

고 비유우군의 사양관리(1)

미국사료곡물협회

(I) 건유우의 사양관리

많은 낙농농가에서는 건유우의 적절한 사양 관리가 자주 무시되고 있다. 그러나 적당한 건유우의 사양관리는 분만후의 우유생산을 위해 매우 중요하다. 즉 사료를 합리적으로 급여함으로써 유열, 제4위 전위, 후산정체등의 많은 질병과 자궁감염, 유량저하, 임상형유방염을 예방할 수 있는 것이다. 또 건유우의 사양관리는 신생송아지의 건강이나 성장에 영향을 준다.

건유기간 : 젖소의 유방은 휴식과 재생을 위한 시간을 필요로 한다. 미국의 유우군 능력향상(DHI)을 위한 기록의 분석결과를 보면 최소한 40일의 건유기간이 필요하지만 적당한 건유기간은 50-70일 정도라고 한다. 건유기간이 40일이하의 젖소는 바로 이어지는 다음 비유기의 산유량이 크게 저하된다. 건유하는 젖소를 위해 일주일에 하루를 할당하는 것은 가치있는 일이다.

유방염의 치료 : 평균적으로 유우군의 40-50%의 젖소는 유방에 준임상적 세균감염이 되어 있다. 체세포수가 낮고 우유가 정상으로 보여도 배양해 보면 박테리아가 발견되는 경우가 많다. 건유는 착유를 중단하는 것으로 시작된다. 마지막 착유직후 유두의 끝을 알콜로 소독하고 건유우용 유방염제제를 주입한다. 그리고 효과적인 디펍용액에 유두를 적신다.

건유시의 유방염 치료는 준임상적인 streptococcus agalactiae 감염에 90-95%의 효과가 있고, 또 staphylococcus aureus에 대해서는 70-80%의 효과가 있다. 비유기중의 포도상구균의 감염에 대한 치료에서는 겨우 50%나 그 이하의 효과가 있을 뿐이다. 건유후의 일주일 동안 유방의 검사를 권하는 수의사도 있다. 만일 그 조사날에 착유를 한다면, 두번째의 건유 치료를 한다.

그외의 피하주사 : 많은 목장에서는 건유할 때에 BVD(소 바이러스성 설사)와신이나 비타민E, 셀레늄을 주사한다. 건유시에 BVD의 주사로 그소에서 태어나는 송아지의 건강을 증진시키고 허약한 소 증후군의 발생도 예방할 수 있다고 한다. 오하이오 주립대학의 연구에 의하면 분만예정일 3-4주전에 비타민E 680IU(국제단위)와 셀레늄 50mg을 어미소에게 주사한 결과 후산정체의 발생율이 저하되었다고 한다.

우사시설과 환경 : 환기가 잘되며 건조한 환경을 만들어 주어야 한다. 비계류식 우사(free stall)에서 사육할 경우는 환기가 잘 되도록 해야하며 운동장에 수용할 경우는 물이 잘 빠지는 곳에 수용해야 한다. 따라서 운동장은 착유실 위치보다 높은곳에 설치하는 것이 좋다. 그리고 여름철에는 충분한 그늘막을 설치해 주어야 한다.

건유우의 사양관리 : 건유우는 착유우와 분리해서 사육해야 한다. 건유우가 착유우의 사료를 섭취하게 되면 지나치게 살이 찌서 분만 직후에 기립불능증 또는 유열, 케톤증, 제4위 전위, 후산정체와 자궁염, 대장균성 유방염등의 발생빈도가 높아지게 된다.

건유우의 사료는 건물기준 조단백질 함량이 10-12%, 가소화양분총량(TDN)55-60%, 산세제불용섬유(ADF)가 적어도 33%, 칼슘 0.5-0.7%, 인 0.4%가 알맞다. 옥수수사일리지를 급여할 경우는 일당급여량이 체중의 2%를 넘지 않도록 해야하며 화분과 건초를 급여해야 한다. 건유우에게는 두과건초를 급여하지 않는 것이 좋다. 두과건초에는 칼슘이 많이 들어 있기 때문이다.

