

고능력우의 사양관리를 위한 개략적 지침

사무국장 박 신 호

젖소의 유전적 개량은 계속되고 있다. 우리가 사용하는 대부분의 정액은 미국이나 캐나다산이라고 해도 과언이 아니다. 그리고 요즘 도입되는 종모우는 예전과는 달리 상당한 수준의 것을 선별하여 도입하고 있을 뿐만 아니라 낙농가의 개량에 대한 인식도 많이 달라져서 정액을 골라 사용하는 경향이 나타나기 시작하였다. 물론 오늘날의 개량이 만족스럽다는 이야기는 아니다. 아니 오히려 개량에 더 신경을 써야하는 형편이다. 그런데 농가에서는 능력이 너무 우수한 젖소에 대한 사양관리의 미흡으로 오히려 경제적인 손실을 우려하는 목소리도 나온다. 우리보다 앞선 미국에서는 유전적으로 개량된 젖소를 어떻게 하면 그 능력을 발휘시킬 수 있는가 하는 것에 전력을 다하고 있다. 실제로 우유생산이라고 하는 것은 유전능력이 높은 젖소에 이에 알맞는 사양관리를 함으로써 그 능력을 발휘시키는 것임으로 유전능력개량과 이에 알맞는 사양관리개선은 둘이 함께 조화를 이루어야 할 것이다. 마침 얼마전에 미국에서 발간되는 잡지에 아주 상세하게 지침이 되는 글이 발표된바 있어서 이를 번역하여 소개하고자 한다. 사용된 용어에 파운드라는 단위가 많이 사용되고 있는바 1파운드는 약 0.45kg으로 환산하여 사용하면 된다. 이밖에 몇가지 용어를 설명하면 다음과 같다.

UIP... 1위내에서 분해되지 않고 4위로 가는

단백질

DIP... 1위내에서 미생물에 의해서 분해되는

단백질

ADF... 산성세제 섬유질

NDF... 중성세제 섬유질(세포막 구성물질)

TMR... 조사료와 농후사료 함께 혼합하여 급여하는 사료

머 리 말

옛날에는 낙농가는 몇개의 단순한 사양지침만 따라가면 되었다. 예를들면 우유생산 3kg 당 곡류사료를 1kg급여한다 등의 단순한 것이었다.

오늘날에는 그리 단순하지 않다. 능력이 높은 착유우는 도전이 필요하게 되었다. 오늘날 영양에서 사용되는 용어를 한번 생각해 보라... 분해되지 않는 단백질(UIP), 통과지방, 비구조적 탄수화물, 효과적인 섬유 등등...

우리가 보다 높은 목표를 설정할수록 예견되는 영양문제는 더욱 중요하게 될것이다. "개략적지침"은 어디까지나 개략적인 것이나 우리에게 도움을 주는 잣대(尺)의 역할을 하여 줄것이다. 이 지침은 사료제조업자, 영양자문가, 낙농지도자들이 비유초기의 젖소관리를 위해서 보편적으로 사용하고 있는 지침을 종합하였다. 낙농가는 이 지침과 어느정도 차이가 나는지를 점검해 볼 필요가 있다. 만일 너무 틀리거나 내용차이를 모르거나 하면 영양전문가와 상의하여 볼것이다.

젖소는 얼마나 먹어야 하는가

- 분만후 10~12주 이내에 건물섭취량이 최고도에 달해야 한다.
- 생체중의 1,350파운드(608kg) × 0.04 = 54 파운드(24.3kg)의 건물(dry matter)
- 적절한 사양관리를 위해서 소요되는 건물섭취량의 계산은 (0.0185 × 생체중) + (0.305 × 165.4% FCM)의 수식으로 한다. FCM = (lbs milk × 0.4) + (lbs fat × 15) 예를 들어 1,350파운드의 젖소가 하루에 100파

운드의 4% 우유를 생산하는 경우의 건물 섭취요구량은 $= (0.0185 \times 1,350) + (0.305 \times 100) = 55.5$ 파운드(1일건물섭취량)

