

성장조절물질이 비육우의 생산성에 미치는 영향

한 종 완

대보동물약품(주)

최근의 과학은 첨단을 걸으면서 인간에게 좀 더 건강하고 편리하게 살 수 있도록 발전하고 있다.

첨단의 기술개발은 생명의 변화개선에도 예외일 수는 없다.

그간 동물의 생산성을 높이도록 꾸준한 기술개발은 되어 왔지만, 육구에 충족할 만한 결과는 아직 훗날에 기대할 수 밖에 없는 현실이다.

우리나라에서는 가축사양이 식량공급이라는 차원에서 중시되기 시작한 것이 얼마전의 이야기였다.

그후 축산업은 급속한 발전을 거듭하여 10년이 지난 오늘날 우리들은 고급식량의 공급자로서 매우 큰 비중을 차지하게 되었고, 축산업은 전 근대적인 경제규모에서 전업적이고 기업적인 형태로 크게 발전하였다.

그러나 오늘날 우리들의 발전된 경제규모는 급기야 급속한 수입개방의 다양화로 대두되고 있으며 농가경제의 근간인 축산물에 까지 그 범위가 확대된다고 하니 국제적 감각에 맞는 축산물의 생산이 무엇인가를 우리들은 생각해야 하고 실천에 옮겨야 할 것이다.

국제적 감각에 맞는 축산물의 생산이란 무엇인가?

그것은 살아있는 가축을 건강하게 키워서 도

체율이 높고 육질개선 효과가 뚜렷한 경쟁력을 갖춘 고기를 생산해 내는 것이다.

최근들어 이러한 목적을 달성하기 위하여 사료첨가제(성장촉진제)가 개발·시판되고 있는데 여기에서 사료첨가제(Feed Additive)라고 하는 것은 가축의 성장을 촉진시키고 사료효율을 개선하거나 질병의 치료 및 예방을 위하여 사료에 첨가하는 영양소가 아닌 화학약품, 생물학적 물질로써 항생제, 호르몬, 생리활성물질등을 말하는데 그 종류도 많으며 사용목적도 다양하다.

성장촉진제를 사용하는 이유는 안전성, 생산물의 품질, 가축이 건강에 부작용이 없이 고기의 생산효율을 높여 양질의 고기를 생산하고자 하는 것이다.

따라서 본란에서는 성장촉진제의 전반적인 면을 기술하고 최근들어 비육촉진과 육질개선 효과가 뛰어나며 FDA에서 천연 무공해식물 추출물로 공인받은 비육우전용 단기비육제에 대해 낙농가 여러분께 소개하고자 한다.

① 육우에 이용 되는 사료 첨가제

육우에게 이용할 수 있는 항생제(antibiotics), 항균제(antibacteriar agent), 호르몬제, 생리활성물질은 (표1)과 같다.

(표 1) 육우에 이용할 수 있는 사료첨가제

	사 용 량	사용 목적 또는 제한
<u>항생제</u>		
Bacitracin	35~250mg/마리/일	성장촉진, 사료효율개선, 간농양
Chlortetracycline	25~750mg/마리/일	성장촉진, 설사, 간농양 foot rot 호흡기 질환
Erythromycin	37mg/마리/일	성장촉진, 사료효율 개선
Monensin	5~30g/ton	사료효율 개선
Neomycin	70~140/ton	설사방지
Oxytetracycline	0.5~100mg/마리/일	성장촉진, 사료효율개선 설사방지, 호흡기질환
Penicillin	75mg/마리/일	고창증
Tylosin	8~10g/ton	간농양
<u>항균제</u>		
Ethylenediamine Dihydriodide	12~500mg/마리/일	foot rot
<u>항생제의 복합</u>		
Chlortetracycline	50/50g/ton	설사
Oxytetracycline		
Chlortetracycline	350/350/ton	호흡기 질환
Sulfamethazine		
Oxytetracycline Neomycin	50~100/35~140g/ton	설사
<u>호르몬제 (유사호르몬제)</u>		
Diethylstilbestrol	2~20mg/마리/일	성장촉진, 사료효율
Melengestrol acetate	0.25~0.50mg/마리/일	성장촉진, 사료효율 발정억제
<u>생리활성물질</u>		
Yucca Freeze · Dried -Extract (Sqsaponin)	1kg/사료톤당 20~40g/마리/일	성장촉진, 사료효율향상 육질개선, 분취예방.

