

하고 피해 초지의 갱신전과 후의 건물수량 및 사료가치 비교 연구

이인덕 · 이형석* · 김선균*

Comparative Studies on the DM Yield and Quality Before and After Pasture Renovation of Summer Depression Damaged Pasture

In Duk Lee, Hyung Suk Lee* and Seon Kyun Kim*

Abstract

This study was conducted to evaluate the dry matter yield and quality of the before and after renovation of summer depression damaged pasture, and carried out at Chungnam National University from 1997 to 1999. The yield of DM in first and second year of after renovation, comparing with those of before renovation(6,547kg/ha), significantly increase obtained 12,291kg/ha and 13,501kg/ha, respectively($P<0.05$). In the chemical composition, CP content and DM digestibility were markedly increased comparing with those of before renovation($P<0.05$), but the contents of NDF, ADF, cellulose and lignin were decreased respectively($P<0.05$). In the botanical composition, weeds after renovation was markedly decreased comparing with before renovation, but increased the percentage of herbage in summer depression damaged pasture. The results from this study, It is proved that a renovation method, which was conducted by two times of reseeding and raking, was effective in recovering botanical composition of herbage, and enhancing productivity and upgrading quality in summer depression damaged pasture.

(Key words : Renovation, Reseeding, Summer depression)

I. 서 론

북방형 위주의 혼파초지에 있어서 여름 철 하고 피해는 초지의 생산성 및 경제연한을 낮추는 주요인이라 하겠다. 하고 피해를 입은 혼파초지는 밀도가 저하되어 나지가 생기게 되고, 여기에 고

온기에 생육이 왕성한 잡초가 침입하게 되면 목초의 식생비율이 낮아지고 단위면적당 목초의 수량과 사료가치가 저하되어 결국 부실초지로 이어지게 된다(박, 1991). 따라서 여름 철 하고 피해를 입은 초지를 원상태로 회복시키는 일은 초지관리 측면에서 매우 중요하다고 하겠다(이, 1992). 일반

충남대학교 농과대학(College of Agriculture, Chungnam National University, Taejon 305-764, Korea)

* 우송정보대학교(Woosong Information College, Taejon 300-715, Korea)

적으로 초지의 밀도가 높은 경우에는 추비만으로 간단히 초세를 회복할 수 있고, 밀도는 낮으나 잡초가 적고 토양비옥도가 높은 초지에서는 보파만으로 초세를 회복할 수도 있다. 그러나 양축농가의 개인 입장에서는 갱신비용이 많이 드는 완전갱신방법도 좋겠지만, 간단한 지표처리 후 시비와 보파를 통하여 갱신할 수 있는 간이갱신방법(김 등, 1997; 김 등, 1986; 박, 1997)이 농가단위에서는 더 현실적인 갱신방법이라 하겠다. 본시험에서는 하고 피해를 입은 부실초지를 대상으로 지표면을 갈퀴질로 간단히 처리한 후 보파초종을 달리하여 2회 보파 + 갈퀴질의 방법으로 초지를 갱신하였을 때 갱신전과 후의 건물수량과 사료가치를 비교 검토하여 부실초지에 대한 갱신의 중요성과 효과를 강조하고자 시험을 수행하였다.

II. 재료 및 방법

본 시험은 충남대학교 농과대학 초지시험 포장에서 1997년 8월부터 1999년 10월까지 수행하였다. 시험에 공시된 혼파초지는 1995년 9월 12일 파종량 30kg/ha를 기준으로 orchardgrass(OG) 50% + tall fescue(TF) 20% + perennial ryegrass(PR) 10% + Kentucky bluegrass(KB) 10% + white clover(WC) 10%를 조합하여 경운 초지조성방법으로 조성된 혼파초지였으며, 갱신 전인 1997년 3회 예취시(7월 28일)에 조사한 식생비율은 OG 6% + TF 9% + PR 2% + WC 18% + 잡초 65%로 이루어진 하고 피해를 입은 부실초지에서 시험을 수행하였다. 갱신방법은 2회에 걸쳐 걸뿌림 + 갈퀴질방법으로 하였는데, 1회 보파는 1997년 8월 27일 OG 55% + TF 25% + PR 10% + KB 10%를 파종량 30kg/ha 기준으로 화분과 초종만 보파하였다. 2회 보파는 1998년 3월14일 OG 40% + TF 20% + alfalfa(AA) 20% + red clover(RC) 20%를 10kg/ha 기준으로 상번초형의 화분과와 두파초종(AA, RC)만을 보파하였다. 시험구 배치는 갱신전과 후로

