

이등유 발생원인과 치료예방



김 태 종

건국대 축산대 수의학과 교수

I. 머릿말

젖소에서 짠 우유를 우유처리장에 납유할때 우유의 품질을 판정하기 위한 방법의 하나로 알코올 검사(alcohol test)를 하고 있는데 이와 같은 알코올 검사에서 응집되는 우유를 일컬어 이등유(utrecht abnormality)라 한다. 이등유는 보통 저산도 이등유 또는 알코올 부정유라고도 하며, 이등유의 대부분은 젖소의 유방염에 기인하지만 유방염 증상이 전혀 없는 유방에서 배출된 우유에서도 나타난다. 이등유란 알코올 검사에서 양성을 나타내고, 유지방 함량이 2.8% 이하, 산도(PH)가 1.88이상, 그리고 우유의 비중이 15°C에서 1.028~1.034의 범위를 벗어나고, 맛과 냄새가 이상하거나 색깔등이 이상하게 나타날

때가 많다.

II. 발생원인

이등유 발생 요인은 유선에 직접 작용하지만 대부분은 어떤 요인이 작용하여 생긴 반응 생성물이 2차적으로 유선에 작용하여 이등유를 만들어 내는 수가 많다.

(1) 직접적인 원인

이등유가 발생하는 직접적인 원인은 우유중의 카세인(casein)의 입자(colloid)가 쉽게 물에 용해되어 칼슘이온(Ca^{++})과 마그네슘이온(Mg^{++})이 결합하여 안정을 찾게 된다. 이러한 우유에 알코올을 첨가하

면 알코올이 물을 빼앗아 탈수상태로 만들어 카세인의 성상변화와 칼슘이온, 마그네슘이온의 농도가 증가되어 안정성을 잃고 침전입자를 형성하여 우유를 응고시킨다.

다시 말해서 우유중의 염류 불균형, 즉 칼슘이온과 마그네슘이온등의 증가나 인산염, 구연산염의 감소, 그리고 카세인 자체의 불안정화가 이등유를 만드는 주원인으로 생각되지만 진정한 원인은 아직 분명치 않다

(2) 간접적인 원인

이등유를 만드는 간접적인 원인은 다음과 같은 상태에서 발생된다.

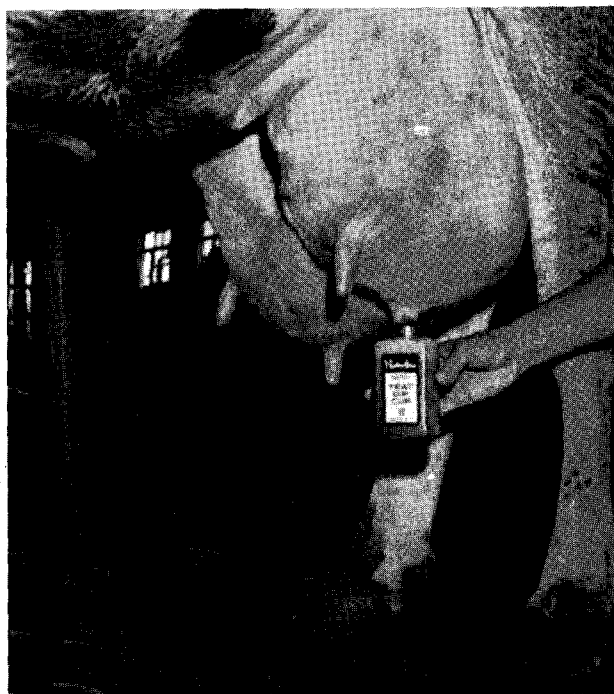
1) 환경적인 요인

기상이나 우사의 환경을 들 수 있는데 기온의 급격한 저하나 상승과 고온다습한 기후와 우사 불결로 인해 생기는 유해가스 발생으로 생체조직의 산소 결핍을 가져오거나 주변의 소음으로 인한 불쾌감등의 환경 변화는 젖소에게 강한 스트레스(stress)를 주어 부신피질 호르몬의 균형을 깨뜨려서 염증을 일으키는 물질을 만든다. 이것이 유선에 작용하여 이등유를 분비하게 한다. 또한 이와 같은 스트레스는 부신의 아드레날린(adrenalin)이라는 호르몬의 분비를 증가시키며 이 호르몬은 뇌하수체후엽에서 분비되는 옥시토신(oxytocin)이라는 호르몬을 억제함으로써 젖의 분비량이 감소되고 동시에 유즙을 형성하는 프로락틴(prolactin)이라는 호르몬의 분비가 억제되어 유선내의 우유합성 기능이 떨어져 이등유를 분비하게 된다.

