

Research Article

## 자가 생산 풀사료 사양의 경제적 효과분석

최인호<sup>1</sup>, 최재성<sup>1</sup>, 김지웅<sup>2</sup>, 성경일<sup>1</sup>, 김병완<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>강원대학교, 동물생명과학대학, 춘천, 24341

<sup>2</sup>캔자스 주립대학교, 농학과, 맨하튼, 캔자스 66506, 미국

## Economic Effects Analysis of Self-Produced Forages for Dairy Cows and Hanwoo

In Ho Choi<sup>1</sup>, Jae Seong Choi<sup>1</sup>, Ji Yung Kim<sup>2</sup>, Kyung Il Sung<sup>1</sup> and Byong Wan Kim<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>College of Animal Life Sciences, Kangwon National University, Chuncheon, 24341, Republic of Korea

<sup>2</sup>Department of Agronomy, Kansas State University, Manhattan, KS 6650, USA

### ABSTRACT

This study divided the area capable of producing domestic forage into grazing pasture, hay production area, and silage crop area, calculated the required area according to the forage production volume, and examined whether self-sufficiency in forage leads to cost savings. When the self-sufficiency rate of forage for dairy cows and Hanwoo is 80%, the improvement in profitability per head ranges from 3% to 9%, typically around 5%, which is considered a significant benefit for both corporate and individual businesses. The average profit per ranch is expected to increase about KRW 50 million per year, and the country as a whole is expected to reduce forage costs by KRW 0.9 trillion per year. Recently, efforts are being made by the government and local authorities to cultivate summer forage at the rice fields for improving self-sufficiency in forage feed to stabilize rice supply and demand. Furthermore, it is also necessary to conduct research on reducing the cost of concentrated feed and TMR (Total mixed ration).

(Key words: Pasture area, Silage area, Self-sufficiency rate, Savings of forage cost, Profit ratio)

### I. 서론

농림축산식품부(MAFRA, 2023)에 따르면 국내 풀사료 소요량은 2022년에 총 5,306천톤으로 이중 국내산 풀사료 공급량이 4,315천톤에 달하여 국내산 풀사료 자급률은 81.3%이다. 그러나 국내산 풀사료 공급량 중 다른 풀사료에 비해 영양가가 낮은 벣짚이 3,067천톤(57.8%)을 차지하고 있어 영양가가 높은 국내산 양질 풀사료의 공급증대가 더욱 필요하다.

Kim (2022)의 연구에서 2020년 풀사료와 농후사료 가격을 비교하면 풀사료는 276원/kg, 농후사료는 420원/kg으로 평균 144원 차이가 있다. 라이그라스 사일리지(450kg/roll)의 가격은 국내산 2022년 100천원(2021년 70천원), 수입산 120천원(KCN, 2023)으로 약 17% 저렴하다. 국내 양질 풀사료의 평균 가격은 원물 167원/kg, 건물 306원/kg이며, 반면 수입 풀사료(건초류) 원물 629원/kg, 건물 662원/kg로 수입 풀사료가 국내 풀사료보다

원물은 3.8배, 건물은 2.2배 비싸다. 국내 벣짚의 평균 가격은 원물 215원/kg, 건물 284원/kg인 반면, 수입 풀사료(짚류) 원물 447원/kg, 건물 470원/kg로 수입산이 국내산보다 원물은 2.1배, 건물은 1.7배 비싸다. 따라서 비싼 농후사료와 수입 풀사료 대신 저렴하고 품질이 우수한 국내산 양질의 풀사료를 급여하면 가축 생산성이 증대되고 축산농가의 사료비를 크게 줄일 수 있을 것이다. 또한 수입 풀사료의 가격 인하를 유도하고, 수입 풀사료를 대체할 수 있으며, 국제 곡물 파동으로 인한 가격 변동 안정에도 기여할 수 있다(Kim et al., 2023; Kim, 2023). 또한 국내 풀사료 생산은 외국산 수입 대비 시간과 공간의 제약에서 자유롭고 수급에서도 안정성이 있다.

국내산 풀사료 생산 및 이용에 따른 사료비 분석을 위해 방목에 필요한 방목초지면적과 적정 방목 두수, 동계 우사내 사육 시 필요한 풀사료량과 이에 필요한 재배면적에 대한 연구(Choi et al., 2023; Kwon et al., 2016; Lee et al., 2015)가 있다. 그러나

\*Corresponding author: Byong Wan Kim, Department of Animal Life Science, Kangwon National University, Chuncheon, 24341, Republic of Korea, Tel: +82-33-250-8625, E-mail: bwkim@kangwon.ac.kr

국내산 풀사료 이용에 따른 사료비절감 효과분석에 대한 계산과정이 제시되고 있지 않아 결과를 이해하는데 어려움이 있다. 따라서 이를 해결하기 위해서는 농가별 풀사료 생산량에 따라 필요한 초지(방목용, 건초생산용) 및 사일리지용 사료포 면적을 제시하고 이에 따른 사료비 효과 분석을 조건표로 작성하는 등 계산과정을 제시할 필요가 있다.

이상의 관점에서 본 연구는 젖소 및 한우농가의 풀사료 지급 증대를 장려할 목적으로 국내산 풀사료 생산량을 건물기준으로 방목초지, 건초생산 초지 및 사일리지용 사료포로 구분하여 필요한 면적을 구하고, 이에 따라 풀사료 자급이 풀사료비 절감에 효과가 있는지를 검토하였다. 특히 본 연구는 통계청 국가통계포털(KOSIS, 2023)이 조사한 젖소와 한우에 대한 실측자료를 이용하여 사료비를 분석하였다.

