

젖소 사양관리



장 문 백
중앙대학교
동물자원과학과 교수

최근 들어 우리나라의 경우에도 기후 변화에 따른 사계절의 변화가 뚜렷함을 잃어가고 있는 것 같다. 그러나 매년 반복적으로 직면하는 하절기 고온 스트레스에 의한 젖소의 사료섭취량 감소와 유생산 저하는 사양관리 측면에서 매우 어려운 과제라고 생각한다.

일반적으로 하절기 최고온기 동안에 사료 건물섭취량은 약 19kg으로 평온기간의 22~23kg에 비교하여 약 16% 정도 떨어질 수 있다. 또한 고온기에는 호흡과 심박수의 증가로 인한 에너지 요구량이 증가하게 된다.

사료섭취량 저하시에는, 증가된 영양소 요구량의 조정, 유생산성 저하 및 적정 신체 상태 (body condition)를 유지할 수 없는 문제와 결부되어 있다.

이와 같은 손실을 최소화하기 위해서는 일량사료 (ration)를 고온기에 적합하도록 배합하여야만 한다. 표준적인 일량사료 보다 단백질, 에너지, 광물질을 일괄 보충단위로 급여관리 하여야 한다. 또한, 반추위 기능을 적정 유지하기 위하여 유효섬유소 (effective fiber) 공급에 유의하여야 한다.

따라서 본고에서는 고온기에 젖소의 영양

생리적 기능에 영향을 미치는 요소들을 간략히 살펴 보고, 사양관리 방법에 관해 몇가지 제시하여 보기로 한다.

1. 건물섭취량 (Dry matter intake; DMI)

젖소의 정상적 체온 (38.5~39.3℃)을 유지하기 위한 온열중성대 (thermoneutral zone; TNZ)의 환경온도는 5~25℃이다. 따라서 고온 스트레스 기간 동안에는 TNZ 범위 내에서와 비교하여 사료건물섭취량이 약 50% 저하될 수 있다 (표 1).

20℃를 기준으로 볼 때 사료건물섭취 요구량 18.1kg 기점으로 예측치가 16.8~10.4kg으로 저하됨을 볼 수가 있다. 상대적으로 음수량은 20~40℃로 환경온도가 증가함에 따라 68.1~106.0L로 점진적으로 증가되는 경향을 나타내고 있다.

건유우나 특히 전환기 건유우 사양관리 기간의 사료건물섭취량에 관한 고온 스트레스의 영향에 관해서는 분명하게 제시되어 있지 않으나, 환경온도 스트레스에 의한 사

표 1. 환경온도 증가에 따른 유지요구량, 건물섭취량, 유생산량, 음수량의 변화*

온도 °C	유지, 10°C 요구량의 %	27.2kg 유생산 유지를 위한 건물섭취량		
		요구량 (kg/일)	예측치	음수량 (L/일)
-20	151	21.3	20.4	53.0
0	110	18.6	18.6	64.4
20	100	18.1	18.1	68.1
30	111	19.1	16.8	79.5
35	120	19.5	16.8	121.1
40	132	20.4	10.4	106.0

*Linn (1997)

료섭취 저하는 분만시 건강 이상과 이어지는 착유 기간 동안에서 유생산 저하를 초래하는 가능성이 매우 크다고 할 수 있다. 따라서 착유우와 마찬가지로 임신 말기의 사양 관리도 매우 중요하다고 사료된다.

2. 영양소 균형과 적정 급여 방안

(1) 음수

음수량은 착유우 특히 고온 스트레스의 영향기에 매우 중요한 영양생리학적 요소이다. 유생산과 사료건물 섭취량이 증가함에 따라 음수량도 증가한다. 음수량과 유생산량에는 0.94 그리고 음수량과 사료건물 섭취량에는 0.96의 높은 상관관계가 있다 (Dado와 Allen, 1994). 유생산량 당 음수량은 사료 내 건물 (dry matter, DM), 식염 (salt), 단백질 함량에 따라 달라진다. 일반적으로 음수량은 유생산 kg 당 2~4kg을 유지하여야만 한다.

(2) 단백질

사료 내 단백질의 양과 구성은 특히 고온

스트레스 시기에 매우 중요하다. 요구량 보다 높거나 낮은 조단백질의 급여는 체열 생산을 증가시킬 수 있다. 조단백질의 부족은 사료의 소화율을 저하시킬 수 있으며, 반면에 과다급여시에는 가축체로부터의 요소 (urea)의 합성과 배출을 위한 에너지 요구량을 증가시킬 수 있다.

예를 들어 20%와 40%의 가용성 단백질 (soluble protein)을 함유한 사료로 온열증성대 (TNZ)와 고온 스트레스 환경하에서 사양시험한 결과에 의하면 환경온도 변화와 관계 없이 저수준 (20%)의 가용성 단백질을 섭취한 경우 유생산과 사료건물섭취량이 증가하는 경향을 보여주고 있다 (Huber 등, 1993).

또한 고온 스트레스 환경 하에서 고수준 : 저수준 조단백질 (crude protein, 18.5 : 16%), 고수준 : 저수준 분해성 단백질 (degradable protein, 조단백질의 65 : 59%)을 비교급여한 결과, 고수준의 단백질과 분해성 단백질을 급여한 경우에 전체적으로 사료건물섭취량이 6% 저하하고 유생산량이 11% 저하됨을

보여주고 있다 (Huber 등, 1994).