나눈 2처리 4반복으로 수행하였다. 시험기간중 연간 시비량은 N 120-P₂O₅ 100-K₂O 100kg/ha를 기준으로 시비하였다. 건물수량은 예취시 마다 조사한 생초수량에 건물율을 곱하여 산출하였다. Crude protein(CP)은 AOAC(1990) 방법으로, neutral detergent fiber(NDF), acid detergent fiber(ADF) 및 lignin은 Goering과 Van Soest(1970) 방법으로, cellulose는 Crampton과 Maynard(1938) 방법으로 분석하였다. Hemicellulose는 NDF와 ADF의 차이로 구하였다. Dry matter digestibility (DMD)는 Tilley와 Terry(1963)의 방법으로 분석하였다. 조단백질 및 가소화건물수량은 각 예취시 건물수량에 각 예취시 시료의 CP 함량 및 *in-vitro* 건물소화율을 곱하여 산출하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 건물수량

갱신전과 후의 ha당 건물수량을 비교해 보면, 갱신 전(6,547kg)에 비하여 갱신 후 1년차(1998)에는 건물수량이 현저히 증가되어 12,291kg에 달하였고(P<0.05), 갱신 2년차(1999)에는 13,501kg의 건물수량을 얻어서 갱신 전에 비하여 갱신 후의 건물수량이 증가되는 결과를 얻었다. 한편 갱신 후 연차가 경과함에 따른 건물수량의 변화는, 갱신 1년차에 비하여 2년차의 건물수량이 증가되는 결과를 확인할 수 있었다. 이는 목초의 식생비율보다는 오히려 나지에 발생한 잡초의 식생비율(65%)이 높아서 건물수량이 낮았던 갱신전에 비하여 1회 보파(1997. 8)와 2회 보파(1998. 3)를 통하여 부실초지를 갱신한 후에는 목초의 식생비율이 현저히 증가되었기 때문에 건물수량이 높아졌던 것이라 하겠다. 이러한 건물수량의 증가는 1회 보파하여 얻어진 1년차보다는 2회 보파하여 얻어진 2년차에 건물수량이 더 높았던 것으로 보아, 1회 보파하는 것보다는 2회 보파하는 것이 갱신의 효과를 더 높일 수 있음을 암시하고 있다고 하겠다. 최 등

(1988)은 잡초가 80% 우점된 부실초지를 제초제 + 화입 + 걸뿌림보파 + 갈퀴 + 진압방법으로 갱신함으로써 건물수량이 증가되었음을 보고하였고, 박 등(1997)은 소리쟁이가 우점한 부실초지를 제초제 + 보파의 방법으로 갱신하였을 때 건물수량이 105~141% 증수되었다고 하였다. 또한, 박(1997)은 애기수영우점 부실초지를 제초제 + 석회 + 보파 + 제초제방법으로 갱신하였을 때 건물수량이 21% 증가하였다고 보고한 바 있다. 이외에도 황 등(1990)은 무 보파에 비하여 보파할 경우 건물수량이 8~30% 증수되었다고 보고하였으며, 김 등(1992)도 무 보파에 비하여 보파하였을 때가 건물수량이 59% 증수되었다는 연구결과를 보고하였다. 이와 같은 양상은 본 시험의 2회 보파 + 갈퀴질에 의한 시험결과에서도 갱신 전에 비하여 갱신 후의 건물수량이 현저히 증가되는 결과를 확인할 수 있었다.

2. 화학적 성분과 건물소화율

갱신 전과 후의 화학적 성분과 건물소화율을 비교한 결과는 표 2에서 보는 바와 같다. 잡초의 식생비율(65%)이 높았던 반면에 목초의 식생비율이 낮았던 갱신 전에 비하여 갱신 후 1년차와 2년차는 모두 CP 함량과 건물소화율이 현저히 증가되었고, 반대로 NDF, ADF, cellulose 및 lignin 함량 등은 감소되는 양상을 보였다($P<0.05$). 갱신 후 1년차와 2년차는 화학

