

# BST (Bovine Somatotropin; 산유 향상호르몬)의 모든것

BST에 관한 대부분의 호기심이 정보부족에서 생겨났다. 이런 현상은 BST가 완전히 새로운 타잎의 제품이기 때문에 이해할 수 있으며, 우리는 BST가 무엇이며 무슨작용을 하는가에 관하여 많은 것을 알게 되었다.

미국과 기타 여러나라의 최근의 연구에 기초하면서, 우

리는 미네소타대학의 Don Otterby와 Brian Crooker씨에게 자문을 구하였다. 1984년 이래 그들은 목장의 젖소 600두 이상과 대학의 젖소를 대상으로 BST실험을 하여왔다. 여기에 우리들의 궁금증을 풀어줄 해답이 있다.

—Hoard's Dairyman, 편집자주—

## 1. BST는 무엇인가?

이것은 젖소의 뇌하수체에서 자연적으로 생산되는 191개의 아미노산고리로 구성된 단백질 호르몬이다. 젖소들은 적어도 네가지의 서로 다른 형태의 성장호르몬(Somatotropin)을 생산한다.

생체공학으로 생산한 재결합 BST와 뇌하수체에 서 만들어진 BST는 동일하거나, 한가지 이상의 아미노산 조성에 있어서 다르다. 이 두가지 모두 동일한 생물학적 역가를 가지고 있으며, 이것들은 보통의 분석방법으로는 서로서로 구별되지 않는다.

## 2. BST처리 젖소로부터 짠 우유가 더 많은 BST를 함유하는가?

일반적으로 BST처리를 하지 않은 젖소의 우유에는 3ppb(10억분의 3)이하의 BST가 함유되어 있다. 이것은 5,000갈론(약 2만3천리터)우유에 BST 약 한 방울을 떨어뜨린 것과 같다. 산유량을 향상시키기

위해 젖소생체내에 BST를 다량 투여한다고 해서 우유중의 BST농도가 증가되지는 않는다.

## 3. BST처리 젖소의 우유중에 인슐린 타잎 성장인자(IGF-1)의 수준이 높다는 충격은 무엇인가?

그렇지 않다. IGF-1은 몸체에서 생산되는 단백질이며 모든 우유중에 자연상태로 존재한다. 초유중의 IGF-1의 농도는 높으며, 분만후 몇주일 이내에 그 수준은 똑떨어진다. 젖소에게 BST를 투여하면 우유중의 IGF-1 농도가 높아지지만, 그 IGF-1의 양은 비유초기에 자연상태로 존재하는 양과 거의 같다.

사람의 모유에는 우유보다도 IGF-1이 더 많이 들어있다. 사실상 우리는 우유를 마실때 보다도 우리 자신의 타액으로부터 IGF-1을 더 많이 취하고 있다. 이것은 단백질이며, 섭취할때 소화되기 때문에 사람이나 소의 IGF-1을 경구 섭취하더라도 사람에게 는 아무런 영향을 미치지 않는다.

## 4. BST처리젖소의 우유가 안전하다고 생각되는 이유는?

첫째, BST는 사람의 성장호르몬(human Somatotropin)과는 다르며 비록 소에게 주사하더라도 사람들에게는 작용하지 않는다. 둘째, BST는 단백질이며 섭취하면 우유나 고기, 계란 및 채소 등의 여타 단백질처럼 파괴된다.

셋째, BST처리한 우유중의 BST량은 처리하지 않은 젖소의 우유에 있는 BST량과 비슷하다. 네째로, 살균하면 BST의 생물학적 활성이 감소된다.

## 5. 우유에 있어서는 어떤 차이점이 있는가?

우유 및 유제품의 평균조성분과 건강상 유익함은 변하지 않는다는 증거들이 계속 뒷받침되고 있다. BST보다는 사료성분이 얼마나 많이 변하느냐에 따라서 우유조성분은 더욱 변한다. BST를 주입하고 알맞게 사료를 급여한 젖소의 우유조성분은 BST를



주입하지 않은 젖소에서 생산한 우유와 다르지 않다.

유지방율이 올라가고 유단백질함량이 떨어지는 것은 보통 소들이 충분한 에너지와 단백질을 섭취하지 못할때는 언제든지 발생한다. 이와같은 상황이 벌어질때, 유지방의 지방산 조성은 체조적으로부터 지방산이 공급되어서 다소 변할 수 있다.

