

질 좋은 TMR 제조와 급여방법



기 광 석

축산기술연구소 대가축과

TMR 사양시스템은 사료효율을 유지하면서 사료 섭취량을 조절하여 언제든지 균일한 영양소가 함유된 사료를 자유채식 시킬 수 있으므로 능력이 좋은 소일수록 TMR이 필요하게 된다.

보다 질 좋은 TMR 제조를 위해서는 각 원료사료 특히 조사료의 중요성을 인식해야 하겠다. 조사료의 품질과 조사료의 입자도를 고려하는 것이 젓소의 생산성 향상과 밀접한 관계가 있으므로 양질의 조사료 확보에 힘써야 할 것이다.

I. 서론

TMR은 젓소 사양관리의 한 방법으로 세계적으로 인정되어 많은 선진 낙농국에서 이용되고 있으며, 1986년부터 TMR 사양관리가 국내에 도입되어 경기도 일원을 중심으로 크게 번성하다가 TMR에 대한 이해부족으로 번식률 저하 등 여러

가지 문제로 인해 한동안 주춤한 상태가 지속되었으나, 1990년 이후 다시 TMR에 의한 사양관리 농가가 증가하는 추세이다.

또한, 1993년부터 농림부의 축산발전사업계획에 의한 젓소완전혼합사료 생산시설 시범사업이 서울우유협동조합 주관으로 진행되어 왔으며 현재 서울우유협동조합에 사료공급기지 1개소와 TMR 배합소 13개(시범사업 8개소, 자체설립 5개소)가 운영되고 있다.

최근들어 낙농가들에게 TMR에 대한 인식이 확산되어 TMR사료 이용농가가 증가하고 있으나 올바른 TMR사료 이용 기술에 대한 이해부족으로 TMR을 조사료 대응, 또는 보조사료 차원으로 이용하는 농가도 많아 이에 대한 올바른 지도가 요구되고 있다. 부적합한 TMR사료 이용시 영양소 과잉에 의한 젓소의 번식률 저하가 문제시되고 있어 이에 대한 해결책 제시가 필요한 실정이다.

따라서 본고에서는 질 좋은 TMR 제조방법과 올바른 TMR 급여방법을 소개함으로써 낙농가들이 TMR을 효율적으로 이용하여 생산성 향상은 물론 농가 소득증대에 도움이 되었으면 한다.

II. 질 좋은 TMR 제조

1. 젓소에게 TMR이 필요한 이유

젓소의 유전적인 능력은 점차 증가하여 과거 4,000kg 정도였던 산유량이 현재는 7,500kg 정도로 향상되었다. 이러한 산유량의 증가와 더불어 소가 섭취하는 건물섭취량(Dry Matter Intake)도 증가되어야 한다.

그러나, 건물섭취량의 한계로 에너지 공급부족 현상 발생으로 농후사료를 많이 주게 되면 반추위

내에서 이상발효가 일어나 반추위내 pH가 급격히 변화하여 반추미생물군의 불균형을 초래하게 된다.

또한, 농후사료를 많이 주게 되면 암모니아 발생을 증가시켜 간에 부담을 줄 뿐 아니라 번식에도 나쁜 영향을 준다. 따라서 TMR 사양시스템은 사료효율을 유지하면서 사료섭취량을 조절하여 언제든지 균일한 영양소가 함유된 사료를 자유채식 시킬 수 있으므로 능력이 좋은 소일수록 TMR이 필요하게 된다.

2. TMR제조시 조사료의 중요성

가. 조사료 품질의 중요성

조사료의 품질은 기상조건, 예취시기, 수확후 보관상태 등 여러 가지 요인에 의해 영향을 받는다. 이러한 조사료 품질에 영향을 미치는 요인으로는 성숙단계, 화학 조성분, 상대적 사료가치, 이물질 포함여부, 물리적 성상, 냄새, 수분함량 등이다. 따라서 조사료를 구입할 때는 성분과 가격을 비교하여 구입하여야 한다.

〈표 1〉에서 보는 바와 같이 알팔파는 예취시기에 따라 조단백질 함량은 23%에서 15%까지 다르며, NDF(중성세제불용성섬유, 헤미셀룰로스, 셀룰로스, 리그닌이 주성분)는 38%에서 55%정도까지 변화하게 된다. 일반적으로 건물섭취량(체중%) = 120/NDF(%)로 나타낼 수 있는데, 사료의 NDF 함량이 낮을수록 젖소의 사료섭취량은 올라가게 된다.

