

Research Article

말방목 부실초지의 목초생산성 향상 연구

김영진¹, 송상택², 황경준^{3*}, 김시현⁴, 박남건⁵

¹한국마사회

²제주농업생명과학박사연구회

³한국공항

⁴한농바이오산업(주)

⁵난지축산연구소

A Study on the Improvement of Pasture Productivity in a horse grazing low productive pasture

Young Jin Kim¹, Sang Taek Song², Kyung Jun Hwang^{3*}, Si Hyun Kim⁴ and Nam Gun Park⁵

¹Korea Racing Authority

²Jeju Doctoral Research Institute for Agricultural Life Science

³Korea Airport Service

⁴Hannon Bio Industry Corp.

⁵Subtropical Livestock Research Institute

ABSTRACT

In this study, we created grassland establishment(paddock No.39), grassland improvement(Paddock No.44), and tall fescue seeding(paddock No.64), and the rate botanical composition, DM yield, nutritive value were examined through 2016 to 2017.

The rate of botanical composition was 81% in 2016, 75% in 2017, up to 21% higher than No.39 67%, 60%, No.44 58% and 54%. The annual average DM yield was the highest at 13,234kg/ha in the district, followed by No.39, No.44, followed by 10,636kg/ha and 10,235kg/ha, respectively.

The crude protein content was the highest at No.39 12.16%, with No.44 and No.64 showing 10.7%, respectively. NDF content (average for two years) was 55.90% in No.44 and No.39, slightly lower than 58.42% and 57.00%, respectively. The two-year ADF average content was 31.07% for the same trend as the NDF capacity in the No.44, below 31.71% and 32.65%, respectively.

To sum up the results, Although there was a high level of incentive sowing plot(No.39) in nutritive value, considering the botanical composition and productivity of the pasture, it is also deemed desirable to have a tall fescue plot(No.64).

(Key words : Dry matter, Tall fescue, CP, NDF, ADF)

I. 서론

말산업육성법 제정(2011.9)으로 단일 축종으로는 국내최초로 말은 한우, 돼지 등과 같이 국가기간 산업으로 자리매김하는 축종이 되었다. 말을 사육하는데 있어서 목초는 사육비를 감소시키고 건강을 유지시켜 주는데 매우 중요한 역할을 하고 있다 잘 관리된 양질의 목초는 말에게 좋은 사료가 되며 말이 필요로 하는 대부분의 양분을 공급하여 줄 수 있다(Kim et al., 1991). 말은 방목습성이 일반 초식동물인 소와 달리 목

초를 선택하여 채식하는 경향이 높아 기호성이 낮은 목초가 우점되는 경향이 있다. 또한 다른 가축보다 활동하는 운동량이 많기 때문에 말 발굽에 의한 목초 손상률도 높아 목초의 밀도가 떨어지고 나지율이 높은 편이다(Lee et al., 2007).

초지는 한번 조성하여 오랫동안 이용하는 것이 경제적인 측면에서 좋으나 대체로 조성 후 4-6년이 경과하면 생산성이 줄게 되고 초종이 단순화되며 잡초가 발생하게 되는 이유 등으로 생산성이 급격히 저하하게 되는데, ha 당 생초수량 10,000kg(건물수량 2,000kg) 이하로 내려가게 되면 초지 갱신

* Corresponding author : Kyung Jun Hwang, Korea Airport Service, Jeju 217, Korea.

