

국내개발 소 산유력 증강제에 대하여

라 정 찬

(주) 렉키 농화학사업부 과장, 수의사

올해 여름은 무더위가 더욱 극성을 부려 축산업에 있어서 많은 피해가 생기고 젖소의 경우 산유량이 급감한다는 소식이다.

그러나 여름이 가면 시원하고 풍요로운 가을이 오는 것은 어길 수 없는 자연의 법칙임을 우리는 모두 알고 있으며 최근의 국내 낙농업은 위협하고 있는 수입개방등의 우울한 소식 또한 모두의 힘을 모아 극복할 수 있다고 생각된다.

최근 정부에서는 국내 낙농업의 경쟁력 강화 대책으로서 전업낙농가 육성 젖소개량 및 기술개발, 낙농 전문 헬퍼 사업등을 제시하고 있으며 이들 대책의 시행을 통해 우수생산비를 현재의 kg당 428원에서 264원으로 38% 절감시키고자 하고 있다.

이런 상황에서 국내 민간기업의 독자적인 핵심유전공학 기술에 의해 소 산유력증강제가 개발된 사실은 낙농 경쟁력 확보가 시급한 우리의 현실에서 시기적절할 것으로 평가되고 있다.

따라서 본고에서는 국내개발 소 유력증강제에 대하

여 자세히 알아봄으로써 낙농가들의 이해를 높이고자 한다.

• 국내개발 소 산유력증강제란 무엇인가?

수십년전부터 젖소 생리학자들은 젖소의 산유능력에 대한 많은 연구를 통해 건강한 젖소의 뇌하수체에 서 자연적으로 분비되는 소 소마토트로핀이라는 물질이 젖소의 산유능력과 매우 밀접한 관계가 있음을 알아내었다. 그러나 자연적으로 젖소의 뇌하수체에서 채취할 수 있는 소 소마토트로핀의 양이 적어서 산업적으로 활용할 수 없었는데, 최근에 들어 유전공학 기술의 발전에 힘입어 유전자 재조합 기술을 통한 소 소마토트로핀의 대량생산이 가능하게 되었다.

이렇게 대량 생산된 소 소마토트로핀을 젖소에 보충 투여하면 산유능력을 증강시켜 약간의 사료섭취증가로 보다 많은 우유를 생산하게 됨으로써 고능력우가 되는 것이다.

국내개발 소 산유력 증강제는 유전공학기술로 생산

된 소 소마토트로핀을 최신의 제제화 기술로 2주 간격으로 투여할 수 있도록 지속성 세형으로 개발된 500mg 서방형 소 소마토트로핀을 말한다.

● **국내개발 소 산유력 증강제의 효과**

낙농산업에 있어서 전 세계적으로 생산성 향상을 위한 여러가지 기술이 개발되어 왔으며 최근에는 인공수정, 수정란이식 기술등이 보급되었고 가장 최신의 방안으로 소 산유력증강제인 유전공학 소 소마토트로핀의 사용이 제시되고 있다.

젖소에 소 산유력증강제를 투여하면 약간의 사료섭취 증가로 보다 많은 우유를 생산하도록 산유능력을 증감시킴으로써 우유 생산을 10~30% 증가시키고 사료효율을 10%이상 향상시키는 효과가 있다.

이 소산유력증강제를 적절한 사양관리를 병행하면서 올바르게 사용하면 젖소 1두당 연간 우유 생산량을 1,000kg이상 증가시킬 수 있다는 것이 국내외에서의 수 많은 연구결과 입증되었다.

낙농기술의 소 생산성 향상 효과

기술	연간 우유 증산량(kg)
A. I.	100
* 소 산유력증강제	1,000

* 올바른 사양관리와 병용시 예상 효과임.

● **소 산유력 증강제를 어떻게 산유량을 증가시킬까?**

소 산유력 증강제의 유효성분인 소 소마토트로핀은 직접적으로 세포의 성장 및 영양소의 재분배 과정에 관여하고, 간접적으로는 간에서 합성, 분비되는 IGF-1이라는 물질의 매개에 의해 유선의 성장을 시켜 약간의 사료섭취 증가로 보다 많은 우유를 생산하도록 하게 된다.

