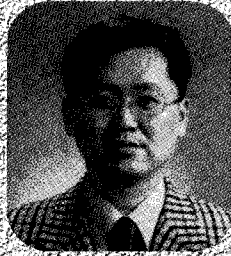


헤일리지 급여를 통한 낙농생산성의 극대화 방안



신준호
울산산업 영입부 차장

1. “헤일리지”의 정의

헤일리지의 어원은 건초(Hay-수분 12% 내외)와 사일리지(Silage-수분 75% 내외)의 중간수분인 50% 내외의 조사료이다. 즉, Hay + Silage = Haylage ($((12\% + 75\%)/2 = 43.5\%)$ 인 것이다.

지난 50여 년간 낙농 선진국에서는 년중 안정적으로 급여할 수 있는 으뜸의 젖소용 조사료로 알려져 있는 저수분 목초 사일리지가 바로 헤일리지(Haylage)이다. 사일리지는 사료작물(옥수수, 호밀 등)을 재료로 하여 만든 것을 사료작물 사일리지라고 하고, 한편 목초를 재료로 만든 것을 목초 사일리지라고 한다.

헤일리지는 옥수수 등 사료작물사일리지와 목초 사일리지의 단점인 20 - 25% 내외의 낮은 건물비율을 50%내외로 끌어 올린 효율적 발효조사료로 젖소에게 급여시 최고의 기호성으로 건물 섭취량을 충족시켜줄 수 있는 사료이다.

2. 헤일리지란?

헤일리지는 조사료 중 가장 우수한 사료가치를 가진 건초라 할 수 있는 알팔파, 티모시 등의 건초

를 물리적으로 세절하여 저수분(수분 약50%)으로 처리, 조제하여 완전한 밀폐저장 발효시설인 하베스토아 시스템(Harvestore system)으로 생산하는 조사료이다.

이는 일반적인 사일로 (트렌치사일로, 벙커사일로, 스택사일로, 탑형사일로 등)의 수분 70% 이상의 고수분 사일리지 보다 훨씬 낮은 수준인 45~55%의 수분상태에서 가장 효율적인 혐기 발효 상태로 안전하게 처리한 저수분의 사일리지이다.

즉, 저수분 사일리지는 하베스토아 시스템(Harvestore system)으로 가장 이상적 발효로 제조되는 최고의 기호성조사료이므로 손쉽게 조사료의 건물 섭취량을 최대로 끌어 올릴 수 있다. 따라서 농후사료 다급에서 비롯된 불합리한 건물 섭취량을 젖소의 생리에 맞도록 조사료의 건물 섭취를 효과적으로 조절할 수 있는 것이다. (조농비 50:50)

3. “헤일리지”와 사일리지의 조사료 가치 비교

옥수수 등 사료작물 사일리지는 다즙질 사료로

〈표 1〉 헤일리지와 사일리지의 건물 섭취량 비교

종 류	원 료	수 분	실물 10kg급여시 조사료 건물 섭취량
헤일리지	목건초 (알팔파, 티모시 등)	50% 내외	5.0kg
목초 사일리지	목초	80% 내외	2.0kg
옥수수 사일리지	옥수수	75% 내외	2.5kg

서 젖소에 대한 기호성이 매우 뛰어나서 일찍이 낙농 사료로서 각광 받아 왔다.

사일리지 조제와 그 이용은 양질의 조사료의 저장 이용 및 기호성의 증진에 따른 사료섭취량의 증가와 발효에 따른 소화율을 개선하였기 때문이다.

헤일리지는 조사료 건물의 섭취증가로 젖소의 건강증진과 유량증가 그리고 경제수명의 연장 등 고능력우 시대에서 가장 유익한 조사료이다.

(1) 사료중 건물물

헤일리지와 사일리지의 가장 큰 차이는 바로 수분 함량이고 발효효율의 차이이다.

