

젖소의 전환기 사양관리

1. 서론

젖소에서 전환기라는 말은 분만말기와 비유초기를 말하며 비유 사이클 중 가장 흥미로운 단계이다. 여러 연구자에 의해서 전환기를 분류하였지만 보통 분만전후 3주로 정의하고 있다. 대부분 질병 감염과 대사적 장애가 이시기에 일어난다. 그러나 낙농가는 비유초기 젖소로부터 많은 기대를 하게 된다. 젖소의 정상적인 분만, 착유, 원유생산, 분만 후 60일내에 수정 등을 하게 되길 바란다. 반면에 젖소는 신체적인 커다란 변화를 겪게 된다. 호르몬 변화에 의한 자궁이 퇴축되고, 체 손실(BCS), 칼슘과 에너지 요구량이 증가한다. 모든 변화와 영양소 요구량은 건강 문제를 가져온다. 유열, 케토시스, 후산정체, 자궁내막염, 4위 전위 등이 대사성 질병이며 일차적으로 분만전 기간동안에 일어나는 다양한 스트레스로 발병한다. 이런 질병을 이해하는 것이 전환기 사양관리에 필요하다.

그래서 전환기 동안의 성공과 중요성은 아무리 강조하여도 지나치지 않으며, 이유는 비유기간 동안 이익을 결정하기 때문이다. 이 시기 동안 영양 관리의 잘못은 최대 산유량에 도달하는 유량을 제한하게 된다. 최고비유기 산유량이 1kg 감소 시 마다 전 비유기간 중 200kg의 산유량이 감소된다



정하연
축산연구소영양생리과
축산연구관

(Drackley, 1996)고 함으로 최고비유기 1일 산유량이 잠재산유능력 보다 5~10kg 낮아지면 두당 연간 1,000~2,000kg의 산유량 손실을 의미하며 이는 연간 두당 70만원 내지 140만원의 우유수익 감소를 초래한다. 뿐만 아니라 대사성질환 증가로 인한 진료비 지출과 번식지연으로 인

한 경제적 손실 등을 감안하면 전환기 사양관리가 낙농경영의 성패를 좌우한다고 할 수 있다. 젖소에게 직면한 일차적인 문제점은 분만전후 시기에 DMI(건물섭취량) 및 영양소 공급이 뒤떨어져 있을 때, 갑작스럽게 유량 생산을 하기 위한 많은 영양소 증가이다. 그러므로 전환기동안 젖소에게 일어나는 스트레스를 줄이기 위하여 젖소의 생리상태와 사양관리 방법에 대하여 서술하고자 한다.

2. 전환기 젖소의 영양과 대사적 상태

가. 건물섭취량 변화

많은 낙농가에서도 젖소 건유기간 중 중요성을 알고 있겠지만 분만이 다가오게 되면 배속에 있는 태아가 급격히 성장하여 영양소 요구량이 증가되는 반면에 분만전 마지막 주에 이르러서는 사료섭취량이 크게 줄어드는데 있다. 젖소는 사료섭취량이 줄어들 때 영양소 요구량이 증가하게 되기 때문에 우리가 가지고 있는 사고를 전환하여

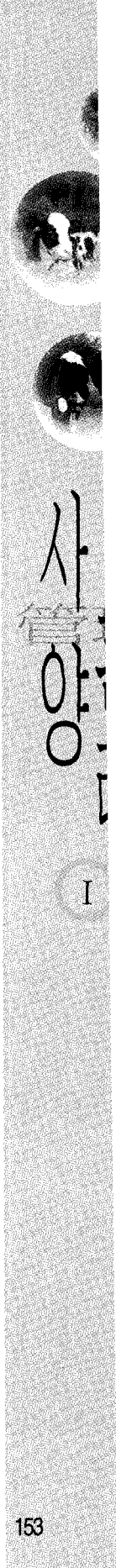
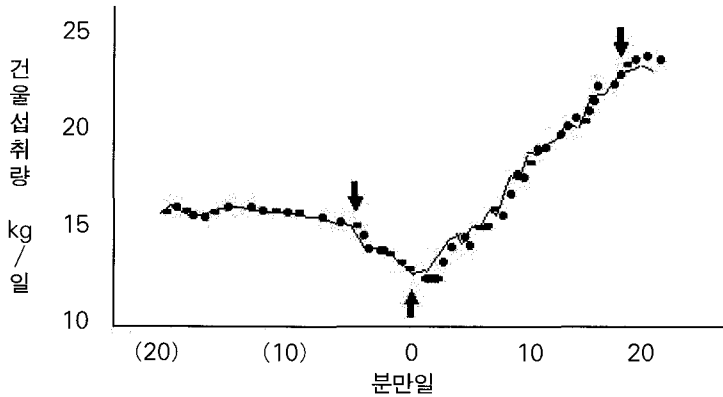


