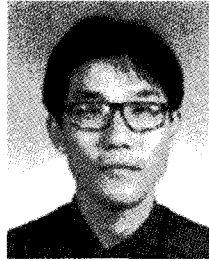


젖소의 고온기 관리



김현섭
축산연구소 낙농과장

1. 쿨링(cooling)

젖소를 서늘하게 해주는 장치를 사육시설에 설치할 때는 다음을 고려해야 한다. 우선, 착유실 가까이 있는 계류장을 쿨링 한다. 좁은 면적에 젖소가 밀집해 있으면 공기 흐름을 제한하여 고온 스트레스를 더욱더 악화시킨다. 팬과 분무장치를 가동하여 대기온도를 낮춰 줌으로서 산유량이 증가 한다. 또한 젖소는 계류장에서 보내는 시간을 최소화하는 것이 매우 중요하다. 젖소의 cooling 장치에는 여러 방법이 있다.

가. 안개 분무

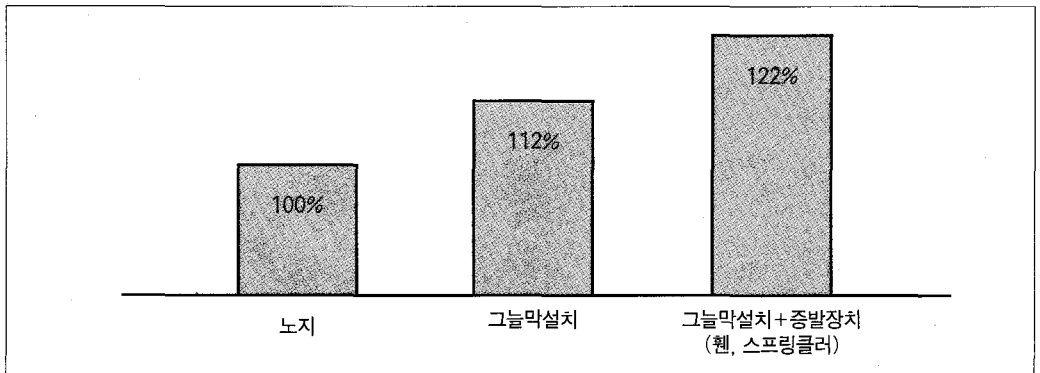
이 시스템은 작은 물방울을 대기중으로 분사하여 물방울이 증발하면서 대기온도를 서늘하게 한다. 가축이 서늘하게 된 공기를 흡입하면 열기와 서늘한 공기와 교환하여 체내로부터 열을 제거 해준다.

안개 분무기 사용은 더위 스트레스를 감소

시킬 수 있다. 안개 분무기 설치시 고려해야 할 몇 가지 항목이 있다. 안개 분무기는 깨끗하고 콘크리트로 된 곳이 더 좋다. 안개 분무기 사용시 물이 유방에 흐를 정도로 계속 사용해서는 안된다. 타이머를 달거나 또는 소들을 관찰해서

만약 물이 유방으로 흘러내리면, 안개분무기의 시간을 줄여야 한다. 만약 안개분무기가 사료조 가까이에 위치해 있다면, 사료가 젖지 않도록 해야 한다. 젖은 사료는 더운 여름철에 곰팡이가 빠른 속도로 자라게 된다. 미국 네브라스카 대학 연구자들은 축사내에 추가적인 장치를 달아서 시원하게 해준 그룹과 그렇게 하지 않은 그룹들에 대하여 아침 8시부터 저녁 8시까지 사료급여회수에 대한 연구를 수행하였다. 그 결과 시원하게 해주지 않은 소들과 비교해서 사조 근처에 스프링클러 시설을 하여 시원하게 해준 소들이 시간적인 비율로 63~100%를 더 먹었다. 게다가

<그림 1> 운동장 사육환경과 산유량



가 낮 동안 채식장 지역을 그늘지게하여 시원하게 해주면 사료섭취량이 증가하고 생산성 유지를 돕는다.

