

섬유질가공사료 제조와 이용상의

문제점 및 개선방안

손 용 석 교수

고려대 응용동물과학과

연 사 약력

- 1969 ~ 1973 고려대학교 농과대학 축산학과 졸업
- 1975 ~ 1977 고려대학교 대학원 가축영양학 전공 농학석사
- 1978 ~ 1982 독일 괴팅겐대학교 대학원 반추동물영양학전공 농학박사
- 1983 ~ 현재 고려대학교 자연자원대학 응용동물과학과 교수
- 1988 ~ 1989 미국 위스콘신대학교 교환교수
- 1991 ~ 1992 농촌진흥청 겸직연구관
- 1992 ~ 1997 한국낙농학회 상무이사
- 1992 ~ 현재 서울우유협동조합 젖소사양자문위원
- 1999 ~ 현재 고려대학교 부속농장장

섬유질가공사료 제조와 이용상의 문제점 및 개선방안

손 용 석 / 고려대 응용동물과학과 교수

I. 머리말

국내 낙농에 있어서 완전혼합사료(TMR) 사양방식은 약 10여 년의 도입역사에 비해 빠른 속도로 보급되어 현재는 전체 낙농가의 30% 정도가 이 방식으로 사료를 급여하는 것으로 추정되고 있다. 대부분의 선진국 낙농에서는 자급사료를 바탕으로 한 자가(自家) TMR이 성행하는 데 반하여, 우리나라에서는 주로 공동배합형 또는 구입형의 성격을 갖는다는 점이 특징이다. 그 이유는 아직 경영규모가 작은 탓으로 유리한 조건의 원료사료 구입이 쉽지 않은데다가 기계설비의 투자도 부담이 되는 때문이지만, 한편으로는 TMR에 대한 인식과 기술의 한계성도 작용한 것으로 해석된다. 전문 제조업체, 조합, 그리고 일반 사료회사에서까지 ‘섬유질가공사료’라는 이름으로 제조 유통되고 있는 TMR은 수요와 공급이 서로를 창출하면서 빠른 속도로 확산되고 있으며, 이것은 정도의 차이는 있을지언정 이 방식이 낙농가에게 긍정적 효과를 가져다주고 있음을 시사한다.

초창기에 비하면, 섬유질가공사료가 제조에서 유통 이용에 이르기까지 상당한 발전을 이루한 것도 사실이지만, 제조규모와 공정, 제품의 종류와 형태, 운반 이용과정 등을 볼 때, 여전히 소프트웨어 및 하드웨어 모두 개선해야 할 점 또한 적지 않은 게 사실이다. 그러므로 여기에서는 낙농가들에게 TMR로 알려져 유통되고 있는 섬유질가공사료의 개념을 정립함과 동시에, 그 제조와 이용과정에서의 문제점을 짚어보고 개선을 향한 방법적 제언을 하고자 한다.

II. 섬유질가공사료 vs 완전혼합사료(TMR)

TMR사양 관련 전문가로 알려진 McCulough(1991)는, TMR을 「소에게 먹이려는 모든 것들을 급여시에 혼합하여 하나로 만든 먹이」라고 정의하고, 이밖에 “어떠한 예외도 있을 수 없다”고 하였다. 그러나 현재 국내에서 제조 유통되는 대부분의 섬유질가공사료는 그대로 단일 먹이로 급여하기에 결코 완전치 못하여 보충 급여를 전제로 하는 ‘부분혼합사료’의 성격을 띠고 있으며, 따라서 TMR이라기 보다는 PMR(Partial Mixed Ration)이라고 칭하는 게 옳다. 이용자는 구입한 섬유질가공사료에 보충사료를 추가하여 다시 배합을 하거나, 적어도 조사료를 별도 급여해야 하므로, 외부에서 제조 운반됨에도 불구하고 사료 배합에 소요되는 노동부담이나 시간을 절감하는 효과를 기대하기 어렵다.