- 예상되는 우유생산량 매2파운드마다 1파운드의 건물섭취가 있어야한다. 이것보다 적으면 몸의 상태가 나빠지고 대사질화에 걸리게 된다.
- 착유우들은 대개 착유후에 사료를 먹는다. 그리고 이에 대비하여 사조에 신선한 사료를 마련하여 착유후 곧 먹을수 있도록 하여 주는 것이 섭취량을 올리는데 도움을 준다. 각 목장의 젖소의 사료먹는 습성에 따라 사료를 급여해야 할것이다.
- 가능한 초산우의 사양관리와 착유관리는 별도로 할것이다. 별도로 수용된 처녀우들은 보통 10~15분간 더 사료를 먹게 될것이다.
- 사료전체의 건물함량은 50%~75% 사이가 가장 좋다. 이것보다 물기가 더 많거나 더 적으면 섭취량을 제한한다. 만일에 Silage를 다급하는 상태이라면 50%보다 물기가 1%증가 할때마다 생체중에 대해서 0.02%씩 섭취량이 감소될 것이다. 사료의 수분함량이 60%라고 하면 감소된 건물 섭취량은 $10 \times 0.02\% \times 1.35 = 1$ 일 2.7파운드의 건물섭취감소가 될것이다.
- 기온이 화씨 75도가 넘으면 22도 상승마다 3.3%의 건물섭취량 감소가 예상된다. 기온이 F80도 이상이 되고, 상대습도가 80%이상이 되거나 두개의 수치를 합친것이 140을 넘게 되면 스트레스를 보이기 시작한다.
- 급수시설은 먹이 먹는 장소에서 50피트이내에 깨끗한 물을 준비하여야 한다. 착유우는 하루에 매1파운드의 산유량당 약1/2갤론(약 1.9ℓ)의 물을 마시게 된다. 주기적으로 급수시설의 흠어진 Voltage를 점검할 것이다.
- 무더운 계절에는 적어도 60%이상의 사료를 밤에 먹도록 한다.
- 옥수수 silage의 PH는 4.2이하, 두과목초 Silage는 5.0이하이어야 한다. 이것보다 높

은 Silage는 변질이 되기 쉽고 저장성이 약해진다.

- 곰팡이가 1그램당 1만개 CFU(Colony forming unit)가 넘으면 소화기능에 장애를 유발함으로 곰팡이가 있으면 곰팡이 독의 유무를 검사해야 한다.
- 한마리당 사조의 크기는 2~2.5feed가 되도록 하여주고 매일 사료를 깨끗하게 청소할 것이다. 더운계절에는 특히 배려해야 한다.
- 흠어진 사료를 모아서 다먹도록하고 때때로 누어있는 소를 일으키고 밤에는 전기불을 켜서 사료먹는 일을 도와준다.

비유최성기 때에

- 소는 분만후 8주나 10주에 비유최성기에 이르게 된다.
- 초산우들은 성우의 25%이내의 최고비유를 보일것이다.
- 최고비유기에 1파운드의 추가 산유량이 있으면 한유기 동안에는 200~225파운드의 산유량이 증가될 것이다.
- 만일에 기대한 것과 같이 유량증가가 없으면 단백질질을 점검하고 유량증가는 피크를 향해 상승하나 들숙날숙하면 에너지를 점검해 보아야 한다.
- 최고비유기를 지나면 초산우는 하루에 0.2%씩, 그리고 경산우는 0.3% 정도씩 유량이 감소한다. 유전능력이 우수한 소는 최고비유 산유량이 더 높게, 더늦게 나타나고 그후 지속성이 더 있게 된다.
- 우유단백질대 우유지방은 홀스타인인 경우 0.85에서 0.88이 된다. 이보다 수치가 높으면 유지방율에 문제가 있고 이 보다 낮으면 유지방율이 너무 높거나 사료내에 UIP가 너무 적거나 많은 경우가 될것이다.
- 조사료의 섭취량은 적어도 체중의 2%에 가까워야 할 것이다.
- 전체사료안에 적어도 ADF가 19%에서 21%정도가 되게 하여야 한다.
- NDP의 22%는 조사료에서 공급되도록 하

여야 한다. 만일에 옥수수 Silage가 전체 사료급여중 건물로 따져 1/4이상이 되면 이수준을 24%까지 높여야 한다. 이지침으로 조사료:농후사료의 비율계산에 이용할 수 있다. 예를들면 어떤 조사료의 NDF가 44%이면 $22\%/44\%=50\%$ 의 조사료가 전체사료에 포함되어야 하는 것이다.