## II. 재료 및 방법

풀사료포 생산면적(방목초지, 건초생산초지 및 사일리지용 사료포) 및 사료비 산출에 필요한 기초자료는 통계청 국가통계포털(KOSIS, 2023)(이하 ‘통계청’)에서 제공하고 있는 젖소 및 한우

의 연간 사육비 및 사육현황의 자료를 이용하였다.

한편 KOSIS (2023)는 젖소에서 착유우의 연간 사료요구량 및 사료비 자료를 제시하고 있으나, 육성우(송아지, 육성 및 건우단계 포함)의 자료는 제시하고 있지 않다. 또한 한우에서 비육우 및 번식우의 연간 사료요구량 및 사료비 자료를 제시하고 있으나 육성우(송아지, 육성단계 포함)는 사료량은 없고 사료비만 제시하고 있다. 따라서 젖소 및 한우의 육성우에 대한 연간 사료량은 한국 가축사양표준(2022)(이하 ‘사양기준’)의 사료요구량을 이용하였고 이때 조농비는 7:3으로 하였다(Sung, 1990).

### 1. 가축 두수

본 연구는 농가당 가축두수는 젖소 착유우 40두, 한우 150두 이상은 되어야 경쟁력을 유지할 수 있다는 Lee 등(2015)의 보고를 근거로 실험설계를 구성하였다. 따라서 농가당 사육두수를 젖소는 총 80두(착유우 40두, 육성우는 18개월령 40두), 그리고 한우는 총 150두(번식우 50두, 비육우 50두 및 육성우는 18개월령 50두)를 기준으로 하였다. 착유우는 평균 유량 32kg/일, 4% Fat Corrected Milk로 하였고, 한우비육우는 출하시기를 2.5년(30개월)으로 하였다.

Table 1. The feed requirements for dairy cow and Hanwoo in Korea

Category	‘18	‘19	‘20	‘21	‘22	5-year average feed quantity	
						daily	yearly
						kg/day/head	
<b>Dairy cow (Holstein)</b>							
Feed quantity	25.9	26.9	27.8	27.4	26.9	27.0	9,847
①Forage	9.3	10.9	11.0	10.1	10.1	<b>10.3</b>	<b>3,755</b>
Concentrates	9.8	10.3	9.7	9.5	9.3	9.7	3,542
TMR	6.8	5.7	7.1	7.8	7.5	7.0	2,550
<b>Dairy calf (Holstein)</b>							
Feed quantity					9.1		
②Forage					<b>6.4</b>		
Concentrates					2.7		
<b>Hanwoo Beef cattle</b>							
Feed quantity	10.4	11.6	12.3	11.7	11.5	11.5	8,403
③Forage	2.3	2.6	3.0	3.0	2.7	<b>2.7</b>	<b>1,993</b>
Concentrates	6.2	5.7	5.6	5.4	5.3	5.7	4,129
TMR	1.9	3.3	3.7	3.3	3.5	3.1	2,282
<b>Hanwoo Breeding cattle</b>							
Feed quantity	11.0	11.3	11.2	11.1	11.1	11.1	4,069
④Forage	5.7	6.1	5.9	5.9	5.9	<b>5.9</b>	<b>2,147</b>
Concentrates	5.2	5.0	5.1	4.8	4.9	5.0	1,834
TMR	0.1	0.2	0.2	0.4	0.3	0.2	88
<b>Hanwoo calf</b>							
Feed quantity					5.7		
⑤Forage					<b>4.0</b>		
Concentrates					1.7		

2. 풀사료 요구량

풀사료 요구량 산출에 필요한 총 사료요구량(풀사료 및 농후사료)의 경우 젖소(착유우) 및 한우(비육우, 번식우)는 통계청의 농축산물생산비조사 2018부터 2022까지의 5년간 실적(통계청, 2023)을 이용하였고, 육성우는 사양표준(젖소는 체중 370kg, 한우는 체중 200kg과 일증체량 0.8kg)을 이용하였다.

1) 두당 총사료 요구량 및 풀사료 요구량

풀사료 요구량(kg/일/두)은 5년 평균 건물기준으로 산출하였으며 Table 1과 같다. 본 연구에서는 TMR에 들어가는 풀사료량은 경제적 효과분석에 고려하지 않았다.

- 【젖소】 ④착유우 10.3kg: 통계청 5년 평균 3,755kg/년÷365일  
 ⑤육성우 6.4kg: 두당 사료량 9.1kg 중 조농비 7:3에 대한 값이다.
- 【한우】 ③비육우 2.7kg: 통계청 5년 평균 1,993kg/년÷731일(비육기간 2년 기준)  
 ④번식우 5.9kg: 통계청 5년 평균 2,147kg/년÷365일  
 ⑤육성우 4.0kg: 사료량 5.7kg 중 조농비 7:3에 대한 값이다.

2) 농가당 연간 풀사료 요구량

농가당 연간 풀사료 요구량(톤/년)은 Table 2와 같다.

- 【젖소】 243톤(A+B)  
 ④착유우150톤: 40두×10.3kg/일/두×365일÷1000kg  
 ⑤육성우 93톤: 40두×6.4kg/일/두×365일÷1000kg 이고
- 【한우】 230톤(C+D+E)  
 ③비육우 49톤: 50두×2.7kg/일/두×365일÷1000kg  
 ④번식우108톤: 50두×5.9kg/일/두×365일÷1000kg  
 ⑤육성우 73톤: 50두×4.0kg/일/두×365일÷1000kg 이다.

