



□ 특집 : 축종별 환절기 사양관리

## 젖소 환절기 사양관리



**배귀석** 연구교수  
중앙대학교 GRRC  
농식품신소재개발센터



**장문백** 교수  
중앙대학교 생명공학대학  
동물생명공학 전공

지구 온난화의 정도는 지난 100년 동안  $0.74 \pm 10^\circ\text{C}$  상승하였으며, 선진국 보다는 현재 경제개발이 활성화 되고 있는 동아시아가 더욱 심각한 상황이다(IPCC, 2007).

이 같은 지속적인 지구온난화의 심각성은 동·식물 뿐 아니라 생태계 구조변화에 지속적으로 영향을 미칠 것이며(Bonan, 1996), 특히 기후에 영향을 가장 많이 받는 농업 전반에 악영향을 미치며, 여름철 고온

스트레스에 의해 생산성이 급감하는 착유우의 경우 심각성이 더한 상황이다.

국내에서 주로 사육되고 있는 착유우인 홀스타인 품종의 사양관리 최적 온도는  $5 \sim 25^\circ\text{C}$ 이며(McDowell, 1972), 적정 온도에서 최적의 생산성을 나타낸다.

국내 여름철 중 폭염·열대 기간인 7월 20~8월 21일 기간 동안 한낮 평균 온도가  $30^\circ\text{C}$ 인 기간이 대부분을 차지하고 있으며,

<표 1> 기온에 따른 젖소의 산유량 변화(NRC, 1989)

| 기온( $^\circ\text{C}$ ) | 27Kg산유시 건물요구량(kg) | 건물섭취량(DMI, kg) | 산유량(kg) | 음수량(kg) |     |
|------------------------|-------------------|----------------|---------|---------|-----|
| 하한극도온도                 | -20               | 21.3           | 20.4    | 20      | 51  |
|                        | -15               | 20.2           | 20.0    | 23      | 55  |
|                        | -10               | 19.8           | 19.8    | 25      | 58  |
| 하한임계온도                 | -5                | 19.3           | 19.3    | 27      | 63  |
|                        | 0                 | 18.8           | 18.8    | 27      | 64  |
|                        | +5                | 18.4           | 18.4    | 27      | 67  |
| 생산적온                   | +10               | 18.2           | 18.2    | 27      | 67  |
|                        | +15               | 18.2           | 18.2    | 27      | 67  |
|                        | +20               | 18.2           | 18.2    | 27      | 68  |
| 상한임계온도                 | +25               | 18.4           | 17.7    | 25      | 74  |
|                        | +30               | 18.9           | 16.9    | 23      | 79  |
|                        | +35               | 19.4           | 16.7    | 18      | 120 |

이러한 환경에서 젖소의 건물섭취량 및 생산성을 급속히 나빠지게 되며(NRC 1989;) (표1), 심할 경우 집단폐사의 원인이 되기도 한다(West, 2003; Zimbelman, 2008).

국내 가을철은 1일 평균 기온이 15°C 내·외이며 주·야 일교차가 가장 심한 계절이기도 하다. 젖소의 지난 여름철 고온 스트레스에 의해 감소된 건물섭취량 감소에 의한 생산성 저하는 특히, 가을철에 건물섭취량 증가하게 되므로, 이 때 조사료뿐 아니라 농후사료의 급여량을 증가시켜 지난 여름철 동안 감소된 유생산성을 증가시킬 필요가 있다.

가을철은 젖소의 사양관리 측면에서 지난 여름철 고온 스트레스에 의한 감소되었던 체중 증가 및 번식활동이 건물섭취량 증가와 함께 원활해짐으로 신체충실도(Body condition score, BCS)회복을 통해 젖소의 배란 가능성 증가 및 발정 수정적기에 관심을 기울여야 수태당 종수횟수를 감소시킬

수 있다(표 2, 3).

또한, 고온스트레스에 영향에 의한 젖소의 건물섭취량 감소는 혈액중 glucose, IGF-I, cholesterol 농도가 낮아지며, 반대로 비에스테르형 지방산과 요소 농도가 높아져 우세난포의 직경이 감소하는데 번식효율이 감소하게 된다.

우유 내 체세포수는 젖소의 건강뿐 아니라 영양 및 대사 상태를 결정할 수 있는 지표로 사용되며(Norman 등, 2000), 유방염에 의한 체세포수 증가 현상 또한 젖소 사양관리에서 중요하다.

