

제 | 7 | 주 | 제

유기질비료의 시용이 수수×수단그라스
교잡종의 생산성, 사료가치 및
가축사육능력에 미치는 영향

박상수 | 연세대학교



유기질비료의 시용이 수수×수단그라스 교잡종의 생산성, 사료가치 및 가축사육능력에 미치는 영향

박상수·박준혁·이주삼*

1. 목적

유기질비료의 종류에 따른 수수×수단그라스 교잡종의 생산성과 사료가치 및 가축사육능력 평가

2. 재료 및 방법

- 1) 공시초종: 수수×수단그라스 교잡종 G-7
- 2) 시험기간 및 장소: 2009년 5월 ~ 9월, 강원도 원주시 귀래면 소재 시험포장
- 3) 시비량 / 실험구 면적: 질소기준 150 kg N/ha / 5m×2m=10m²
- 4) 파종시기 / 파종량 / 파종방법: 5월 12일 / 40 kg/ha / 산파
- 5) 공시유기질비료:
 - 1) 유기퇴적우분 -강원도 횡성소재 범산목장 유기우분
-6개월간 퇴적시켜 사용
 - 2) 유기 생 우분 -강원도 횡성소재 범산목장 유기우분
 - 3) 유기발효돈분 -강원도 홍천소재 유기흑돼지농장
-돈분 50% + Bark 50%, 3개월간 퇴비화
 - 4) 돈분부산물 -농협에서 배포하는 돈분부산물퇴비
-돈분 50% + 톱밥 50%
 - 5) 유기발효계분 -충북 단양군소재 유기산란계농장
-Layer litter 형태, 방사 후 미생물제를 투여하여
6개월 이상 퇴비화
 - 6) 계분부산물 -강원도 원주시소재 귀래농장 계분부산물퇴비
-계분 50% + 톱밥 40% + 왕겨 10%
- 6) 수확시기: 7월 30일 / 9월 18일
- 7) 조사항목: 초장, 생초수량, 건물수량, 사료가치(CP, TDN, NDF, ADF, RFV), 가축사육능력

* 연세대학교

3. 결과

1) 유기질비료의 이화학적 특성

	pH (1:5)	OM (%)	EC (ds/m)	T-N (%)	C/N (%)	P ₂ O ₅ (mg/kg)	CEC cmol(+)/kg	Ex.cations (cmol(+)/kg)		
								Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺
유기퇴적우분	8.88	75.52	0.720	1.12	39.27	320.40	45.37	5.87	2.83	2.85
유기 생 우분	8.95	81.73	0.828	1.04	45.56	321.73	42.40	4.23	2.33	3.02
유기발효돈분	7.11	63.37	0.747	2.68	13.72	572.73	42.87	15.53	1.30	1.36
돈분부산물	7.53	45.27	0.562	1.92	13.66	272.80	37.53	8.07	2.00	1.60
유기발효계분	7.85	32.05	1.744	1.92	9.70	1009.23	50.07	18.57	10.97	2.09
계분부산물	7.76	68.25	0.960	1.97	20.15	649.93	51.20	16.03	3.67	2.43

pH: potential of hydrogen, OM: organic matter, EC: electrolytic conductivity, T-N: total nitrogen, C/N: carbon-nitrogen ratio, P₂O₅: available phosphorus, CEC: cation exchange capacity, Ex.cations: exchangeable cations

2) 시험 전 토양의 이화학적 특성

	pH (1:5)	OM (%)	EC (ds/m)	T-N (%)	C/N (%)	P ₂ O ₅ (mg/kg)	CEC cmol(+)/kg	Ex.cations (cmol(+)/kg)		
								Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺
유기퇴적우분	6.56	4.20	0.014	0.22	11.12	469.83	9.02	4.89	0.48	0.26
유기 생 우분	6.68	3.90	0.013	0.16	13.37	586.63	9.25	4.38	0.48	0.37
유기발효돈분	6.61	4.10	0.014	0.22	10.77	605.27	9.99	4.74	0.47	0.42
돈분부산물	6.81	4.33	0.013	0.21	12.29	566.57	9.83	4.87	0.54	0.43
유기발효계분	6.68	4.18	0.013	0.17	14.43	553.43	9.70	3.99	0.48	0.37
계분부산물	6.81	4.12	0.012	0.16	15.22	510.87	9.53	4.38	0.49	0.33

pH: potential of hydrogen, OM: organic matter, EC: electrolytic conductivity, T-N: total nitrogen, C/N: carbon-nitrogen ratio, P₂O₅: available phosphorus, CEC: cation exchange capacity, Ex.cations: exchangeable cations