Table 2. Yearly forage requirement per Ranch

Dairy cow			
Livestock Type	Headcount	kg/day	ton/year
④Dairy cow	40	10.3	150
⑤Dairy calf	40	6.4	93
Subtotal	80		243
Hanwoo			
Livestock Type	Headcount	kg/day	ton/year
③Beef cattle	50	2.7	49
④Breeding cattle	50	5.9	108
⑤Hanwoo calf	50	4.0	73
Subtotal	150		230

3. 풀사료 생산량

풀사료(방목초, 건초 및 사일리지용 옥수수)의 건물생산량은 Kwon 등(2016)의 연구결과를 기초로 하였다. 방목 초지에서 방목초 생산량은 초종이나 지역에 따라 차이가 있지만 5~9톤/ha로 하였다. 건초생산 초지의 평균 건물생산량은 9톤/ha (Kwon 등이 조사한 산지초지 평균 건물생산량은 9,613kg/ha)으로 하였으며, 방목초는 초지이용률 70%를 전제하여 6톤/ha (9톤×70%=6.3톤)이나 정수 사용으로 6톤으로 함) 기준으로 초지면적을 구하였다. 사일리지용 옥수수(이하 ‘사일리지’, Kwon 등의 연구에서 옥수수 생산량은 생초 62,640kg/ha, 건물 20,090kg/ha이며, 사료작물은 16,022kg/ha로 보고) 건물생산량은 16~20톤/ha으로 하였고, 사일리지 사료포 면적 산출 기준은 옥수수의 기준 생산량을 18톤/ha으로 하였다.

4. 풀사료 생산 면적

풀사료 생산 면적은 방목 초지, 건초생산 초지 및 사일리지용 사료포로 구분하여 산출하였다. 풀사료 생산 면적 산출에 필요한 젖소와 한우의 풀사료 급여기준은 Sung(1990)의 연구결과인 건물 환산 무게로 방목초 50%, 건초 25% 및 사일리지 25% 비율로 하였다. 이를 적용하여 농가당 연간 풀사료 요구량(젖소 243톤, 한우 230톤)에 대해 계산하면 방목초는 젖소 121톤(243톤×50%)과 한우 115(230톤×50%)톤이고, 건초와 사일리지는 젖소 61톤(243톤×25%)과 한우 58톤(230톤×25%)이다. 이를 기초로 풀사료 생산 면적은 다음과 같다.

1) 방목 초지의 면적

Table 3 및 4는 연간 풀사료 요구량과 방목초 생산량에 따른 젖소와 한우의 방목 초지면적(6개월간 방목에 필요한 면적)을 조건표로 제시하였다. 젖소를 예로 들면 방목초생산량이 5톤/ha 일때 24ha, 6톤 일때 20ha 및 7톤 일때 17ha의 방목초지가 필요하다. 따라서 6톤/ha 기준으로 젖소와 한우의 방목초지 면적은 Table 3, 4와 같다.

- 【젖소】 20ha: 121톤/6개월 방목기간(연간 풀사료 요구량 243톤÷2)
- 【한우】 19ha: 115톤/6개월 방목기간(연간 풀사료 요구량 230톤÷2)이다.

2) 건초생산 초지의 면적

젖소와 한우에서 건초생산초지의 면적은

- 【젖소】 6.8ha: 건초 61톤÷9톤/ha,
- 【한우】 6.4ha: 건초 58톤÷9톤/ha 로 산출 된다

3) 사일리지용 사료포 면적

사일리지용 옥수수 사료포 면적은 Table 5에서 조건표로 제시하였다. 본 연구에서 사일리지 사료포 면적은 방목초와 건초의 부족분을 충당하기 위하여 사일리지 생산량과 자급률에 따라 조정하였다. 젖소를 예로 들면, 자급률 80%일때 건물생산량 20톤/ha 이면 2.4ha, 18톤이면 2.7ha, 16톤이면 3.1ha 이다. 따라서 건물 생산량 18톤/ha 기준으로 젖소와 한우의 사일리지 사료포 면적은 Table 5와 같다.

【젖소】 2.7ha: 사일리지 61톤=18톤×80%(풀사료자급 80%기준)

【한우】 2.6ha: 사일리지 58톤=18톤×80%(풀사료자급 80%기준)

여기서 풀사료 자급률을 60~90%으로 설정한 이유는 국내 풀 사료 조달은 구입 55.6%, 자가재배 44.4%(Lee et al., 2022)이므

로, 저지는 풀사료자급이 60%(자가재배 15% 증가)이상은 되어야 가시적인 절감을 볼 수 있다고 보았다. 또한 방목초지 및 건초 생산초지와 사일리지 사료포로 풀사료자급 80%이상 되는 방목 생태축산 농가들은 사료가격 및 수급불안에 대한 걱정이 없다고 하여 풀사료 절감액과 순이익 증가 분석은 자급률 80%를 기준 하였다. 방목초 및 건초에서 공급량을 높이거나 낮추면 나머지는 사일리지로 충당하게 되어 초지 면적은 늘거나 줄고, 사일리지 면적은 줄거나 증가하는데 본 연구에서는 생략하였다.

5. 풀사료 단가

통계청 5년 평균의 풀사료 단가는 Table 6와 같다.

