

# 비타민 E와 셀레늄 첨가가 젖소의 유방염 예방에 미치는 효과

저자 : Mark Aseltine  
번역 : (주)태경 유석진

젖소의 유방염은 축산을 저해하는 질병 가운데 가장 많은 비용이 소모되는 질병이다. 유방염 치료에 소요되는 총 비용을 어림잡아 1조 6천억원이나 된다.

유방염이란 박테리아나 사상균에 의해 유선이 감염되어 발생하는 유선의 염증 현상이다. 이러한 감염은 불결한 착유위생, 착유기, 착유 방법과 유두의 상처에 의해 쉽게 발병된다. 유방염은 (1)임상학적 진단 (2)채취한 시료 우유내 유방염 병원균의 배양과 동정 (3)우유내 백혈구 수의 증가를 관찰하는 실험으로 진단할 수 있다.

유방염을 보다 쉽게 예방할 수 있다면 낙농가들에게는 이익을 증대시키고 소비자들에게는 양질의 우유를 마실 수 있도록 해 줄 것이다.

일반적으로 유방염의 예방은 치료보다 비용 절감 효율이 뛰어나다. 유방염은 한 종류의 병원균에 의하여 감염되는 것이 아니고 여러 미생물들에 의해 감염되기 때문에 한가지의 치료방법의 개발은 유방염을 치료하는데 있어 큰 도움이 되지 않는다.

1차적으로 유방염에 관여하는 박테리아는 원인균과 분산되는 방법에 따라 분류할 수 있다.(표) 이들 병원균에는 전염성균, 환경성균, 피부성균이 있다. 예를들면 감염된 유방구내의 전염성 병원균인 *Staphylococcus aureus*와 *Streptococcus agalactiae*가 존재하면 착유하는 동안에 감염되지 않았던 유방구로 퍼져 나간다.

환경성 병원균은 축사의 여기저기에 널리 퍼져 있어서 감염되지 않은 유방구가 노출되면 착유시와 착유 사이의 기간에서 동시에 발생한다. 환경성 병원균에 의한 감염은 전염성 병원균과는 달리 특히 건유기에도 발생한다. 환경성 병원균에 대해선 착유후의 유구살균과 건유기때의 처리가 유방염의 발생을 크게 감소 시킨다.

피부성 병원균은 *S.aureus*를 제외하곤 가장 규모가 큰 *Staphylococcal* 균에 의해 발생한다. 이러한 *Staphylococcal* 균은 체세포만 천천히 증가시키기 때문에 흔히 대수롭지 않은 병원균으로 취급된다.

이 균들은 가끔 임상적 유방염을 일으키기도 한다.

표 : 젖소 유방염 주요 원인균

분 류	원 인 균	유두침지효과
전염성	<i>Staphylococcus aureus</i>	우 수
	<i>Streptococcus agalactiae</i>	매우 우수
	<i>Corynebacterium bovis</i>	매우 우수
환경성	<i>Escherichia coli</i>	불 량
	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	불 량
	<i>Enterobacter aerogenes</i>	불 량
	<i>Serratia spp.</i>	불 량
	<i>Proteus spp.</i>	불 량
	<i>Streptococcus uberis</i>	약간 양호
	<i>Streptococcus bovis</i>	약간 양호
피부성	<i>Staphylococcus epidermidis</i>	중 등
	<i>Staphylococcus hyicus</i>	중 등
	<i>Staphylococcus xylosus</i>	중 등

그러나 일반적으로 유선간 감염을 억제시키는데는 유두침지와 건유기 처리가 가장 효과적이다.

앞에서도 언급했듯이 유방염의 예방은 치료보다 경비 절감 효과가 훨씬 뛰어나다. 유방염의 발생을 줄이려면 유두끝이 병원균에 노출되는 것을 줄이고 젖소의 박테리아 침입 저지 능력을 증가 시켜야 한다.

지난 수년간 동물들은 감염을 억제시킬 수 있는 면역체계를 정교하게 발전시켜 왔다. 후천적으로 얻는 면역능력은 특정 침입 인자와 싸워서 생성된 특정 항체에 의한 것이다. 감염에 대해 저항하는 일반적인 방법은 선천적으로 타고난 면역에 능력인데, 이 방법에는 피부 장벽, 소화관 분비물, 특정한 형태의 백혈구에 의해서 침입한 병원균을 제거하는 식세포 작용이 있다. 영양은 이들 두가지 모두의 면역체계를 유지하고 향상시키는데 중요한 역할을 한다.