건유우용 사료의 예는 표1과 같다. 급여량은 건유우 체중 100kg당 각 사료원료의 중량(kg)을 나타낸다. 표의 수치에 평균 체중을 곱해서 100으로 나누면 각 사료원료의 양이 구해진다. 예를 들면 평균 체중이 650kg의 건유우에 있어서는 $650 \div 100 = 6.5$ 로 표중 각 사료원료의 수치를 곱하면 급여량이 구해진다. 건유우는 두당 일당 비타민A 50,000IU(국제 단위), 비타민D 20,000IU, 그리고 비타민E 500mg을 섭취하도록 해야한다.

분만전 2주간의 사양관리 : 이시기에 급여하는 사료는 소 자신과 그 소의 반추위내 미생물의 활성화를 위한 영양소가 공급될 수 있는 것이어야 한다. 조사료의 급여비율이 높고 섬유소함량이 높은 사료에서 분만후 농후사료의 급여비율이 높고 더우기 섬유소 함량이 낮은 사료로 갑자기 바뀌면 먹지않거나 케톤증 혹은 산증이 발생한다.

농후사료중의 전분은 휘발성 지방산으로 빠른 속도로 분해된다. 그러나 이같은 지방산을

〈표 1〉 건유우 사료급여 지침

사료명	사양프로그램		
	A	B	C
 kg / 체중 / 100kg		
화분과 건초	2.0	0.67	-
알팔파 건초	-	-	0.67
옥수수 사일리지	-	2.0	2.0
옥수수 종실	-	0.13	0.16
대두박	-	0.05	-
칼슘	-	2.8kg	2.8kg
석회석	8.4kg	0.3g	-

이용하는 미생물의 번식 및 발육속도는 상대적으로 느리다. 젖소가 반추하는 시간이 짧으면 타액의 생성이 저하된다. 타액은 반추위내의 산성화를 완화하는 역할을 한다. 타액 생성의 저하현상은 사료를 분쇄하거나 짧게 잘라서 급여했을 때에도 일어난다.

분만 예정일의 10-14일 전부터는 착유우에게 급여하는 옥수수 사일리지 또는 목초사일리지를 제한적 (두당 일당 10-15kg 정도)으로 급여하고 최소한 5kg 정도의 건초를 급여한다. 그리고 착유우군에 급여하고있는 농후사료를 일 두당 약 2kg씩 급여하여 분만후 비유초기에 섭취할 착유사료에 익숙해 지도록 한다. 이 정도의 농후사료 급여량이면 조사료와 농후사료를 합한 급여사료중의 ADF함량이 약 27-29%에 달할 것이다. 이 기간에 농후사료의 급여량은 체중 100kg당 1kg이 넘지 않도록 하는 것이 좋다.

분만한 소는 분만후 적어도 3일 동안은 착유우군과 분리해서 사육한다. 착유우를 산유량에 따라 그룹으로 나누어 사육할 경우 분만후 2주까지는 고유량 착유우군에 넣지 말 것이며 또 젖잘때 농후사료를 급여하는 경우에는 농후사

료의 급여량을 서서히 늘려가야 한다. 분만하기까지 젖소에게 옥수수사일리지를 급여하지 않은 경우는 사료의 급격한 변화에 대한 충격을 완화하기 위해 양질이 증조를 사료에 첨가할 필요가 있다.

(Ⅱ) 고비유군의 사양관리

최근들어 미국에서는 농가 평균 경산우두당 연간 산유량이 10,000kg을 넘는 낙농가가 급격히 늘고 있다. 그리고 홀스타인종 젖소의 개체별로는 연간 14,000kg 이상의 우유를 생산할 수 있는 능력을 가진 젖소가 많다.