적 성분과 건물소화율에 큰 차이는 없었으나, CP 함량은 2년차가 높은 결과를 보였다($P<0.05$). 이러한 결과는 잡초나 야초에 비하여 목초는 CP 함량과 건물소화율이 높은 반면에 섬유소물질의 함량이 낮았다는 이(1988) 및 이(1989) 등의 보고와, 두과목초의 식생비율 증가가 CP 함량과 건물소화율을 높인데 영향을 주었다는 Cordova와 Wallace(1975) 및 이 등(1987)의 보고를 종합하여 볼 때, 본 시험에서도 잡초율이 높았던 갱신 전에 비하여 목초율과 두과비율이 높았던 갱신 후가 CP 함량과 건물소화율이 현저하게 높았고, 섬유소물질의 함량이 낮았던 것이라 하겠다. 박(1991)도 저위생산 초지를 제초제 + 걸뿌림 보파방법으로 갱신하였을 때 식물상이 개선되었다고 하였으며, 이때 초지의 사료가도 108% 증수되었다는 결과를 보고하였다. 박 등(1997)도 애기수영우점초지를 제초제 + 보파하여 갱신함으로써 양분 생산량이 88~141% 증수되었다고 하였으며, 박(1997)도 애기수영우점초지를 제초제방법으로 갱신하였을 때 초지의 사료가가 2.76에서 6.20~6.56으로 개선되었음을 보고한 바 있다. 이러한 양상은 갱신 전에 비하여 갱신 후에 사료가치가 개선되었던 본 시험결과에서도 확인할 수 있었다.

3. 조단백질 및 가소화건물 수량

조단백질 수량과 가소화건물 수량은 갱신 전에 비하여 갱신 후에는 이들 수량이 현저히 증가되는

Table 1. Comparison of DM yield before and after renovation of summer depression damaged pasture

	Year	Cutting times				Total
		1st	2nd	3rd	4th	
Before renovation	1997	2,322 ^b	2,725 ^c	1,500 ^b	-	6,547 ^b
After ¹⁾ renovation	1998	2,417 ^b	4,800 ^a	2,221 ^b	2,853 ^a	12,291 ^a
	1999	4,046 ^a	3,878 ^b	3,263 ^a	2,314 ^a	13,501 ^a

¹⁾ Reseeding + raking(1st; orchardgrass 55% + tall fescue 25% + perennial ryegrass 10% + Kentucky bluegrass 10%, 30kg/ha, 2nd; orchardgrass 40% + tall fescue 20% + alfalfa 20% + red clover 20%, 10kg/ha)

Table 2. Comparison of chemical composition and dry matter digestibility before and after renovation of summer depression damaged pasture

	Year	Cutting times	CP	NDF	ADF	Hemi-cellulose	Cellulose	Lignin	DMD
Before renovation	1997	1st	13.5	76.8	38.6	38.2	32.3	7.9	73.5
		2nd	14.1	76.9	38.2	38.7	31.9	7.1	72.4
		3rd	13.1	76.9	39.0	37.9	33.2	7.8	71.1
		Mean	13.6 ^c	76.9 ^a	38.6 ^a	38.3 ^a	32.5 ^a	7.6 ^a	72.3 ^b
After renovation	1998	1st	16.5	73.8	34.6	39.2	32.2	6.1	79.4
		2nd	20.4	72.8	34.8	38.0	29.5	5.0	81.8
		3rd	20.1	71.3	33.4	37.9	28.6	5.8	81.9
		4th	17.3	70.3	33.3	37.0	31.5	5.5	78.9
		Mean	18.6 ^b	72.1 ^b	34.0 ^b	38.0 ^a	30.5 ^b	5.6 ^b	80.5 ^a
	1999	1st	21.3	70.2	30.5	39.7	25.3	5.7	79.2
		2nd	20.5	68.7	29.2	39.1	24.2	5.5	81.9
		3rd	19.8	63.5	27.8	35.7	24.1	5.1	82.1
		4th	18.8	70.2	31.6	38.6	28.2	8.6	79.3
Mean	20.1 ^a	68.2 ^b	29.8 ^c	38.3 ^a	25.5 ^c	6.2 ^b	80.6 ^a		

CP; Crude protein, NDF; Neutral detergent fiber, ADF; Acid detergent fiber, DMD; Dry matter digestibility.