뿐만 아니라, 완전혼합사료는 원칙적으로 습사료이며, 섬유질가공사료가 궁극적으로 TMR 방식에 의한 급여를 전제로 한다면 최소한 30~40%의 수분을 함유해야 한다. 수분 농도가 충분치 못하면 혼합과정을 비롯하여 운반과정에서 원료성분간에 분리현상이 일어날 뿐만 아니라 급여단계에서도 동물이 선택적으로 섭취하게 되는데, 이러한 현상은 특히 절단 건초나 짚(특히 잎이 적은)을 섬유질원료로 사용하는 경우에 더 심하게 나타난다.

사료관리법상의 공정규격에 의하면, 섬유질가공사료는 건물 기준으로 15% 이상의 조섬유와 조단백질을 함유할 것을 규정하였을 뿐, 수분이나 기타 성분 함량에 관한 제한규정이 없다. 생산자나 이용자 모두 속칭 ‘습 TMR’이니 ‘건 TMR’이라고 하는 것은 TMR의 수분농도에 따른 분류가 아니며, 오히려 TMR의 개념상 혼돈을 일으킬 우려가 있다. 아마도 그 출현배경은, ‘습TMR’ 사료의 수분 함량에 변이가 많은 관계로 원료나 제품의 조달이나 취급이 용이하지 않은 테다가, 제품의 ‘건물정량 준수’에 대한 소비자의 요구에 부응하기 위하여 풍건 원료를 위주로 한 저수분 혼합사료가 나오게 된 것으로 풀이된다.

자유채식은 TMR 시스템의 대 원칙이며, 그 전제조건은 동물이 매 번 섭취하는 먹이의 내용이 동일해야 한다는 것이다. 따라서 균일도를 높이려면 포장단위마다 균일한 원료조성을 갖도록 해야 함은 물론, 급여과정에서도 원료사료의 성상이나 입자크기, 비중 등의 차이로 인하여 분리현상이 일어나지 않아야 한다. 균일한 혼합과 급여를 가능케 하는 것은 수분이며, 수분이 부족하면 결코 성분사료의 조성이 일정하다고 보기 어렵고, 결국 사

양가가 급여한 사료와 소가 섭취한 사료 간에는 상당한 차이가 생길 수 있다.

건초나 짚과 같은 조사료는 절단이나 혼합공정이 쉽지 않음에도 불구하고, 최근에 조사료를 포함시켜 문자 그대로의 완전혼합사료(TMR)의 성격으로 제조하는 업체가 나타나고 있는 것은 주목할 만한 현상이다. 앞으로 조사료의 양과 질에 구애받지 않고 배합을 할 수 있는 혼합기계와 공정기술이 개발되어, 유통 섬유질가공사료도 소규모 자가 TMR에서 볼 수 있는 보다 '완전'에 가까운 성격을 갖도록 함으로써, 명실 공히 완전혼합사료로서의 기능을 제대로 발휘할 수 있도록 하는 방법이 모색되어야 할 것이다.

III. 섬유질가공사료의 제조여건 개선

대부분의 공동배합소 또는 제조회사는 섬유질가공사료를 생산함에 있어서 원료사료와 제품과 관련하여 흔히 다음과 같은 몇 가지 관리상의 문제를 안고 있는 바, 문제의 대부분은 주로 우리 낙농이 처한 특유한 사정에 기인하는 것으로, 끊임없는 개선노력이 요구된다.

1. 원료사료의 종류 및 양과 질의 안정화

소의 반추영양생리를 건강하게 유지하는 데 가장 중요한 열쇠가 되는 것은 '안정'이라고 말할 수 있다. 반추위내 미생물이 충격을 받지 않도록 일정한 환경을 조성해 주려면 먹이의 성격을 한결같이 유지하는 일이 제일 중요하며, 부득이 급여하던 사료를 변경해야 하더라도 서서히 단계적으로 새 사료로 옮겨가야 함은 TMR이라고 예외가 될 수 없다.