- 조사료의 NDF는 체중의 0.9%가 되어야 한다. 예를들면 $1,350\text{lbs} \times 0.009 = 12.15\text{lbs}$ 의 NDF는 전체사료중 조사료에서 공급되어야 한다.
- 전체사료의 NDF중 조사료에서 공급되는 비율이 70-75%가 되게 하여야 한다.
- NDF의 전체급여량은 체중의 1.25%까지 최고수준이어야 한다.
예 : $1,350\text{lbs체중} \times 1.25\% = 16.8\text{lbs}$ NDF, 16.8lbs NDF수준이 되면 건물섭취량을 낮추게 된다.
- 적어도 매일 길이가 1.5인치 이상의 길이의 조사료를 5파운드 급여해야 한다. “효율적인 섬유질”을 적게 급여하면 사료섭취량이 감소되고 유지방합량이 줄어들 가능성이 있다.
- 반추위내의 PH는 6정도가 되어야 한다. 이보다 더 산성이 되면 섬유질의 소화가 낮아지고 단백질 합성량이 제한을 받게되며 acidosis의 가능성이 생기여 섭취량이 감소한다.
- 중조(NaHCO_3)나 이에 해당하는 완충제를 전체사료의 0.75% 첨가해야한다.
예 : $50\text{파운드(건물량)} \times 0.75\% = 0.375$ 파운드
- 싸이레이지를 제조할 때 이론적인 길이 3/8인치로 절단하되 전체사료중에 1인치~0.5인치 길이가 15~20% 정도되게 하는 것이 좋다.

단백질의 목표수준

- 전체사료의 단백질함량이 18~19%가 되도록 하여야 한다.

- 전체사료중의 단백질 중 DIP는 60~65% 수준이 되게한다.
- 따라서 UIP 또는 통과 단백질의 수준은 35~38% 되게한다. 만일에 지방을 급여하는 경우는 상한선을 권장한다.
- 우유생산량이 체중의 5%가 넘으면 UIP의 첨가를 고려한다. 예 : $1,350\text{파운드 체중} \times 5\% = \text{산유량 } 65\text{파운드}$
- 혈중 요소 질소(BUN)수준이 25mg%를 웃돌면 이는 사료중의 DIP, UIP의 균형이 제대로 안되어 있는 상태를 가르킨다. 이로 인해서 번식 효율에 영향을 받을 수 있다.
- 옥수수 싸이레이지나 옥수수를 기초로한 사료를 급여할때는 UIP자원으로 옥수수부산물에서 나온 것은 되도록 삼가하는 것이 좋고 육분, 육골분, 열 처리한 콩, 어분, 말린 맥주박 등을 UIP로 써서 특히 결핍하기 쉬운 lysine이나 methionine을 공급할 것을 고려하는 것이 좋다.

에너지의 요구를 충족하기 위하여...

- 전체사료의 착유에 필요한 정미에너지(NE_l)의 농도는 1파운드의 건물당 0.78-0.82Mcal가 되어야 한다(고능력우에 대하여)
- 만일에 촉진사양을 하는 경우라면 분만시 6~8파운드의 곡물을 먹을수 있어야 하고 분만후 3일부터 매일 1~2파운드씩 증가시켜 원하는 곡류 섭취량까지 올려 줄것이다.
- 사료를 급여할때 한번에 5~7파운드의 이상을 급여하지 말것이다. 이렇게 함으로써 반추위내의 산성이 되는 것을 막고 사료를 먹지않는 문제를 예방하게 된다.
- 홀스타인에 있어서 하루의 산유량이 40파운드 이하이면 우유4파운드당 1파운드의 곡류, 40~70파운드사이에서는 우유 3파운드당 1파운드의 비율로, 그리고 70파운드 이상이면 2.5파운드당 1파운드의 비율로 곡류사료를 급여하는 것이다.
- 전체사료중 곡류사료의 비율은 60%가 넘어서는 아니된다.