비유초기에 고능력우들은 충분한 영양분을 섭취할 수 없기 때문에 몸체에 저장된 영양소를 동원하게 된다. 사료섭취량이 8~10주 이내에 향상되며, 그리고나서 몸체에 다시 재충전하기 시작한다. 이것은 또한 BST사용으로 산유량이 높아질 때 발생한다. 그러나 우유의 풍미와 유질은 BST를 처리해도 아무런 영향이 없다.

## 6. BST를 어떻게 주사하는가?

BST는 매일 주사하거나 2~4주 간격으로 주입할 수 있다. 매일 주사는 1/2인치의 20호 주사바늘을 사용하여 경부에, 그리고 미근부와 좌골단 사이의 부분에 피하주사를 하며 대퇴부에 근육주사를 한다. 완속주입식주사(Sustained release injections)는 1~1/2인치의 16호 주사바늘로 어깨뒤 부분에 피하주사를 한다.

소에게 주사할 때 약간의 거부반응이 있으나 소들이 곧바로 일상화된 주사관행에 익숙해 진다.

600두 이상의 젖소를 대상으로 실시한 연구에서 우리는 BST주사로 야기되는 질병 감염을 보지 못했으며, 도살된 소들도 확인한 결과 BST주사를 하므로써 죽은 소들은 없었다.

## 7. BST작용에 관해 우리는 무엇을 알고 있는가?

BST는 보다 많은 영양소를 유방으로 향하게 하

여 유증합성을 위한 유전형성을 도와서 유생산을 향상시킨다. 본래, 정상적인 유생산 이외에 일부여분의 영양소는 체조적으로부터 공급된다. 영양소에 대한 요구가 계속됨에 따라서 생산된 여분의 우유에 대한 필요를 충족시키기 위해, 그리고 체내에 재 저장하기 위해 젖소들은 보다많은 사료를 섭취하게 된다.

## 8. BST처리한 젖소는 우유를 얼마나 더 많이 생산하는가?

BST를 사용하므로써 비유기당 약 10~15%까지 산유량이 향상될 것으로 우리는 믿고 있다. 분명히 말하건데, 두살먹은 소라도 여전히 성장하고 있기 때문에 동일한 종류의 BST를 주입할때 더 나이 먹은 소들은 두살된 소들보다 더 잘 반응하게 된다.

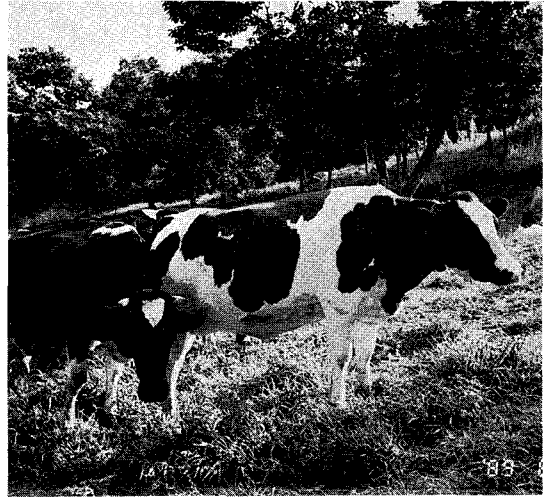
젖소 개체마다 그 반응의 정도가 다르다. 일부 젖소의 경우 BST처리하므로써 산유량이 40%까지 증가되지만 전체 비유기중 10~15%정도 증가된다고 보는 것이 보다 합리적인 측정치로 간주된다.

## 9. 각 비유기중 어느때에 BST를 주입하는 것이 좋은가?

분만후 곧바로 주사할 수 있다. 그러나 BST에 대한 비유초창기의 반응은 비유후기일 때 보다도 상당히 떨어지는 것 같다. 일반적으로 낙농가들은 분만후 60~100일 사이에 BST를 주사하기 시작하는 것이 좋을 것 같다.

## 10. 보통의 젖소와 빈약한 젖소는 어떻게 반응하는가?

우리는 이것에 대해 아직도 연구를 하고 있지만, 산유량증가는 유전적으로 열등한 젖소와 우수한 젖소가 상호 비슷할 것으로 본다.



## 11. 어떤 젖소가 BST를 잘 받아들일 것으로 생각되는가?

실제로 이것은 그 소의 전체적인 건강상태와 소들의 번식상태에 달려 있다. 건강과 몸의 상태가 좋다면 어떤 젖소라도 BST처리할 수 있다.