〈표 1〉에서 보면 사일리지는 75%내지 80%의 수분을 함유한다. 이는 사일리지를 10kg 실물 급여 하면 2.5kg 내지 2.0kg의 건물을 섭취하는 것을 뜻한다. 반면 헤일리지는 수분이 약 50%정도로 사일리지 보다 물의 양이 훨씬 적다. 이는 헤일리지를 10kg 실물 급여 하면 5.0kg의 건물을 섭취하는 것이 된다.

같은 양의 급여에서도 2.5배 정도의 조사료 건물 양을 섭취함으로써 착유우 특히 고산유우에게는 사일리지 급여시보다 조사료의 건물 섭취량을 획기적으로 증가시킬 수 있게 된다.

(2) 조사료 가치

우리나라 낙농목장의 가장 큰 문제점은 양질 조사료의 부족이다.

그나마 우리나라 낙농의 조사료 부족을 조금이나마 보완한 조사료를 살펴보면 1970~80년대의



옥수수 사일리지 생산 그리고 1990년대 이후 본격적으로 시작된 지금까지 낙농 목장에서의 수입 건초의 활용을 들 수가 있다.

목장에서 젖소에 사일리지를 급여하는 목적은 부족한 조사료를 보완하기 위한 것이다. 그러나 옥수수 사일리지는 약 30%가량의 알곡을 함유하고 있으며 조사료 가치에서 비교를 하더라도 알팔파와 티모시 등 양질의 건초를 원료로 만든 "헤일리지"는 옥수수사일리지에 비하여 월등한 가치의 조사료라 할 수 있다.

양질(良質)조사료와 저질(低質)조사료의 차이에 대해서 알아보면 양질(High quality)조사료는 총 영양소 요구량의 많은 부분, 즉 착유우의 체유지와 생산에 필요한 요구량의 상당 부분을 담당해 줄 수 있는 조사료로서 목초(牧草), 목건초(牧乾草), 적절히 수확 제조된 사일리지, 그리고 이들 보다 더 조사료 가치가 있는 헤일리지가 있겠다.

양질(良質)조사료의 장점은 영양소 공급과 섬유질효과 반추위의 기능 유지 등으로 급작스러운 산유량감소 및 수의비용 면에서 절약 효과를 나타낸다.

반면 저질(Low quality)조사료는 섬유질의 물리적 효과는 충분히 발휘할 수 있는 구조적 성격을 가지기는 하나, 반추위 내 체류시간이 길어 충분한 양의 섭취를 제한하므로 조농비의 균형을 깨고 젖

소의 건강과 유생산을 감소시킨다.

4. “헤일리지” 급여의 이점

(1) 조사료 건물 섭취량의 증가

젖소의 생산성에 영향을 끼치는 항목 중 가장 중요한 것은 건물 섭취량이다.

〈표 2〉에서 보면 600kg의 젖소에서 우유생산량을 20kg에서 40kg으로 두 배로 늘리기 위한 사료의 급여량은 얼핏 생각하기에는 사료의 급여량도 두 배는 주어야 할 것이라고 추정할 수 있지만, 실제로는 사료급여량을 약 38%만 증가 시키면 우유는 두 배가 나온다는 것이다.

예를 들면, 50두를 착유하는 목장에서 조사료의 개념 없이 사양관리를 하면 하루 1,000kg 착유는 무난하다. 하지만 헤일리지와 같은 기호성 좋은 양질의 조사료를 이용하여 같은 50두 착유에 사료의 건물을 38%정도 늘린다면 2,000kg의 착유도 가능하게 된다는 것이다.

우유는 젖소가 조사료, 농후사료 등을 섭취해야만 생산이 된다. 우유가 많이 생산되는 목장은 다

〈표 2〉 600kg 착유우 기준 사료건물 섭취량과 우유 생산량

사료건물 섭취량	17.4kg	24.0kg	착유우 체중 600kg
우유 생산량	20kg	40kg	유지방4%

(1989, NRC)

만 17.4kg에서 24.0kg까지 두당 사료건물섭취량을 늘림으로써 우유의 생산이 두 배가 되고 젖소의 건강은 더욱 나아져서 목장의 경영을 개선할 수 있다고 한다.

