KHIS
말산업 표준화 매뉴얼
시리즈 - 05

Korea Horse Industry Standard

승용마 영양과 사양관리

한국마사회

승용마 영양과 사양관리 표준화 매뉴얼

승용마 영양과 사양관리 표준화 매뉴얼

초판 1쇄 발행 / 2016년 9월 30일
초판 2쇄 발행 / 2017년 2월 10일

저작권자 / 한국마사회
발행인 / 한국마사회
편집 · 디자인 · 제작 / 대한미디어

ISBN 978-89-5654-454-0 03490
비매품

승용마 영양과 사양관리 표준화 매뉴얼

KHIS

Korea Horse Industry Standard

한국마사회

발간사

2011년 말산업육성법이 제정 · 시행된 이래로 우리나라 말산업은 생산에서 육성 · 유통 · 이용 등 제 분야의 체계 정립, 전문인력 양성 및 자격검정, 승마시설 운영 기준 마련과 관련 보험제도 도입 추진 등 다각적인 성장을 도모해 왔습니다.

그러나 말산업의 건전한 발전 기반을 조성하고 경쟁력을 강화하여 농어촌의 경제 활성화와 국민의 삶의 질 향상에 이바지하기 위해서는 무엇보다도 지속 성장과 효율적인 발전을 공고히 할 체계 구축이 중요합니다.

이를 위해 말산업육성전담기관인 한국마사회를 주축으로 말산업의 건전 발전 생태계 조성을 위한 표준화 플랫폼 구축을 추진하고 있습니다. 이의 일환으로 말의 라이프 사이클 단계별 활용과정에 필요한 표준 정보를 제공하고, 각 분야별로 산재되어 있는 지식을 통합하여 말산업의 기준을 정립, 보급하고자 표준화된 매뉴얼을 개발하고 있습니다.

그 시작으로 2016년에는 말산업 용어집을 포함하여 생산, 육성 · 조련, 유통, 이용 분야 등에 8종을 발간하였으며 앞으로 점차 확대해 나가고자 합니다.

국내 처음으로 말산업육성전담기관인 한국마사회 주도로 추진되는 표준 매뉴얼 개발 취지에 공감한 각 분야 전문가 분들이 적극 참여해 주셨습니다. 이 기회를 빌려 진심으로 감사의 말씀을 드립니다. 앞으로 계속적인 보완을 통해 우리나라의 표준을 넘어 동북아시아 말산업의 표준이 될 수 있도록 말산업 관계자 여러분의 적극적인 관심과 참여를 당부드립니다.

또한 매뉴얼을 활용하는 모든 분들이 쉽고 편하게 말산업을 이해하는데 도움이 되고, 말산업이 지속 가능한 성장 산업으로서 발전해 나갈 수 있는 기반 마련에 조금이나마 보탬이 되기를 바랍니다.

한국마사회장 이양호 이양호

목차

[일러두기]

이 매뉴얼은 승용마의 영양과 사양관리에 대한 기초적인 지식부터 현장에서 활용할 수 있는 실용적인 급여 가이드까지의 전반적인 내용을 수록하였습니다. 가능한 한 목장 및 승마장에서 말을 관리하는 모든 분들이 쉽게 이해하고 적용할 수 있도록 설명하려고 노력했습니다.

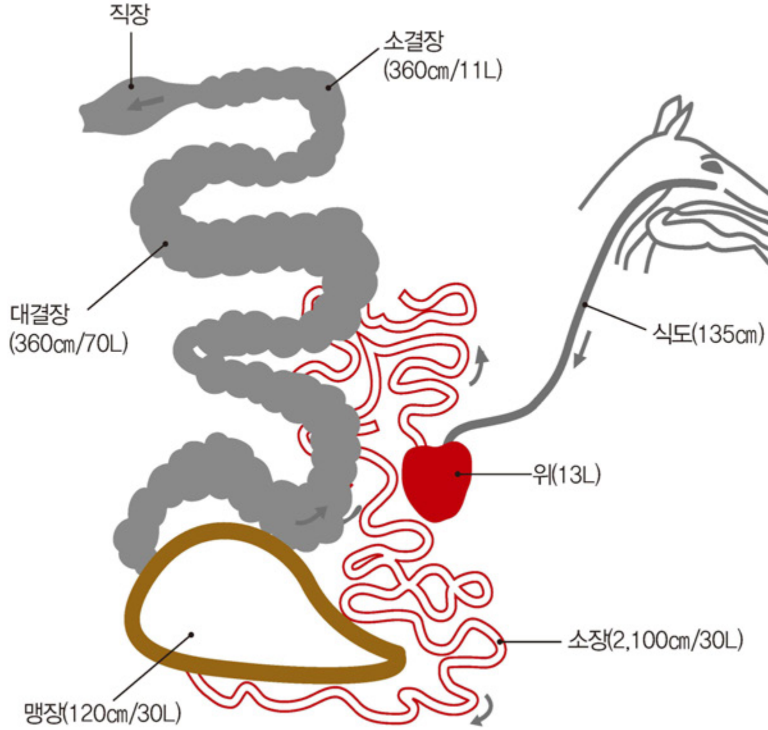
말은 집단 관리의 성격보다는 개체별 관리에 중점을 두어야 하기 때문에 이 매뉴얼이 모든 말에게 적용될 수는 없다는 점을 이해하시고 기본 참고자료로 활용하시기 바랍니다. 이 매뉴얼을 바탕으로 우리나라 실정에 맞는 사양관리 시스템을 구축하는데 도움이 되었으면 하는 바람입니다.

알아두기 꼭 알아야 할 주의사항 및 팁

Ⅰ부. 말 소화기관의 특성과 소화

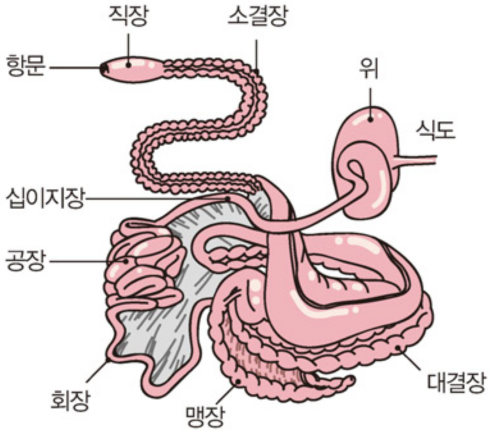
말을 건강하게 사육하기 위한 영양과 사양관리에 대해 알아보기에 앞서,
말의 소화기관과 소화의 원리에 대해 이해하는 것이 중요하다.
말의 소화기별 특징에 대해 알아본다.

1. 말 소화기관의 구조 및 크기



[말의 소화기관(500㎏ 성마 기준)]

- 구조: 소화기관이 연결된 순서는 식도, 위, 소장, 맹장, 대결장, 소결장 및 직장 순으로 되어 있음
- 크기: 500㎏ 성마 기준으로 할 때 각 소화장기의 용적은 그림에서 제시한 바와 같음



[말의 소화기관]

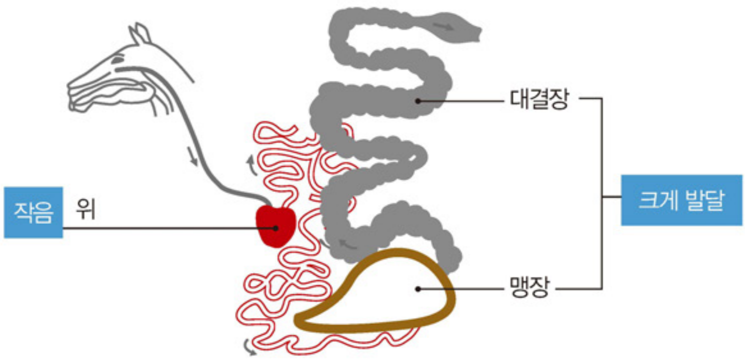
2. 말 소화기관의 특성

1) 말 소화기관의 특성

- 타액: 타액은 하루 약 38L 정도 분비되며, 타액에는 아밀라아제 소화효소가 거의 들어 있지 않음
- 근육판: 위 분문(위 식도 쪽 입구)에는 역류를 방지하는 근육판(주름)이 존재하여 구토를 할 수 없음
- 담낭: 말은 담낭이 없어서 담즙은 저장되지 않고 간에서 담관을 통해 직접 십이지장으로 흘러감
- 용적: 반추동물에 비해 위의 용적은 작고, 소장 길이는 짧으며, 풀을 소화할 수 있게 대장이 잘 발달해 있음
- 대결장은 용적이 크고, 중복 U자형으로 만곡이 많으며, 직경의 변화가 심해 장 내용물이 정체되기 쉬워 산통이 잘 발생함
- 맹장과 대결장은 미생물에 의한 섬유소의 분해와 발효, 휘발성 지방산 생산과 흡수 및 수용성 비타민 합성 기능이 있음

알아두기

- **반추동물**이란? 한 번 삼킨 먹이를 게워내어 다시 씹어 먹는 특성을 가진 동물로, 위가 네 개의 방으로 나뉘어 있다. 기린, 사슴, 소, 양, 낙타 따위가 이에 속한다. 되새김 동물, 되새김질 동물, 새김질 동물이라고도 한다.



[소화기관의 특성]

말의 위는 돼지와 소에 비해 매우 작은데, 반대로 맹장과 대장은 대단히 큰 것이 특징이다. 특히 대장은 전체 소화기관의 45%에 해당할 만큼 큰 용적을 차지한다.

[타 동물과의 소화기관 비교]

소화장기	돼지	말	소
위	30%	9%	71%
소장	33%	30%	19%
맹장	7%	16%	3%
대장	30%	45%	7%
총용량	27L	211L	356L

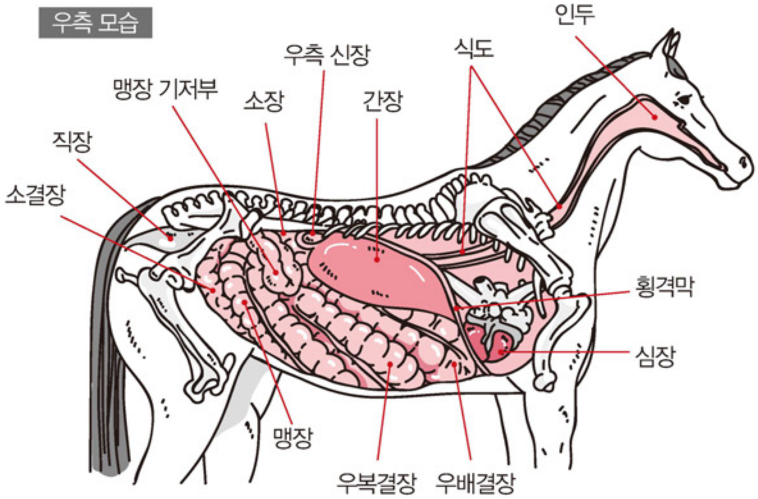
2) 말의 복강

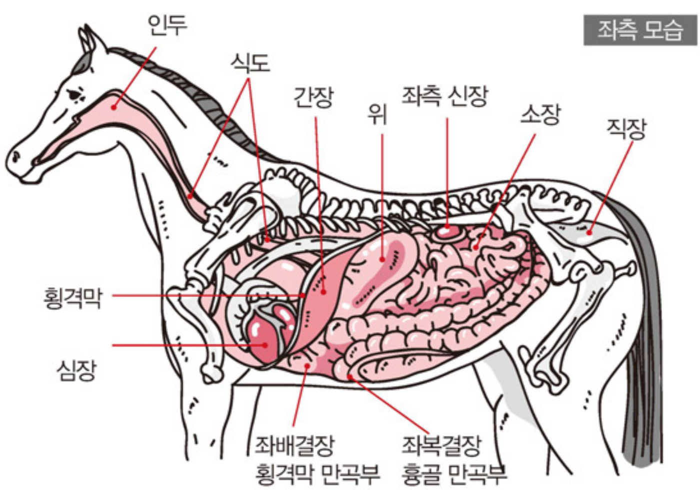
말의 복강은 공간이 넓지 않은데, 복강 안에 장기들이 빼곡히 들어차 있다. 좌측 복강과 우측 복강의 특징은 다음과 같다.

- 좌측 복강: 대결장이 대부분을 차지. 대결장은 횡격막 만곡부, 흉골 만곡부, 골반 만곡부 등 구부러지는 부분이 많아 수분섭취량이 부족하면 장 내용물이 잘 흐르지 못해

변비, 산통이 발생함

- 우측 복강: 좌측 복강과 마찬가지로 우배결장, 우복결장 그리고 맹장이 대부분을 차지하고 있음. 맹장과 대결장은 섬유소성 조사료를 소화하기 위해 크게 발달함

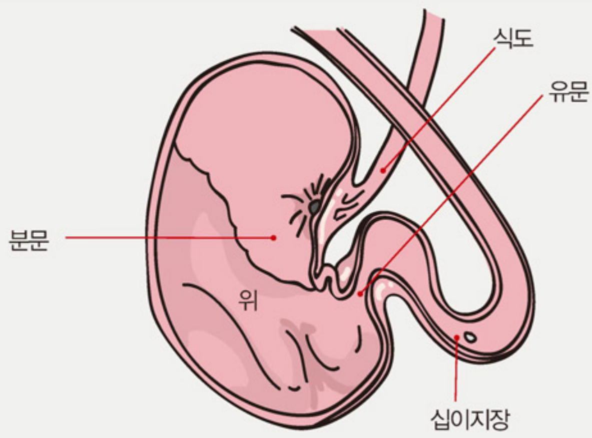




[말의 소화기관]

1. 위의 특성

말의 위는 다른 동물에 비해 크기가 작기 때문에 사료를 조금씩 여러 번 나누어 섭취해야 한다. 위 분문(위 식도 쪽 입구)에는 역류를 방지하는 근육판이 있어 구토를 할 수 없는 것이 특징이다.



위 분문 괄약근: 위 내용물이 식도로 역류하는 것을 방지

위 크기가 작아 사료를 조금씩 여러 번 나누어 섭취해야 함

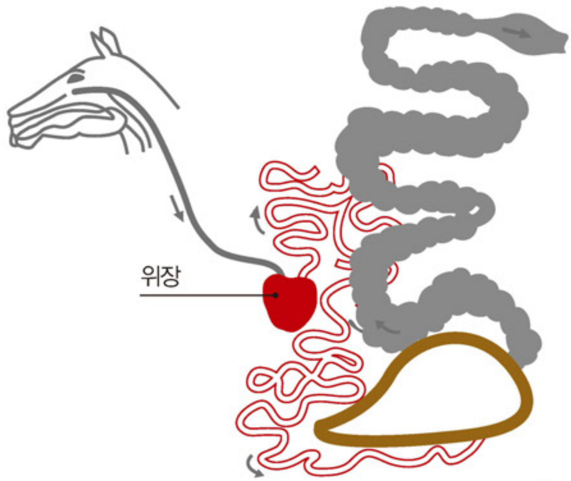
농후사료 다량 급여 → 산통(배앓이) 발생 가능성이 높음

[말이 구토를 할 수 없는 이유]

2. 위에서의 소화

- 섭취한 소화물이 위에서 잘 섞이지 않고 먼저 섭취한 사료 순서로 층을 이뤄 쌓임
- 위산이 분비되는 유문부의 위 내용물은 강산성(pH 1.5~2)을 보이나, 기저부의 위 내용물은 약산성(pH 4~5)의 특징을 보임

- 내용물이 위벽을 자극하면 위벽에서 위산(염산)과 단백질 분해효소 펩신(pepsin)의 전구물질인 펩시노겐(pepsinogen)을 분비함
- 말 위에서의 비정상적인 발효는 농후사료(곡류)를 다량 급여할 때 주로 나타남
- 건초 등 조사료는 위산의 분비를 자극하여 위 내용물의 pH를 낮춰 미생물의 비정상적인 발효를 억제함으로써 고창증을 예방함
- 농후사료를 다량 급여하면 위궤양이 발생하는데, 이를 치료하기 위해서는 농후사료의 급여 비율을 낮추고, 건초 등 조사료를 적절히 급여하며, 사료는 하루에 3회 이상 나누어 급여하는 것이 좋음



농후사료를 많이 섭취하면 사료가
아래부터 여러 겹 쌓임.
위쪽에 쌓인 사료는 위산이 섞이지 않아
발효되어 가스가 발생하면서
위가 팽창하여 산통(배앓이) 발생

위가 작기 때문에
사료는 하루 3회 이상
나누어 공급하는 것이 좋음

1. 소장의 구조 및 특성

소장은 십이지장(위와 접해 있는 부분), 공장(십이지장과 회장 사이), 회장(맹장과 접해 있는 부분)의 세 부분으로 구성되어 있다.

- 소장: 전체 길이는 마종 및 크기에 따라 20~27m이고, 용량은 약 55~70L임. 그 중 십이지장의 길이는 약 1m이며, S자 모양으로 휘어져 있고, 담관이 연결되어 있음. 소장은 소화기관이면서 아미노산, 지방산, 무기물, 비타민, 수분 등 대부분 영양소를 혈류로 흡수하는 곳이기도 함
- 공장: 길이는 약 20m, 뒤쪽에 1~1.5m의 회장이 연결되어 있음. 공장과 회장은 말의 좌복부에 있는데, 복강 내에서 움직임의 폭이 큼
- 담낭: 말은 담낭이 없어 담즙 저장이 안 되므로 간에서 생성된 담즙은 수시로 담관을 통해 직접 십이지장으로 분비되어 지방을 소화시키는 역할을 함

알아두기

- **면역글로불린**: 초유에 함유된 면역글로불린은 어미 말의 면역 항체를 망아지에게 전달하여 망아지에게 면역능력을 부여하기 위한 것인데, 갓 태어난 망아지의 경우 초유에 함유되어 있는 면역글로불린은 장에서 소화 · 분해되지 않고 그대로 흡수되어 망아지의 면역항체를 유지한다. 그러나 생후 2~3일이 지나면 면역글로불린도 소장에서 일반 단백질처럼 아미노산으로 분해되어 흡수되기 때문에 면역기능이 감소한다. 따라서 망아지가 태어나면 곧바로 어미 말의 초유를 빨도록 해야 초유의 항체를 많이 받아들일 수 있다.

