

# 여름철 영양관리 대책



김 현 진 서울대학교 컨설팅부 박사

## 서론

최근 몇 년간의 지구온난화와 같은 기상 이변에 의한 초여름부터 급격한 기온상승으로 인한 젖소의 생리적 적응 변화와 이에 따른 고온 스트레스로 인한 문제점이 크게 대두되고 있다. 특히 고능력 젖소의 증가와 함께 분만 계절에 따른 환경 관리 차별화 및 시설 관리가 원활한 목장에서 보다 열악한 목장에서 여름철 생산성, 특히 번식장애가 큰 문제점으로 나타나고 있다. 여름철 수태율 저하로 인하여 공태기간 및 착유기간 연장으로 생산성이 현저히 줄어들고 도태 비율이 증가하는 경향을 보이고 있다. 따라서 지속적인 생산성 효율화 측면에서 볼 때 중요한 여름철 부적절한 환경 및 사양관리로 인하여 고능력우의 도태 증가로 이어지는 경우가 발생한다. 여름철 번식 고온 스트레스로 인한 번식효율 저하는 고능력우의 경우 심각한 수준에 이르고 공태기간의 증가로 인한 차기 산차 유량 저하 및 분만 후 대사성 질병의 발병률을 증가시키게 된다.

기존에 여름철 더위 극복을 위한 시설에 관련된 좋은 정보들이 많이 소개되어 있으므로 본고에서는 여름철 영양관리 방법과 더불어 건유우와 사양관리까지 다뤄보고자 한다.

## 1. 여름철 젖소의 생리적 변화

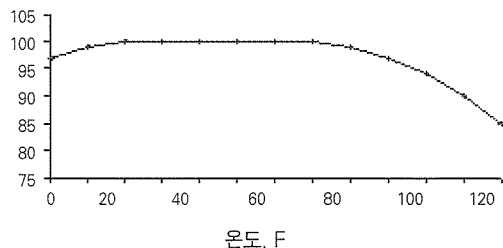
### 1) 외기의 온도와 산유량

표. 젖소의 외기온도에 따른 사료섭취량, 비유량 및 음수량 변화, 체중 600kg 기준

온도, °C	건물섭취량, kg	비유량, kg	음수량, kg
20	18.2	27	68
25	17.7	25	74
30	16.9	26	79
35	16.7	18	120
40	10.2	12	106

하절기 사육환경 온도가 상승함에 따라 젖소가 받는 스트레스로 인한 생산성 저하는 저능력우 보다 고능력우에서 증가하게 되는데, 이는 높은 산유량을 유지하는데 필요한 기초 에너지 소모가 증가하여 체온이 증가하기 때문이다. 또한 고능력우들은 높은 산유량을 유지하기 위하여 더 많은 에너지

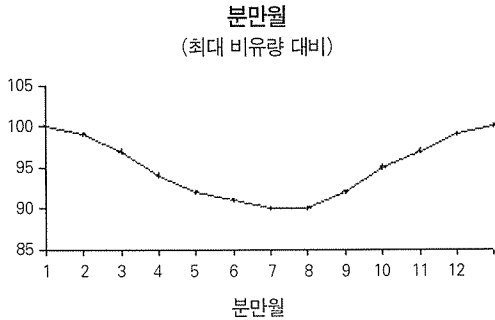
환경 온도 및 실습



와 영양소를 섭취하여야만 하는데 고온스트레스로 인하여 사료 섭취량이 감소, 에너지 부족현상을 다른 젖소들보다 더 심각하게 겪으므로 대사성 질병 발생이나 번식능력의 저하가 현저히 나타나기 때문이다(외기의 적정온도 : 4~24℃)

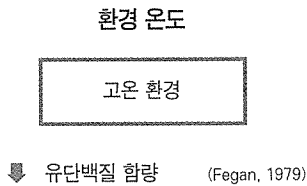
### 2) 분만계절과 산유량

7~8월에 분만한 소는 11~3월에 분만한 소보다 평균 450kg/년의 유량이 감소한다. 가급적 가을에서 겨울을 거쳐 봄 사이에 분만을 유도함으로써 분만 후 사료섭취와 비유포크를 유지할 수 있도록 하는 것이 중요하다.