## 12. BST가 젖소의 체력과 영양을 소진시키는 것은 아닌가?

미국과 기타지역에서 많은 젖소를 상대로 두 비유기 이상 BST를 실험적으로 주사해 왔다. 연속되는 비유기에 산유량이 비슷하게 증가되어 왔지만, 젖소의 건강 및 능력에 가역적인 영향을 미치는 증거는 없었다. 알맞게 사양을 하고 관리를 하면 젖소의 체력이나, 영양이 소모되지 않는다.

## 13. BST를 사용하므로써 사료급여에 어떤 영향을 미치는가?

생산되는 우유 단위당 영양소 요구량은 변하지 않는다. 그렇지만 젖소는 BST를 주사했을때 보다 많은 우유를 생산할 수 있기 때문에 추가적인 우유를

만들기 위해 영양소를 제공할 수 있게끔 보다 많이 먹게 된다. 총사료 소모량중 젖소의 유지에 필요한 영양소의 비율이 더욱 적어지기 때문에 젖소의 초능력(사료kg당 우유생산량)은 향상된다.

산유량이 보다 높기 때문에 낙농가들은 BST를 투여하지 않은 소들에게 해왔던 것보다는 더 오랫동안 BST처리 젖소들에게 고생산을 위한 사료배합을 하여 급여하게 된다. 이와같은 사료에는 에너지 농도를 높이기 위해 지방이 함유될 수 있으며 불해성 단백질이 추가될 수 있다.

## 14. BST가 번식에 영향을 미치는가?

흔히 고능력우는 비유초기에 에너지 불균형에 있게 된다.

이와같은 소들은 보다 오랫동안 공태우로 남게되며 저능력우로 있을때 보다도 종부 횡수가 늘어난다. BST처리한 소들은 에너지 불균형의 상태가 보다 오래 지속될 수도 있다. 그러므로 BST처리한 젖소들은 다소 저조한 번식능력을 가지는 것으로 생각될 수 있다. 그래서 일부 낙농가들은 젖소가 임신할 때까지 BST사용을 하지 않기도 한다.

미네소타주의 대규모 목장 실험에서 분만 후 5주간 BST를 투여한 결과 최초 수정일수, 수태당 수정회수 및 수태율이 BST처리한 소와 처리하지 않은 소간에 현저한 차이점은 없었다. 많은 수의 젖소의 경우, 번식 능력에 있어서 눈에 띄는 차이점이 없다는 것을 기억할 필요가 있다.

## 15. 소들이 BST에 반응하는지의 여부를 어떻게 알 수 있는가?

반응이 빨리 나타난다. BST투여후 곧바로(2~3일내에) 소들은 보다 많은 우유를 생산하며, 이 반응이 관찰될 수 있다.

## 16. 더운 날씨에서의 BST사용은?

더운 날씨에서는 대부분의 소들이 사료를 덜 섭취하기 때문에 산유량이 감소된다. 그렇지만 미국의 동남부, 서남부지역 및 브라질에서 실시한 연구에 따르면 뜨겁고 습기찬 날씨에서도 젖소가 BST에 반응하는 것으로 나타났다. BST처리한 소와 처리하지 않은 소들의 산유량 모두는 뜨거운 날씨일 때 보다도 온화하고 시원한 날씨일때 더 높다.

## 17. BST를 송아지와 미경산우에게 투여할 때는 어떻게 되는가?

만일 경구투여하면 아무렇지도 않지만, 주사로 투여하면 성장이 빨라지고 유선(乳腺)의 성장이 촉진된다.

## 18. 어떤 소들이 가장 큰 반응을 보일것 같은가?

알맞게 사양되고 관리된 소들이 좋다. 영양이 부족하거나 기타 지도권장되고 있는 관행이 제대로 이행되지 않는 우군에 있어서는 BST에 대한 반응이 별 대수롭지 않게 나타날 수 있다.

## 19. 낙농가들은 BST사용에 대해 어떤 준비를 해야만 하는가?

비록 소들에게 BST처리를 하지는 않더라도 양호한 영양, 우군의 건강, 착유 및 기타의 관행등이 고능력의 젖소를 심본 이용하기 위한 필수조건이다. BST사용을 계획하고 있는 낙농가들은 BST사용에 관한 정보를 입수해야 하며 고능력우에 대한 관리에 요구되는 과정(방법)을 이행해야만 한다.

-Hoard's Dairyman, Vol. 134, No. 18-