

사료 자가배합 낙농가를 위한 사양관리지침



머리말

국내 낙농산업은 과거에 비해 사료급여체계, 사양관리, 시설환경에 있어서 낙농선진국과 견줄만 할 정도로 눈부신 성장을 계속해 왔다. 하지만, 젖소는 다른 축종에 비하여 사양시 고려할 점이 많고, 복잡하다고 할 수 있다. 기본적으로 양호한 사료 및 사양관리 하에 젖소가 사육되지 못한다면 각종 대사성 질병을 초래하기도 하고, 심지어는 젖소의 경제적 수명, 산유량 및 유성분에 악영향을 가져오기도 한다.

따라서 본고에서는 자가배합 낙농가를 위해 사료섭취량의 최대화, 비유기, 건유기, 전환기 등의 단계별 사양관리, 사료 및 시설에 관하여 기본적으로 숙지해두면 도움이 되는 젖소 사양지침을 50가지로 요약하였고, 이들 고려사항이 국내 낙농산업의 발전에 도움이 되었으면 한다.

사료섭취량

- (1) 젖소는 송아지 분만 후 10주 이내에 일일 건물 섭취량이 최대가 되어야 한다.
- (2) 건물 섭취량이 최대가 되었을 때 젖소는 최소한 자신의 체중이 4%에 해당하는 건물을 섭취한다.

예) 1,350 lbs의 젖소 $\times 4\% = 54$ lbs 건물 섭취량/일



서인준
우택대표

- (3) 1일 3회 착유하는 젖소는 2회 착유하는 젖소에 비해 5~6%의 건물을 더 섭취한다.
- (4) 체형이 큰 젖소의 경우 산유량이 2 lbs. 증가할 때마다 최소한 1 lbs.의 사료를 더 섭취해야 한다. 그렇지 못할 경우 젖소의 체중이 감소함으로써 대사성 질병의 발생율이 증가한다.
- (5) 젖소는 착유 후에 사료를 섭취하기 때문에, 사료통에는 항상 신선한 사료가 준비되어 있어야 하며 건물섭취량을 늘릴 수 있도록 사양관리가 이루어져야 한다. 고능력우의 경우 하루에 12번 사료를 섭취하며, 1회 사료섭취시 소요시간을 23분 정도가 된다. 젖소의 사료섭취 행동에 따라 사료급여 계획을 정하는 것이 좋다.
- (6) 젖소는 분만전 5~7일 부터 사료섭취량이 감소하기 시작하여 30%까지 감소하게 된다.
송아지 분만후 3주동안 젖소의 사료섭취량은 급격히 증가한다(3~6 lbs/일). 송아지 분만전에 젖소의 에너지 및 단백질 섭취량을 증가시키게 되면 송아지 분만후 사료섭취량 및 생산성이 개선된다. 가능한 한 처녀우군을 별도로 관리하는 것이 좋다. 미경산우는 경산우와 분리하여 관리할 경우 사료섭취 시간이 10~15% 더 증가한다. 그리고 미경산우는 사료에 쉽게 접근할 수 있도록 해

주는 것이 중요하다.

- (7) 사료 내 적정 건물함량수준은 50~70%이다. 이 수준보다 건물함량수준이 높거나 낮을 경우 사료섭취량을 제한하게 된다. 사료 내 총 수분함량이 50%이상일 경우 수분이 1% 증가할 때마다 건물섭취량이 체중의 0.02%씩 감소하게 된다. 이것은 젖은 사료의 경우 발효시간이 길고, 산 생성량을 높이며, 단백질의 분해가 증가하기 때문이다.

예) 사료 내 수분 60%~50%(최대 허용 수분함량) = $10 \times 0.02\% \times 1.350$ lbs. 체중 = 2.7 lbs.

건물섭취량 감소/일 (1일 산유량이 5~6 lbs 감소됨).

- (8) 저울이 달린 TMR 배합기를 사용할 경우, 사일레지의 적정 건물함량을 조사하기 위해 주 단위로 사일레지 내의 수분함량을 조사하는 것이 바람직하다. 사일레지 수분함량에 따라 TMR사료 내 첨가되어야 할 사일레지의 양을 표로 만들어 사료배합장소에 붙여두는 것이 좋다. 사일레지 내 수분함량의 변화는 사료 내 조사료: 농사료의 비율을 변화시켜 사료섭취량감소 및 유지율저하 등의 문제점을 야기할 수 있다.