Tel: +82-64-780-3930, Fax: +82-64-800-8906, E-mail: kjhwang@cas.co.kr

이 필요하다(Kim et al., 1991). 말 생산 농가 초지 구성은 주로 한지형목초(페레니얼 라이그라스, 오차드그라스 등) 위주로 구성되어 있어 여름철 생육저하 및 하고현상으로 인한 조사료의 생산성 및 방목지속성 감소, 특히 최근 기후온난화로 인해 이에 알맞은 난방형 목초 도입 등으로 안정적인 조사료 생산 초지 이용률 극대화가 필요하다(Korea racing authority, 2014). 또한 기존의 목초 조합을 톨 페스큐, 오차드그라스 등의 화분과 목초와 두과 목초를 혼파 조합한 결과 기간이 경과함에 따라 두과 목초 등에 의한 화분과 목초의 생육저하로 부실초지가 다량 발생하는 등 방목효율을 저하시키는 문제점이 있다(Korea Racing Authority, 2010). 특히 말은 반추가축과는 달리 자주, 그리고 오랜 시간 동안 방목섭취를 하며 하나의 밭급(단체)을 가지고 있어 답압에 의한 방목지의 피해가 크며, 제주지역에서의 경주마 사육형태는 오차드그라스, 톨 페스큐, 레드톱 등 비교적 목초비율이 높은 개량초지에서 방목하면서 농후사료를 보충 급여하는 형태, 야초지에서 방목을 하면서 농후사료를 급여하는 형태 및 마사주변 운동장에서 사사위주의 형태로 사육되고 있고(Oh et al., 1996), 목초 식생 구성율은 신규초지의 경우 목초 47%~54%, 잡초 및 고사주 36%~55%, 기성 개량초지는 목초 15%~19%, 잡초 및 고사주가 80% 내외로 조사되었으며(Kim and Choung, 1996), 제주 지역 해발 400m 내외 지역에서는 티머시, 오차드그라스, 페레니얼 라이그라스 및 화이트클로버 혼파조합이 시기별 생산성과 기호성을 고려할 때 말 방목초지로 활용할 수 있다고 보고하였다(Lee et al., 2007).

따라서 말 방목에 따른 초지 부실화 및 이용연한이 짧아진 초지 갱신의 필요성이 대두됨에 따라 제주지역에서 기후환경, 말 특성(섭취 및 행동)을 고려한 방목지조성과 생산성을 유지할 수 있는 목초의 선발 및 이용체계 구축이 필요한 실정으로 본 연구는 갱신 혼파(신규초지 조성), 보파(혼파) 및 톨 페스큐(단파) 갱신구로 구분하여 목초의 생산성 및 사료가치를 구명하기 위해 본 사업을 수행하였다.

II. 재료 및 방법

본 시험의 공시포장은 제주 동부지역 해발 450m에 위치한 한국마사회 제주 경주마 육성목장 방목지 패독(39번, 44번, 64번)을 활용하였다. 처리구는 신규로 혼파 초지조성을 한 갱신 혼파구(intensive sowing plot=paddock No.39;10,000m²), 기성 초지의 생산성이 저하된 목초지에 갱신훈파구와 동일한 목초 혼파조합으로 보파를 통해 초지를 조성한 보파 혼파구

(surface sowing plot=paddock No.44;19,063m²) 그리고 톨 페스큐 단일 초종으로 신규초지를 조성한 톨페스큐 단파구(tall fescue plot=paddock No.64;13,864m²)로 하였다.

처리별 혼파조합은 갱신 시험포는 파종량 40kg/ha(오차드그라스 25kg/ha, 페레니얼 라이그라스 15kg/ha), 보파 혼파구 20kg/ha(초종명 오차드그라스 12.5kg/ha, 페레니얼 라이그라스 7.5kg), 톨 페스큐 단파구 40kg/ha으로 공시하여 2014년 9월 21일에 산파로 파종하였다. 시비량(kg/ha)은 기비로 N-P-K=80-250-70, 추비로는 시험기간 내(2016~2017) 매년 N-P-K=150-150-120kg/ha를 사용했고 봄·가을로 구분하여 각각 60%와 40%로 분시하였다.

시험기간 동안의 온도와 강수량은 Table 1에서 보는 바와 같다. 목초의 생육시기인 4월부터 10월까지 최소 66.4mm에서 최대 437.3mm의 강수량을 보여 목초 생육에 알맞은 것으로 사료되나 2017년의 7월과 8월 하고기에 427.5mm와 437.3mm의 강우량을 보였으며 강우 횟수는 3회에 거쳐 집중적으로 내려 목초생육에는 큰 의미가 없었던 것으로 사료된다. 또한 월 평균 기온이 25°C가 넘는 달은 7월과 8월로 나타났으며 시험기간 동안의 전체적인 기후특성은 평년과 비교하여 평균 강수량이 다소 많았으며 평균기온도 1°C 이상 높았으며 2017년 7월에는 2.6°C 높은 기온을 보였다.

