티엠알(TMR) 사양에 따른 장단점

김 용 국
충남대낙농학과 교수

1. 서 론

TMR이란 전체혼합사료(全體混合飼料, Total mixed rations)라는 영문자의 각 앞글자를 인용한 이름으로, 젖소 또는 육우가 하루(24시간) 동안에 요구하는 각 영양소 함량에 맞도록 선택한 단미사료(短尾飼料)를 모두 함께 혼합하여 급여하는 사료를 의미한다.

그러므로 TMR에는 젖소 또는 육우가 요구하는 각종 영양소, 즉 에너지, 단백질, 광물질 및 비타민 등이 충분히 들어 있어야 되며 섬유질(纖維質, fiber) 함량도 비율적으로 적당히 함유되어 있어야 한다.

TMR 사료는 영양소의 균형이 갖추어진 사료이므로 일명 균형사료(均衡飼料, Balanced rations), 완전/완성사료(完全/完成飼料, Complete rations), 또는 최적사료(最適飼料, Optimum rations)란 의미도 포함된다.

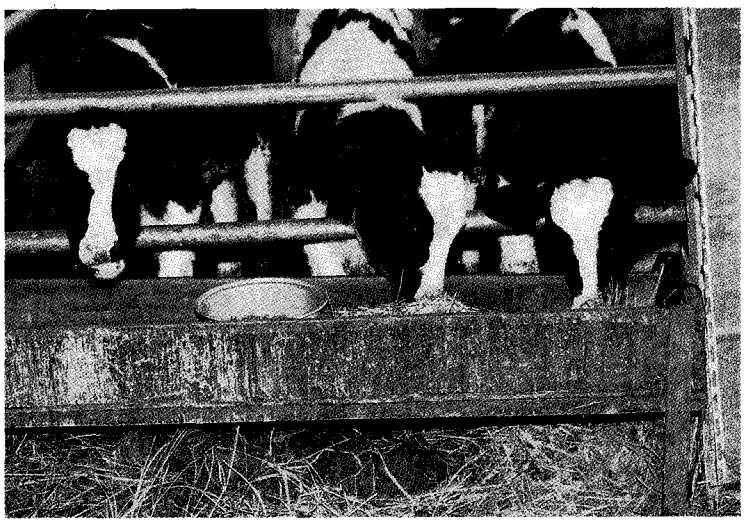
TMR에 사용하는 사료는 그 동안 분리 급여시에 사용하던 단미사료 또는 원료사료와 동일하다고 할 수 있으나 개별적으로 급여 할 때 잘먹지 않던 사료도 TMR에서는 급여할 수 있으므로 사료 종류가 다양해질 수가 있다.

원료사료를 크게 구분하면 조사료, 농후사료, 그리고 보충사료가

있고 또한 소량의 첨가제사료(添加劑飼料)가 포함된다.

TMR에는 젖소에게 급여하는 모든 사료를 혼합하여 급여하는 것이 원칙이나 사육장 조건에 따라 일부 원료사료(농후사료, 부산물사료, 첨가제사료)만을 혼합하는 부분(部分) 또는 준(準) TMR이 이용되는데 이를 쎄미TMR(Semi-TMR)이라고 부른다.

TMR의 사료 급여는 충분한 량을 섭취케하는 무제한급여(無制限給與, Adlibitum)를 원칙으로 하며 1일 1~2회 급여가 일반적이나 수시급여도 가능하다. 단, 급여전에 사조(飼槽)에 남아있는 사료(남긴사료)를 제거하고 새로운 사료로 주어야 된다. 왜냐하면 남은사료는 부패되기 쉽기 때문이다.



2. TMR의 유래 및 대상가축

TMR은 오래 전부터 부분적으로 이용되어온 사양방법의 한가지이다.

그러나 젖소 착유우에서 영양을 균형 있게 공급하기 위하여 균형사료 또는 완전사료가 개발되고 이를 급여시 사료를 모두 섭취케하기 위하여 모든 사료를 혼합하는 과정에서 유래(由來)되였으며 또한 대학이나 연구기관에서 사료나 영양소 섭취량을 측정하기 위하여 실시하여온 사양시험의 일부 방법이였다. 최근에 이르러 선진 낙농국은 물론 특히 개발도상국에서 효율적 사양방법으로 그리고 사료자원의 최대활용 방안으로 관심을 끌게 되었다.

대상가축으로는 조사료 급여가 필수적으로 요구되는 젖소 중 착유우가 가장 크게 효과를 볼 수 있으나 육성우 및 비육우(한우포함)에서도 이용이 증가되고 있다. 또한 양돈이나 양계에서는 주로 곡물 등 농후사료를 사용하지만 이들 농후사료와 첨가제 사료를 혼합한 배합사료 및 이를 펠레팅(pelleting)한 펠렛사료가 TMR의 의미를 내포하기도 한다.