따라서 항상 일정한 성격의 TMR을 지속적으로 제조 공급하는 일은 아무리 강조하여도 지나치지 않다. 한 가지 원료사료가 부족하면 비록 소량일지라도 TMR에 포함시킨 상태에서 다른 대체원료를 단계적으로 추가해 나아가야 하며, 갑자기 새 원료로 완전 대치시키는 것은 피해야 한다. 그럼에도 불구하고, 원료사료의 종류와 출처, 품질 및 가격이 수시로 바뀐다는 점이 생산과정에서는 물론, 이용에도 가장 큰 문제가 된다.

유통 섬유질가공사료의 제조원료로 많은 부분을 차지하는 것은 식품산업 부산물사료인

데, 이들은 종류에 따라서 수분농도에 차이가 클 뿐만 아니라 제조조건이나 계절에 따라 변이가 심한 게 사실이다. 그럼에도 불구하고 필요할 때는 수시로 시료분석을 의뢰 받아 성분 함량을 알려줄 수 있는 기관이나 체제가 제대로 마련돼 있지 못함은 안타까운 일이며, 수입 조사료의 경우에도 성분 함량에 대한 관리체제가 미비함으로써 감수해야 하는 손실은 매우 크다. 그러므로 분석실험실을 구비하지 못한 제조업체나 양축가가 쉽게 접근 할 수 있는 원활한 성분분석 서비스와 개방된 공인 성분검정체계가 하루 속히 구축되어야 하며, 사료시장 개방 및 HACCP 등과 관련하여 이 문제에 대한 당국의 많은 관심이 요구된다.

2. 원료사료 구입선과 유통과정의 효율화

현재 수많은 배합소와 제조회사 등은 각기 다양한 원료사료의 구입선을 가지며, 구입조건과 가격도 다양하다. 따라서 원료공급 사정이나 가격에 따라 구입선이 수시로 변동함은 물론, 유통과정도 복잡하고 불안정한 게 사실이다. 각자 소량 구매를 하는 조건으로는 결코 사료비를 절감할 수 없음은 자명하다. 따라서 수입 원료사료는 물론, 국내산 원료일지라도 공동구매 체계를 구축하고, 대량으로 도입되는 물량에 대해서는 공급과 소비의 지리적 성격을 고려하여 공동 사료공급기지를 설치 운용함으로써 가격절감과 물류비용의 최소화는 물론 영양성분의 유실을 방지할 필요가 있다.

한편, 선진국에서와 달리 국내에서는 통제품목으로 되어 있는 TMR용 단미사료(예: 옥수수, 전지대두 등)를 보다 원활하게 사용할 수 있도록 하고, 공동 물류기지의 운용을 장려하는 등의 기반작업은 제도적 차원에서 적극 검토 개선되어야 할 시급한 사항이다.

3. 제품의 다양화

현재 유통되는 섬유질가공사료 제품의 용도별 종류를 보면 모두가 급여대상 동물의 종류만을 기준으로 제조된 것들이다. 예를 들어 육성우용, 침유우용 1~3종 또는 건유우용이 생산되고 있는데, 이차적인 사료 보충을 전제로 한 부분혼합사료의 성격을 가지는 만

큼, 최소한 영양소 균형면에서 자급조사료의 종류별로 조화를 이룰 수 있도록 좀 더 종류를 다양화할 필요가 있다. 예를 들어, 동일한 영양소요구량을 갖는 동물들을 겨냥할지라도, 벗짚을 주조사료로 하는 목장에 적합한 배합비와, 옥수수사일리지를 주조사료로 급여하는 목장에 적합한 배합비를 구분하여 별개의 제품을 생산 제공할 수 있으며, 해당 목장에서는 보다 쉽고 잘 조화된 영양소공급이 가능해진다. 비록 제조규모가 작을지라도, 이러한 제품의 다양화는 제조공장간의 컨소시엄에 의한 협조생산으로 가능해질 수 있다.