- (9) 만일 사료섭취량이 정상적인 수준보다 낮을 경우 사료 내 비섭유성 탄수화물함량, 조사료의 길이 및 사료 내 함량 등을 조사하고, 음수량 및 사료의 곰팡이오염 여부 등도 조사하여야 한다.

- (10) 대기 온도가 24℃ 이상일 경우 온도가 1.2℃ 올라감에 따라 젖소의 건물섭취량은 3.3%씩 감소하게 된다. 대기온도가 27℃ 이상이 되거나 상대온도가 80이상 또는 이를 두 가지 요인이 복합적으로 작용하는 경우 젖소는 고온 스트레스를

받기 시작한다.

- (11) 사료통에서 15m이내에 신선한 물을 공급해 주어야 한다. 젖소는 우유생산량 1 lb당 1.9l의 물을 섭취한다. 수질을 정기적으로 검사하여 박테리아의 숫자가 높게 나타날 경우 물의 염소처리를 하여야 한다.

- (12) 사료통의 구조를 고려해야 한다. 젖소가 머리를 아래로 향한 상태에서 사료를 섭취할 수 있도록 사료통을 만들 경우 사료섭취시간이 길어지고, 사료허실비율이 줄어들며, 반추위를 중화시킬 수 있는 타액 생성량이 많아지게 된다.

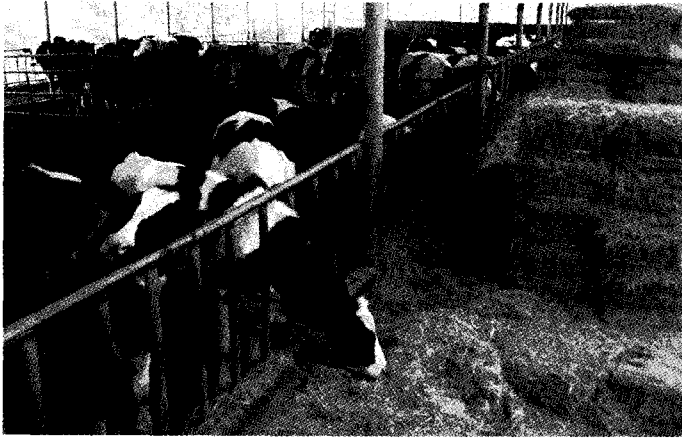
- (13) 날씨가 더운 경우에는 최소한 사료 섭취량의 60%를 밤에 급여하도록 한다.

- (14) 사일레지의 pH는 옥수수 및 곡류 사일레지인 경우에는 4.2이하, 두과목초 사일레지인 경우에는 5.0 이하가 되어야 한다. 사일레지의 pH가 높게 되면 곰팡이 오염 등의 사료 손실이 증가하며 저장성도 나빠지게 된다.

- (15) 사료 내 곰팡이의 오염정도가 g당 10,000cfu이상이 되면 소화장애의 원인이 된다. 각 곰팡이에 대한 분리동정 없이 사료 내 곰팡이의 오염 숫자만을 헤아리는 것은 별 의미가 없다. 사료에 곰팡이가 존재한다고 해서 그것이 곧 사료가 곰팡이 독소에 의해 오염 되었다고 할 수 없다. 만일 사료 내에 위험한 종류의 곰팡이가 존재하는 것이 확인되면 곰팡이 독소 감염 여부를 조사해보아야 한다.

- (16) 젖소가 하루에 최소한 20시간 이상 사료섭취가 가능하도록 사료를 급여해 주어야 한다.

젖소에게 사료급여에 따른 총 관리시간이 1일 3시간을 넘지 않아야 한다.



(17) 만일 개개의 사료를 1일 1~2회 급여한다면 사료통의 공간은 1두당 60~75cm가 되도록 한다. 그러나 환기 상태가 좋을 경우 TMR사료를 1일 2회 이상 급여하는 경우에는 사료통의 공간은 두당 36cm가 되어도 된다. 사료통은 항상 깨끗이 유지되도록 해야 하며, 특히 더운 기후에서는 더욱 주의하여야 한다.

사료통 내의 사료를 한곳으로 모아줌으로써 젖소로 하여금 사료섭취가 가능한 많도록 해주며, 밤에도 점등하여 젖소가 사료를 섭취할 수 있도록 해준다.