갓 태어난 망아지

초유의 면역항체가 장에서 흡수되어 망아지의 면역력 생성

생후 하루가 지나면 단백질 분해효소 생성

↓

소장에서 항체가 분해되어 면역기능 저하

↓

태어난 직후에 젖을 빨려 항체를 흡수하도록 해야 함

2. 소장에서의 소화

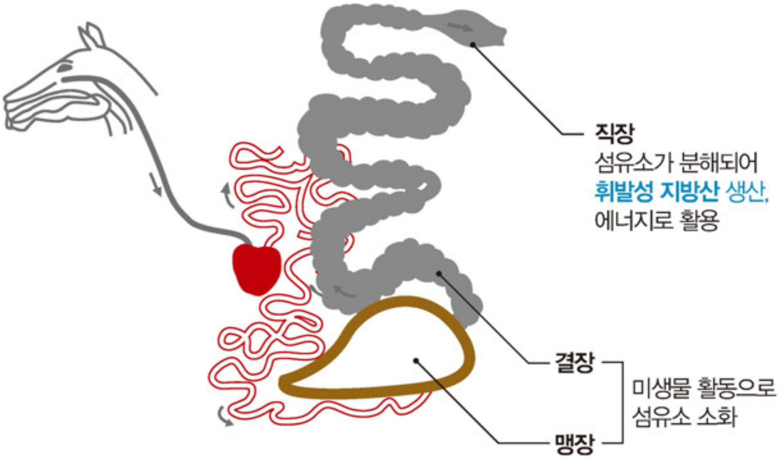
- 위에서 부분적으로 소화된 곡류사료(농후사료)는 대부분 소장에서 소화되어 흡수되나, 섬유질 사료는 소장에서 소화되지 않고 대장으로 내려감
- 소장에서 곡류사료의 소화를 위해서 췌장에서 소화효소가 함유된 췌장즙이 분비되고, 소장의 운동에 의해 사료 내용물과 잘 섞여 소화를 시키는데, 장운동에 의한 물리적 소화와 효소에 의한 화학적 소화가 동시에 일어남
- 담즙은 위에서 내려온 산성성분의 사료 내용물을 알칼리 성분으로 전환하고 지방성분의 소화흡수 작용을 도와줌

[말의 소화에 작용하는 효소]

소화효소	소화작용 대상	분해 산물
단백질 소화효소 펩신 트립신 카이모트립신	단백질 단백질, 펩티드 단백질, 펩티드	펩티드 펩티드, 아미노산 펩티드, 아미노산
탄수화물 소화효소 아밀라아제 말타아제 락타아제 수크라아제	전분 맥아당 유당 자당	덱스트린, 맥아당 포도당 포도당, 갈락토오스 포도당, 과당
지방효소 리파아제	중성지방	글리세롤, 지방산

1. 대장의 특성

- 대장은 맹장, 결장, 직장으로 구분되며, 미생물 활동에 의한 소화는 대부분 맹장과 결장에서 일어남
- 미생물에 의한 발효과정을 통해 섬유소를 분해하며, 이때 생산된 휘발성 지방산(초산, 프로피온산, 부티르산)을 장에서 흡수하여 에너지로 이용함



2. 대장에서의 소화

- 조사료 위주로 급여하면 대장에서 섬유소 분해 미생물의 활성이 높고, 곡류사료를 다량 급여하면 소장에서 모두 소화되지 못하고 대장으로 유입됨
- 대장에서는 곡류사료 중의 전분을 분해하기 위한 특정 미생물(lactobacilli 또는 streptococci) 활성이 증가하는데, 이 미생물은 장내에서 젖산을 많이 생산하여 대장 내용물을 급격히 산성화시키기 때문에 배앓이나 제엽염 발생의 원인이 됨

곡물사료 다량 급여 — **바람직하지 않음**

소장에서 다 소화하지 못함

↓

대장으로 전분이 유입됨

↓

비정상적으로 젖산 생산 미생물의 활성 증가

↓

산통(배앓이), 제엽염

알아두기

- **조사료**: '풀사료'라고도 하며 방목 초지, 청예사료, 건초, 헤일리지 등 식물체의 섬유소가 주된 사료

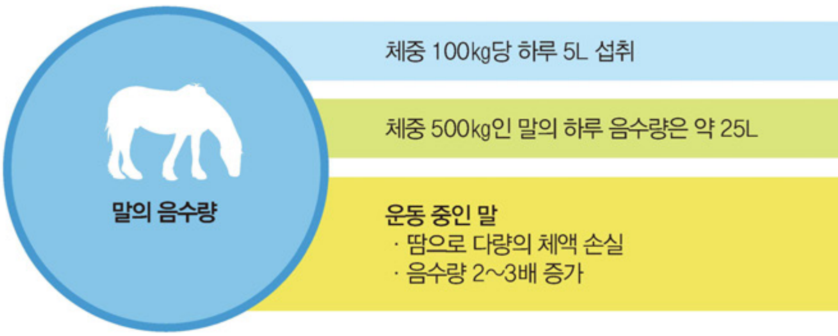
승용마 영양과
사양관리
표준화 매뉴얼

Ⅱ부. 영양소와 대사

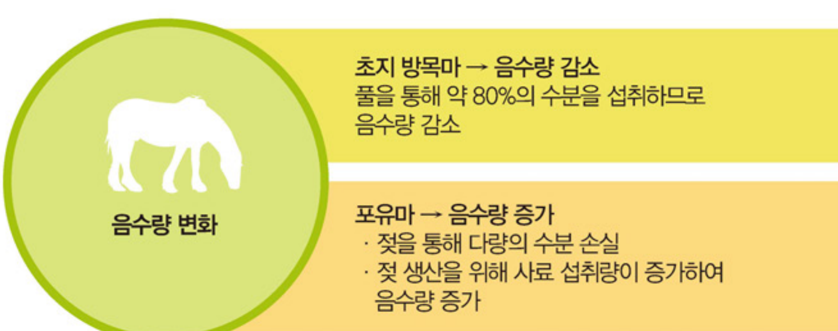
말의 사양관리에 필요한 각 영양소의 특성과 기능, 결핍증에 대해 알아보자.

1. 물의 필요 및 음수량

어린 망아지의 몸은 체수분이 70%, 성마가 되면 65% 정도 된다. 말은 하루에 자기 체중의 2~2.5%의 사료(마른 무게 기준)를 섭취하므로 500kg의 말인 경우 10~12.5kg의 사료를 섭취하고, 하루 음수량은 대략 25~30L 내외로 체중 100kg당 5L의 물을 섭취한다.

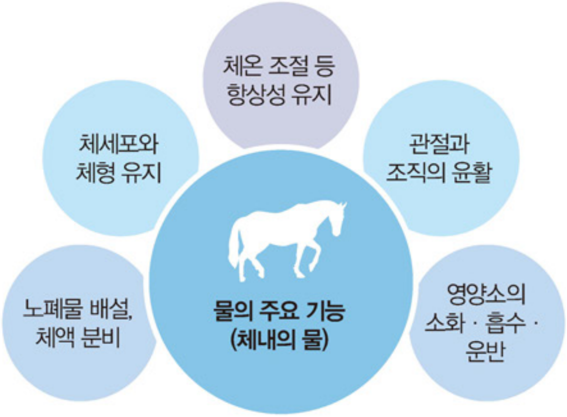


- 방목 초지에 있는 풀은 다량의 수분을 함유하고 있기 때문에 방목 중인 말은 목초 섭취를 통해 80% 정도의 수분을 얻을 수 있음
- 망아지가 딸린 포유마는 젖을 통해 다량의 수분이 손실되고, 젖 생산을 위해 사료 섭취량이 증가하기 때문에 음수량도 증가함
- 운동 중인 말은 땀으로 다량의 체액이 손실되기 때문에 운동하지 않는 말에 비해 음수량이 2~3배 증가함



2. 물의 기능

물의 주요 기능은 체내 생화학 반응과 용매 역할, 영양소의 소화 · 흡수 · 운송, 노폐물 배설 및 체액 분비, 체온 조절 등 항상성 유지, 관절과 조직의 윤활 작용 그리고 체세포와 체형을 유지하는 등 여러 가지 기능을 가지고 있다.



3. 물 결핍 현상

물 공급이 부족하면 사료 섭취량이 감소하고, 성장률 저하 등 생산성 감소, 맥박과 호흡수 증가, 체온 조절기능 상실, 신경과민과 근육운동 곤란 그리고 심하게 물이 부족할 경우에는 산통에 걸리거나 쇼크로 말이 죽을 수도 있다.

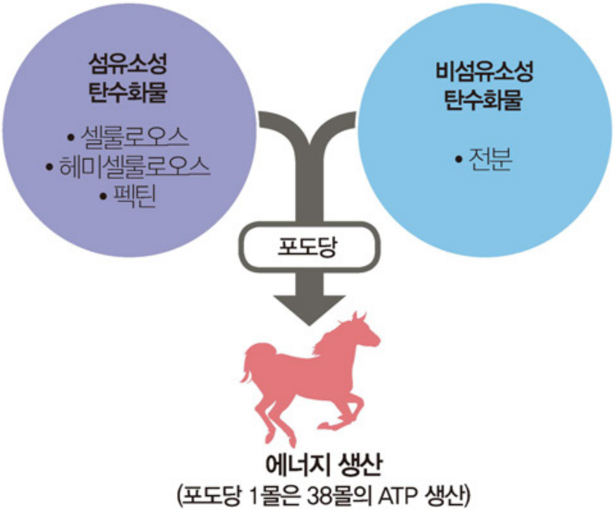
1. 탄수화물의 기능

탄수화물의 주요 기능은 에너지 생산이며, 그 밖에도 뼈, 연골, 피부 등의 결체조직, 유전정보를 전달하는 DNA와 RNA, 혈액응고를 방지해주는 헤파린(heparin)의 구성성분이다.

식물체의 목질부에 함유되어 있는 리그닌은 소화시키기 어렵고, 다른 영양소의 소화를 어렵게 하기 때문에 영양소로 분류되지 않는다. 포도당은 각 조직세포에서 분해과정을 거쳐 에너지(ATP)를 생산한다.

▸ **탄수화물의 구분**

- 섬유소성 탄수화물(식물체의 세포벽 구성물질): 셀룰로오스, 헤미셀룰로오스, 펙틴 등
- 비섬유소성 탄수화물(곡류): 전분



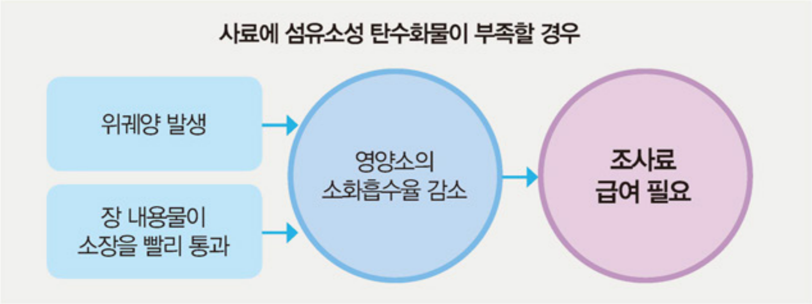
▸ **대표적인 탄수화물 사료**

- 섬유소성 탄수화물: 티모시
- 비섬유소성 탄수화물: 옥수수

섬유소성 탄수화물
티모시

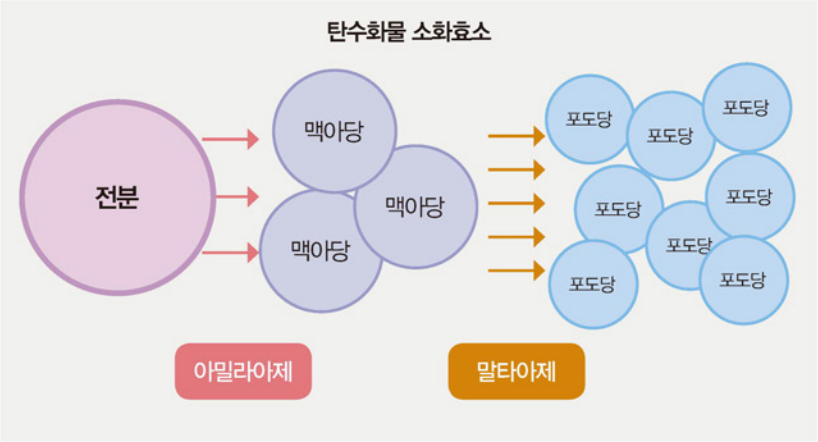
비섬유소성 탄수화물
옥수수

- 사료 중 섬유소성 탄수화물이 부족하면 위궤양이 발생하며, 장 내용물의 소장 통과속도가 빨라져 영양소의 소화흡수율이 감소하므로 조사료를 다량 급여해야 함



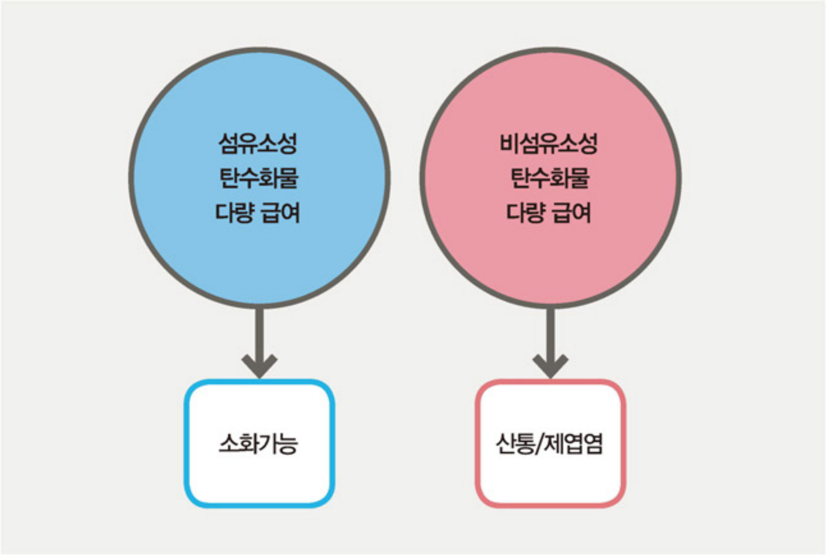
2. 탄수화물의 소화

- 비섬유소성 탄수화물은 췌장에서 분비되는 소화효소인 아밀라아제에 의해 다당류인 덱스트린 또는 이당류인 맥아당으로 분해됨
- 맥아당은 소장 소화효소인 말타아제에 의해 단당류인 포도당으로 분해되어 흡수됨
- 말 젖에 함유된 유당은 소장에서 분비하는 락타아제에 의해 포도당과 갈락토오스로 분해되어 흡수됨



3. 다량의 전분질(곡류) 사료 급여 ⇒ 산통의 원인

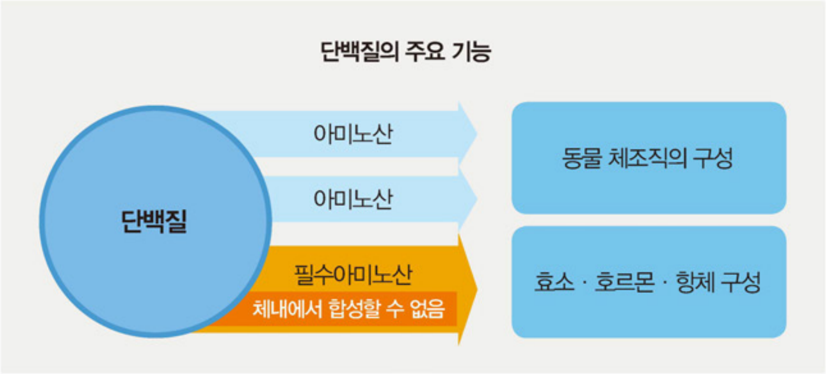
- 말은 조사료를 잘 소화할 수 있도록 대장이 발달해 있어 건초 같은 섬유소성 탄수화물은 다량 급여해도 문제가 되지 않음. 그러나 비섬유소성(전분) 탄수화물, 즉 곡류사료를 다량 급여하면 소장에서 전부 소화 · 흡수되지 못하고 대장으로 흘러감
- 대장으로 유입된 전분은 젖산 생산 미생물의 활성으로 인해 젖산발효에 의한 젖산이 다량 생산되어 장 내용물의 pH가 떨어짐. 그러면 장 내용물이 산성으로 변하면서 정상적인 장내 미생물이 사멸하여 산통(배앓이)이 발생할 수 있으며, 심하면 제엽염 발생의 원인이 되기도 함
- 그러므로 말의 사료는 조사료 위주의 사양관리를 해야 하며, 곡류사료(농후사료)는 조사료에 비해 적게 급여하고, 여러 차례로 나누어 급여하는 것이 바람직함



1. 단백질의 기능

모든 동물의 체조직은 단백질로 구성되어 있으며, 소화효소를 포함한 각종 효소, 호르몬, 항체도 단백질로 되어 있다.

- **효소 반응**: 소화효소, 세포 내 모든 화학반응 촉매효소 등
- **물질 운반**: 헤모글로빈(산소 운반), 지질단백(혈중 지질 운반) 등
- **동물체 구조**: 콜라겐(건, 연골), 엘라스틴(인대), 케라틴(털, 발굽) 등
- **근육 수축**: 액틴, 미오신(골격근 수축)
- **면역**: 면역글로불린(항체)
- **호르몬**: 인슐린(혈당 조절), 성장호르몬(성장 촉진) 등
- **영양소**: 카세인(마유 단백질)

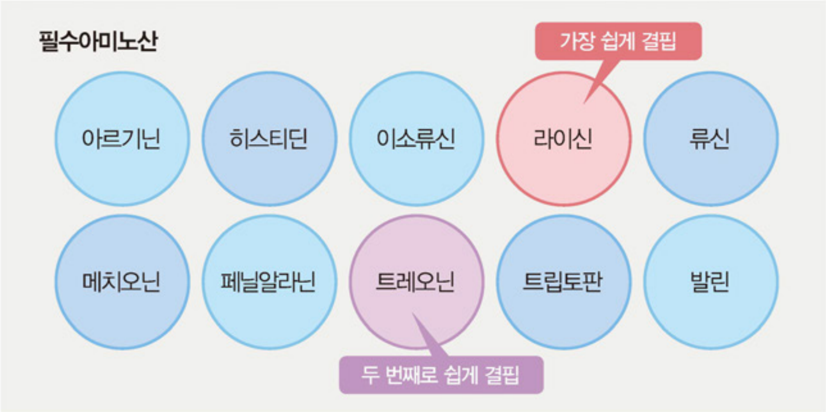


2. 필수아미노산의 종류

단백질은 기본적으로 20여 종의 아마노산으로 구성되며, 체내에서 합성할 수 없거나 합성량이 부족하여 사료를 통해 공급받아야 하는데, 그것이 필수아미노산이다.

