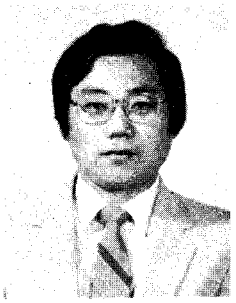
합리적인 사일리지 급여요령



축산시험장 초지조성과
농학박사 **서 성**

1. 머리말

사일리지(Silage)는 엔실리지(ensilage) 또는 사일로 피드(Silo feed)라고도 하며 우리 말로는 담근먹이 또는 매초(埋草)라고 한다. 사일리지는 수분이 많은 생초류(목초, 야초, 1년생 사료작물 등)나 근채류 등과 같은 다즙사료를 사일로(Silo)에 저장한 다음 유산발효(乳酸醱酵)를 일으켜 보존성을 높인 다즙질(多汁質)의 저장사료(貯藏飼料)를 말한다.

우리 나라 뿐만 아니라 전세계 어디서나 연중 가축에게 풍부한 양의 청초(青草)를 원활하게 공급한다는 것은 불가능하다. 따라서 풀이 잘 자라는 시기에 청초를 저장하였다가 풀이 생산이 안되는 시기에 가축에게 급여한다는 것은 낙농에 있어서 매우 중요하다. 특히 풀이 자라지 못하는 늦가을부터 초봄까지(약 180~200일)의 기간동안 사일리지의 중요성은 매우 크다.

외국의 연구보고에 따르면 겨울기간동안 양질(食良)의 사일리지를 젖소에게 급여하였을 경우 젖소의 능력이 크게 향상되었다고 하며 특히 고능력우에 있어서 에너지가 주로 되는 고에너지 사료를 자주 바꾸어주는 것은 좋지 않고 한 가지의 좋은 사일리지사료를 계속 꾸준하게 급여하는 것이 젖소의 능력을 최대로 발휘할 수 있다고 하였다.

우리 나라에서도 젖소나 고기소의 능력이 계속 향상되고 있으며 이들 능력에는 여러 가지 요인들이 영향을 주고 있으나 그중에서도 사양체계가 중요한 일면을 차지하고 있다. 즉 겨울기간동안 양질의 사일리지의 합리적인 급여에 의하여 우유나 고기같은 축산물을 최대한으로 생산하고 계속하여 높은 생산성을 유지시켜 줄 수 있는 것이다.

따라서 본 고에서는 사일리지의 사료가치와 젖소와 고기소를 중심으로 이들의 능력을 최대로 발휘하기 위한 합리적인 사일리지 급여요령에 대해 간단하게 기술하고자 한다.

2. 사일리지의 사료가치

사일리지의 사료가치는 그 재료에 따라 크게

달라지는데 단위면적당 건물생산량이나 에너지가를 고려할때 옥수수 사일리지가 가장 우수하다. 특히 옥수수는 식물체 전체를 수확하여 사일리지를 만들때 좋으며 대체로 옥수수 사일리지의 영양가는 수수 사일리지 영양가의 120~125%가 된다고 한다. 따라서 여기서는 우리 나라 낙농가들이 사일리지용으로 주로 많이 재배하고 있으며 우수한 옥수수사일리지에 대해 설명하고자 한다.

일반적으로 옥수수 사일리지는 열량은 높으나 단백질과 대부분의 광물질(특히 칼슘과 인)그리고 비타민 등의 함량은 낮은 편이다. 이와 같이 옥수수 사일리지의 열량이 높은 것은 전분과 가용성 당분함량이 높은 종실(種実)이 사일리지의 주된 부분을 차지하고 있기 때문이다. 사료로서의 결함이라면 수분함량이 높기 때문에 건물량의 섭취가 떨어진다는 것이며 또 하나의 섭취량 제한인자는 유기산의 함량이 높다는데 있다.
옥수수 사일리지의 영양분 구성비율과 소화율은 아래 (표-1)과 (표-2)에서 보는 바와 같다.