### 3) 외기의 온도와 유성분

① 외기 온도가 27℃ 이상의 경우 유지방, 유단백 감소



### 4) 외기의 온도와 번식율

- ① 고온시에는 주로 미약발정이 나타나며, 수태율이 저하(직장 온도 39℃이상의 경우 전혀 안됨)된다.
- ② 발정정후가 주로 밤에 나타난다.
- ③ 그늘막 설치 → 수태율과 번식능력의 향상

## 2. 여름철 음수의 중요성과 젖소 건강

하절기 사육환경 온도가 상승함에 따라 젖소가 받는 스트레스로 인한 생산성 저하는 저능력우보다 고능력우에서 증가하게 되는데, 이는 높은 산유량을 유지하는데 필요한 기초 에너지 소모가 증가하여 체온이 증가하기 때문이다. 또한 고능력우들은 높은 산유량을 유지하기 위하여 더 많은 에너지와 영양소를 섭취하여야만 하는데 고온스트레스로 인하여 사료 섭취량이 감소, 에너지 부족현상을 다른 젖소들보다 더 심각하게 겪으므로 대사성 질병 발생이나 번식능력의 저하가 현저히 나타나기 때문이다(외기의 적정온도 : 4~24℃).

7~8월에 분만한 소는 11~3월에 분만한 소보다 년 평균 450kg의 유량이 감소한다. 가급적 가을에서 겨울을 거쳐 봄 사이에 분만을 유도함으로써 분만 후 사료섭취와 비유포크를 유지할 수 있도록 하는 것이 중요하다. 여름철 사료급여는 사료섭취량의 감소를 막기 위함에 중점을 두어야 한다. 아래와 같은 방법으로 사료섭취의 감소를 막을 수 있다.

- ① 급여 횟수 증가(건물섭취량 및 유지방 저하 방지)
- ② 저급조사료 : 세절 급여
- ③ 급여 시기 → 이른 아침이나 저녁(밤)에 급여 하는 비중을 늘린다.
- ④ 소금의 증량 급여(자유급여 시킨다)
- ⑤ 고단백 사료보다는 고에너지 사료를 보충해 준다(예 : 보호지방 등).  
- 보호지방은 1일 두당 200~300g까지 급여할 수 있으며, 단, 지방 공급량이 하루 1.5kg 이상이면 반추위 운동 저하에 따른 식욕부진, 고창증 및 제4위 전위증이 발생할 위험이 높으므로 주의해야 한다.
- ⑥ 청초 급여시 되도록 이면 반나절 건조하여 급여하는 것이 바람직하다.

신선한 물의 공급

- ① 신선한 물의 24시간 급여(급수조는 착유장 출구 가까운 곳과 그늘막이 설치된 공간에 간이 급수조라도 그 수를 늘려 설치하여야 한다.
- ② 급수조에 이끼가 끼지 않도록(자동 워터컵이 아닌 경우 황산가리 1티스푼을 수조에 풀어 이끼를 제거)한다.
- ③ 사료 등의 이물질을 1주에 1회 이상 청소(급수조의 바닥이 깊을 경우 이물질은 부패)한다.

무더운 여름을 나면서 스트레스를 받는 젖소들의 수태율 저하는 간기능의 저하, 부신 피질 호르몬 분비의 증가와 식욕 저하로 인한 에너지 부족 및 운동 부족 등의 이유로 발정은 오지만 수태율이 저하될 우려가 있으므로 대책이 필요하다. 여름철 물 섭취량이 줄어들면 유량 감소와 사료 섭취량 감소 뿐만 아니라 젖소의 생산성, 번식능력, 항병성 등이 현저하게 줄어든다. 또한 물 섭취량이 줄어들면 반추위 내에서 소화되는 사료들이 제대로 혼합되지 않아 반추위 운동이 줄어들어 유기산들이 반

추위 아래 부분에 오랫동안 고여 있게 되고 이것이 연변의 직접적인 원인인 반추위 과산증을 일으키게 된다. 이런 현상이 지속될 경우 젖소들에게서 사료 섭취량이 점진적으로 줄어들고 유량이 감소하고 BCS가 빠지게 됩니다. 더욱이, 제염염이라는 발굽질병으로 진행되어 중국에는 발을 저는 심각한 상황을 초래하게 된다.

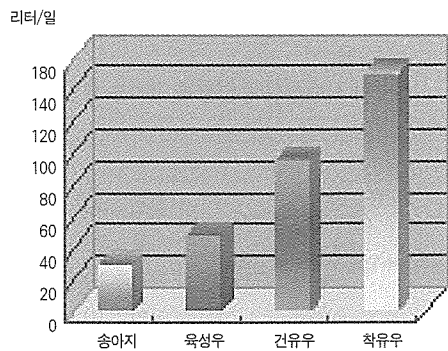
물 섭취량과 대사성 질병과의 관계 중 전위와 관련하여 보면, 사료섭취량 감소, 농후사료과잉, 반추위 운동성 저하, 케토시스 등의 문제가 발생할 수 있으며, 복합적인 요인들이 관여하지만 궁극적으로는 음수량 부족에 의한 영향 또한 크게 작용할 수 있다. 여러 요인에 의한 전위의 발병 기전을 보면 간단히 반추위내 과산증을 유발하는 원인이 있으며, 과산증의 원인 제거가 선결 조건이라 할 수 있다. 반추위 과산증의 증세가 심하면 반추위 벽의 운동성이 현저하게 줄어들고, 이럴 경우 반추위가 잘 움직여지지 않으니 결국은 제4위 전위 증세가 좌방 우방 가릴 것 없이 나타나게 된다.