4. 신선도 및 영양가치 보존

섬유질가공사료는 수분이 많으므로 원칙적으로 급여 직전에 제조하여 신선한 상태로 급여함을 원칙으로 한다. 그러나 공동배합이나 구입에 의존하는 목장의 경우에, 원료사료 또는 제품은 섬유질가공사료는 타이콘뼈, 폴리프로필렌뼈, 폴리에칠렌뼈 등 다양한 재질과 크기의 용기에 담겨 유통되고 급여되고 있으며, 급여 이용기간도 짧게는 하루, 길게는 제조 후 수십일에 이르기까지 다양하다. 따라서 시간 경과에 따른 영양가치의 손실은 물론, 신선도와 위생문제, 그로 인한 기호성 문제가 자주 나타나며, 특히 수분 함량이 높거나 여름철 고온기에는 특히 문제가 된다.

관련 연구에 의하면, 원료나 제품을 담는 용기는 재질과 종류에 따라 공기의 투과성에 상당한 차이가 있으며, 또 제품에 포함된 원료사료의 종류와 함량에 따라 보존기간이 달라진다. 특히 수분이 많고 영양소가 풍부한 만큼 일단 공기에 노출되거나 온도가 높으면 빠른 속도로 곰팡이균의 번식으로 변패 변질되므로 용기의 손상을 막고 밀봉에 신경을 써야 함은 물론, 가급적 짧은 시간에 소비할 수 있도록 공급률을 조절해야 한다.

5. 부존 사료자원의 개발과 특성의 고려

섬유질가공사료의 장점은 국내에서 방치되거나 버려지는 각종 유기성 산업부산물의 간접식량화를 폭넓게 수용할 수 있다는 점이다. 이것은 자원부족국가로서 식량을 증산하고 한편으로, 환경오염을 줄일 수 있다는 의미에서 충분한 가치가 있는 게 사실이다. 현재

잔반을 비롯한 각종의 부존 사료원료에 대한 끊임없는 개발 노력이 진행되고 있고, 심지어 값싼 해외 부존 사료의 도입 가능성도 타진하고 있다. 그러나, 한편 개발소재에 따라서는 계절성을 떠어 양적으로 공급이 일정치 않거나, 성분의 변이와 보존상의 문제 등이 장애가 되는 게 사실이어서, 소량씩 제조 이용하는 자가배합형의 소규모 TMR이라면 모르되, 대량으로 생산 유통되는 섬유질가공사료 제조에 있어서는 이들을 원료로 선택하고자 할 때 가격문제 이외에, 앞에 언급한 바 '사료 성격의 안정성'에 관하여 저울질 해보지 않으면 안된다.

IV. 섬유질가공사료의 품질 관리

목장에서의 사료조건에 가장 잘 조화될 수 있는 성격의 섬유질가공사료를 생산하기 위한 최선의 방법은, 이용목장들을 대상으로 조사료 종류와 급여조건에 관한 실태조사를 통하여 가장 전형적인 몇 가지 배합비를 개발하고, 보다 구체적인 급여지침을 제시하는 것이다.

사양가는 구입한 섬유질가공사료에 이차적으로 요구수준에 미달하는 부분을 계산하여 조사료를 비롯한 보충사료를 통하여 보완하게 되는데, 효과적인 보완작업은 제품의 영양소 함량을 정확하게 파악하고 있다는 전제하에만 가능하다. 즉, 기본을 이루는 섬유질가공사료의 영양소 농도가 혼들려서는 오차가 커지고 만다. 섬유질가공사료에 주로 포함되는 원료사료는 일반 배합사료에서와 달리 원료의 성상이나, 수분을 비롯한 성분 변이가 상당히 크기 때문에, 사료성분표의 수치에 의존하는 배합비로는 결코 정확할 수 없으며, 특히 영양소 공급수준에 민감한 고능력우에서는 정상적인 영양지원이 불가능해진다. 이러한 의미에서, 제조자가 구입원료와 생산제품의 성분 함량을 관리하는 일은 안정된 고품질을 유지하는 기본이 된다. 앞에서도 언급하였지만, 사실상 일반영양소 정도의 성분 분석을 실시하기 위하여 설비를 갖추고 분석을 하는 일은 엄청난 비용이 소요되는 것이 아니며, 품질관리의 중요성에 가치를 두는 업체라면 소규모라도 충분히 투자할 가치가 있다. 현실적 여건이 허락치 않는다 하더라도, 최소한 지리적으로 가까운 공공 연구기관 또는 학교 등에 분석을 의뢰하여 정기적인 체크를 하여야 하며, 구체적으로 착안해야 할 사항