그림 1. 분만전후 젖소의 건물섭취량 변화 (92. Bertics)



야 한다. 분만전 대부분의 젖소는 에너지와 단백질 균형이 negative(음) 상태로 접어 든다. 분만이 임박하면 혈 중 Progesteron 농도는 감소하고 Estrogen 농도는 높은 수준을 그대로 유지하거나 상승한다. 혈 중 높은 Estrogen 농도는 사료섭취량을 저하시키는 요인의 하나가 된다(Grummer, 1993). 분만전 2~3주간의 태아와 태반의 영양소 요구량은 임신 전 기간을 통하여 가장 크나(Bell, 1995) 분만 전 1주간의 사료섭취량은 건유초기 대비 30%이상이 오히려 감소된다(그림 1).

나. 분만전후 대사적 문제

분만전후 젖소의 에너지 요구량이 규정할 때 지방은 체지방 조직으로부터 분해되고 NEFA(지방산)의 형태로 혈액으로 들어온다. 혈액내 NEFA 양이 증가되므로서 간에서 대사활동이 높아진다. 이 지방산의 대사는 β -산화를 경유하여 일어나며 마지막 대사산물로 acetyl-CoA가 생성된다.

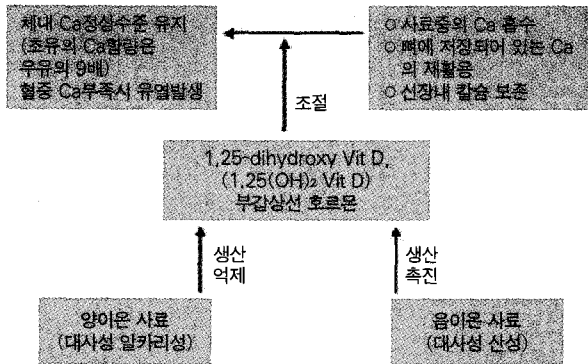
젖소의 에너지 이용이 균형되면 acetyl-CoA는 ATP의 형태로 에너지를 생산하기 위하여 TCA(Krebs cycle)에서 oxaloac-

etate와 결합한다. 그러나 젖소의 에너지 이용이 균형되지 않으면 acetyl-CoA는 케톤체(acetoacetic acid, δ -hydroxybutyric acid, acetone)의 생산으로 바꾸어 진행된다. 케톤체의 생산이 축적되므로서 젖소에서 임상적 준임상적 케토시스를 유발한다.

그리고 분만 즉시 칼슘의 동원이 시작된다(Sachs 등, 1987). 분만후 우유생산의 시작은 혈액내에 많은 양의 Ca를 요구한다. 이 요구량은 젖소 뼈에 저장된 칼슘으로부터 오거나 사료로부터 충족된다. 뼈로부터 유래된 칼슘은 많은 효소 비타민 D, 그리고 균형된 혈청 pH를 요구한다. 높아진 혈청 pH는 역시 요구하는 칼슘이 동원되는 것을 방해한다(Reinhardt 등, 1988). 칼슘에 대한 요구는 분만시 혈청내 칼슘을 급격히 떨어트린다(그림2, 칼슘의 항상성).

또한 우유의 건유 시기에는 반추위 생리 변화가 일어난다. 이들 사이에 눈에 띄는 것은 반추위 용모(rumen papillae)(Dirksen, 1985)의 길이가 감소한다. 분만이 가까워 옴으로서 젖소는 종종 반추위에 탄수화물 이용 양을 점차적으로 증가되

그림 2. 임신우의 음이온 사료 급여시 유별 예방기전



는 사료를 먹는다. 이용되는 탄수화물의 증가는 반추위 미생물이 휘발성 지방산 생산 (short-chain fatty acids)이 증가한다. 이 지방산은 butyrate 와 propionate가 눈에 띄게 증가하며, 분만전 반추위 papillae(음모)의 늘어나는 것을 돕는다. 이 음모가 늘어나는 것은 사료로부터 Ca을 포함한 영양소 및 미네랄을 효율적으로 흡수되기 위하여 젖소에 있어서 필수적이다.