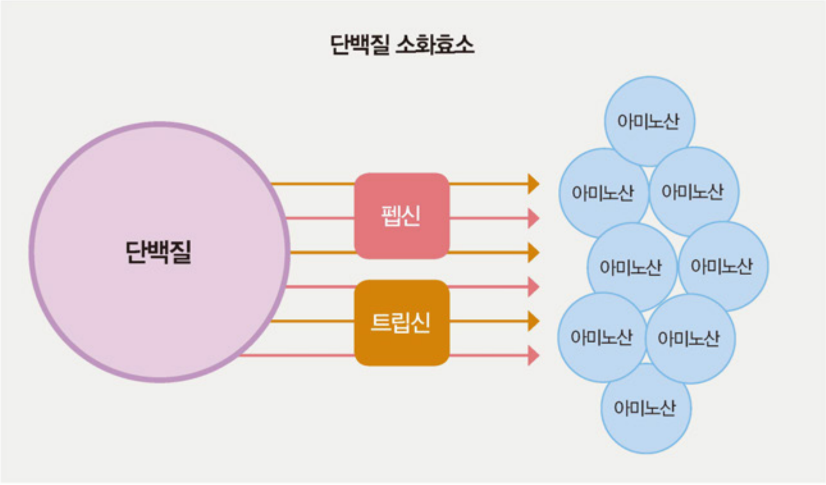
- **필수아미노산**: 아르기닌(arginine), 히스티딘(histidine), 이소류신(isoleucine), 류신(leucine), 라이신(lysine), 메치오닌(methionine), 페닐알라닌(phenylalanine), 트레오닌(threonine), 트립토판(tryptophan), 발린(valine) 등 10종이 있음

- 필수아미노산 중 가장 부족해지기 쉬운 아미노산을 제1 제한아미노산, 두 번째로 부족해지기 쉬운 아미노산을 제2 제한아미노산이라고 함
- 말이 섭취하는 일반적인 곡류사료와 조사료에서 제1 제한아미노산은 라이신이고 제2 제한아미노산은 트레오닌임



3. 단백질의 소화

단백질은 펩신, 트립신, 카이모트립신에 의해 펩티드와 아미노산으로 분해되어 흡수된다.



4. 단백질 필요량

조단백질과 라이신이 가장 많이 필요한 시기는 망아지에게 젖을 주는 시기이고, 그 다음으로 빠르게 성장하는 육성마, 훈련하는 운동마 등도 조단백질과 라이신이 많이 요구된다. 말의 단백질과 라이신의 하루 요구량은 다음 표와 같다.

[말의 단백질과 라이신 1일 요구량]

(체중 500㎏ 성마 기준, 자료: NRC, 2009)

구분		조단백질(g)	라이신(g)
성마	비운동마	630	27.1
	운동마(중간)	768	33.0
임신마	5개월	685	29.5
	10개월	841	36.2
포유마	1개월	1,535	84.8
	4개월	1,330	71.2
육성마	6개월령	676	29.1
	12개월령	846	36.4
	18개월령	799	34.4
	24개월령(비운동)	770	33.1
	24개월령(중간운동)	888	38.2

5. 사료 중 단백질 함량

대두 또는 알팔파 같은 두과 작물은 화본과 작물에 비해 단백질 함량이 높고, 라이신 등 필수아미노산 조성도 양호하다.

일반적으로 화본과 목초나 곡류에는 제1 제한아미노산인 라이신 함량이 부족하기 때문에 두과인 대두박이나 알팔파를 통해 이러한 영양성분을 보충해야 한다.

[사료 종류별 조단백질과 라이신 함량]

구분		조단백질 함량(%, 내외)	라이신 함량(%, 내외)
곡류사료	옥수수	9	0.3
	보리	12	0.4
	귀리	13	0.5
	대두	39	2.3
	대두박	44	3.0
	소맥	14	0.4
조사료	두과 건초	17	0.9
	화본과 건초	13	0.5

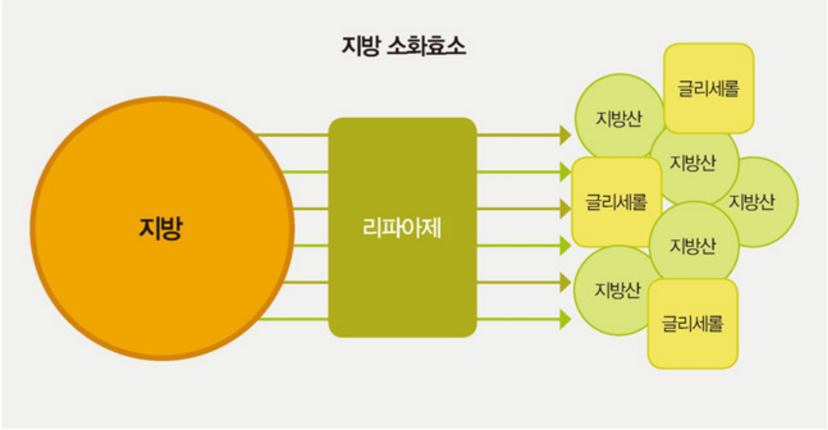
1. 지방의 기능

지방은 탄수화물이나 단백질에 비해 열량이 높아 에너지 저장 및 공급원인데, 흡수된 지방산은 체내에서 에너지 생산에 이용되고 남은 것은 중성지방으로 합성되어 저장된다.

- 지방은 지용성 비타민 A, D, E, K의 공급원이며, 이들의 흡수를 용이하게 함
- 필수지방산이 결핍되면 성장과 성(性) 성숙 지연, 번식능력 저하, 거친 피모 및 피부병 등의 원인이 되는데, 말은 동물성 지방보다 식물성 지방에 대한 기호성이 더 좋음
- 말 사료에 첨가할 수 있는 지방 공급원: 대두유, 옥수수유, 유채유, 아마씨유, 해바라기씨유, 홍화씨유, 코코넛유, 땅콩유 등

2. 지방의 소화

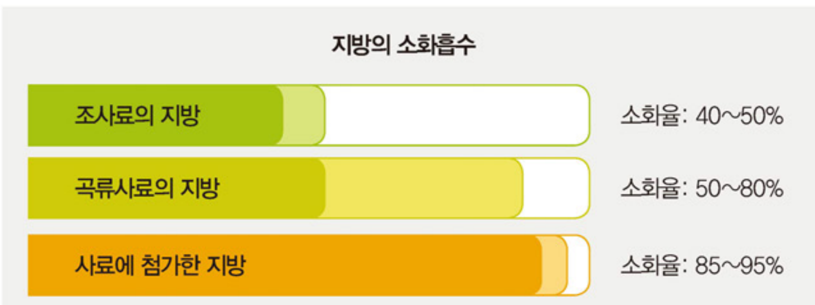
말이 섭취한 지방은 소장에서 소화 · 흡수되는데, 간에서 십이지장으로 분비한 담즙산이 지방을 유화시키고 소화효소 리파아제가 지방을 분해하여 장에서 흡수할 수 있는 형태의 글리세롤과 지방산으로 분해한다.



3. 지방의 흡수

흡수된 지방산은 체내에서 지방산 산화에 의한 에너지 생산에 이용되거나 중성지방으로 합성되어 저장된다.

- 지방의 소화흡수율은 사료의 종류와 형태에 따라 다른데, 조사료의 지방보다 곡류사료 또는 첨가제에 들어 있는 지방의 소화흡수율이 높음
- 사료 중의 지방 함량을 갑자기 높이면 지방 소화율이 떨어지므로 지방 함량은 서서히 늘려야 함

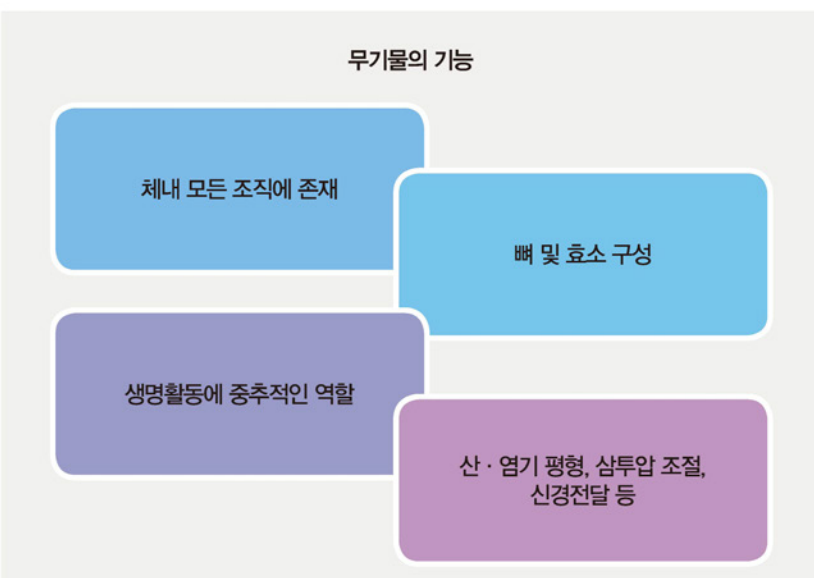


사료에 갑자기 지방을 첨가하면 소화흡수가 안 될 수 있음
⇒ 10일 정도 기간을 두고 첨가량을 서서히 증가시켜야 함

1. 무기물의 기능

무기물은 광물질, 미네랄 또는 회분이라고도 하며, 체내 모든 조직에 함유되어 생명활동에 중추적인 역할을 한다. 특히 뼈와 효소의 구성성분이며, 산염기 평형, 삼투압 조절 그리고 신경전달 등의 기능도 가지고 있다.

- 말 사료에서 무기물이 차지하는 양은 적지만 다양한 기능에 관여함
- 무기물은 체내에서 합성될 수도 없고 분해되지도 않는 영양소이므로 체내에 필요한 모든 무기물은 사료를 통해 공급받아야 함
- 조사료의 무기물 함량은 그 식물체가 자란 토양의 무기물 함량에 영향을 받기 때문에 초지의 무기물 함량이 중요함
- 사료 중에 특정 무기물 함량이 너무 많거나 반대로 결핍되어 있으면 다른 무기물의 흡수나 대사에 영향을 줄 수 있기 때문에 사료 중에 각각의 무기물 적정 비율도 중요함
- 말의 무기물 요구량은 성장단계, 포유 등의 생리적 상태, 운동 강도 등에 따라 다르므로 이러한 상황을 고려하여 급여량을 정해야 함



2. 무기물의 분류

무기물 중 동물체에서 많이 요구하는 다량 광물질과 체내에서 미량으로 필요하나 특정한 기능을 가지고 있는 미량 광물질로 구분할 수 있다.

무기물의 분류

다량 광물질	미량 광물질
동물 체내 무기물의 대부분을 차지함	동물 체내에 미량 함유되어 있으나 특정한 기능을 갖고 있음
칼슘(Ca), 인(P), 마그네슘(Mg), 나트륨(Na), 염소(Cl), 칼륨(K), 황(S)	망간(Mn), 철(Fe), 구리(Cu), 코발트(Co), 요오드(I), 아연(Zn), 불소(F), 셀렌(Se), 몰리브덴(Mo), 비소(As), 크롬(Cr)

3. 다량 광물질의 기능과 결핍증

1) 칼슘과 인

- 주요 무기질인 칼슘과 인은 뼈와 치아의 구성에 중요한 역할
- 사료 함량에서 이들의 비율이 매우 중요
- 사료에 칼슘보다 인 함량이 높으면 장내에서 칼슘 흡수가 안 되므로 말 사료에서 칼슘과 인의 비율은 1.5 : 1이 적절함
- 사료의 칼슘과 인 비율은 매 급여 시마다 항상 일정하게 유지시켜야 함
- 아침에 인 함량이 높은 사료를 먹이고, 저녁에 칼슘 함량이 높은 사료를 공급하여 하루의 비율을 맞추는 것은 바람직하지 않음

주요 무기물인 칼슘과 인

칼슘과 인의 기능	칼슘과 인의 비율은 1.5 : 1이 적당함
뼈, 치아 구성 근육, 신경 기능 조절 혈액 응고	사료에 들어 있는 함량 ⇒ 인이 과다할 경우 장에서 칼슘 흡수 방해

- 옥수수, 귀리, 보리, 소맥 등의 곡류사료에는 칼슘보다 인 함량이 높으므로 다량 급여하지 않도록 해야 함

- 특히 소맥피 같은 강피류는 인의 함량이 매우 높아 말 사료로 적합하지 않음

곡류사료는 인 함량이 높음	
	· 옥수수, 귀리, 보리 등의 곡류사료는 인 다량 함유
	· 소맥피 같은 강피류는 인 함량이 특히 높음

- 사료에 칼슘과 인이 부족하거나 비타민 D 결핍, 칼슘보다 인 함량이 높은 사료는 말의 골강도가 약해지는 원인이 됨
- 사료에 칼슘과 인이 부족하면 혈중 칼슘과 인 함량을 유지하기 위해 뼈에 있는 칼슘과 인을 사용하기 때문에 골밀도가 낮아질 위험이 있음
- 칼슘과 인 결핍증: 성장 저하, 골격발달 불량, 구루병, 골연화증, 골다공증 등이 유발될 수 있음

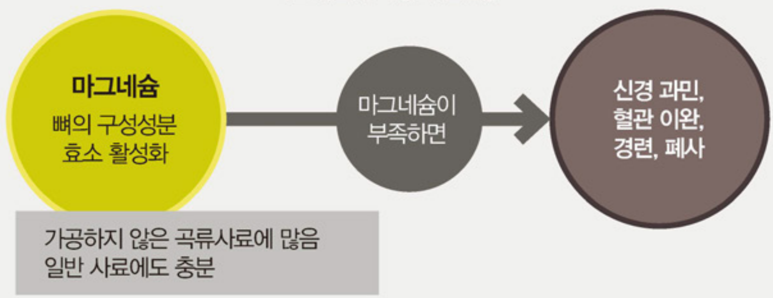
칼슘과 인 결핍증

원인	결과
사료에 칼슘 및 인 부족	성장 저하, 골격발달 불량, 구루병, 골연화증, 골다공증 유발 가능
비타민 D 결핍	
칼슘보다 인 함량이 높은 사료	

2) 마그네슘

- 마그네슘은 뼈의 구성성분, 효소 활성화, ATP 안정화 등 다양한 역할을 하는 영양소임
- 가공하지 않은 곡류 등에 많이 함유
- 결핍 시 신경과민, 혈관 이완, 경련, 폐사 등의 원인이 됨
- 일반적인 말 사료에는 마그네슘이 0.1% 이상 함유되어 있으므로 요구량을 충족함

마그네슘의 기능과 결핍증



3) 기타 다량 광물질

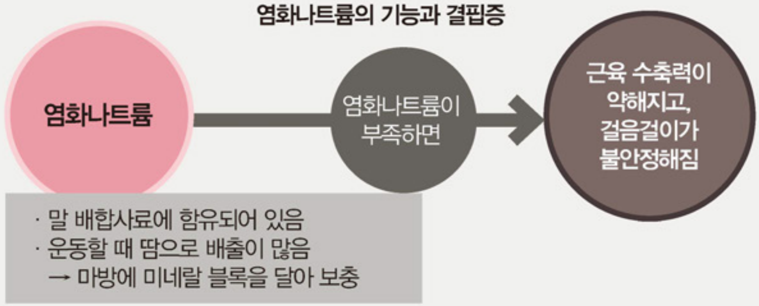
▸ **칼륨, 나트륨, 염소**

- 전해질의 균형에 중요한 역할
- 삼투압과 산 · 염기의 균형 유지
- 세포 내 영양소 이동에도 관여
- 조사료에는 1~2%의 칼륨이 들어 있기 때문에 요구량 이상의 충분한 칼륨 섭취가 가능

▸ **염화나트륨**

- 배합사료에 1% 이하로 첨가
- 말은 땀으로 나트륨과 염소 배출이 많기 때문에 미네랄 블록을 통해 수시로 섭취하도록 하는 것이 바람직함
- 나트륨과 염소 부족 시: 사료와 수분 섭취량이 감소하며, 심할 경우 근육수축 기능이 저하되거나 걸음걸이가 불안정해짐

염화나트륨의 기능과 결핍증



4. 미량 광물질의 기능과 결핍증

- 미량 광물질은 체내에서 미량으로 요구되지만 사료 중에 포함되어 있지 않으면 결핍증을 유발하는 영양소
- 통상적인 사료를 통해 공급이 가능하나, 특정 미량 광물질은 결핍되면 추가 공급이 필요한 것도 있음
- 미량 광물질의 종류: 망간, 철, 구리, 코발트, 요오드, 아연, 불소, 셀렌, 몰리브덴, 비소 등

미량 광물질
몸에서 필요한 양은 미량이지만 사료에 들어 있지 않으면 결핍증을 유발하는 영양소

일반적인 사료를 통해 공급이 가능하나 추가 공급이 필요한 미량 광물질도 있음

- 미량 광물질의 결핍증
  - 망간: 성장 저하, 성 성숙 지연, 번식능력 저하, 뼈 발육 이상
  - 철: 빈혈
  - 구리: 털이 거칠어짐
  - 코발트: 결핍증상이 보고된 바 없음
  - 요오드: 갑상선종 유발
  - 아연: 각질화, 성장 저하 및 털이 거칠어짐
  - 셀렌: 결핍증보다는 과다 섭취 시 중독증을 일으킴

- 미량 광물질의 과다증: 결핍 시와는 반대로 필요량 이상 섭취 시 중독증 또는 과다증이 발생할 수 있음

미량 광물질의 기능과 결핍증

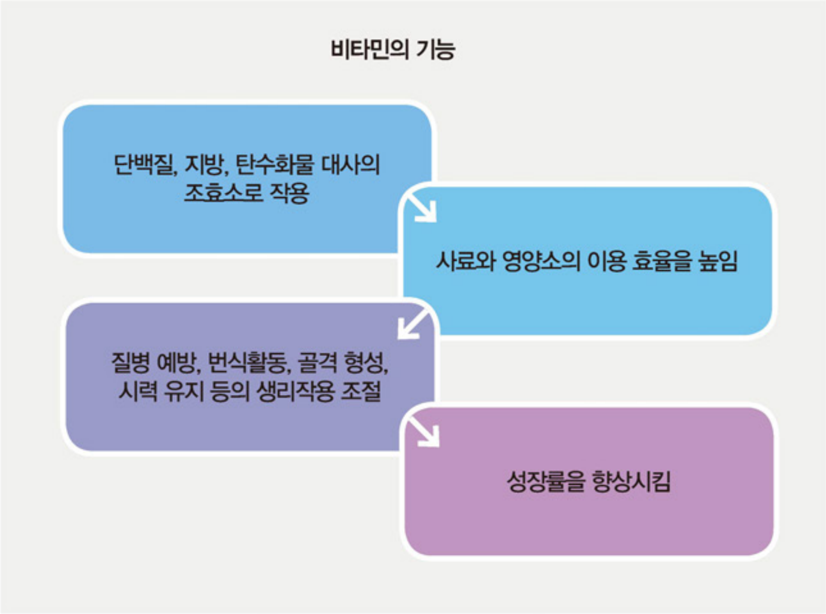
망간	· 여러 효소의 보조인자로 단백질, 탄수화물, 지방 대사에 관여 · 결핍 시 성장 저하, 성 성숙 지연, 번식능력 저하, 뼈 발육 이상
철	· 헤모글로빈과 미오글로빈의 구성성분으로 산소 운반 · 결핍 시 빈혈증
구리	· 콜라겐과 엘라스틴 합성 촉진, 뼈와 결합조직 형성 · 케라틴 합성에 관여하며, 철분을 동원하여 빈혈증 예방 · 결핍 시 털 성장 저하, 털이 거칠어짐
코발트	· 대장 미생물의 비타민 B_{12} 합성에 필요 · 결핍증 보고 없음
요오드	· 갑상선호르몬의 구성성분으로 기초대사 유지, 성장 촉진 · 결핍 시 갑상선종 발생
아연	· 소화장기, 생식기, 털 등의 상피조직에 함유 · 결핍 시 피부 각질화, 성장 저하, 털이 거칠어짐

알아두기

- **콜라겐**이란? 주로 동물의 뼈와 피부에 존재하며, 연골, 장기의 막, 머리카락 등에도 분포되어 있는 경단백질로 '교원질'이라고도 하며 섬유상 고체로 존재함
- **엘라스틴**이란? 콜라겐과 함께 결합조직에 존재하고, 고무탄력성 같은 신축성 있는 단백질이며, 조직의 유연성 · 신축성에 관여한다. 따라서 신축이 항상 반복되는 조직에는 함량이 많은데, 부족하면 피부에 탄력이 없어지고 주름이 발생한다.