두당 조사료 섭취량이 늘어나면서 얻을 수 있는 가장 큰 이점은 젖소의 건강이다. 젖소는 농후사료 없이는 살 수 있어도 조사료 없이는 살 수가 없다. 우리나라 낙농 현장에서 반드시 지켜야 하지만 지키지 못하는 부분이 급여하는 전체 사료의 조농비율이다. 조농비율의 불균형은 젖소의 경제수명 단축, 번식효율 저하 및 제4위전위 등의 질병증가와 그리고 체세포수 증가에까지 영향을 미친다.

(2) 헤일리지 급여를 통한 젖소의 경제수명 연장 (保健長壽)

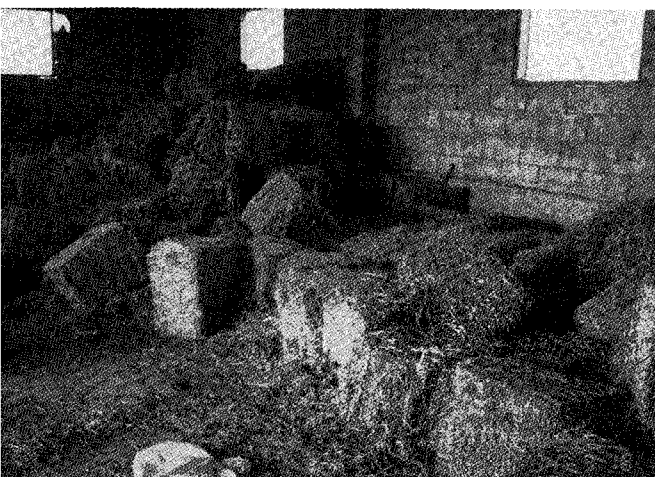
우리의 낙농이 검정농가 기준 연간 두당 산유량은 1996년의 7,038kg에서 2001년의 8,086kg으로 매년 약 210kg의 유량 증가를 보이고 있다. 8,000kg을 넘은 지금 젖소의 사양관리에 있어서 양질의 조사료 그 중에서 건초의 필요성은 모두가 아는 사실이다.

우리나라 낙농목장의 검정농가 기준 현황을 보면 유지율은 3.87%, 유단백율은 3.23%이고, 초산월령이 26.7개월, 분만간격이 429일(14.1개월)로 비교적 우수하나, 검정우의 평균산차가 2.4산(평균 분만월령이 46.3개월령=3세 10.3개월령)인 것으로 나타났다.

그리고 도태우의 평균산차는 2.7산(50.6개월령=4세 2.6개월령)으로 집계되었는데, 우리나라 낙농의 가장 큰 문제점은 젖소의 경제수명이 짧다는 것을 지적하고 싶다. 생리적으로는 6~8세(4~5산) 때가 가장 최고의 능력을 발휘하는 시기라고 알려져 있으나 실제로는 이보다 훨씬 전(평균 2.7산)에 도태되는 안타까운 현실이다.

(3) 헤일리지 급여를 통한 생애유량의 증가

지금까지 두당 산유량의 증가에 대해서 알아보



았다. 2.7산까지의 두당산유량은 농후 사료의 과급으로도 연간 두당 산유량을 9,000kg 이상 돌파가 가능하였다. 하지만 26.7개월 키워서 송아지를 낳고, 딱 23개월만 연간 9000kg 착유하다가 도태되어 나가면 산유량에 비해서 목장경영상의 이득은 거의 없을 것이다.

착유우의 경제수명은 얼마나 오랫동안 연산하는 경제수명을 가지며 양질의 우유를 생산하여 생애산유량을 높이느냐가 바로 목장의 경영과 직결된다고 할 수 있다.

조사료는 착유우의 건강과 직결된다. 조사료는 반추위를 발달시켜 반추동물의 특유한 소화생리작용을 갖게 하며, 반추가축은 조사료를 통해 필요한 영양소와 소화관 내의 필요한 용적을 공급받게 된다. 조사료는 반추위 벽을 물리적으로 자극하여 타액의 분비를 촉진시키고 반추작용을 일으키며 정상적인 위와 장의 운동을 촉진시킬 뿐만 아니라 소화관 내의 내용물의 이동속도를 일정하게 유지시킨다.

