



<IV>

N · R · A 극동사무소 제공

### 3. 송아지와 양아지

대용유의 기능은 모유를 알맞게 대처하는 것이다. 아직 반추하기 전의 송아지 사료는 충분한 에너지, 단백질, 회분 및 비타민을 함유하여서 몸 유지와 최대생장에 필요한 요구량을 충족시킬 수 있어야 한다. 송아지 고기용의 경우 110~150kg의 생체중은, 집약적인 사양을 통하여 3~4개월간 실시하여서 얻을 수 있어야 경제적이라고 하겠다.

비육용 송아지 가격을 고려하고자 할 때에는 대용유로서 공급되는 단백질과 에너지비용을 항상 염두에 두어야 한다. 지방은 단위상태의 어린 반추동물에게는 에너지원으로 공급하게 된다. 전분은 반추하기 전의 송아지가 잘 이용하지 못하며, 특히 6%이상의 전분을 대용유에 배합하였을 경우, 에너지와 기타 영양소들의 이용성이 낮아지게 된다. 사료내의 지방수준이 높으면 높을수록 체 단백질 축적이 좋아지며 따라서 성장율이 빨라지게 된다. 지방은 또한 기호성을 향상시키고 비타민의 흡수를 도와주며 값이 싼 에너지 공급원이라는 점에서 액체사양에도 알맞다고 하겠다.

오늘날 시장에서 유통되고 있는 대용유는 60~70%의 분유, 2~3%의 유허제를 함유한 20~24%의 사료용 유지, 5~10%의 가스화전분이나 포도당, 그리고 기타 비타민, 항생제 및 회분등의 보충물로서 되어있다. 이 배합의 성분을 보면 고형분으로 18~24%의 에틸 삼출물(E. E.), 20~26%의 단백질을 함유하게 된다. 오늘날의 처음먹이(starter), 성장용먹이(grower) 및 완성용먹이 배합은 0~6, 6~12, 12~16주의 송아지의 특수 요구에 맞도록 되어 있다. 이들 대용유는 각각 단백질 대 지방비가 26/19(처음먹이), 24/21(성장용 먹이) 및 22/23(완성용먹이)로 되어있다. 보통 사용되는 유허제는 soylecithin, TWEEN(polyoxyethylene sorbitan monopalmitate), SPAN(sorbitan monolaurate) 및 sucroglycerides 등이다.

- I. 서 언
- II. 사료용 동물성 지방 (FGAF)의 기술론
- III. 사료에너지의 관리
- IV. FGAF의 영양적 가치
- V. 실용사료배합상에서의 FGAF
- VI. 가축 생산물의 품질에 미치는 FGAF의 영향

대용유의 배합성분과 가축의 나이에 따라 대용분유는 탕수(40℃) 1ℓ 당 120~180g로 재조제 것을 하루에 2회씩 준다. 간단하게 얘기하면 1일 송아지 한마리당 건물 섭취량은 송아지 생체중의 약 2%에 해당한다.

생체중 100kg인 송아지가 요구하는 일당 유지량은 대사에너지(ME)로 약 3,400kcal 가된다. 시판되는 사료 kg당 만약 4,400kcal의 ME가 함유되어 있다고 한다면, 이 송아지는 1일에 0.8kg(3,400/4,400)의 사료가 체중의 유지에 필요하게 되는 셈이다. 이 유지요구량보다 많이 공급되는 에너지의 70%는 몸의 성장에 공여되고 나머지는 열로 전환되어 버린다. 제 1위의 발효작용이 없는 반추하기 전의 송아지의 에너지 이용성이 높기 때문에, 반추하기 시작한 송아지와 비교하여 볼 때 성장과 질소 축적에 요구되는 사료고형물의 양이 적게 된다.

일반적으로 송아지 대용유에 첨가하는 지방은 동물성지방과 식물성지방을 혼합해서 만들게 되는데, 가급적 동물성 지방만을 사용하는 것이 영양적으로 균형이 맞을 뿐만 아니라, 값도 싸서 더 경제적이다. 牛脂 등의 최상급의 동물성지방은 4% 이상의 유리지방산을 함유하면 안되고 과산화치는 10보다 낮아야 하고 또 수분, 불용해물 및 불검화물질(MIU)은 1.0% 이상으로 높으면 안된다.