1. 비타민의 기능

- 비타민은 동물의 성장, 번식활동 등 생명체 유지에 필수적으로 요구되는 영양소임
- 비타민은 소량으로 필요한 영양소이며, 사료를 통해 섭취해야 하고, 부족할 경우 결핍증 발생
- 비타민의 일반적인 기능
  - 단백질, 지방, 탄수화물 대사의 조효소로 작용함
  - 영양소 이용 효율을 높여 성장률이나 사료 효율을 향상시킴
  - 항병성을 높여 여러 가지 질병 예방
  - 번식활동, 골격 형성, 시력 등 생리작용 조절



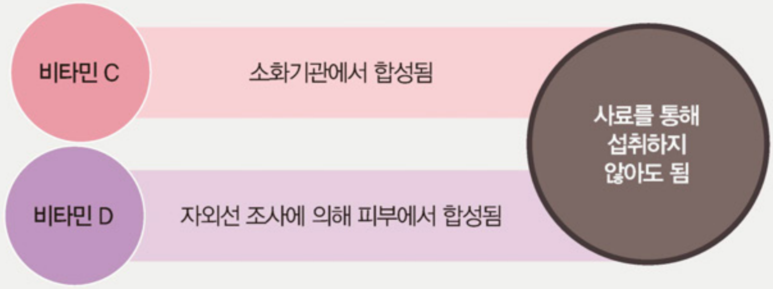
2. 비타민의 종류 및 특성

비타민은 지용성 비타민과 수용성 비타민으로 구분하는데, 지용성은 비타민 A, D, E, K, 수용성은 비타민 C와 B 그룹이 있다.

비타민의 종류

- 비타민 중에는 체내에서 합성되는 비타민도 있는데, 비타민 D와 비타민 C가 해당함. 비타민 D는 피부에서 자외선 조사에 의해 합성되고, 비타민 C도 사람을 제외한 대부분의 동물은 소화기관에서 합성되기 때문에 반드시 사료를 통해 섭취하지 않아도 됨
- 또한 비타민은 각각의 기능을 가지고 있기 때문에 특정 비타민이 다른 비타민을 대체할 수 없으므로 사료에 골고루 포함되어야 함

비타민 C, D의 특성



3. 지용성 비타민의 특성과 결핍증

지용성 비타민은 지방처럼 탄소, 수소, 산소로만 구성되어 있고, 지방류나 유기용매에는 녹지만 물에는 녹지 않는 특성이 있다.

지용성 비타민은 식물체에서 전구물질 프로비타민 형태로 존재하고, 동물이 섭취하면 비타민으로 전환된다. 또한 체내에서 지방과 함께 저장될 수 있어서 결핍증이 바로 나타나지는 않는다.

지용성 비타민 중 비타민 A가 결핍되면 성장 지연, 골격발달 이상, 거친 피부, 번식

지용성 비타민의 특성

지용성 비타민	
	· 지방류나 유기용매에는 녹지만 물에는 녹지 않음
	· 식물체에서는 프로비타민으로 존재함 ⇒ 동물이 섭취하면 비타민으로 전환됨
	· 체내에서 지방과 함께 저장되기 때문에 결핍증이 바로 나타나지는 않음

능력 저하 등의 원인이 되고, 비타민 D는 햇볕을 쪼이지 않으면 결핍되기 쉬워 구루병과 성장 지연의 원인이 된다. 비타민 E가 결핍되면 백색근육증, 번식능력 저하, 비타민 K의 결핍은 혈액응고 지연과 과다출혈을 일으키는 원인이 된다.

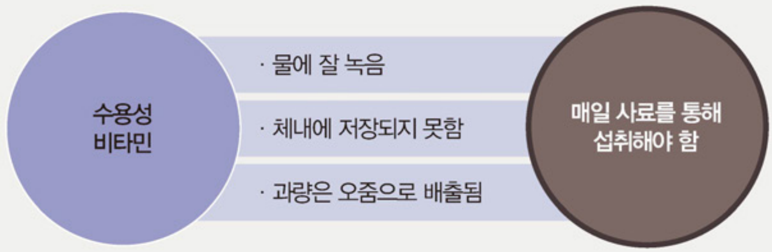
지용성 비타민과 결핍증

비타민 A	· 시력 유지 및 야맹증 예방, 뼈와 치아 발달, 성장에 필수적 · 피부, 소화기, 호흡기 등의 건강한 상피조직 유지 · 결핍 시 성장 지연, 골격발달 이상, 거친 피부, 번식능력 저하 등
비타민 D	· 칼슘과 인 흡수 촉진, 햇빛에 노출 시 결핍증 없음 · 결핍 시 구루병, 성장 지연 등
비타민 E	· 토코페롤(α-tocopherol)이 많음 · 가장 강력한 항산화 작용, 적혈구 보존과 세포호흡에 필수
비타민 K	· 사료를 통해 섭취(K1) 또는 장내 미생물 합성(K2)으로 공급 · 혈액응고 조절 기능, 결핍 시 혈액응고 지연과 과다 출혈

4. 수용성 비타민의 특성과 결핍증

- 수용성 비타민은 탄소, 수소, 산소 이외에 황(S)이나 질소(N)를 가지고 있으며 물에 잘 녹음
- 수용성 비타민은 체내에 저장되지 못하고 물과 함께 오줌으로 배출되므로 매일 필요한 만큼 사료를 통해 섭취해야 함

수용성 비타민의 특성



- 수용성 비타민의 기능과 결핍증으로 비타민 C는 체내에서 합성되고, 수용성 비타민의 대부분이 사료를 통해 공급되기 때문에 결핍증은 잘 나타나지 않음. 다만, 비타민 B_1(티아민)이 결핍되면 식욕부진, 운동실조, 각기병 등의 원인이 됨

알아두기

- **ATP(adenosine triphosphate)**란? 아데노신에 인산기가 세 개 달린 유기화합물로, '아데노신3인산'이라고도 한다. 이는 모든 생물의 세포 내에 존재하며, 에너지 대사에 매우 중요한 역할을 한다. ATP 한 분자가 가수분해를 통해 다량의 에너지를 방출하며, 이는 생물활동에 사용된다.
- **NAD, NADP**란? 탄수화물, 단백질, 지방 등과 같은 에너지원으로부터 생물체가 에너지를 얻을 때 효율성을 높이는데, 이를 위해 세포호흡 과정에서도 단계적으로 에너지를 저장 및 운반하는 조효소가 있으며 그중 하나가 NAD이다. 이외에도 FAD, FMN, NADP 등이 있다.

수용성 비타민과 결핍증

비타민 C	· 체내 합성에 의해 요구량 충족 · 체내에서 항산화제, 콜라겐 합성 등 조효소 기능 · 말에서 결핍증 보고 없음
비타민 B_1	· 탄수화물 대사 과정에서 조효소 역할 · 곡류와 곡류 부산물에 많이 함유
비타민 B_2	· 조효소의 전구물질로 ATP 합성, 지방 대사 등 산화와 환원 반응 · 대부분의 말 사료에 함유, 두과 사료에 많이 함유 · 말에서 결핍증 보고 없음
비타민 B_3	· 조효소 NAD와 NADP의 구성성분으로, 산화와 환원 반응에 관여 · 대부분의 말 사료에 함유되어 있음 · 말에서 결핍증 보고 없음
비타민 B_7(비오틴)	· 조효소로 지방산 합성, 포도당 신합성, 아미노산 대사에 관여 · 대부분의 말 사료에 함유, 특히 알팔파에 많이 함유 · 말에서 결핍증 보고 없음
비타민 B_9(엽산)	· DNA, 퓨린, 메치오닌 합성 반응에 관여 · 청초, 알팔파 건초 등 조사료에 많이 함유 · 말에서 결핍증 보고 없음

승용마 영양과
사양관리
표준화 매뉴얼

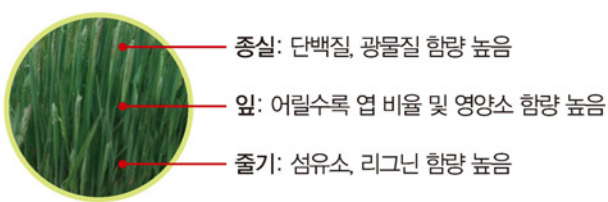
Ⅲ부. 말 사료의 종류와 이용

앞 장에서 알아본 각 영양소에 대한 이해를 바탕으로 말에게 이용되는 다양한 종류의 사료와 각각의 가공 형태, 유해 사료에 대해 알아보자.

1. 목초의 분류

목초는 풀의 품종에 따라 화본과 목초와 두과 목초로 구분되며, 생육환경에 따라 아열대 환경에 적합한 난지형 목초와 서늘한 기후에 적합한 한지형 목초로도 구분된다.

- 조사료는 주로 잎과 줄기로 구성되어 있지만, 식물체가 성숙한 경우에는 꽃과 종실(열매)도 사료가 될 수 있음
- 말은 목초의 줄기와 잎 모두를 사료로 이용할 수 있지만, 목초의 잎과 종실에는 줄기에 비해 단백질과 광물질 함량이 높고, 섬유소와 리그닌 함량은 낮음
- 목초가 어릴수록 엽 비율과 영양소 함량이 높기 때문에 가능하면 어린 목초를 말에게 급여하는 것이 바람직함



2. 품종에 따른 목초의 분류

목초는 형태에 따라 화본과, 두과, 국과(菊科), 십자화과, 기타로 분류된다.

- **두과(Leguminosae)**: 콩과식물이라고도 하며, 열매인 꼬투리의 특징있는 모양으로부터 유래되었다. 대부분의 식물성 단백질의 공급원이며, 뿌리에 질소를 고정할 수 있는 근류균을 가지고 있어 토양의 질을 개선시켜준다. 잎은 2~3개의 작은 잎을 가진 복합엽으로 되어 있다. 대표적인 두과 초종으로는 클로버(Clover), 알팔파(Alfalfa) 등이 있다.
- **화본과(Gramineae)**: 벼과라고도 하며, 흔히 사용하는 그래스(grass)라고 이름붙은 초종들을 화본과라고 이해하면 쉽다. 화본과는 사료로서 맛이 좋고, 영양분 함량이 높으며 방목지나 채초지의 사초로 그 가치가 높다. 줄기는 대체로 속이 비어있고, 둥글며, 마디가 있고, 잎은 길쭉하다. 대표적인 초종으로는 티모시(Timothy), 이탈리안라이그래스(Italian ryegrass), 연맥(Oats), 톨페스큐(Tall fescue) 등이 있다.

3. 생육환경에 따른 목초의 분류

▪ **한지형 목초**

- 16~24℃ 기후에서 잘 자라며, 한국의 어느 지역에서나 재배 가능
- 선선한 계절(봄, 가을)에 생산성이 증가되고, 여름철에는 생산성이 감소함

▪ **난지형 목초**

- 32~35℃ 기후에서 잘 자라며, 버뮤다그래스, 바히아그래스 등으로 우리나라 남부에서 재배됨
- 여름철에 생산량이 증가하지만 봄, 가을, 겨울철에는 생육이 중단되는 것이 단점임
- 난지형 목초는 한지형 목초에 비해 기호성이 떨어짐

▪ 우리나라 기후에는 한지형 목초와 난지형 목초를 적절하게 혼파하면 초지의 이용성을 증대시킬 수 있음

4. 목초의 품종별 특성

<table>
<tr><th>품종</th><th>특성</th><th colspan="2">분류</th></tr>
<tr><td>오차드그래스
(Orchardgrass)</td><td>· 한지형, 기호성 양호, 제상에 강함
· 봄과 가을에 생산성 좋음
· 지역에 따라 여름철에 하고 현상 발생</td><td rowspan="6">한지형</td><td rowspan="8">화본과
목초</td></tr>
<tr><td>톨페스큐
(Tall fescue)</td><td>· 한지형, 제상에 강함, 여름철에 잘 견딤
· 엔도파이트가 없는 품종이어야 함</td></tr>
<tr><td>페레니얼라이그래스
(Perennial ryegrass)</td><td>· 한지형, 기호성 양호, 제상에 약함
· 봄과 가을에 생산성 좋음
· 여름철에 하고 현상, 서늘한 지역에 적합
· 엔도파이트가 없는 품종이어야 함</td></tr>
<tr><td>티모시(Timothy)</td><td>· 한지형, 기호성 양호, 서늘한 지역에 적합</td></tr>
<tr><td>켄터키블루그래스
(Kentucky blue grass)</td><td>· 한지형, 기호성 양호, 제상에 강함
· 여름철 더위에 약함, 서늘한 지역에 적합</td></tr>
<tr><td>이탈리안라이그래스
(Italian ryegrass)</td><td>· 겨울철 사료작물, 기호성 양호, 단년생
· 우리나라 남부지역에 적합</td></tr>
<tr><td>바히아그래스
(Bahiagrass)</td><td>· 난지형, 제상에 강함, 기호성 낮음
· 여름철에 강함, 초기 생육 약함</td><td rowspan="2">난지형</td></tr>
<tr><td>버뮤다그래스
(Bermudagrass)</td><td>· 난지형, 제상에 강함, 기호성 낮음
· 여름철에 강함, 초기 생육 약함</td></tr>
<tr><td>화이트클로버
(White clove)</td><td>· 제상 및 집약 방목에 강함</td><td colspan="2" rowspan="2">두과 목초</td></tr>
<tr><td>알팔파(Alfafa)</td><td>· 산성 토양에 약함, 높은 품질 및 기호성</td></tr>
</table>

- 한지형 목초는 오차드그래스, 톨페스큐, 페레니얼라이그래스, 티모시, 켄터키블루그래스, 이탈리안라이그래스 등이며, 봄 · 가을에 성장이 왕성하며, 말에게도 기호성이 양호함

목초의 종류와 형태

켄터키블루그래스 | 레드탑 | 오차드그래스 | 페레니얼라이그래스 | 화이트클로버

- 화이트클로버와 알팔파는 두과 사료작물로, 화이크클로버는 생존력이 강해 방목에 강하며, 알팔파는 칼슘, 단백질 등 영양가가 높으며 기호성도 좋음

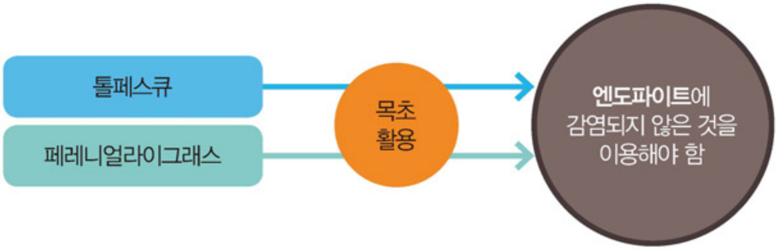
목초 선정 시 고려사항

기호성	말이 좋아해야 함
지속성	말 발굽, 트랙터 눌림에 견뎌야 함
내한성	겨울철 추위에 강해야 함
저항성	각종 질병에 걸리지 말아야 함
지속 성장성	계속 새 풀이 자라야 함
적정 소화성	목초 내 적절한 섬유소 함량

- 초지의 목초는 우리나라의 밀집 방목여건과 기후 등을 고려할 때, 밟힘과 추위에 강한 지속성과 내한성이 있어야 하며, 질병에 저항력이 강하고, 성장성과 생산성이 적당하고, 섬유소 함량이 양호한 품종을 선정해야 함

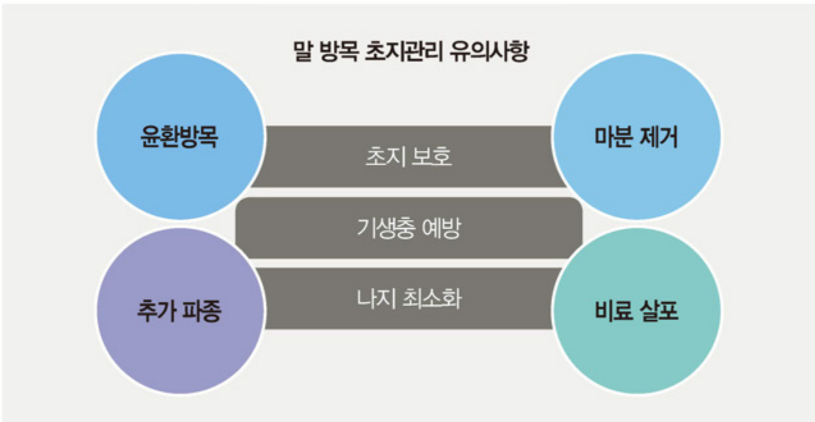
5. 초지관리 유의사항

톨페스큐와 페레니얼라이그래스를 목초로 활용할 경우에는 반드시 곰팡이인 엔도파이트에 감염되지 않은 것을 이용해야 한다. 왜냐하면 유산 등 번식에 문제를 유발하기 때문이다.



