

젖소의 고온스트레스 저감을 위한 예방관리



권 두 중 농촌진흥청 축산연구소 축산환경과 연구관

1. 고온환경과 우유생산성

우리나라의 여름철 무더위는 젖소의 생활에 막대한 스트레스를 주고 있으며 이러한 고온스트레스는 젖소가 가지고 있는 본래의 유전적 생산능력을 충분히 발휘할 수 없게 된다. 젖소는 피부의 땀샘이 발달되어있지 않아 주로 호흡과 배 분뇨를 통하여 체온과 체내 수분을 조절하면서 체온의 항상성을 유지하기 때문에 고온환경에서는 사료섭취량이 줄고 음수량이 많아져 결국 생산성을 줄임으로서 생리현상을 유지하게 된다. 우리나라의 기온분포는 -15℃~+35℃의 범위가 일반적이며 젖소의 우유생산 임계온도인 25℃이상되는 일수가 대부분 지방에서 87~116일에 달하며 생산적온 범위인 0~25℃의 일수는 89~178일로 약 연중 1/3에 해당한다.

축산연구보고에 의하면 고온기(7~8월)에 산

유량이 5%정도 낮아지며 겨울철 저온기에는 낮아지는 경향이 보이지 않았다. 고온기인 6월부터 낮아지는 산유량은 7~8월이 가장 낮아졌다가 9월부터 회복되기 시작하여 12월이 되어야 정상으로 돌아가는 경향으로 나타났다. 젖소의 고온스트레스는 25℃에서부터이며 이때부터 사료섭취량이 낮아지고 음수량이 많아지게 된다. 따라서 25℃이상의 여름철 고온기의 대책이 필요하게 된다.

2. 고온스트레스 저감 대책

가. 사료영양 급여 대책

고온스트레스를 예방하기 위하여 사료영양관리 대책으로 사료중 필수지방산, 필수아미노산, 필수광물질, Vit. A 등을 충분히 보충하는 것이 중요하다. 또한 벧짚 등 저질 조사료의 다급은 반

〈표 1〉 우리나라의 기후표

지역별	최고기온 26℃이상일수(일)	최저기온 영하일수(일)	1월중 최저온도(℃)	일음(월 일)	
				첫날	마지막날
대관령	4	162	-13.4	10. 1	5. 18
수 원	87	134	-12.4	10. 23	4. 13
대 구	116	103	-8.2	10. 29	3. 28
광 주	106	97	-6.9	10. 27	4. 1

(자료 : 한국기후표 30년 평균치)

〈표 2〉 환경온도에 따른 우유생산성 및 사료섭취량 변화

환경온도 (°C)		유지에너지요구량지수 (% , 18~20°C)	27kg 산유시 건물요구량(kg)	건물섭취량 (kg)	산유량 (kg)	음수량 (kg)
저온대	-20	151	21.3	20.4	20	51
	-15	133	20.2	20.0	23	55
	-10	126	19.8	19.8	25	58
생산범위	-5	118	19.3	19.3	27	63
	0	110	18.8	18.8	27	64
	+5	103	18.4	18.4	27	67
	+10	100	18.2	18.2	27	67
	+15	100	18.2	18.2	27	67
	+20	100	18.2	18.2	27	68
고온대	+25	104	18.4	17.7	25	74
	+30	111	18.9	16.9	23	79
	+35	120	19.4	16.7	18	120

* 체중 600kg, 산유량 27kg, 유지율 3.7% 기준(자료 : McDowell 등, 1976.)

〈표 3〉 계절별 착유우사내의 기온변화

착유우사 형태	구분	기온(°C)						상대습도(%)	
		여름(7월~8월)			가을(9월~10월)			여름	가을
		최고	최저	평균	최고	최저	평균		
후리스틀	사 외	35.4	17.2	26.0	31.7	3.0	18.0	68.7	63.7
	사 내	35.0	17.7	26.9	31.6	3.6	19.1	86.3	73.5
	차이	-0.4	0.5	0.9	-0.1	0.6	1.1	17.6	9.8
갈짚우사	사 외	37.1	16.4	25.5	32.6	-0.3	18.0	77.8	67.0
	사 내	36.0	18.2	27.0	34.3	4.7	17.8	79.9	74.5
	차이	-1.1	1.8	2.5	1.7	4.4	-0.2	2.1	7.5

