



말과 소의 소화기 비교 및 성공적 사양관리

■ 김갑수 / (주) ESW R/D

우리나라도 벌써 개인 마주제로 전환된 지 10여년이 지났으며 종전과는 달리 마주나 조교사들도 자기 소유 말이나 관리말들이 경주에 참여하여 우승을 하지 않으면 안 되는 무한 경쟁시대에 돌입했다. 자기의 말이 우승을 할 수 있도록 마주나 조교사, 기수들이 말이 우승할 수 있다는 비법만 알면 수단과 방법을 가리지 않고, 무엇이든지 시도하려고 하는 것을 종종 볼 수가 있다. 심지어는 뱀을 먹이던가 인삼을 먹이던가 보약 등의 지방을 남모르게 사용하는 것도 흔히 볼 수가 있다.

그러나 풀을 먹어야만 제 기능을 발휘할 수 있는 초식 동물에게는 완전한 영양분들(nutrients)이 균형 있게 갖추어진 초식사료를 주는 것이 기본적이며, 가장 이상적이라는 사실을 알지 않으면 안 된다.

말에게 최대의 능력을 발휘할 수 있도록 해주는 비방은 그러한 보약이 아니라 말이 요구하는 엄격한 영양요구량(nutritional requirement)과 필요로 하는 미네랄(minerals)과 비타민(vitamins) 공급이 이루어졌을 때 또한 그들의 작용 기전을 정확히

이해하고 개체별로 정확한 요구량을 파악하여 적시에 공급하는 전문적인 지식을 갖추었을 때, 앞으로의 치열한 경쟁사회에서 우승할 수 있는 지름길이 될 것이다.

물론 지금까지 말의 사양관리에 관한 명쾌한 해석이 내려진 것은 아니나, 지금까지의 연구를 통하여 밝혀진 전문적인 지식을 활용하여 전문성 있는 말의 사양 및 사료관리를 하여 여러분이 훈련하고 있는 말이 최고의 능력을 발휘할 수 있도록 준비하지 않으면 안 될 것이다.

물론 이 짤막한 글을 통하여 모든 말의 사양관리의 모든 것을 충족시킬 수 없지만 이 글을 통하여 마주나 조교사가 앞으로의 체계적인 사양관리의 필요성을 인식하는 중요한 계기가 되었으면 하는 바람이다.

근본적으로 말과 소는 광의로 보면 동일한 사료를 섭취하게 된다.

즉 초지, 건초, 곡물사료, 곡물사료부산물 등 사료의 종류의 면에서는 일치한다고 할 수 있다. 그러나 말과 소의 이러한 유의점은 섭취의 순간을 지나면 소화 생리의 면에서는 전혀 다른 양상을 띠고 있음을 볼 수 있다.

소와 말의 소화기관을 비교해보면 처음으로 해부조직학적인 면에서 뿐 아니라 생리학적으로 섭취된 음식물의 분해, 혈액으로의 흡수 그리고 여러 가지 기관이나 조직에서의 양분의 이용양상을 보더라도 전혀 다르다는 점을 알 수 있다.

이러한 차이점을 안다는 것은 일차적으로 사료의 선택에 있어서도 차이를 두어야 하고, 또한 말과 소의 능력발현이 전혀 다르다는 것 역시 염두하지 않으면 안될 것이다. 소처럼 먹어서 말에 능력을 발휘하기를 원하는 것은 가솔린차에 등유를 주유하고 차가 원만하게 굴러가기를 바라는 것과 같다고 할 수 있다.

같은 체중을 가진 말과 소의 소화기관을 비교하여 보면 알 수 있는 바와 같이,

	말	소
평균 생 체중	450kg	450kg
일일 평균 건물소비량	12	16
평균 위용적	16	180
전체 소화기 용량에 대한 위용적	9%	70%
소장용적	52	62
대장용적	112	36
전체소화기에 대한 장용적비	92%	30%
전체 소화기 용적	180	278

말과 소의 현저한 소화기관해부구조(anatomy) 및 기능(physiology)의 차이를 알 수 있을 것이다

즉 소와 같은 반추동물들은 소화기관의 전반 부분인 위들이 중요한 반면에 말과 같은 홀수 발굽동물(equus)에서는 소화기관의 후반부분인 대장(colon) 및 맹장(caecum)이 중요한

몫을 차지하고 있다 그러한 이유로 소, 염소, 양 등과 같은 반추동물을 “anterior fermenter” 불리며, 즉 섭취한 사료가 전위(rumen) 즉, 제 1위에서 반추를 통하여 잘게 저작되고 미생물의 작용에 의하여 미리 분해된 내용물이 다른 동물의 진위(4위)에 도달하여 그 곳에서 정상적으로 흡수가 일어나 영양분의 흡수 이용된다. “posterior fermenter” 라고 불리는 말의 경우에도 위에서 분해흡수가 안 일어나는 것은 아니지만 중요한 미생물학적 발효에 의한 영양분의 흡수는 소화기관의 뒤쪽인 대장과 맹장 부분에서 일어난다는 것이 중요한 차이중 하나일 것이다.