【젖소 착유우】 ㉠ 389원/kg (㉡1,461,203원-㉢3,755kg)

【한우 비육우】 ㉣ 255원/kg (㉤508,232-㉥1,993kg)

Table 3. The pasture area of dairy cow based on grazing grass required & production quantity

Grass (ton/ha)	Pasture area (ha)									
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
Grazing grass quantity	9t	144	153	162	171	180	189	198	207	216
	8t	128	136	144	152	160	168	176	184	192
	7t	112	<b>119</b>	126	133	140	147	154	161	168
	<b>6t</b>	96	102	108	114	<b>120</b>	126	132	138	144
	5t	80	85	90	95	100	105	110	115	<b>120</b>

Table 4. The pasture area of Hanwoo based on grazing grass required & production quantity

Grass (ton/ha)	Pasture area (ha)									
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
Grazing grass quantity	9t	144	153	162	171	180	189	198	207	216
	8t	128	136	144	152	160	168	176	184	192
	7t	<b>112</b>	119	126	133	140	147	154	161	168
	<b>6t</b>	96	102	108	<b>114</b>	120	126	132	138	144
	5t	80	85	90	95	100	105	110	<b>115</b>	120

Table 5. Required silage area based on self-sufficiency and production quantity

Self-sufficiency rate (%)	Silage area (ha)				
	Silage production (ton/ha)				
	20ton	19ton	18ton	17ton	16ton
Dairy cow					
	90	2.8	2.9	3.1	3.4
	<b>80</b>	<b>2.4</b>	2.6	2.7	<b>3.1</b>
	70	2.1	2.3	2.4	2.7
	60	1.8	1.9	2.0	2.3
Hanwoo					
	90	2.6	2.7	2.9	3.3
	<b>80</b>	<b>2.3</b>	2.4	<b>2.6</b>	<b>2.9</b>
	70	2.0	2.1	2.3	2.5
	60	1.7	1.8	1.9	2.2

Table 6. Yeary unit price of forage for dairy cow and Hanwoo

Category	'18	'19	'20	'21	'22	Average
<b>Dairy cow</b>						
ⒶForage feed cost (won/head)	1,220,824	1,396,325	1,518,227	1,446,570	1,724,069	1,461,203
ⒷForage quantity (kg)	3,413	3,982	4,011	3,705	3,667	3,755
ⒸUnit price (won/kg)	<b>358</b>	<b>351</b>	<b>379</b>	<b>390</b>	<b>470</b>	<b>389</b>
<b>Beef cattle</b>						
ⒹForage feed cost (won/head)	<b>367,695</b>	479,495	513,854	592,468	587,649	508,232
ⒺForage quantity (kg)	1,730	1,903	2,173	2,175	1,983	1,993
ⒻUnit price (won/kg)	<b>212</b>	<b>252</b>	<b>237</b>	<b>272</b>	<b>296</b>	<b>255</b>
<b>Breeding cattle</b>						
ⒼForage feed cost (won/head)	409,902	457,471	450,469	464,854	521,028	460,745
ⒼForage quantity (kg)	2,076	2,221	2,150	2,147	2,141	2,147
ⒼUnit price (won/kg)	<b>197</b>	<b>206</b>	<b>210</b>	<b>217</b>	<b>243</b>	<b>215</b>

【한우 번식우】 ① 215원/kg (Ⓒ460,745÷Ⓔ2,147kg)

백만원×100)이다. 이 비율은 두당 수익률 및 국가 전체 사료비절감 산출에 적용되었다.

### III. 결과 및 고찰

#### 1. 사료비에 따른 두당 수익률

두당 총수입, 순수익, 수익률은 통계청 젖소/한우 두당사육 자료를 정리하였다. 풀사료 자급 80% 기준으로 5년 평균 수익률 증가는 Table 7과 같다.

【젖소착유우】 Ⓔ풀사료 자급 80%후 수익률 36.9%:

Ⓒ3.963÷Ⓐ10,739

Ⓒ풀사료 자급 80%후 순수익 3,963천원:

Ⓑ2,969+Ⓔ1,169(Ⓓ1,461×80%)-Ⓕ175

(Ⓔ1,169×15%, 15%는 풀사료 생산비용),

Ⓒ수익률 27.7%(Ⓑ÷Ⓐ)은 통계청 실적

【젖소육성우】 통계청 자료 없음

여기서 풀사료 생산비용은 방문했던 방목생태축산인증 농장주(4개소)들이 사료포 13~16ha 운영으로 약 30백만원/년(트랙터 등 농기구 감가비가 50%, 인건비는 한정 기간에 사용하여 30~40%, 나머지는 종자 및 비료 비용)이라고 하였으므로, 젖소와 한우의 농가당 수익률 산출에서 2.6~2.7ha는 약 6백만원의 풀사료 생산비용이 추정되나 건조생산초지 6.4~6.8ha를 포함하여 10백만원으로 하였다. 즉, 감가비 5백만/년, 인건비 120천원/일×30일=3.6백만원, 종자 및 비료 등 포함하여 10백만원/년이다. 따라서 풀사료 생산비용은 풀사료 자급 80% 일때 젖소 15%(10백만원÷순수익증가액 66백만원×100), 한우 27%(10백만원÷순수익증가액 37

【한우비육우】 Ⓔ풀사료 자급 80%후 수익률 11.5%(Ⓓ1,088÷Ⓓ9,469)

Ⓓ풀사료 자급 80%후 순수익 1,088천원: Ⓓ791+Ⓜ407(Ⓓ508×80%)-Ⓝ110(Ⓜ407×27%, 27%는 풀사료 생산비용)

Ⓓ수익률 8.4%(Ⓓ÷Ⓓ)은 통계청 실적

【한우번식우】 Ⓝ풀사료 자급 80%후 수익률 24.2%(Ⓝ716÷Ⓝ2,958)

Ⓝ풀사료 자급 80%후 순수익 716천원: Ⓝ447+Ⓝ369(Ⓝ461×80%) -Ⓝ100(Ⓝ369×27%, 27%는 풀사료 생산비용)

Ⓝ수익률 15.1%(Ⓝ÷Ⓝ)은 통계청 실적

【한우육성우】 풀사료 자급 80%일때 풀사료비는 495천원 절감된다.

