

1. 말 소화장기의 특성 및 발달

말은 비반추초식가축이면서 단위동물이다. 초자원을 바탕으로 진화해 오면서 대장이 잘 발달되어 반추동물처럼 조사료를 주 에너지원으로 이용할 수 있다. 하지만 해부학적으로는 단위동물이기 때문에 반추동물과는 매우 다른 영양학적 특성을 가지고 있다. 반추동물인 소와 비슷하게 조사료를 에너지원으로 이용하지만, 영양학적 특성은 매우 다르다. 예를 들어 반추위의 미생물은 그 자체가 반추동물에 좋은 단백질원이 되지만 말 대장에 존재하는 미생물은 단백질 공급원으로써 큰 역할을 하지 못한다. 소화 장기의 다양한 특이성 때문에 곡류사료와 조사료 둘 다를 조화롭게 이용해서 성장 단계별 에너지 및 영양소 요구량을 설정하는 것이 어려우며, 이를 조화롭게 맞추지 못할 경우에는 다양한 영양학적 장애가 발생한다.

말 소화기관의 크기는 성장단계뿐만 아니라 말의 활동에 의해서도 영향을 받는다. 위는 상대적으로 작아 한 번에 많은 양의 사료를 섭취하지 못하고 여러 번에 나눠 지속적으로 섭취한다. 따라서 하루에 여러 번 사료를 급여하는 것이 중요하다. 소장은 다른 동물에 비해 길이가 짧아 소화내용물의 통과시간이 빠르기 때문에, 소화 흡수할 수 있는 기회가 상대적으로 줄어든다. 하지만 소장에서 소화 흡수되지 못한 영양소는 대장으로 유입되어 미생물에 의해 이용된다. 대장은 사료 종류에 따라 크기가 다르며 나이에 따라 지속적으로 크기가 증가한다.

이러한 대장의 발달은 나이가 많을수록 조사료에 대한 의존도가 높다는 것을 의미한다. 따라서 적절한 소화 장기의 발달과 정상적인 소화 기능을 유지하기 위해서는 반드시 양질의 조사료를 적정량 급여해야 된다. 말 사양관리에 앞서 소화 장기를 이해하면, 사료의 선택뿐만 아니라 적절한 영양소 공급을 하는데도 도움이 된다.