예를 들면, TMR의 NDF함량이 40%라면 건물섭취량(체중의 %)은 120/40으로 체중의 3%를 섭취할 수 있고, NDF함량이 40%라면 건물섭취량(체중의 %)은 120/40으로 체중의 3%를 섭취할 수 있고, NDF함량이 30%라면 건물섭취량(체중의 %)은 120/30으로 체중의 4%를 섭취할 수 있다고 추정할 수 있다.

이와 같이 사료중 NDF함량은 사료섭취량에 직접적인 영향을 미치게 되므로 조사료 구입시 성분과 가격을 비교해야 하는 이유가 여기에 있다. 따

〈표 1〉 조사료의 상대적 사료가치(%)

| 조사료명 | 조단백질 | ADF(산성세제 불용섬유) | NDF(중성세제 불용섬유) | 상대사료가 |
|-----------|------|----------------|----------------|-------|
| 알팔파(개화전) | 23 | 28 | 38 | 164 |
| 알팔파(개화초기) | 20 | 30 | 40 | 152 |
| 알팔파(개화중기) | 17 | 35 | 46 | 126 |
| 알팔파(완전성숙) | 15 | 41 | 53 | 100 |
| 라이그라스 건초 | 7.4 | 26 | 35 | - |
| 라이그라스 짚 | 3.6 | 49 | 78 | - |
| 벧 짚 | 3.4 | 44 | 57 | - |

〈표 2〉 조사료의 종류에 따른 섭취량

| 조사료 종류 | 자유채식시 건물섭취량(체중 %, 일) | |
|---------|----------------------|-----|
| 생 풀 | 10~12 | |
| 건 초 | 2~3 | |
| 벧짚, 보릿짚 | 1~1.5 | |
| 사일리지 | 5~6 | |
| 근 채류 | 6~8 | |
| 청예작물 | 8~10 | |
| 알팔파 건초 | 출수기 | 2.7 |
| | 개화기 | 2.2 |
| | 완숙기 | 1.8 |

라서 고능력우에 있어서 가격이 비싸더라도 NDF 함량이 낮은 양질의 조사료를 급여해야만 한다.

〈표 2〉는 조사료의 종류에 따른 섭취량과의 관계를 보여주고 있다.

나. 조사료 입자도의 중요성

젖소에게 급여하는 사료중 조사료의 비율이 낮고, 농후사료의 비율이 높으면 저작횟수 감소와 반추작용이 줄어들어 침의 분비량 감소에 의한 반추위내 산도가 내려가게 된다.

또한 휘발성지방산(VFA) 생성이 증가되고 젖산이 축적되어 반추위 산도(pH)는 더욱 떨어지게 된다. 이렇게 반추위 산도(pH)가 감소하면 반추위내 존재하는 미생물군집이 변하게 된다. 즉, 산도(pH)에 민감한 섬유질분해 박테리아는 감소하며 젖산을 생산하는 박테리아는 증가하는 등의 미생물 군집 변화가 생긴다.

이런 경우 젖소는 섭취량이 감소하고 산 중독증,

제4위 전위증, 간농양, 케토시스 등의 대사성 질병이 발생하며 경제수명 단축, 번식능력, 산유량 및 유지지방의 감소현상이 나타난다.

TMR에 첨가되는 조사료는 종류나 질이 다양하며, 실제 조사료의 첨가효과는 경우에 따라 크게 다를 수 있다. 조사료의 효과 또는 기능은 단적으로 말하면 저작횟수를 증가시킬 수 있는 능력이나 유지지방 또는 유지 보정유에 미치는 효과로서 나타낼 수 있다.

전자의 경우는 조사료의 물리적인 역할을 나타내며, 대개 조사료원의 길이에 의해서 좌우되고, 후자의 경우는 물리적 효과와 NDF의 소화에 의한 복합적 결과로 볼 수 있다. 대개 조사료의 길이가 길고 NDF의 함량이 높을수록 물리적 자극 효과가 더 커서 조사료로서의 기능을 더 잘할 수 있다.

반면 조사료의 길이가 길수록, NDF의 함량이 높을수록 소화율 감소, 섭취량 저하, 대사열 발생량의 증가 등의 현상이 나타나기 때문에 적정량 이상의 조사료 급여나 너무 길이가 긴 조사료의 급여도 바람직하지 않다. 뿐만 아니라 급여시 허실량이 증가하고 보관, 수송에 더 많은 비용이 소요되는 단점도 있다.