3. 전환기 젖소의 사양관리

전환기는 분만전 3주+분만후 3주를 보통 통용되고 있다. 이 시기에 사료급여 및 사양관리는 여러 가지 복합적인 요인에 의한 영향을 미친다. 전환기동안 젖소 체내에 관여하는 기관은 뼈와 근육의 주변의 조직, 지방, 간, 태아+자궁, 태반, 유방 등에 관련된다. 전환기 기간동안 사료 급여는 분만후 생산, 젖소건강, 수정율, 태아 송아지의 영향에 중요하다. 앞에서 언급 했지만 우유 피크 1kg 생산 차이는 당해년도 산차의 유량에 225~250kg차이를 보이며, 최고 유량은 전산차 유량, 건유우 및 전환기 관리에 의하여 영향을 미친다. 전환기 동안 건

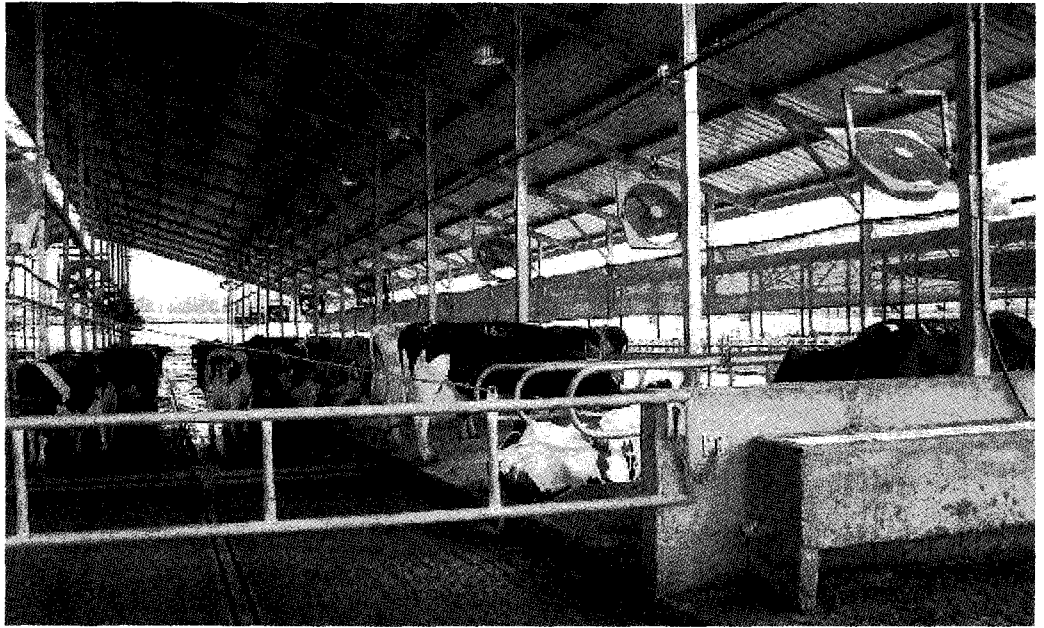
물섭취량(DMI)을 최대로 유지하는 것이 중요하며, 이 때에 과비우의 경우는 DMI 낮고, 체지방 동원이 높고, 혈중 NEFA 농도 높은 것이 특징이다. 전환기 시기의 BCS 3.25~3.5 유지를 하고 건유우 동안 BCS 변화가 없게 관리가 필요하다. 전환기 사료는 기호성, 사조관리, 젖소의 안락한 환경에 신경을 써야한다.

○ 예상되는 평균 DMI(건물섭취량)

- 건유기간 : 11~12kg(약 체중의 2%)
- 전환기간 : 9~10kg(체중의 1.8%)
- 분만후 7일 : 14~15kg(체중의 2.5%)
- 분만후 14일 : 17~18kg(체중의 2.9%)
- 분만후 21일 : 19~20kg(체중의 3.4%)

○ 건유우 및 전환기 젖소의 가이드라인

건유우 TMR은 조사료 위주로 배합이 가능하다. 건유우 관리는 급여 사료의 75~85%가 건 조사료로 공급(체중의 1~1.5%)하고 한 종류의 낮은 질의 조사료만으로 공급하지 말아야 한다. Ca 함량은 알팔파 건초와 옥수수사일리지 사용량을 최소화하고, 또한 부패된 조사료 사용을 금지하고 작은 독소가 면역의 저항을 감



소시킨다. 건유우 TMR 사료에는 입자도가 긴 사일리지와 혼합사용이 가능하며, 기호성 증가, 배합 능력 향상, 반추위 papillae의 성장 도움이 된다. 질의 낮은 건초 및 스트로 종류 혼합 할 때는 적절한 농후사료 공급 필요하다. 균일하게 배합하기 위하여 배합시간을 최소화 할 필요가 있고, 건유우 기간 중 체중손실을 줄이기 위하여 건물섭취량과 배합비를 관찰과 반대로 건유우 기간 중 체중이 증가하여 BCS 0.5 이상 변화되면 문제가 발생할 수 있다.