나. 스프링쿨러

이 장치는 안개분무 대안 장치로서 대기 공기를 서늘하게 하는 것이 아니라 젖소의 우모부터 피부까지 촉촉하게 하기위해 입자가 큰 물방울을 사용하였다. 이 물방울이 증발하면서 젖소의 피모 및 피부를 서늘하게 한다. 이 장치는 팬과 함께 사용했을 때 가장 효과적이다. 스프링쿨러는 팬 바로 아래 설치하며 15분 간격으로 1~2분 분무한다. 미국의 아리조나 지역에서 분무와 팬 시스템이 가장 큰 효과가 있었는데 90~120cm 편을 15~21도 기울어서 높이가 2.1~2.7m 그리고 6.1~7.3m 간격으로 설치 했을 때가 가장 좋은 효과가 있었다.

9. 고온기 사료급여요령

여름철 고온스트레스는 젖소의 능력 발휘에 부정적 영향으로 작용하는데 그 주요원인은 사료섭취량 감소, 특히 조사료섭취량 감소이다. 왜냐하면 조사료는 반추위내 발효열이 농후사료보다 높기 때문에 젖소가 섭취하기를 거부한다. 고온 사육환경시 유지요구량은 쾌적한 사육온도에서 보다 유지요구량이 표 7에서와 같이 약 30%이상이 더 요구되지만 이와 반면에 사료섭취량은 현저히 감소하여 산유량이 급격히 줄어들게 된다.

고온기 동안 유익한 젖소 관리는 평소보다 1~2회 이상 사료급여 회수를 늘리거나, 서늘한 시간에 사료를 급여, 적합한 사조 공간, 충분한 량의 서늘한 물 및 적당한 공기 흐름 등을 들 수 있다. 젖소의 산유능력을 유지하기 위해서는 필수적인 사료를 계속섭

취 할 수 있도록 편한하게 하는 것이다.

여름철 전용 사료배합 조정은 산유량 감소를 최소화 하는 데 도움을 준다. 조사료:농후사료 비율을 줄여(즉, 농후사료 량을 증량) 쉽게 소화 할 수 있는 농후사료의 량을 늘려준다. 그러나, 많은 우군이 이미 최대 농후사료를 급여 받는 상태에서 또 농후사료를 더 급여하면 산독증 및 사료섭취 거부 등의 문제가 발생할 수 있다. 양질의 조사료를 급여해야 하지만 ADF 함량이 반드시 18~19%이하는 되지 말아야 한다. 따라서 반드시 반추위의 기능이 적절하게 유지할 수 있도록 조사료의 급여량은 최소한 일일 체중의 1.2~1.5%, 즉 건초를 8~9kg를 반드시 급여하는 것을 간과해서는 안된다

일반적으로 착유우의 농후사료 급여량은 산유량 기준으로 계략적인 량을 결정할 수 있다. 표8에서와 같이 만약에 농가에서 사육하고 있는 A라는 젖소의 산유량이 35kg이라 가정할 때 적정 농후사료 급여량은 $35 \div 2.6 = 13.5\text{kg}$ 이 된다. 따라서 현재 농가에서 만이 직면하고 있는 농후사료 과다 급여에 의해 발생하는 여러 대사성 질병을 줄일 수 있어 보유 젖소의 능력을 최대한으로 발휘할 수 있도록 사료관리가 가능하다. 여기서 유의해야 할 점은 산유량이 40kg인 젖소의 농후사료 급여량은 계산상에는 16kg가 적정 수준이나 가능한 최대 15kg 이상은 급여하지 않은 것이 바람직 하다.

농후사료 섭취량이 많은 상황에서 중조를 약 110~220g를 첨가하면 반추위를 중화하는데 도움을 준다. 완전혼합사료를 급여 할 때는 중조를 건물의 0.75%(160g/일) 첨가 해주면 고온스트레스를 줄일 수 있다. 이외 다른 첨가제로 효모(섬유소 소화율 개선), 곰팡이 배양제 및 나이아신(에너지 이용율 개선)이 효과적이다.