일반적으로 착유우에 대한 섬유질 급여의 기본 지침은 (1) 조농비율을 최소한 45:55 이상으로 유지할 것, (2) 전체사료의 1/3이상을 원형건초(길이가 긴 건초)상당의 입자로 할 것, (3) 최소한 체중의 1.5% 해당량을 입자도 1cm 이상인 사료로 공급할 것 등이다. NRC에서 권장하고 있는 착유우의 생산 수준별 최소한의 섬유질 급여지침은 <표 4>와 같다.

NRC에 의하면 젖소의 최소 NDF 요구량은



25%이며, 이중 75%는 비교적 입자가 긴 조사료로부터 공급되어야 한다고 했으며, 최근의 연구들에 의하면 대부분의 TMR의 권장 NDF량은 28% 이상이다. 따라서 조사료로부터 공급되어야 하는 NDF는 최소 21%이다. 조사

료의 형태로 공급되는 NDF가 많을수록 따라서 반추위액의 pH가 높아지고 유지지방 함량은 높아진다.

비록 조사료로부터 공급되는 NDF의 양이 75% 이상인 것이 이상적이기는 하나 우리나라에서는 현실적으로 어려운 경우가 대부분이다. 이는 조사료 확보면에서 뿐만 아니라 TMR 배합기가 충분한 양의 조사료를 충분히 배합할 수 있는 경우가 많지 않기 때문이다. TMR내에 조사료를 충분히 첨가치 못하는 때는 길이가 긴 조사료를 따로 급여하거나 아니면 TMR내에 첨가하는 조사료의 길이

<표 3> TMR 조사료 입자가 발효 및 유생산에 미치는 영향

| 구 분 | 조사료 입자도(분쇄정도) | | |
|--------------------------------|---------------|-------|-----------|
| | 분쇄(0.6cm) | 분쇄+절단 | 절단(7.6cm) |
| 섭취량(kg/일) | 22.4 | 22.6 | 22.4 |
| 저작시간(분/일) | 704 | 830 | 846 |
| 반추위액 pH | 5.4 | 5.8 | 6.3 |
| C ₂ /C ₃ | 2.1 | 3.2 | 3.9 |
| 유지방(%) | 3.2 | 3.5 | 3.8 |
| 산유량(kg/일) | 24.1 | 26.1 | 24.4 |
| 4% FCM(kg/일) | 20.6 | 24.6 | 23.5 |

<표 4> 착유우 생산수준별 섬유질 급여의 최저한계(kg)

| 구 분 | 1일 산유량 | | | | | 비유단계 | |
|--------|--------|------|------|------|------|------|-----|
| | 10kg | 20kg | 30kg | 40kg | 50kg | 비유초기 | 건유기 |
| NDF(%) | 28 | 28 | 28 | 25 | 25 | 28 | 35 |
| ADF(%) | 21 | 21 | 21 | 19 | 19 | 21 | 27 |
| 조섬유(%) | 17 | 17 | 17 | 15 | 15 | 19 | 22 |

가 더 길어야 한다.

다양한 양질의 조사료를 기반으로 하는 미국이나 캐나다의 TMR 시스템과는 달리 우리나라는 일본이나 이스라엘처럼 여러 가지 농산, 식품 부산물을 다량 사용하는 시스템을 이용하고 있어서 이들 원료들의 NDF 공급능력과 이들로부터 유래하는 NDF의 조사료로서의 효과 등에 대해서 이해해 둘 필요가 있다.

소위 비조사료 섬유소원의 NDF는 대개 반추위 내 소화율이 높고, 또 입자가 작고 비중이 높아 반추위를 떠나는 속도가 빠른 특징이 있어 물리적 자극을 제공하는 측면에서는 조사료에 비해 그 효과가 떨어진다. 보고된 연구결과에 의하면 조사료로서의 효과(유효조사료)면에서 긴 입자의 건조에 비해 대두피는 약 20% 정도에 불과하나 통면실은 약 80%로서 원료의 종류에 따라 큰 변이가 있다. 비교적 유효조사료 효과가 큰 원료에는 통면실, 면실피, 감귤박 등이 있다.