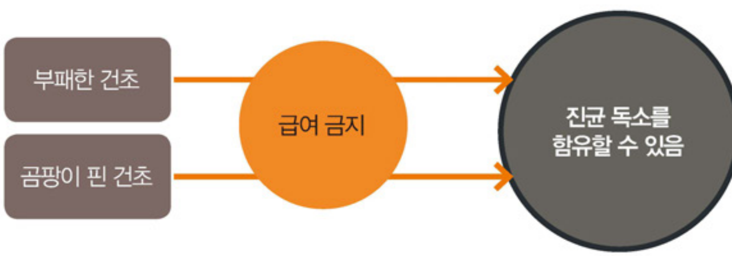
- 말은 특정 목초나 초장이 10㎝ 이내로 짧은 초지를 선호하고, 분변 주변의 풀은 먹지 않기 때문에 정기적인 청소베기를 통해 웃자란 목초를 자르거나 소를 방목해서 웃자란 풀이나 배변 지역의 풀을 뜯어먹도록 해야 함

- 윤환방목을 통해 초지를 보호하고 방목지의 마분을 제거하면 기생충의 생활주기를 차단할 수 있어서 감염을 막는 데도 도움이 됨
- 가을철에는 초지에 추가 파종을 통해 방목 초지의 나지 발생을 최소화할 수 있으며, 방목 초지가 적절히 유지되기 위해서는 초지 특성에 알맞은 비료를 적절히 살포해야 함



6. 건초 급여 시 주의사항

건초 급여 시 주의할 점은 부패하거나 곰팡이가 핀 건초는 진균독소 등을 함유할 수 있기 때문에 말에게 절대 급여해서는 안 된다.



알팔파 건초는 칼슘과 단백질 함량이 높아 단독으로 장기간 급여 시 제엽염, 산통 등 영양 과다와 관련한 문제점이 발생할 가능성이 있으므로 화본과 건초와 함께 급여하는 것이 바람직하다.

급여하는 조사료의 형태나 종류의 급격한 변화는 산통을 유발할 수 있기 때문에 조사료의 형태나 종류를 바꿀 경우에는 조금씩 천천히 섞어 먹이면서 변화를 주며, 장기간 마사에서 관리하던 말을 갑작스럽게 장시간 방목하는 것은 바람직하지 않다.

바짝 마른 건초를 물에 적셔서 급여하면 먼지에 의해 발생하는 호흡기 질병을 예방할 수 있으나, 너무 오래 물에 담가두면 영양소가 손실되기 때문에 10분 이내로 담갔다가 급여해야 한다.

건초에 섞여 있는 독초는 말이 인식하지 못하고 섭취할 수 있으므로 급여 과정에서 고사리, 주목 잎, 상수리 또는 도토리와 그 나뭇잎, 수수 잎, 까마중 열매, 쇠뜨기풀 등을 골라낼 필요가 있다.

말 건강을 해치는 독초

7. 두과 목초와 화본과 목초

1) 두과 목초의 특성 및 활용

- 두과 목초는 알팔파, 화이트클로버, 레드클로버, 크림손클로버 등인데, 두과는 일반적으로 화본과에 비해 단백질 및 광물질 함량이 높기 때문에 단백질 및 광물질 요구량이 높은 망아지나 포유마에게 급여하는 것이 좋음
- 알팔파는 단백질이나 무기물, 특히 칼슘의 공급원으로 매우 좋은 조사료이지만, 요구량에 맞게 적절히 화본과 건초와 혼합 급여하는 것이 바람직함
- 성마나 임신 전기의 말에게는 급여량을 줄이고, 망아지, 임신 말기 및 포유기의 말에게는 급여 비율을 높이는 것이 좋음

두과 목초

- 알팔파, 화이트클로버, 레드클로버, 크림손클로버 등
- 화본과에 비해 단백질 및 광물질 함량이 높음
- 망아지, 임신 말기 및 포유마는 급여량을 늘림
- 성마, 임신 전기의 말은 급여량을 줄임

2) 화본과 목초의 특성 및 활용

- 화본과 목초는 오차드그래스, 페레니얼라이그래스, 톨페스큐, 티모시, 이탈리안라이그래스 등인데, 이탈리안라이그래스는 한국의 남부지방에서 방목 및 건초 생산이 용이한 사료작물로서, 건초 수확이 너무 늦으면 사료 질이 떨어지므로 출수기 또는 그 이전에 수확해야 함
- 방목 초지 풀이 건초보다는 어리고 엽 비율이 높기 때문에 단백질 등 영양소 함량도 많음

화본과 목초

- 오차드그래스, 페레니얼라이그래스, 톨페스큐, 티모시, 이탈리안라이그래스
- 우리나라 남부지방에서 방목 및 건초 생산이 용이한 사료작물
- 출수기 또는 그 이전에 수확해야 함
- 방목 초지 풀이 건초보다는 엽 비율이 높고 영양소가 많음

3) 혼파 초지의 특성 및 활용

- 두과와 화본를 적절히 혼파한 초지는 화본과 초지보다 단백질과 무기물 함량이 높아 성장하는 망아지나 포유마에게 좋음

4) 조사료의 질 판단

- 조사료의 질은 크게 조단백질, ADF, NDF 등의 함량을 기준으로 평가함
- ADF 함량이 45% 이상이고, NDF 함량이 70% 이상일 경우는 사료 가치가 낮은 조사료라 할 수 있음
- 조사료는 식물체가 어릴수록 단백질, 가용성 탄수화물, 무기물 및 비타민 등이 많이 함유되어 있고, ADF는 상대적으로 적음
- 반면에 식물체가 성장할수록 ADF 함량은 많고 조단백질 등 기타 영양소 함량은 감소함

알아두기

- **ADF(Acid detergent fiber)**란? 산성세제 불용성 섬유소로 셀룰로오스, 리그닌 등이 있다.
- **NDF(Neutral detergent fiber)**란? 중성세제 불용성 섬유소로 셀룰로오스, 헤미셀룰로오스, 리그닌 등이 있다.

두과 건초와 화본과 건초 및 초지의 조단백질, 라이신, 칼슘, 인, NDF, ADF 등의 함량은 다음 표와 같다.

구분	조단백질	라이신	칼슘	인	NDF	ADF
두과 건초	17%	0.9%	1.2%	0.3%	50%	39%
화본과 건초	13%	0.5%	0.6%	0.3%	69%	41%
화본과 초지	25%	0.9%	0.5%	0.4%	45%	25%

1. 곡류사료의 종류

말의 주 사료는 조사료이지만, 곡류나 농후사료를 통해 일부 부족한 영양소 및 에너지를 공급해주어야 한다. 대표적인 곡류사료에는 옥수수, 귀리, 보리, 소맥 등이 있으며, 이들의 특징은 다음과 같다.

옥수수	· 가축 사료로 가장 널리 쓰이는 에너지 공급원 · 알곡, 부산물 모두 말에게 기호성 높음 · 조단백질, 라이신 함량은 낮음 · 귀리, 보리보다 가소화 에너지가 높음
귀리	· 말에게 기호성 높음 · 옥수수에 비해 단백질, 라이신 함량이 높음 · 섬유소 함량이 높음 · 전분 함량은 낮아서 에너지가 적음
보리	· 중요한 에너지 사료 · 가소화 에너지, 조단백질, 전분, 라이신 함량은 귀리, 옥수수의 중간 정도
소맥(밀)	· 말에게는 알곡의 형태로 급여하지는 않고, 소맥피(밀기울)를 급여함 · 소맥피는 인 함량이 많아 좋지 않음 단독 급여 금지

▸ **옥수수**

가축 사료로 가장 널리 쓰이는 에너지 공급원. 알곡이나 부산물 모두 말에게 기호성이 높으며, 조단백질과 라이신 함량은 낮으나 귀리나 보리보다 가소화 에너지는 높음

▸ **귀리**

말에게 기호성이 좋으며, 옥수수에 비해 단백질, 라이신 함량이 다소 높으나, 섬유소 함량이 높고 전분 함량은 낮아 에너지가 낮음

▸ **보리**

중요한 에너지 사료. 보리의 가소화 에너지, 조단백질, 전분, 라이신 함량은 귀리와 옥수수의 중간 정도임

▸ **소맥(밀)**

주로 사람의 식량으로 활용. 말에서는 알곡의 형태로 급여되는 경우는 거의 없으며, 도정 부산물인 소맥피, 즉 밀기울을 말 사료로 이용하는데, 인 함량이 높고 대부분 피틴태 인이기 때문에 단독으로 급여하면 안 됨

2. 곡류사료의 특성

대부분의 곡류사료와 곡류의 부산물은 칼슘보다 인 함량이 높으며, 화본과 곡류에서는 필수아미노산인 라이신 함량이 낮은 것이 약점이다.

알아두기

• 옥수수, 귀리, 보리, 밀 같은 화본과 곡류사료나 그 부산물을 단독으로 급여할 경우에는 칼슘과 인의 비율 불균형과 필수아미노산의 부족 등으로 영양 불균형이 될 수 있으므로 매우 주의해야 한다.

- 이러한 문제점을 개선하기 위해 배합사료를 급여하는데, 배합사료에는 인산칼슘, 필수아미노산, 미량 광물질, 비타민 등 첨가제가 적절한 비율로 함유되어 있어야 함

3. 곡류사료의 영양소 함량

▸ 옥수수

- 사료적 가치가 우수한 경제적인 곡류사료
- 옥수수의 조단백질 함량은 8~9%로 다소 적은 편이나 다른 영양소나 가소화 에너지 보충사료로 사료적 가치가 높음

▸ 보리

- 조단백질 함량 11~12%, 조섬유 함량 약 5~6%
- 가소화 에너지 함량은 옥수수의 88~90% 수준으로 말 사료로 적절히 이용할 수 있음

▸ 귀리

- 기호성과 안전성이 높기 때문에 전통적인 말 사료로 이용
- 다른 곡류사료에 비해 단백질과 섬유소 함량은 높고 가소화 에너지 함량은 적음

알아두기

- **조섬유**란? 셀룰로오스, 헤미셀룰로오스의 일부, 리그닌, 펜토산으로 구성되어 있어 소화하기 어려운 섬유소를 말한다.

[곡류사료의 영양소 함량(건물 기준)]

구분	조단백질	라이신	칼슘	인	NDF	ADF
옥수수	9%	0.3%	0.05%	0.3%	9.5%	3.5%
보리	12%	0.4%	0.06%	0.3%	20%	7%
귀리	13%	0.5%	0.1%	0.4%	30%	15%
대두	39%	2.3%	0.3%	0.6%	20%	13%

일반 곡류에는 칼슘보다 인 함량이 높기 때문에 칼슘을 추가로 공급하여 칼슘과 인 비율이 1:1에서 2:1의 범위를 유지해야 함

- 말에게 급여되는 첨가제들은 대부분의 농후사료에 충분히 함유되어 있기 때문에 농후사료에 추가로 첨가한다면 말에게 오히려 부담만 가중될 수 있음
- 말 사료에 미량 광물질 또는 비타민제제를 필요에 따라 첨가할 수 있으나, 특정 영양소가 부족할 경우에만 첨가하는 것이 바람직함
- 말이 운동 후나 스트레스 상태에 놓이면 활성산소가 증가되므로 이것을 줄이기 위해 사료에 비타민 E와 C 그리고 셀레늄을 첨가하면 도움이 됨

4. 사료 첨가제 및 금지물질

말 사료에 미량 광물질 또는 비타민제제를 필요에 따라 첨가할 수 있으나, 농후사료에 이미 충분히 들어 있는지를 알아보고, 특정 영양소가 부족할 경우에만 첨가해야 한다.

▸ 비타민 E와 C, 셀레늄

운동 후 또는 스트레스 받은 말에게 비타민 E와 C 그리고 셀레늄을 사료에 첨가하면 체내 항산화물질을 증가시켜 젖산, 활성산소 등 스트레스물질을 해소할 수 있음

▸ 피타아제, 셀룰라아제

말에서 유기태 인(phytate)의 이용성을 높이기 위해 피타아제(phytase)를 첨가하거나 섬유소 소화율을 높이기 위해 셀룰라아제를 첨가함

▸ 간유, 옥수수기름

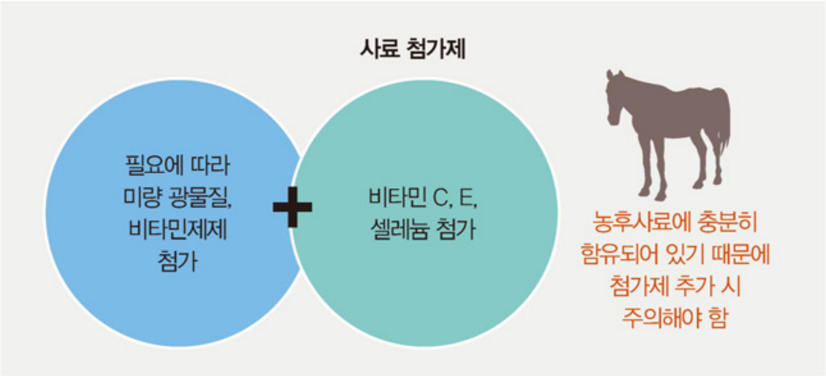
피모의 상태를 좋게 하기 위해 간유를 사료에 섞어 급여하기도 하고, 다량의 에너지가 필요하면서도 다량의 농후사료 공급에 한계가 있는 경주마 또는 승마대회 출전 준비

말에게는 옥수수기름을 첨가하면 효과적임

▸ **당밀**

당밀은 기호성 사료로서 다른 사료와 혼합하여 급여하기도 하고, 약물을 복용시키기 위해 함께 말 입에 직접 넣어주는 용도로 사용되기도 함

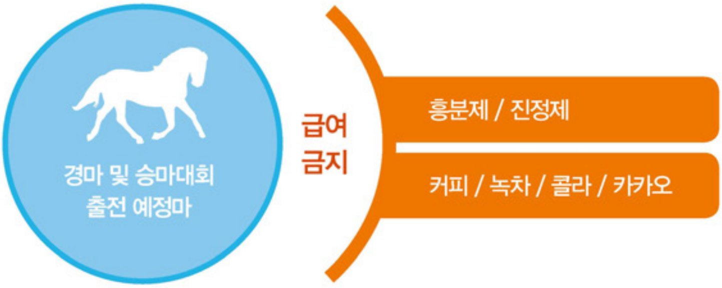
▸ **항생제**



말 사료에 항생제의 첨가는 허가된 경우가 아니면 제한해야 함

경마 또는 승마대회 규정에 흥분제, 진정제 등 말의 능력에 영향을 미칠 수 있는 약물은 금지약물로 규정하여 약물검사를 통해 엄격히 규제하고 있다.

약물 외에도 커피, 차, 콜라 등에는 카페인이 다량 함유되어 있는데, 만약 말 사료에 이런 물질들이 들어 있다가 말에게 급여되면 대회출전 시 약물검사에서 양성반응을 보일 수 있으니 각별히 조심해야 한다.



1. 사료 섭취에 영향을 주는 요인

사료의 형태, 가공방법, 관리 형태, 기호도 등은 섭취량이나 섭취 속도에 영향을 미친다. 목초를 펠릿으로 만들거나 짧게 세절하면 섭취 속도가 증가하는데, 2㎝ 이하로 매우 짧게 세절하면 섭취 속도가 너무 빨라 바람직하지 않다.

- 집단관리하는 말들은 상호 간에 서열이 정해지는데, 서열 상위 그룹의 말들은 지나치게 사료 섭취량이 증가하지만 서열 하위 그룹의 말들은 사료 섭취량이 줄기 때문에 각별한 관찰이 필요함
- 사료 급여통을 넓게 하거나 원형으로 배치하면 하위 그룹 말들의 사료 섭취 기회가 늘어남
- 집단적으로 사양관리를 하면 경쟁심리로 인해 사료 섭취량이 증가함
- 운동을 많이 하는 말이나 포유마는 에너지 소비가 많기 때문에 사료 섭취량이 증가하므로 운동 강도, 포유 여부, 바디컨디션에 따라 급여량을 조절해야 함. 환경조건에 따라서도 사료 섭취에 영향을 미치는데, 추운 날씨에는 사료 섭취량이 증가하나, 더운 날씨에는 섭취량이 감소함

사료 섭취에 영향을 주는 요인

사료 형태	가공 방법	관리 형태	기호도	영양소 요구량
단미사료 배합사료 가공사료 건초 헤일리지	큐브 펠릿 압편 플레이크 분쇄	단독 관리 집단 관리 방목 관리	청초 배합사료 첨가제 당근, 설탕	운동량 훈련 여부 임신 상태 비유 상태 성장 상태

2. 사료 급여와 관리

조사료는 충분한 양을 급여하여 말이 무료하지 않도록 하고, 농후사료는 조사료와 함께 급여하여 단시간 내에 모두 섭취하지 않도록 해야 한다.