② 성장조절물질

1) 호르몬

동물체내에서 생산되는 모든 호르몬은 거의

성장에 직접 또는 간접으로 관여하고 있다고 생각하지만, 호르몬의 다수는 특정의 조직이나 기관에 크게 영향을 미치고 있다. 동물의 총체적인 성장에 직접적인 영향을 주는 것으로서는,

성장호르몬(Growth Hormone), 갑상선호르몬(thyroxine), 안드로젠(Androgen), 에스트로젠(Estrogen), 부신피질호르몬이 있다. 성장호르몬과 갑상선호르몬은 단백질계 호르몬이고, 안드로젠, 에스트로젠, 부신피질호르몬은 스테로이드계 호르몬이다.

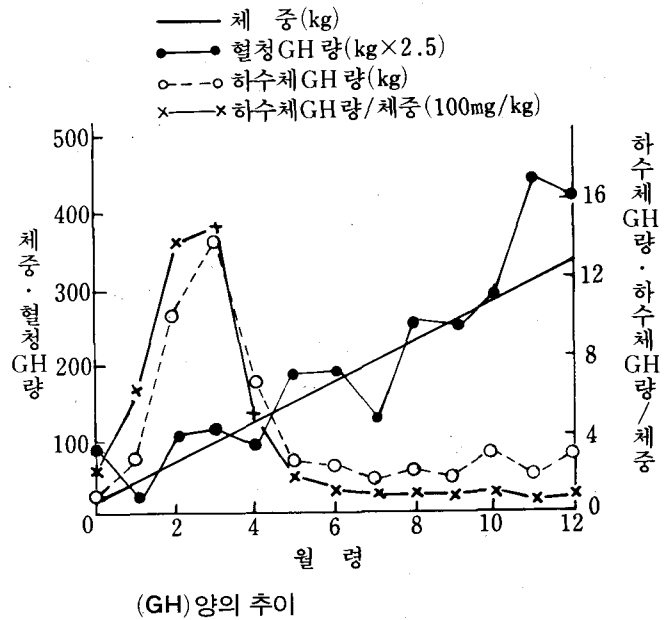
이러한 호르몬이 성장에 미치는 일반적인 효과를 종합해서 표시하면 (표2)와 같다.

이러한 호르몬중 뇌하수체 전엽으로부터 분비되는 성장호르몬은, 몸의 총체적인 성장에도 영향을 주기 때문에 특히, 어린 동물의 정상적인 성장과 성숙 동물의 단백질대사의 유지에 필수적인 호르몬으로 알려지고 있다. (그림1)은 홀스타인 숫놈 송아지의 성장에 따른 뇌하수체 전엽중의 성장호르몬함량의 추이로서, 생후 3~4개월령에 피크(peak)가 되는 곡선을 그리고, 12개월까지는 거의 직선적으로 증대하는 체중의 성장과는 밀접한 관계가 보이지 않는다.

갑상선호르몬인 싸이록신(thyroxine)이나

트라이요드싸이로닌은 동물의 정상적인 성장에 필수이다.

갑상선호르몬은 기초대사의 유지에 없어서는 안되는 호르몬이지만, 이 분비가 저하되면 기초



(표2) 성장에 미치는 호르몬의 효과

(칼슨, 1969 등)

호르몬	효과의형	골격에 대한 효과	蛋白質代謝에 대한 효과
성장호르몬	同化	長骨의軟骨部와骨端의成長刺激	N-維持와蛋白質의增加 thyroxine 과 insulinal
thyroazine	同化	長骨의成長刺激 成長호르몬의效果에必須	蛋白質合成과基礎代謝率을刺激 過不足은異化效果를나타낸다.
testosterone	同化	高濃度는成長호르몬效果와拮抗 低濃度는成長호르몬效果를增強	N-維持의增加 性器官의促進과性徵의發達
estrogen	異化	骨格成長의抑制	反芻動物의 N-維持의增加 性器官의發達
glucocorticoid	異化	骨端成長의減少 成長호르몬의骨端刺激의抑制	蛋白質과아미노산의變質增強

대사가 저하하지는 않고 성장호르몬에 대한 반응성이 저하하고, 식욕감퇴에 의한 성장지연이 된다.