〈표 - 1〉 옥수수 사일리지의 영양분 구성과 소화율

	조단백질	조섬유	가용무질소물	조지방	조회분	가소화양분총량	가소화단백질
	%	%	%	%	%	%	%
건물율 34% 기준	3.1	7.2	20.6	1.8	1.7	23.3	1.7
평균함량(건물기준)	9.4	21.3	60.8	5.4	5.0	68.6	5.1
함량의범위(건물기준)	5~15	20~35	40~66	2~6	3~6	63~72	-
소화율(건물기준)	52.8	60.8	73.4	73.7	-	-	-

〈표 - 2〉 적기에 수확된 옥수수 사일리지의 구조적 탄수화물 비율

	건 물 중 의 %					
	NDF	ADF	조 섬 유	셀루로즈	헤미셀루로즈	리 그 닌
건물비율 32~38%	51	31	24	25	20	4~6

* 가용무질소물(NFE) 함량 : 60% 이상

가. 탄수화물

옥수수 사일리지는 가용무질소물(NFE) 함량이 높기 때문에 가용성탄수화물함량이 높다. 옥수수의 가용무질소물은 주로 전분과 당류가 차지하고 보통 건물(乾物)의 66%정도이며, 이의 소화율은 70~75%정도이다.

조섬유는 주로 셀루로즈(Cellulose), 헤미셀루르즈(hemicellulose), 펜토오산 (pentosan) 등으로 구성되어 있으며 반추가축의 제 1위내 세균에 의해 상당부분이 소화가능하다.

나. 단백질

옥수수 사일리지의 조단백질함량은 8.0~9.0%로 조금 낮은 편이며, 고능력젖소나 고기소의 생산을 최대로 하기 위해서는 다른 단백질원을 보충급여해 주는 것이 바람직하다. 기후가 건조할 때에는 단백질함량이 1 ~ 2% 높아지며, 비가 많이 올 때에는 1 ~ 2% 낮아지는 것이 보통이다.

다. 소화율과 에너지가

옥수수 사일리지는 건물의 소화율이 60~70%로 아주 높기 때문에 반추가축에게 높은 에너지를 공급하여 준다. 따라서 고기소나 고능력젖소에게 급여하는 것이 바람직하며, 건유우나 성장중인 송아지 또는 번식우에게는 제한급여시키

는 것이 좋다.

라. 카로틴 (비타민 A가)

옥수수 사일리지의 카로틴(Carotene) 함량은 성숙이 진행됨에 따라 낮아지며 특히 서리를 맞은 후에는 급격히 감소한다. 또 저장상태가 불량한 때에도 감소한다. 대체로 옥수수 사일리지는 가축에게 충분한 양의 비타민 A를 공급해줄 수 있으나 장기간(200일이상)급여하거나 여러 가지 조건이 좋지 못할 경우에는 녹색잎이 많은 건초(乾草)등을 보충급여해 주어야 한다. 카로틴함량은 6.4~34.7 ppm으로 변이가 심하다.

마. 비타민 D

옥수수가 조금 일찍 수확되었을 경우에는 비타민 D가 부족하나, 양질의 사일리지에는 충분히 함유되어 있다. 그러나 사일리지위주 사양시에는 비타민 D의 공급에 신경을 쓰는 것이 좋다. 미국 미시건대학의 연구보고에 따르면 체중 100 kg당 0.7~1.0kg의 사일리지(건물기준)를 섭취하였을때 그 효과가 좋았다고 한다.