3. TMR의 장단점과 사양

젖소의 사양조건은 사육장의 여러 가지 조건에 따라 다르므로 TMR 사양도 사육장에 따라 장단점이 조금씩 다르게 나타날 수 있다. 그러므로 각 사육장의 실정에 맞게 TMR의 장단점을 파악하여 합리적으로 이용하는 것이 중요할 것이다.

1) TMR의 장점

일반적으로 TMR 사양이 분리(分離)사양에 비하여 장점이 많은 것으로 알려져 최근에 TMR 방법이 널리 보급되고 있는 실정이다.

① 사료 선택 채식을 방지할 수 있다.

젖소는 즐겨 섭취하는 사료와 그러하지 못한 사료가 있는데 모든 사료를 분리 급여하면 즐겨하는 사료만을 주로 먹는다. 그러나 TMR 사양에서는 모든 사료를 함께 혼합하여 섭취하게 되므로 기초성이 떨어지는 사료도 함께 섭취하게 되고, 따라서 결과적으로 사료 섭취량과 영양소 섭취량이 증가하게 된다.

② 대사성 질병(代謝性 疾病)의 발생이 감소된다.

조사료와 농후사료가 균형 있

게 혼합되어 이를 젖소가 섭취하므로 반추위내 발효가 적당하게 이루어져 일시적 또는 만성적으로 나타날 수 있는 반추위 과산증(過酸症, Rumen acidosis), 그리고 비교적 일정기간 영양불균형에서 나타나는 유열(乳熱, milk fever)와 같은 대사성 질병을 예방할 수 있다.

③ 사료(건물) 섭취량을 정확히 측정할 수 있다.

균형사양을 위해서는 사료 섭취량을 정확히 측정해야 24시간 내에서 섭취하는 분량에 함유된 영양소 함량을 계산할 수 있다. 따라서 정확한 배합비율이 가능한 것이다. 그러므로 TMR에서는 분리사양에 비하여 수시로 사료(건물) 섭취량을 쉽게 그리고 정확히 측정할 수 있다.

④ 할당량의 조사료 또는 섬유소를 급여할 수 있다.

젖소나 비육우 사양시 일정량의 조사료 또는 섬유소가 반드시 공급되어야 하는데 특히 조사료의 품질이 떨어지는 경우는 섬유질 섭취량이 부족하기 쉬우나 TMR에서는 이런 문제가 해결되고 조사료가 부족한 경우에도 다른 섬유성 농후사료로도 대체가 가능하다.

⑤ 유량이 증가된다.

TMR 사양시 분리사양에 비하여 유량이 증가(평균 5-10%)되는 것으로 알려져 있다. 그러나 유량증가의 폭이 크지 않거나 비슷하게 나타나는 경우도 있다.

유량증가는 젖소가 상대적으로 사료(건물) 섭취량이 증가되고, 따라서 영양소 섭취량이 증가되므로 나타나는 결과로 판단된다. 그러므로 TMR 사양의 시작으로 유량이 상당량 증가된 경우는 TMR 사양 전(前)의 분리사양시에 영양공급이 충분하지 못했다는 결과일 것이다.

> TMR 사양에서는 모든 사료를 함께 혼합하여 섭취하게 되므로 기초성이 떨어지는 사료도 함께 섭취하게 되고, 따라서 결과적으로 사료 섭취량과 영양소 섭취량이 증가되게 된다.
>
> 균형사양을 위해서는 사료 섭취량을 정확히 측정해야 24시간 내에서 섭취하는 분량에 함유된 영양소 함량을 계산할 수 있다. 따라서 정확한 배합비율이 가능한 것이다.
>
> TMR 사양으로 젖소에서는 유질(유지율)이 향상되고 비육우(한우)에서는 육질이 향상된다.

⑥ 건물(사료) 섭취량이 증가된다.

사료 섭취량도 분리급여에 비하여 약간 증가되는 것으로 판단된다. 섭취량 증가는 양질(良質)의 조사료 급여시보다는 조사료의 품질이 떨어지는 것을 혼합할 때 증가폭이 클 것이다. 이는 기호성이 높은 사료와의 혼합으로 기호성이 떨어지는 사료의 섭취량이 증가되기 때문으로 판단된다.

⑦ 사료효율(飼料效率)이 향상된다.

사료효율이란 같은 분량의 사료를 섭취할 경우 TMR로 급여하면 효과가 높다는 의미이며, 즉 같은 질과 량의 사료를 섭취할 경우 분리사양에 비하여 유량이 증가된다는 의미이다.