또한 분비가 증대되면, 기초대사가 증진되고, 체중이 감소한다. 갑상선자극물질이나 항갑상선물질은 어린 암놈의 성장이나 비유, 유우의 젖생산 촉진효과가 알려지고 있지만, 육우의 성장에 대해서는 효과가 없다.

숫놈이 암놈보다 체격, 체중이 큰 것은 주지의 사실로 이것은 주로 정소로부터 분비되는 안드로젠(Androgen)의 작용에 의한 것이고, 그의 대표는 테스토스테론(testosterone)이다.

호르몬중 뇌하수체 전엽으로부터 분비되는 성장호르몬은 몸의 총체적인 성장에도 영향을 주기 때문에, 특히 어린동물의 정상적인 성장과 성숙동물의 단백질 대사의 유지에 필수적인 호르몬으로 알려지고 있다.

안드로젠은 근육계의 발달을 촉진하지는 않고, 숫놈의 부생식선의 성장을 자극한다. 숫놈과 암놈의 성장곡선이 성성숙에 따라 차이지는 것은 안드로젠에 의한 것이 크다. 숫놈 송아지를 거세하면 뼈나 근육의 성장이 억제되고, 발육이 늦어진다.

난소로부터 분비되는 에스트로젠(Estrogen)은 암놈생식기의 성장이나 발달을 촉진하는 한편, 체중이나 뼈의 성장에 대해서 억제효과를 나타낸다. 에스트로젠(Estrogen)의 적량투여는 닭에서는 현저한 지방축적이 관찰되지만, 반추동물에 대해서는 단백질의 합성촉진 효과가 있다. 육우에 대해서는 에스트로젠성 물질로서 유명한 합성발정호르몬 DES(diethylstilbestrol)의 투여효과(식욕증진, 증체, 사료효율의 향상등)등이 잘 알려져 있다.

부신피질로부터는 생식선호르몬과 같은 스테로이드계 호르몬이 많이 생산되고 있다. 이들중 코티솔(Cortisol), 코르틴(Cortin), 코티코스테론(Corticosterone)등의 글루코코티코이드(glucocorticoid)라고 부르는 호르몬은 탄수화물, 단백질, 지방의 대사에 영향을 미치기 때문에 성장에 관여하고, 이것이 결핍되면 성숙은 체중이 감소하고, 어린가축에서는 성장이 정체된다. 글루코코티코이드는 조직단백질로부터 글루코스(Glucose)의 생성을 촉진하고, 지방축적을 촉진한다. 사람의 비만은 부신피질의 활성이 높기 때문이지만, 육우에서도 코티손을 투

여하면 체지방이 유의하게 증가한다. 글루코코티코이드(Glucocorticoid)는 별도로 미네랄코티코이드이라고 불리는 호르몬을 분비하고 이것은 전해질이나 수분대사를 조절하는 효과를 나타내고, 데옥시코티코스테론(deoxycorticosterone)이나 알도스테론(aldosterone)이 이것에 속한다.

2) 성장촉진제

실제로 육우생산에 성장촉진제로서 이용되고 있는 것은, 합성호르몬, 합성호르몬성 물질, 항생물질, sarsaponin 이 함유된 생리활성물질, 진정제(tranquilizer)등이다.

이들중에서 육우생산, 특히 거세우의 비육에 가장 광범위하게 이용되고 있는 것은 합성에스트로젠성 물질인 DES이다. DES는 비육기간중에 증체를 10~20%향상시키고, 지방축적을

**항생물질도 성장촉진제로서
육우생산에 이용되고 있지만, 그 효과는 오히려
질병이나 불량환경으로부터 동물을 지키고, 정상적인 성장을
조성하는 간접적인 것이 크다.**

억제하는 효과가 있다. DES에 의한 증체향상은 단백질의 축적과 근육의 성장, 음수량의 증가에 의한 것으로 고려되고 있다. DES는 사료효율의 개선으로 연간 3,000톤의 농후사료를 절약하였다고 하나 미국 FDA에서는 발암물질(Carcinogenic)이라 하여 1973년 1월 1일부터 사용금지를 취한바 있다.