- 전체사료중 가용성탄수화물의 수준은 37-40%가 되게 하는 것이 좋다. 가용성 탄수화물 = 100 - (조단백질율 + NDF% + 조지방% + 회분%)이다. 당분이나 쉽게 용해되는 탄수화물은 acidosis를 일으키거나 유지방 함량을 낮추게 된다.
- 똥의 PH수준은 6이하가 되지 말아야 한다. 이보다 낮으면 반추위에서 지나온 전분질이 소장에서 발효된 것을 의미하게 된다.
- 하루의 산유량이 4%로 수정하며 75파운드 이상이 되는 소에게는 지방의 급여를 생각하여 보아야 한다.
- 급여하는 지방의 함량이 전체사료의 7.5% 이상이 되어서는 아니된다. 지방의 급여가 과다하면 조섬유의 소화를 제한하고 유지방을 낮추게 된다.
- 우유지방이 생산된 만큼의 지방을 급여하는 것이 좋다. 예를들어 100파운드의 산유량에 유지율이 4%라면 4파운드의 지방을 급여한다는 것이다.
- 지방사료의 종류는 1/3은 정상적인 사료에서, 1/3은 기름씨알(목화씨), 그리고 1/3은 상업적으로 제조한 통과지방을 주는 것이 좋다. 만일에 열처리 콩의 지방함량이 20%이라고 하면 1/3에 해당하는 양이 1.3파운드라고 할때 1.3/20%는 6.5파운드가 된다.
- 지방을 첨가사료로 급여하는 경우는 사료건물중 칼슘을 1%, 마그네슘을 0.3%까지 끌어 올려야한다 지방과 결합되어 있는 상태에서는 유효성이 떨어진다.

몸의 상태를 주시

- 분만시의 젖소의 몸의 상태는 3+에서 4-(1에서 5수치사용)가 되어야 한다. 너무 과비하면 여러가지 대사질환이 생기는데 이를 예방하게 되고 너무 야위면 고능력우가 2산차부터 아주 형편없이 되는 것을 예방하게 된다.
- 비유초기에는 몸상태가 1이하로 떨어지거나 하루에 2파운드이상의 체중이 떨어져서

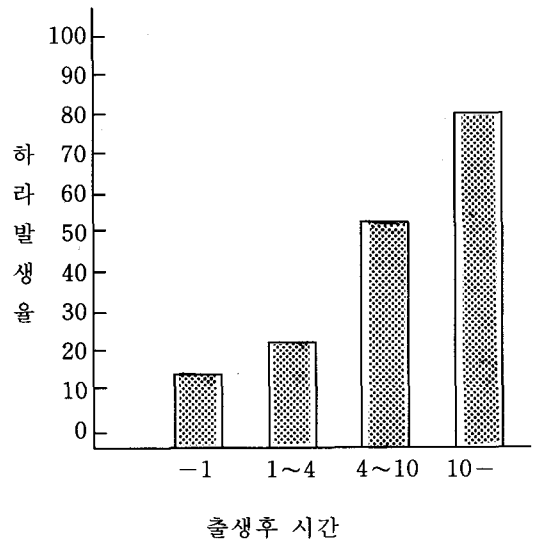
는 아니된다. 이보다 체중감소가 더 많으면 케토시스가 되거나 번식에 영향을 미치게 된다.