젖소의 물 급여량 무엇보다 중요하다

착유우는 1일 음수량이 110리터~190리터  
 한번 음수시 5~6리터  
 젖소는 하루에 물을 마시기 위해 12~16분정도 소비  
 충분한 급수시설  
 15~20두 기준 급수조(약 60cm 직경)  
 하절기 음수량은 40~50% 증가

단계별 1일 음수 소요량  
 송아지 : 23~38 리터  
 육성우 : 38~58 리터  
 건유우 : 76~114 리터  
 착유우 : 110~190 리터

착유실 출구 근처에 수조를 추가로 설치  
 TMR에 물 첨가(물 섭취량이 5~10% 증가)

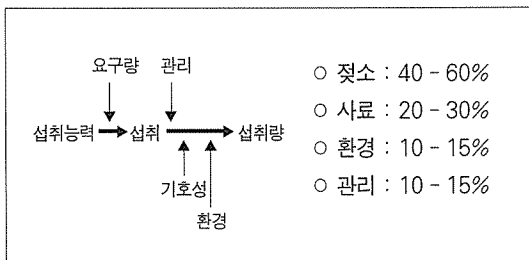


우유 1리터를 만드는데 필요한 물은 최소 4~5 리터의 물이 필요하다. 사료 섭취하는 데서 물 마시는 곳까지 거리가 멀거나 사료나 음수 섭취 공간이 넉넉하지 못한 경우 나타날 수 있는 문제점은 위에서 언급된 바와 같다. 급수조는 되도록 사료 섭취하는 곳에서 가까운 곳에, 그리고 숫자도 여러 개 늘려 주어야 하며, 아무리 영양소 배합과 조·농비율을 잘 맞춘 배합비라 할 지라도 영양소 중 가장 중요한 물 섭취가 부족하다면 쓸데없는 영양소 공급이 되고 또한 젖소의 건강마저 위협한다는 점입니다. 다른 영양소의 공급에는 민감하면서도 정작 물의 중요성을 잠깐 잊으시는 경향들이 있는데 이는 매우 심각한 문제입니다.

### 3. 사료섭취량 및 영양소 섭취량 증대

비유초기에는 많은 양의 영양소가 부족하게 되는데 이를 최소화하기 위해서는 고영양소를 함유한 배합사료 및 양질의 조사료(면실, 비트펄프, 알팔파베일, 수입 화분과건초 및 헤이)를 최대한 먹도록 해야 한다. 아래 그림과 같이 사료섭취량에 영향을 줄 수 있는 요인을 보면 환경요인이 절대적으로 크게 작용하는 것을 볼 수 있다. 비유초기 가장 예민할 수 있는 시기에 사료섭취량 감소에 영향을 주는 요인이 작용한다면 젖소는 사료섭취를 거부하거나 지속적인 사료 섭취증가가 나타나지 않을 것이다. 건유기간에 이용한 조사료의 품질에 비해 반드시 더 양질의 조사료 및 부존사료의 공급이

젖소의 사료섭취에 영향을 미치는 요인



착유우에 대한 조사료원의 rumen fill

사료종류	Fill value	사료종류	Fill value	사료종류	Fill value
<b>Hay</b>					
Tall fescue	1.13	Timothy	1.21	Rye grass	1.15
Bromegrass	1.22	Oats	1.03	Maize	1.10
Barley	1.03	Rye	1.72	Sorghum	1.14
<b>Whole crop silage</b>					
Maize(30%DM)	1.13	Rye	1.06		
<b>Straw</b>					
Wheat	1.60	Barley	1.60	Rice	1.60
Sorghum	1.18	Rice-ammonia	1.21	Oats	1.55
<b>Stover</b>					
Maize	1.28(ammonia)	Maize	1.15(fresh)		

