^d
90 kg	10.06 ^c	65.53 ^b	35.21 ^c	30.32 ^{ab}	61.08 ^b	87.16 ^b	745.7 ^c	4457.5 ^c
180 kg	10.60 ^b	66.82 ^a	36.11 ^b	30.71 ^a	60.38 ^c	84.57 ^c	935.7 ^b	5294.6 ^b
270 kg	11.18 ^a	66.47 ^a	37.38 ^a	29.09 ^c	59.37 ^d	83.61 ^d	1073.3 ^a	5640.8 ^a

^{a-d} Mean in the same columns with different superscripts are significantly different at p<0.05.

무기태 질소의 시비가 증가함에 따라 오차드 그라스의 조단백질, NDF, ADF, 헤미셀룰로우스 함량은 증가하였지만 가스화 양분 총량과 상대 사료 가치는 무기태 질소시비로 인해 점차 감소하는 경향을 나타내었다. 한편 조단백질 연간 수량과 연간 가스화 양분 수량은 무기태 질소시비가 증가함에 따라 유의하게 증가하는 경향을 보이고 있다.

IV. 고 찰

목초의 품질은 가축에게 급여하여 얻어진 최종적인 축산물 생산에 의해 결정하는 것이 바람직하지만, 목초의 분석 즉, 영양소 함량, 화학적 조성, 양분 수량, 가축의 섭취량, 소화율 및 흡수된 영양소의 축산물 전환효율만으로도 그 품질이 정확하게 평가되는 경우가 많다. 특히 이들 중 조단백질 함량과 조섬유 함량이 가장 보편화 된 화학적 사료가치의 평가 방법으로 알려져 있으며(조 등, 1994), 목초의 생육이 진행됨에 따라 목초의 생산성은 증가하는 반면에 조단백질의 함량은 감소하고 섬유질 함량이 증가하여 사료가치의 저하를 초래하게 된다고 하였다(Bischoff와 Adolf, 1992). 본 실험에서도 음식쓰레기 퇴비 혹은 무기태 질소의 시비수준이 증가함에 따라 조단백질과 총 가스화 양분수량은 증가하였지만 총 가스화 양분과 상대 사료가치는 오히려 반대의 경향을 나타내었다(Table 3과 6). 이는 질소 시용으로 엽면적의 확대

가 건물수량을 증가시키고 이에 따른 경중의 증가가 건물수량에 대한 C/F비를 증가시켜 섬유질 함량 즉 NDF, ADF 및 헤미셀룰로우스가 증가되었기 때문이라고 생각된다. 또한 본 실험의 생육시기에 있어서도 퇴비 시용과 무기태 질소 시비로 조단백질 함량은 1번초에서 가장 높았고 2번초에서 가장 낮았으나, NDF, ADF 함량 및 총 가스화 양분수량은 2번초에서 가장 높게 나타났다(Table 1~2 및 4~5).

Schils 등(1999)은 일반적으로 목초는 조단백질 함량이 7~8월에 가장 낮고 가을철 생육기에 접어들면서 연중 최고를 나타낸다고 하였는데, 본 실험에서는 퇴비시용과 무기태 질소 시비구 공히 조단백질 함량이 1번초에서 가장 높았지만 ADF와 NDF 함량은 최종 예취시기에 가장 낮았으며 반대로 여름철에 해당되는 2번초에서 이들 조단백질 함량 등 사료가치가 유의하게 낮았다(Table 1~2 및 4~5).

한편 Van Soest(1964)는 오차드 그라스에 있어서 리그닌, ADF, 조단백질, 셀룰로우스, CW 등의 함유율, 건물소화율 및 자유채식량과 상관울 구한 결과, 리그닌, ADF, 셀룰로우스, CW의 함유율과 자유 채식량과는 부의 상관울, 조단백질 함량과 건물소화율간에서는 정상관이 인정된다고 하였다. Tinnimit와 Thomas(1976) 등은 화본과 목초의 채식량과 CW, ADF 및 리그닌 간에는 부의 상관, 그리고 조단백질 함량 간에는 정상관을 나타

내었다고 하였다. 그러나 본 실험에서는 무기태 질소시비 수준이 많아질수록 조단백질 함량이 증가함과 동시에 ADF와 NDF 함량도 증가하여 가소화 양분 총량과 상대 사료가치가 감소하였고, 퇴비 사용 시에서도 마찬가지로 높은 사용수준에서 낮은 영양 가치를 나타내어(Table 3과 6), 목초의 조단백질 함량보다는 섬유소 함량의 다소 영양가 및 양분수량을 결정하여 자유 채식량과 건물소화율에 영향을 미칠 수 있다는 것을 시사하였다.