결과를 보였으며($P<0.05$), 1년차(1998)에 비하여 2년차(1999년)의 조단백질과 가소화건물 수량이 높은 결과를 나타내었다($P<0.05$). 이는 갱신 전에 비하여 갱신 후에는 건물수량(표 1)과 CP 함량 및 건물소화율(표 2)이 현저히 증가되었기 때문이기도 하지만 보파회수도 이들 수량의 증가에 미치는 영향이 컸던 것이라 하겠다. 갱신전과 후의 양분 수량의 변화에 대해서는 김 등(1992)의 보고에서도 부실초지를 무 보파하였을 때에 비하여 보파하였을 때가 조단백질 생산량이 30~54% 증수되었다고 보고하였으며, 관행보파에 비하여 자연낙종이나 입모중 보파하였을 때 조단백질 생산량이 15~19% 증가되었음을 밝히고 있어, 갱신 전에 비하여 갱신 후에 양분 생산량이 증가되었던 본 시험결과도 이에 부합된다고 하겠다.

4. 식생변화

갱신 전 초지의 식생구성비율을 조사한 결과는 표 3에서 보는 바와 같다. 갱신 직전(3회 조사시)에 조사한 목초와 잡초의 식생구성비율은 목초의 식생비율이 35%였는데 반해 잡초의 식생비율은 65%로 높았으나 갱신 후 1년차(1998)에는 목초의 식생비율이 91~98%에 달하였고, 2년차(1999)에는 목초의 식생비율이 100%에 달하는 결과를 나타내 갱신에 의해 초생이 회복되는 양상이 뚜렷하게 나타났다고 하겠다.

한편, 두과목초의 식생비율은 갱신 전에는 white clover가 12~18% 범위로 식생이 유지되었으나 갱신 1년차(1998)에는 18~32%로 증가되었고, 갱신 2년차(1999)에는 2회 보파한 alfalfa와 red clover의 영향으로 두과목초의 식생비율이 35~43%의 범위로 1년차

Table 3. Comparison of CPDM and DDM yields before and after renovation of summer depression damaged pasture

	Before renovation		After renovation	
	1997	1998	1998	1999
CPDM	1,320 ^c	2,319 ^b	2,319 ^b	2,738 ^a
DDM	7,010 ^c	9,915 ^b	9,915 ^b	10,727 ^a

^{a, b} Means in the same row with different letters were significantly different (P<0.05).

CPDM; Crude protein dry matter, DDM; Digestible dry matter.

Table 4. Comparison of botanical composition before and after renovation of summer depression damaged pasture

	Year	Cutting times	OG	TF	PR	KB	WC	AA	RC	Weed
Before renovation	1997	1st	32	34	11	7	12	-	-	4
		2nd	18	26	6	2	17	-	-	31
		3rd	6	9	2	+	18	-	-	65
After renovation	1998	1st	36	25	10	5	22	-	-	2
		2nd	40	30	5	3	18	-	-	4
		3rd	39	25	5	1	21	-	-	9
	4th	22	32	5	3	32	-	-	6	
1999	1st	25	26	8	5	21	5	10	+	
	2nd	28	29	5	3	18	5	12	+	
	3rd	23	30	4	2	15	8	18	+	
	4th	21	31	3	2	11	7	25	+	

OG; Orchardgrass, TF; Tall fescue, PR; Perennial ryegrass, KB; Kentucky bluegrass, WC; White clover, AA; Alfalfa, RC; Red clover.

보다 높게 유지되는 결과를 가져왔다. 따라서 전체적으로 보면 갱신 전에 비하여 갱신 후는 목초의 식생 비율이 현저히 높아졌으며, 화본과와 두과목초의 식생비율도 균형을 이루었다고 하겠으며, 특히 잡초율이 현저하게 감소되는 결과를 확인할 수 있었다. 이는 하고 피해를 입은 부실초지를 갱신을 해 줌으로써 목초의 식생이 다시 빠르게 회복되었기 때문이라 하겠는데, 박(1991)도 저위생산초지를 갱신해 줌으로써 초지의 식물상이 개선되었다고 하였으며, 황 등(1990)은 무보파에 비하여 보파하였을 때 목초율이

현저히 향상되었음을 보고한 바 있다.

IV. 적 요

본 시험은 하고피해를 입은 갱신전의 부실초지를 2회 보파 + 갈퀴질의 방법으로 갱신하였을 때 갱신 전과 후의 건물수량, 화학적 성분 및 식생비율 등을 비교 검토하여 갱신의 중요성과 효과를 구명하고자 1997년 3월부터 1999년 12월까지 충남대학교 농과대학 시험포장에서 수행하였으며, 언

어진 결과는 다음과 같다.