최근 연구자료에 따르면 사료내 비타민 E와 Se(셀레늄)의 첨가는 유방염에 대한 저항력을 향상 시킨다고 보도하고 있다. 질병저항에 있어 비타민 E와 Se 사이의 관계가 중요하다. 비타민 E와 Se를 함유하고 있는 효소인 글루타치온 페록시다아제 (glutathione peroxidase)는 모든 세포에 존재하는 항산화제이다. 비타민 E와 글루타치온 페록시다아제는 유독성 산소분자와 지질 가수 분해 산물의 세포와 조직내 수준을 낮게 유지시킨다.

산화적 손상으로부터 세포를 보호하기 위해서는 조직내 비타민 E와 글루타치온 페록시다아제 모두가 적절하게 존재하는 것이 필수적이다. 비타민 E와 글루타치온 페록시다아제는 세포 내에서 서로 다른 두 위치에서 작용한다.

글루타치온 페록시다아제는 세포의 싸이토졸(Cytosol)내에서 작용하는 반면, 비타민 E는 지질막에 존재하는 필수 구성 성분이다. 비타민 E는 지질막내에 위치하여 자유기의 공격으로부터 다가불포화지방산(PUFA), 효소와 이동단백질을 보호한다.

세포막내에 존재하는 중요한 PUFA는 아라키도닉산(arachidonic acid : AA)이다. AA 대사 산물은 다핵형 호중구(PMN)의 기능과 조직에 병원균이 침입한 후 발생하는 염증의 확산을 방지하는데 중요한

역할을 한다. 유선내 병원균의 침입은 PMN이나 백혈구의 유입을 야기시킨다. 감염으로부터 유선을 보호하는데는 병원균의 침입에 따라 이동하는 PMN의 속도와 세포내 사멸작용의 효율이 중요하다. 이러한 과정에서 비타민 E와 Se이 중요한 역할을 담당하며 비타민 E와 Se들 중 하나가 부족하면 젖소의 유선 감염의 발생을 증가시킨다는 증거가 제시되고 있다.

사료원료를 통해 공급되는 비타민 E와 Se의 섭취량이 부족할 수도 있다.

예를들면 토양내 Se이 부족한 곳에서 자란 목초는 충분한 양의 Se를 공급할 수 없다. 또한 흔히 젖소에 게 저장된 조사료를 급여하는데 저장기간의 증가에 따라 비타민 E의 파괴가 점진적으로 증가하며 저장된 사일리지내 손실도 엄청나다.

1984년부터 유방염과 사료내 비타민 E와 Se과의 관계를 밝히기 위한 연구가 진행되었다. 1984년 연구에 의하면 건유기 동안 일일 약 1g의 비타민 E를 섭취한 실험구에서 다음 비유기 때의 임상적 유방염이 감소하였다고 보고하였다(그림 1). 대조구는 하루에 약 0.3g의 비타민 E를 섭취하였다.

초산우에게 분만전 60일부터 비유기간동안 비타민 E와 Se를 첨가한 사료나 첨가하지 않은 사료를 급여한 실험구에는 분만 21일전에 Se도 주사하였다. 실