〈표 1〉 대기온도별 유지요구량, 건물섭취량 및 예상산유량 비교

대기 온도	유지요구량 (20℃ 대비)	건물섭취요구량 (kg/일)	예상건물섭취량 (kg/일)	예상산유량 (kg/일)
20℃	100	18.2	18.2	27.2
30℃	111	18.9	16.9	23.1
35℃	120	19.4	16.7	18.1
40℃	132	20.2	10.2	11.8

〈표 2〉 산유량별 적정 농후사료 급여량 결정 기준

산유량, kg/두	우유에 대한 농후사료 급여량 비율	총 농후사료 급여량
40kg이상	2.5:1	16
35	2.6:1	13.5
30	2.7:1	11.0
25	2.9:1	8.5
20	3:1	6.5
15	4:1	3.8

가. 지방첨가

에너지 섭취량을 증가시키기 위해 사료에 첨가한다. 지방은 면실이나 대두와 같은 종실, 우지, 보호지방 또는 이들의 혼합으로 공급 받을 수 있다. 일반적으로 대부분 사료에는 지방이 건물기준으로 약 3% 함유되어 있는 상황에서 추가로 종실로부터 2~3%를 첨가하여 총 5~6% 지방이 함유되어 있는 사료가 된다. 만약 이수준 이상의 지방함량이 필요할 경우 보호지방을 첨가할 수 있다. 그러나 반드시 사료중 총 지방함량이 건물 기준으로 7~8%는 넘지 말아야 한다. 왜냐하면 지방산은 Ca과 Mg의 장내 흡수율을 떨어뜨리기 때문에 지방을 첨가할 때는 각각 0.9 및 0.35%/건물,kg 증가 해줘야 한다. 여름동안 지방사료를 지나치게 많이 급여하면 반추위 작용과 관련하는 문제가 발생하고 사료섭취량이 감소한다.

나. 단백질

여름동안 단백질을 과잉급여하지 말아야 한다. 왜냐하면, 과잉 생산된 질소를 몸밖으

로 배설하기 위해 에너지가 소모되기 때문이다. 일반적으로 단백질 수준은 사료 건물중 18%이하는 유지되어야 하는데 고능력우의 경우 18%의 단백질이 함유되어 있는 사료면 충족될 수 있다. 이때 총 단백질중 반추위 분해성 단백질의 비율이 65% 이상이 되어서는 안된다. 왜냐하면, 과도하게 생성된 질소는 신장에서 배설되어 저야한다. 따라서 분해성 및 비분해성단백질의 균형이 중요하다.

다. 광물질

고온기 동안 젖소는 전해질 균형에 관계하는 광물질을 증량급여 해줘야 한다. 왜냐하면, 땀과 뇨로 광물질들이 많이 배설되기 때문이다. 따라서 칼륨(K)은 적어도 1.5%, 나트륨(Na)은 0.45% 그리고 마그네슘(Mg)은 0.35% 증량 해줘야 한다. K와 Na이 많이 함유되어 있는 미네랄 블록은 반드시 착유우에만 급여하고 임신우는 급여하지 말아야 하는데 왜냐하면 유방 부종이 많이 발생하기 때문이다.

〈표 3〉 젖소사료의 적정 지방 함량

지방 종류	건물중 지방 첨가수준	일일 급여량
천연지방(조사료, 농후사료)	2-3	0.75
미보호 지방(우지, 유지사료)	2-3	0.5
보호지방	2-3	0.5-0.6

〈표 4〉 조·농분리 급여시 산유량별 지방 탑드레싱 량(체중 630kg)

산유량(kg/일)	지방급여량(kg/일)
18.1	0
22.7	0
27.2	0.11
31.7	0.23
36.2	0.34
40.8	0.45
45.3	0.57
49.8	0.68
54.4	0.79
58.9	0.91

〈표 5〉 TMR 사료의 지방급여량 기준

우군 평균 산유량(kg/년)	지방급여량(kg/일)
<7700	
7700-9000	0.45-0.56
9000-10400	0.56-0.77
>10400	0.77-1.13