또한 이등유는 계절적으로 보아 매우 더울때 많이 발생하는 데 그 이유는 기온이 상승하면 식욕이 감퇴하여 유량도 감소하는 데 이 경우 유즙의 변화를 일으키는 수가 많아져 이등유가 발생되기도 한다.

2) 사료적인 요인

곰팡이가 생긴 변패사료나 발효사료의 급여에 의



해서도 이등유가 분비되며, 사료를 적게 공급하거나 저질의 사료, 불량한 싸일레이지(silage), 농후사료의 과다한 급여, 비타민과 광물질의 불균형, 칼슘의 과다한 투여, 콩과목초나 비지의 과다한 급여와 중독성 사료에 의해서도 이등유가 분비된다.

3) 내분비적 요인

번식장애등으로 인한 사모광(思牡狂)이나 발정은 난소에서 분비되는 에스트로겐(estrogen)을 과도하게 분비시켜 이등유를 가져오게 하고, 갑상선 기능 이상일때에도 이등유가 나타난다.

4) 유전적인 요인

유전적으로 저성분 우유(貧乳)를 만들어 내는 젖소에 의해서 이등유가 분비된다.

5) 질병에 의한 요인

가. 간기능장애

간기능장애가 있을 때나 간질증에 감염되었을때에

도 이등유가 분비되는데 그 이유는 간장에서 에스트로겐이라는 호르몬을 활성이 없게 만들어 주는데 간장이 나쁘면 이러한 일이 순조롭지 않아 결국은 혈중 에스트로겐이 증가되어 유선의 염증을 발생시켜 이등유가 분비된다.

나. 번식장애

젖의 분비와 번식과는 밀접한 관계가 있으며 발정, 임신후반기, 난포낭종등과 같이 에스트로겐의 작용이 강한 시기에는 이등유가 분비되기 쉽다. 그리고 반식장애나 자궁질환이 있을때에도 에스트로겐의 분비량을 증가시키기 때문에 이등유가 분비된다.

다. 골연증

젖소의 골연증은 흔하지 않지만 만약 골연증이 발생하면 이등유가 나타나는데 그 이유는 골연증에 걸리면 칼슘이 다량 배출되어 유중에 분비되며 이때에 칼슘이온은 우유를 불안정하게 만들어 이등유를 가져온다.

라. 유방염

유선의 기능이 비정상적으로 되면 유선은 기능적 변

화가 생겨 모세혈관의 투과성이 항진된다거나 유즙 합성기능이 감퇴되어서 이등유를 분비한다. 젖이 분비되는 초기나 말기, 잠재성 유방염이나 만성 유방염이 발생할 때도 이등유를 분비할 수 있는데 그 이유는 이와같은 시기에는 유선상피세포가 탈락되고 이것으로 인해서 유선상피내의 각종 효소의 활성이 떨어지며 DNA, RNA의 감소가 일어난다. 그리고 유즙성분중 칼슘이온, 나트륨이온, 염소이온이 증가하며 혈청단백도 증가하고 칼륨이온, 카세인, 유당, 그리고 구연산은 감소하여 이등유를 분비하게 된다.

마. 기타

케톤증(ketosis), 위장장애 및 과산증의 경우에는 부신피질이 장애를 받아 유선기능에 영향을 미침으로써 이등유를 분비하게 된다.

III. 판 정

68%의 에틸알코올(ethyl alcohol) 1ml에 착유직후의 신선한 우유 1ml를 유리접시나 시험관에 서서히



젖의 분비와 번식과는 밀접한 관계가 있으며 발정, 임신후반기, 난포낭종등과 같이 에스트로겐의 작용이 강한 시기에는 이등유가 분비되기 쉽다. 그리고 반식장애나 자궁질환이 있을 때 완 에스트로겐의 분비량을 증가시키기 때문 이등유가 분비된다.