이루어져야 할 것이다. 건유기 조사료는 일반적으로 이온의 정도와 반추위 작용을 고려하여 짚류를 포함하여 ADF 함량이 높은 조사료를 선택 급여하는 것이 일반적이나 분만 후 사료 섭취량을 증가시키기 위해서는 반추위 통과 속도가 빠르거나 소화율이 높은 양질의 조사료라야 한다. 만약 저질의 조사료를 급여할 경우 반추위내에서 사료가 머무는 시간이 길어지고 반추위 용적을 차지하는 아래 표의 rumen fill value가 높은 조사료로 인해 다른 사료의 섭취를 줄일 수 있다. 따라서 rumen fill value가 낮은 조사료로 전환 급여할 필요가 있다. 반추위 발효안정에 도움이 되는 사료 첨가제를 급여하면 사료섭취량 증대와 반추위 안정을 통한 대사성 질병 예방에 도움이 된다. 이러한 사료 첨가제로는 미생물 발효제, 효소제, 비타민, 광물질 공급제 및 에너지 공급원으로서 지방 등 다양한 제제들이 있다.

### 4. 여름철 감소 체중의 조정

하절기 고능력우 또는 비유초기 우유로 빠져나가는 영양소로 인한 이미 감소된 체중의 조정은 간단히 에너지 공급량 증가만으로 획득될 수 있는 것이 아니며, 특히 하절기 낮은 BCS는 비유 중기로 이행되는 과정에서 피크지속성과 번식효율에 영향을 미친다. NRC 사양표준에 따르면 1kg의 체중은 7kg의 우유를 생산할 수 있는 에너지를 가지고

## 에너지 요구량에 미치는 영향 1

<p>약 10%의 에너지 요구량 변이 발생함(에너지 공급시 주의)</p> <p>방목시 ) 수몰 사육 보행 증가, 방목시 젖소의 고도 변화, 섭취시간 연장, 체중 영향</p> <p>젖소 보행 거리 km당 0.00045 NE, Mcal/kg BW(600kg 체중, 1km 보행시 약 0.27 Mcal 소모, 4% FCM 0.365kg milk)</p> <p>젖소 고도 변화 200m 0.03 NE, Mcal/kg BW(600kg 체중, 약 3.6 Mcal 소모, 4% FCM 4.865kg milk)</p> <p>환경 온도 열 스트레스시 젖소의 유지 요구량은 7~25% 증가 됨 (600kg 체중, 약 0.7 Mcal~2.4 FCM)</p>
--

있다. 분만 후 10~12주에 유생산량과 사료섭취량의 영양균형을 (+)상태로 유지하려면 비유전기에 젖소의 체중이 하루에 0.9kg 이상 감소되지 않도록 관리해야 한다. 일반적으로 우유생산과 체유지를 위해 쓰이는 체지방 1kg을 대체하기 위하여 1.5kg의 옥수수알곡의 급여가 필요하다.

비유 초기에 에너지 소모와 환경과의 관계를 보면 아래와 같다. 보행거리가 길거나 우사의 관리상태가 좋지 않을 경우 유지에 필요한 에너지를 증가시키고 이로 인한 체중 감소가 증가된다. BCS 변화량과 에너지 방출 및 요구량을 비교하면 아래와 같다. 일반적으로 BCS 1의 변화는 비유초기 체중이 82kg 변화 한다 이를 에너지로 평가할 경우 450Mcal의 에너지를 방출하여 648.9kg의 4.0%

## 에너지 요구량에 미치는 영향 2

<p>임신 기간, 송아지 생시 체중(CBW), 임신기간 190-279일 사이</p> $ME(\text{Mcal/일}) = ((0.00318 \times \text{임신기간} - 0.0352) \times (\text{CBW}/45)) / 0.14 (\text{임신기간 } 190 \sim 279 \text{일 사이})$ $NE_L(\text{Mcal/일}) = ((0.00318 \times \text{임신기간} - 0.0352) \times (\text{CBW}/45)) / 0.218$ <p><b>체중 변화와 에너지 이용효율</b></p> <p>체중 증가에 필요한 체중증가를 위한 사료 대사에너지(ME)효율은 비 착유우의 경우 ME 섭취량의 0.60이며, 착유우의 경우 ME 섭취량의 0.71임.</p> <p>ME 이용 효율은 비유 및 체중 증가 각각 0.64 및 0.75임.</p> <p>저장 에너지의 우유 에너지 이용 효율은 0.82임.</p>
--

FCM 우유를 방출한다. 그러나 BCS 1을 증가시키기 위해서는 468Mcal/일 에너지를 필요로 하여 669kg의 4.0% FCM을 감소시킨다. 이는 젖소의 에너지 대사효율을 고려한 사항이나 유지 요구량 증가와 체중 감소로 인한 에너지 방출을 고려할 경우 비유초기 환경관리 및 스트레스 요인 절감 필요성을 설명하는 것이다. 결론

적으로 특히 하절기 분만우의 감소된 체중의 보충은 더 많은 에너지와 영양소 소모를 수반하기 때문에 체중감소 목표를 1일 0.9kg 이하로 유지하여 5주간 82kg 이하의 체중 감소로 비유초기 젖소를 관리하는 것이 바람직하다.