〈표 6〉 급여사료의 지방 수준이 젖소의 반추생리 및 생산성 변화

구 분	사료중 지방수준(%)		비 고
	7.7	5.6	
우군내 휴식동안 반추하는 비율(%)	10.5(2/19두)	52.6(10/19두)	
산유량(kg/두)	27.3	27.6	
유지율(%)	3.6	3.7	
소득			
유대(A)	15,697.5	15,880.6	
사료비(B)	5,744	5,273	
(A)-(B)	9,953(C)	10,607(D)	C-D=654.1원/두

라. 비타민

고온기동안 비타민을 증량급여 하기를 추천하고 있다. 그러나, 만약 급여하고 있는 사료에 일일 비타민 A를 100,000IU, 비타민 E를 500IU, 그리고 비타민 D를 50,000IU

가 함유되어 있을 경우 추가 공급해도 효과가 미약하다.

축산연구소 낙농과에서 상기에 언급한 고온기 젖소의 대사 및 면역에 관여하는 영양소 7종류를 혼합하여 개발한 고온스트레스

〈표 7〉 여름철 사료중 단백질 및 미분해성 단백질 수준 효과 비교

단백질수준(%)	19	19	16	16
미분해성 단백질 함량(단백질중 %)	43	50	43	50
산유량(kg/일)	26.8	29.1	28.1	28.4
산유지속성(%)	84.0	93.2	91.5	91.8
건물섭취량(kg)	23.1	24.7	25.5	25.3

〈표 8〉 고온기 착유우에 광물질 증량급여시 산유량 반응

광물질 종류	건물중 함량, %	산유량 반응
○K	1.5	+4.0%
○Mg	0.3	+7.0%
○Na	0.5-0.6	+4.0%
- 소금(39.3% Na)	0.5	
- 중소(27.3% Na)	0.7-1.0	

〈표 9〉 고온기 비타민첨가가 섭취량 및 유량감소 억제효과

(단위 %)

비타민	첨가량	사료섭취량	유 량	4%FCM
중조		35.15	16.39	11.58
나이아신	10g	3.19	8.56	6.84
비타민A+E	비타민A(280mg)+비타민E(2g)	8.66	8.34	4.87

저감용 첨가제(하이쿨)을 두당 일일 800g을 고능력우에 급여한 결과 유량 감소가 약 2kg 정도 적었다.

10. 고온기 사료배합 예

고온기 동안에 적합한 사료로서 에너지를 증가시키기 위해서 면실과 보호지방을 첨가를 고려할 수 있다. 대두피는 전분이 아니면서 반추위에서 쉽게 분해되는 섬유소를 공급하기 위해 사용할 수 있으며, 대두피는 일정량의 옥수수수를 대체하면서 추천수준의 NFC함량을 유지할 수 있다. 또한, 어분은 미분해성 단백질 급여원으로 제한 아미노산을 공급해주고, 중조는 반추위를 완충하기 위해서, 중탄산칼륨 및 산화마그네슘은 각각 K 및 Mg를 공급하기 위해서 첨가할 수 있다. 즉, 고온기 때 땀 등으로 배설되어 부족하기 쉬운 광물질인 K와 Na는 약 1.5 및 0.45% 증가 급여가 바람직하다. 또한, 고온기 동안 대사 및 먼

역기능 증강을 위해 나이아신, 비타민 A, E를 증량급여를 고려해서 사료를 배합하여 고온기 동안 젖소에 급여하므로써 고온스트레스를 최소화할 수 있을 것으로 사료된다.

11. 사료급여 방법의 변경

여름철 목장주의 고민은 어떻게 사료 섭취량을 유지할 것 인지와 우유생산에 대한 고온스트레스의 영향을 최소화하는 것이다. 덥고 습기찬 여름철 동안, 하루 동안에 주는 사료에 대하여 급여회수를 증가시켜 주는 것이 현명하다. 급여회수를 증가시키는 것은 고온스트레스를 감소시켜주는 효과적인 방법이다. 급여회수를 증가시킴으로서 사조내 사료의 부패를 줄이고 체내의 열 생산을 줄일 수 있다. 또한 소량씩 자주 급여함으로써 사료주위에 파리가 줄어들고, 해충의 수를 줄일 수 있다. 또한 사료를 자주 급여함으로써 목장주는 소들이 어떻게 더위와 습도에 의해