이는 여러 가지 사료를 혼합하여 급여하므로 반추위액의 pH를 비롯한 반추위 발효조건을 향상시켜 소화율을 증진시키기 때문이다. 반면에 분리사양시 농후사료를 섭취하면, 일시적으로 반추위 pH가 떨어져 섬유소 분해균이 상당수 사멸할 수도 있다.

⑧ 사료급여 용이 또는 급여의 기계화

TMR은 조사료도 일정 길이로 절단하여 배합하게 되므로 전체적으로 사료급여의 기계화(機械化)가 가능하고 사료급여도 용이

〈표 1〉 TMR 사양으로 인하여 사료의 이용률(섭취율)이 증가될 수 있는 사료와 문제점 및 이용효과

사 료	문 제 점	이 용 효 과
왕 겨	소화율 저하, 기호성 저하	일부 섬유소 공급원으로 이용
짚류 (볏짚 등)	기호성 저하, 배합곤란	섬유소 공급 및 조사료 가치 증진
톱밥 (활엽수)	소화율 저하, 기호성 저하	섬유소 공급 및 조사료 대체 효과
나무파쇄물(과수전지 등)	소화율 저하, 거친분쇄요구	조사료 대체효과, 섬유소 공급 효과
통 면 실	배합량 제한, 배합곤란	이용성 향상
해바라기박 (껍질 포함)	기호성 저하, 배합량 제한	이용성 향상
요 소	기호성 저하, 일시 급여 위험	기호성 해결, 분산 급여 효과
지 방 사 료	기호성 저하, 배합량 제한	효율적 급여, 급여량 증가
맥 아 근	기호성 저하	기호성 해결
장 유 박	고염분 함량, 기호성 저하	염분 함량 분산
단무지 부산물	고염분 함량, 기호성 저하	염분 함량 분산
생(生) 맥주박	수분과다, 기호성 저하	수분 조절, 기호성 향상
건(乾) 맥주박	기호성 저하	기호성 향상
비 지	수분 과다	수분 조절, 급여량 증가
쌀 겨	기호성 저하	기호성 향상, 급여량 조절
과일박(사과,감귤,박 등)	수분과다	수분 조절 효과, 급여량 증가
채소잔유물	수분과다, 저장성 저하	수분 조절, 급여량 증가
생한약제박	수분과다, 기호성 저하	수분 조절, 기호성 증진
엿 밥	수분과다	수분 조절

※ 이상에 열거한 장점은 하나씩 분리되어 나타나는 효과도 있겠지만 주로 여러 내용이 복합적으로 연결되어 효과를 볼 수가 있다.

해진다.

⑨ 사료 자원의 적절한 활용

〈표 1〉 및 제 ① 항에서 기술한 바와 같이 기호성이 떨어지는 사료도 TMR 사양시에는 적당량을 급여할 수 있으므로 모든 사료 자원을 적당한 비율로 배합하여 급여가 가능하다. 그러므로 사료 자원이 최대로 이용될 수 있다.

⑩ 사료의 손실방지

TMR로 급여하면 선택채식이 방지되고 조사료가 일정 길이로 절단되므로 젖소가 남기는 사료나 흐트러지는 사료량이 적게 되어 손실을 방지할 수 있다.

⑪ 노력과 시간의 절감

분리 사양시에는 각 사료를 각각 급여하므로 상대적으로 많은 노력과 시간이 소요되나 TMR로 급여하면 사료를 한 번에 급여할 수 있어 사료급여에 따른 노력과 시간이 절감된다.

⑫ 가습효과(수분조절) 및 발효처리 용이

TMR 사양시 원료에 수분이 많은 사료와 적은 사료가 함께 혼합되므로 수분이 조절되어 젖소에게 적당한 수분이 함유된 사료를 급여할 수 있고, 사료내의 수분함량이 적당하므로 발효제 등을 첨가하여 사료를 발효시키므로서 기호성을 향상시킬 수 있다.

⑬ 유질과 육질 향상

TMR 사양으로 젖소에서는 유질(유지율)이 향상되고 비육우(한우)에서는 육질이 향상된다. 이와 같은 결과는 영양소의 균형공급이 가능하기 때문으로 판단된다.

⑭ 우사가 청결해진다.

TMR 사양시 착유시에 급여하던 농후사료의 급여를 하지 않아 착유실이 청결하고 건초나 볏짚의 급여시에도 헤쳐지는 조사료가 없어 ⑩항의 사료의 손실방지 효과와 더불어 낙농장 전체가 청결하게 된다.

⑮ 번식이 향상된다.