말의 소화생리를 이해하는 것보다 더 중요한 것은 말은 소와 같이 식물세포의 외벽을 구성하고 있는 섬유소(cellulose) 즉 섬유소(fibre)를 분해 시킬 수 있는 거대한 전위와 같은 발효조를 가지고 있지 않다는 것이다. 그러한 커다란 발효 조는 소의 건강에 전혀 영향을 미치지 않으면서 조악한 사료를 짧은 시간 내에 다량 섭취하여 분해, 소화시킬 수 있는 능력을 갖게 해준다는 의미에서 근본적인 차이점을 찾아야 할 것이다.

특히 말의 위 용량이 매우 작기 때문에 양질의 사료를 소량씩 주어야만 말의 소화생리에 가장 적합한 사양관리 방법이며 좋은 건강과 좋은 능력을 발휘할 수 있는 것이다.

이와 같이 사료를 계속적으로 소량씩 섭취하는 말의 습성은 수 억년의 역사를 가지며 발전을 하여, 거의 자연과 유사한 환경에서는 말은 일일 24시간 중 하루의 83% 정도의 시간을

먹는데 소모하고 있다.

현대에 들어와서 이러한 형태의 사료급여방법은 이러한 말의 특성을 충족시켜 줄 수 없는 경우가 허다하다. 그러나 그러한 원칙을 알고 지키려고 노력하는 것이 말로 하여금 최대한의 능력을 발휘하게 하는데 가장 중요한 요건이다.

말의 위 및 소화기관의 특징을 살펴보면,

1. 말은 한번 위에 도달한 내용물을 다시 저작할 수 있는 반추의 능력이나 위에서 미생물에 의한 섬유소 (cellulose)를 분해 (chewing the cud)할 수 없다.
2. 매우 허약한 말에서 위가 심하게 확장된 경우를 제외하고는 위에 들어 있는 내용물이 다시 입으로 올라올 수 없도록 유문 괄약근과 같은 해부학적인 특징을 가지고 있다.
3. 소와 비교하여 말은 섭취한 내용물이 입에서 대장까지 장을 통과하는 시간이 훨씬 단축된다.
4. 말은 초식동물이지만 구조적으로는 단위 동물인 사람과 비슷해서 소장과 대장에서 흡수되는 소화 과정을 거치지만 반추동물의 경우에는 대장에서보다는 전위를 포함한 위와 소장에서 이러한 흡수과정이 이루어진다.
5. 말은 반추동물의 전위와 같은 Cellulose를 분해할 수 있는 세균이나 그 외 미생물이 대장 (colon)과 맹장 (caecum)에 존재하므로 말은 소보다는 조약한 사료의 이용률이 근본적으로 낮다.
6. 단위동물인 말은 사료를 분해하는데 있어서 침이나 소화액이 중요한 역할을 하며 소장에서 흡수되지만, Cellulose는 소화기관의 끝 부분인 대장에서 분해되어 이용된다. 이와 반대로 앞에서 언급한 바와 같이 반추동물의 경우에는 거의 모든 양분이 4위에서 흡수되거나 소장에서 흡수될 수 있도록 분해 되어 4위를 떠난다.

중요한 것은 말의 능력저하와 건강을 해칠 수 있는 사료를 가지고도 소에게는 충분히 영양을 공급하면서 또한 높은 능력을 발휘할 수 있다. 다시 말하면 소에서 사용하는 급여체제를 가지고 말의 건강을 유지시키거나 능력을 발휘할 수 없으므로 소와 비교하여 사료를 급여하는 것은 근본부터 잘못된 사고인 것이다.

즉 소의 경우에는 짧은 시간에 많은 사료를 섭취할 수 있도록 급여하고 그 나머지 시간은 조용히 앉아서 충분한 휴식 및 반추를 할 수 있도록 하여 사료 내 섬유소 (cellulose)가 미생물에 의하여 완전히 분해 될 수 있도록 해주어야 한다. 이렇게 충분히 반추가 일어나야지만 cellulose가 미생물에 의해 분해되고, 3위나 4위 그리고 소장, 대장 등을 통과하면서 완전히 흡수될 수 있는 것이다.