3) 예취변초에 따른 수수×수단그라스 교잡종의 초장

	1st Harvest	2nd Harvest	Total
PL(cm).....		
퇴적우분	113.67 ^{bc}	106.67 ^{ab}	220.33 ^b
생 우분	121.33 ^{bc}	99.33 ^b	220.67 ^b
발효돈분	105.33 ^c	105.00 ^b	210.33 ^b
돈분부산물	120.33 ^{bc}	106.00 ^b	226.33 ^b
발효계분	156.67 ^a	119.00 ^a	275.67 ^a
계분부산물	135.33 ^{ab}	103.67 ^b	239.00 ^b
LSD(p<0.05)	21.74	12.4	30.49

a-c Values with different superscripts in the same column significantly differ by LSD test. 5% level

4) 예취번초에 따른 수수×수단그라스 교잡종의 생산성 및 영양수량

	1st harvest				2nd harvest				Total			
	FW yield	DW yield	CP yield	TDN yield	FW yield	DW yield	CP yield	TDN yield	FW yield	DW yield	CP yield	TDN yield
(ton/ha).....											
유기 퇴적우분	37.47 ^{bc}	6.80 ^{cd}	0.43 ^{bc}	3.88 ^{cd}	27.20 ^b	5.73 ^b	0.42 ^a	3.29 ^b	64.67 ^b	12.53 ^{bc}	0.85 ^{bc}	7.17 ^{bc}
유기 생 우분	42.53 ^{ab}	8.53 ^{bc}	0.55 ^{ab}	4.76 ^{bc}	25.07 ^b	5.47 ^b	0.41 ^a	3.22 ^b	67.60 ^b	14.00 ^b	0.96 ^{ab}	7.97 ^b
유기 발효돈분	27.20 ^c	5.07 ^d	0.31 ^c	2.81 ^d	25.33 ^b	4.53 ^b	0.36 ^a	2.68 ^b	52.53 ^b	9.60 ^c	0.67 ^c	5.50 ^c
돈분 부산물	46.00 ^{ab}	9.07 ^{abc}	0.56 ^{ab}	5.08 ^{abc}	27.20 ^b	6.13 ^{ab}	0.44 ^a	3.66 ^b	73.20 ^{ab}	15.20 ^b	1.00 ^{ab}	8.74 ^b
유기 발효계분	55.20 ^a	11.60 ^a	0.69 ^a	6.51 ^a	38.40 ^a	8.00 ^a	0.43 ^a	4.80 ^a	93.60 ^a	19.60 ^a	1.12 ^a	11.31 ^a
계분 부산물	45.33 ^{ab}	10.13 ^{ab}	0.55 ^{ab}	5.80 ^{ab}	28.27 ^b	6.27 ^{ab}	0.37 ^a	3.70 ^{ab}	73.60 ^{ab}	16.40 ^{ab}	0.93 ^{abc}	9.51 ^{ab}
LSD (p<0.05)	15.20	2.67	0.18	1.48	8.98	1.88	0.14	1.12	21.90	4.07	0.27	2.34

a-d Values with different superscripts in the same column significantly differ by LSD test. 5% level
FW: fresh weight, DW: dry weight, CP: crude protein, TDN: total digestible nutrients

5) 예취번초에 따른 수수×수단그라스 교잡종의 사료가치

(1) 1차 예취(% , DM basis)

	CP (%)	TDN (%)	NDF (%)	ADF (%)	DMD (%)	DMI (%)	RFV	GE (MJ/kg)
유기퇴적우분	6.28 ^a	56.96 ^{ab}	69.34 ^{ab}	40.43 ^{ab}	57.41 ^{ab}	1.73 ^{bc}	77.34 ^b	15.30 ^e
유기 생 우분	6.43 ^a	55.80 ^{ab}	68.17 ^{bc}	41.90 ^{ab}	56.26 ^{ab}	1.76 ^{ab}	76.80 ^{bc}	15.41 ^d
유기발효돈분	6.05 ^{ab}	55.52 ^b	70.19 ^a	42.25 ^a	55.99 ^b	1.71 ^c	74.38 ^c	15.59 ^f
돈분 부산물	6.16 ^{ab}	56.13 ^{ab}	70.84 ^a	41.49 ^{ab}	56.58 ^{ab}	1.70 ^c	74.58 ^{bc}	16.08 ^b
유기발효계분	5.99 ^{ab}	56.08 ^{ab}	70.87 ^a	41.54 ^{ab}	56.54 ^{ab}	1.69 ^c	74.27 ^c	16.27 ^a
계분 부산물	5.45 ^b	57.29 ^a	66.68 ^c	40.01 ^b	57.73 ^a	1.80 ^a	80.66 ^a	16.23 ^a
LSD(p<0.05)	0.77	1.70	1.75	2.15	1.68	0.05	2.92	0.08