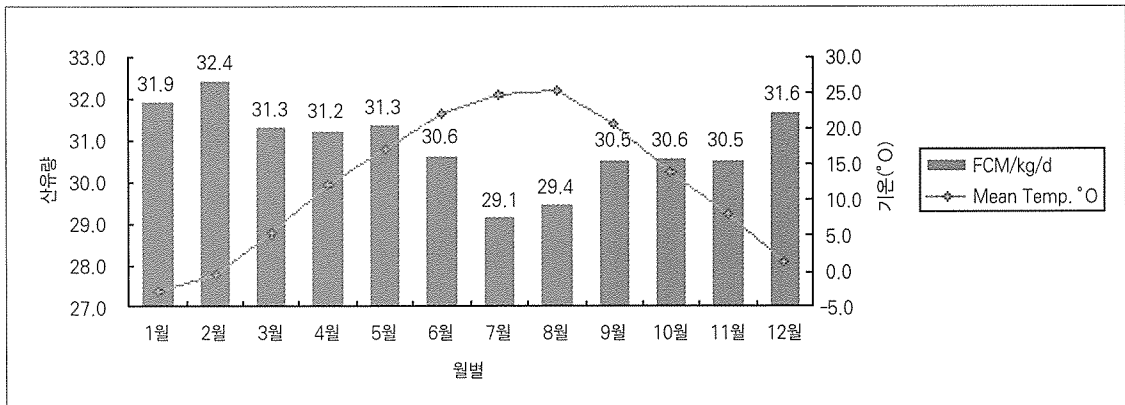
(자료 : 축산연구보고 2005)

추위에서의 발효작용으로 에너지를 많이 발생시키므로 체온을 높이는 역할을 하게 되므로 농후 사료 대비 조사료의 비율을 낮추고 조사료로서는 단백질이 풍부하고 섬유질(ADF, NDF, CF) 함량이 낮은 알팔파 등을 이용한 양질의 조사료를 이용한 TMR사료를 급여함으로써 젖소에게 선택채식을 방지하므로 유리하게 된다. 또한 사료 급여 횟수를 증가시켜 주는 것도 좋은 방법으로 사료자동급여기를 이용하여 소량씩 여러번 나누어 급여하는 것이 반추위내 산도를 낮추게 되

로 유리한 방법이며 TMR도 하루에 2번 급여하는 것 보다 3번으로 나누어 주는 것이 좋다.

지방의 첨가는 사료에너지농도를 증가시켜 주고 사료의 발효에너지를 감소시키는 동시에 체열의 증가를 방지하는 역할을 하게 된다. 지방첨가의 지표는 사료의 총 지방 중 30~40%를 면실 등 종실로, 40~45%는 기초사료로, 나머지는 15~20%는 우지 등 보호지방으로 보충하는 것이 좋다. 이 때 총 사료 중 지방함량은 건물중

〈그림 1〉 월별 평균기온 변화에 따른 산유량(FCM) 변화



* 경기 젖소능력검정 농가 착유우 370두(자료 : 축산연구보고 2005)

〈표 4〉 기온에 따른 산유량 및 사료요구량

평균기온 (°C)	산유량 (FCM, kg/일)	사료건물요구량 (kg/두·일)	DM 요구량 지수	사료건물섭취량 (kg/두·일)
+25	29.3 (95)b	21.3	97	22.4
+20	30.6 (99)ab	21.8	100	22.6
+15	30.9 (100)ab	22.0	100	22.7
+10	31.1 (99)ab	22.3	100	22.8
+5	30.9 (100)ab	21.9	100	23.1
0	32.0 (103)a	22.1	100	23.3
-5	31.9 (103)a	22.2	101	23.2

* 평균체중 617kg, 유지방 4.0%, 유단백질 3.3%(자료 : 축산연구보고 2005)

7.5%를 넘지 않아야 하며 지방첨가시 양질의 조 사료를 급여하여야 한다. 고온기 미량광물질의 보충은 전해질의 균형을 위하여 중요하며 체온의 항상성 유지에도 중요한 역할을 한다. 주로 많은 량이 배출되는 것은 K과 Na 및 Mg성분이다. 고 온기 동안 음수량이 많아지고 뇨의 배설량이 많 아지므로 K성분이 뇨를 통하여 많은양이 몸 밖 으로 배설하게 되므로 K성분을 증가시켜 주면 산유량 저하를 낮출수 있으며 NaCl(소금) 또는 NaHCO₃ 를 충분히 보충하여 급여하면 산유량 의 저하를 낮출 수 있다. Vit. A는 번식능력과 활 력에 매우 중요한 요소이므로 청초, 양질의 건초

등을 충분히 급여할 수 있어야 한다.