건물수량은 갱신 전(6,547kg/ha)에 비하여 갱신 후에는 증가되는 결과를 보여, 1년차(1998)에는 12,291kg/ha, 2년차에는 13,501kg/ha으로 현저히 건물수량이 증가되는 결과를 보였다(P<0.05). 화학적 성분은 갱신 전에 비하여 갱신 후에는 CP 함량과 건물소화율이 현저히 증가되었던(P<0.05) 반면에, NDF, ADF, cellulose 및 lignin 함량은 감소되는 결과를 얻었다(P<0.05). 한편, 이러한 결과를 토대로 산출한 조단백질 및 가소화 건물수량은 역시 갱신 전에 비하여 갱신 후에 유의적으로 증가되는 결과를 나타내었다(P<0.05). 식생비율은 갱신 전에 비하여 갱신 후에는 잡초의 비율이 현저히 감소된 반면에, 목초의 식생비율은 현저히 증가되는 결과를 가져왔다. 이상의 결과를 종합해 볼 때, 하고 피해를 입은 부실초지를 2회 걸뿌림보파 + 갈퀴질방법으로 갱신해 줌으로서 갱신 전에 비하여 갱신 후에는 현저히 목초율이 높아졌고, 건물수량과 사료가치가 증가되는 결과를 확인할 수 있었다.

V. 인용 문헌

1. AOAC. 1990. Official methods of analysis(15th ed.) Association of Official Analytical Chemists. Washington, DC.
2. Cordova, F.R. and J.D. Wallace. 1975. Nutritive value of some browse and forage species : Factors affecting forage intake by range ruminants. J. Range Managt. 38(4):305-312.
3. Crampton, F.W. and L.A. Maynard. 1938. The relation of cellulose and lignin content to the nutritive value of animal feeds. J. Nut. 15:383-395.
4. Goring, H.K. and P.J. Van Soest. 1970. Forage fiber analysis. Agr. Handbook. No. 379. ARS. USDA. Washington, D. C.
5. Tilley, J.A.M. and R.A. Terry. 1963. A two stage technique for *in vitro* digestibility of forage crops. J. Brit. Grassl. Sci. 18:104-111.
6. 김영진, 박근제, 최선식, 황석중. 1997. 제초제 처리에 의한 쑥(*Artemisia princeps*) 우점초지의 갱신효과. 한초지 17(4):357-362.
7. 김영진, 최선식, 육완방. 1992. 보파방법 및 보파시기가 부실초지의 목초율 향상 및 수량에 미치는 영향. 축시연보. 696-705.
8. 김정갑, 이상범, 서 성, 김종열. 1986. Ladino clover가 우점된 혼파초지에서 제초제처리가 식생구성 및 초지생산성에 미치는 영향. 한초지 6(2):71-77.
9. 박근제. 1991. 걸뿌림에 의한 저위생산초지의 식생개량. 한초지. 11(2):102-107.
10. 박근제. 1997. 에기수영 우점초지에서 제초제 처리에 의한 초지식생의 사료가와 생태적 특성. 한초지. 17(4):351-256.
11. 박근제, 김영진, 이종경, 김맹중, 윤세형. 1997. 제초제처리가 소리쟁이 우점초지의 수량 및 양분생산성에 미치는 영향. 한초지. 17(2):150-156.
12. 이인덕, 명 전, 송석우, 전영기. 1987. 초종구성비율이 산양의 섭취량, 소화율 및 선택채식성에 미치는 영향. 한초지. 7(1):31-36.
13. 이인덕. 1988. 면양에 의한 야초지와 개량초지의 초류이용성 비교. 한초지. 8(3):147-151.
14. 이인덕. 1989. 산지초지의 개량전과 후의 채식초류 이용에 관한 연구. 한초지. 31(7):465-488.
15. 이인덕. 1992. 초지갱신. 한초지. 12(특별호): 103-106.
16. 최선식, 김영진, 황석중. 1988. 경사초지의 갱신방법개발. 축시연보. 420-427.
17. 황석중, 김건엽, 임영철. 1990. 시범농가 초지의 갱신관리개선 실증시험. 축시연보. 456-463.