3. TMR 제조시 원료사료 혼합순서

TMR 제조시 원료사료의 투입순서를 어떻게 하느냐에 따라 혼합의 균일도에 많은 영향을 미친다. 다음의 혼합순서는 한경대학교 낙농기술지원센터 개소 기념 초청 특강시 이스라엘 Meori Rosen 박사가 강의한 자료에서 인용한 것으로 Meori Rosen 박사는 다음과 같은 순서로 단미사료를 투입하여 혼합하는 것이 바람직하다고 제시하였다.

첫째, 비타민이나 미량 광물질 등의 첨가제는 각각 무게를 달아 사전에 예비 혼합하여 배합기에 넣는다.

둘째, 길이가 긴 건초나 볏짚 등 조사료를 넣고 3~5분 절단한다.

셋째, 농후사료를 넣는다.

넷째, 전지 면실과 같이 잘 분리가 되지 않는 재료를 투입한다.

다섯째, 사일레지와 같은 것을 넣는다.

여섯째, 감귤박, 맥주박, 물과 같이 아주 습기가

많은 재료를 넣는다.

일곱째, 마지막 원료를 투입하고 난 후 3~4분 정도 혼합한다.

4. TMR의 수분함량의 중요성

각종 단미사료를 혼합하여 소가 필요로 하는 영양소가 골고루 함유한 TMR을 만들기 위해서는 사일레지와 같은 습기가 있는 사료가 필요하다. 습기가 없는 건조한 단미사료만 사용하여 TMR을 제조할 경우 조사료와 농후사료의 분리현상이 일어나 TMR의 본래 효과를 감소시키는 결과를 초래할 수도 있다.

지금까지의 연구결과들을 보면, 수분이 40% 이상되는 사료는 건물섭취량이 줄어들게 되나 그 이하에서는 별 차이가 나타나지 않는다. 축산기술연구소 조사결과(1999~2000)에 의하면, 현재 국내에서 생산되는 TMR의 수분은 평균적으로 건식 TMR의 경우 12~14% 내외이며, 습식 TMR의 경우는 39.4~40.8%내외였다.

이것은 국내 유통 TMR의 경우, 수분과다에 의한 사료섭취량 저하를 우려할 만한 수준은 아닌 것으로 판단되었다. 아울러 수분 1%가 차지하는 가격비중은 건식 TMR의 경우 3.3~3.5원 내외이며, 습식 TMR의 경우는 3.7~3.8원 내외였다.

〈표 5〉 생산제품별 가격과 수분함량과의 관계

| 구분 | 생산자 단체 TMR 공장 | 개인 TMR 공장 |
|----------------------------|---------------|------------|
| 건 TMR(원/원물 kg) | 278.8±42.5 | 304.0±23.9 |
| 습 TMR(원/원물 kg) | 226.4±33.3 | 217.5±33.0 |
| 건 TMR(원/DM kg) | 325.6±47.6 | 347.0±28.9 |
| 습 TMR(원/DM kg) | 375.0±58.7 | 365.7±25.9 |
| 수분함량에 의한 가격차 ¹⁾ | | |
| - 건 TMR(원/수분 %) | 3.3±0.5 | 3.5±0.3 |
| - 습 TMR(원/수분 %) | 3.8±0.6 | 3.7±0.3 |

※ 자료 : 기광석, 축산시험연구소보고서, 1999~2000

※ 1) 수분함량에 의한 가격차 = (DM 가격 - 원물가격)/수분함량

5. 혼합의 중요성과 혼합시간

가. 혼합의 중요성

TMR(Total Mixed Ration, 완전혼합사료)은

“여러가지 사료가 혼합되어져 있다”는 의미를 내포하고 있다. TMR이 성공하기 위한 전제조건은 잘 혼합되게 하는 것이다.

앞에서 수분함량의 중요성에 대해 살펴 보았듯이 바람직한 혼합은 적절한 수분이 있어야 한다. 잘 혼합이 되어 있지 않으면 조사료와 농후사료의 분리현상이 일어나 영양성분의 균형이 맞지 않게 되고, 소들이 사료를 골라먹는 일들이 발생하게 된다. TMR이 제대로 혼합되어 있으면 소가 사료의 어느 부분을 먹더라도 동일한 영양소를 섭취하게 된다. 소들에게 균형잡힌 사료를 먹인다는 것이 곧 TMR의 장점이고 혼합의 중요성이다.