또한 화분과 목초의 건물수량 증대를 위해 질소 비료를 사용하는데, Reid 등(1967)과 Raymond 등(1959)은 질소비료의 사용이 가축의 채식량에는 거의 영향을 미치지 않지만 화분과 목초에 있어서 질소시비는 수량이 증대되고 생육기의 진행이 느려져 유기물의 소화율이 높으며 가소화 유기물 함량은 높아져 가축의 기호성을 증가시키지만, 오차드 그라스에서는 질소의 사용이 수용성 탄수화물이나 당류의 함유율이 저하하고 섬유소 함유율이 높게 되어 채식량을 감소시킨다고 보고하였다. 본 실험에서도 무기태 질소시비의 증가로 조단백질, ADF, NDF 및 헤미셀룰로스 함량은 질소 시비가 많아짐에 따라 증가하였고 가소화 양분 총량 및 상대 사료가치는 낮아졌지만(Table 6), 퇴비 사용 수준이 ha당 10 혹은 60톤 이상에서는 반대의 경향을 나타내었다(Table 3). 이상의 결과는 무기태 질소의 시비로 가축의 채식량 감소를 초래할 수 있지만, 퇴비의 사용량의 증가는 오히려 채식량을 증가시킬 수 있다는 가능성을 시사하고 있어 앞으로 이에 대한 구체적인 연구가 더욱 필요할 것으로 생각된다.

V. 적 요

본 실험은 음식쓰레기 퇴비와 무기태 질소의 사용이 오차드 그라스(*Dactylis glomerata* L.)의 사료 가치와 영양 수량에 미치는 영향을 검토하였으며 그 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 오차드 그라스의 조단백질 함량은 연간 퇴비를 ha당 40톤 이상 사용한 구가 무비구 보다 유의하게 높았고, NDF, ADF 및 헤미셀룰로스 함량도 연간 10톤과 60톤의 퇴비 사용수준을 제외한 다른 퇴비 사용구에서 무사용구 보다 증가하였다.

2. 가소화 양분 총량과 상대 사료가치는 ha당 연간 10톤과 60톤의 퇴비사용 수준에서는 무사용구 보다 높게 나타났다. 연간 조단백질 수량과 연간 가소화 양분 수량은 퇴비 사용수준이 증가함에 따라 지속적인 증가를 나타내었지만 ha당 연간 60톤 이상 사용수준에서는 증가가 둔화되는 경향을 나타내었다.

3. 퇴비사용과 예취시기에 따른 오차드 그라스의 평균 조단백질 함량은 1번초에서 가장 높게 나타났고, 이러한 경향은 퇴비의 사용수준이 증가함에 따라 증가하였다.

4. ADF와 NDF 함량은 3번초에서 가장 낮았고 2번초에서 가장 높았으나, 연간 10톤의 퇴비 사용수준에서 무사용구보다 유의하게 높았다. 한편 오차드 그라스의 조단백질 수량과 가소화 양분 수량은 1~2번초에서 가장 높았고 3번초에서 가장 낮았다($p < 0.05$).

5. 무기태 질소의 시비수준이 증가함에 따라서 오차드 그라스의 조단백질, NDF, ADF 및 헤미셀룰로스 함량은 증가하였지만 가소화 양분 총량과 상대 사료가치는 무기태 질소시비로 인해 점차 감소하는 경향을 나타내었다. 한편 조단백질 연간 수량과 연간 가소화 양분 수량은 무기태 질소시비가 증가함에 따라 유의하게 증가하는 경향을 보이고 있다.