은 다음과 같다.

1. 수분 농도의 확인과 보정

언급한 바와 같이 TMR은 어디까지나 습사료이며, 제품의 수분 함량을 일정하게 유지하는 일은 최소한 실시해야 할 필수작업이다. 본래 TMR의 주원료로는 사일리지를 사용하는 것이 영양적으로나 제조관리상으로 볼 때 가장 효과적이지만, 식품부산물 위주의 형태를 취하는 국내 유통 섬유질가공사료에는 흔히 맥주박과 같은 고수분의 식품부산물이 이용되고 있다. 그러나 맥주박을 포함한 다습질 부산물사료는 제조조건이나 계절에 따라 수분농도의 변이가 심하며, 그 만큼 섬유질가공사료의 원료와 제품에 대한 수분정량을 수시(원칙적으로 1주일 간격)로 실시하여 건물 함량을 확인하고 규정범위에서 벗어날 경우에는 보정하지 않으면 정확한 사양은 불가능해지고 만다.

수분의 공급은 원칙적으로 사료 자체의 수분에 의존해야 하며, 외부로부터의 과다한 가수(加水)는 제조량이나 보관 급여조건에 따라서는 변패를 촉진할 수 있어 주의를 요한다. 부득이 가수가 필요할 때에는 혼합 당시에 가수하기보다는 수분흡착에 적합한 원료사료를 물에 침지하여 수분을 공급하는 방법을 취한다.

2. 에너지가 및 단백질 함량 유지

수분 다음으로 고능력우를 위한 영양관리의 근본이 되는 것은 에너지와 단백질 함량으로, 이 둘의 수준 유지를 위한 관리를 등한시 할 경우, 동물이 유전적으로 가지는 고능력을 제대로 발휘할 수 없음은 물론, 번식장애나 각종 대사성 질환의 빈발을 감수하지 않으면 안된다. 이때 에너지가는 단백질 함량에 우선하며, 최소한 원료사료의 일반영양소 함량에 근거하여 산출 확인하고 목표 영양소 함량과의 차이가 클 경우 즉시 보정을 해 주어야 한다.

3. 혼합의 균일도 유지

가축의 능력에 맞게 균일한 영양소를 안정되게 공급하고, 또 선택 채식을 방지하기 위해서는 혼합의 균일도가 매우 중요하다. TMR의 혼합효율에는 원료사료의 입자도, 비중, 성상(마찰면) 등이 관여하므로, 소가 한 입 먹을 때마다 동일한 성분의 사료가 섭취되도록 하려면 사실상 원료사료의 선택, 원료투입의 순서, 혼합시간 등을 결정하는 데 그러한 성질까지도 고려에 넣어야 한다.

완전한 혼합은 우선적으로 혼합기의 완전한 성능과 함께 원료의 정확한 계량이 전제되어야 한다. 혼합기에 원료를 투입하는 순서는 투입원료의 입자크기와 수분 함량을 고려하여 미네랄 등 첨가제의 경우에는 밀기울 등을 부형제로 사용하여 희석 증량한 후 나머지 원료와 혼합하는 것이 효율이 높다.

혼합기계의 성능이나 혼합방법의 효율을 측정하는 데,흔히 CV(변이계수) 테스트를 실시하는데, 혼합재료에 지시제로서 식염(NaCl)이나 산화크롬(Cr₂O₃)을 일정량 섞은 다음, 작업이 끝나고 혼합물로부터 임의로 시료를 3군데 이상 채취하여 이들에 함유된 지시제의 농도를 분석(3반복 이상)하여 그 평균치와 표준편차로부터 변이의 정도를 파악하는 것이다.