脂肪酸이나 지방의 형태에 관하여 독일에서 發見된 사실에 의하면, 대용유의 유일한 지방의 급원으로서의 양질의 牛脂는, 50%의 牛脂와 50%의 혼합유(유자유+어유+유화제)로 된 시판지방과 비교할 때 同等하다는 것을 알게 되었다

全体的으로 그 능력은 평균치보다 높았고 牛脂를 첨가한 대용유는 牛脂-식물성유지혼합보다 일당 증체량이 약간 좋았다. 牛脂를 첨가한 대용유가 가격이 싸다는 견지에서 볼 때 송아지 한마리당 순수입은 약 50%나 높았고, 독일 DLG법에 따른 비율도 및 屠体等 급은 同一하였다.

이 결과로 보아 대용유의 지방원을 주로 혹은

全的으로 良質의 牛脂에서 얻을 때 오히려 더 많은 경제적 이익이 있다는 것을 알게 되었다.

대용유 배합시에 총 지방수준을 22%로 할 때에는, 同량의 牛脂와 동지를 쓰면 牛脂를 단독으로 쓸 때와 같은 능력을 나타내었다. 송아지 비율시에 대용유中の 아자油和 大豆油의 혼합된 것을 牛脂와 비교하여 보면 能力上으로도 체특징에서 動物性脂肪이 식물성지방보다 우수하였다. 일반적으로 쓰이는 油脂와 여러가지 불포화지방산의 量은, 반추하기 전의 송아지의 하리라든가 기타의 消化不良을 피하기 위하여 약 10%를 넘지 않게 한다.

옥수수 기름이나 다른 불포화식물성지방으로 사양한 송아지에 있어서 설사의 빈도는 일반적으로 많다. 식물성油脂는 일반적으로 消化率이 높았으나 그들의 生産에너지가 동물성지방(6,300kcal/kg)의 그것보다 현저하게 낮음(5,360kcal/kg) 것으로 나타났다. 식물성 油脂中の 消化된 단쇄의 脂肪酸은 生産目的으로 利用되지 못하고 단순히 嘔吐(피모침윤작용)으로 배출되는 것 같다. 결과적으로 日當 증체량과 사료효율은 牛脂를 첨가했을 때가 同량의 아자유와 대두유의 혼합물을 사용하였을 때보다 현저하게 높았다.

이것으로 증명할 수 있는 사실은 그들 자신의 消化力으로는 송아지에 대한 여러가지 지방급원의 영양적 가치를 판단하는데 충분하지 못하다는 것이다. 확실히 식물성기름은 完全히 체내에 축적시키지 못할만큼 많은 量의 脂肪酸을 어린 가축에 공급한다. 따라서 송아지들은 이들을 에너지 손실을 초래하게 하는 嘔吐로 배설시킨다. 요컨대 대용유에 동물성 지방을 첨가하므로써 비교적 값이 싸고 또 간단한 형태의 에너지를 공급하게 되므로 송아지 고기생산을 위한 비율이 잘 되게 하고 또 경제적으로도 이익인 것이다. 송아지를 全的으로 대용유 만으로서 육성~비율 시킬 경우, 너무 비싸게 먹힌 다든가 또는 육색이 소비자의 기호에서 벗어나지 않을 때는 꼭류에 FGAF를 보충한 송아지 처음 먹이를 주므로써 좋은 결과를 얻을 수 있다. 미국에서는 고-에너지 starter( 처

음식이 배합으로서 곡류에 FGAF를 5% 첨가한 것을 주는데 젖으로 기르는 것에 비하여 100~110kg에 도달한 송아지에서 50% 이상의 사료비를 절약할 수 있었다고 한다.

즉, 동물성 지방을 첨가한 고에너지 송아지 사료로 기른 송아지의 일당증체량(1.04kg)은 젖으로 기른 송아지(0.77kg)에 비하여 유의하게 좋았다는 것이다.

또한 최소한 9~10%의 가스화 단백질 함유한 송아지 사료에 FGAF 5%를 첨가하면 총 에틸침출물의 90%가 소화되었다고 한다. 총괄해 볼때, 만약 지방이 송아지 사료에 첨가되고, 또 송아지를 적당한 체중(110kg)까지 기를 경우, 곡류를 위주로 하여 기른 송아지는 상당한 이익을 가져올 것이 확실하다. 이와 꼭 같은 영양적 및 경제적 잇점이 乳牛 송아지나 肥育牛의 집단 사육시에도 지방을 첨가한 고에너지 농후사료로서 얻을 수가 있는 것이다.