목초 생산성과 목초와 잡초의 비율을 측정하기 위하여 매 시험구마다 말 방목으로부터 보호하기 위하여 보호케이지(2m×2m)를 3개소(3반복)씩 설치하여 조사하였다. 목초 구성률은 생초수량 측정을 위한 보호케이지에서 일정량을 취한 후 목초와 잡초로 구분하여 조사하였다. 생초 수량은 처리구별 케이지 전체를 채취하여 ha당 수량으로 환산하였으며 건물수량은 각 처리구별로 300g~500g의 시료를 채취하여 생초 중량의 무게를 재고 70°C 열풍건조기에서 48시간 이상 건조 후 건물함량을 계산한 다음 ha당 수량으로 환산하였다. 식물체 분석을 위해서는 건조된 시료를 20 mesh mill로 분쇄한 다음 플라스틱 시료통에 보관한 후 분석용 시료로 공시하였다. 조단백질 함량(crude protein, CP)은 AOAC (1990)법에 의해서 분석하였고 중성세제섬유소(neutral detergent fiber, NDF), 산성세제섬유소(acid detergent fiber, ADF) 함량은 Goering 및 Van soest(1970)법에서 사용되는 시약을 이용하여 Ankom fiber analyze로 분석하였다. 사초의 무기물(P, K, Ca, Na, Mg)은 Yoshida(1983) 등의 방법에 의해 추출하여 P는 비색법으로 UV Spectrophotometer를 이용하여 측정하였고 K, Ca, Na, Mg은 Atomic Absorption Spectrophotometer로 측정하였다(Perkin-Elmer Corporation, 1982).

Table 1. Mean temperature and precipitation at Seongsanpo during experiment.

	Mean Temp.(°C)	Low Temp.(°C)	Max. Temp.(°C)	Precipitation(mm)
2016 April	15.2	11.1	19.4	294.4
May	18.2	14.1	22.3	197.8
June	21.5	19.0	24.3	241.3
July	26.1	23.8	28.9	170.2
August	27.9	24.7	31.7	81.4
September	23.4	21.0	26.1	276.1
October	19.8	17.4	22.6	280.2
November	13.1	9.6	16.9	92.9
December	9.0	5.3	12.9	144.0
2017 January	6.0	2.9	9.7	55.5
February	6.0	1.7	10.2	86.3
Mar.	9.1	4.8	13.2	60.4
April	15.1	10.7	19.4	106.7
May	18.5	13.6	23.4	66.4
June	21.7	18.0	25.6	141.2
July	27.5	24.6	31.0	427.5
August	27.5	24.6	31.1	437.3
September	23.5	20.5	27.0	98.3
October	18.9	16.1	21.8	389.1
November	11.7	7.4	16.0	16.5

III. 결과 및 고찰

1. 목초와 잡초 구성율

본 시험의 처리구는 처리별 초지의 신규조성(No.39), 부실 초지의 보파(No.44) 및 툴 페스큐 단일과종(No.64)구에 대한 특성을 비교·조사하는 시험으로 식생분류는 목구내의 목초와 잡초의 구성 비율을 조사하였으며 그 결과는 Fig. 1에서 보는 바와 같다. 조사기간 동안 목초비율이 가장 높은 구는 No.64로 2016년 81%, 2017년 75%로 No.39 67% 및 60%, No.44 58% 및 54%보다 최대 21%나 높은 목초비율을 보였다. 이러한 요인은 2016년과 2017년 여름철 2~3회에 걸쳐 집중 강우로 인한 강수량은 많았으나 평균 기온 25°C이상의 고온지속으로 극심한 하고현상 때문에 오차드그라스와 페레니얼 라이그라스 혼과구인 No.39와 No.44구가 툴 페스큐 단과구인 No.64에 비해 목초 고사률이 높았고 나지에는 잡초 침입이 높았던 것으로 사료된다. 이러한 결과는 오차드그라스와 페레니얼 라이그라스 위주의 초지가 여름철에는 하고를 받아 식생구성율이 급격히 감소한 반면 툴 페스큐 초지에서

는 목초비율이 높았다는 Hwang et al.(2016)의 보고와 유사하였고 Jung et al.(2017)이 부실초지에 툴페스큐 위주의 보파구에서 목초비율이 80%정도까지 안정적으로 유지되었다는 보고와도 유사한 경향을 보였다.