정상적인 경우 사료가 1위내에 머무르는 시간은 평균 80시간일 경우 건 물량 (dry matter) 의 80%정도가 유용하게 이용될 수 있다. 정상적인 사료급여의 경우 소의 입에서 섭취된 사료가 분변으로 나올 때까지 대략 7~10일이 경과된 경우 정상적인 장의 기능이라 하겠다.

그러나 말의 경우에는 정상적인 장통과

시간이 2.5~3일 정도이며 사료의 종류나 성상에 따라서는 섭취 후 30~45분 후에 분변으로 나오는 것을 알 수 있다.

그러므로 말에 경우에는 다음과 같은 일반적인 결론에 도달 할 수 있다.

1. 말의 경우에는 어떠한 사료도 장시간 위에다 저장을 할 수 없으므로 다량의 사료를 한꺼번에 주는 것은 아무런 의미도 없고 위험한 행위이다. 그러므로 소량씩 자주 주어야 한다.
2. 소와 비교해서 월등하게 작은 위용적을 가지고 있으며, 미생물의 조성이나 양도 충분, 다양하지는 못하므로 항상 깨끗한 양질의 사료를 공급하여 주어야 한다. 결론적으로 말은 말에 필요한 사료를 공급 해주어야 한다. 현재 국내의 사료 급여 체계는 전문성을 바탕으로 한 것이 아니라, 주먹구구식 경험에 의한 것이므로 개에게 고양이사료를 급여하고 건강하기를 바라는 애견가들과 비슷한 것이다.

말에게 공급되는 사료의 성분을 화학적으로 분석해보면

1. 수분(water)
 2. 조섬유(cellulose or fibre)
 3. 단백질(protein)
 4. 탄수화물(carbohydrate)
 5. 불포화지방산(volatile fatty acids)
 6. 지방(fat)
 7. 광물질(minerals)
 8. 전해질(electrolytes)
- 이며, 이것을 섭취한 후에 배설되는 물질인

오줌, 땀, 분변과 소량의 침과 눈물이며, 정상적인 체온을 유지하기 위한 열 (energy)을 제외한 모든 성분이 말의 일상적인 유지 및 능력을 발휘할 수 있는 열원(energy source)으로 이용되는 것이다. 간단히 말하면 말 사료라 하는 것은 위의 1~8까지 성분이 들어있는 단미사료를 적절하게 배합한 것이다. 동물, 특히 말이 이와 같이 영양분이 필요할 것이라는 생각을 가진 것은 얼마 전의 일이다. 말 영양의 기술적이고 과학적인 진보는 결국 사료 속의 영양소를 정밀분석과 오랫동안의 사료급여 경험에서 얻어진 정보들을 비교해가면서 얻어진 것이라 할 수 있다.

지금은 어떠한 새로운 단미사료가 개발될지라도 가장 짧은 시간에 그 사료의 구성분을 알아낼 수가 있다. 그러므로 말의 나이, 체중, 성장속도, 임신여부, 비유여부, 육체적인 능력 발휘 그리고 어떤 운동을 하느냐에 따라 각기 가장 적합한 사료의 배합을 구해내어 급여 할 수 있다.

항상 최고의 신체적 능력이 발휘해지기를 원하는 경마, 장애물 등의 경기에서는 각각의 마필에게 요구되는 영양분이 정확하게 공급되어야 하는 것이다.

그리고 사료를 배합하는데 있어서는 충분한 영양소를 가장 경제적인 가격으로 공급할 수 있는 “a least cost”의 원칙에 입각하여 정해야 한다.

말의 사료급여는 다른 경제동물과는 전혀 다른 관점에서 이루어져야 한다. 과다하게 급여된 사료, 역시 말에게 있어서는 심각한 건강상의

손실 및 능력저하의 직접적인 원인이 될 수도 있다. 즉 과식에 의하여 다리를 저는 Founder, Tying-up, Colic 등의 질병이나 능력저하 현상은 말의 일일요구량을 초과하는 사양관리를 했을 때 생기는 전형적인 현상들이다.

그와 더불어 특히 광물질은 동물체내에 3~5%정도밖에 차지하지 않는 무기 영양소(inorganic nutrients)이지만 골격을 형성하고 산-염기 균형유지, 삼투압의 유지, 빈혈방지, 식욕증진등의 중요한 기능을 담당하고 있다.

광물질에는 대체적으로 major mineral과 minor mineral로 구분하며 이것은 다시 필수, 준필수, 비필수 중독 등의 4종으로 구분된다. 지구상에는 100여가지의 원소가 분포되어 있으며 이중 유기물의 구성원소인 CHON만을 제외한 금속 원소들이 대개 생명유지를 위하여 필수적인 요소들이다.