그림 1. 비타민 E와 Se의 첨가가 건유기 중 젖소의 임상적 유방염 발생에 미치는 효과

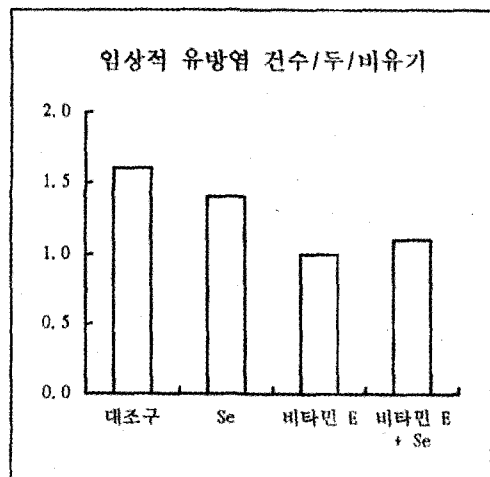


그림 2. 비타민 E와 Se 첨가구와 무첨가구 젖소의 혈장 내 비타민 E의 농도

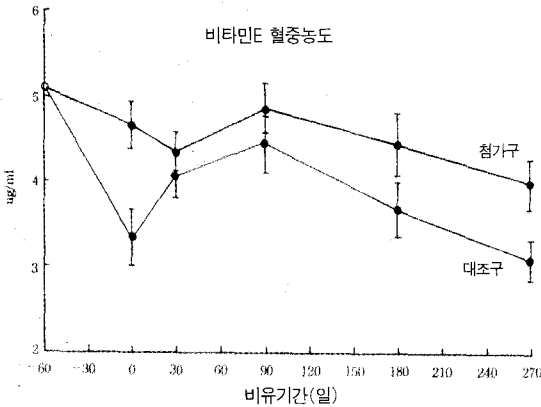


그림 3. 비타민 E와 Se 첨가구와 무첨가구 젖소의 혈장 내 Se의 농도

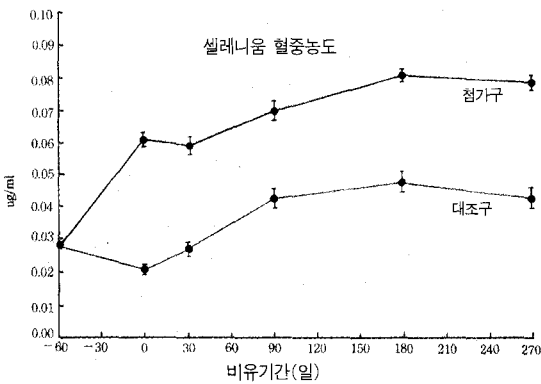
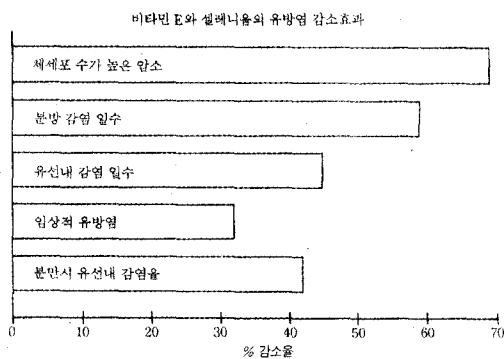


그림 4. 비타민 E와 Se의 첨가가 건유기 중 젖소의 임상적 유방염 발생에 미치는 효과



- (1) 체세포수가 높은 암소(평균 체세포 수가 우유 ml당 200,000이상)  
 (2) 분방 감염 일수 (3) 유선내 감염일수(C. bovis 제외)  
 (4) 임상적 유방염 (5) 분만시 유선내 감염율

험결과 첨가구의 분만시 혈장내 비타민 E와 Se, 글루타치온 페록시다아제의 수준이 무첨가구에 비해 훨씬 높았다. 또한 첨가구는 분만시 감염된 유방구가 현저하게 감소되었고 비유기 동안 감염의 확산, 임상적 유방염의 발현 빈도, 감염기간과 우유내 체세포수가 무첨가구에 비해 감소되었다.(그림2,3,4)

건유기 동안 1일 약 1,000 IU 비유기동안 500 IU의 비타민 E와 이 두기간 동안 0.3ppm의 Se을 급여한 초산우에게서도 비슷한 결과가 나타났다.

1989년에 실시된 연구에 의하면 하루 6mg의 Se을 섭취한 소는 대조구보다 더 빨리 *Escherichia coli* 균 확산을 방지하였다고 한다. *S.aureus* 균에 감염되었을 때는 두 처리간에 차이가 관찰되지 않았다. 보편적으로 비타민 E와 Se을 급여하였을 때 긍정적인 반응들이 계속 관찰되고 있으며 이 두 영양소에 의한 이윤은 매우 크다.

## 맺음말

비타민 E와 Se첨가가 젖소의 유방염 예방에 미치는 효과에 대한 자료는 매우 고무적이다. 현재 비타민 E의 권장량은 건유기에는 1일 1,000 IU이고 비유기에는 300~500 IU이다.

또한 모든 소들은 1일 0.3ppm의 Se을 섭취해야 한다. 이 양은 건유기 때의 3mg과 비유기 때의 6mg에 해당하는 수준이다. 현재까지의 연구결과를 바탕으로 한 이들 권장량은 효과적인 비용절감을 가져온다.

임상적 유방염 발생의 감소로 인한 절감효과는 1 : 10이다. 효과적인 유방염 예방은 단지 영양뿐만 아니라 다른 많은 요소에도 의존하고 있다.

따라서 적절한 영양은 유방염의 예방에 도움이 될 뿐이지 질병을 완전히 없애는 것은 아니라는 사실을 주목해야 한다.

본 원고는 Feedstuffs지 1991년 11월 25일자에 게재된 내용을 번역한 것입니다. (R)

(필자연락처 : 02-548-1582)