나. 시설·환경 개선대책

환풍기를 이용할 때에는 벽이 개방된 개방식 축사가 바람직하고 벽이 있는 경우에는 문을 열 어놓은 상태가 효과적이다. 또한 지붕에 차광망 을 설치한 축사내에 송풍팬을 설치할 경우 더 효 과적이라고 할 수 있다. 송풍팬은 1m 직경의 크 기로 우상으로부터 3~4m 높이에 45° 또는 수평 으로 분당 풍량 330m³, 초당 풍속 4m인 송풍팬 을 축사면적 15평당 1대씩 설치하여 축사내의

〈표 5〉 여름철 더위방지시설 이용의 젖소생산성 증진효과

구 분	노천운동장 제한	차광망운동장 제한	단열우사와 운동장 자유 행동
자유행동 사료섭취량 (kg/일/두)	14.4(100)	15.9(110)	17.2(119)
산유량(FCM.kg/일/두)	16.3(100)	18.7(115)	19.4(119)
체중증감(kg/일/두)	-0.08	+0.08	+0.14

(자료 : 축산연구보고 1992)

〈표 6〉 환풍헴이 축사내 온도, 젖소의 생리 및 생산성에 미치는 효과

구 분	대조구	환풍기 설치
구축사내 온도(℃)	27.8	26.9
사료섭취량(DM, kg/일/두)	18.1	19.0
호흡수(회/분)	99.7	85.9
직장온도(℃)	39.4	39.1
산유량(kg/일/두)	20.47	23.56

※ 자료 : 축산기술연구보고(2000)

〈표 7〉 후리스틀에서의 송풍헴과 스프링클러 이용에 의한 젖소 스트레스 양향비교

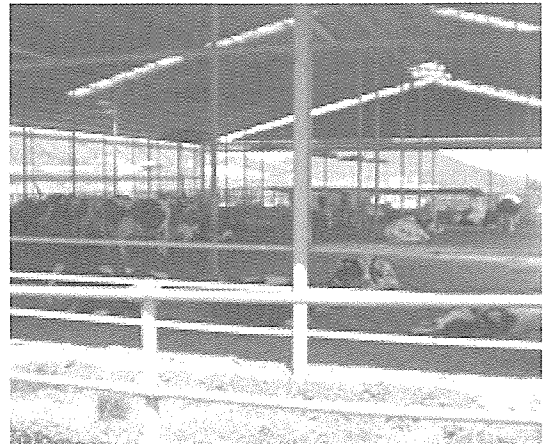
구 분	대조구	헴+스프링클러 미세분무
체표온도(℃)	34.02	32.96
직장온도(℃)	41.21	39.53
스트레스성 호르몬농도 (Serum Cortisol, ug/dl)	1.44	0.90

(Lee.H.M등 1995)

〈표 8〉 후리스틀에서의 송풍헴과 스프링클러 이용시 우유 생산성 비교

기간	우유생산성(kg/일·두당)	
	대조구	헴+스프링클러 미세분무
0주	26.8	26.5
1	23.7	25.4
2	25.2	27.3
3	25.1	26.3
4	21.4	24.7
평균	23.7	25.9

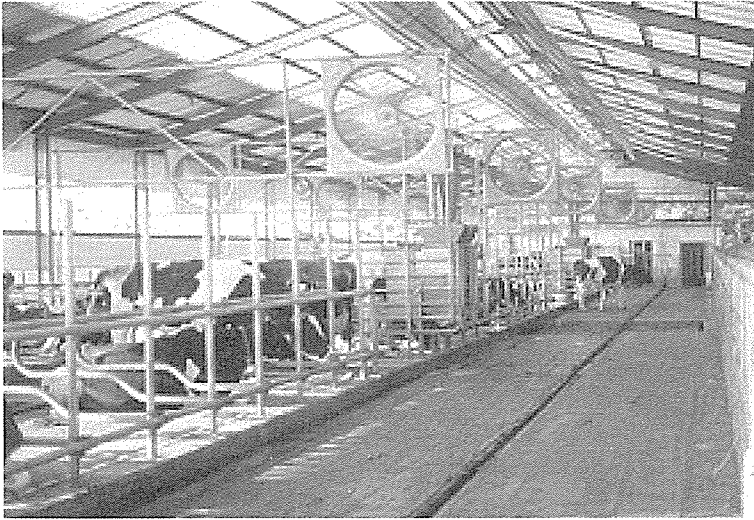
(Lee.H.M등 1995)