최근에는 DES의 대용으로 Hexsosteror(헥세스테롤)의 유도체가 육우의 비육에 사용되고 있다. 여기에는 Melengesteror, Progesterone Estradior, thyroprotein 등의 합성호르몬이나 합성호르몬성 물질이 성장촉진제로서 이용되고 있다.

항생물질도 성장촉진제로서 육우생산에 이용되고 있지만, 그 효과는 오히려 질병이나 불량환경으로부터 동물을 지키고, 정상적인 성장을 조성하는 간접적인 것이 크다. 성장촉진제로서 육우의 사료에 첨가되는 항생물질에는 클로르테트라사이클린(CTC), 에리스로마이신(Erythromycin), 옥시테트라사이클린(OTC), 바시트라신(Bacitracin) 등이 있다.

정신안정제인 tranquilizer도 비육우의 증체향상이나 사료효율의 개선효과가 있어서 사료중에 첨가되고 있지만 그 성장촉진효과는 현저한 것은 아니다.

3) 생리활성물질

여기에 소개되는 생리활성물질은 주성분이 sasaponin으로서 미국 FDA(식품의약국)에서

식품과 의약품으로 안전하다고 인정되는 품목에 한하여 부여되는 GRAS(Generar Recoqnize As safe)를 획득한 성분이다.

① Sasaponin(사사포닌)의 작용기전

생리활성물질의 주성분인 사사포닌(Sasaponin)은 안티-유리아제(anti-urease) 작용을 하면서 사사포닌 고유의 미지성장인자 및 미지강장인자를 갖추고 있어 요소(Urea), 비단백태질소 화합물(NPN)의 분해로 발생하는 암모니아를 반추위내 미생물이 능률적으로 이용하여 미생물체단백질의 합성을 증대시키고, 휘발성지방산(VFA)을 양산하고, 프로피온산의 양을 증가시키며, 간의 손상방지와 해독에 필요한 에너지소모를 절약하여 증체 및 사료효율 개선을 증대시킨다. 경구섭취된 요소나 비단백태질소 화합물 또는 아미노산 단백질등은 제1위내에서 분해되는 과정에서 Urease에 의하여 암모니아와 Co₂로 100%분해되어 암모니아는 미생물체 단백질 합성에 이용된다. 이때 암모니아를 미생물이 얼마나 효율적으로 이용할 수 있느냐에 따라 그 효율은 배가 될 수 있다(그림2)

그러나 요소나 비단백태 질소화합물(NPN) 이용성의 문제점은 제1위내의 미생물이 암모니아를 이용하는 속도보다도 Urease에 짧은 시간 내에 많은 양이 생성되어 미생물이 이용하는 양은 적어지고 상당량이 체외로 유실되거나 체내로 혈류를 통하여 흡수되고 만다.

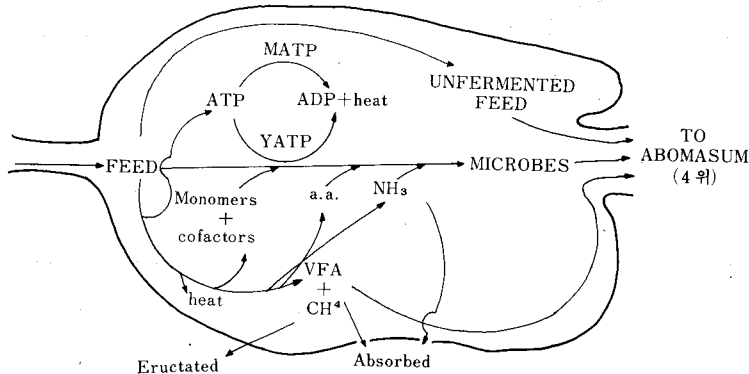
그러나 Sasaponin 이 들어있는 사료첨가제를 투여하면, Urease 의 작용을 적량억제시켜 일시에 생성되는 암모니아의 양을 줄여 체외유실 또는 혈류를 통한 체내 흡수를 방지하고 미생물이 암모니아를 이용하여 단백질합성을 향상시킨다.