- 하루 사료 급여량은 성마의 경우 마른 사료 기준으로 체중의 약 2~2.5%가 적절한데, 위가 작으므로 소량씩 여러 번(아침, 점심, 저녁, 야간) 나누어 급여하는 것이 바람직함

말 사료 급여 수칙 10

① 나이, 체중, 운동량에 알맞게 급여
② 사료의 부피가 아닌 중량 단위로 급여
③ 사료 변경 시 천천히 단계적으로 변경
④ 곰팡이, 먼지 등 이물질 사료는 급여 금지
⑤ 정해진 시간에 규칙적으로 급여
⑥ 채식 및 배분 행동을 관찰
⑦ 사료통과 물통은 항상 청결 유지
⑧ 정량 급여하여 남지 않도록 함
⑨ 사료통에 미네랄블록을 넣어 천천히 먹도록 함
⑩ 말이 사료를 남기면 원인 파악

- 사료는 곤충, 쥐 또는 말이 함부로 먹지 못하도록 철제 또는 플라스틱 통에 넣어 보관해야 하며, 오래 저장해두면 변질되기 때문에 한꺼번에 3주 이상 먹일 양을 구매하는 것은 바람직하지 않음
- 특히 고온다습한 여름철에는 사료통에서 이전에 넣었던 사료를 모두 비우고 새로 구입한 사료를 넣어야 함
- 사료의 저장상태가 불량하면 영양소의 파괴뿐만 아니라 기호성도 감소시킴, 특히 지용성 비타민 A, D, E, K 등은 불포화지방산과 함께 쉽게 산화되고, 수용성 비타민 B도 햇빛에 노출되면 빨리 파괴됨
- 사료 저장에 필요한 이상적인 사료창고의 조건은 서늘한 온도를 일정하게 유지하고, 습기가 차지 않도록 환기가 잘되고 누수가 없어야 하며, 햇빛이 직접 들어오지 않는 곳이어야 함

사료 급여 및 관리 요령

조사료는 충분히 급여 + 농후사료는 조사료와 함께 급여 체중의 2~2.5%

아침, 점심, 저녁, 야간 3~4회 나누어 급여

곤충, 쥐 등의 습격 방지 적정 사료 구입량은 3주 이내 분량

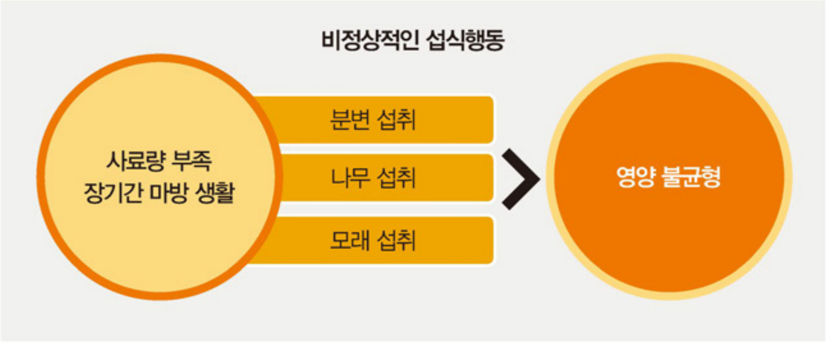
- 사료저장창고 또는 저장탱크에 온도차가 크면 내부에 습기가 차 사료 변질의 원인이 되므로 일정 온도 유지가 중요함
- 사료는 지면에 쌓아두면 습기가 차 변질되기 쉬우므로 반드시 나무 받침대나 팰릿 위에 쌓아 저장해야 함

사료창고의 조건

3. 비정상적인 섭식행동

갓 태어난 망아지는 장내에 정상적으로 미생물 군집을 형성하기 위해 어미 말의 분을 먹는데, 이런 망아지의 분식증은 정상적인 행위이다. 그러나 큰 말의 분식증은 사료량이 부족하거나 특정 영양소가 결핍되면 나타나는 비정상적인 행위이다.

- 방목 중에 흙을 섭취하는 말이 있는데, 말은 흙을 통해 다양한 광물질을 섭취할 수 있는 긍정적인 측면도 있지만, 모래성분을 많이 섭취하게 되면 '모래산통'이라고 하는 배앓이의 원인이 됨
- 나무를 갉아먹는 행동은 부족한 사료량, 미네랄 또는 섬유소 함량이 낮은 사료 급여 또는 답답한 마방에서의 장시간 사육 등이 원인이 될 수 있음



1. 사료 가공 효과

- 사료의 물리적 또는 화학적 성질을 변화시켜 사료의 기호성, 섭취량, 소화율 등을 증진시키기 위해 사료를 가공하여 급여함
- 곡류사료에 열처리를 하여 곰팡이나 병원균을 사멸시킴으로써 질병을 예방하고, 생산성을 증가시킬 수 있으며. 여러 가공 수단을 통해 위생적이고 저장성이 높은 사료를 만듦

2. 사료 가공 형태

- 조사료는 세절, 큐브, 펠릿 등의 형태로 가공하며, 곡류사료(또는 배합사료)는 분쇄, 펠릿, 플레이크, 압편 등의 형태로 가공함
- 곡류사료를 열처리나 증기처리를 하면 전분이 젤라틴화되어 소장에서의 소화율이 향상되고, 대장으로의 전분 유입을 감소시킴으로써 대장의 산성화에 의한 소화장애(배앓이) 가능성을 줄일 수 있음

사료 가공 형태

1. 유해성분 사료의 종류 및 원인

▸ **옥살산과 피틴산**

옥살산과 피틴산을 많이 함유하고 있는 강아지풀 같은 난지형 화본과 목초는 칼슘과 인의 흡수를 저하시킴

▸ **수수, 수단그래스, 존슨그래스 교잡종**

수수, 수단그래스, 존슨그래스 교잡종은 청산을 생성하는 시안배당체를 함유하고 있으며, 특히 성장하는 어린 식물체에 다량 함유되어 있어 말에게 급여하지 말아야 함

* 단, 건초나 헤일리지 형태로 급여하면 해롭지 않음

어리고 빠르게 성장할 때

시안배당체 함유 ⇒ 청산 독성 강함

▸ **질소비료**

초지에 질소비료를 과량 시비하면 목초가 비정상적으로 비대생장하여 오히려 쉽게 죽고, 토양이 산성화되고 수질오염의 원인이 될 뿐만 아니라, 목초에 질산염이 많이 축적되어 말이 섭취할 경우 질산염에 중독될 수 있으므로 주의해야 함

과다한 질소비료 시비

땅이 산성화되고, 목초에 질산염이 과도하게 쌓여

초지, 풀, 말, 모두에게 좋지 않음

▸ **맥각균**

화본과 목초의 종실 부분에 맥각균이 오염되는데, 이는 독성 알칼로이드인 에르고타민(ergotamine) 독소를 생산하여 말이 폐사할 수도 있음. 그러므로 화본과 방목 초지에서는 출수되기 전에 청소베기를 하여 종실의 맥각균 감염을 방지할 수 있음

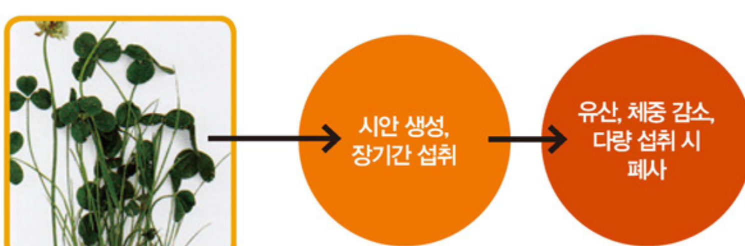
출수되기 전에 청소베기를 하여 예방

▸ **엔도파이트**

엔도파이트에 감염된 톨페스큐나 페레니얼라이그래스는 알칼로이드를 생산해 암말에서 말기 유산, 임신기간 연장, 난산, 무유증을 일으키고, 망아지의 성장을 저하시키기 때문에 말의 목초로서는 적합하지 않음

▸ **시안**

화이트클로버 변이종에서도 시안을 생성하는데, 이를 장기간 섭취할 경우 유산이나 체중감소를 나타내고 갑자기 많은 양을 섭취할 경우에는 폐사할 수도 있으므로 시안 생성 화이트클로버 변이종들은 방목 초지로 이용하면 안 됨



화이트클로버 변이종

▸ **동물 사체, 곰팡이**

동물 사체로 오염되거나 저장 환경이 나쁜 사일리지에서는 각종 병원성 세균에 오염될 수 있으며, 곰팡이에 오염된 목초는 기호성과 섭취량을 감소시키는 것은 물론, 아플라톡신(Aflatoxins) 같은 진균독소를 함유해 말의 체중감소, 간질환 등의 원인이 될 수 있음. 그러므로 곰팡이에 오염된 목초는 절대 말에게 급여하지 말아야 함

▸ **대두**

가공이나 열처리되지 않은 대두에는 단백질 분해효소인 트립신 억제물질이 포함되어 있어 소화를 방해하고, 열처리하지 않은 면실박에는 고시폴(gossypol)이 들어 있어 단백질 소화를 방해함

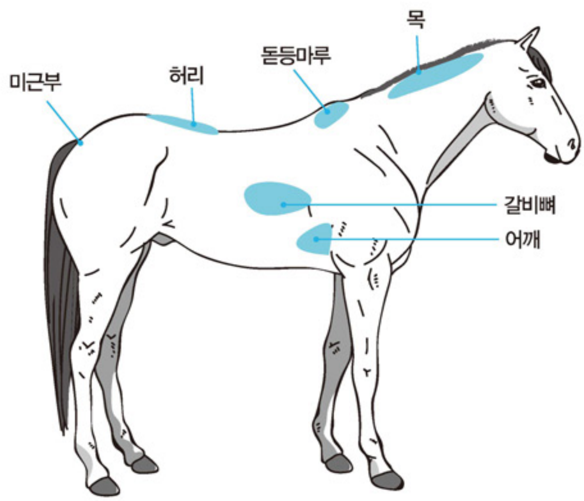
승용마 영양과
사양관리
표준화 매뉴얼

Ⅳ부. 말 사양관리

말의 사양단계별, 목적별 사양관리에 대해 알아보자.

1. 바디컨디션 점수

일반적으로 말의 사양관리 상태를 판단하기 위한 지표로서 살찐 정도에 따라 점수(score)를 부여하는 바디컨디션(body condition) 점수 체계를 주로 이용한다.

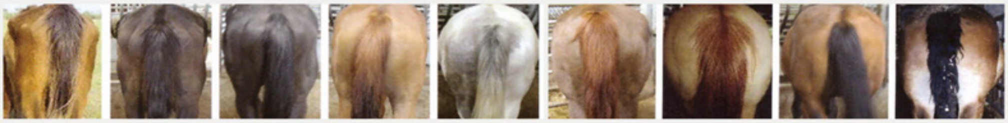


[바디컨디션 점수 측정 부위]

바디컨디션 체계는 말 신체 여러 부위의 지방 축적 정도에 따라 점수를 매기는데, 심하게 마른 말의 경우 최저 1점, 매우 살찐 경우 최고 9점을 준다.

- 씨암말의 경우 5 이상에서 최적의 번식 효율을 보임
- 경기용 말(경주마 또는 승용마)의 경우 5~6, 육성마의 경우 4.5~5가 적합함
- 지나치게 살찐 말은 대사 또는 내분비 조직에 문제를 야기할 수 있음

바디컨디션 점수별 상태



1 2 3 4 5 6 7 8 9

[말 바디컨디션 점수별 외형 설명]

(자료: NRC, 2007)

바디컨디션 점수		외형 설명
1	매우 극히 마른	매우 극히 여윈 말; 극돌기, 갈비, 꼬리선, 관골결절, 좌골융기가 확연히 돌출; 융기, 어깨, 목뼈 구조가 쉽게 눈에 띄고, 지방조직을 감지할 수 없음
2	매우 마른	매우 여윈 말; 극돌기를 덮고 있는 약간의 지방; 요추 횡돌기의 만곡 감지; 극돌기, 갈비, 꼬리선, 관골결절, 좌골융기 확연; 희미하게 눈으로 보고 융기, 어깨, 목 구조를 알 수 있음
3	마른	극돌기의 중간에 지방 축적; 횡돌기를 감지할 수 없음; 갈비 주변에 약간의 지방; 극돌기와 갈비를 보고 쉽게 알 수 없음; 꼬리선이 확연하나, 각각의 척추는 눈으로 구별할 수 없음; 쉽게 눈으로 보고 관골결절의 만곡을 알 수 있음; 좌골융기를 구별할 수 없음; 융기, 어깨, 목이 눈에 띔
4	적당히 마른	등선 따라 약간의 등줄기; 눈으로 보고 알 수 있는 희미한 갈비 윤곽; 체형에 따라 꼬리선이 확연하며, 그 주변에 지방 감지; 눈으로 보고 관골결절을 알 수 없음; 융기, 어깨, 목이 눈에 띄게 마르지 않음
5	적당한	등이 평평(주름과 등줄기 없음), 눈으로 갈비를 구별할 수 없으나 쉽게 감지; 꼬리선 주변의 지방 침착 시작; 융기가 만곡; 어깨와 목이 매끄럽게 몸과 조화를 이룸
6	적당히 살찐	등선 따라 약간의 주름; 갈비의 지방, 꼬리선 주변에 부드러운 지방 침착; 융기 측면 어깨 뒤, 목 측면을 따라 지방 축적 시작
7	살찐	등선 따라 주름; 각각의 갈비를 감지할 수 없으나 갈비 사이에 지방 침착이 뚜렷함; 꼬리선 주변의 부드러운 지방 침착; 융기, 어깨 뒤, 목 측면을 따라 지방 축적
8	매우 살찐	등선 따라 주름; 갈비를 감지하기 어려움; 꼬리선 주변의 매우 부드러운 지방 침착; 지방으로 채워진 융기 부분; 지방으로 채워진 어깨 부분; 뚜렷한 목 비대; 안쪽 대퇴부를 따라 지방 침착
9	매우 극히 살찐	등선 따라 뚜렷한 주름; 갈비에 나타나는 고르지 못한 지방; 꼬리선 주변 융기, 어깨 뒤, 목 주변의 과다 지방; 안쪽 양 대퇴부의 지방이 서로 스칠 수 있음; 지방으로 채워진 옆구리

바디커디션 스코어 관리카드

날짜	말이름 비고	점수	체중

2. 바디컨디션에 영향을 주는 요인

다른 동물들과 마찬가지로 말에서 에너지 결핍이나 과다는 체중감소나 증가를 가져온다.

바디컨디션을 관리하기 위해서는 에너지 소비나 섭취량을 조정해야 하며, 바디컨디션 점수를 낮추기 위해서는 운동량을 늘려 에너지 소비를 증가시키고, 바디컨디션 점수를 높이기 위해서는 운동량을 줄이고, 사료 섭취량 증가를 통해 에너지를 높여주면 된다.

말에게 영향을 미치는 주요 기후변이 다섯가지는 환경온도, 풍속, 태양열 복사, 강수, 상대습도이다. 말 사육에 있어 기후 영향은 하나의 요소가 아니라 모든 기후 요인이 복합적으로 영향을 미친다.

말은 항온동물이어서 거의 일정한 심부 온도를 유지해야 한다. 추운 날씨가 지속되면 말은 대사열 생산을 높이기 위해 더 먹거나 자세 변화를 통해 열 손실을 줄이는 반응들을 보이며, 추위에 대한 지속적인 대사 반응들을 보인다. 사료 섭취시간 연장, 털 길이 증가, 직장 온도 저하, 호흡률 감소 같은 반응을 보인다. 더운 날씨에 대한 대사 반응으로는 땀 발생량 증가, 호흡률 증가, 사료 섭취량 감소, 물 섭취량 증가 등이 있다.

기후 영향은 온도만이 아니라 강우 · 바람 같은 다른 조건들을 모두 포함하는데 말이 춥고 습도가 높은 조건에 노출되었을 경우에는 유지에너지 요구량을 50% 이상 높여줘야 한다. 대사열 생산은 사료 섭취량이나 사료 성분에 따라 영향을 받기 때문에 사료의 형태나 급여량이 추위 또는 더위 스트레스를 대처하는 데 도움을 준다.

3. 비활동(또는 비생산) 말의 바디컨디션 유지

휴양마, 공태마 등의 성마들을 생리학적으로 '유지 상태'라고 하며, 이러한 상태의 말에게 필요한 에너지 또는 영양소를 '유지 요구량'이라고 한다. 망아지나 육성마는 성장하고 있기 때문에 유지 상태가 아니다.

필요한 에너지 ⇒ 유지 요구량

유지 상태에 있는 말은 에너지와 단백질 요구량이 낮으며, 적정 바디컨디션(5점)을 유지할 수 있는 정도의 사료를 공급하면 되는데 개체의 성질, 활동량, 환경 등에 따라 에너지 소비가 다르기 때문에 같은 사양관리를 해도 바디컨디션 점수가 다르게 나타나므로 유지 상태에 있는 말에게 일률적인 사료 급여량을 적용하기보다는 바디컨디션 상태에 따라 사료 급여량을 정하는 것이 좋다.

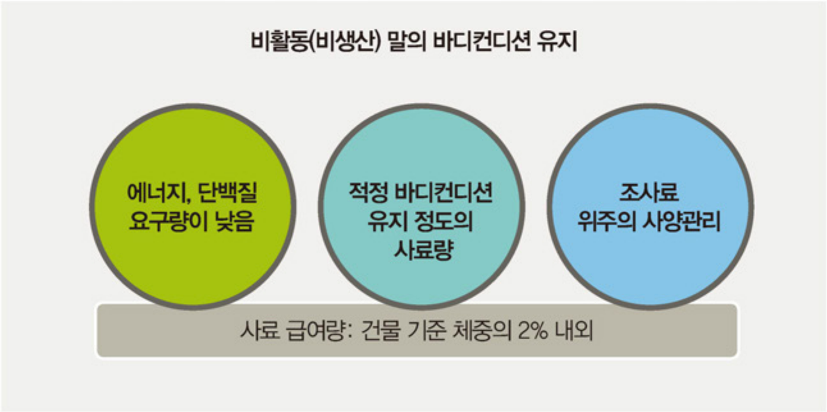
공태마의 경우는 유지 상태에 있는 말이지만, 교배 준비를 위해 바디컨디션을 5 이상 또는 살이 약간 찐 정도로 적절히 조절하는 것이 좋다.(여러 연구를 통해 마른 체형보다는 다소 살이 찐 바디컨디션 상태의 말이 수태율이 높은 것으로 나타나고 있다.)

4. 비활동(또는 비생산) 말의 사료 급여 권장량

유지 상태에 있는 말에게는 조사료 위주의 사양관리가 바람직하며, 바디컨디션 상태에 따라 에너지와 영양소 공급을 높여야 할 필요가 있으면 농후사료를 추가 공급하면 된다.

양호한 초지에서 방목하는 유지 상태의 말에게는 별도의 농후사료 공급이 필요하지 않으나, 풀이 부족하거나 추운 겨울철에는 농후사료 공급을 통해 에너지를 높여 주어야 한다.

조사료와 농후사료의 전체 사료 급여량은 건물 기준으로 체중의 2% 내외가 적절하나 바디컨디션에 따라 조절하며, 농후사료 급여량을 체중의 1%가 넘지 않도록 한다.



1. 임신마의 급여관리

임신기간은 종부 시기, 임신 말기 낮의 길이 등에 영향을 받기 때문에 다양하게 나타날 수 있으며, 이 시기 동안 가장 중요한 급여관리 포인트는 건강한 망아지 생산 및 이유 시까지 건강하게 육성하는 것이다. 태아는 임신 말기 3개월 동안 집중적으로 발달하므로 임신 8개월까지는 유지 요구량 수준으로 영양소를 공급해도 되지만, 임신 마지막 3개월(임신 9~11개월)에는 에너지 및 영양소 공급량(단백질과 광물질)을 증가시켜야 한다. 또한 분만 후 발정재귀 및 망아지 성장에도 영향을 미치므로 바디컨디션은 5점 이하로 내려가지 않도록 유지 · 관리하는 것이 중요하다.