동물체내에 분포되어 있는 광물질로 중요한 것은 30여가지가 있는데 갈슘이나 인산을 제외하고는 정량적으로 분석할 수 있는 정도의 적은양으로 존재한다. 이러한 광물질들은 비록 소량이 체내에 들어 있지만 모든 유기영양소가 체내에서 제대로 이용될 수 있도록 도와 줄뿐만 아니라 그들 자신의 고유한 역할을 담당하고 있다. 즉 골격 구성, 세포액의 투과성 조절, 신경과 근육간의 자극전달 체액의 산, 염기 및 삼투압 조절, 효소의 활성화, 혈액응고 조절 등의 다양한 기능을 담당하고 있다.

또한 광물질은 생체 내에서 다른 광물질과 특별한 상호작용을 가지고 흡수 이용을 돕거나

저해하는 교호 작용(interaction)을 가지고 있다.

즉 몰리브덴(Mo)과 구리(Cu)는 서로 길항작용의 관계를 가지며, 미량의 아제닌(As)은 셀레니움(Se)의 중독을 완화시키는 능력이 있으며, 구리(Cu)는 철분의 운반 및 흡수를 도와서 헤모글로빈의 합성을 촉진하며, 유황(S)과 몰리브덴(Mo)은 구리(Cu)체내 축적을 방해하며, 은(Ag), 수은(Hg) 구리 및 카드뮴(Cd)들은 셀레니움의 독성을 완화시키는 기능을 하며 갈슘의 적절한 공급은 아연(Zn)과 구리(Cu)사이에 길항 작용을 완화 시켜서 구리(Cu)의 부진한 흡수 이용에 의한 빈혈을 예방할 수 있도록 도와준다.

또한 광물질 상호간에 교호 작용뿐만 아니라 단백질, 지방, 비타민과도 긴밀한 상호작용을 하여 생명체 유지 및 최고의 기능을 유지하기 위해서 필수적인 역할을 담당하고 있다. 이러한 미네랄이 원활하게 공급되지 않으면 다양한 성장 및 발육지연 뿐만 아니라 성장한 말도 그 능력을 발휘할 수 없게 된다. 이러한 균형 있는 광물질공급을 위해서는 토양 역시 균형된 광물질의 조성이 이루어져 이곳에서 자라난 풀을 뜯어먹는 말이 사료를 통하여 원활하게 공급받을 수 있는 것이 가장 기본적인 것이다.

광물질에 관한 연구가 최근에 활발해지면서 지금까지 무시되거나 방치되었던 부분들이 차츰 그 중요성을 더해가며 종전의 설명 할 수 없었던 질병이나 병리적 증상들이 광물질의 연구를 통하여 명확하게 해석할 수 있는 기반

들을 마련하고 있다. 산업화에 들어서며 인간은 점점 더 많은 화학 비료를 초식동물인 말의 먹이를 생산하기 위하여 사용하고 있으며, 그럼으로 인하여 종전의 사료에 포함하고 있는 영양성분중 28% 이상의 광물질이나 비타민이 소실을 야기해, 다른 영양성분의 효율을 감소시키고 있다.

최근20년 동안 말의 사양관리에 대한 연구가 다양하게 진행되어, 주영양성분인 단백질, 지방, 탄수화물의 요구량도 새로이 정의되었으며, 이에 못지않게 광물질, 비타민의 요구량의 표준 역시 많은 변화를 가져왔다. 특히 광물질에 관한 연구는 지난 몇년 동안 급속히 발전을 하여, 종전의 경험을 완전히 뒤집는 연구들이 속출하고 있다. 이와 같이 광물질(minerals)중 다량광물질에 속하는 나트륨(Sodium), 염산(Chloride), 칼슘(Calcium), 인(Phosphorus), 철분(Iron), 마그네슘(Magnesium)과

황(Sulphur)과 같이 각기 말의 개인능력이나 운동량에 따라 요구량이 증가되는 광물질과 아연(Zinc), 구리(Copper), 몰리브덴(Molybdenum), 마그네슘(Magnesium), 코발트(Cobalt)나 요오드(Iodine)같이 운동량의 증감과 관계없이 거의 일정요구량을 급여하여야하는 미량광물질(tracemineral)로 구분되어진다. 이러한 미량광물질의 이해부족으로 인하여 종종 광물질 과량 투여로 인한 부작용, 중독증 그리고 심지어는 이와 상호작용을 하는 다른 광물질과 비타민의 결핍증상마저도 초래를 하고 있다.

그러므로 인하여 능력향상이 아니라 오히려 능력저하의 역효과를 초래하였다.

광물질(minerals)의 기능 효과 결핍증이나 과다증을 이것이 경주능력의 어떠한 영향을 미치는지에 관한 자세한 내용은 다음 호에 자세히 안내하여 드립니다. **대수**