FGAF는 人工적으로 포육되는 새끼양에게도 절대적인 역할을 가지고 있다. 암면양의 젖은 固形物, 지방, 단백질 및 灰분이 소젖보다 많이 함유되어 있는 관계로, 새끼양용 대용유는 송아지 代用乳에 비하여 약간 변경할 필요가 있다. 새끼양에 대한 代表的인 代用乳는 다음과 같다.

40%의 건조분유

6%의 大豆蛋白質

5~10%의 可消化전분 또는 포도당

25~30%의 牛脂(FGAF) 외에 유화제 및 2%의 예비배합

새끼양 대용유는 15~18%의 乾物量을 가지도록 물에 타서 再生한다. 이 액상사료는 自由로 먹게 하거나 每日 3회씩 먹일수 있는데 새끼양은 배 부를때까지 먹일수 있다. 代用乳는 体温 혹은 이에 가까운 溫度로 먹이는 것이 보통이다. 그러나 早期離乳를 한 새끼양은 송아지와 반대로 調製乳는 体温보다 찬것으로 먹일 때 좋은 능력이 나타나며 건강문제도 덜 생긴다. 찬 액상유를 자유로 먹게 한다는 것은 一日三回 주는 것에 비해 먹이 섭취나 生長能力에서

나 별다른 악영향을 가져오지 않는다. 이러한 乳를 自由로 먹게 함으로서 얻어지는 큰 利點의 하나는 이같은 育成法에 필요한 勞力이 적게 든다는 것이다. 새끼양은 전비유기간에 걸쳐서 액상유에 대하여 대단히 강한 산소계통을 가지고 있으며 또 포유기간중에 어느 다른 가축보다 긴 탄소 골격의 脂肪源을 더 잘 消化한다. 따라서 20.6%의 옥수수유를 油脂로 한 새끼양대용유는 같은 사료에 牛脂를 사용했을 때 보다 적게 먹고 또 이용율도 떨어진다.

결과적으로 볼때, 만약 적당한 유화제를 사용하고 지방과 젖의 균질화가 분무건조 전에 이루어진다면 牛脂는 새끼양대용유에 지방혼합물로서 대단히 便한 것이다.

代用乳 配合中에 우지첨가에 관해서는 고품질 비율로써 30% 牛脂를 섞으면 20%를 섞은 代用乳보다 확실히 더 잘 크다.

自然의 신선羊乳 일당증체(gm)

30%의 牛脂含有代用乳 263 264

20%의 牛脂含有代用乳 216

따라서, 새끼 양을 自然的인 양유만을 가지고 육성할 때와, 고지방 대용유로서 생후 3일부터 7주까지 길렀을 때와는 같은 성적을 얻을 수 있었다. 固形物 飼料를 줄 때는 곡류, 組飼料, 식물성 단백질 및 농후 사료 등을 발효시켜서 利用할 수 있게끔 반추기능이 활발한 뉘가 필요하다. 그러나 반추위내에서의 발효는 영양소의 이용효율이 다소 떨어지게 마련이다. 예컨대 탄수화물의 경우 제 1위에서 미생물에 의한 발효가 일어나면 VFA가 주로 生成되는 바, 이것은 탄수화물이 제 4위 및 小腸에서 포도당의 형태로 직접 흡수되는 것보다 효율이 떨어지므로 에너지의 손실이 일어나는 것이다. 전분, 당분 및 脂肪 등과 같은 에너지사료를 더 잘 利用되게 하기 위해서는 이들을 액체상태로 하여 급여하여서, 제 1위를 그냥 우회하여서 제 4위로 직접 보내는 방법을 생각해 볼수 있겠다. 높은 수준의 脂肪을 함유한 농후사료를 제 1위를 그냥 지나쳐서 제 4위로 직접 들어가게 하는 첫번째 실험

결과, 사료에너지의 利用率이 向上되었고 따라서 질소의 체내 축적율도 증가하였다고 한다.

蛋白質 보충사료를 물속에 현탁시켜서 급여한 결과 분말상태로 급여할 때보다 단백질 이용율이 상당히 改善되었다고 한다. 액상사료의 최대의 利點은 제 1 胃에서 발효된 물질이 제 4 胃로 넘어갈 때의 생물학적 가치를 개선하기 위한 에너지와 아미노산들의 보충에 있는 것 같다. 따라서, 비육우의 집단 사육이나 축조경신을 위하여 育成하는 송아지 및 새끼양에 있어서 高脂肪농후사료를 액상으로 급여하는 것은 반추사양에 있어서 흥미있는 새로운 발전이라 하겠다.