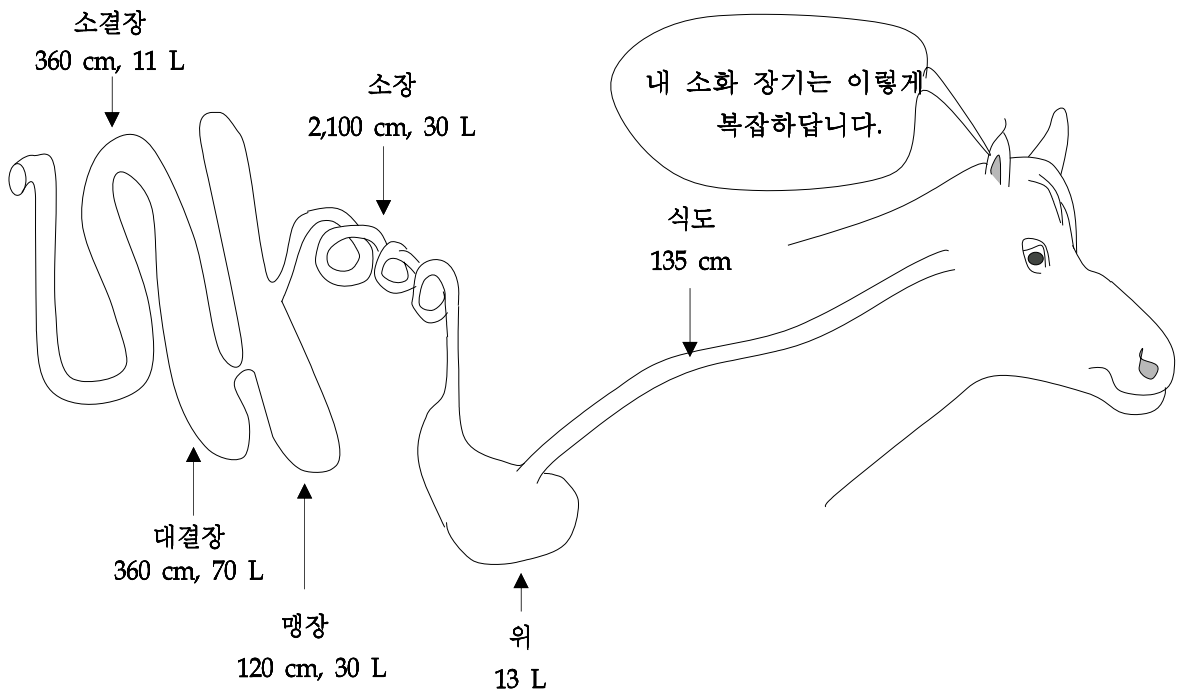


그림 1. 말(500kg) 소화기관 개략도

소화 장기의 각 부분에서 소화내용물(섭취한 사료)이 머무르는 동안 소화기관 분비물과 혼합하게 되고, 소화효소에 의한 분해, 분해산물의 흡수, 미생물에 의한 나머지 소화물의 발효, 발효산물의 흡수 등 복잡한 과정이 일어난다. 소화 장기에서 소화물의 통과시간은 장기의 서로 다른 특성상 여러 가지 요인에 영향을 받는다. 소장에서 장 내용물의 통과속도는 사료의 형태에 따라 다양하게 나타난다. 건초는 통과속도를 지연시키나 방목지에서는 통과속도가 증가되는데, 그 이유는 운동과 관련이 깊은 것으로 알려져 있다. 조사료는 미생물에 의한 섬유소의 분해 및 발효를 위해 대장에서 상당 시간 동안 머무르게 된다. 그러나 같은 입자 크기의 조사료를 섭취하더라도 말의 대장에서 머무르는 시간은 반추동물의 반추위에서 머무르는 시간보다 상대적으로 짧다.

표 5-1 말 소화기관의 크기 및 특성(500 kg 성마 기준)

| 구 분 | 크 기 | 특 성 |
|-----|----------------|--|
| 입 | | <ul style="list-style-type: none"> - 턱은 수직과 측면으로 모두 움직일 수 있음 - 타액에는 효소가 들어있지 않음 - 타액은 하루 약 3.8 L 정도 분비 |
| 식도 | 135 cm | <ul style="list-style-type: none"> - 목 왼쪽에 위치 - 입에서 위쪽으로만 연동운동이 일어나서 말은 구토하기가 매우 어려움 |
| 위 | 13 L | <ul style="list-style-type: none"> - 다른 동물에 비해 크기가 작기 때문에 사료를 한번에 조금씩 여러 번 나누어 급여해야 함 - 다른 동물처럼 위 근육운동이 강하게 일어나지 않아 사료를 섭취하면 층층이 쌓여 소화기 질병이 발생하기 쉬움 - 유문부와 기저부의 pH가 달라 농후사료를 다량 급여할 경우 발효에 의한 gas 발생으로 산통 가능성 |
| 소장 | 2,100 cm, 45 L | <ul style="list-style-type: none"> - 다른 동물에 비해 길이가 짧음 - 담낭이 없기 때문에 담즙은 혈액을 통하여 십이지장으로 직접 분비됨 - 섬유소 이외의 영양소 소화흡수 장소 |
| 대장 | | <ul style="list-style-type: none"> - 맹장, 대결장, 소결장 및 직장으로 구분됨 |
| 맹장 | 120 cm, 30 L | <ul style="list-style-type: none"> - 반추위와 같이 대부분 미생물이 존재하고 있어 섬유소 등을 분해 휘발성지방산을 생산하여 공급 - 미생물에 의한 수용성비타민 합성 - 미생물에 의한 단백질의 합성 |
| 대결장 | 360 cm, 70 L | <ul style="list-style-type: none"> - 맹장의 기능과 같음 |
| 소결장 | 360 cm, 11 L | <ul style="list-style-type: none"> - 수분흡수 |