이상과 같이 두당 수익률은 젖소 9%(Ⓒ27.7→Ⓔ36.9%), 한우 비육우 3%(Ⓝ8.4→Ⓓ11.5%) 및 한우번식우 9%(Ⓝ15.1→Ⓝ24.2%)정도 개선된다. 특히 한우비육우는 착유소 및 한우번식우 대비 상대적으로 적은 풀사료 비용으로 수익 개선율이 낮다.

본 연구에서 젖소와 한우의 풀사료 자급률이 80%일 때 절대적 수익률 향상은 3~9%이며, 통상 5%내외의 수익률 향상은 기업과 개인사업체의 입장에서 보면 유의적인 이익 개선으로 판단된다.

#### 2. 사료비에 따른 농가당 풀사료 구입절감액 및 수익률

풀사료 자급 80% 기준으로 농가당 풀사료 구입 절감액은 Table 8과 같다.

Reducing Forage Cost through Usage of Domestic Forage

Table 7. Profit ratio per head at 80% self-sufficiency in forage feed

Unit: thousand won

Category	'18	'19	'20	'21	'22	Average
<b>Dairy cow</b>						
㉠Total income <sup>1)</sup>	10,489	10,598	10,824	10,941	10,842	10,739
㉡Net profit <sup>1)</sup>	3,474	3,257	3,130	3,053	1,932	2,969
㉢Net profit (%)	<b>33.1</b>	<b>30.7</b>	<b>28.9</b>	<b>27.9</b>	<b>17.8</b>	<b>27.7</b>
㉣Forage feed cost <sup>1)</sup>	1,221	1,396	1,518	1,447	1,724	1,461
㉤Self-sufficiency 80%	977	1,117	1,215	1,157	1,379	1,169
㉥Cultivation cost	147	167	182	173	206	175
㉦Net profit after self-sufficiency 80%	4,304	4,207	4,163	4,037	3,105	3,963
㉧ Net profit (%)	<b>41.0%</b>	<b>39.7%</b>	<b>38.5%</b>	<b>36.9%</b>	<b>28.6%</b>	<b>36.9%</b>
<b>Dairy calf</b>						
Total feed cost	Data not available from KOSIS					
Forage feed cost	Data not available from KOSIS					
<b>Hanwoo Beef cattle</b>						
㉨Total income <sup>1)</sup>	8,462	8,755	9,737	10,432	9,956	9,469
㉩Net profit <sup>1)</sup>	752	635	886	1,285	397	791
㉪Net profit (%)	<b>8.9</b>	<b>7.3</b>	<b>9.1</b>	<b>12.3</b>	<b>4.0</b>	<b>8.4</b>
㉫Forage feed cost <sup>1)</sup>	368	479	514	592	588	508
㉬self-sufficiency 80%	294	384	411	474	470	407
㉭cultivation cost	79	104	111	128	127	110
㉮Net profit after self-sufficiency 80%	967	915	1,186	1,631	740	1,088
㉯ Net profit (%)	<b>11.4%</b>	<b>10.5%</b>	<b>12.2%</b>	<b>15.6%</b>	<b>7.4%</b>	<b>11.5%</b>
<b>Hanwoo Breeding cattle</b>						
㉰Total income <sup>1)</sup>	2,732	2,942	3,124	3,310	2,679	2,958
㉱Net profit <sup>1)</sup>	425	525	702	770	-185	447
㉲Net profit (%)	<b>15.5</b>	<b>17.9</b>	<b>22.5</b>	<b>23.3</b>	<b>-6.9</b>	<b>15.1</b>
㉳Forage feed cost <sup>1)</sup>	410	457	450	465	521	461
㉴self-sufficiency 80%	328	366	360	372	417	369
㉵cultivation cost	89	99	97	101	113	100
㉶Net profit after self-sufficiency 80%	664	793	965	1,041	119	716
㉷ Net profit (%)	<b>24.3%</b>	<b>26.9%</b>	<b>30.9%</b>	<b>31.5%</b>	<b>4.4%</b>	<b>24.2%</b>
<b>Hanwoo calf</b>						
production cost <sup>1)</sup>	2,984	3,165	3,196	3,424	3,987	3,351
feed cost <sup>1)</sup>	1,511	1,616	1,671	1,832	2,235	1,773
Forage feed cost <sup>1)</sup>	536	605	589	632	730	619
self-sufficiency 80%	429	484	471	506	584	<b>495</b>

<sup>1)</sup>KOSIS (2023)

농가당 평균으로 약 0.5억원((76백만원+47백만원)/2)의 절감은 순수익으로 연결된다.

[젖소] 66백만원: 76백만원(243톤×389원/kg×80%÷1,000kg)-  
풀사료 생산비용 10백만원

[한우] 37백만원: 47백만원(230톤×255원/kg×80%÷1,000kg)-  
풀사료 생산비용 10백만원

농가당 수익률 변화는 Table 9과 같다. 여기서 매출액 및 순수익은 Table 7을, 농후사료 및 TMR 단가는 Table 10를 이용하였다.