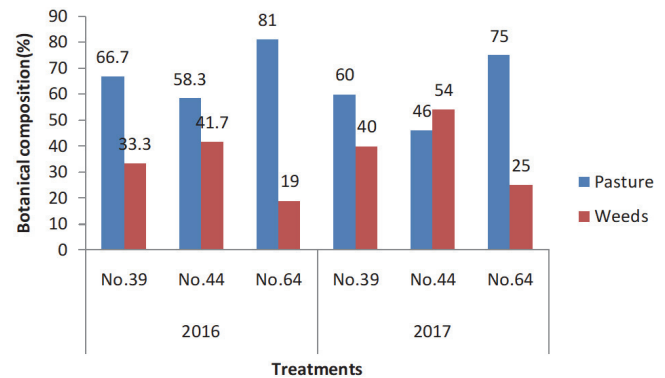


Fig. 1. Botanical composition by treatments. (No.39; intensive sowing plot, No.44; surface sowing plot, No.64; tall fescue plot)

2. 목초의 생산성

각 처리별 사초에 대한 건물 생산량은 Table 2과 같다. 2016년과 2017년 모두 No.64(톨 페스큐 단파)구가 13,237kg/ha 및 13,232kg/ha로 타 처리구보다 높은 일정한 생산성을 보였다. 이러한 요인은 오차드그라스와 페레니얼 라이그라스 혼파 목초구가 여름철 고온에 의한 하고피해 때문으로 사료되며 이러한 결과는 수량성에서 톨 페스큐 위주 혼파조합은 3년차에서 톨 페스큐가 안정적으로 정착하면서 오차드그라스위주의 혼파조합보다 잡초침입 없이 상대적으로 높은 수량을 보였다는 Jung et al.(2017), Kim et.al.(2016) 및 Hwang et al.(2016)의 보고와 유사하였다.

연도별로는 2016년에는 No.64구가 13,237kg/ha로 타 처리구보다 30%~47% 높은 생산성을 보였다. 2017년엔 1차 수량조사 시 10,001kg/ha로 매우 높은 생산성을 보인 No.44구가 연간 13,459kg/ha를 보여 가장 높은 생산성을 보였으며, No.64 및 No.39가 각각 13,232kg/ha와 12,042kg/ha 순으로 비교적 높은 생산성을 보였다. 처리 간에는 2년 평균 생산량은 No.64구가 13,233.5kg/ha로 가장 높았으며 그 다음 No.39, No.44가 각각 10,636.0kg/ha 및 10,235.0kg/ha 순이었다. 또한 모든 처리구에서 봄철(1차) 수량이 연간 생산량에 61%~66%가 생산되어 Seo et al.(1998)이 오차드그라스와 톨 페스큐 목초는 계절에 따라 생산량의 변이가 심한데 봄에는 수량이 최대 60%정도 나타내다 여름철에는 하고현상 등으로 수량이 현저히 저하된다는 보고와 유사한 결과를 보였다.

3. 사료가치

각 처리별 사초에 대한 조단백질함량에 대한 조사결과는 Table 3과 같다. 조사기간 연평균 조단백질함량을 보면 No.39(갱신훘파)가 12.16%로 가장 높았고, N0.44(보파혼파)와 No.64(톨 페스큐 단파)가 각각 10.75%와 10.73%를 보였다. 연도별로 보면 2016년도의 처리별 평균 CP함량이 11.51%로 2017년 평균 10.91% 보다 높은 함량을 보였으나 오차드그라스 및 톨 페스큐 단파시 CP 함량이 12.9%와 11.2%였다는 보고(Hwang et al., 2016)보다는 다소 낮았다. 반면 중부산간초지에서의 혼파조합 목초의 CP 함량이 14.56%였다는 Kim et al.(2016)의 보고와 조사료의 단백질이 16.5%~18.16%라는 Chae et al.(2015)의 보고보다는 훨씬 낮은 함량을 보였다.