(18) 사료비를 기준으로 한 수익성 계산이 우유 생산량 단위당 사료비를 계산하는 것 보다 유용한 방법이다.

산유최고점

(19) 젖소의 산유최고점이 기대치에 미치지 못할 경우 사료 내 단백질함량을 조사해 보아야 한다.

젖소가 산유 최고점에 이르렀더라도 오랫동안 지속하지 못할 경우 사료 내 에너지 함량을 검토해 보아야 한다.

(20) 최고산유기 후에 초산우는 1일 0.2%씩 그리고 경산우는 1일 0.3%씩 산유

량이 감소한다. 고능력우의 경우 최고 비유기의 산유량은 일반 젖소보다 더 많으며, 최고 비유점에 도달하는 시기가 다소 늦고 그리고 오랫동안 지속한다.

(21) 비유초기의 1일 최고 유량과 전 우군의 비유기 100일 이내의 평균 유량과의 차이가 5 lbs 이내이어야 하며, 만일 이보다 큰 차이

가 있을 경우 비유초기의 우유생산을 위한 사양관리에 문제가 있음을 나타낸다.

(22) 유단백질 대 지방의 비율이 브라운 스위스 및 쇼트혼의 경우 0.90, 홀스타인과 에어서인 경우 0.85~0.88, 건지와 젖지의 경우에는 0.80 정도가 되어야 한다. 이 보다 높은 수치는 사료 내 지방함량에 문제가 있음을 나타낼 수 있다. 이보다 낮은 수치는 사료 내 지방함량이 너무 높거나 또는 사료 내 총단백질 혹은 미분해 단백질함량이 매우 낮음을 의미한다.

(23) 우유성분 변화를 목적으로 사료를 급여할 경우 유지방의 반응이 가장 뚜렷하고, 유단백질의 변화는 적으며, 유당의 경우 거의 영향을 받지 않는다.

(24) 유단백질 함량을 증가시키기 위해서 반추위 내 미생물체 단백질합성에 의한 소장으로의 단백질 및 아미노산의 공급이 원활히 이루어져야 한다. 사료 내 단백질, 분해성 단백질, 용해성 단백질, 미분해성 단백질, 반추위 내 발효성 탄수화물의 수준을 검토해야 한다. 이렇게 함으로써 지방첨가에 따른 유단백질 함량의 감소 등과 같은 문제점을 줄일 수 있다.

(25) 유지방 함량을 높이기 위해서는 조사료를 알맞은 시기에 수확함으로써 젖소로

하여금 섭취량과 소화율이 최대가 되도록 하는 것이 중요하다. 조사료의 품질이 우수할수록 전체 사료 내 조사료의 비율이 증가할 수 있다. 조사료 내의 '유효 조성유' 수준을 고려함으로써 젖소로 하여금 반추위 내에서 증화능력을 유지할 수 있도록 해주어야 한다.

- (26) 여름철 동안 적정수준의 유지방함량을 유지시키기 위해서는 조사료의 섭취량을 늘려주어야 하며, 가급적 사료를 저녁시간에 급여하도록 하고, 생균제 및 효소제 등을 사료에 첨가해 줌으로써 조사료의 섭취량 및 소화율을 높일 수 있도록 해주어야 한다. 완충제를 첨가하는 것도 더위로 인해 조사료의 섭취량 감소에 따른 반추위 내 완충능력 저하를 방지하는 한 방법이 된다.

사료 내 단백질수준

- (27) 총 사료 내 단백질수준이 18~19%가 되도록 공급한다. 이보다 높은 수준의 단백질 공급은 비경제적이며 유단백질 수준을 높일 수 없을 뿐만 아니라 사료 에너지의 손실 및 번식 불량률의 원인이 된다.

- (28) 사료 내 미분해성 단백질수준이 35~40%가 되도록 공급한다. 사료 내 지방을 첨가할 경우에는 미분해성 단백질수준이 40%가 되도록 한다. 지방은 반추위 내에서 대사되지 않기 때문에 반추위 내 미생물의 증식에 필요한 영양소를 제한한다. 그러

므로 미생물 체단백질의 소장으로의 유입량 감소를 보충하기 위해서는 미분해성 단백질함량을 높여야 한다.