6. 무기태 질소의 시비와 예취시기에 따른 오차드 그라스의 조단백질 함량은 1번초에서 가장 높았고 2번초에서 가장 낮았으며 무기태 질소 시비수준이 증가함에 따라 유의하게 증가하였다($p < 0.05$). ADF와 NDF 함량은 3번초에서 가장 낮았고 2번초에서 가장 높았다. 또한 조단백질 수량은 1번초에서 가장 높았고 가소화 양분 수량은 2번초에서 가장 높았는데, 이러한 경향은 무기태 질소

의 시비수준이 증가함에 따라서 더욱 뚜렷하게 나타났다.

VI. 인 용 문 헌

1. 이주삼, 조익환, 안종호. 1997. 유휴논토양에서 Reed Canarygrass의 최대 양분 수량을 얻기 위한 질소시비와 예취관리. 한국초지학회지 17(2):123-134.
2. 이주삼, 조익환, 장기운. 1998. 음식쓰레기 퇴비와 무기태 질소의 시용수준이 Orchardgrass의 건물수량에 미치는 영향. 한국유기성폐자원화학회지 6(2):81-93.
3. 조익환, 이주삼, 안종호. 1994. 예취빈도에 따른 무기태 질소시비가 초지의 생산성에 미치는 영향 II. 예취빈도와 질소시비에 의한 오차드 그라스의 주요 영양성분의 변화. 한국초지학회지 14(4):257-263.
4. A.O.A.C. 1990. Official Methods of Analysis (15th Ed.). Association of Official Analytical Chemists. Washington D. C.
5. Bischoff, H.M. und G. Adolf. 1992. Einfluß der Stickstoffdüngermenge, -form und Beregnung auf die floristische Entwicklung, Futterqualität und Ertragsleistung einer artenarmen Grasermischung (*Lolium perenne* L. und *Poa pratensis* L.) in Deichvorland der Elbe. Wirtschafteig. Futter 38(3):188-201.
6. Haynes, R.J. 1996. The composition process: Mineralization, immobilization, humus formation and degradation. In: Haynes, R. J.(ed.) Mineral Nitrogen in the Soil-Plant. pp. 52-126. London: Academic Press.
7. Goering, H.K. and P.J. Van Soest. 1970. Forage fiber analysis. USDA Agric. Handbook No. 379, Washington, D. C.
8. Kading, H., G. Schalitz und W. Leipnitz. 1993. Veränderungen der Gehalte and Pflanzlichen Inhaltsstoffen durch extensive Bewirtschaftung von Niedermoor-grünland. Wirtschafteig. Futter 39(2):157-167.
9. Linn, J. And N. Martin. 1989. Forage quality tests and interpretation. Univ. of Minnesota Ext. Serv. AG-FO-2637.
10. Nahm, K.H. 1992. Practical guide to feed, forage and water analysis. Yoohan Pub. 1-70.
11. Raymond, W.F., D.J. Minson and C.E. Harris 1959. Studies in the digestibility of herbage VII. Further evidences on the effect of level of intake on the digestible efficiency of sheep. J. Brit. Grassld. Soc., 14:75-77.
12. Reid, R.L., G.A. Jung and C.M. Kinsey. 1967. Nutritive value of nitrogen-fertilized orchardgrass pasture at different periods of the year. Agron. J., 59:519-525.
13. SAS. 1998. Statistical Analysis System ver., 6. SAS Institute Inc., Cary, NC.
14. Schils, R.L.M., Th. V. Vellinga and T. Krarrk. 1999. Dry-matter yield and herbage quality of a perennial ryegrass/white clover sward in a rotaional grazing and cutting system. Grass and Forage Science, 54:19-29.
15. Tinnimit Parnich and J.W. Thomas. 1976. Forage evaluation using various laboratory techniques. J. Animal Sci., 43:1058-1065.
16. Van Soest, P.J. 1964. Symposium on nutrition and forage and pastures : New chemical procedures for evaluating forages. J. Animal Sci., 23:838-845.
17. Van Soest, P.J. 1965. Symposium on factors influencing the voluntary intake in relation to chemical composition and digestibility. J. Animal Sci., 24:834-843.
18. Wilman, D. and P.T. Wright. 1983. Some effects of applied nitrogen on the growth and chemical composition of temperate grasses. Herbage Abstracts. 53(8):387-393.