● **소 산유력 증강제의 국내외 개발현황**

소 산유력 증강제는 어떠한 동물용 의약품보다도 수 많은 연구와 오랜기간을 걸쳐 유효성 및 안전성 검토가 이루어져 왔으며 그 결과 외국에서는 미국의 2~3개사에서 제품화에 성공하였고 중남미, 동구등에서는 4~5년 전부터 사용하고 있으며, 미국의 경우 작

고능력우와 bst 투여처리 젖소와의 비교

(Peel and Bauman, 1987)

구분	고 능력 우	bst 투여 처리젖소
사료 섭취량	높은사료섭취량 분만후 수주이상 사료섭취량이 증가함.	우유생산량과 맞추어 수주이상 사료섭취량이 증가함
체내 축적	비유초기에 체내 축적물 많이 이용	bst투여 1주일안에 증가하는 유량의 증족을 위해 축적된 영양소의 동원이 증가됨
유지요구량	약간의 차이	차이없음
우유합성의 영양소 이용 효율	약간의 차이	차이없음
유선	분비조직의 추가 증가	분비세포의 숫자증가나 세포당 우유합성을 증가
번식	최대의 번식 수행을 위해 좀더 개선될 관리가 필요	정확히 알려지지 않음 일반적으로 잘 관리된 소가 증가
사료 효율	유지를 위해 섭취한 영양소의 적은 부분을 이용하므로 사료효율이 증가	유지를 위해 섭취한 영양소의 적은 부분을 이용하므로 사료효율의 증가

년 11월, FDA 허가가 이루어져 금년 2월부터 이미 미국내 전역에서 사용되고 있다.

미국 낙농업에 있어서 올해 첫해에만 전체 젖소의 15%에 사용되고 5년후에는 70% 정도에 사용될 것으로 예상되는 등 생산성 향상의 매우 유용한 수단으로 각광받고 있는 상황이다.

국내에서는 (주)럭키에서 1985년 독자적인 연구를 시작하여 10여년에 걸쳐 약 80억원의 연구비를 투입, 개발한 결과 「부스틴」라는 상품명으로 상품화 단계에 와 있다.

● **소 산유력 증강제의 안전성**

이제 우리 낙농업에 있어서 생산성 향상도 물론 중요하지만 우유의 품질 및 위생관리 또한 매우 중요하게 대두되고 있다.

즉, 아무리 생산성 향상 효과가 뛰어나더라도 유질에 나쁜 영향을 주거나 안전성에 문제가 있어서는 안 된다.

우유는 인간의 중요한 영양공급원으로서의 가치가 매우 높은 식품이므로 인체에 대한 안전성을 무엇보다도 중요하다고 할 수 있다.

국제적으로도 UR협상이후 식품의 국제적인 공통 기준을 설정하기 위해 WHO산하에 CODEX회의에

서 각 분과위원회 별로 기준 설정을 하고 있다. CODEX 산하 동물약품 진류 분과 위원회에서도 이 기준은 검토하고 있는데 소 산유력증강제인 소 소마트로핀은 검토 최종단계인 8단계에 설정되어 있어 그 안전성이 국제적으로 인정받고 있다.

이것은 매우 중요한 의미를 가지는데 CODEX에서 그 안전성이 입증될 식품의 경우, 각 나라의 특수상황(예, 소비자 단체의 반대등)에 의해 수입을 제한하거나 사용을 제한할 수 없다는 사실이다.

즉, '세계는 하나'라는 전제하에 식품이나 동물용 의약품의 표준 기준을 설정하는 것이라고 볼 수 있다. 자 그러면 소 산유력 증강제는 왜 안전할까?

첫째, 소 산유력 증강제를 투여한 젖소에서 나온 우유와 투여하지 않은 젖소의 우유는 전혀 차이가 없다는 사실이다. 맛은 물론 영양적인 측면등 유질이 동일하여 소비자에게 안전함이 입증되었다. 또한 미량의 소 소마트로핀은 정상적인 소의 우유내에 자연적으로 들어있는데 외부적으로 소 소마트로핀을 보충하더라도 우유내 농도의 증가가 없다는 사실이 중요하다.