## 5. 여름철 영양공급 관리

환경 온도가 25℃ 이상이 되면 사료 섭취량 감소 특히 조사료 섭취량 감소가 두드러지게 나타나고 고능력우의 경우 몸을 유지하는데 필요한 에너지를 충족시켜 주지 못할 경우 체지방을 분해하여 부족한 에너지를 충당하게 되고 급격한 BCS의 감소를 수반하게 된다. 특히 분만 초기의 젖소는 혈중 글루코스 농도 부족 및 Mg섭취 부족으로 인한 케토시스와 저Mg혈증 증상을 유발할 수 있으며, 고능력우 및 분만 초기의 여름철에 바디 컨디션(BCS) 관리가 번식과 생산성에 영향을 미치는 경우가 종종 발생한다. 아울러 비유말기 과비우의 경우 축적된 체지방으로 인한 체열 방출 효과가 낮아지고 또한 저급 조사료 공급

으로 인한 반추위 발효열 증가로 체온조절 메카니즘이 원활히 작용할 수 없다. 이러한 경우 BCS가 낮은 젖소보다 높은 젖소에서 더욱 혈떡거림과 침흘림 증상을 유발하는 이유이다.

사료섭취량 저하로 인한 에너지 보충 방법으로 농후사료의 증량 급여가 권장되고 있으나 젖소의 반추위 소화생리상의 문제점이 나타날 수 있는 범위 내에서 공급량과 방법을 조절할 필요가 있다. 예를 들어 과잉의 농후사료(1회 4kg 이상) 급여는 반추위 과산증을 유발하고 조사료 섭취량 감소로 인한 2차적 대사장애를 유발할 수 있다. 또한 한번 발병한 과산증은 사료 섭취 저하를 더 심화시키고 유량 저하, 유지율 저하, 설사, 제염염(발굽질병), 고창증에 따른 제4위 전위, 반추위 궤양 및 각질화 등의 부작용을 초래한다. 고온 스트레스를 겪는 젖소들의 사료 섭취 형태를 보면 농후사료의 섭취량이 조사료의 섭취량보다 상대적으로 감소 폭이 낮아 조농비율의 불균형을 초래하여 반추위 과산증을 일으킨다. 고온 스트레스 상황에서는 젖소의 반추위 운동이 급격히 감소되어 반추위 미생물들에 의하여 생성되는 각종 유기산들이 제대로 흡수되지 않고 반추위 내에 장기간 축적되어 과산증을 초래한다.

따라서 조사료 섭취량을 유지할 수 있는 방안을 예를 들어 저질조사료의 함유율을 낮추거나 조사료 급여순서를 농후사료에 우선 한다거나 하는 급여방법의 전환과 조사료의 TMR Mixer내 교반시간 증가를 통한 마쇄효과 증대를 이룬다면 더욱 효과적일 수 있다. 하절기 농후사료 섭취량과잉으로 인한 반추위 과산증 발병을 예방할 수 있는 방법을 다음과 같다.

- 1) 중조와 산화마그네슘을 3:1 비율로 혼합하여 하루 약 100g 정도 또는 중조 150g을 농후사료 급여시 및 TMR에 혼합 급여한다.



- 2) 반추위 미생물에 의한 젖산 이용성을 높여주는 진균제(Aspergillus Oryzae) 또는 생균제 급여로 반추위 환경과 미생물 활성을 유지한다.
- 3) 농후사료의 급여회수를 늘려주며 급여 시간을 체온이 급격히 증가하는 정오를 피한다.
- 4) 연변 또는 설사나 사료급여 후 반추행동에 이상증세가 나타나면 농후사료 1회 급여량을 낮추고 급여횟수를 더 증가시키며, 보호지방과 면실 공급량을 증가시키면서 조정할 수 있다. 단, 지방 공급량은 전체 사료중 건물 기준으로 7%를 상회하지 않도록 하며, 지방공급량 허용한계는 유지방 생산량의 50%라는 점에 유의해야 한다. 따라서 지방공급 허용기준 이상인 경우 반추위 운동 저하에 따른 식욕부진, 고창증 및 제4위 전위증이 발생할 위험이 높으므로 주의해야 한다.
- 5) 소화율이 높은 양질의 조사료를 충분히 급여한다. 소화율이 낮은 짚류 급여량이 많으면 반추위에서 체류하는 시간이 길어 사료 섭취량을 낮추는 문제를 야기하며, 위에서 언급한 바와 같이 반추위 발효열을 증가시켜, 고온 스트레스를 악화시킨다.
- 6) 충분한 음수를 제공한다. 급수조는 착유장 출구 가까운 곳과 그늘막이 설치된 공간에 간 이 급수조라도 그 수를 늘려 설치하여야 한다. 또한 음수의 온도를 낮게(약 15~20℃)

유지할 수 있는 급수시설을 확보한다. 음수가 능한 지하수를 24시간 연속 공급하는 방법도 가능하다.