㉠㉡은 통계청 순수익×두수(착유, 비육, 번식)이고, ㉢㉣육성우는 사료비용만 들어가므로 순수익이 감소되고, ㉤㉥는 풀사료자급 80%후 순수익이 회복되는 과정을 보여준다.

Reducing Forage Cost through Usage of Domestic Forage

Table 8. Savings by self-sufficiency of forage at dairy cows and Hanwoo ranch

Unit: million won

self-sufficiency	'18	'19	'20	'21	'22	Average
	Dairy cow forage unit cost (won/kg)					
	358	351	379	390	470	<b>389</b>
90%	78	77	83	85	103	85
<b>80%</b>	<b>70</b>	<b>68</b>	<b>74</b>	<b>76</b>	<b>91</b>	<b>76</b>
70%	61	60	64	66	80	66
	Hanwoo forage unit cost (won/kg)					
	212	252	237	272	296	<b>255</b>
90%	44	52	49	56	61	53
<b>80%</b>	<b>39</b>	<b>46</b>	<b>44</b>	<b>50</b>	<b>55</b>	<b>47</b>
70%	34	41	38	44	48	41

Table 9. Changes in profitability per dairy cow and Hanwoo ranch

Unit: million won

Category	'18	'19	'20	'21	'22	Average
<b>Dairy cow Ranch</b>						
Ⓐ Total income	420	424	433	438	434	<b>430</b>
Ⓑ Net profit	139	130	125	122	77	<b>119</b>
Ⓒ Profit (%)=Ⓑ÷Ⓐ	33.1	30.7	28.9	27.9	17.8	<b>27.7</b>
Ⓓ Calf Forage cost	33	33	35	36	44	36
Ⓔ " Concentrates	20	20	21	22	26	22
Ⓕ " Net profit	86	78	69	64	8	<b>61</b>
Ⓖ " Profit (%)	19.9	17.9	15.6	14.1	1.2	<b>13.7</b>
Self-sufficiency of Forage 90%	68	67	73	75	93	75
Ⓗ " 80%	60	58	64	66	81	<b>66</b>
" 70%	51	50	54	56	70	56
Ⓙ Net profit after Self-sufficiency 80%	146	136	133	130	89	<b>127</b>
Ⓚ " profit (%)	<b>34.8</b>	<b>32.1</b>	<b>30.7</b>	<b>29.7</b>	<b>20.5</b>	<b>29.5</b>
<b>Hanwoo Ranch</b>						
Ⓚ Total income	475	497	546	583	532	<b>527</b>
Ⓛ Net profit	51	52	71	90	7	<b>54</b>
Ⓜ Profit(%)=Ⓛ÷Ⓚ	10.8	10.4	12.9	15.4	1.2	<b>10.3</b>
Ⓝ Calf Forage cost	18	21	20	23	25	21
Ⓞ " Concentrates	25	26	26	28	34	28
Ⓟ " Net profit	9	5	25	39	-52	<b>5</b>
Ⓠ " Profit (%)	1.8	1.0	4.6	6.8	-9.7	<b>1.0</b>
Self-sufficiency of Forage 90%	34	42	39	46	51	43
Ⓡ " 80%	29	36	34	40	45	<b>37</b>
" 70%	24	31	28	34	38	31
Ⓢ Net profit after Self-sufficiency 80%	38	41	59	79	-7	<b>42</b>
Ⓣ " profit (%)	<b>8.0</b>	<b>8.2</b>	<b>10.8</b>	<b>13.6</b>	<b>-1.3</b>	<b>8.0</b>

【젖소착유우】 Ⓐ매출액 430백만원: 10.7백만원×40두

Ⓑ순수익 119백만원: 3백만원×40두,

Ⓒ수익률은 27.7% (Ⓑ÷Ⓐ)이고,

【젖소육성우】 Ⓓ풀사료비 36백만원: 6.4kg/일/두×365일×단가 389원×40두÷1백만원

Ⓔ농후사료비 22백만원: 2.7kg/일/두×365일×단가 543원×40두÷1백만원

Ⓕ육성우 사료비용후 순수익 61백만원: Ⓑ119-Ⓓ36-Ⓔ22,

Ⓖ육성우 사료비용후 수익률은 13.7%(Ⓕ÷Ⓐ)이다.

Reducing Forage Cost through Usage of Domestic Forage

이상에서 ①풀사료 자급 80%후 순수익은 127백만원:  
 ⑥61+⑥66,  
 ①풀사료 자급 80%후 수익률은 29.5%(①÷④)이다.

③37,  
 ①풀사료 자급 80%후 수익률은 8.0%(⑤÷⑥)이다.

【한우비육우+번식우】 ④매출액 527백만원: 비육우 9.5백만원  
 ×40두(100두/2.5년)+번식우 3.0백만원×50두  
 ①순수익 54백만원: 비육우 0.8백만원×40두+번  
 식우 0.45백만원×50두,  
 ④수익률은 1.0%(①÷④)이고,

【한우육성우, 일부비육우】육성우 50두와 비육우 10두  
 ④풀사료비 21백만원: 육성우 18.6백만원(4.0kg/  
 일/두×365일×단가 255원× 50두÷1백만원)+비  
 육우 2.5백만원(2.7kg/일/두×365일×단가 255원  
 ×10두÷1백만원)

④농후사료비 28백만원: 육성우 13.8백만원  
 (1.7kg/일/두×365일×단가 446원×50두÷1백만  
 원)+비육우 9.3백만원(5.7kg/일/두×365일×단가  
 446원×10두÷1백만원)+TMR 4.4백만원(3.1kg/일  
 /두×365일×단가 389원×10두÷1백만원)

④육성우 사료비용후 순수익 5백만원: ①54-④21-  
 ④28,

④육성우 사료비용후 수익율은 1.0%(④÷④)이다.