둘째, 소 소마트로핀은 분자량이 일종의 단백질이므로 경구적으로 섭취시 장내 소화효소에 의해 파괴되어 분할화된다.

예를들어 소 소마트로핀을 젖소에 경구적으로 투여하면 효과가 없다.

셋째, 일종의 중(種) 특이성이 있다.

즉, 소에는 작용하지만 생물학적으로 장위에 있는 사람에게는 효과가 없다는 사실이다. 이와 관련되어 재미있는 예가 있는데 1950년대 왜소증 환자를 치료하기 위해 의사들이 소 소마트로핀을 주사했지만 효과가 전혀 없었다.

네째, 원유 살균과정과 같은 열처리에 의해 소 소마트로핀이 불활화 된다는 점이다.

이상과 같은 근거 및 수 많은 안전성 시험결과 소 소마트로핀의 안전성은 인정되었고, WHO 산하 JECFA, 미국 NIH, FDA는 물론 CODEX회의등 국제적으로도 공인되었다.

투여대상 동물인 젖소에 대한 안전성의 경우도 고능력우 사양관리를 적절히 실시한다면 별다른 영향이

없는 것으로 판명되었다.

● 국내개발 소 산유력 증강제의 국내시험 결과

앞에서 잠깐 언급했듯이 소 산유력 증강제는 약 10~25% 정도 산유량을 증대시키는데 사양관리방법, 조사료의 질, 위생관리수준에 따라 효과가 차이가 난다.

국내 시험결과에서도 이 사실이 입증되는 바, 향후 낙농가들이 소 산유력증강제를 사용시 꼭 명심해야 될 사항이라고 할 수 있다.

아래의 표들은 사양조건의 차이에 따른 시험결과를 나타내고 있다.

1) 열악한 조사료 조건의 경우

항 목	대조군	부스틴-S	증가율
유 량(kg/일)	18.14	20	10.25%
4% FCM(kg/일)	16.61	18.10	9%
건 물 섭취(kg/일)	15.31	16.74	9.34%

※ 조사료 : 볏짚

※ FCM : Fat corrected milk yield

※ 270일간 시험결과

2) 양호한 조사료 조건의 경우

항 목	대조군	부스틴-S	증가율
유 량(kg/일)	20	23.2	16%
4% FCM(kg/일)	18.2	21.8	19.78%

※ 조사료 : 옥수수 사일리지

※ 275일간 시험결과

3) 양호한 사양관리 및 조사료 급여의 경우

항 목	대조군	부스틴-S	증가율
유 량(kg/일)	23.7	31.7	33.8%
4% FCM(kg/일)	21.3	27.9	31%
사 료 효 율	1.10	1.28	

다시 살펴보면 소 산유력 증강제를 사용하면서 얼마나 사양관리를 잘 하느냐가 매우 중요하다는 것이다.

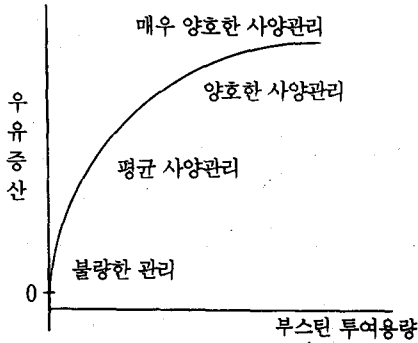
따라서 주사만 하면 우유가 증가한다는 생각은 매우 잘못된 것이며 소 산유력 증강제의 사용과 병행한 양호한 사양관리가 효과를 극대화 시키는 물론 장기적인 생산성 향상을 위해서 꼭 필요한 것이다.

● 소 산유력 증강제 사용시 사양관리의 중요성

어느 목장에서나 고능력우에 대해서는 각별히 사

양관리에 힘쓰지 않으면 안된다는 사실은 잘 알려져 있는데 이는 소 산유력 증강제 사용시에도 마찬가지로 적용된다고 할 수 있다.