하절기 고능력우의 번식효율 저하 문제는 에너지 섭취 부족과 체온 상승으로 인한 난소기능저하가 주요인으로 인식되고 있으나 영양소 공급 균형을 이루는 급여 배합비라도 과도한 고온 스트레스로 인한 조사료 섭취량 저하 및 TMR의 선택 채식에 따른 섭취 영양소의 불균형은 결과적으로 체내 단백질 대사과정의 불균형을 초래하게 된다. 이러한 영양소 섭취 불균형은 혈중 요소 농도의 증가와 간기능의 저하, 수정란 사멸, 제엽염, 유방염 발병 등과도 밀접한 연관이 있다. 최근 연구결과에 의하면 하절기에 우유 중 요소농도(MUN)가 18mg/100ml인 젖소의 임신율이 정상적인 젖소보다 18배 정도 감소한다는 보고와 같이 반추위 분해 단백질 함량이 높고 반추위 미생물들이 이용할 수 있는 에너지 함량이 낮은 사료를 다량 급여할 경우, 단백질 분해에 의하여 생성되는 암모니아가 미생물 체단백질 합성에 이용되는 양이 줄어들어 과량의 암모니아가 간에서 요소로 전환되어 번식장애를 일으키게 된다. 따라서 고온 스트레스 기간에는 되도록 반추위 비분해 단백질이 높은 사료를 선택 급여하고 MUN을 정상 수준 이하로(약 13mg/100ml) 낮추어 영양공급방법을 세심히 관리하는 것이 바람직하다. 따라서 섭취량을 저하시킬 수 있는 저질 조사료 보다는 반추위 내 소화율이 높고 소화속도도 바른 조사료의 선택이 번식장애를 해소할 수 있는 지름길일 수 있다. 고온 스트레스 환경 하에서 번식효율을 개선할 수 있는 단백질 및 에너지 급여 시 권장 사항은 아래와 같다.

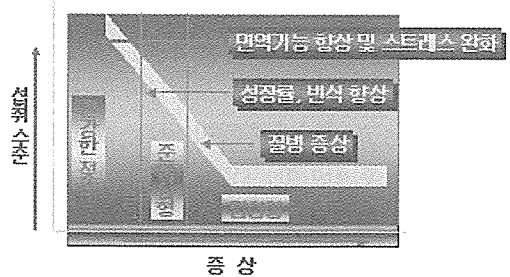
- 1) MUN 또는 BUN 농도를 검사하여 섭취한 영양소를 기준으로 사료 내 적정 단백질/에너지 균형.
- 2) 젖소의 단백질 요구량을 준수하여 사료를 급

여하고 조단백질 중 약 35~40%를 반추위 비분해 단백질로 공급.

- 3) 제한 아미노산인 라이신과 메치오닌의 함량이 높은 사료 급여.
- 4) 난포의 성숙을 촉진하는 리놀레익산이 풍부한 보호지방 급여.
- 5) 소화율이 높은 화본과 건초를 충분히 급여.
- 6) TMR 믹서를 이용하여 조사료의 마쇄효과를 높임.
- 7) 고단백 사료보다는 고에너지 사료를 보충.