반추위내에는 많은 미생물군이 존재하는데, 미생물들은 항상 안전성을 추구하고 있다. 반추위내의 산도(pH)의 변화폭이 적은 안정된 상태에서 미생물은 가장 활발하게 활동할 수 있다. 과거와 같이 조사료와 농후사료를 분리급여하는 경우, 반추위내의 안정적용 유지하기 어렵다. 혼합의 또 다른 장점으로는 먹이전체의 기호성을 향상시키는 효과가 있다. 즉, 기호성은 좋지 않아도 가격이 싸거나, 영양가가 높은 사료도 다른 사료와 섞으면 가려먹지 못하고 어쩔수 없이 먹게 된다.

현재 우리나라에서는 건식형태의 TMR과 습식형태의 TMR이 생산되어 유통되고 있는데, 건식과 습식중 어느 것이 좋다고 단정적으로 말하기는

어렵지만 TMR 본래의 의미로 본다면 습식이 보다 바람직할 것으로 생각된다. 하지만, 수분함량이 40~45%이상 되는 것은 여름철 변질의 위험과 건물섭취량 감소, 과다 수분에 비해 kg당 사료가격 상승의 원인이 되므로 주의하여 선택한다.

나. 혼합시간

혼합시간은 TMR 배합기의 성능에 의해 좌우된다. 미국에서의 연구결과에 의하면, 미국내에서 판매되고 있는 모든 배합기는 “5분이상 혼합하면 조사료를 포함하는 사료입자도가 너무 낮아지는 경향이 있으므로 그 이상 혼합하지 않도록 하는 것이 좋다”고 권장하고 있으나 대부분의 농가에서 5분 이상 배합시간이 길어지는 것이 현실이다.

거칠게 절단된 조섬유가 반추활동과 타액분비, 반추위 매트 형성에 필수적이므로 지나치게 혼합시간을 길게하여 조사료의 입자도를 작게 하는 것은 바람직하지 못하다. 만약, 현재 가지고 있는 배합기가 칼날이 부착된 것이라면 처음에 건초를 넣어 절단한 다음 다른 단미사료를 넣어 혼합하는 것이 좋다.

6. 배합기의 종류와 특성 및 선택시 고려사항

가. 배합기의 종류와 특성

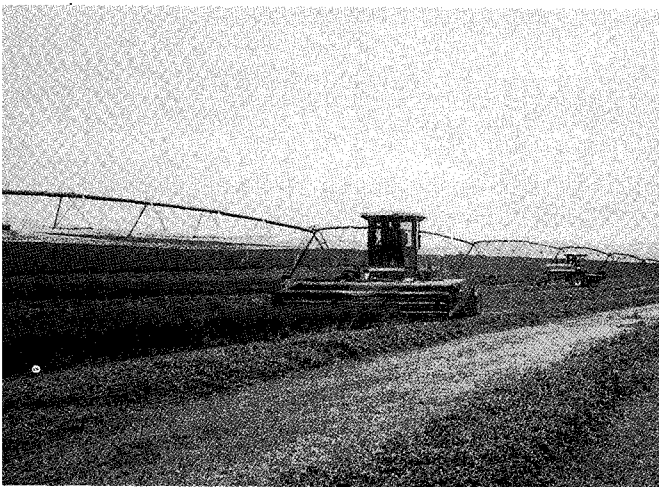
국내 생산 배합기의 종류와 특성은 지난 TMR연구회 추계심포지움(2000. 11. 13)시 신일현씨가 발표한 내용을 요약하여 정리한 것이다. 앞에서도 혼합의 중요성에 대해 언급했듯이 혼합이 잘되게 하려면 배합기의 종류와 특성을 잘 알고 배합기를 구입하는 것이 좋겠다는 생각에서 소개하고자 한다.

1) 2Q거형 배합기

양방향에서 가운데 쪽으로 미는 방식의 구조로 제작되어 있다.

(가) 장점 : 기계 구조가 간단하며 배합 효능이 좋다.

(나) 단점 : 기계설계가 잘못되면 터널현상이 생긴다. 중앙으로 밀어 올려 자연 낙하함으로 기계의



높이가 다른 기계(3오거, 4오거, 릴 타입)보다 약간 높다.

2) 3오거형 배합기

밀의 오거는 앞 방향으로 사료를 밀어서 위로 올리며 위 2개의 오거는 사료를 뒤로 보내는 방식이다.