- (29) 혈중 요소태질소수준이 25mg/dL (혹은 우유 중 요소태질소수준이 20mg/dL) 초과시 사료 내 분해성 및 미분해성 단백질수준을 조사해야 한다. 요소태질소수준이 높을 경우 수태율이 저하된다.

조성유 수준

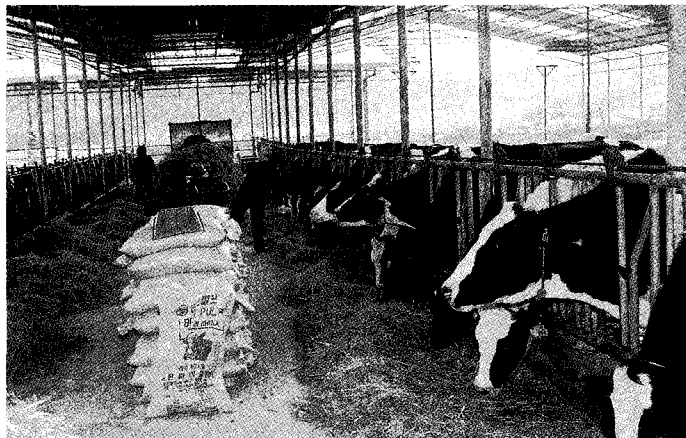
- (30) 조사료의 건물섭취량은 젖소 체중의 2%가 되어야 한다.

예) 1350 lbs의 젖소 $\times 0.02 = 27$ lbs (조사료로부터 공급되는 건물섭취량)

- (31) 사료 내 산성세제불용성섬유소(ADF) 함량이 19~21%가 되어야 한다. 옥수수사일리지 위주의 사료공급 체계나 또는 적절한 길이의 조사료를 공급하는 TMR 사료급여 체계인 경우 총사료 내 ADF 함량은 17% 정도면 된다.

- (32) 사료 내 중성세제불용성섬유소(NDF) 함량이 28~30%가 되도록 공급한다.

- (33) 사료건물 중 NDF함량이 최소한 21%가 되어야 한다. 만일 옥수수사일리지함



량이 총 조사료가 차지하는 건물합량의 1/4을 초과할 경우에는 사료 건물 내 NDF함량이 24%가 되어야 한다.

예) 사료 내 조사료의 NDF함량이 44%라고 한다면, $21\%/44\% = 47.7\%$ 의 건물량(DM)이 조사료로부터 공급되어야 한다.

(34) 사료 내 NDF함량의 65~75%가 조사료로부터 공급되어야 한다.

(35) 조섬유의 길이는 젓소가 1kg의 조사료(건물)을 저작하는데 최소한 25분 이상이 되도록 가능한 한 길어야 한다. 이때 젓소는 23kg의 건물섭취시 130~150 l의 타액을 생성하게 된다.

(36) 중조 등의 완충제를 사료 건물 중 0.75% 수준으로 첨가한다. 특히 옥수수사일레지나 또는 고수분 옥수수 알곡 위주의 사양체계에서는 완충제의 첨가가 중요하다.

예) 50 lbs의 건물 섭취량 $\times 0.0075 = 0.375$ lbs의 중조 첨가.

에너지 공급

(37) 사료 급여시 곡류사료 공급량을 한번에 3~4 kg이상이 되도록 하지 말아야 한다. 이렇게 함으로써 반추위 내 pH의 변화를 줄이고 사료섭취거부 등의 문제점을 예방할 수 있다.

(38) 곡류사료의 섭취량은 사료전체 건물기준으로 60%를 넘지 않아야 한다.

(39) 만일 많은 양의 옥수수가 소화되지 않은 채 분으로 배설되게 되면, 사료 내 곡류 수준, 가공정도, 수확시 성숙도 등을 조사해 보아야 한다. 또한 분해성 및 용해성 단백질수준(반추위 내 박테리아의 증식에 중요) 및 3.8cm이상의 조섬유섭

취량(반추위 내 조섬유층 형성에 중요)도 조사해 보아야 한다.

(40) 사료 내 비섬유소성 탄수화물(NFC: nonfibrous carbohydrate) 함량이 35~45%가 되도록 한다.

$NFC = 100 - (\text{조단백질} + \text{조지방} + \text{조회분})$
당 및 쉽게 분해되는 탄수화물을 과량으로 공급할 경우 산중독증 및 유지율저하의 문제점을 야기할 수 있다.