특히, 국내에서 생산되는 우유 내 체세포수의 변화는 연중 1월에 가장 낮았고 기온이 최고조에 달하는 8월에 높아지는 경향을 나타내었다(안 등, 2001). 또한 8월 중에 높아진 체세포수는 건물 섭취량이 증가하는 늦가을 철인 11월 까지도 유지되는 경향도 흔히 나타난다.

이와 같은 우유 내 체세포수의 증가는 1

<표 2> 분만 후 4주령의 에너지 충족율과 번식효율(농촌진흥청)

| 에너지 충족율  | 번식현상             |
|----------|------------------|
| 요구량의 80% | 무발정, 미약발정, 수태불가  |
| 요구량의 85% | 미약발정, 이상발정, 수태불가 |
| 요구량의 90% | 수태가능             |

<표 3> 분만 후 5주간의 신체충실도(Body condition score, BCS) 변화정도가 착유우의 번식 효율에 미치는 영향(농촌진흥청)

| BCS 변화정도       | 첫회 종부 수태율 | 수태 도달 일수 |
|----------------|-----------|----------|
| BCS 0.4 이하 손실  | 65        | 73       |
| BCS 0.5~1.0 손실 | 53        | 90       |
| BCS 1.0 소실     | 17        | 116      |



<표 4> 온습도 지수에 따른 국내 젖소의 체세포수 1등급 출현율 및 유지율 예측치

| 온습도<br>지수 | 체세포 1등급<br>출현율(%) | 유지율<br>(%) | 온습도<br>지수 | 체세포 1등급<br>출현율(%) | 유지율<br>(%) |
|-----------|-------------------|------------|-----------|-------------------|------------|
| 21        | 40.0              | 3.77       | 47        | 27.5              | 3.45       |
| 23        | 39.1              | 3.74       | 49        | 26.5              | 3.42       |
| 25        | 38.1              | 3.72       | 51        | 25.6              | 3.40       |
| 27        | 37.1              | 3.69       | 53        | 24.6              | 3.37       |
| 29        | 36.2              | 3.67       | 55        | 23.6              | 3.35       |
| 31        | 35.2              | 3.65       | 57        | 22.7              | 3.33       |
| 33        | 34.2              | 3.62       | 59        | 21.7              | 3.30       |
| 35        | 33.3              | 3.60       | 61        | 20.7              | 3.28       |
| 37        | 32.3              | 3.57       | 63        | 19.8              | 3.25       |
| 39        | 31.3              | 3.55       | 65        | 18.8              | 3.23       |
| 41        | 30.4              | 3.52       | 67        | 17.8              | 3.20       |
| 43        | 29.4              | 3.50       | 69        | 16.9              | 3.18       |
| 45        | 28.5              | 3.47       | 71        | 15.9              | 3.15       |

등급 출현율이 낮아지는 하절기 기온, 상대 습도 및 THI 지수(Humidity index)와 높은 상관관계를 나타내며(양 등, 2013) 고온스트레스에 의한 젖소의 소화생리변화에 따른 것이다(Dohoo와 Meek, 1982)(표 4).

따라서, 하절기 증가된 우유의 체세포수

감소 사양관리 대책이 기온이 낮아지는 가을철에 농가현장에서 소홀해지기 쉬우며, 지속적인 체세포수 감소를 위한 사양관리 뿐 아니라 유방염 예방을 위한 착유시설 관리 또한 집중해야 한다(표 5).

또한, 농가현장에서 냉각기에 보관되어

<표 5> 유방염 관리를 위해 지속적으로 점검 항목

| 점검 내용                    | 최초 방문시 | 월 | 6개월 | 년 |
|--------------------------|--------|---|-----|---|
| 농장시설                     | ○      |   |     | ○ |
| 착유위생/착유방법/유두침지           | ○      |   |     | ○ |
| 착유시설 점검                  | ○      |   | ○   |   |
| 착유시설 중 고무류(호수, 라이너 등)    | ○      | ○ |     |   |
| 냉각기와 개체별 체세포수 검사         | ○      | ○ |     |   |
| 임상형 및 유방염 의심우 원인균 검사     | ○      | ○ |     |   |
| 임상형 유방염과 치료에 대한 검토       | ○      | ○ |     |   |
| 영양 및 기타 유방염 관련 요인에 대한 검토 | ○      | ○ |     |   |

있는 우유를 30만 이하의 체세포수 유지를 위해 유방염에 대한 진단을 소홀히 해선 안 되며, CMT 검사법 등을 통하여 지속적인 체크가 필요하다. 특히 건물섭취량 증가와 상관없이 고온·다습 환경이후 환절기에 체세포수 감소가 이루어지지 않을 시 전염성 유래의 유방염 원인균 환경을 제거해 주어야 하며, 유방염 원인균 검사는 각 개체 및 우군 전체의 유방염 방제 수단으로 중요한 역할을 한다.