조사료에 의해 분비가 촉진된 타액은 사료와 잘 혼합됨으로써 제 1위내의 pH가 저하되는 것을 방지하며 반추위 내 미생물을 안정적으로 잘 유지시켜 소화 및 흡수를 돕는 작용을 한다.

한편, 전분이나 당류를 많이 함유하고 있는 곡류 사료를 다량으로 급여하면 반추위에 발효가 너무 빠르게 진행되므로 우선 반추위 내의 pH가 사료 섭취후 급격하게 저하된다.

pH가 저하되면 반추위에서 서식하는 섬유소 분해 미생물(Cellulolytic Bacteria)의 수가 줄어들고 전분 분해 미생물이 증가하여 반추위 내의 미생

조사료는 착유우의 건강과 직결된다. 조사료는 반추위를 발달시켜 반추동물의 특유한 소화생리작용을 갖게 하며, 반추가축은 조사료를 통해 필요한 영양소와 소화관 내의 필요한 용적을 공급받게 된다.

조사료는 반추위 벽을 물리적으로 자극하여 타액의 분비를 촉진시키고 반추작용을 일으키며 정상적인 위와 장의 운동을 촉진시킬 뿐만 아니라 소화관 내의 내용물의 이동속도를 일정하게 유지시킨다.

물의 균형이 깨어져 반추위의 기능 저하로 인한 '급성 소화불량'이나 '식욕감퇴'를 초래하며, 낮은 pH에서는 젖산이 많이 생성되어 젖산중독현상(과산증-Acidosis)의 야기로 가축의 생산성 저하로 이어질 수

있으며, 초산의 생성 저하로 유지율이 감소하고 프로피온산 함량 증가에 따라 생성된 체지방은 간과 번식기관에 축적되어 각종 대사성 질병과 번식장애를 유발시켜 가축수명을 단축시키는 주 원인이 된다.

조사료의 공급이 부족하면 반추위 용모에 이상 현상이 나타나 제1위 부전각화증이나 간농양, 케토시스, 요석증 및 제4위 전위증 등 대사성질환의 발생빈도가 높아지게 된다.

기호성이 우수한 "헤일리지"의 이용은 조사료의 충분한 급여를 가능케 하여 젖소의 경제수명을 연장시키고 이에 따른 생애 유량의 증가를 가져온다. 이제는 두당 산유량이 아닌 생애유량 즉 한 마리의 젖소가 평생 동안 얼마나 많은 우유를 생산하느냐가 목장의 경영관리 수준을 나타내는 지표라 생각된다.

(4) 헤일리지 급여를 통한 MUN 수치의 감소

조사료 생산기반이 취약하고 농후사료 위주의 사양관리를 하는 국내의 낙농 여건 하에서는 비효율적인 사료급여에 의하여 발생하는 대사성질환, 번식장애(배란 지연, 수태율감소), 발굽병 및 유량의 감소 등은 막대한 경제적 손실 등을 초래하고 있다.

따라서 젖소에 요구되는 적정사료를 급여한다면

질병의 억제 및 예방을 통하여 젖소의 생산성을 향상시킬 수 있다.

우유 속에 배출되는 요소의 양은 사료속의 분해성 단백질과 당, 전분 등의 에너지의 균형에 의하여 좌우된다. 이 요소의 양을 측정하면 제 1위속의 미생물에 적절한 단백질과 에너지가 급여되어지는지 판단하는 지표가 될 수 있다.

우유내 요소질소(milk urea nitrogen : MUN)의 측정은 젖소의 개체별 건강상태를 구체적으로 파악할 수 있다.

사료속의 단백질은 소의 제1위에서 분해되는 분해성 단백질(DIP)과 제 1위에서 분해 되지 않고 소장으로 통과되는 비분해성 단백질(UIP=바이패스 단백질)로 크게 구분된다. 사료속 단백질의 약 6~7할은 분해성 단백질로 제1위에서 암모니아로 분해 된다.