V. 섬유질가공사료 이용상의 문제점 개선

1. TMR 사양에 대한 바른 이해와 기반 구축

국내 젖소사양에 TMR 사양방식이 확산되고 있는 이유를 추적해 볼 때, 양축가가 TMR 방식이 가진 특성을 활용하여 고능력우를 비롯한 젖소의 생산성 증대를 기대하는 데 있디기보다는, 공동배합 또는 구입 사료에 의존함으로써 풀사료 경작이나 사료급여에 소요되는 일손을 덜고 보다 수월하게 낙농을 할 수가 있다는 점에 우선적 가치를 두었음을 부인할 수 없다. 이것은 근래에 수입조사료 의존도가 증가하고 상대적으로 청예작물 등 자급조사료 생산을 기피하는 성향이 증가함을 다시금 확인할 수 있다.

따라서 도입배경이 달랐던 만큼, TMR 급여방식의 특성이나 장점을 제대로 살리지 못한 채 농가마다 변칙적인 방법으로 급여하는 경우가 대부분이며, 문자 그대로의 ‘완전혼합사료’ 체계를 제대로 실시하는 목장은 매우 드물다. 결과적으로, TMR 방식을 도입하여 산유량이 늘고 생산성이 좋아진 목장이 있는가 하면, 규모나 관리상의 구조적 약점이 있음에도 불구하고 충분한 이해와 기술적 바탕이 없이 이 방법을 도입함으로써 기존에 조농 분리급여시보다 일손은 좀 덜고 미흡하나마 생산성 증가효과를 보는 반면에, 오히려 변식문제나 대사성 질환의 증가에 아쉬움을 느끼는 목장이 적지 않다. 이처럼 평균적으로 볼 때 국내 TMR 사양목장들이 선진 낙농국에서처럼 운용효율이 높지 못한 원인과 개선 방향을 생각해 보면 다음과 같다.

1) 사육규모와 군분류

TMR은 군별 사양을 기본으로 요구하는 사료급여방식인 관계로 우군이 작으면 작은 만큼, 사료급여에 소요되는 시간에 비하여 사료배합에 소요되는 시간이 훨씬 길어지고, 결국 TMR의 장점인 사료급여에 투입되는 인력과 시간이 조농분리급여시와 마찬가지로 소요되므로 도입의 의미를 찾기 어렵다. 그러나 자가배합이 아닌 공동배합 또는 구입에 주로 의존하는 상황에서는 이미 제조된 ‘TMR’을 이용하므로 제조비용을 무시하면 급여단계에서의 노력을 절감함과 동시에 조사료로 인한 걱정과 부담을 줄일 수 있다는 잇점에서 목장의 사육규모를 무시한 채 도입이 성행하고 있는 실정이다. 그러나 그 결과 파생하는 문제점으로 주목할 몇 가지가 있다. 첫째, 젖소는 육우와 달리 영양소 요구량이 개체별로 또 시간에 따라 변화하는 관계로, 사육두수가 적다하더라도 우군을 분류하여 사료급여를 하지 않으면 안되며, 이를 무시할 경우에는 동물의 건강을 포함하여 생산성 측면에서 여러 가지 문제가 유발되어 효율의 저하를 감수해야 한다. 둘째, 정상적인 TMR이 아닌 변칙 TMR에서는 구입한 섬유질가공사료에 목장 자체에서 마련한 보충사료를 추가 혼합 또는 텁드레싱 하는 데 시간과 노력이 소요되는 만큼, 사료 제조나 급여노력이 별로 크게 절감된다고 보기 어렵다. 셋째로, 자급조사료 경작을 기피 또는 축소할 경우, 사육두수와 상대적으로 경지면적이 적어지면 발생하는 축분의 처리문제는 어려워질 수 밖에 없다.