〈표 - 3〉 적기에 수확된 옥수수 사일리지의 광물질함량과 젖소에게 필요한 최소량의 광물질 함량

	옥수수 사일리지 (건물 34.3%)	젖소에게 필요한 최소량의 함량
광 물 질	%	%
칼 슘(Ca)	0.25	0.47
인 (P)	0.18	0.35
칼 륨(K)	1.20	0.70
마그네슘(Mg)	0.28	0.10
나트륨(Na)	0.03	0.18
염 소(Cl)	0.16	0.27
소 금(NaCl)	0.19	0.45
유 황(S)	0.12	0.20
미량광물질	mg/kg 또는 ppm	
코발트(Co)	0.18	0.1
구 리(Cu)	2.5	10
철 (Fe)	195	100
망 간(Mn)	27	20
아 연(Zn)	11	40
요오드(I)	-	0.6

* 체중 636kg, 유지방 4%, 1일 산유량 27kg의 젖소의 경우

바. 무기물

일반적으로 옥수수 사일리지는 칼슘(Ca), 인(P), 나트륨(Na), 유황(S), 소금(Nacl) 등의 다량광물질과 아연(Zm), 구리(Cu), 코발트(Co 요오드(I)등이 미량광물질이 결핍되기 쉽다(표 - 3 참조).

반추가축에 있어서 무기물(광물질, mineral)은 중요하며 칼슘과 인은 반드시 공급해 주어 부족되지 않도록 하여야 한다.

3. 옥수수 사일리지의 급여량과 기준

사일리지의 급여량은 가축의 종류나 연령, 건강상태, 사일리지의 종류와 품질에 따라 크게 달라지며, 개체에 따라서도 차이가 크다.

가. 젖소에 대한 급여

사일리지는 젖소의 대한 기호성이 아주 좋고 다즙질(多汁質)이기 때문에 젖소사료로서 가장 널리 이용되고 있다. 과거에는 주로 월동용(越冬用)사료로서 이용되었으나 근래에는 여름철 청초대용으로도 이용되고 있다.

일반적으로 기초사료로서 건물량(乾物量)으로 건초와 사일리지를 각각 체중의 1%정도 급여하는 것이 가장 이상적이며, 젖소의 경우 1일 1두당 사일리지를 건물량으로 체중의 2%까지 급여하여도 생리적으로 별다른 이상이 없으며, 젖생산량과 우유의 품질에도 별 영향을 미치지 않는다고 한다.

즉, 체중 500kg의 젖소는 수분함량 70%의 옥수수 사일리지를 30kg정도까지 급여할 수 있으

며 미국등지에서는 50~70kg까지도 급여한 예가 있다. 따라서 건초가 준비되어 있지 않을 경우에는 기초사료로서 대부분을 사일리지로주어도 무방하다고 할 수 있는데, 이때 주의할 점은 사일리지가 양질의 사일리지여야 한다는 것이며, 품질이 조금 불량한 때에는 반드시 양질의 건초를 같이 급여해 주어야 한다.

그러나 체중의 2%까지 급여할 수 있다는 것은 사일리지의 급여가능한계를 말하는 것이지 어느 경우이나 다 적용되는 것은 아니며, 젖소에 있어서는 우유생산량에 알맞은 사료를 급여하는 것이 가장 중요하며 사일리지의 급여도 영양소 요구량 충족의 일부로써 급여되어야 할 것이다.

여러 가지 수준의 옥수수 사일리지와 건초에 곡류를 첨가하여 우유생산량과 유지방생산량을 시험한 결과에 의하면 (표-4 참조) 옥수수사일리지의 급여량이 23.6kg로 많은 때 젖생산량과 유지방생산량이 많았다.

또 옥수수 사일리지만을 급여했을때는 농후사료로서 단백질 보충필요량이 높아지고 있으며 건초와 병행했을때는 단백질 요구량이 낮아지고 있다. (표-5 참조)

〈표-4〉 옥수수 사일리지와 목건초 비율에 의한 우유생산량과 유지방

구 분	1 일 섭 취 량				305 일 생 산 량		
	사일리지	건 초	목초(건물)	곡 류*	우 유	유 지 방	유지방율
	kg	kg	kg	kg	톤	kg	%
1	23.6	0	6.7	9.0	6.91	255	3.6
2	16.3	4.1	8.3	8.4	6.86	252	3.5
3	13.6	5.9	10.1	8.3	6.27	231	3.5
4	0	12.7	11.2	7.9	5.99	220	3.7

* 곡류의 단백질함량은 요구량에 맞추었음.