a-e Values with different superscripts in the same column significantly differ by LSD test. 5% level
CP: crude protein, TDN: total digestible nutrients, NDF: neutral detergent fiber, ADF: acid detergent fiber, DMD: dry matter digestibility, DMI: dry matter intake, RFV: relative feed value, GE: gross energy

(2) 2차 예취(% , DM basis)

	CP (%)	TDN (%)	NDF (%)	ADF (%)	DMD (%)	DMI (%)	RFV	GE (MJ/kg)
유기퇴적우분	7.41 ^{ab}	57.48 ^c	67.14 ^{ab}	39.78 ^a	57.91 ^c	1.79 ^{bc}	80.43 ^b	16.18 ^a
유기 생 우분	7.50 ^{ab}	58.81 ^b	66.57 ^{abc}	38.09 ^b	59.23 ^b	1.81 ^{abc}	83.02 ^a	16.16 ^a
유기발효돈분	7.91 ^a	59.16 ^{ab}	65.95 ^{bc}	37.64 ^{bc}	59.58 ^{ab}	1.82 ^{ab}	84.11 ^a	16.30 ^a
돈분부산물	7.14 ^{abc}	59.64 ^{ab}	65.92 ^{bc}	37.04 ^{bc}	60.05 ^{ab}	1.83 ^a	85.15 ^a	16.13 ^a
유기발효계분	5.54 ^c	59.96 ^a	67.52 ^a	36.64 ^c	60.36 ^a	1.78 ^c	83.20 ^a	16.07 ^a
계분부산물	6.08 ^{bc}	59.14 ^{ab}	65.35 ^c	37.68 ^{bc}	59.55 ^{ab}	1.84 ^a	84.78 ^a	16.09 ^a
LSD(p<0.05)	1.62	1.03	1.38	1.30	1.01	0.04	2.44	0.30

a-c Values with different superscripts in the same column significantly differ by LSD test. 5% level
 CP: crude protein, TDN: total digestible nutrients, NDF: neutral detergent fiber, ADF: acid detergent fiber, DMD: dry matter digestibility, DMI: dry matter intake, RFV: relative feed value, GE: gross energy

6) 단위면적 당 유기가축사육능력의 평가

	1st harvest				2nd harvest				Total			
	K ¹⁾	K _{CP} ²⁾	K _{TDN} ³⁾	K _{CP+} K _{TDN}	K	K _{CP}	K _{TDN}	K _{CP+} K _{TDN}	K	K _{CP}	K _{TDN}	K _{CP+} K _{TDN}
(head/ha/yr).....			(head/ha/yr).....			(head/ha/yr).....			
	mean				mean				mean			
유기 퇴적우분	0.04 ^{bc}	2.75 ^{bc}	3.06 ^{cd}	2.90	0.03 ^{bc}	2.73 ^a	2.59 ^b	2.66	0.07 ^{cd}	5.48 ^{bc}	5.65 ^{bc}	5.57
유기 생 우분	0.05 ^b	3.53 ^{ab}	3.75 ^{bc}	3.64	0.03 ^{bc}	2.62 ^a	2.53 ^b	2.58	0.08 ^{bc}	6.15 ^{ab}	6.28 ^b	6.22
유기 발효돈분	0.03 ^c	1.97 ^c	2.22 ^d	2.09	0.03 ^c	2.31 ^a	2.11 ^b	2.21	0.06 ^d	4.28 ^c	4.33 ^c	4.31
돈분 부산물	0.05 ^{ab}	3.58 ^{ab}	4.00 ^{abc}	3.79	0.04 ^{ab}	2.83 ^a	2.88 ^b	2.85	0.09 ^{abc}	6.41 ^{ab}	6.88 ^b	6.65
유기 발효계분	0.07 ^a	4.45 ^a	5.12 ^a	4.79	0.05 ^a	2.77 ^a	3.78 ^a	3.28	0.11 ^a	7.23 ^a	8.90 ^a	8.07
계분 부산물	0.06 ^a	3.57 ^{ab}	4.57 ^{ab}	4.07	0.04 ^{ab}	2.40 ^a	2.92 ^{ab}	2.66	0.10 ^{ab}	5.97 ^{abc}	7.49 ^{ab}	6.73
LSD (p<0.05)	0.01	1.15	1.16		0.01	0.88	0.88		0.02	1.71	1.84	