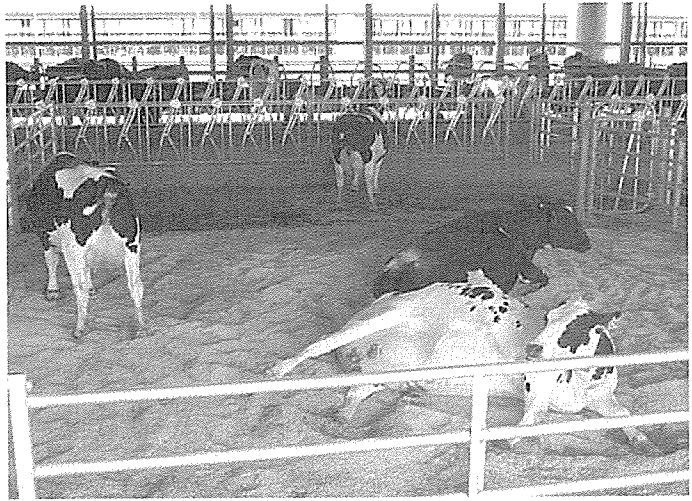
고온기에는 사료섭취량 감소로 최적 수준보다 낮은 수준의 광물질과 비타민을 섭취한다. 특히, 전해질과 관련이 있는 광물질인 K와 Na의 불균형이다. 이들 광물질은 젖소의 생리적 항상성을 유지할 수 있도록 도와준다. 이같은 작용에 의하여 고온 스트레스 환경하에서 생존을 유지할 수 있도록 해주는데 이 광물질들이 필요하다. 대기온도가 29℃ 이상에 노출되었을때 피부 및 허파로부터 체열의 75%가 발산되지만, 16℃에서는 단지 25%만 발산된다. 땀을 통해 배출되는 광물질은 주로 K로 열부하가 가장 높은 시간인 1:00~3:00사이 그늘이 없는 곳에 있는 젖소가 그늘이 있는 곳에 있는 젖소보다 피부를 통한 K의 배설량이 약 5배가 더 높다. 따라서 고온기 동안은 NRC 요구량보다 더

### 비타민과 광물질 기능



- K (칼 륨) : 1.5~1.6%
- Na(나트 륨) : 0.45~0.6%
- Mg(마그네슘) : 0.35~0.4%

많은 량의 K을 공급해줌으로서 산유량이 3~9% 증가된다. Na를 보충급여(NaCl 또는 NaHCO<sub>3</sub>)하면 고온기 동안 산유량이 7~18% 증가 된다. 고온기 스트레스를 겪는 동안 젖소의 신장은 K을 보존하기 위하여 뇨를 통해 Na의 배설량을 증가시키는 역할을 한다. 따라서 고온기 동안 Na 및 K을 동시에 증량 급여가 필요하다. Mg 또한 K의 공급량이 증가하면 저마그네슘 테타니 조건을 피하기 위해 Mg의 급여량을 증가시켜 줘야 하는데, 이 광물질들의 고온기 동안 추천량은 다음과 같다.



고온기 동안에는 간에 저장되어 있는 비타민 A의 감소로 임상 또는 준임상형 비타민 A 결핍으로 번식능력, 상피세포작용 및 가축 건강에 나쁜 영향을 주기 때문에 비타민 A를 사료에 첨가하여 급여하는 것이 바람직하다.

## 6. 여름철 건유우 사양 관리

유난히도 무더운 여름을 나면서 스트레스를 받는 젖소들의 수태율 저하는 간기능의 저하, 부신피질 호르몬 분비의 증가와 식욕 저하로 인한 에너지 부족 및 운동 부족 등의 이유로 발정은 오지만 수태율이 저하될 우려가 있으므로 대책이 필요하다. 젖소가 분만에 가까워짐에 따라 사료는 여러 가지 변화에 적응할 수 있도록 하기 위해 변경되어야 한다. 건유기의 전형적인 사료급여 형태는 조사료 비율이 높고 에너지 함량이 낮다. 그러나 전환기에는 분만 후 급여할 사료와 비슷하게 에너지가 높은 사료로 조정해 줄 필요가 있다. 아울러 건유기 낮은 사료섭취량은 반추위 용적을 급격히 작게 하고 분만 후 작은 반추위 용적으로 인해 사료섭취량 증가가 어려운 문제가 나타나게 된다. 젖소는 건유개시 7일째 반추위 용적이 급격히 작아지고

반추위 용적 증가 및 회복 속도는 분만 후 약 50일이 소요 된다고 하여 건유기간 중 건물섭취량 유지 방법이 관건이라 할 수 있다. 아울러 건유기간 중 에너지 함량이 낮은 사료와 높은 사료를 급여한 후 실제 관찰된 반추위 용모는 극단적인 차이를 보인다고 하여 분만 후 농후사료에 대한 적응성 즉 반추위 휘발성 지방산흡수속도 및 양의 증가가 가져올 수 있는 장점은 매우 크다. 또한 이러한 반추위 용모의 발달은 4~5주의 기간이 소요된다고 하며, 건유 말기 영양공급 방법 및 사료 섭취량은 매우 중요한 생산성 요인이라 할 수 있다. 용모 발달을 자극하게 되는데, 그 순서는 비구조성탄수화물(NSC) 즉, 전분의 발효과정에서 생성되는 프로피온산과 생성과정은 덜 알려진 낙산이다.