둘러 혼합하여 응고물의 형성유무를 검사한다. 엄밀하게 말해서 알코올검사는 고온에서는 반응이 강하게 나타나고, 저온에서는 반응이 억제되는 경향이 있기 때문에 우유나 알코올의 온도가 10~15%의 범위내에서 하여야 하며, 5초안에 진탕하여 판정한다. 이때 우유의 응고된 상태에 따라 반응을 -, ±, +, ++ 등으로 구분한다.

IV. 치료

이등유에 대한 근본적인 치료방법은 없으나 환경적인 요인에 대해서는 젖소가 스트레스 받는 것을 제거해 주며, 부신을 보호해 주는 의미에서 비타민A, D 및 C를 공급하는 것이 좋다. 그리고 여러가지 잠재적인 질병으로 인하여 이등유가 발생하는 경우가 많기 때문에 질병을 치료해 주는 것이 바람직하다. 골연증이 발생했을 경우에는 골분 또는 인산칼슘의 투여와 함께 구연산칼슘, 요소제, 염화칼슘, 비타민 A, B, C 및 K등을 투여하면 효과가 있다. 가축에 칼

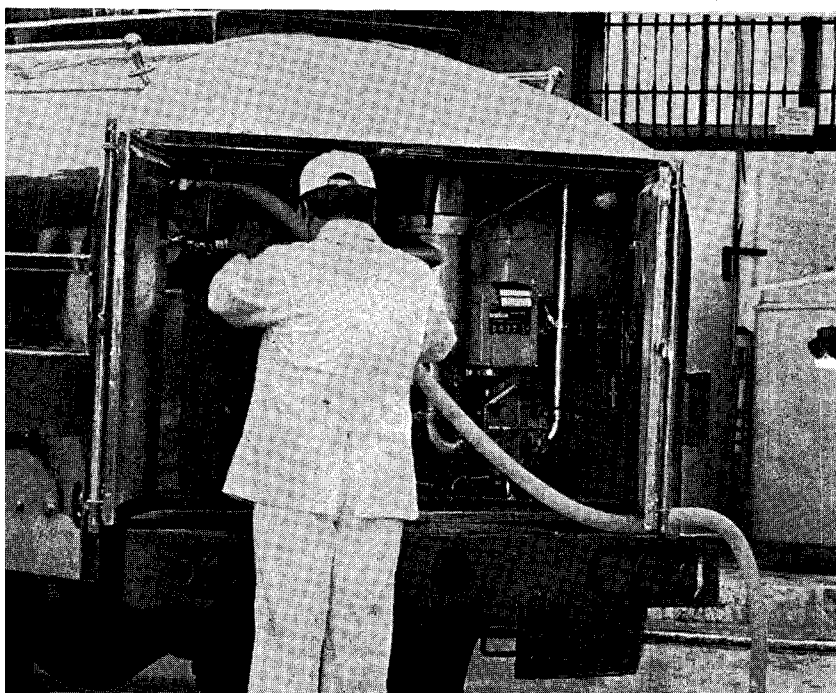
슘제를 공급할 때는 농후사료와 함께 주는 것이 좋다.

케톤증을 치료하기 위해서는 포도당과 부신피질 호르몬, 비타민등을 함께 투여하면 좋고, 간질증에 의한 간장장애로 이등유가 발생하기 쉬우므로 간질층 구제와 더불어 각기능 장애에 필요한 약물을 함께 투여하도록 한다. 간기능 장애에 잘 듣는 약물은 메치오닌(methionine), 글루크론산(glucuronic acid), 비타민A, D와 비타민 B군 및 판토텐산(pantothenic acid)등의 투여가 효과적이다.

유방염으로 이등유가 발생하는 경우는 의외로 많으므로 이때는 유방염 치료를 우선하여야 한다.

번식장애로도 이등유가 분비되기 쉬운데 이때에 HCG(태반용모성 생식선 자극호르몬)나 프로게스테론(progesterone)으로 치료하면 되지만 임신중의 호르몬처치는 신중하게 실시하여야 한다.

그밖에 사료투여의 개선이 필요한데 TDN(가소화 총영양소), DCP(가소화조단백질)의 평형을 이루게 하고 메밀과목초를 감소시키고 콩과목초를 투여한



이등유에 대한 근본적인 치료방법은 없으나 환경적인 요인에 대해서는 젖소가 스트레스 받는 것을 제거해 주며, 부신을 보호해 주는 의미에서 비타민A, D 및 C를 공급하는 것이 좋다. 그리고 여러가지 잠재적인 질병으로 인하여 이등유가 발생하는 경우가 많기 때문에 질병을 치료해 주는 것이 바람직하다.