(41) 사료 내 지방공급시 1/3은 사료원료 내 지방으로 부터, 1/3은 종실 등의 지방질 사료로부터, 1/3은 보호지방을 통해 공급하는 것이 좋다.

예) 만일 사료 내 4 lbs의 지방을 공급한다고 할 경우, $4 \text{ lbs 지방} \times 33\% = 1.3 \text{ lbs}$ 의 지방은 전지면실 및 전지대두를 통해 공급한다. 만일 전지대두의 지방함량이 20%라고 할 경우 $1.3 \text{ lbs} / 20\% = 6.5 \text{ lbs}$ 의 전지대두를 사료에 첨가한다. 추가의 지방공급은 상업적으로 가능한 보호지방을 첨가하여 반추위 내에서 용해되지 않도록 해야 한다.

(42) 지방첨가시 사료 내 칼슘수준은 1%, 마그네슘은 0.3% 증가시킨다. 지방은 이들 광물질과 결합하여 이용성을 낮추기 때문이다.

광물질 및 비타민

(43) 비타민 A, D, E는 건물 1 lb당 최소한 각각 1,800, 450 및 7 IU를 공급해야 한다.

예) 비타민 A : 건물섭취량 54 lbs \times 1,800 IU/lb = 97,200 IU/일

비타민 D : 건물섭취량 54 lbs \times 450 IU/lb = 24,300 IU/일

비타민 E : 건물섭취량 54 lbs \times 7

IU/lb=378 IU/일

많은 영양학자들은 착유우의 경우 1일 500 IU, 초유우의 경우 1일 1,000 IU를 공급할 것을 권장한다. 건유기 동안에 유방염의 20%가 새로이 감염되게 되는데 건유기 동안에 비타민E의 공급 수준을 높여 줌으로써 감염율을 낮출 수 있다.



- (44) 셀레늄은 사료건물당 0.3ppm을 공급해 주어야 한다.
- (45) 화분과 목초 위주의 사료를 급여하는 건유기 젖소사료 내 칼륨(K)의 함량은 1.0% 수준으로 높여주어야 한다. 마그네슘(Mg)과 칼슘(Ca)의 결핍은 송아지 분만시 유열, 태반정체, 기립불능 등의 원인이 된다.
- (46) 고온 스트레스의 경우 사료 내 칼륨(1.5%), 나트륨(0.5%) 및 마그네슘(0.35%) 함량을 높여 주어야 한다.
- (47) 반추위 내 박테리아의 효율적인 증식을 위해 질소:황의 비율이 11~13:1이 되도록 한다.
- (48) 젖소의 대사유지를 위해 미량광물질과 혼합된 소금을 28.4g 급여하도록 하며, 30 lbs의 산유량을 나타내는 소의 경우 28.4g의 소금을 급여함으로써 염소(Cl)의 요구량을 충족시켜 주어야 한다.
- (49) 비유초기 젖소의 경우 공급되는 광물질 중 약 25%는 착염(킬레이트화된 상태) 형태로 공급되는 것이 좋다. 특히 구리, 코발트, 망간 및 아연 등은 착염형태로 공급해 주는 것이 좋다.
- (50) 건유기동안 고수준의 칼슘이 함유된 사료를 급여할 수밖에 없었으므로 유열의

문제가 발생할 경우 건유기사료 내 양이온-음이온의 수준을 조정하여 사료건물 100g당 음이온의 수준이 높도록 ([나트륨+칼륨]-[염소+황]) 해주어야 한다. 염화암모늄(ammonium chloride), 황화암모늄(ammonium sulfate) 및 황화마그네슘(magnesium sulfate)등의 음이온성염들을 건유기동안 공급해 줌으로써 건유기 사료 내 염소, 황 및 칼륨 등의 음이온수준을 높일 수 있다. 착유우사료 내 있어서는 양이온의 수준이 25~45 mEq (milliequivalent)가 되도록 한다.

맺음말

이상에서 열거한 내용은 젖소사양에 있어서 매우 중요시 되는 부분이지만, 농가의 상황에 따라 다소 변화될 수도 있다. 따라서 이점에 유념하여 실제 사양에 접목한다면, 젖소의 건강 뿐만 아니라 사료비절감 및 낙농가의 수익증대 그리고 젖소의 생산성 향상에 기여할 수 있을 것으로 기대된다. ☺

〈필자연락처 : ☎ 011-348-0208〉