다행히 근래에 국내 낙농의 구조변화와 함께 목장 평균 사육규모가 증가하고 있음은

이 점에서 다행이지만, 소규모 목장에서는, 이러한 성격을 이해하고 TMR의 도입에 신중할 필요가 있으며, 오히려 종래의 조농분리급여를 통하여 규모가 작은 만큼 개별 사양을 통한 실속있는 사양관리가 가능하다는 점에 착안하는 게 효과적이라고 판단된다.

2) 착유우용 단일 TMR 운용의 가능성

TMR 시스템은 본래 고능력우에 대한 영양지원의 적정화와 사료급여노력의 절감이라는 두 가지에 의미를 두고 개발된 사양방식이다. 근래에 낙농가들의 젖소개량에 대한 관심이 높아지면서 우리나라 젖소들도 빠른 속도로 유전능력이 향상되고 있는 게 사실이지만, 이스라엘이나 미국, 일본 등과 비교해 볼 때 아직 국내 젖소의 평균산유량은 7,000 kg 정도에 있어 전체적으로 고능력우 시대에 도달하였다고 보기 어려우며, 이점에서 TMR 시스템을 통한 생산성 향상 효과를 충분히 누리지 못하고 있는 게 사실이다.

착유우군을 능력이나 비유단계별 구분이 없이 한 우군으로 수용하고, TMR을 한 종류만 배합하여 급여하게 되면 제조작업에서 급여에 이르기까지 커다란 이익이 될 수 있음이 분명하다. 이스라엘에서는 착유우 사육규모 100두 정도까지는 산유량이나 비유단계 등에 관계없이 단일우군으로 편성하여 단일 TMR을 운용하고 있다. 예를 들어 건물 kg당 1.65Mcal NEL, CP농도는 16.2%, NDF 30~35%인 TMR을 일괄적으로 자유 채식케 함으로써 산유량 16~40kg의 범위에 있는 착유우들에게 영양지원을 동시적으로 해결하는 방법이다. 이 방법은 개체우가 필요정도에 따라 사료섭취량을 스스로 조절할 수 있음을 전제로 하며, 적어도 우군의 유전능력이 높음과 동시에 개체간의 변이가 작아야 한다는 기본조건이 충족되어야 한다.

그러므로 이러한 기본여건을 조성하려면 균일도 있는 유전능력을 갖도록 우군 개량작업에 노력을 경주하여야 하는데, 도태율을 높여야 하므로 빠른 시일에 달성할 수 있는 쉬운 작업은 아닐 것으로 생각된다. 자가 TMR일지라도 영양소 농도가 엄격히 지켜지지 못하는 실정에서, 또 우군 내 소들간에 유전능력의 격차가 상당히 큰 국내 목장에서도 효과를 기대하기는 쉽지 않겠으나, 버디컨디션(BCS) 관찰을 비롯한 신중한 관리를 한다는 전제하에 여건이 마련된 목장에서는 시험을 해 볼 필요가 있다.

2. 영양소 공급 오차의 최소화

1) 영양소 요구량 결정과 대농가 지도

제조 판매되는 사료의 성분은 제조원과 사용원료에 따라서 상당한 차이가 있다. 문제는 불완전한 혼합사료임에도 불구하고 섬유질가공사료를 완전배합사료처럼 단일사료로 급여하거나 계산과정을 거치지 않고 별도의 사료를 추가하여 급여한다는 데 있으며, 이럴 경우 에너지와 단백질 수준이 젖소가 실제로 필요로 하는 수준에서 벗어날 가능성이 다분하다. 그 이유는 말할 것도 없이 소마다 생리적 조건과 요구량이 다르기 때문인데, 이러한 문제의 해결을 위해서는 이원적인 접근이 가능하다. 하나는 양축가 자신이 연구를 통하여 개체별 영양소 요구량을 결정하고 다른 원료사료를 사용하여 추가 배합(또는 톱드레싱)하여 요구량을 보완할 수 있는 능력을 갖추는 것이며, 다른 하나는, 동시에 제조 판매자측에서 사용자에게 급여지침을 제공하고 지도하는 방법이다.