다. 농후사료 특히 밀기울이나 쌀겨는 감량한다.

일반적으로 이등유에 인산나트륨(sodium phosphate)을 첨가하면 알코올검사에서 양성이던 우유가 음성으로 바뀌는 원리를 이용하여 치료제로서 구연산나트륨액을 하루에 300ml씩 수일간 피하주사 하던지, 제2인산나트륨(sodium diphosphate)을 하루에 40~70g 씩 7~10일간 경구투여한다. 비타민K는 칼슘이 카복실기(carboxyl group)와 결합하는 것을 촉진하여 혈중농도를 높여 주며 혈액응고를 촉진시킨다. 그뿐만 아니라 살균작용, 이뇨작용, 해독작용을 하여 간 및 골수의 실질세포를 재생해 주기 때문에 비타민K를 200~1,200mg을 포도당액에 혼합하여 약 1주일간 정맥주사를 하여 준다.

또한 염증변화에 의한 이등유를 막기 위하여 부신 피질 호르몬제와 같은 소염제를 사용할 수 있으며, 유방의 유선기능 강화제인 핵산전구물질인 오로틴산(orotic acid, 비타민B₁₃)을 투여하여 세포의 활성을

높이고 유선세포의 정상기능을 유지시킬 수 있다.

V. 예 방

이등유의 발생은 처치보다 예방에 치중하여야 하며 주의깊은 예방으로 사전에 이등유를 막을 수 있다. 이등유가 발생되지 않게 하기 위해서는 젖소가 스트레스를 받지 않도록 환경을 조성하여 주고, 대사장애로 오는 질병을 막아주며, 사료급여를 정상화시키고, 사료의 급격한 변화를 가져오지 않도록 해야 하며, 사료포에는 석회(石灰)를 시비(施肥)하여 주고 유전적으로 저성분우유(貧乳)를 만들어내는 젖소는 도태시킨다. 그리고 젖소의 유방내 세균이 문제가 되므로 유방염 예방 및 치료가 필요하며 위생적인 착유관리를 실시하여 이등유로 인한 경제적 손실을 최대한으로 줄여야 하겠다.

토막상식

건물량(乾物量 : Dry Matter)

건물량이란 사료중에 수분을 모두 제거하고 남은 양을 말합니다. 가축이 일정량의 사료를 섭취했을 때 실제 영양분으로 이용되는 것은 바로 이 건물입니다.

우리가 가축에게 먹일 수 있는 사료의 종류는 수없이 많으며 같은 종류라 하더라도 재료, 제조방법 등에 따라 건물량에 차이가 나게 됩니다. 그러므로 이와같이 수분함량이 서로 다른 사료를 비교할 때는 반드시 건물량으로 환산해서 비교해야 합니다.

어떤 사료의 성분을 100으로 했을 때 건물함량은 다음과 같이 표시할 수 있습니다.

$$\text{건물함량} = 100 - \text{수분함량}$$

건물량을 계산하는 방법을 예를 들어 보면 다음과 같습니다.

〈예1〉 수분함량이 15%인 목건초 4kg의 건물량은 얼마인가?

(1) 이 건초의 건물함량 = $100 - 15 = 85\%$ (2) 건초 4kg 중 건물량 = $4\text{kg} \times 85\% = 3.4\text{kg}$

〈예 2〉 산야초를 생풀로 15kg 먹은 소와 건초로 6kg 먹은 소를 비교할 때 어느 소가 더 많은 사료를 먹은 결과가 되나? 단 산야초 생풀은 수분이 75%이고 건초는 수분이 15%라고 한다.

(1) 산야초 생풀의 건물함량 = $100 - 75 = 25\%$ (2) 산야생풀 15kg 중 건물량 = $15 \times 25\% = 3.75\text{kg}$, 산야건초 6kg 중 건물량 = $6 \times 85\% = 5.1\text{kg}$

따라서 이 경우에 건초를 6kg 먹은 소가 생풀 15kg을 먹은 소보다 실량은 9kg이나 적지만 건물량으로는 1.35kg 더 먹은 결과가 됩니다.