제 1위내의 미생물은 당·전분 등의 에너지를 이용하여 그 암모니아를 흡수하여 미생물단백질로 재합성한다. 그 때 분해성 단백질이 과다하거나 당·전분 등의 에너지 사료가 부족하면 미생물이 이용하지 못한 암모니아가 간장으로 운반되어 요소로 변환되어 우유나 요증으로 배출된다. 우유내 요소질소(MUN)란 이 우유 중에 배출된 요소의 양을 말하는 것이다.

우유내 요소질소는 사료급여법과 사양 환경에 의해 변화한다. 사료내 에너지와 단백질의 비율을 맞추고, 조사료의 충분한 급여를 통한 섬유질의 충족 등을 맞추어 주면 MUN을 감소시킬 수 있다.

헤일리지는 양질의 건초에 의한 높은 TDN의 충분한 에너지와 옥수수 사일리지에 비해서도 우수한 조사료 가치를 가지므로 "헤일리지"의 급여는 궁극적으로 MUN수치를 낮출

뿐만 아니라 산유량의 증가, 번식효율의 향상, 소의 경제수명의 연장, 과다한 질소 배출 방지에 의한 환경보존의 이점을 가질 수 있다.

(5) 헤일리지 급여를 통한 숨어있는 고능력우 발굴

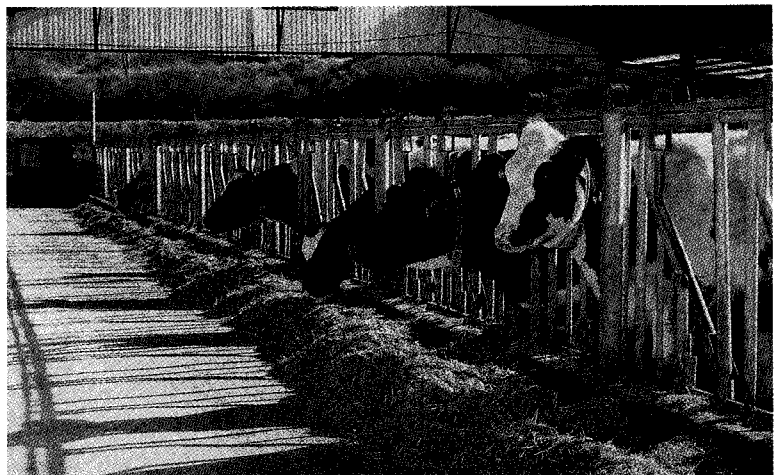
낙농가의 소득은 주로 유생산량에 의해 결정된다. 우리주변의 낙농목장을 보면 두당 평균 산유량을 40kg을 유지하며 안정된 높은 소득과 주변의 부러움을 사는 우수한 농가가 있는 반면 두당 20kg내외로 그저 평범하게 목장을 경영하는 목장주를 볼 수 있다.

과연 이 두 목장의 차이는 무엇일까?

필자의 생각으로는 목장에 있는 숨겨진 고능력우를 찾지 못해서 일어나는 경우가 있다고 생각된다. 그동안 많은 젖소의 전문가들이 주장하는 개량이나, 젖소의 형질 등과 같은 선천적인 형질 즉 유전적 개량 이외의 부분에서도 고능력우를 찾아보자.

유전적 형질은 크게 생산에 영향을 미치는 양적 형질과 생산에 영향을 미치지 않는 질적 형질로 나누어 볼 수 있다. 그중 질적 형질인 체모의 색, 뿔의 형태 등의 유전력은 매우 높다.

반면 우리가 필요로 하는 형질 즉 산유량, 체중, 그리고 소화기관 능력 등 양적 형질의 유전력은 질적 형질의 유전력에 비해서 떨어지는 경향이 있다.