이들 농가는 1) 우유생산 잠재력 즉 유전능이 높은 젖소를 보유하고 있었으며, 2) 급여하는 조사료의 질이 매우 우수했음은 물론 조사료의 성분분석을 시행하고 있었고, 3) 사료배합시 미네랄과 비타민의 균형 및 함량에 세심한 주의를 기울였고, 4) 건물섭취량을 최대화하기 위해 최선의 노력을 기울이고 있었으며, 5) 전우군의 건강상태나 번식성적등이 매우 높게 유지되었고, 6) 젖소에게 스트레스를 최소화할 수 있는 관리기법을 도입함은 물론, 7) 애축심과 관리요령을 터득한 유능한 관리인이 젖소를 면밀히 관찰하여 문제점을 바로 바로 발견하여 고쳐나가고 있었다.

우유생산에 대한 유전능력이 높은 종모우의 정액을 사용하여 전체우군의 우유생산능력을 계속적으로 향상시키고 환경적, 영양적 및 기타 스트레스를 최소화할 수 있는 관리시스템을 도입하는 것이 우군의 평균산유량을 높일 수 있는 전제조건이다. 다음은 우군의 평균산유량이 높은 농가에서 시행하고 있는 몇가지를 정리한 것이다.

1). 팀 작업에 의한 문제 해결법을 개발한다.

오늘날의 낙농가는 관련된 여러분야에 대한 전문가가 되는 것이 바람직하다. 많은 톱 글라스의 낙농가는 사양관리 또는 경영개선을 위해 여러 전문가들로 부터 도움을 받고있다. 예를 들면 사료급여의 경우만해도 다른 낙농가, 낙농지도요원, 사료회사의 기술자, 영양전문자문요원 및 수의사와 상의하여 결정한다. 아이디어를 개발하고 전략을 짜내기위해 관련된 여러분야의 전문가로 구성된 팀을 이용한다.

2). 고품질의 조사료 생산에 힘을 기울인다.

농장의 토양조건에 맞는 가장 좋은 품질의 조사료를 생산한다. 조사료 생산력을 높일 수 있는 시비기준을 마련하기 위해 토양분석을 한다. 그리고 생산된 조사료의 품질을 파악하여 사료급여설계의 기초로 하기위해 사료성분 분석을 실시한다.

3). 특정 품질의 조사료를 특정 우군에게 나누어 주는 것을 실천한다.

대부분의 낙농가는 품질이 각각 다른 여러가지 사료작물을 생산하고 있다. 가장 고품질의 조사료를 별도로 저장해 두고 비유 초기의 착유우와 어린 송아지에 급여한다. 중간정도 또는 품질이 상대적으로 나쁜 사료작물은 비유초, 중기의 착유우 또는 한살 이상의 육성우 그리고 건유우에 급여한다. 이러한 조사료의 배분은 농가에서 생산한 조사료를 가장 효율적으로 이용하는 최선의 방법이다.

4). 사료급여의 설계

사료급여설계의 기초는 조사료의 분석결과를 이용하는 것이다. 컴퓨터에 의해 에너지, 섬유, 단백질, 비타민 그리고 미네랄의 균형을 맞춘다. 송아지나 육성우를 포함하는 특정우군별로 다른 사료설계를 한다. 또한 용해성, 통과성의 단백질 등에 관한 새로운 기술정보도 이용한다.

5). 건물 섭취량을 수시로 점검해서 최대화를 꾀한다.

많은 젖소의 사양 프로그램중에서 가장 어려운 점은 건물섭취량에 관한 적절한 예측이다. 건물 섭취량을 관찰하는 방법은 자유채식이나 군사의 경우에서도 가능하다. 이는 보다 높은 생산량이나 보다 경제적인 사료이용의 기회를 가져다 준다. 건물 섭취량을 파악하기 위해서는 사료의 수분함량을 측정해야 한다.

위에서 서술한 단계는 영양적으로 균형된 사료 급여 프로그램을 만들기위한 기초를 제공한다. 그러나 이 프로그램의 결과는 그 관리 여부에 달려있다. 그 골자는 사료급여 횟수와 급여순서이다.