a-d Values with different superscripts in the same column significantly differ by LSD test. 5% level

1)

$$K = \frac{K_c \cdot K_d \cdot GE \cdot P}{DE \text{ or } DE_y} \quad (\text{Loomis and connor, 1998})$$

K_c: fraction consumed

K_d: fraction digested

GE: gross energy content of the feed(MJ/kg)

P: net production(kg/ha)

DE or DE_y: daily or annual requirements(MJ/head)

2), 3) 한우 암소 육성우 450kg, 일일 증체 0.4kg, TDN, CP요구량 조사료로 70% 급여 TDN은 4.97kg/일, CP 609g/일×365일

4. 적요

1) 공시유기질비료의 전질소는 유기발효돈분(2.68 %) > 계분부산물퇴비(1.97 %) > 유기발효계분, 돈분부산물퇴비(1.92 %) > 유기퇴적우분(1.12 %) > 유기 생 우분(1.04 %) 순이었다. 또한 유기물 함량은 유기 생 우분(81.73 %) > 유기퇴적우분(75.52 %) > 계분부산물(68.25 %) > 유기발효돈분(63.37 %) > 돈분부산물(45.27 %) > 유기발효계분(32.05 %) 순이었다.

2) 수수×수단그라스 교잡종의 건물수량은 1차에서는 유기발효계분(11.60 ton/ha)이 가장 많았으나 계분부산물퇴비(10.13 ton/ha), 돈분부산물퇴비(9.07 ton/ha)와의 유의차는 없었고, 2차 역시 유기발효계분(8.00 ton/ha)이 가장 많았으나 계분부산물퇴비(6.27 ton/ha), 돈분부산물퇴비(6.13 ton/ha)와의 유의차는 없었다($p<0.05$).

3) CP 수량은 1차에서는 유기발효계분(0.69 ton/ha)이 가장 많았으나 돈분부산물퇴비(0.56 ton/ha), 계분부산물퇴비(0.55 ton/ha), 유기 생 우분(0.55 ton/ha)과의 유의차는 없었고, 2차에서는 유의차가 없었다($p<0.05$).

4) TDN 수량은 1차에서는 유기발효계분(6.51 ton/ha)이 가장 많았으나 계분부산물퇴비(5.80 ton/ha), 돈분부산물퇴비(5.08 ton/ha)와의 유의차는 없었고, 2차 역시 유기발효계분(4.80 ton/ha)이 가장 많이 나왔으나, 계분부산물퇴비(3.70 ton/ha)와 유의차는 없었다($p<0.05$).

5) 상대사료가치(RFV)는 1차에서는 계분부산물퇴비 시비구가 80.66으로 유의하게 높았으나, 2차에서는 유기퇴적우분을 제외한 5개 시비구의 유의차는 없었다($p<0.05$).

6) K는 유기발효계분(0.11 head/ha/yr)이 가장 높았으나 계분부산물퇴비(0.10 head/ha/yr), 돈분부산물퇴비(0.09 head/ha/yr)와 유의차는 없었고, K_{CP} 역시 유기발효계분(7.23 head/ha/yr)이 가장 높게 나왔으나 돈분부산물퇴비(6.41 head/ha/yr), 유기 생 우분(6.15 head/ha/yr), 계분부산물퇴비(5.97 head/ha/yr)와의 유의차는 없었다($p<0.05$). 또한 K_{TDN} 은 유기발효계분(8.90 head/ha/yr)이 가장 높게 나왔으나 계분부산물퇴비(7.49 head/ha/yr)와 유의차는 없었다($p<0.05$).

7) 이상의 결과로 보았을 때, 유기발효계분이 수단그라스의 생산성, 사료가치 및 가축사육능력에서 가장 우수할 것으로 판단된다.