〈표 3〉 미국 미네소타주 목장의 연간 산유량별 사료구성

(2001년 보고)

유량(kg/두/년)	5,000~5,400	6,300~6,800	7,700~8,200	9,000 이상
조사료 급여량(건물kg/두/년)				
건초	1,680	1,490	1,500	1,660
헤일리지(목초사일리지)	820	1,140	1,350	1,730
옥수수 사일리지	1,040	1,110	1,010	650
기타 조사료	370	210	140	70
체중당 조사료건물 급여 비율	1.9	1.9	1.9	1.9
농후사료 급여량	2,320	2,510	2,760	3,160
농후사료급여량1kg당				
유유생산량	2.3	2.6	2.9	3.0

젖소의 반추위의 능력도 양적 형질의 유전력으로 평가하지만 젖소의 반추위의 능력을 전부 발휘하고 이용하기 위해서는 육성우 때부터 양질의 조사료를 이용하여 반추위의 용량을 키워 조사료 건물 섭취량을 늘려서 유유 생산이 가능한 시간을 빨리 앞당길 필요가 있다.

외부에서 값비싼 비용으로 도입하는 착유우 보다는 자신의 목장에서 양질의 조사료를 이용한 고능력우의 육성이 보다 경제적이고 값진 일일 수 있다는 것도 생각해볼 필요가 있을 것이다.

젖소에 대한 투자의 방향에 대해서 한번 생각해 보자. 소자체에 대한 투자보다는 소가 섭취하는 양질의 조사료에 투자하여 고능력우를 키우는 방법이 보다 충분히 가치가 있는 일이라 사료된다.

사일리지 제조시 이상적인 기후와 완벽한 발효 조건을 충족시켜 이상적으로 발효된 옥수수 사일리지의 기호성은 다른 어떤 사료보다도 높다. 이는 목장을 경영하며 사일리지를 급여해본 목장주는다 경험한바 있을 것이다. 이와 같은 다즙질과 기호성은 젖소에게 건물 섭취량을 증가 시키는 요인으로 작용한다.

목장의 어떠한 착유우라도 능력을 최대로 발휘할 수 있도록 사양한다면 주어진 여건에서 고능력우 사양능가가 될 수 있다고 생각한다. 그리고 "헤일리지"의 급여가 가장 현명한 방법이라 생각된다.

(6) "헤일리지"급여에서 얻을 수 있는 그 밖의 것들

분만 초기의 젖소는 산유량의 증가와 더불어 체중감소를 동반한 스트레스를 겪는다. 헤일리지의 기호성은 고에너지가 필요한 분만초기의 착유우에게 조사료 섭취의 욕구를 충족시킴으로서 분만 초기 착유우의 건강을 보존할 수 있다.

헤일리지는 함유 수분에 의한 조

사료 입자의 결합력이 있어 건초나 농후 사료 급여시 발생하는 분진이나 먼지의 걱정을 덜어준다. 이는 건사료만의 TMR 사양에서 사조에 배식된 뒤 발생하는 조사료와 농후사료의 분리현상을 억제하는 데도 매우 중요한 것이라고 생각된다.

5. 낙농 선진국의 "헤일리지"(목초 사일리지) 적용실태

낙농 선진국의 고능력우 사양에서는 옥수수 사일리지보다 "헤일리지"(목초 사일리지)를 선택하고 있다.

〈표 3〉을 보면 낙농 선진국인 미국(미네소타주)의 목장통계를 보면 고능력우 시대 로 갈수록 옥수수 사일리지의 급여 비율은 감소하고 헤일리지의 급여 비율은 증가 하는 것을 알 수 있다. (연간 산유량별로 "헤일리지"는 820kg에서 1,730kg으로 2.1배 증가하는데 반해, 옥수수사일리지는 1,040kg에서 650kg으로 거의 반으로 감소하고 있다.)

이와 같이 낙농 선진국에서는 헤일리지의 우월성을 젖소에 적용하여 높은 생산성을 추구하고 있는 것을 우리는 알 수 있다.

이제 우리도 기호성이 우수한 "헤일리지"를 이용하여 건물 섭취량 증가, 번식효율 향상, 산유량 향상, 소의 경제수명 연장 등의 이점을 살려야 하겠다. ☺

〈필자연락처 : 031-618-1900〉