전환기 젖소의 분만 1주전 건물섭취량 (DMI)은 30~40% 까지 감소함으로 분만 전 3주에 전환기 구름으로 이동하여 전환기 사료에 적응하는 것이 중요하다. 전환기 사료는 높은 단백질 및 에너지, Ca & P 수준은 약간 낮은 조사료 수준 공급한다. 전환기 사료는 착유우 TMR에 있는 단미사료를 대부분 포함한 사료로 구성하는 것이 바람직하다. 높은 분해 단백질을 제한하고

적절한 Se 및 비타민 E 첨가는 분만후 후산정체의 발병율을 감소시킨다. 그리고 비타민과 미량 광물질의 적절한 공급은 분만전후 젖소의 간 보호에 필요하다. 음-양이온 차이 체크하여 관리함으로서 유열 발생을 낮추 수 있고 이와 함께 케토시스 및 4 위 전위증 발병도 감소시킨다.

- 실제적인 분만전후 TMR 적용 방법:

㉠ 건유우 TMR 70~75% + 착유우 TMR 25~30%

㉡ 건유우 TMR+농후사료 혼합 (1:1:1 - 대두박, 옥수수, 보리)

현재 우리 낙농가 실정은 건유우에 TMR은 급여하지 않다가 분만후 사료가 착유우 사료 및 TMR 사료로 교체되는 스트레스를 받고 있다.

4. 분만전후 대사적 장애를 예방하기 위한 영양적 전략

가. 사료의 건물섭취를 최대한으로 하라

나. 사료의 에너지 밀도를 증가 시켜라

- DMI 섭취가 낮기 때문에 에너지 밀도를 높여 급여
- 기호성이 좋은 사료급여하고 밀사를 피하라

다. 사료의 단백질 밀도를 증가하라

라. 첨가제를 사용하라

- 나이아신은 지방조직으로부터 지방동원을 줄여줌으로서 케토시스를 예방
 - 1일 두당 나이아신을 6~12g.
- Propylene glycol(PG) 급여
 - 프로피오네이트, 프로필렌그리콜, 글리세롤은 좋은 에너지 공급원이다. 이것들은 따뜻한 물에 용해시켜 분만 직후 급여 한다. 그래야 반추위로 바로 흡수가 되기 때문이다.
- 비타민 E, A, Copper, Zinc, Se, 공급 증가

마. 분만전 2~3주간 음이온 사료를 급여하라(사료에 Na, K, Cl, S 분석).

- 양이온 상태일 때 유열방생율이 매우 높다.
- 음의 DCAB를 유도하기 위해서는 MgCl₂, CaCl₂, CaSO₄, NH₄Cl을 사료에 첨가

바. 기타

- 혈액내 Ca의 농도 감소를 막아라
- Buffer 사용을 피하라.
- 분만후 높은 농후사료를 받아들일 수 있도록 반추위를 만들어라
- 건유말기 3주전부터 곡류사료를 급여하여 반추위 적응

5. 결론

『전환기는 비유초기에 발생하는 문제의 핵심을 해결하는 결정적인 시기이다』라는 것에 대해서 많은 전문가들이 동의를 하지 만 이러한 문제를 예방하기 위해서 필요한 사양 방법에 대해서는 의견이 분분하다. 사양전문가와 학자들의 많은 노력에도 불구하고 비유초기에 발생하는 문제점들은 여전히 많은 숙제로 남아 있다.

일반적이고 보편적인 권장 사항은 분만 전 사료 섭취량을 최대화하라는 것이었다. 그러나 생체학적으로 분만 전 마지막 한 주 동안에 사료 섭취량의 감소가 일반적이다. 분만 진행과 비유 개시 작용을 수용하기 위해서 내부적으로 많은 생물학적 변화가 발생하는 시기이다. 그리고 이 시기에 임신우들은 이러한 변화에 적응을 해야 한다.

이때 우사, 사료, 우군 변화는 전환기에 임신우가 받게 될 스트레스를 가중시키는 요인들이다. 그러므로 사료 섭취량을 감소시킬 수 있는 상황들은 가능하면 피하고, 자기 자식처럼 편안하고 세심한 관리가 더 하여 지면 분만전후에 일어날 수 있는 상황을 줄일 수 있을 것으로 확신한다. ㉞

〈필자연락처 : ☎ 031-290-1642〉

표1. PG의 경우투여 효과

항 목	결 과
건물섭취량	영향없음
산유량	영향없음
에너지 균형	향상
혈중 글루코스	증가
인슐린	증가
분만후 배란율	향상
수태당 임신율	향상
공태기간	감소