## 5. 反芻動物

일반적으로 우리들은 FGAF의 사용을 가급이나 돼지등 단위동물에 관해서만 관련시켜서 생각하여왔다. 그러나 사료용 油脂는 또한 고기나 젖소에도 먹일수 있는 여러가지 가능성이 있다. 현대적인 소 사육자들의 목표는 제일 경제적인 방법으로 良質의 家畜을 효과적으로 生産하는 것이다. 현재까지의 경험에 의하면 유지첨가사료를 주면 고기소를 저렴한 費用으로 有利하게 기를수 있다는 것을 시사하고 있다.

근간에 용제로 침출한 유박 단백질을 많이 사용하게 된 관계로 그 사료에 포함되는 자연상태의 脂肪量이 감소되고 때로는 1% 이하의 組脂肪을 가지게 된다. 또 한편으로 지방 함량이 극도로 낮은, 예컨대 수수, 보리 및 요소등의 사료를 쓰는것이 경제적으로 必要하게 되었고 그중에서도 오소는 油脂分이 전혀 없는 蛋白質代用品인 것이다. 畜牛에 먹이는 組飼料의 대부분은 에너지가 낮으므로 유지첨가는 必要한 에너지를 공급할뿐만 아니라 配合과 급여과정중에 일어나는 먼지의 문제를 해결하는데 역시 도움이 된다. 사료분말의 먼지로 인한 손실은 각 사료를 加工하는 초단계에서 시작되어, 사료가 최종적으로 섭취되는 단계에서 비로소 끝나게 된다.

알팔파나 풀 건조工場에서는 新鮮한 목초를 잘라서 기계건조를 한 후, 저장에 들어가기 전에 분쇄하거나 혹은 환제로 만든다. 여기에서 2~6%의 FGAF를 첨가하므로써, 이러한 에너지가 비교적 풍부한 粗飼料의 경제적 가치를 向上시킬뿐 아니라 먼지가 나는 과정을 오히려 깨끗하고 효율적인 과정으로 바꾸게 된다. 먼지로 인한 손실은 飼料工場에서는 2%까지 이르는데 건조공장에서는 더 높을 것이 예상된다. 불행히도 이러한 과정에서 제일 귀중한 성분 즉 건조한 풀잎이라든가, 무기질 중에서도 귀중한 미량성분, 혹은 비타민 보충물 등의 손실이 생기게 된다. 따라서 사료공장에서 만일 하루에 200톤의 사료를 생산한다면, 먼지로 인한 사료허비 즉 하루동안 약 4톤의 사료가 허비되는 셈인데, 이것은 1~2%의 지방보충량의 가격에 해당된다. 油脂의 또 다른 효과적인 용도는 광물질 배합을 畜牛에게 자유급여할 때에, 먼지와 바람에 의한 손실을 적게하는 것이다.

肉牛用 飼料에 있어서 총 사료비중 약 80%는 에너지로 쓰이게 된다. FGAF는 제일 싼 에너지를 공급하므로 비싼 에너지원을 일부 代置한다는 의미에서 대부분의 경우 有利할 것이다. 油脂를 반추동물사료에 첨가하거나 다른 에너지源을 部分的으로 代置할 때, 우리들은 油脂만의 에너지를 계산할때 보다 더 많은 에너지를 얻게되는 것이 보통이다. 이것을 部分的으로나마 설명한다면 食用油脂는 반추과정에서 生産을 억제하므로 에너지消失이 감소하기 때문이라고 볼수 있다. 그런데 단위동물에서는 전분이 단당류로 分解되어 흡수되는 반추동물에서는 당류가 短鎖의 脂肪酸으로 발효된 후에 흡수되어에너지의 主源이 된다. 반추가축에서는 탄수화물은 발효기간중 14% 정도의 유효에너지가 家畜이 전혀 이용못하는 때탄으로 손실된다. 이것이 반추동물의 에너지 生産과정에서 主要 에너지손실이 되고있다.