사초에는 식물의 구조를 형성하는 세포벽 물질(셀룰로오스, 헤미셀룰로오스, 리그닌)의 양은 급여사료의 부피 또는 채워주는 역할을 하기 때문에 가축의 섭취량과 밀접한 관계가 있다. NDF는 가축의 건물섭취량과 부의 상관관계이므로 조사료 내 NDF함량이 증가하면 가축의 섭취량은 감소한다. 그리고 사초의 숙기가 진행될수록 NDF함량은 증가한다. 한편 ADF는 가축에 있어서 조사료의 소화율과 부의 상관관계이므로 ADF 함량이 증가하면 소화율은 감소하게 된다. 따라서 조사료가 주사료로 공급되는 말 방목에 있어서 NDF와 ADF 분석은 매우 중요하다. 본 시험의 처리별 NDF와 ADF 함량은 Table 3과 같다. 목초의 NDF 함량을 2년 평균 처리별 비교시 No.44구가 55.90%로 No.64 및 No.39가 각각 58.42%

Table 2. Dry matter yield by treatments(kg/ha)

Items		2016	2017	Mean
No.39	1st	5,200	8,718	6,959.0
	2nd	2,493	1,246	1,869.5
	3rd	1,537	2,078	1,807.5
	Total	9,230	12,042	10,636.0
No.44	1st	2,531	11,001	6,766.0
	2nd	2,717	819	1,768.0
	3rd	1,763	1,639	1,701.0
	Total	7,011	13,459	10,235.0
No.64	1st	7,151	9,064	8,107.5
	2nd	3,453	1,680	2,566.5
	3rd	2,633	2,488	2,560.5
	Total	13,237	13,232	13,233.5

* No.39; intensive sowing plot, No.44; surface sowing plot, No.64; tall fescue plot

Table 3. The CP, NDF, ADF by treatments(%)

Items	Year	CP	NDF	ADF
No.39	2016	12.71	52.75	28.10
	2017	11.61	61.25	35.31
	Mean	12.16	57.00	31.71
No.44	2016	10.90	50.68	26.82
	2017	10.60	61.11	35.31
	Mean	10.75	55.90	31.07
No.64	2016	10.93	55.96	30.16
	2017	10.53	60.85	34.93
	Mean	10.73	58.41	32.55

*CP; crude protein, NDF; neutral detergent fiber, ADF; acid detergent fiber

*No.39; intensive sowing plot, No.44; surface sowing plot, No.64; tall fescue plot

와 57.00%에 비해 다소 낮았다. 연도별로 보면, 2016년에 생산된 사초내 NDF 함량이 비교적 낮아 No.44가 50.68%로 가장 낮았고, No.39 및 No.64도 각각 52.75% 및 55.96%로 연평균 함유량보다 낮은 농도를 보였다. 반면 2017년에는 NDF 농도가 처리간 농도차가 적어 60.85%~61.25%를 보였다. 사초 중 ADF함량(2년 평균)은 No.44구가 NDF함량과 동일한 경향으로 31.07%로 No.39 및 No.64 각각 31.71% 및 32.65% 보다 낮은 것으로 분석되었으며, ADF 또한 NDF와 유사한 경향으로 2016년도에 No.44, No.39 및 No.64에서 각각 26.82%, 28.10% 및 30.16%로 2017년도 34.93%~35.31% 보다 낮은 함량을 보였다.

2016년~2017년에 수확한 시료를 대상으로 사초에 대한 무기물함량은 조사한 결과는 Table 4와 같다. P의 함량(평균값)은 No.44 및 No.64구가 0.29%로 No.39 0.27% 보다 높았으며 2016년 No.44구가 0.31%로 가장 높았고 2017년 No.64가

0.30%로 가장 높게 나타났다. K 함량은 2.23%~3.83%의 농도를 보였으며 처리 간에는 No.44구가 2년 평균 3.03%로 가장 높았고 그 다음 No.39와 No.64가 각각 3.01% 및 2.81%를 보였다. 또한 사초 생산년도에 따라 큰 편차를 보여 2017년도의 경우 No.44, No.39 및 No.64가 각각 3.83%, 3.69%, 3.08%를 2016년도에 비해 높은 농도를 보였다. Ca함량은 0.18%~0.38%를 보여 생산연도 및 처리간 함량차가 큰 것으로 조사되었다. 2년 평균치로는 No.39구가 0.28%로 가장 높았고 No.44구 및 No.64구가 각각 0.26% 및 0.22%를 보였다. 연도별로 보면 2016년 No.39구에서 0.38%로 동년 No.64구 0.19%보다 2배 높은 함량을 보였다. Mg함량(2년평균)은 No.39구가 0.26%로 No.44 및 No.64구 0.22% 보다 높은 함량을 보였고 처리구 중에는 2016년 No.39구에서 0.34%로 가장 높은 함량을 보였다. 가장 낮은 함량은 2017년 No.44구 0.17%였다. Na함량(2년평균)은 No.64, No.44 및 No.39구에서 각각 0.03%, 0.05% 및