영향을 받는가를 더 자주 관찰할 수 있다. 하루 중 서늘한 기간 즉 이른 아침이나 저녁 늦게 이용할 수 있는 사료의 양을 늘려 주는 것도 하나의 방법이다. 소들은 여름철 기간동안 극심한 스트레스 상태 하에 있다는 것을 항상 명심해야한다. 그리고 급격한 사료배합을 변경에 의한 사료변경은 생산성에 마이너스 효과를 가져올 수 있다. 더운 여름동안 사료배합을 변경하기 전에 농업기술센터 축산담당자, 사료회사 담당자, 기타 전문 컨설턴트의 도움을 받는 것이 좋다.

12. 점등 관리

필립스 등(1989)은 착유우에 자연상태 보다 18시간 밝게(저녁에 불을 켜줌) 그리고 6시간 소등하므로써 자연광 처리만 했을 때보다 산유량이 3.3kg이 증가하여 약 15.8%가 증가하였고, 사료섭취량 또한 1.4kg이 증가하여 약 8.6%가 증가하였다고 보고하였다.

12. 더위가 오기 전에 어떤 준비가 필요한가?

날씨가 더워져 소들이 더위스트레스를 받기 전에 다음 사항을 준비하여야 한다.

- 1) 사료섭취량을 유지하기 위한 사료의 변경
 - ☞ 전문가의 도움을 받아 배합을 변경 등을 미리 준비하자
- 2) 소들이 이용할 수 있는 물의 양을 증가
 - ☞ 충분한 양의 물과 급수조의 추가 설치 준비
- 3) 그늘막 준비
 - ☞ 운동장에 자연적으로 이용할 수 있는 그늘이 없다면 그늘막 설치를 준비
 - ☞ 축사 지붕에 단열이 되어 있지 않다면 추가적인 단열을 위한 사전 준비
- 4) 우사내 공기 흐름이 원활하도록 하기 위한 송풍기 설치와 안개분무기 같은 것을 설치하여 소

들이 시원하게 느낄 수 있도록 하는 장치

- ☞ 송풍기의 위치와 각도 등을 미리 점검하여 공기 흐름 사각지대를 최소화
- ☞ 안개 분무기 사용시 과도한 물 사용으로 소의 유방에 물이 흐를 정도가 되지 않는지 정밀 관찰

13. 맺음말

다음은 여름철 주요 사료급여 전략으로

1. 여름철에 알맞은 반추위내 발효를 위해 최소한 ADF를 19%, NDF를 25% 급여
2. 유효 NDF는 20~22% 범위 유지
3. 지방사료는 5~6% 범위 유지
4. 단백질 수준과 반추위내 분해율을 동시에 고려해서 사료를 급여
5. 고온기때 땀으로 광물질이 많 배설되기 때문에 보충급여 해야 하는데, 이중에 특히 나트륨(Na), 칼륨(K) 및 마그네슘(Mg)의 함량을 NRG보다 증량급여 : Na(0.18→0.5%), K(1.0→1.5%), Mg(0.25→0.35) 증량급여
6. 고수준의 양이온 사료, 즉(Na⁺K⁺Cl)가를 18→46mEq증량 급여하므로 사료 섭취량 및 산유량 증가
7. 중조를 급여하여 반추위내 pH를 6~6.25 이상 유지해 줌으로써 사료 섭취량 및 산유량 증가
8. 나이신을 일일 두당 6g 보충 급여함으로 산유량이 1.1~2.4kg 증가

따라서 여름철 고온기 동안 젖소의 사료섭취량을 증가시켜주면서 젖소에 필요한 영양물질 공급을 위한 균형사료 배합급여가 필요한데 이를 위해서 다음의 여름철 사료급여 기준지침서에 준하여 급여 하므로써 젖소의 건강을 양호하게 유지하면서 생산성을 향상시킬 수 있을 것으로 사료된다. ☺

〈필자연락처 : ☎ 041-580-3380〉