〈표-5〉 젖소에 있어서 옥수수 사일리지와 건초 사양수준에 따른 농후사료 중 단백질 요구도

옥수수 사일리지	건 초	곡류중 필요한 단백질함량
%	%	%
100	0	20~22
67	33	17~19
50	50	15~17
33	67	13~15
0	100	11~13

* 체중 589kg, 유지방 4%, 1일 산유량 27kg의 젖소인 경우

앞에서도 설명한 바와 같이 옥수수 사일리지의 경우 TDN은 충분히 들어 있으나 단백질함량이 낮아 건초나 농후사료를 보충해 주는 것을 전제로 하여야 하며, 또 옥수수 사일리지만으로 장기간 급여한 때에는 산성이 많이 함유되어 있어 젖소의 생리상 단일사료로만 사양시 기호성이 낮아 처음에는 1일 50kg까지도 섭취하나 1주일정도 지나면 섭취량이 낮아지게 되며 젖생산량이 영향을 받게 된다.

이러한 경우 역시 양질의 건초나 농후사료로서 부족된 영양분을 보충해 주어야 하는데 여러가지 조건을 고려하여 대상가축에게 1일 급여하는 적정량을 산출할 수 있다. 또 사일리지와 건초를 자유채식하도록 하면 사일리지를 1일 20kg이상 섭취하지는 않는다.

이상의 결과로서 볼 때, 젖소에게 옥수수 사일리지를 급여할 경우에는 1일 1두당 20~25

kg이 적당하다. 또한 사일리지의 단독급여보다는 양질의 (목)건초를 같이 주면 효과적인데 이것은 비타민 D와 칼슘 및 단백질 등의 공급효과가 있기 때문이다. 미국에서는 2.0~2.5kg의 양질의 건초나 이와 동등한 우수한 사초를 옥수수 사일리지와 함께 급여하는 것을 추천하고 있다.

젖소의 두수별 급여일수에 따른 개략적인 옥수수 사일리지의 급여필요량을 보면 표 - 6과 같다.

〈표 - 6〉 젖소 두수와 사일리지 급여 필요량

(단위 : 톤)

급 여 일 수	200 일			300 일			365 일		
1일 두당 급여량	20kg	25kg	30kg	20kg	25kg	30kg	20kg	25kg	30kg
젖소 1두	4.0	5.0	6.0	6.0	7.5	9.0	7.3	9.1	11.0
젖소 2두	8.0	10.0	12.0	12.0	15.0	18.0	14.6	18.3	21.9
젖소 3두	12.0	15.0	18.0	18.0	22.5	27.0	22.9	27.4	32.9
젖소 4두	16.0	20.0	24.0	24.0	30.0	36.0	29.2	36.5	43.8
젖소 5두	20.0	25.0	30.0	30.0	37.5	45.0	36.5	45.6	54.8

나. 고기소에 대한 급여

재료를 담을때 세절(細切)한 옥수수에 요소와 광물질을 첨가하여 담음으로써 완전한 사료를 만들수 있으며, 고기소에게도 충분한 양의 사일리지를 급여하므로써 합리적인 사양을 할 수 있다. 이와 같은 품질이 좋은 사일리지를 고기소(육우)에게 급여하면 사료효율을 향상시키며 육질과 증체량을 개선시킨다.

품질이 우수한 사일리지는 1일 1두당 50kg까지 급여하여도 별 지장은 없다고 하나, 일반적으로 고기소나 한우에 있어서 알맞은 사일리지 급여량은 젖소보다 조금 낮은 15~20kg이 알맞으며, 역시 양질의 건초와 병행하여 사양하는 것이 효과적이다.