아직 국내 대다수의 낙농가는 사료배합비를 작성할 능력이 불충분하기 때문에 섬유질가공사료공급자도 이제는 배합사료 공급회사와 마찬가지로 보다 고급인력을 동원하여 대농가 사양지도를 하지 않으면 안된다. 이것은 사료에 대한 신뢰도 유지를 위하여 대고객 서비스차원에서도 필요하다.

2) 자동급이기의 효과적 이용

한편, 상당수의 TMR 농가에서 개체별 요구량을 맞춰 주기 위해 별도의 농후사료 자동급여장치가 이용하고 있음을 볼 수 있는데, 원래 이 장치는 TMR 방식을 이용하는 목장 보다는 건초 중심으로 조농 분리급여를 실시하는 목장을 위하여 개발된 것이다. 이 장치를 효율적으로 활용하려면 일차적으로 섬유질가공사료의 영양소 공급수준을 우군 중 최저 생산능력을 가지는 소의 요구량을 겨냥하여 선택하고, 그 이상의 생산에 해당하는 영양소 요구량을 자동급이기를 통하여 개별 공급되도록 하는 방법을 취한다.

자동급이기를 효과적으로 이용하기 위해서는 기본적으로 다음과 같은 몇 가지 사항에 유념할 필요가 있다.

- (1) 기초사료인 TMR의 영양소(특히 에너지) 농도가 과잉되면 과비의 우려가 있으며,

TMR을 제한 급여하면 제 산유능력을 기대할 수 없다.

- (2) 아무리 산유량이 낮은 착유우일지라도 건유에 들어갈 때까지는 농후사료를 소량이라도 급여함으로써 스트레스를 막고 산유량의 격감을 예방할 수 있다.
- (3) 주기적(1개월 간격)으로 보정(Calibration)을 해 주지 않으면 전자장치에 입력된 요구량과 실제 급여량간에 적지 않은 차이가 생길 우려가 있다. 특히 사용 농후사료의 구성 성분이 달라지는 경우에는 보정이 반드시 필요하다.

VI. 맷 는 말

국내 섬유질가공사료는, 우리 나라 낙농이 가지는 독특한 조건으로 인하여 정석 TMR보다는 편법으로 제조되고 이용되고 있는 게 사실이다. 이 점을 인식하면서, 변형된 형태로라도 가장 합리적인 운용방법을 모색함으로써만이 완전혼합사료가 가져다주는 궁정적 효과를 최대한으로 누리면서 부작용은 최소화시킬 수가 있다.

제조업체에서는 고객목장의 요구에 잘 조화될 수 있는 제품을 생산함과 동시에 이를 효과적으로 이용할 수 있도록 하는 대농가 지도노력이 필요하며, 이용하는 목장에서는 경영의 규모화를 포함하여, 자급조사료 증산 등 올바른 TMR 운용을 위한 기반 조성에 힘 씀으로써만이 생산과 노동 양쪽의 효율면에서 유리한 완전 혼합사료 체계에 도달할 수 있다.

무엇보다도 시급한 것은 우리 실정에 보다 적합하고 실용성 있는 ‘한국형 TMR’로 발전시키기 위한 산학관 협동의 연구노력이지만, 시험연구는 학자나 전문 연구기관에서만 할 수 있는 것이 아니며, 제조업체나 목장주 할 것 없이 누구나 실험정신을 가지면 할 수 있는 것들이 많다.

끝으로 관련 당국에서는, 낙농생산성 향상과 부존자원 활용이라는 두 가지 측면에서 커다란 가능성을 주는 완전혼합사료 체계의 잠재력과 가치에 대한 관심을 높이고, 그 확대 발전을 위하여 제도적 개선과 지원에 더 적극적인 행보가 있어야 할 것이다.