이와 같은 결과로 보아, 고온 스트레스 기간 중에는 반추위 내 분해성 단백질의 함량이 조단백질의 61% 이하로 유지되어야 함을 보여주고 있다.

(3) 섬유소

고온 스트레스 기간 동안 사료건물섭취량이 저하함에 따라, 적정 수준의 섬유소원 즉 세분하여 ADF (산성세제불용성섬유소; Acid Detergent Fiber), NDF (중성세제불용성섬유소; Neutral Detergent Fiber), effective/forage NDF (조사료로 부터의 유효섬유소)의 유지관리가 중요하다.

그러나 지방이나 비섬유성 탄수화물 (nonfiber carbohydrates)과 비교하여 섬유소 소화로 인한 열증가가 높으므로 최소수준으로 유효조섬유원을 급여관리하여야 한다.

전체적으로 NDF 함량을 기준으로 볼 때 NDF 함량이 증가함에 따라 사료건물섭취량

은 저하된다 (표 2). 효율적인 섬유소원 급여 관리는 가스화 섬유소 함량이 높은 고품질의 조사료 급여를 기본으로 하여 반추위 내 발효에 의한 발효열을 최소한으로 하는데 있다. 또한, TMR (total mixed ration) 사양관리는 적절한 방법이라 사료된다.

(4) 광물질

고온기 동안 Na (sodium)과 K (potassium)은 이온 (ion) 균형과 산-염기 상태 (acid-base status) 등의 유지에 매우 중요하다. 특히, 양이온 (Na, K)과 음이온 (Cl, S)의 균형 유지는 DCAB (dietary cation anion balance, Na+K-Cl)를 지표로 하여 120~464 milliequivalents (mEq)/kg의 적응수준으로 제시하고 있다 (West 등, 1992). Cl 수준은 건물기준으로 최대 0.35%로 권장하고 있는데, 그이상 수준은 사료건물섭취량과 유생산성 저하를 나타낼 수 있다 (표 3).

표 2. 환경온도 조건하에서의 사료건물섭취량과 유생산량에 관한 NDF(%) 수준의 영향*

		건초 추가 급여, %			
		0	7.6	15.2	22.8
		사료 NDF, %			
항목	환경온도	30.2	33.8	37.7	42.0
사료건물섭취량, kg/일	저온	23.3	21.8	20.6	19.0
	고온	18.3	17.8	17.4	16.4
산유량, kg/일	저온	32.3	32.6	31.4	28.9
	고온	24.6	25.8	26.4	22.7

*West (1996)

표 3. 고온기 사료 내 광물질 권장 수준*

광물질	NRC (1989)	고온기
	사료건물 중 %	
Potassium (K)	0.9	1.2~1.5
Sodium (Na)	0.18	0.4~0.6
Magnesium (Mg)	0.2	0.3~0.35

*West (2009)

3. 사양관리 요점

(표 4)는 고온기에 30kg 유생산 기준으로 체중 540kg의 착유우의 영양소 요구 권장량이다. 단백질과 에너지 수준의 적정 수준 유지에 부가하여, 특히 손실이 많은 Na와 K의

요구량에 유의할 필요가 있으며, K 섭취가 증가될 경우 Mg의 흡수가 저하될 수 있으므로 적정수준을 유지하여야 한다.

따라서 전체적으로 고온기의 착유우 사양관리 요점은 (표 5)에서 정리한 바와 같다.

표 4. 고온기간 동안 착유우 일량사료 성분 기준*

영양소	요구수준
조단백질	18.1%
정미 에너지 (Net Energy; NE)	1.70 Mcal/kg
섬유소 (ADF)	20%
K (Potassium)	1.4%
Na (Sodium)	0.45%
Mg (Magnesium)	0.3%
건물섭취량 19kg 기준 (540kg 체중, 30kg/일 유생산)	

*2010 기준 자료

표 5. 고온기 착유우 사양관리 영양소별 사양관리 권장 기준*

영양소	사양관리 권장 기준 (건물 기준)
에너지	저하된 건물섭취량을 보충하여 증가시킴. 적정 섬유소 수준의 유지기준으로, 1.76 Mcal NEL이 최대수준
섬유소	ADF : 최소 18% NDF : 최소 25% 조사료로 부터의 NDF : 21%
지방	추가 급여 : 4% 이하 (권장지침 : 동물성, 식물성, 반추위 내 불활성 지방을 동일비율로 급여)
단백질	반추위 미분해단백질 수준 : 조단백질의 36~40%로 유지
Na (Sodium)	0.45~0.55%
K (Potassium)	1.2% 혹은 이상 (고품질 알팔파 권장)
식염 (Salt)	85~110 g/두일
Cl (Chlorine)	최소 0.25%, 최대 0.35%
DCAB	Na+K-Cl : 35~45 mEq/100g 건물 (Na+K)-(Cl+S) : 25~35 mEq/100g 건물
Mg (Magnesium)	0.3~0.35%
Niacin	에너지 대사 효율 증진 효과 : 6g/두일
<i>Aspergillus oryzae</i>	반추위 내 섬유소 소화율 증진 효과 : 3g/두일

*Linn (1997) 