그 다음이 섬유소 발효과정에서 생성되는 초산이다. 임신한 젖소가 이 과정을 거치는 데는 2~3주가 필요하다. 이렇게 사료를 서서히 변경시켜주는 2~3주의 기간은 전환기의 젖소에도 필요하다. 분만 직전의 건물섭취량은 분만 전 3주 동안 사료섭취량의 감소는 25~30%에 이를 수 있으며, 영양소 섭취량이 개체의 체유지와 송아지 성장에 필요한 최소의 수준에 머무른다면 낮은 섭취량에 맞춰 사료의 영양소 농도를 조정할 필요가 있다. 따



라서 건유기간 고온 환경하에서 스트레스를 경험한 개체에 대한 문제점으로는 조산, 후산정체, 산후 기립불능 및 대사성질병과 생산성 저하를 들 수 있다. 따라서 하절기 고온스트레스 완화를 위한 개체관리 방향은 건유기 및 분만 전후의 젖소에 중점을 두어야 한다. 아울러 건유우사에 건유우를 다두 관리를 할 경우 조사료 섭취의 불균등성이 나타나게 된다. 특히 건유말기 소들이 좋은 조사료를 섭취해야 함에도 불구하고 건유초기 소들에게 다 빼앗기는 형국이 벌어져 조사료 섭취 불량에 따른 부작용들이 극심할 것이다. 따라서 건유 초기우와 말기우를 여름철 한시적이거나 운용하는 것이 목장의 생산성을 높이는 것이다.

#### 1) 건유 전기 영양관리

- ① 고온 스트레스로 인한 유산, 사산 발생 주의
- ② 건유시 BCS 4.0이상의 경우 수용성비타민 공급으로 스트레스 완화
- ③ 건유기간 중 조사료섭취량 감소 조사
  - 최소 8kg 이상의 건초 섭취량 유지할 수 있는 급여방법 전환
  - TMR mixer 이용, 생균제 및 효소제 이용

#### ④ 착유우보다 더 서늘한 공간 확보

#### ⑤ 시원하고 신선한 물 공급

#### 2) 건유 후기(분만 전까지) 영양관리

- ① 후산정체 예방을 위하여
  - 분만전 15일과 5일에 Se, 비타민 E 2회 주사
  - 간기능 활성화를 위한
- ② 분만 즉시 전해질 주사와 대사 촉진제 그리고 비타민 B군 주사 실시
- ③ 분만직전까지 조사료섭취량 유지
  - 분만시 사료섭취량은 분만 사료섭취량 증가와 관계됨
  - TMR mixer 이용, 생균제 및 효소제 지속적 이용
- ④ 착유우보다 더 서늘하고 쾌적한 공간 제공

#### ⑤ 시원하고 신선한 물 공급

⑥ 분만 즉시 소의 체온을 낮추기 위해 10분간 물로 샤워시킬 것

⑦ 분만 후 간기능 저하를 예방하기 위한 반추위 보호 비타민, 아미노산 공급

⑧ 면역기능 약화를 방지하기 위한 영양공급 균형 및 유기태 미네랄 공급

⑨ 사조 청결 유지 및 부패된 조사료 공급 차단  
- 부패된 조사료는 분만후 간기능 저하, 이듬유의 원인과 유량 저하, 번식악화(난소낭종)를 초래함

## 7. 결론

고온기 사양관리의 요점은 젖소가 환경으로부터 받는 스트레스를 최소화 하고 이를 극복할 수 있는 영양공급방법의 개선과 스트레스 완화에 도움을 줄 수 있는 사료첨가제 및 환경 개선이 필수적이다. 더위로 인한 사료섭취량 저하를 단순히 농후사료로 대체하여 젖소의 영양소 요구량을 충족시키는 방법으로는 슬기롭게 여름을 나기 어려울 것이다. 또한 고온 스트레스에 놓여있는 젖소는 여름을 지나면서 더욱 복잡한 2차적인 문제점을 야기하며, 반추위 과산증, 번식장애, 생산성 저하 등을 수반하게 된다. 따라서 고온 환경하에서 사료섭취량을 떨어뜨리지 않도록 유지하고 만약의 조사료 섭취부족으로 인한 반추위 과산증을 최소화하고 보호지방 등을 이용하여 에너지 섭취를 정상적으로 유지시켜 주는 것이 바람직하다. 또한 건유기 젖소의 경우 고온스트레스 상황에서 분만한 개체는 분만 후 사료섭취량의 증가속도가 둔화되고 급격한 BCS의 감소를 수반하며, 간기능 장애와 번식장애 등을 일으키게 되어 낙농가의 수익성 증대에 지장을 초래한다. 따라서 고온환경에 놓인 건유우는 비유중인 젖소 보다 더 쾌적한 환경을 제공해야 하며, 이를 통한 사료섭취량 유지 방법이 가장 선행되어야 한다.