왜냐하면 소 산유력 증강제 사용시 산유량이 20% 정도 증가되어 일종의 고능력우가 되므로 우유증진에 상응한 사양관리가 필요하기 때문이다.



위의 그래프에서 보듯이 소 산유력 증강제 사용에 의한 최대의 이익을 얻기 위해서는 양호한 사양관리(사료급여기술, 영양공급, 번식관리, 건강관리 및 사육환경)가 필수적이라고 할 수 있다.

소 산유력 증강제 사용과 관련된 사양관리의 세부적인 지침은 별도로 자세하게 추후 소개하는 기회를 가지고자 한다.

여기에서는 간단히 소 산유력 증강제 투여에 의한 산유량 증가폭을 예상하여 NRC 사양표준을 기준으로 작성한 사료급여량을 소개하고자 한다.

NRC에서 요구하는 건물섭취량과 조단백질, 그리고 TDN 요구량(NRC, 1988)

구분	일반젖소	소마토트로핀 투여효과에 의한 산유량 증가폭			
		5%	10%	15%	20%
평균유량(kg/일)	20	21	22	23	21
건물섭취량(kg/일)	16.78	17.14	17.49	17.85	18.19
조단백질(g/일)	2,341	2,422	2,501	2,580	2,658
TDN(g/일)	11,060	11,360	11,660	11,960	12,250
UIP(g/일)	804	833	862	890	918
DIP(g/일)	1,443	1,487	1,531	1,574	1,618
Ca(g/일)	88.4	91.3	94.3	97.3	100.3
P(g/일)	57.1	38.9	60.7	62.6	64.4
비타민A(IU/일)	49,400	49,400	49,400	49,400	49,400
비타민D(IU/일)	19,500	19,500	19,500	19,500	19,500

UIP : 반추위내에서 분해되지 않는 단백질

DIP : 반추위내에서 분해되는 단백질

• 소 산유력 증강제의 올바른 사용을 위한 유의 사항

앞으로 낙농가들에게 소 산유력 증강제의 올바른 사용을 알리기 위하여 세미나, 관련자료 우송, 지면을 통한 홍보등 많은 기회가 있겠지만 여기에서 우선 낙농가가 꼭 알아두어야 할 몇가지 사항을 소개하고자 한다.

1. 올바르게 세심한 사양관리가 필수적이다.

소 산유력증강제 사용에 따른 최대의 효과는 최적의 사양관리하에서 가능하다는 사실을 알고 약에만 의존하는 것이 아닌 양호한 사양관리 상태에서의 적용이 매우 중요하다고 할 수 있다.

이를 위해 조사료가 부족한 우리의 상황에서 이에 대한 대응 및 사료효율 증대의 보조적 방안들을 적극 활용하고, 올바른 TMR의 적용이 요망된다. 일례로 농후사료 급여 횟수를 하루 2회 급여보다는 4~6회로 조금씩 여러번 나누어 급여하면 유량과 유지율의 증가효과를 볼 수 있다.

2. 사용시기의 준수가 중요하다.

소 산유력 증가제는 소 소마토트로핀을 젖소에 보충해 주는 것이므로 정상적으로 분비량이 많은 산유 초기 즉 피크시기까지는 투여할 필요가 없다.

즉, 에너지 균형이 음(-)인 상태보다는 양(+)인 상태에서 사용하는 것이 더욱 효과적이므로 분만후 약 9주경까지는 투여치 말고 그 이후로 2주 간격으로 투여한다.

또한 건유시기의 관리가 산후 번식에 있어서 매우 중요하므로 비유말기에 BCS를 3.0~3.5로 유지하도록 건유시작 한달전에는 사용하지 않는 것이 좋을 것이다.

3. 건강한 젖소에 사용해야 된다.

이 사항은 아주 기본적이라고 생각되지만 강조할 필요가 있는데 잠재성 유방염에 걸린 경우에는 소 산유력 증강제의 사용으로 우유생산이 증가되므로 임상형 유방염이 발생할 가능성이 높아지는 등 일반적인 고능력우 위생관리에 힘써야 할 것이다.