[태아 성장 곡선]

2. 임신마 사료 급여 권장량

조사료와 농후사료의 전체 사료 급여량은 임신 7개월 이전에는 체중의 2%, 임신 말기에는 체중의 2.3% 내외가 적절하나 바디컨디션에 따라 조절한다. 전체 사료 급여량 중 농후사료 급여량은 조사료의 종류에 따라 다르나, 임신 전기에는 건물 기준으로 체중의 1% 이내에서 급여하고, 임신 후기에는 체중의 1.2% 이내에서 급여한다. 양질의 조사료를 급여하는 경우 농후사료 급여량을 줄일 수 있다.

규칙적으로 충분한 운동을 시키고, 분만 직전과 직후에는 사료 급여량을 줄이는 것이 바람직하다.

3. 포유마의 급여관리

포유마는 비유 초기 체중의 3%, 비유 후기에는 체중의 2%까지 마유(젖)를 생산하므로 비유기의 영양소 요구량은 유지 요구량에 비해 2배 가까이 높아진다. 마유 생산량은 어미 말의 비유 능력, 임신 말기 사료 섭취량, 비유기간 영양소 및 에너지 섭취량에 따라 영향을 받으며, 분만 후 8~12주령에 유생산량이 정점에 도달한다. 이 시기에는 50% 이상의 추가 에너지가 필요하고, 분만 12주령 이후부터 서서히 감소하게 된다. 이때부터 서서히 사료 급여량도 줄여주면 된다. 포유마는 다른 말처럼 적절한 바디컨디션을 유지하기 위해 필요로 하는 사료의 양이 다르고, 때때로 다른 포유마보다 훨씬 적은 양을 필요로 하는 개체들도 있으므로 각각의 개체에 대한 주의 깊은 관찰이 필요하다.

포유마에게 필수아미노산이 적정 함유된 양질의 단백질 급여는 매우 중요하므로 필수아미노산 조성이 좋지 못한 단백질원을 급여하거나 건초를 급여할 경우 반드시 단백질 급여량을 높여야 한다.

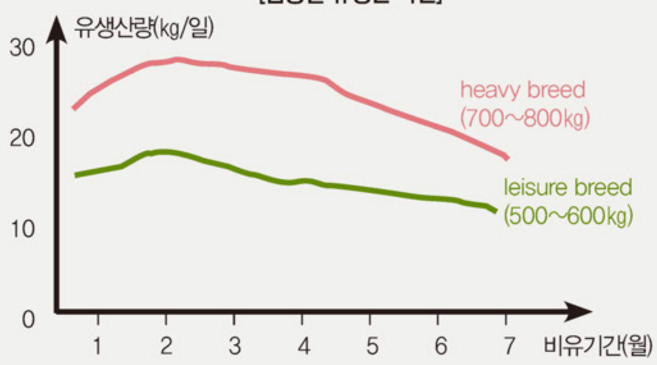
또한 조사료에 대한 품질평가는 균형 잡힌 포유마의 급여관리에 매우 중요한 고려 기준이므로 예초 시기, 잎의 수량, 건초의 색, 먼지나 곰팡이 발생 여부를 반드시 확인해야 한다.

보관기간이 6개월 정도 된 건초는 비타민 A가 거의 소실되었다고 보고, 단백질 수준 또한 상당히 달라질 수 있으므로 정확한 급여량의 설정을 위해서는 수시로 영양분을 분석해 보는 것이 좋다.

[유생산(더러브렛)]

비유일령	유생산량(kg/일)	유생산량(체중 대비 %)
10	11.25	2.2
30	11.70	2.3
45	11.20	2.2
60	10.90	2.2
90	10.50	2.1
120	10.30	2.0
150	9.70	1.9

[품종별 유생산 곡선]



알아두기

- **수태율을 높이기 위한 씨암말 사양관리** 씨암말의 최적 자연번식 주기는 일사량이 많아지는 봄이지만, 번식 계절은 일사시간을 바꿔주거나 강장사양을 함으로써 인공적으로 변화시킬 수 있다. 일사시간을 16시간으로 맞추고 영양 수준을 올리면서 동시에 주위 온도를 약간 증가시킬 경우 조기에 발정을 유도해 번식도 가능하다.
- 분만 후의 발정은 보통 14일 안에 오며 그다음은 22일 간격으로 연속해서 반복된다. 임신 말기나 포유 초기 저급 사료 급여에 의해 나타나는 말의 다양한 스트레스는 식욕감소, 비정상적인 반응, 설사, 고지혈증 등을 유발하여 결국 폐사하게 되는 원인이 되기도 한다.
- 수태율은 바디컨디션뿐만 아니라 비타민 A, E 같은 다양한 영양소에 의해서도 영향을 받기 때문에 번식 계절에 적절한 청초 급여 또는 방목은 에너지뿐만 아니라 말에게 필요한 각종 영양소를 대부분 공급할 수 있기 때문에 수태율을 높이는 데 도움이 될 수 있다. 그러나 마사 내에서만 사육하면서 수태율을 높이기 위해 비타민제 등을 지나치게 투여하는 것은 바람직하지 않다.

4. 포유마 사료 급여 권장량

포유마에게는 임신과 비유에 필요한 사양관리를 해야 하기 때문에 단백질(라이신 포함), 무기물, 비타민 등의 영양소가 골고루 함유된 사료를 급여해야 한다. 체중 450kg의 포유마는 체중의 약 2.75%를 급여하는데, 2%는 조사료, 약 1~2%는 농후사료를 급여하게 된다. 예를 들어 450kg 포유마는 하루에 약 6.6kg의 농후사료를 3회에 나누어 한 번에 2.2kg 정도를 급여하게 되는데, 한 번에 2.2kg 이상의 농후사료를 급여하는 것은 바람직하지 않다.

방목하는 경우 초지를 통해 양질의 단백질, 비타민 및 무기물이 공급되기 때문에 포유마뿐만 아니라 망아지의 영양소 공급에도 매우 유익하며, 비타민 A와 E 등을 충분히 공급받을 수 있어 어미 말의 수태율을 높이는 데 도움이 된다.

포유마 사료 급여 권장량

임신, 비유에 필요한 사양관리

단백질, 무기물, 비타민 등의 영양소가 골고루 함유된 사료를 급여해야 함

1일 사료 급여량(건물 기준)

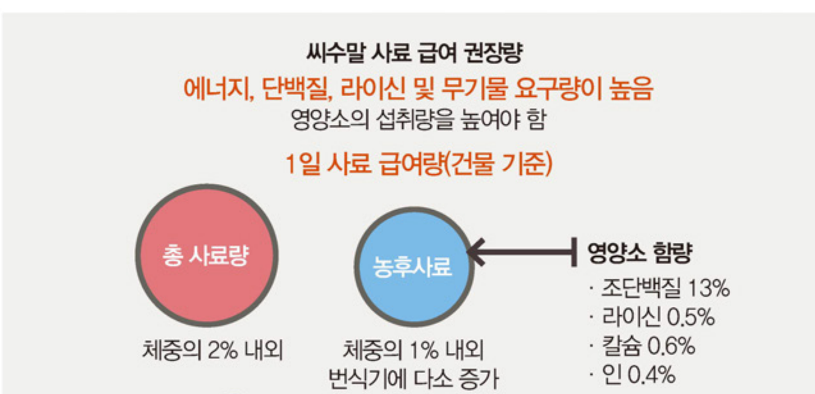
젖을 통해 많은 양의 단백질과 칼슘 등이 빠져나가기 때문에 단백질, 칼슘, 인, 비타민 A와 D 등이 충분히 함유된 농후사료를 급여하고, 화본과 건초와 알팔파 건초를 요구량에 맞게 혼합 급여하는 것이 바람직하다.

5. 씨수말의 급여관리

씨수말도 씨암말과 마찬가지로 계절의 영향을 받으며, 장일기에 번식활력이 가장 왕성하고 단일기인 겨울철에 약하게 나타난다. 계절에 따라 소량의 에스트로겐 및 프로게스테론, 웅성호르몬(testosterone), 고환 크기, 정자 생산 등이 계절적인 광주기에 따라 다르게 나타난다. 1~2월에 일사시간을 조절하여 강장사양을 하면 번식활력을 높일 수 있다. 비번식 계절에는 조사료를 많이 급여하여 조금 살이 쪄도 무리는 없으나 번식 계절에는 균형 잡힌 사료를 급여해야 한다. 번식 계절에는 씨수말의 활동량이 많아지기 때문에 에너지 요구량이 높다.

6. 씨수말 사료 급여 권장량

씨수말은 적절한 운동과 함께 바디컨디션 점수가 5 이하로 내려가지 않도록 사료 급여량을 조절해야 한다. 번식기에는 에너지, 단백질, 라이신 및 무기물 요구량이 높기 때문에 이들 영양소의 섭취량을 높여줘야 한다. 특히, 셀레늄과 비타민 A, C, E는 매우 중요한 역할을 하는데, 비타민 E와 셀레늄은 면역력을 강화하고, 비타민 A의 전구체인 베타카로틴은 재생에 미치는 영향이 매우 크다. 조사료와 농후사료 전체 사료 급여량은 건물 기준으로 체중의 2% 내외가 적절하나 바디컨디션에 따라 조절하는 것이 바람직하다. 전체 사료 급여량 중 농후사료 급여량은 건물 기준으로 체중의 1% 이내에서 급여하고, 번식기에 다소 높일 수 있다.



알아두기

- 실제로 사람 및 토끼 정자의 품질에 미치는 비타민 C와 E의 효과를 측정하는 실험에서 정자의 농도뿐 아니라 비정상적인 정자의 양이 감소하는 것을 확인할 수 있었다.

1. 망아지의 급여관리

신생 망아지는 정상적인 환경에서 자라기 위해 반드시 초유의 면역글로불린을 섭취해야 하는데, 초유는 황색의 농후한 유즙으로 질병에 대한 저항력을 키워주고, 태변 배출을 촉진시켜준다. 출생 후 1~2시간 내에 1~1.5리터는 섭취해야 바람직하며, 만약 어미 말이 폐사하더라도 초유를 충분히 섭취한 망아지는 생존율이 높아진다.

신생 망아지가 자신의 어미로부터 초유를 공급받지 못할 경우 비슷한 환경에 있는 다른 어미 말에서 채취한 신선 초유나 냉동 초유를 활용할 수 있어야 하며, 냉동 초유를 준비할 경우 미생물 오염에 대비하고, 한 번 먹일 분량만큼 나누어서 준비해야 한다.

냉동 초유는 따뜻하게 데워 급여하며, 12시간 내에 3~4회로 나누어 500㎖ 정도씩 급여하는 것이 좋다.

망아지 분만

신생 망아지 방목

망아지는 생후 10~20일 사이에 건초나 농후사료를 조금씩 입질하기 시작하며, 어미 말로부터 마유 공급이 잘 안 되거나 연한 양질의 목초 확보가 안 될 경우에는 망아지의 정상적인 성장을 위해 이유기 보조사료를 급여한다.

이유기 보조사료를 급여하는 근본적인 목적은 해부학적 또는 물리적으로 망아지의 소화기관을 발달시키기 위함이며, 이렇게 함으로써 이유 스트레스를 줄이고 이유 시 비정상적 발효에 의한 소화장애를 예방할 수 있다.

일반적으로 말의 젖 분비량은 분만 후 8~12주 사이에 가장 많고, 3개월 이후부터는 점차 감소한다. 따라서 젖 분비량이 줄어드는 시기에 이유기 보조사료 등을 통해

망아지에게 부족한 영양소를 보충해주어야 한다. 어미 말의 젖 분비량이 매우 소량일 때는 생후 약 2주경부터 탈지분유를 공급해주는 것이 좋고, 이러한 이유기 보조사료는 망아지가 성장함에 따라 점차 그 성분을 바꿔줘야 한다.

신생 망아지

반드시 초유를 섭취해 면역항체를 전달받아야 함

어미 말의 초유를 먹을 수 없으면, 다른 어미 말에서 채취한 초유나 냉동 초유라도 먹어야 함

생후 10~20일

건초, 농후사료 소량 섭취

생후 3개월

어미 말의 유량, 영양가 감소로 망아지에게 이유기 보조사료를 급여해야 함

· 망아지의 소화기관 발달
· 이유에 대한 스트레스 감소
· 소화장애 예방

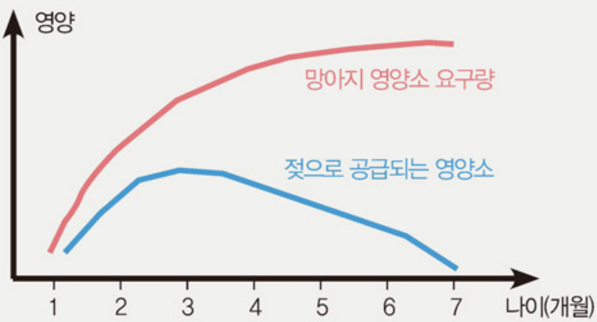
어미 말과 함께 양호한 초지에서 잘 자라고 있는 망아지는 이유 2~3개월 전까지는 굳이 추가적인 사료 급여를 할 필요는 없으나, 어미 말의 비유량이 줄어듦에 따른 영양 보충이나 젖떼기 후 사료 적응을 위해서는 이유기 보조사료를 급여해야 한다. 보조사료의 급여는 체중 100kg당 0.5~0.7kg 정도로 제한해야 한다.

정상적인 망아지의 성장은 생후 3~4개월에 매우 빠르다. 젖떼기 후 첫 주는 성장이 주춤하고 2주째 말경부터 정상적인 성장을 하는데, 젖떼기 며칠 전부터 어미 말의 농후사료 급여는 대폭 줄이거나 급여하지 말고 건초만 급여하는 것이 좋다.

알아두기

• 제한 급여는 골단염과 수축성 건 같은 망아지의 성장과 관련된 질병들을 예방하기 위해서이다.

망아지의 영양소 요구량



망아지 젖떼기(이유)

생후 4~6개월 사이에 실시

스트레스를 줄이기 위해 미리 사료 적응을 마쳐야 함

망아지가 외로워서 흥분할 수 있음

다른 망아지와 방목시켜 뛰어놀게 해야 함
안전한 울타리가 설치된 넓은 방목지 필요

2. 포유 망아지 사료 급여 권장량

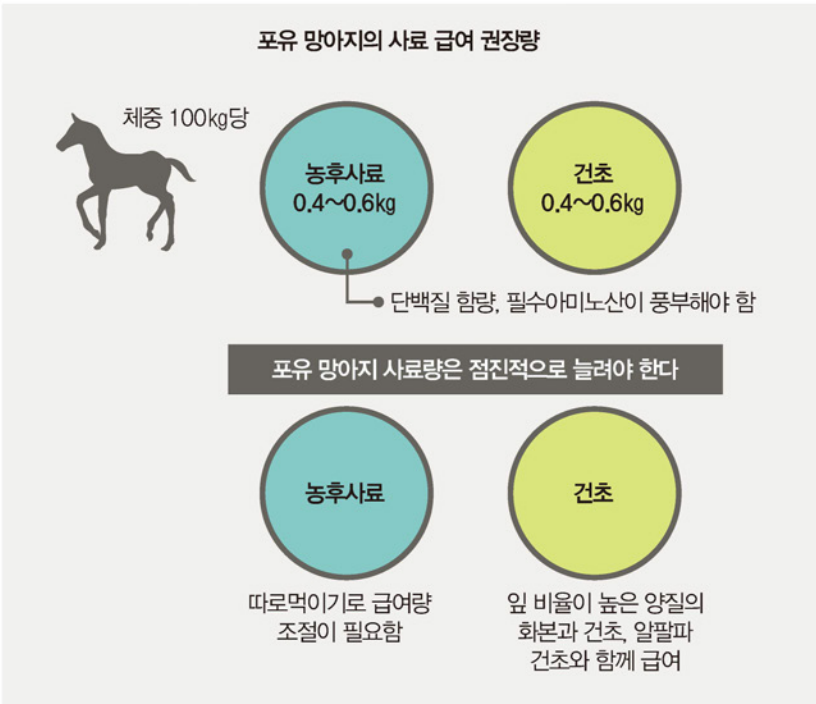
체중 100kg당 농후사료 0.4~0.6kg, 건초 0.4~0.6kg 수준에서 급여하고, 농후사료는 단백질 함량이 비교적 높고 특히 필수아미노산 조성이 양호해야 한다.

처음 사료를 급여할 때는 소량의 사료를 조금씩 매일 급여하고, 차츰 양을 증가시키며, 사료는 항상 신선하고 깨끗한 상태를 유지해야 한다.

농후사료는 따로먹이기(creep feeding) 등을 통해 철저히 제한 급여를 해야 하고, 건초는 잎의 비율이 높은 양질의 화본과 건초와 알팔파 등 두과 건초를 같이 급여하는 것이 중요하다. 신선한 물과 소금을 자유로이 섭취할 수 있도록 해야 한다.

알아두기

- 망아지가 잘 먹는 사료만 급여하면 과비하거나 영양 불균형이 생겨 골단염 등 골격 발달에 이상을 야기할 수 있다.



3. 포유 망아지의 적정 성장을 위한 팁

어미 말에 대한 적절한 급여관리는 건강한 망아지 생산의 핵심 요소이다. 망아지가 타고난 유전적 능력을 발휘하기 위해서는 어미 말 및 망아지에 대한 적절하고 지속적인 영양관리가 반드시 필요하다. 망아지는 6개월령에 성마의 45~50%의 체중과 70% 정도의 체고에 도달하는 것을 목표로 사양관리 프로그램을 준비해야 한다.

① 망아지에게 반드시 충분한 초유를 급여해야 함

② 어미 말에게 충분한 유생산과 발정재귀 및 임신을 할 수 있도록 제대로 된 사양관리 급여 프로그램을 적용해야 함

③ 이유 시까지 어미 말의 젖 생산을 보완하고 이유의 원활한 시행을 위해 이유기 보조 사료를 따로먹이기 해야 함

1. 육성마의 급여관리

말 사양관리에서 가장 중요한 시기는 젖떼기(6개월령 내외) 후부터 1세가 되기까지의 기간이다. 이 시기에 골격과 체형이 급속히 발달하기 때문에 사양관리에 따라 건강하고 발육이 잘된 말을 만들어 낼 수 있다.