1). **급사횟수** - 하루에 필요한 사료를 되도록 여러번으로 나누어 급여하면 반추위내의 안정된 발효를 유지할 수 있기 때문에 영양소의 이용을 개선하는 것이 된다. 최근 독일의 연구에 의하면 하루 6회 급사를 하면 2회와 비교해 5%의 유량의 증가를 보인다고 한다. 여러번의 급사는 반추위의 산도(pH)변동을 최소화 한다. 소가 식체를 일으킬 가능성도 적어진다. 건물 섭취량의 증가도 다회 급사의 다른 하나의 이점일 것이다.

2). **급여순서** - 전통적인 급여방식으로 하는 경우에는 농후사료의 급여전에 조사료를 먼저 급여하는 것이다. 이 방법에 의해 많은량의 농후사료를 급여할 때에 일어나는 반추위내 PH의 급격한 저하를 줄일 수 있다. 이 방법으로 유지율의 개선을 기대할 수 있다는 연구 보고도 있다.

사료 급여관행에 대한 가이드라인을 소개하면 다음과 같다.

1). 계류식우사(스탄촌)에서 사육하는 경우

(1) 농후사료를 주기 전에 조사료를 먼저 준

다. 이 사료는 농장의 최고급 조사료가 아니더라도 좋다. 1-1.5kg의 화분과 건초나 2kg내외의 알팔파 건초를 주면 된다.

- (2) 단백질의 보충사료는 에너지 사료와 혼합해서 급여한다. 따로 급여하지 않으면 안될때는 에너지사료를 먼저주고 그 다음에 단백질 보충사료를 급여한다.
- (3) 산유량이 높은 젖소에게는 농후사료를 되도록 여러차례로 나누어 급여한다.
- (4) 조사료 또한 여러번에 나누어 준다.
- (5) 조사료는 길게 자른다. - 이론적인 절단 길이는 1cm이상 또는 2.5cm이상으로 절단된 조사료가 약 20%를 차지해야 한다.
- (6) 비유초기의 젖소의 경우는 신선한 사료를 언제든지 먹을 수 있도록 한다.
- (7) 젖소를 유기의 스테지에 따라 두세그룹으로 나누는 것을 고려한다.

2). 비계류식우사(프리스틀)에서 사육하는 경우

- (1) 하루 2-4회 급여한다.
- (2) 착유실에서 농후사료를 급여하는 경우는 용해성이 낮은 단백질 사료를 사용한다.
- (3) 착유실에서 농후사료를 급여하는 경우는 착유실에 들어가기전에 2kg내외의 건초를 먼저 먹이도록 한다.
- (4) 젖소의 유지의 생산에 필요한 영양소는 배합사료로 공급하는 것을 원칙으로 하며 건초는 여분으로 급여한다.

고비유우군의 사양에 도전하는 것은 매력적인 일임과 동시에 실패하기 쉬운일이기도 하다. 이상에서 밝힌 사양관리요령은 고비유우군의 사양방식의 일부이다. 사료 프로그램의 좋고 나쁨은 다음에 의해 결정된다. 그 하나는

제 8 회 한미낙농경영 단기과정에서

전체로서의 사료 급여설계와 영양적인 적절함이다. 다른 하나는 그 설계된 사양 프로그램을 실행하는 과정에서 잘 관찰하고 효율적으로 조정해 나가는 것이다. 이 두개의 부분이 계속적으로 잘 시행되면 고수준의 유량을 달성할 수 있다. 진짜 열쇠가 되는 것은 여러가지 세세한 점에 주의를 기울이는 것이다. 낙농가의 의욕 여부에 따라 젖소의 우유생산 수준의 최대화 여부가 결정된다.