마지막으로 올바른 착유방법 및 착유시설 관리는 젖소의 유방염에 대한 가장 중요한 요인 작용하므로 최소한의 스트레스와 유두의 손상이 이루어 질수 있는 착유관리가 중요하다.

우유중 요소농도(MUN)는 혈중 요소농도의 지표로 사용되며, MUN수준은 유지방과 유단백 함량으로 비교하며 젖소의 영양적 상황을 확인할 수 있다(표 6).

또한 MUN의 정기적인 점검으로 젖소에 게 단백질의 급여 수준에 대한 예측을 할 수 있는데, 반추위 내 환경 및 미생물 등에 의해 분해 및 용해가 가능한 단백질과 급여

사료 내 탄수화물의 종류와 함량에 의해 수준이 변화된다.

젖소 개체별 MUN 수준이 적정 범위 내에서 차이가 있다면 소단백질 과잉 또는 부족의 지표가 되므로, 급여사료의 단백질의 양을 조정해 생산성을 향상시킬 수 있다. 일반적으로 MUN 수준은 12~18mg/이 범위가 정상적인 범위이며, MUN값이 18mg/dl 이상이 되면 번식장애가 야기된다고 하므로 단백질이 과잉되지 않도록 한다.

국내 여름철 고온·다습 환경이 지구 온난화 현상과 더불어 심각해지고 있는 상황이다. 따라서, 젖소의 고온스트레스를 해결할 수 있는 사양관리 시스템 확립은 중요한 시점에 이르고 있으며, 특히 생산성 저감을 예방할 수 있는 사양관리 매뉴얼이 필수적이라 할 수 있다.

또한 농가현장에서 고온·다습의 젖소의 여름철 스트레스 이후 일교차가 심해지는 가을철 환절기에 생산성 극대화를 위한 기존 사양관리 시스템 적용 및 점점 심해지고 있는 고온 스트레스에 의해 저감된 젖소의 소화생리 활성화 및 면역시스템을 회복시킬

<표 6> 우유 내 단백질과 MUN 수준에 의한 사료의 영양상태(농촌진흥청)

| 유단백질     | 요소태질소(MUN) 농도 (mg/100ml) |                      |                     |
|----------|--------------------------|----------------------|---------------------|
|          | 12 이하                    | 12~18                | 18 이상               |
| 3.0% 이하  | 단백질 및 에너지 부족             | 에너지 부족(발효성 탄수화물의 부족) | 단백질과다 및 에너지 부족      |
| 3.0~3.2% | 에너지에 비하여 단백질 부족          | 단백질 및 에너지 적정         | 에너지 약간 부족 및 단백질이 과다 |
| 3.2% 이상  | 단백질 부족 및 발효성탄수화물 과다      | 발효성탄수화물의 과다          | 단백질, 에너지 모두 과다      |



수 있는 사양관리체계 실천 및 확립이 중요하다고 할 수 있다.

#### 〈참고문헌〉

양인정, 한광우, 윤호백, 이준희, 이원재, 전상곤, 김진욱. 2013. 기상조건 및 온습도 지수가 젖소의 유질에 미치는 영향. 농업생명과학연구 47(6): 155-166.

Bonan, G. 1996. The NCAR land surface model (LSM version 1.0) Coupled to the NCAR community climate model. Technical report NCAR/TN-429 + STR, NCAR Boulder, Colorado.

Dohoo, I. R. and A. H. Meek. 1982. Somatic cell counts in bovine milk. Can. Vet. J. 21: 119-122.

McDowell, R. E. 1972. Improvement of livestock production in warm climates,

W. H. Freeman and Co., San Francisco, CA, PP. 66-110.

Norman, H. D., R. H. Miller, J. R. Wright and G. R. Wiggans. 2000. Herd and state means for somatic cell count from dairy herd improvement. J. Dairy Sci. 83: 2787-2796.

NRC, 1989. Nutrient Requirement of Dairy cattle. 6th rev. ed. Natl. Acad. Sci., Washington, DC.

West. J. W. 2003. Effects of heat stress on production in Dairy Cattle. J. Dairy Sci. 86: 2131-2144.

Zimbelman, R. B. 2008. Management strategies to reduce effects of thermal stress on lactating dairy cattle. Ph. D. dissertation, the University of Arizona.