Table 4. Mineral of pasture(%)

Items	Year	P	K	Ca	Mg	Na
No.39	2016	0.28	2.34	0.38	0.34	0.06
	2017	0.26	3.69	0.18	0.18	0.05
	Mean	0.27	3.01	0.28	0.26	0.06
No.44	2016	0.31	2.23	0.30	0.26	0.04
	2017	0.27	3.83	0.21	0.17	0.05
	Mean	0.29	3.03	0.26	0.22	0.05
No.64	2016	0.28	2.54	0.19	0.23	0.03
	2017	0.30	3.08	0.25	0.20	0.03
	Mean	0.29	2.81	0.22	0.22	0.03

* No.39; intensive sowing plot, No.44; surface sowing plot, No.64; tall fescue plot

0.063% 순의 높은 함량을 보였으며, 연도 간에는 큰 편차가 없는 것으로 조사되었다.

따라서 목초의 생산성, 목초구성률 및 사료가치를 고려했을 때 목초 생산성과 목초구성률은 톨 페스큐 단과구(No.64) 구가 양호한 것으로 조사됐다. 반면 사료가치 면에서는 갱신초지(No.39)가 우수한 것으로 나타났으나 목초 구성률이 낮아 초지 회복을 위한 노력이 필요한 것으로 나타났다.

IV. 요약

본 연구는 말 방목에 따른 초지 부실화 및 이용연한이 짧아진 초지에 대해 생산성을 높이기 위해 오차드그라스+페레니얼 라이그라스 혼파 경운초지(paddock No.39)과 보과초지 조성(paddock No.44) 및 톨 페스큐 단과 경운초지(paddock No.64)를 조성한 후 2016년과 2017년에 거처 목초율, 건물생산성 및 사료가치에 대해 조사한 결과는 다음과 같다.

목초비율은 No.64가 2016년 81%, 2017년 75%로 No.39 67% 및 60%, No.44 58% 및 54%보다 최대 21%나 높았다. 연평균 건물생산량은 No.64구가 13,234kg/ha로 가장 높았으며 그 다음 No.39, No.44로 각각 10,636kg/ha 및 10,235kg/ha 순이었다. 조단백질 함량은 No.39(갱신힌파) 12.16%로 가장 높았고, No.44(보과혼파)와 No.64(톨 페스큐 단과)가 각각 10.75%와 10.73%를 보였다. NDF함량(2년평균)은 No.44구가 55.90%로 No.64 및 No.39 각각 58.42%와 57.00%에 비해 다소 낮았다. ADF함량(2년 평균)은 No.44구가 NDF함량과 동일한 경향인 31.07%로 No.39 및 No.64 각각 31.71% 및 32.65% 보다 낮았다. P의 함량(평균값)은 No.44 및 No.64구가 0.29%로 No.39 0.27% 보다 높았고, K 함량은 2.23%~3.83%의 농도를 보였으며 처리 간에는 No.44구가 2년 평균 3.03%로 가장 높았고 그 다음 No.39와 No.64가 각각 3.01% 및 2.81%를 보였다. Ca함량(2년 평균)은 No.39구가 0.28%로 가장 높았고 No.44구 및 No.64구가 각각 0.26% 및 0.22%를 보였다. Mg함량(2년평균)은 No.39구가 0.26%로 No.44 및 No.64구 0.22% 보다 높은 함량을 보였고, Na함량(2년평균)은 No.64, No.44 및 No.39구에서 각각 0.03%, 0.05% 및 0.063% 순의 높은 함량을 보였으며, 연도 간에는 큰 편차가 없는 것으로 조사되었다. 결과를 종합해보면 목초의 영양가치면에서는 갱신힌파(No.39)가 높았으나 목초 구성률 및 생산성을 고려하면 톨 페스큐 단과구(No.64)가 바람직한 것으로 나타났다.