또한 아주 마른 소에 투여시 우유증가로 인해 더욱 허약해질 수도 있으므로 건강한 젖소에 사용해야되며 이를 위하여 해당 목장상황을 잘 알고 있는 임상수의



우리나라의 경우 소 산유력 증강제를 사용시 두당 우유 생산량은 약 20% 정도 증가하며, 사료 섭취는 10%정도 증가할 것이다. 즉, 단위 유량을 생산하기 위하여 필요한 사료가 절감되므로 우유생산비가 절감됨으로써 유대 수익이 증가하게 된다.



사와 상담하여 사용하는 것이 좋을 것이다.

● 소 산유력 증강제의 파급효과

필자가 일전에 충남 안면도에서 국내개발 소 산유력 증강제를 소개한 적이 있는데 여기에는 낙농가 뿐만 아니라 낙농관련 업계에 계신 분들도 참석하여 많은 관심을 보인 바 있다.

서두에서 살펴본 바와 같이 국내개발 소 산유력 증강제는 국내 낙농업에 있어서 생산성 향상을 위한 의미있는 방안이 될 것인 바 그 파급효과는 다음과 같다.

1. 낙농 수익증대 효과가 있음.

우리나라의 경우 소 산유력 증강제를 사용시 두당 우유 생산량은 약 20% 정도 증가하며, 사료 섭취는 10%정도 증가할 것이다.

즉, 단위 유량을 생산하기 위하여 필요한 사료가 절감되므로 우유생산비가 절감됨으로써 유대 수익이 증가하게 된다.

이를 경제적으로 산출시 소 산유력 증강제를 사용시 수반되는 모든 비용을 감안하더라도 젖소 1두당 최소한 연간 13만원 정도의 순수익 증대가 예상된다.

2. 빠르고 확실한 우유 증산이 기대됨.

국내의 시험 결과에서도 입증되었듯이 투여후 2~3일 부터는 산유량 증가가 눈으로 확인되므로 경영분석을 명확히 할 수 있게 된다.

3. 우유 수급조절을 쉽게 할 수 있다.

우리나라의 경우 계절적인 우유 수요, 공급의 변화가 있고, 일반적으로 우유 수급조절을 위해서 젖소 숫자의 증, 감이 기간을 요하는 점을 감안하면 소 산유력 증강제를 사용시 우유의 수급조절은 단기간내에 쉽게 이루어질 수 있을 것이다.

즉, 시장변화 또는 목장사정에 따라 수일내 우유생산을 조절할 수 있으며, 젖소 두수를 늘리거나 목장시설의 추가 투자없이 낙농수익 증대가 가능하며, 우유 증산에 필요한 인력을 절감할 수 있다.

4. 축산폐수등의 환경오염 감소 효과

물론 동물의 배설물은 일종의 유용한 거름이 된다는 사실을 모두가 잘 알고 있는 바이다. 그러나 우리의 현실에서 가축의 배설물 처리는 고심이 될 수 밖에 없는데 소 산유력 증강제를 사용하면 1두당 산유량이 증가되므로 1kg의 우유를 생산하는데 필요한 사료량도 감소되고 따라서 배설물의 양도 감소되는 것이다.

또한 사료효율증가에 따라 사료생산에 이용되는 비료등 오염물질의 감소효과도 기대할 수 있다.

이상에서 살펴본 것 처럼 현재 미국에서는 금년 2월부터 소 산유력증강제인 소 소마트트로핀을 사용하고 있어 수입개방시 국내 낙농업의 경쟁력은 더욱 약화될 것으로 예상된다.

또한 이 소산유력증강제의 안전성이 국제적으로 공인되고 있는 추세를 감안한다면 국내에서도 올바른 적용을 통한 생산성 향상이 요청된다고 판단된다.

현대 축산업의 추세는 첨단 생명공학 기술을 최대한 활용함으로써 좀더 값싸고 질좋은 영양을 인류에게 공급하는데 있으므로 이에 대한 우리 모두의 올바른 이해가 필요하며 이를 위해 진실을 올바르게 홍보하는 것이 필요할 것이다.