- 감소된 체중 1파운드를 회복시키기 위해서는 2.3Mcal의 NE l 이나 옥수수 2.5파운드 가 필요하게 된다. 젖소는 착유중에 체중의 회복이 가장 효율적이다.
- 착유중에 체중이 너무 빠진소는 건유기 동안에 곡류사료를 급여하여 체중을 회복시킬 것이다. 사육두수가 많은 우군에서는 건유우군을 둘로 나누어서 요구되는 에너지를 관리하도록 한다.
- 1파운드 사료건물당 비타민A를 1,800IU가 되도록 한다. 예를들면 54파운드의 건물섭취량 × 1,800IU = 97,200IU(하루섭취량)
- 1파운드 사료건물당 비타민D가 최소한 450IU가 되도록한다. 예를들면 54파운드의 건물섭취량 × 450IU = 24,300IU가 하루분이 된다.
- 1파운드사료건물당 비타민 E를 7IU마련토록 한다. 비타민E와 셀레늄은 면역기능에 있어 필수적이다. 예 : 54lbs사료섭취 × 7IU = 하루 378IU필요
- 유열에 잘 걸리는 경향의 우군에 건유기 사료에 높은 칼슘량을 급여할 수 밖에 없으면 건유우사료에 양이온-음이온 균형에 있어서 100g 당 부의 milliequivalent의 균형으로 만들어 주도록 한다.
- 사료건물당 0.3ppm의 selenium을 마련하여 주도록 한다.
- 여름철에는 potassium(1.5%), sodium(0.5%), magnesium(0.37%)의 수준을 높여준다.
- 유지에는 약30g, 우유30파운드 생산당 30g의 미량 광물질을 섭취시키도록 한다.
- 분만 2주일 전부터 최고유량에 도달하때까지 하루에 niacin을 6g씩 섭취시키도록 한다.
- 아연 메치오닌은 발굽의 상태를 좋게하기 위해서 첨가될수 있다.

TMR을 급여할때

- TMR을 급여하면 보편적으로 2파운드의 FCM이 경산우에 있어서 산유량이 늘어나고 처녀 초산우에 있어서는 사료섭취의 개선과 이용효과로 4파운드까지 산유량이 늘어난다. 이는 물론 TMR로 전환할때의 프로그램여하에 따라서 그 차이가 있게된다.
- TMR용 혼합기에 투자한 돈은 더생산된 우유와 사료비의 절감으로 12~18개월동안에 뽑게 될 것이다.
- 1,800파운드 이상 생산우군의 단일구름 TMR제도가 사료급여, 소의 이동, 생산가능성 등을 단순화 할수 있어서 여러가지로 좋다. 그러나 특수한 단미사료의 사용이라던지 소를 너무 과비시킬 가능성도 가지게 된다.
- TMR관리를 위해서 우군을 구별할 때 착유우는 두구름으로 나누고 건유우군을 1개로 하면 관리하기가 편할 것이다. 이렇게 하면 스탠치몬 우사에서 기계화된 사료급여시설을 하때도 쉽게 이용할 수 있을 것이다.
- 각그룹사이에는 영양분의 농도차이가 15% 이상이 되지 않게하여 소화기능의 장애가 일어나지 않도록 한다. 비유초기의 소들은 비유중기 나 말기의 소보다 섭취량의 회복이나 산유량의 회복이 빠르다.
- 비유말기의 소들이 비유초기의 소보다 새로운 TMR 관리에 들어오면 산유량의 감소가 더 많다. 외국에서의 예를 보면 모든 소를 최고의 비유기에 도달하도록 사양관리를 한다음 높은 산유구름은 그대로 남아 있게하고 산유량이 낮은 구름은 다른 TMR구름으로 이전토록 하는 것이 성공적이었다.
- 한 같은 구름안에 있는 소들의 산유량의 차이는 4% FCM으로 20-25파운드이상인 되어서는 아니된다.

- TMR사양을 위해서 평균보다 30%이상을 한구름으로, 20%이상을 한구름으로 10%이상을 다른 한구름으로 한다.
- 단순구름이나 2개구름의 TMR관리에는 컴퓨터로 작동하는 사료급여기의 이용이 가능하다.
- TMR구름을 변경할 때에는 가능하면 한번에 많은 소를 이동시킬 필요가 있다. 이동은 밤에 하여 스트레스를 줄이도록 한다.
- 두개이상의 TMR구름을 관리할 때 산유량에 의해서만 분류하지 말고 몸의 상태, 나이등도 고려해야 한다. 고능력우는 몸의 회복을 위해서 더 오래 높은 TMR구름에 내몰려 있어야 한다.
- TMR사료는 하루에 두번씩 급여한다. 더운 여름에는 더욱 주의해야 한다. 싸이레이지에는 보존제를 첨가하면 상하는 것을 막을 수도 있다.
- 초유의 급여
초유는 송아지 출생후 가능한 빠른 시간내 (분만후 15~30분)급여한다. 초유에 함유되어 있는 면역글로부린은 피노시트시스(Pinocytosis)라는 삼투압(滲透壓)과정



<그림2> 초유급여 시간과 하리발생율