이상에서 ⑤풀사료 자급 80%후 순수익은 42백만원: ⑤5+

④④풀사료자급 70~90%는 Table 8에서 풀사료 생산비용 10  
 백만원을 뺀 금액이다. 따라서 풀사료자급 80%일때 수익률이 젓  
 소는 16%(④13.7→④29.5%), 한우는 7%(④1.0→④8.0%) 향상되  
 어 육성우 사료비용을 극복하게 된다. 즉, 풀사료 자급 80%이면  
 육성우 비용 없는 성우 수익률(젓소④27.7%, 한우④10.3%)로 회  
 복하게 된다. 특히, 최근에 한우 농장이 사료값 인상으로 운영이  
 어려운 것을 고려한다면 국내산 풀사료 자급을 높이는 것이 하나  
 의 해결책이 될 수 있다.

3. 국가 전체 사료비 절감

우리나라에서 사육하고 있는 젓소 및 한우의 총 사육두수는 각  
 각 401천두 및 3,589천두(통계청, 2021)이며, 사료비 산출 시 젓  
 소는 400천두와 한우 3,600천두로 하고, 젓소와 한우의 성장단계  
 별 구성 비율은 재료 및 방법에서 서술한 젓소와 한우의 성장단  
 계별 사육두수에 근거하여 정하였다. 젓소 및 한우의 육성우는 성  
 우(착유우, 비육 및 번식우)와 사료량에 차이가 있으므로 사료비  
 산출 시 육성우는 사료량에 따라 기준으로 Table 11에서 성우로  
 환산하였다.

Table 10. Unit price of concentrates and TMR for dairy cow and Hanwoo beef cattle

unit: won

Category	'18	'19	'20	'21	'22	Average
Dairy cow concentrates	504	496	518	555	652	543
Hanwoo Beef cattle "	405	417	419	453	549	446
" TMR	352	360	378	390	465	389

Table 11. Estimation of savings in forage cost based on the number of large livestock in Korea

Unit: 100 million won

Category	'18	'19	'20	'21	'22	average
<b>267,000 heads of dairy cow</b>						
Total feed cost	10,718	11,042	11,798	12,271	14,590	12,084
④Forage feed	3,260	3,728	4,054	3,862	4,603	3,901
④Self-sufficiency 80%	2,608	2,983	3,243	3,090	3,683	3,121
④Cultivation cost	391	447	486	463	552	468
④Saving of forage cost	2,217	2,535	2,756	2,626	3,130	<b>2,653</b>
<b>3 million heads of Hanwoo</b>						
Total feed costs	37,415	41,508	43,236	45,108	53,160	44,085
④Forage feed	8,906	10,458	10,611	11,416	12,223	10,723
④Self-sufficiency 80%	7,125	8,367	8,489	9,133	9,778	8,578
④Cultivation cost	1,924	2,259	2,292	2,466	2,640	2,316
④Saving of forage cost	5,201	6,108	6,197	6,667	7,138	<b>6,262</b>



**【젓소】** 267천두: 착유우 200천두+육성우 200천두÷3(육성우 201천두를 3으로 나눈 것은 육성우의 사료량이 착유우의 1/3 이에 해당되기 때문이다).

**【한우】** 3백만두: 비육우 1.2백만두+번식우 1.2백만두+육성우 1.2백만두÷2(육성우 1.2백만두를 2로 나눈 것은 육성우의 사료량이 비육 및 번식우의 1/2에 해당되기 때문이다). 또한 한우의 풀사료 단가는 비육우와 번식우 간에 차이가 있어 사료비 산출에서 한우 3백만두는 각 1.5백만두로 하여 계산하였다.

이를 근거로 국가 전체 사료비(풀사료, 농후사료 및 TMR 포함)는 5.6조원(젓소 1.2조원, 한우 4.4조원)이고, 풀사료비(Table 6의 단가×두수)는 1.5조원(젓소 0.4조원, 한우 1.1조원)이다.

풀사료비 절감액은 풀사료 자급 80%일때 약 0.9조원(젓소 2,653억원, 한우 6,262억원)이다. 젓소 및 한우의 풀사료비 절감액에 대한 산출 근거는 Table 11과 같다.

**【젓소】** ①풀사료비 절감 2,653억원: ③3,121-④468  
 - ③풀사료 자급 80%, 3,121억원: ③3,901(267천두×1,461천원)×80%  
 - ④풀사료 생산비용 468억원: ③3,121×15%

**【한우】** ②풀사료비 절감 6,262억원: ⑥8,578-⑦2,316  
 - ⑥풀사료 자급 80%, 8,578억원: ⑥10,723(비육우 1.5백만두×508천원÷2「비육기간 2년 기준」+번식우 1.5백만두×461천원)×80%  
 - ⑦풀사료 생산비용 2,316억원: ⑥8,578×27%

이상에서 본 연구는 국내산 풀사료 중심으로 젓소와 한우를 사육하면 공히 사료비 절감으로 두당수익률은 물론 농가당 수익을 증가시킬 수 있음을 실증하였다. 이를 바탕으로 국가전체차원에서 국내산 풀사료 중심의 젓소와 한우 사육에 따른 풀사료비도 연간 0.9조원 절감될 수 있음을 제시하고 있다. 본 연구에서 풀사료비 절감효과는 통계청의 젓소 및 한우에 대한 연간 사료량과 사료비에 대한 실측자료를 이용하여 분석한 결과이므로 국내산 풀사료 생산 및 이용에 대한 중요성을 축산농가에 한층 더 인식시키는데 기여할 수 있을 것이다.