V. 사사

본 논문은 농촌진흥청 연구사업(과제번호: PJ01022403)의 지원으로 이루어진 것이며, 이에 감사드립니다.

VI. REFERENCES

- AOAC. 1990. Association of Official Analytical Chemists, Official Methods of Analysis. 15th Edition. Washington, DC.
- Chae, H.S., Kim, N.Y., Woo, J.H., Back, K.S., Lee, W.S., Kim, S.H., Hwang, K.J., Park, S.H. and Park, N.G. 2015. Changes of Nutritive Value and Productivity According to Stockpiled Period in Mixed Orchardgrass-Tall Fescue Pasture of Jeju Region. Journal of the Korean Society of Grassland and Forage Science. 35:93-98.
- Goering, H.K. and Van Soest, P.J. 1970. Forage fiber analysis. Agricultural Handbook 379. U.S. Government Print. Office Washington, DC.
- Hwang, T.Y., Ji, H.C., Kim, K.Y., Lee, S.H., Lee, K.W. and Choi, K.J. 2016. Effect of Mixed Pature Using Domestic Varieties Orchardgrass 'Kodione' and Tall fescue 'Purumi' on Forage Yields and Botanical Composition in Middle Region of Korea. Journal of the Korean Society of Grassland and Forage Science. 36:89-97.
- Jung, J.S., Kim, J.K., Kim, H.S., Park, H.S., Choi, K.C., Lee, S.H., Jee, H.J., Choi, K.J. and Kim, W.H. 2017. The Effects of Grass Seed Mixtures using Domestic Cultivars on Botanical Composition and Dry Matter Productivity in Low Productive Hilly Pasture Central Region of Korea. Journal of the Korean Society of Grassland and Forage Science. 37:132-139.
- Kim, D.A., Kim, B.H., Kim, C.J., Kim, D.J., Kim, M.C., Bae, D.H., Seo, S., Ahn, K.J., Yoon, I.S., Lee, I.D., Lee, H.W., Kim, B.T., Jeon, W.B., Cho, M.W., Cho, J.G. and Hur, S.N. 1991. A collection of grassland science. Sunjin printing. Seoul. pp. 337, 456.
- Kim, J.G., Lee, Y.W., Kim, M.J., Kim, H.J., Jeong, S.I., Jung, J.S. and Park, H.S. 2016. Effects of Species and Seed Mixture on Productivity, Botanical Composition and Forage Quality in Middle Mountainous Pasture. Journal of the Korean Society of Grassland and Forage Science. 36:135-141.
- Kim, M.C. and Choung, C.C. 1996. A Study on Feeding, Reproduction, Meat and Milk Products, Disease and Genetic Character for Cheju Horse Industry Development. I. Monthly changes of herbage production comparing new pasture of horse farm with old pasture. Journal of the Korean Society of Grassland. 16:61-68.
- Korea Racing Authority. 2010. Report on the Jangsu Racing Ranch.
- Korea Racing Authority. 2014. A Study on Appropriate hybridization for horse grazing and the Identification of the Period. Final result report.

- Lee, C.E., Park, N.G., Park, H.S., Oh, W.Y., Ko, M.S., Kim, D.H. and Kang, D.H. 2007. Changes in the Productivity and the Percentage of Grasses Intake in Different Mixture Grazed by Thoroughbred Horses. *Journal of the Korean Society of Grassland*. 27:123-128.
- Oh, W.Y., Park, N.G., Lee, J.E. 1996. A Study on the Promotion of Standard Cattle Ranch for Production Cost Reduction. Rural Development Administration Jeju Agricultural Research Institute Annual Research Report. p. 60.
- Seo, S., Han, Y.C., Lee, D.K. and Park, M.S. 1988. Seasonal Distribution of Production in Cool-Season Grasses; I. Grass growth and seasonal distribution of production in orchardgrass dominated pasture. *Journal of the Korean Society of Grassland and Forage Science*. 30:130-136.
- (Received : September 28, 2018 | Revised : November 8, 2018 | Accepted : November 9, 2018)