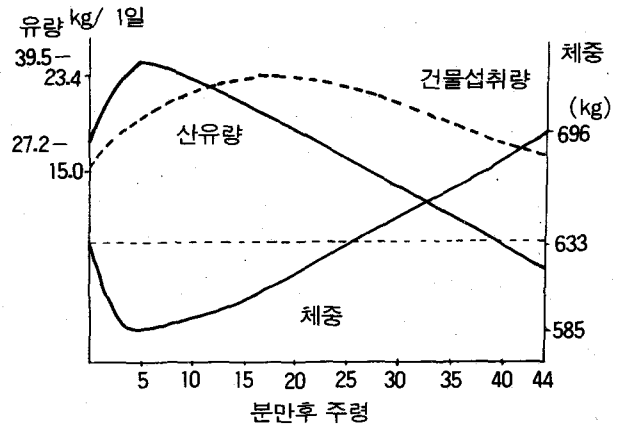
(Ⅲ) 비유우의 산유량, 사료섭취량, 체중변화

젖소는 건유, 분만, 비유등의 사이클을 반복하는 과정에서 기초적인 대사활동과 사료(영양소) 요구량에 있어서 드라마틱한 변동을 경험한다. 젖소의 유지 및 임신에 필요한 사료요구량은 비교적 일정하나 우유생산을 위한 영양소 요구량은 그 생산수준에 따라 크게 차이가 난다. 예를 들면 하루에 50kg의 우유를 생산하는데 필요한 사료요구량은 유지에 필요한 양의 4-8배나 된다. 이러한 젖소의 영양소 요구량 변화를 잘 이해하고 효율적인 사료급여와 경영 시스템을 개발하는 것이 매우 중요하다.

비유중에 있는 젖소의 산유량과 건물섭취량 그리고 체중변화의 패턴에 관한 새로운 연구결과를 보면 그림1과 같다. 이 시험에서는 전비유기를 통하여 완전배합사료(TMR)를 자유채식시켰으며 1일 2회 착유했다. 그결과 두당 일당 평균산유량은 비유초기에 급속히 증가하여 분만후 4-6주 사이에 피크에 달하였다. 그후 6-44주사이의 산유량 감소현상은 비교적 일정하여 매주1일 평균 0.7kg의 비율로 감소하였다. 건물섭취량은 분만후 비유초기에 역시 증가했지만 사료섭취량이 최대가 되는 시기는 산유량의 경우보다 훨씬 늦은 분만후 대략 15주

경 이었고, 그 이후에는 서서히 감소되었다. 즉 젖소는 분만후 (비유초기) 4-5주 사이에 약 50kg이나 체중이 감소되었고 그 다음 2-3주 동안에는 감소된 상태로 유지되었으며 그 이후에는 체중이 회복되었다. 젖소는 분만후 25주경에 분만 직후의 체중에 이르고 비유말기에는 그보다 60kg의 체중증가를 나타냈다(그림1).

〈그림 1〉 경산우 : 산유량, 건물섭취량 및 체중의 변화



생산능력이 다른 젖소의 산유량, 사료섭취량과 영양소 요구량에 대한 연구결과가 표1과 표2에 정리되어 있다. 이 시험에서는 농후사료 60% : 알팔파 40%의 고에너지 사료를 급여했다. 이 시험에 공용된 젖소의 개체유량은 44주에 3,950kg에서 14,300kg까지의 범위에 분포했다. 이 시험결과를 산유량 수준별로 나누어 표1과 표2에 정리한 것이다. 이들 표에서 볼수 있는 바와 같이 산유량에 관계없이 최고 유량은 분만후 6-8주 사이에 나타나고 사료섭취량의 결정은 13-14주에서 나타났다. 이와같이 사료섭취량의 피크가 산유량 피크보다 훨씬 늦게 오기 때문에 모든 젖소는 비유초기에 에너지가 부족한 상태에 있었다. 일반적으로는 분만후 10주경에 에너지 균형에 이르렀지만 고능

력우는 전체적으로 부족한 에너지의 계산치는, 유량의 고, 중, 저에 따라 256,542 그리고 103.3Mcal Nel이고, 에너지가 부족한 상태의 기간은 각각 10, 13, 21주간이었다.