그러나 본 연구 결과를 현장에 적용하기 위한 한계로는 풀사료 재배면적을 확보하는 것이 어렵다는 것이다. 저자가 2023년 7~8월에 방목생태축산 농가의 실태파악을 위한 방문조사에서 모든 농가가 풀사료 재배면적 확대가 필요하다고 강조하고 있다. 그럼에도 불구하고 우리나라에서 방목생태축산을 위한 초지면적의 확대는 개인농가 차원에서는 어려우며 국가나 지자체, 산림청 등 정부조직 차원에서 접근하는 것이 용이하며, 국가차원의 정책이 필

요하다고 보고하고 있다(Choi et al., 2023). 따라서 우선은 미이용 초지(지목은 초지) 10,485ha (MAFRA, 2023)를 활용할 수 있고, 유휴 농경지, 지자체 토지, 하천부지를 지역단위로 여러 농가가 협업하여 풀사료를 재배하는 것을 민관이 협의할 수 있을 것이다.

#### IV. 요약

본 논문에서는 국내산 풀사료를 생산할 수 있는 면적을 방목초지, 건초생산초지 및 사료작물포로 구분하여 풀사료 생산량에 따른 필요면적을 구하고, 이에 따라 풀사료 자급이 풀사료비 절감에 효과가 있는지를 검토하였다. 본 연구에서 젓소와 한우의 풀사료 자급률이 80%일 때 두당 수익률 향상은 3~9%이며, 통상 5%내외의 수익률 향상을 기업과 개인사업체의 입장에서 보면 유의적인 이익 개선으로 판단된다. 농가당은 평균 약 0.5억원/년 수익 증가가 예상되며, 국가 전체로는 0.9조원/년 사료비 절감효과가 추정된다. 최근에 쌀 수급안정을 위한 논 하계 조사료 재배 및 풀사료 자급 향상을 위한 노력이 정부와 지자체에서 추진되고 있는데, 아울러 농후사료와 TMR비용 절감에 대한 연구도 필요하다고 본다.

#### V. REFERENCES

Choi, I.H., Choi, J.S., Kim, J.Y., Sung, K.I. and Kim, B.W. 2023. A study on the selection of manager and performance evaluation in management models for profitable structure of eco pastoral system in alpine grassland. *Journal of the Korean Society of Grassland and Forage Science*. 43(4):248-256.

KCN. 2023. The reality and outlook of domestic and imported forage. <https://blog.naver.com/topcci/223235502482>

Kim, J.D. 2022. The necessity of pasture-based livestock farming. The 50th Anniversary of The Korean Society of Grassland and Forage Science proceeding of 2022 Symposium and Conference. pp. 179-181.

Kim, J.D., Sim, K.S., Shin, D.E., Lee, J.W., Lee, S.H. and Jung, I.S. 2023. Studies on the expansion of forage production and the stabilization of forage supply for Hanwoo. *Yonam University Industry-Academia Cooperation Division*. pp. 11-33.

Kim, Y.G. 2023. Self-sufficiency yields far greater economic benefits than importing livestock products. *Chuksannews*, <http://www.chuksannews.co.kr/news/article.html?no=254756>,

Korean Livestock Feeding Standard. 2022. dairy cow. pp. 217-220.

## Reducing Forage Cost through Usage of Domestic Forage

- Korean Livestock Feeding Standard. 2022. Hanwoo. pp. 147-148.
- KOSIS. 2023. Survey of agricultural and livestock production costs, Cost of raising/feeding, rearing status and profitability of Dairy cattle and Hanwoo, [https://kosis.kr/statisticsList/statisticsListIndex.do?parentId=K1.1&vwcd=MT\\_ZTITLE&menuId=M\\_01\\_01](https://kosis.kr/statisticsList/statisticsListIndex.do?parentId=K1.1&vwcd=MT_ZTITLE&menuId=M_01_01)
- Kwon, C.H., Goh, Y.G., Moon, S.H. and Sung, K.I. 2016. Research on the standard model of Korean eco-pastoral system in alpine grassland. Kyungbook National University Industry-Academia Cooperation Division. MAFRA. pp. 96-120.
- Lee, H.W., Ko, H.J. and Sung, K.I. 2015. Mountain ecological animal husbandry. The Korean Society of Grassland and Forage Science. Korea National Open University Press. p.38
- Lee, S.Y., Cheon, D.W., Park, H.S., Choi, K.C., Yang, S.H., Lee, B.H. and Lee, B.W. 2022. Survey on the utilization status of domestic beef research for fees and consciousness of beef cattle farms. The Korean Society of Grassland and Forage Science. pp. 17-25.
- MAFRA. 2023. Announcement of the results of 2022 pasture management survey.
- MAFRA. 2023. Key statistics on agriculture, forestry, livestock, and food in 2022, Survey of forage statistics table and feed supply performance, Status of pasture development project, Number of livestock raised. pp.372-398.
- Sung, K.I. 1990. The Annual utilization of silage and metabolic energy in milk production efficiency in high-volume forage feeding condition. Doctoral dissertation. Hokkaido University. pp. 45-94.

(Received : March 08, 2024 | Revised : March 27, 2024 | Accepted : March 27, 2024)