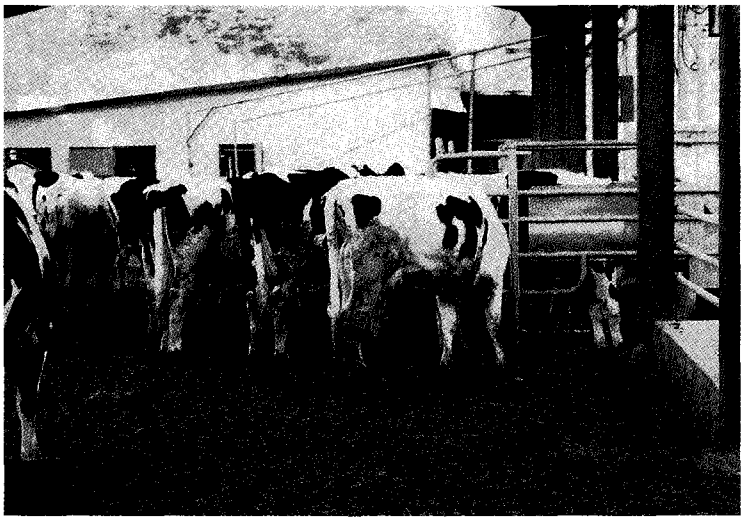
TMR 사양으로 젖소의 건강상태가 좋아지며 따라서 번식효율도 향상되는 것으로 알려지고 있다. 이와같은 효과도 영양소의 균형섭취에서 오는 결과로 판단된다.

2) TMR의 단점

TMR은 많은 장점을 가지고 있는 반면 단점도 가지고 있으므로 TMR 사양을 위해서는 이들 단점을 최소화 할 수 있는 노력이 필요하다.

① 긴 조사료의 절단

TMR의 효율적 배합을 위하여



긴 조사료, 즉 긴 건초나 볏짚 등을 비교적 짧은 길이(0.5~1.0cm)로 세절(細切)을 해야 배합이 균등하게 이루어진다.

② 사료 절단기 또는 TMR 배합기 필요

TMR을 배합하기 위해서는 조사료 절단기나 TMR 배합기 등 장비가 요구되므로 이들을 새로 구입할 경우는 비용이 증가된다. 인근 다른 낙농장과 함께 공동구입 및 이용이 바람직하다.

③ 단미사료 구입의 복잡성

단미사료를 각각 직접 구입할 경우 구입경로를 파악해야되며 1회에 일정량 이상의 구입이 요구되고 사료를 수송하는 등 노력과 시간이 소요된다. 이와 같은 문제점은 사료의 공동구입으로 해결이 가능할 것이다.

④ TMR에 대한 지식 및 배합의 정확도

TMR의 영양소 균형이 맞지 않고 배합이 잘못되면 오히려 심각한 영양 불균형을 초래할 수도 있다. 그러므로 배합자는 TMR에 대한 충분한 지식을 가지고 정확히 배합할 필요가 있다.

⑤ 영양소 함량의 수시 분석

TMR을 정확히 배합하기 위해서는 각 원료사료(단미사료)의 정확한 수분함량 및 영양소 함량을 알아야 되는데 이들의 제조시기, 장소 및 원료 등에 따라 수시로 변하기 때문에 이에 따른 분석도 요구된다. 그러므로 비용과 노력이 수반될 수 있다.

4. 결 론

TMR은 최근에 새로이 개발된 사양방법이 아니고 오래 전부터 부분적으로 이용되어 온 사양 방법이며 특히 완전배합사료(完全配合飼料, Complete blending rations)의 급여시에 모든 사료를 완전히 섭취할 수 있도록 혼합하여 급여해온 방법에서 유래되었다.

그러나 우리 나라와 같이 사료자원이 부족하여 부산물 사료를 최대로 이용하기 위한 노력이 부각되면서 TMR에 대한 사양방법이 새로이 관심을 가지게 되었고, 이에 따라 국내 특유의 사양방법으로 개발될 수 있는 가능성이 제시되었다.

TMR 사양을 적절히 수행하면 부산물 사료와 비(非) 기호성사료의 최대 이용으로 사료비가 절감되고 반추위 발효작용이 활발하여 소화율이 향상되며, 결과적으로 영양공급이 충분히 이루어져 유량이 증가되고 전반적으로 젖소가 건강하여 농가소득증대를 가져올 수 있는 방법인 것이다.

상기의 목적을 달성하기 위해서는 산학연이 일치로 단결하여 현장 연구를 계속하여 나갈 필요가 있다고 본다. 왜냐하면 아직도 해결해야 할 문제가 많고 또 사양현실(사료 조건)은 수시로 변하기 때문이다.

또한 TMR을 위해서는 자급사료(옥수수 사일리지 등)의 경제적인 생산 방법을 강구하여 양질의 자급사료 사용 비율을 증가시킬 때 TMR은 더욱 성공할 수 있을 것으로 기대하는 바이다.

〈필자연락처 : 042-821-5787〉