〈표 1〉 산유량과 건물섭취량의 관계 : 44주간

산유수준	유량(kg)	유지량(kg)	건물 섭취량	
			kg	체중에대한%
高	11,012	320	5,851	3.13
中	6,946	260	4,653	2.45
低	4,562	145	3,951	2.24

〈표 2〉 분만후의 비유 절정기 유량, 최대건물섭취량과 에너지의 균형이 달할때 까지의 일수

산유수준	최대유량		최대건물섭취량		에너지 균형 주
	주	kg/1일	주	체중에대한 %	
高	7	70.1	14	3.75	21
中	8	32.9	13	2.95	13
低	6	27.6	13	2.78	10

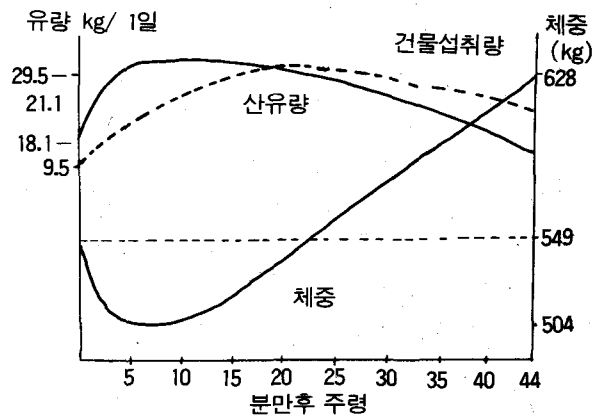
지금까지 서술해온 산유반응은 2산이상의 경산우에 대한 이론이다. 초산우의 산유곡선을 경산우의 산유곡선과 비교하면 상당한 차이가 있다. 초산우의 산유량, 건물섭취량 및 체중의 변화 패턴은 경산우와 다르지만 그것들의 상호관계는 매우 비슷하다. 초산우에 대한 최근의 시험결과는 그림 2와 같다. 젖소는 하루2번 착유하고 전 유기를 통해 TMR을 자유채식시킨 바 평균산유량은 44주에 7,859kg이었다. 이들의 초산월령은 평균24개월이었다.

초산우의 산유량과 건물섭취량의 곡선은 경산우의 곡선과 비교하면 상당히 평평하다. 그러나 비유초기의 상호관계는 꼭 닮았다. 비유초기의 산유량은 급속하게 증가하고 분만후 8-10주경에 최대에 달했다. 건물섭취량은 분만후에 완만한 증가를 보여 분만후 20주 이후

에야 최대에 달했다.

이 자연의 결과는(경산우도 마찬가지로지만) 드라마틱하고, 체중의 급속한 변화를 보였다. 즉 초산우는 분만후 처음 5-6주사이에 체중이 45kg이나 줄었다. 이 것은 분만후 체중의 약 10%에 달한다. 분만후 6-10주 사이에서는 체중의 증감이 거의 없었으며 그후 22-23주에 분만직후의 체중으로 회복되고 비유말기 건유 직전에는 평균 80kg의 체중증가를 가져왔다(그림 2).

〈그림 2〉 초산우 ; 산유량, 건물섭취량 및 체중의 변화



이 연구로 알 수 있는것은 사료섭취량과 산유량의 패턴은 연령, 산유수준에는 크게 영향을 미치지 않는다는 것이다. 변화의 정도와 변화의 비율에는 차이가 있지만 산유량, 건물섭취량, 체중변화의 상호관계는 같다.

이러한 상호관계를 토대로 우리는 비유중에 있는 젖소의 건물섭취량을 예측할 수 있다. 건물섭취량을 예측한다는 것은 사료급여 프로그램을 설계하는데 매우 중요하다. 이는 그에따라 사료중의 영양소의 농도를 결정하게 되기 때문이다. 만약 젖소가 예측한 만큼의 건물을 섭취하지 않았다고 하면 올바른 조정이 이루어지지 않는한 영

양공급은 부족하게 된다. 이것은 분만후 10-15주에 있어서는 특히 중요하다. 왜냐하면 이 시기의 영양부족은 그 비유기간중의 총산유량에 영향을 미칠뿐만 아니라 젖소의 건강과 번식성적에까지 지대한 영향을 미치기 때문이다.