(가) 장점 : 기계 높이를 낮게 제작이 가능하다.

(나) 단점 : 밀에 오거가 위 오거보다 상대적으로 커서 밀에 오거를 잘 제작 안하면 축 휘임이 오거나 날개가 꺾이거나 떨어지는 경우가 발생한다. 베일을 통째로 넣을 경우 과부하로 인한 체인 감속장치의 체인이 종종 끊어진다.

3) 4오거형 배합기

밀에 오거를 2개 설치하고 위에 오거를 2개 설치한 것으로 밀에 2개 오거는 앞쪽으로 사료를 밀어서 올리고 위 오거 2개는 뒤로 보내 밀으로 떨어뜨리는 방식이다.

(가) 장점 : 기계 높이를 낮게 제작할 수 있다. 3오거보다 체적이 크다.

(나) 단점 : 오거축수가 4개이므로 구동장치가 복잡하다. 베일을 통째로 넣을 경우 과부하로 인한 체인감속장치가 소손될 경우가 있고, 기계구조가 2오거나 3오거 보다 다소 복잡하다. 또 가격이 2오거 보다 약간 높을 수가 있다.

4) 릴타입 배합기(물레모양과 오거가 함께 있는 것)

물레모양은 상하에 설치된 오거 중 밑에 오거쪽으로 사료는 밀어주게 돌며 밑에 오거는 토출구쪽으로 사료를 밀어주고 위에 오거는 뒤쪽으로 사료를 보내어 혼합되는 방식이다.

(가) 장점 : 오거 형보다 배합된 사료가 짓이김이 적다.

(나) 단점 : 토출시간을 길게 할 경우 분리현상이 나타난다. 되도록 빨리 배출되도록 설계와 사용자가 이용해야 한다.

5) 수직오거형 배합기

원통을 세워놓은 곳 중앙에 스크류를 세워 스크

류의 중앙부위로 사료가 올라가며 가장자리 쪽으로 사료가 내려가며 혼합되는 구조이다.

(가) 장점 : 세워진 원통 중앙에 오거를 수직으로 2개를 세워 구동하는 관계로 부하가 적게 걸린다. 기계구조가 간단하다. 고정식에서 편하다.

(나) 단점 : 기계를 크게 제작하기가 용이하지 않다. 견인식이나 자주식으로 이용하기가 불편하다.

6) 덩부링형 배합기

외통을 돌려서 밑에 사료를 위로 올려 떨어뜨리는 구조 중앙위치의 스크류는 통 내부의 사료를 이송 및 배출시키는 목적으로 설치되어 있다.

(가) 단점 : 이 기계는 농후사료 배합기로 이용은 가능하나 낙농사료에는 적합하지 않다.

나. TMR 배합기 선택시 고려사항

TMR배합기는 공인기관의 배합비 검사를 받은 것이 그렇지 않은 것에 비해 좋다고 하겠다. 배합비의 시험은 콩과 면실을 배합량에 각각 2%를 넣은 다음 정해진 시간에 배합을 하고, 시간이 되면 배출하면서 처음부터 종료까지 시료를 10번으로 나누어 봉투에 담아, 그 봉투에 중량을 재고 면실과 콩의 개수를 세어 봉투에 있는 사료혼합비를 측정하는 방식으로 이루어진다.

또한, 농협 융자기종은 농촌진흥청 산하 농업기계화연구소에서 TMR배합기의 배합비를 시험을 받고, 배합비가 검사 규정에 이상이 없는 기계가 용자가 되게 하고 있으므로 배합기 구입시 검사필증이 있는 배합기를 구입하는 것이 좋겠다.

Ⅲ. 올바른 TMR 급여를 위한 방법

1. 우군분리의 필요성

TMR은 군별 사양(Group Feeding)과 자유채식을 전제로 한 사양방식이다. TMR은 조사료와 농후사료를 혼합하여 자유채식하므로 소의 생리상태나 생산능력과는 상관없이 섭취과잉 또는 섭취부족 현상이 일어날 수 있다. 즉, 양분농도가 실제 요구수준 보다 낮은 경우에는 소가 야위고 발정이

미약하게 나타나는 등 번식효율이 떨어진다.

반대로 양분농도가 높으면 비유후기나 건유기에 과비되어 다음 분만후 대사장애의 발생율이 증가한다. TMR 급여시 소를 군별로 나누어 급여하면 생산성을 최대화하는 효과를 기대할 수 있고, 사료 효율면에서 유리하기 때문에 결과적으로는 사료비를 절감하는 길이 된다.