임신우에게는 급여량을 점차 줄여서 분만전에는 10~15kg이하로 줄이는 것이 좋으며 또 고기소에는 육성기에 충분한 양을 급여하고 비육말기에는 그 양을 약간 줄이는 것이 비육효과를 좋게 한다고 한다. 그리고 봄철 사일리지가 떨어져 청초나 건초로 사료를 바꾸고자 할 때는 사일리지의 양을 서서히 줄여서 소의 기호성을 잃지 않도록 해야 하고 또 반추위내 미생물이 잘 적응되도록 해야 한다.

비육시에는 비육단계별로 급여되는 배합사료의 양과 종류를 잘 선택해야 사료율이 향상되고 비육효과를 최대로 할 수 있다. 미국에서는 양질의 옥수수 사일리지를 자유섭취하도록 하였을때 소가 과비육될때도 있었다고 한다.

다. 송아지에 대한 급여

송아지는 소화기관이 잘 발달되지 못하였으므로 생후 4 ~ 5개월까지는 사일리지를 급여하지 않는 것이 좋다. 그후는 건초와 병행하여 1일 1kg정도 급여하기 시작하여 생후 6개월정도 되면 4 ~ 5kg정도를 급여하고 생후 1년정도 된 중송아지는 1일 10~15kg의 사일리지를 급여하는 것이 좋다.

라. 양에 대한 급여

양도 사일리지를 잘 먹는다. 새끼양은 1일 1kg정도 급여하고 점점 증가시켜서 분만전에는 2 ~ 3kg정도로, 어미양은 5 ~ 8kg을 급여시킬 수 있다. 면양이나 산양에게는 양질의 두과 또는 혼합목초 의 건초와 사일리지를 같이

주면 더욱 좋은데 일반적으로 면양이나 산양에 대한 알맞은 1일 사일리지 급여량은 3～5 kg으로 알려지고 있다.

4. 사일리지 급여시 주의사항

가. 품질에 따른 평가와 급여

사일리지는 재료, 수확시기, 수분함량, 저장기간, 조제방법, 사일로의 종류 및 기타 여러 요인에 따라 품질에 큰 차이가 생긴다. 사일리지는 초식가축의 기본사료이기 때문에 기호성이 높고 영양가도 높아야 한다. 만일 품질이 저하되면 가축에 대한 기호성도 떨어져 축산물 생산량도 감소하게 된다.

품질이 우수한 사일리지는 산도(pH)가 3.5～4.1정도이며 암모니아태 질소함량이 10%이하이고, 색깔은 담황색을 띠어야 한다. 또한 산뜻하고 향긋한 사일리지 특유의 산취(酸臭)가 나야 하며 입에 넣었을 때에는 상쾌한 산미(酸味)를 느끼게 해야 한다. 이렇게 우수한 사일리지는 가축에게 최대한 급여이용하도록 권장할 수 있으나 불량한 사일리지는 그 급여량을 줄이고 양질의 건초나 다른 농후사료에 비율을 높여주어야 한다.

나. 급여시 주의사항

(1)사일리지는 재료를 충전한후 30～40일이 지나면 급여할 수 있는데 1회에 6～10㎝이상 파서 먹여야 표면의 변패를 방지할 수 있다. 또 사일리지는 매급여시 또는 1일분씩 파내는 것이 이상적이나 겨울철에는 2～3일분씩 한꺼번에 파내어 두었다가 먹여도 별 영향은 없다.

(2)임신우나 어린 가축에게 많이 주면 유산(流産)이나 설사를 일으키는 경우가 있으므로 많은 량의 급여를 피한다.

(3)사일리지로 사양시에도 사일리지만을 사용하지 말고 가능한한 품질이 좋은 건초 등을 같이 급여한다.

(4)사일리지 사양시 설사를 하면 급여를 중지한다.

(5)사일리지를 처음 급여할 경우 기준량보다 적은량을 주면서 기호성이나 소화기계통이 충분히 순화되면 점점 급여량을 늘려준다.

(6)사일리지는 산패되기 쉬우므로 먹다 남기지 않을 정도로 주며 가급적 매일 신선한 것을 준다.