비유기간중의 건물섭취량을 예측하기 위한 많은 방정식이 개발되었다. 기본적으로 젖소의 체중, 산유량 그리고 유지율을 변수로 사용하고 있다. 가장 많이 이용되는 식은:

$$DMI = (0.02)(BWT) + (0.33)(FCM)$$

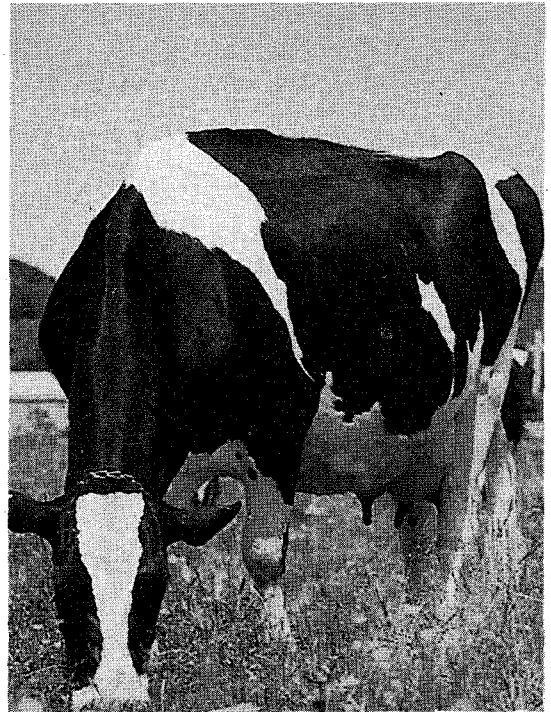
$$DMI = \text{건물섭취량 kg/1일}$$

$$BWT = \text{체중 kg}$$

$$FCM = 4\% \text{ FCM 유량 kg/1일}$$

이식은 간단한 것으로 사용이 쉽고 홀스타인종 젖소의 어느 산치에 대해서도 적용될 수 있다. 예를들면 이식을 그림1과 그림2의 데이터에 적용해 보면 10-40주의 유기에서는 실제 섭취량은 예측치 +5%이내였다. 그런데 이 식이나 다른 식의 경우도 분만후 최초의 10주사에 대해서는 추정치가 실제 섭취량 보다 상당히 많게 계산된다. 분만후 제일처음 1주일동안에는 경산우나 초산우나 실제섭취량은 예측치의 60-70%(그림1과 그림2의 데이터)이고, 분만후 6-8주까지 예측치의 90%까지 점차 증가해 간다. 그래서 분만후 제일 처음의 일개월은 예측 건물 섭취량을 20%아래로 수정하고, 2개월째에도 10%아래로 수정하는 것이 이론에 맞다. 이 조정과 함께 비유초기에 정확한 단백질과 섬유소의 균형을 유지하는것이 매우 중요하다.

젖소는 일정 산유량 수준에서는 어떤 일정량의 단백질을 요구한다. 그런데 단백질을 사료 건물중의 퍼센트로 나타내는 것이라면, 요구량을 충족시키기 위해서는 비유후기에 비교해서 비유초기에는 퍼센트를 높여야 한다. 게다가



섭취능력에 제한이 있다면, 비유초기에는 다른 시기와 비교해 그렇게 많은 조사료를 급여할 수 없는 것을 의미한다. 기대되는 건물섭취량에 관한 조정은 조사료의 섭취량 감소를 정확하게 예측해서 이루어져야 한다. 이것에 의해 사료중의 섬유소가 올바른 균형이 되고 정상적인 반추기능과 소화기능이 유지되고, 최적의 산유량이 달성되는 것이다.

요약하면 산유량 및 건물 섭취량과 체중변화와의 상호관계는 젖소의 연령, 산유능력에 따라 영향을 받지 않는다. 변화의 형태와 정도는 개체에 따라 다를수도 있겠으나, 어느 경우든 초기에는 산유량(영양소 요구량)과 건물섭취량 사이에 시간적인 차이가 생긴다. 이 차이와 건물 섭취량에 한계가 있다는 사실이 젖소의 비유초기 사료급여에 반드시 고려되어야 한다.

(다음호에 계속)