메탄가스생산은 첨가된 가식유지로 인하여 감소하는 관계로 더 많은 에너지가 시판되는 쇠고기의 생산에 이용되게 된다. 영국에서의

시험에 의하면 4~6%의 유지를 반추동물사료에 첨가하므로써, 발효과정에서 메탄이 35~45%나 적게 생산되었다고 하는데 이것은 총에너지의 2~5%를 절약하고 총사료비에서도 거의 같은 비율로 절약이 된 결과가 되는 셈이다.

마찬가지로 반추위내에서 생산되는 초산의 함량을 적게하는 것이 고깃소의 고기생산을 극대화하는데 유리하다는 사실은 일반적으로 인정되고 있다. 이에 관한 시험결과를 보면, 옥수수 대신 5%의 FGAF를 사용하면 초산의 발생이 현저하게 감소되고, 이에 비례해서 푸로피온산의 발생이 증가 되었다고 한다. 지방의 실제적인 에너지 함량 이외의, 이러한 부차적인 에너지 공급효과를 고려해 볼 때, 축우사양에 있어서 유지의 사용량이 계속 증가할 것이라고 생각하는 것도 결코 무리가 아닌 것이다. 또 유지는 축우사육자가 직면하는 제일 큰 골치거리인 고창증예방에도 유효한 약제라는 것도 알려졌다. 즉 사료중의 유지는 반추위액의 표면장력을 변경시키는 작용이 있고, 이 작용으로 포말성 고창증을 약화시키는 효과가 있다는 것이다. 또한 사육자들은 증세가 약한 고창증을 치료하는데 2~4%의 유지첨가가 아주 효과적임을 발견한 바 있다.

낮은 환경온도 아래에서는 사료의 유용에너지의 일부가 비육목적에 쓰이는 대신에 체온의 유지를 위하여 쓰이게 됨으로, 이런 경우에 축우사료에 FGAF를 추가로 첨가함으로써 사료의 유용에너지가 낭비되는 것을 막을 수 있을 것이다. 또한 유지강화 사료는 높은 주위 환경온도와 같은 스트레스 기간중에 에너지 섭취수준을 유지시켜 주는 효과가 있다. 이러한 사실은 유지요구량 이상의 에너지를 공급하고자 할 때 가축의 식욕이 반대로 저하하는 비육말기에도 적용된다. 실질적으로 사료에 4~6%의 FGAF를 첨가한 저세비육우는 첨가

하지 않은 구에 비해 적은 사료로 더 빨리 증체를 하게된다. 경제적 여건만 허락된다면, 두당 1일 600g의 FGAF를 별 문제없이 먹일 수 있는데, 이때는 동시에 다른 영양소들도 적당한 비율로 급여하여야 한다.

일반적으로 소는 닭이나 돼지에 비하여 유지첨가에 따르는 기초성의 변화가 민감한것 같다. 따라서 축우는 유지강화사료에 점진적으로 대체시키도록 하는 것이 좋을 것이다. 여기에 쓰이는 유지는 반드시 안정화시킨 것이어야 하고, 축우가 싫어하는 냄새나 맛이 있어서서는 안된다. 5% 이상되는 다량의 유지를 사용할때는 약간의 당밀을 섞어서 사료에 구미가 있게 한다. 산패되거나 불쾌한 냄새를 내는 저질의 유지를 함유한 사료는, 반추동물로 하여금 사료섭취를 저하시키므로 사용해서는 안된다

대체적으로 유우는 육우보다도 좋고 나뭇의 굴곡이 더 심한것 같다.

FGAF는 또 벼유량이 점차로 감소하는 단계의 젖소에게 급여하는 사료량을 결정하는데 있어서 당면하게 되는 실제적인 곤란을 해결하는데 흥미있는 가능성을 보여주고 있다. 즉 유지를 첨가하므로 추가로 분비되는 단위적생산에 필요한 추가로 요구되는 에너지를 섭취하게 한다. 오늘날 사용되고 있는 대부분의 사료를 가지고서는 제 1위의 용적의 제한 때문에 능력이 우수한 젖소로 하여금 그 에너지요구량을 충분히 섭취못하게 된다. 따라서, 사료의 에너지농도를 증가시키는 FGAF의 보충은 젖생산이라는 유전적 잠재력을 충분히 발휘시키는데 도움이 된다. 덴마크 화란과 같이 전통적인 유생산국에서 많은 시험과 경험에 의하면 FGAF(유지~돈지혼합)를 젖소 사료에 많이 첨가하면 젖생산도 많이 증가 한다는 것을 보여주고 있다.