2. 분리 우군의 수와 분류기준

기존 조농분리 사양방식 하에서도 사육단계별로 어린송아지, 육성우, 착유우, 건유우로 구분하여 사육하여 왔다.

그러나, TMR 사양하에서는 착유우를 비유단계별 또는 산유능력별로 구분하는 것을 권장한다. 착유두수 20두 미만의 농장에서 군을 나눈다는 것은 군 분류를 위한 작업이나 우사의 구조, 사양관리면에서 별 효과를 기대할 수 없으나, 적어도 건유우군은 별도로 구분하여야 한다.

젖소 사육규모가 큰 미국의 경우, 이상적인 TMR 운용을 위해서는 최소 4개군 이상, 즉 착유우 3개군(또는 그 이상)과 건유우 1개군을 두는 것이 적합하다고 권장하고 있다. 우군을 나누는 기준은 산유량, 비유단계, 산차 또는 체중, 번식상태, BCS(신체충실지수), 소의 성질 등 여러 가지를 고려하지만, 흔히 산유량과 비유단계를 기준으로 한다.

가. 산유량만을 기준으로 한 군 분리

비유단계를 고려하지 않고 1일 평균 산유량만을 기준하여 우군을 분리하는 방식이다. 이 방식의 장단점을 살펴보면, 분리 우군의 수가 많을 때에는 상당히 정밀한 사양이 가능하지만, 유량변화에 따라 군 변경을 자주해야 하는 번거로움도 있다.

뿐만 아니라 번식에 있어서도 발정재위가 예상되는 소들이 한 우군 내에 있지 않고 분산되어 있어 발정발견이나 수정 등과 관련하여 관심을 더 많이 가져야 한다.

〈표 6〉 비유단계를 기준한 TMR의 영양소 조성목표

| 구분 | 비유 초기 | 비유 중기 | 비유 말기 | 건유기 |
|------------|-------|-------|-------|-----|
| 기준일수(일) | 120 | 120 | 90 | 60 |
| 평균유량(kg/일) | 35 | 25 | 15 | - |
| TDN 수준 | 75~72 | 70~35 | 65 | 63 |
| 조단백질 수준 | 17 | 14 | 14 | 10 |
| 조섬유 수준 | 17 | 20 | 22 | 25 |
| Ca(칼슘) | 0.6 | 0.5 | 0.4 | 0.4 |
| P(인) | 0.4 | 0.4 | 0.3 | 0.3 |

(13개월 기준: DM중 %)

나. 비유단계를 기준으로 한 군 분리

이 방식은 고능력우와 저능력우의 구분 없이 분만 후 비유일수가 유사한 소들끼리 모아 관리의 편리성을 도모한 형태이다. 이 경우 소들은 비슷한 비유단계에 속해 있으며, 개체의 사료섭취량은 산유능력별로 스스로 조절이 가능하다는 것을 전제로 하는데, 이 방법은 발정발견을 비롯한 번식관리가 쉬워지는 장점이 있다. 〈표 6〉은 비유단계를 기준한 TMR의 영양소 조성목표를 나타낸 것이다.

3. TMR 급여횟수

TMR의 장점중 하나는 소들이 필요로 하는 사료량을 한번에 전량 급여함으로써 관리노력을 절감할 수 있다는 것이다. 만일 사료조의 사료가 신선하게 유지되고 사료조 접근시 젖소들간의 싸움이 없을 경우 하루에 한번 사료를 급여하더라도 큰 문제는 없다.

그러나 습식형태의 TMR인 경우 여름철에는 1일 급여할 양을 2회로 나누어 아침과 저녁 서늘한 시간에 주는 것이 바람직하다. 또한 사료섭취량을 높이기 위해서는 하루에 3~4회 TMR을 소에게 밀어주는 노력을 게을리해서는 안된다. 사료급여시 사료에 남아 있는 사료의 잔량은 5% 내외가 적당하다. 그리고, 매일 아침 사료조를 깨끗이 청소하고 새로운 TMR을 주어야 한다.