따라서 사료단백질이 Urease 로 인해 분해되는 것을 방지하여 반추동물의 사료 단백질 이용성을 크게 향상시켜 사료효율을 증대시킨다.

Urease 의 작용억제로 장내에서 암모니아의 수준을 감소시키며 혈류내의 암모니아량을 감소

(그림2) 반추위내에서의 미생물의 대사활동에 대한 요약

RUMEN(반추위)



시켜, 간장의 손상을 막아주며 해독에 필요한 에너지소모를 절약하여 증체를 증대시킨다. 호흡기나 혈류로 흡수된 암모니아는 가축에게 유독한 물질로 작용하며 이는 간에서 요산이나 요소로 전환·해독되어야 한다.

왕성한 1위의 미생물의 활동에 의하여 VFA (휘발성지방산)의 생산량을 증대시킬 뿐 아니라, 특히 초산과 프로피온산의 생산량을 증대시켜 가축의 에너지 활용도를 크게 높여 증체 및 사료효율개선에 큰 역할을 하게 한다.

결국 anti-Urease 의 작용으로 암모니아의

이용을 극대화시키고 체내 흡수되는 암모니아의 근원을 제거시켜 에너지의 소모를 막고 혈액내 포도당의 양과 인슐린의 양을 효과적으로 증가시켜 증체, 사료효율 개선, 적육량증가등의 효과를 보이며 건강한 장기를 보유케 한다.

② Sasaponin 이 함유된 성장촉진제의 투여 효과

Sasaponin 이 함유된 성장촉진제를 급여했을 때 비육우의 휘발성지방산의 변화와 비육능력·육질에 미치는 효과는 (표3) (표4) (표5)과 같다.

(표 3)

비육소에서 Sasaponin 투여가 제1위내 VFA의 생성에 미치는 영향

대조구	VFA	투여구
71.03	Acetic Acid ($\mu\text{moles}/\text{ml}$)	65.84
18.36	Propionic Acid ($\mu\text{moles}/\text{ml}$)	21.86
10.17	Butric Acid ($\mu\text{moles}/\text{ml}$)	12.25
3.87	A/P Ratio	3.01
109.27	TOTAL	116.53

(표4) 비육말기의 소에서 Sasaponin 투여가 비육에 미치는 효과 (127일간)

대조구	구 분	투여구
339	시험개시체중 (kg)	339
483	시험종료체중 (kg)	505
1.11	일일증체량 (kg)	1.28
8.91		
F/G		
7.84		

(표5) 비육우에서 Sasaponin 투여가 육질에 미치는 영향

대조구	구 분	투여구
61.4	도 체 율 (%)	64.8
5.9	마블링 스코어	5.5
29.2	Ribeye 면적 (cm ²)	31.7

☆마블링 스코어는 숫자가 적은 것이, Ribeye 면적은 큰 것이 육질 우수함.

3. 결론

지금까지 성장조절물질이 비육우의 생산성에 미치는 영향에 대해 개략적으로 살펴보았는데

성장촉진제를 사용하는 이유는 안전성, 생산물의 품질, 가축이 건강에 부작용이 없이 고기의 생산효율을 높여 양질의 고기를 생산하고자 하는 것이다.

성장조절물질로서 선도적인 역할을 해오던 항생물질이나 호르몬제들이 문제점이 지적됨에 따라 일부 호르몬제 (DES)는 사용이 금지되게 되었다.

항생제제 또한 비육촉진에 직접이라기 보다는 간접적으로 경향을 미치기때문에 비육에 직접 영향을 미치면서 호르몬제에서 볼 수 있는 문제점이 노출되지 않는 대체품을 찾기 시작하였다.

이러한 기대에 부응하여 최근에 유카식물 (Yucca Plant)로 추출한 Yucca sasaponin 이 단기비육·성장촉진제로 개발돼서 FDA 에서 GRAS 를 획득하여 새로운 각광을 받고 있다. Yucca sasaponin 은 순수식물 추출물로서 미국의 유명대학에서 시험한 결과 효과가 우수한 것으로 나타났기 때문에 낙농가여러분들도 관심을 가지고 지켜볼 만한 제제이며 국내에도 도입되어 좋은 효과를 내고 있다.