열기를 축사 밖으로 배출해 주는 기능을 하며 송풍헴을 이용함으로써 호흡수가 13.8회/분 감소하고 직장온도는 0.3℃가 낮아지며 산유량은 13% 증가하는 효과가 있다.

젖소의 고온스트레스 저감을 위한 대책으로 송풍헴과 미세분무 스프링클러를 이용함으로써 체표온도가 1.06℃ 낮아졌으며 직장온도는 1.68℃ 낮아지므로 스트레스성 호르몬인 Cortisol이 크게 감소됨을 알 수 있다. 이에 따른 우유생산성은 대조구에서 4주동안 5.4kg(20%)의 감소하는 반면 송풍헴과 미세분무 스프링클러를 이용한 처리구에서는 1.8kg(6%)의 감소로 줄어들었다.

안개분무를 실시하는 경우 분무양이 많아 몸에서 물이 흐르는 정도라면 유두가 붙어서 체세포수를 증가시키게 되며 깔짚바닥의 수분이 많아질 정도로 분무하는 것은 깔짚의 이용효율을 낮추게 되므로 미세분무로 10분정도 가동하고 20분 정도 쉬는 정도의 분무를 실시하는 것이 좋다. 또한 지붕재에 따라 태양열로 인한 복사열이 심한 경우 지붕면에 점적관수 형태로 지하수를 흐르도록 설치하면 지붕으로부터 복사열을 방지할 수 있는 효과가 있다.



맺음말

여름철 고온스트레스는 젖소의 우유생산성을 25℃이상에서는 5%, 30℃이상에서는 10% 이상이 낮아지게 되며 번식생리에도 크게 영향을 주게 된다. 이러한 고온스트레스를 줄이기 위해서는 충분한 환기와 차광시설 그리고 송풍과 더불어 미세안개분무를 겸하여 실시함으로써 반추

에 의한 체열을 낮추어 주는 시설환경의 조성이 중요하다. 고온기 우사의 지붕에 복사열을 막고 차광망을 설치하며 송풍팬과 안개분무로 산유량을 15%정도의 저하를 방지할 수 있다.

고온스트레스는 사료섭취량을 낮추고 소화율이 낮으며 음수량이 많아지므로 사료급여량을 소량씩 여러번 나누어 급여하고 사료섭취량을 늘리기 위하여 양질조

사료를 이용한 TMR의 이용, 많은양의 배뇨를 통한 K, Vit. A 등 필수영양요소를 보충하여 줌으로서 고온스트레스로부터 회복하는데 도움이 된다. 이러한 여름철 고온스트레스를 최소화 한다면 우유생산성은 물론 정상 회복기간을 단축시켜 번식성적에도 크게 도움이 되므로 낙농경영에 큰 이익을 얻을 수 있다고 말할 수 있을 것이다. ☺

모범적인 낙농·육우목장의 사례를 찾습니다

협회 홍보실에서는 지역에서 모범적으로 운영되고 있는 목장을 월간 「낙농육우」지에 소개코자 합니다. 주변에 아래에 해당되는 목장의 소재를 알고 계신 분들께서는 협회 홍보실로 연락해주시면 감사하겠습니다.

- 퇴비를 활용하여 자원순환형 농업의 활성화를 선도하는 목장
 - 지급 조사료 기반의 확충
 - 경종농가에 퇴·액비공급으로 작황개선
- 위생적으로 관리되고 있는 목장
- 목장미관 향상을 위해 노력하는 목장
- 친환경 유기낙농 기술을 준비 중인 목장
 - 유기적 질병·방역 관리
 - 유기적 사료 배합, 첨가제 활용
- 친환경적 축사환경 관리 기술을 적용하고 있는 목장

〈연락〉 전화 : 02-588-7055~6 / 팩스 : 02-584-5144