4. 적정 급여시설의 확보

TMR의 기본원칙중 하나는 자유채식이므로 소

〈표 7〉 TMR 이용형태별 산유량 및 유성분

| 구 분 | TMR+농후사료 | TMR 자유급여 |
|----------------|----------|----------|
| 두당 산유량(kg/두/일) | 25.5±4.3 | 25.6±3.6 |
| 유지율(%) | 3.9±0.2 | 4.0±0.2 |
| 유단백(%) | 3.1±0.3 | 3.4±0.4 |

들이 자유롭게 사료에 접근할 수 있는 적정시설의 확보가 중요하다. 여기에서 적정시설이라고 하는 것은 소들이 항상 자유롭게 접근이 가능한 시설일 뿐만 아니라, 관리자가 사료의 운반을 쉽게 할 수 있고 안전하게 취급 가능한 시설을 말하는 것이다. 다음은 자가 점검 목록들이다.

- 가. 젓소가 편안한 자세로 사료를 섭취할 수 있는가?
 - 나. 약한 소가 힘센 소에게 피해를 받지 않을 정도의 충분한 사조 공간이 확보되었는가?
 - 다. 소가 머리를 상하좌우로 운동을 심하게 하여 사료 허실이나 손실이 발생할 만큼 사조구분책이 너무 넓지는 않은가?
 - 라. 이동형 배합기나 톤백 운반용 호이스트가 자유롭게 이동이 가능하고 사료 급여작업이 편리한 충분한 공간이 있는가?
 - 마. 사료보관장소와 가급적 가깝게 작업의 동선은 최소화되어 있는가?
 - 바. 이상과 같은 급여시설 조건에 적합하다 할지라도 설치비용이 과다하게 투자되지는 않았는가?
- 이상과 같은 내용을 잘 점검해 보고 현재 보유중인 급여시설의 적정여부를 판단해 잘못된 부분은 개선하도록 한다.

5. TMR 제한급여와 자유채식

우리나라 TMR 이용농가 중 일부는 아직도 TMR을 완전급여하는 사양체계가 아니라 분리급여를 하면서 세미TMR을 추가로 급여하는 형태, TMR 중심의 사양 형태이면서 농후사료를 추가해주는 형태, 또는 부족되는 조사료를 보충급여하는 차원에서 TMR을 이용하는 것을 보면 안타까움을 금할 수 없다.

TMR은 말 그대로 완전사료인 만큼 자유채식

형태로 이용하는 것이 바람직하다. 그렇지 않고 TMR 일부에 농후사료를 추가해 주는 방식은 영양소 불균형에 의한 대사장애와 번식효율 저하 등 여러가지 문제를 일으켜 젓소를 조기 도태하는 결과를 초래할 것이다.

〈표 7〉은 필자가 2000년에 TMR+농후사료 이용농가 20호와 TMR 자유급여 20호를 조사한 결과이다. 〈표 7〉에서 보는 바와 같이 산유량에는 큰 차이가 없었으나 유지율과 유단백율은 TMR 자유급여구에서 높은 결과를 보였다.

이와 같은 사실은 유단백과 기타 성분을 포함한 유대산정방식의 변화가 예상되는 이 때에 우리의 사양방식이 어떻게 바뀌어야 하는가 하는 것을 암시해 준다고 하겠다.

IV. 결론

이상에서 우리는 TMR에 관한 여러가지 사항을 살펴보았다. 이미 많은 낙농가에서 TMR을 이용하고 있으며, 앞으로 더욱 많은 농가에서 TMR을 이용할 것으로 보인다.

보다 질 좋은 TMR 제조를 위해서는 각 원료사료 특히 조사료의 중요성을 인식해야 하겠다. 조사료의 품질과 조사료의 입자도를 고려하는 것이 젓소의 생산성 향상과 밀접한 관계가 있으므로 양질의 조사료 확보에 힘써야 할 것이다.

또한, 원료사료의 투입순서를 잘 지키고 혼합의 중요성을 이해하여 혼합시간을 잘 지키도록 한다. 40% 내외의 적절한 수분이 존재하는 사료가 되도록 해야 할 것이다. 그리고 배합기의 올바른 선택도 간과해서는 안될 것이다.

질 좋은 TMR이 제조되면 균분리와 급여회수, 적정시설 확보 등 여러가지 요인을 고려하여 젓소가 가진 최상의 생산성을 발휘할 수 있도록 환경여건을 만들어 주는 것이 축주의 역할이라 생각된다. 2001년 새해에도 양축가 여러분에게 항상 좋은 일만 가득하길 기원합니다.

(필자연락처 : 041-580-3334)