(7)젖을 짜고있는 젖소에게 줄때는 사일리지의 독특한 냄새가 젖에 흡수되기 쉬우므로 젖짜기 전에 주지말고 가급적 젖을 짜고 난 후에 급여한다.

(8)얼었거나 변질된 사일리지는 가축에게 되도록 급여해서는 안되는데 가끔독소작용을 일으키기 때문이다.

(9)사일리지 발효중에 생성된 유독한 질산가스나 탄산가스를 주의하여야 하는데, 이들 가스는 공기보다 무거워 사일로 밑바닥에 고여 있으므로 사람이 갑작스런 중독을 일으킬수 있다.

5. 맺는 말

사일리지는 겨울철 풀의 생산이 되지 않는 기간동안 가축에게 급여되는 일종의 다즙사료로 유산작용에 의해 불량세균의 번식을 억제시켜 보존성을 높인 저장사료이다.

건초급여와 사일리지급여가 가축의 생산성에 미치는 영향을 보면 대체로 사일리지 급여는 사료섭취량이 떨어지는 반면 산유량은 같은 양의 사료를 섭취했을때 건초보다 우수하거나 같은 것으로 나타나고 있다. 따라서 최근 미국에서는 고능력젖소나 고기소에 대해 양질의 사일리지(특히 옥수수 사일리지)를 계속 급여함으로서 가축의 능력을 높이고 있다.

물론 이때 사일리지의 재료가 되는 사료작물의 종류와 사일리지의 품질, 또 급여대상 가축의 종류 등에 따라 그 급여량과 급여기준은 달라질수 있으며, 주로 능력이 우수한 젖소나 고기소에게 급여하는 것이 바람직하고, 옥수수 사

〈표 - 7〉 겨울기간동안 가축별 사일리지 급여량

	겨울기간(200일 기준)	
	1일급여기준	연간급여량
	kg	kg
젖 소	20~25	4,000~5,000
고기소 및 한 우	15~20	3,000~4,000
양	3 ~ 5	600~1,000

일리지의 경우 1일 1두당 체중의 1 ~ 2 %(건물기준)정도 급여해 주는것이 좋은데 우리 나라에서 대체로 추천할 수 있는 급여량은 표 - 7 과 같다.

그러나 이렇게 어느 한가지 사초(飼草)사일리지를 유일한 조사료로 이용하는 경우 가축이 필요로 하는 영양소들의 함량이 그 사초에 부족한 경우가 많은데(특히 단백질, 광물질, 비타민 등) 양질의 건초를 급여하거나 농후사료에 반드시 이를 첨가해 주어야 한다.

우리는 이러한 기초사료로서 최고의 가치를 지닌 사일리지를 겨울기간동안 가장 합리적으로 가축에게 급여하여 값싼 조사료를 최대로 이용하여 경제성있는 축산물생산을 기대하여야 할 것이다.

토막상식

착유기의 올바른 사용법

1) 진공압력을 50KPa(38cmHg)로 유지(착유기 진공파이프라인에 부착된 압력계기로 확인)

2) 착유기의 맥동기(Pulsator) 작동회수를 1분에 50~60회로 유지

3) 진공모타의 점검과 정비

4) 착유기의 고무제품 즉 라이나, 우유호스, 진공호스 등의 점검과 정기교환

5) 착유직후 세척철저

6) 착유자는 한사람이 2대이상의 착유기 작동 금지

7) 과도한 착유(overmilking)은 유선조직과 유두손상

8) 유두와 라이나 사이로 공기가 새지 않도록 정확히 부착

9) 착유기를 떼어 낼 때는 진공코크를 잘 잠그고 천천히 공기가 들어가도록 하여 유방에 손상 방지

10) 착유장치나 착유기에 이상이 있을 때는 설치회사에 연락하여 점검후 부품교환등 조치

11) 우유가 많이 나는 소를 착유할 때 우유가 넘어서 진공파이프라인에 들어가지 않도록 주의