- **젖떼기 전** 망아지에게 이유기 보조 사료(creep feed)를 보충급여하지 않아도 이유시까지의 성장에는 큰 문제가 없지만, 젖떼기 전 사료 섭취에 익숙하지 않으면 젖떼기 스트레스를 크게 받을 수 있어 정상적인 체격과 체형을 가진 육성마로 키우기가 어려우므로 젖떼기 후의 망아지 사양은 젖떼기 전 사양관리에 따라 큰 영향을 받음
- **젖떼기 후** 골격과 체형이 급속하게 발달하기 때문에 충분한 양의 사료와 영양소를 공급해야 하나, 과비나 급속 성장으로 인한 골격장애가 생길 위험이 크기 때문에 사료는 제한 급여하는 것이 바람직함

농후사료는 적어도 하루 두 번 이상 나누어 급여함으로써 소화기장애를 예방해야 한다. 11~12개월령부터는 암말과 수말을 분리해 사육하는 것이 바람직하다.


당세 육성마 방목


1세 육성마 방목(암 · 수 분리 방목)

육성마 급여관리 요점

이유 전 사료 섭취에 적응하지 않으면 이유 후에 성장이 지연됨

이유 후에 사료 과다 급여 시 — 비만 및 급속 성장으로 인한 골격장애 발생 가능

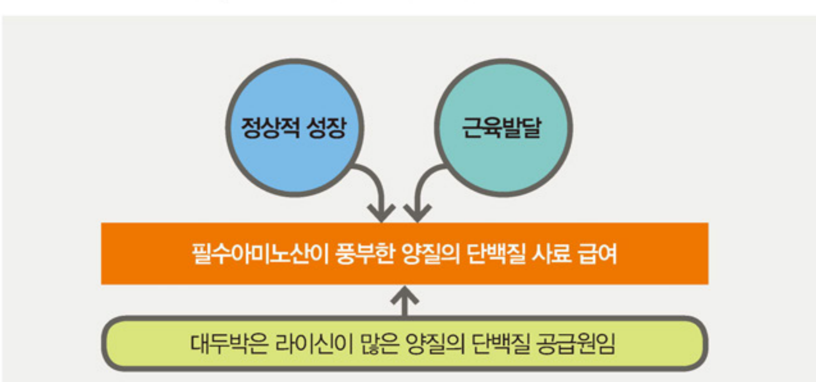
소화기장애를 예방하기 위해 농후사료는 하루에 두 번 이상 나누어 급여해야 함

11개월 이상의 망아지는 암말과 수말을 분리해서 사육해야 함

2. 육성마에서 단백질의 중요성

급속한 성장을 보이는 육성마는 단백질 요구량이 높으며, 사료에서 단백질의 질은 매우 중요하다. 근육 형성 및 발달을 위해 필수아미노산 조성이 양호한 양질의 단백질이 요구된다. 특히 당세마에게 중요하며, 유단백질 같은 필수아미노산 조성이 양호한 단백질 급여는 성장률을 개선한다. 대두박은 육성마의 제1 제한아마노산인 라이신이 많이 들어 있어 양질의 단백질 공급원이라 할 수 있다.

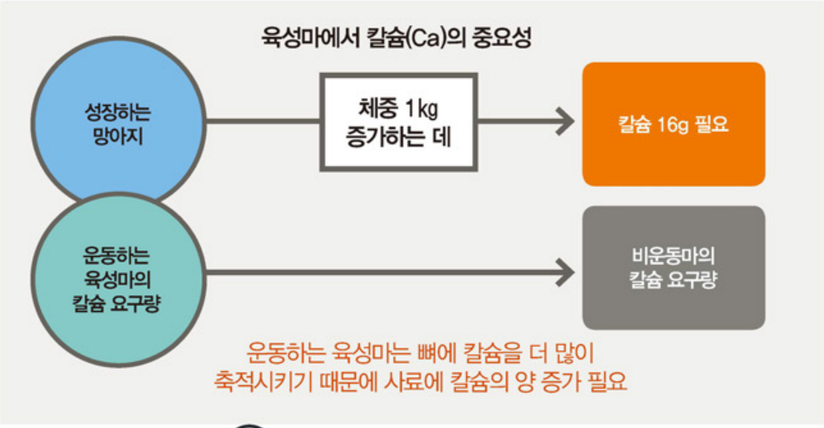
필수아미노산 중 라이신(lysine)이 성장에 가장 중요한 요소이며, 질이 다소 낮은 단백질 공급원에 라이신을 첨가하면 사료 질이 상당히 개선된다. 1세마에서는 필수아미노산인 트레오닌(threonine)도 잠재적인 제한아미노산으로 평가되고 있다. 이와 같이 필수아미노산 첨가에 의한 단백질 질을 개선시킴으로써 전체 사료의 조단백질 함량을 낮출 수 있고, 일당 증체량도 개선된다.



3. 육성마에서 칼슘(Ca)과 인(P)의 중요성

육성마는 운동을 함으로써 영양소 소화율 및 흡수율이 증가하며, 무기물 요구량도 증가한다. 움직이지 않을 때는 뼈에서 칼슘이 빠져나오지만, 운동할 때는 칼슘이 뼈에 축적되므로 운동을 하고 있는 육성마가 운동을 하지 않는 육성마보다 칼슘을 뼈에 더 많이 축적시키기 때문에 요구량이 높아진다.

말의 사양에서는 칼슘과 인의 비율은 반드시 적절하게 유지되어야 한다. 칼슘 섭취량이 인 섭취량보다 적으면(Ca : P 비율 1 : 1 이하), 칼슘 흡수가 감소된다. 비타민 D는 칼슘과 인의 흡수 및 항상성을 조절하기 때문에 골격발달에 매우 중요하다. 비타민 D는 햇빛에 노출시킴으로써 필요한 만큼 합성할 수 있으므로 방목을 하지 못하는 육성마에게는 사료를 통해 비타민 D를 적절하게 공급하거나 햇빛에 노출시켜주어야 한다.



알아두기

• 사료에 적절한 양의 칼슘을 함유하고 있더라도 과도한 인 섭취는 비정상적인 골격 발달을 유발할 수 있다.

4. 이유한 망아지의 사료 급여 권장량

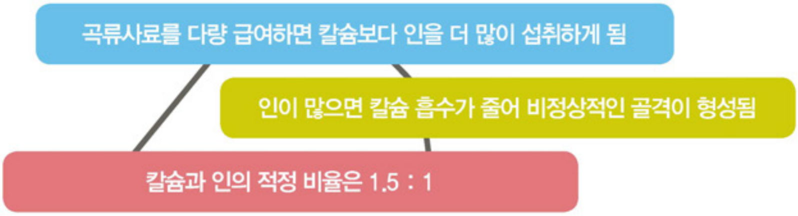
이유한 후에는 골격 및 근육이 급격히 발달하는 시기이므로 양질의 조사료를 급여하거나 좋은 목초가 있는 초지에 방목을 해야 하며, 단백질 14~16%의 배합사료를 체중 45kg당 약 0.23~0.6kg 정도 급여해주어야 한다.

알아두기

• 칼로리 섭취량은 체중 증가보다는 단백질의 수준으로 결정된다. 에너지, 단백질(아미노산), 미네랄, 비타민 등의 영양소가 균형있게 섭취되도록 잘 설계된 급여 프로그램이 최적의 성장을 돕는다. 급여 프로그램의 영양 결핍이나 과잉 등의 불균형은 성장과 발육에 문제를 야기할 수 있다.

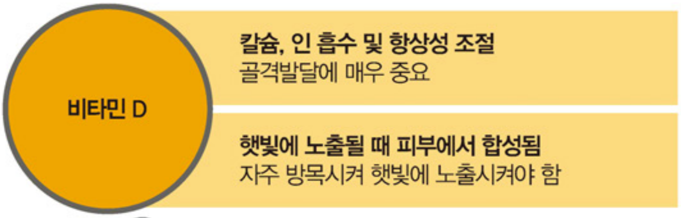
조사료와 농후사료 전체 사료 급여량은 건물 기준으로 체중의 2.5% 내외가 적절하나 바디컨디션에 따라 조절한다. 전체 사료 급여량 중 농후사료 급여량은 건물 기준으로 체중의 1.5% 이내에서 급여하며, 1일 2회 이상 나누어 급여해야 한다.

방목은 초지를 통해 양질의 단백질, 비타민 및 무기물 등의 영양소 공급뿐만 아니라 운동효과도 있기 때문에 매우 유익하며, 방목 중에는 농후사료와 알팔파 건초의 급여량을 줄일 수 있다. 화본과 건초와 단백질과 칼슘 함량이 높은 알팔파 건초를 요구량에 맞게 혼합 급여하며, 질이 안 좋은 목건초 급여 시에는 알팔파 건초 급여량을 높여야 한다.



운동은 영양소 소화율을 개선하고, 뼈에 무기물 축적률을 높여 골밀도와 강도를 증가시키기 때문에 적절히 운동시키는 것이 중요하며, 훈련을 시키는 육성마는 운동강도에 따라 에너지와 영양소 공급량을 높여야 한다.

농후사료의 영양소 함량은 조단백질 15%, 라이신 0.8%, 칼슘 0.8%, 인 0.6% 내외가 적합하다.



알아두기

• 추가로 소금 및 비타민 · 미량 광물질 프리믹스가 적정량 포함돼야 한다. 비타민 · 미량 광물질 프리믹스가 함유된 농후사료를 급여한다면, 비타민 또는 무기물제의 추가 급여는 주의해야 한다.

5. 1~2세마 사료 급여 권장량

이 시기의 육성마는 성장속도가 둔화되므로 이유 망아지때보다는 약간 낮은 단백질과 미네랄을 공급하면 된다. 에너지, 단백질(아미노산), 미네랄과 비타민은 올바른 체형의 균형을 이루기 위해 이 시기에도 매우 중요하다.

- 경매 준비를 하거나 기승 순치를 위한 조련이 시작되는 말의 경우 에너지 및 모든 영양소의 급여 기준이 높아짐
- 지방이 강화된 단백질 12~14% 배합사료를 체중 45㎏당 0.35~0.7㎏ 정도 급여함

육성마 사료 급여 권장량

1일 사료 급여량(건물 기준)

체중의 2.5% 내외　　체중의 1.5% 내외

영양소 함량
- 조단백질 15%
- 라이신 0.8%
- 칼슘 0.8%
- 인 0.6%

화본과 건초, 알팔파 건초를 혼합하여 급여하는 것이 좋음

6. 육성기 사양관리 팁

- 육성마의 기생충 관리 프로그램은 최적의 사양관리 프로그램으로 공급된 사료 효율에 큰 영향을 끼치므로 매우 중요한 요소임
- 구충 프로그램 및 예방접종은 목장을 관리하는 수의사의 조언을 받아 만드는 것이 바람직함
- 바디컨디션 스코어 관리카드 및 체중 측정 테이프는 과체중 관리를 위해 매우 유용함
- 지방이 많이 축적되지 않도록 적절한 체형관리를 한 육성마는 경매에서 충분히 그 가치를 보상받을 수 있음
- 육성마가 초지 방목이 부족해서 생기는 스트레스에는 비타민, 특히 비타민 E를 충분히 공급해 주는 것이 좋음
- 비타민 E는 항산화제이며, 근육통 및 마비성 근색소 뇨증(tying-up) 증상을 낮추는데 많은 도움이 됨
- 적절한 급여 프로그램 및 기생충 관리 및 예방 프로그램은 성공적인 경주마 및 승용마 육성에 매우 중요한 팁

1. 운동을 많이 하는 말의 급여관리

운동을 많이 하는 경주마나 승용마는 운동 강도에 따라 에너지와 영양소 요구량이 증가한다.

운동 강도는 일반적으로 약한 운동(light), 중간 운동(moderate), 강한 운동(heavy), 매우 강한 운동(very heavy)으로 분류하나, 마장 또는 주로의 바닥 상태와 부담 중량 등 다양한 요소에 영향을 받기 때문에 운동 강도를 정확히 분류하는 것은 매우 어렵다. 일반적으로 운동을 하고 있는 말은 건물 기준으로 체중의 2.2% 내외의 사료를 섭취하기 때문에 운동 강도에 따라 사료 섭취량과 조사료와 농후사료의 급여 비율을 조절해야 한다.

알아두기

- 경주마나 승용마와 같이 운동을 지속적으로 하는 말은 운동에 필요한 에너지와 유지에 필요한 에너지를 동시에 고려해야 한다.

2. 운동을 많이 하는 말의 사료 급여 권장량

조사료와 농후사료 전체 사료 급여량은 건물 기준으로 약한 운동에서 체중의 2%, 중간 운동에서 체중의 2.25%, 강한 운동 이상에서 체중의 2.5% 내외가 적절하나, 원하는 바디컨디션에 따라 조절한다. 전체 사료 급여량 중 농후사료 급여량은 건물 기준으로 체중의 1.5% 이내에서 급여하며, 농후사료는 적어도 1일 2회 이상 급여하는 것이 바람직하다.

운동을 하는 말은 방목 초지의 목초만으로는 다양한 영양소를 섭취할 수 없기 때문에 건초 또는 농후사료를 통

알아두기

- 전체 사료 급여량 중 농후사료 급여량은 건물 기준으로 체중의 1.5% 이내에서 급여하며, 적어도 1일 2회 이상 급여하는 것이 바람직하다.

해 필요한 영양소를 모두 공급받아야 하며, 특히 땀으로 다량의 무기물이 빠져나가기 때문에 요구량에 맞게 공급되고 있는지에 대해 세심한 주의가 필요하다.

농후사료의 영양소 함량은 조단백질 15%, 라이신 0.8%, 칼슘 0.8%, 인 0.6% 내외가 적합하며, 추가로 소금 및 비타민 · 미량 광물질 프리믹스를 적정량 급여하는 것이 좋다. 단, 농후사료에 프리믹스가 함유되어 있으면 추가 급여에 주의해야 한다. 대두박이 많이 포함된 농후사료는 양질의 단백질 및 라이신을 공급하기에 유익하다.

3. 운동을 많이 하는 말을 위한 에너지관리 팁

영양(에너지)은 어떤 훈련 및 운동에 상관없이 말의 최고 능력을 이끌어내는 데 중요한 요인이다. 영양학적으로 균형 잡힌 개체관리를 통한 급여관리 없이는 말의 잠재력을 최대로 끌어올리는 데 필요한 체력과 근육발달을 이끌어내기 어렵다. 불균형한 급여관리로 인한 에너지의 부족으로 인해 많은 말들이 성능을 충분히 발휘하지 못하는 경우가 많다.

말의 급여량을 결정하면, 적절한 에너지 균형이 이루어지고 있는지 바디컨디션 스코어 평가를 통해 5~6점으로 유지되고 있는지 반드시 확인이 필요하다.

경기에 출전하는 말은 유산소운동과 무산소운동의 거의 동일한 비율을 통해 에너지를 얻게 되는데, 경기(마장마술, 점핑, 크로스컨트리, 지구력)에 따라 높은 비율의 식물성 오일 및 섬유소, 그리고 일정 비율의 전분질을 필요로 한다. 이 세 가지 에너지는 경기에 출전하는 말에게 매우 유용한 것으로 입증되고 있다.

섬유질은 대장에 물을 축적하게 도와주는 역할을 하는데, 장거리 수송을 해야 하는 우수마의 탈수를 예방하는 최적의 영양소이다.

식물성 오일은 전분의 과잉 공급으로 인한 산통 등의 소화 문제 없이 사료의 에너지 수준을 높여주는 데 매우 중요한 역할을 한다. 특히, 아마씨유 같은 식물오일은 오메가 3와 6의 이상적인 비율을 유지하고 있어 말의 면역력 및 소염작용을 강화하는 역할을 한다. 말이 지방을 에너지로 활용할 경우 무산소운동을 통해 체내에 축적된 글리코겐을 덜 사용해도 된다. 그러나 무산소운동 시 최적의 능력을 발현하기 위해 소화율이 높은 익스트루딩된 옥수수, 보리 등의 전분은 반드시 추가해주어야 한다. 더불어 전해질과 소금은 시합에 출전하는 운동량이 많은 말에게는 반드시 필요한 부분이므로 꼭 챙겨주어야 한다.

승용마 영양과 사양관리 표준화 매뉴얼

V부. 사료 급여 실용 가이드

현장에서 바로 활용할 수 있는 사료급여 기준, 체형 관리,
계절별 중요한 사양관리 요령에 대해 알아보자.

1. 체중별 사료 급여 기준표(NRC 2007)

200/400/500/600/900kg 각 체중별 · 사양단계별 사료급여 기준표

[말의 주간 단위 운동량에 따른 카테고리 구분 예시]

운동 강도	심박수	내용	운동 종류
가벼운 운동	80 beats/min.	주당 1~3시간: 40% 평보, 50% 속보, 10% 구보	일반 기승 트레이닝 프로그램 시작 공연용 말(비정기적)
보통 운동	90 beats/min.	주당 3~5시간: 30% 평보, 55% 속보, 10% 구보, 5% 낮은 장애물, 컬링, 다른 기술의 운동	school horses 일반 기승 트레이닝, 브레이킹 시작 공연용 말(정기적). 폴로, Ranch Work
심한 운동	110 beats/min.	주당 4~5시간: 20% 평보, 50% 속보, 15% 구보, 15% 습보, 장애물, 다른 기술의 운동	Ranch Work 폴로, 공연용 말 (정기적, 강도 높은 쇼), 저-중 레벨의 장애물, 경주마 트레이닝 (중간 스테이지)
매우 심한 운동	110~150 beats/min.	다양한 범위: 주당 1시간의 강한 속도 운동부터 주당 6~12시간 의 저속 운동	경주(쿼터호스, 더러브렛, 스탠다드브렛, 지구력경기), 엘리트 3Day-Event

알아두기

- **NRC 사양표준**: 미국국가연구위원회(National Research Council)의 가축영양위원회에서 제정한 것으로, 1945년 처음으로 발표된 후 필요에 따라 개정하고 있으며, 젖소, 비육우, 말, 돼지, 면양에 대해서는 소요사료의 총량, 가소화단백질, 가소화양분총량을, 닭, 칠면조, 오리에 대해서는 총단백질, 각종 비타민, 무기물의 필요량이 표시되어 있다.

[체중별 · 사양단계별 영양소 요구량]

사양단계	체중	사료 급여량		체중	사료 급여량		체중	사료 급여량		체중	사료 급여량		체중	사료 급여량	
	200kg	배합사료a	조사료	400kg	배합사료a	조사료	500kg	배합사료a	조사료	600kg	배합사료a	조사료	900kg	배합사료a	조사료
성체– no work															
Minimum	200	1.9	2	400	4	4	500	5	5	600	5.5	6	900	8.5	4
Average	200	2.1	2	400	4.2	4	500	5.2	5	600	6	6	900	9.5	4
Elevated	200	2.3	2	400	4.5	4	500	5.7	5	600	7	6	900	10	4
Working															
Light exercise	200	2 + 0.1	2	400	4 + 0.3	4	500	5 + 0.4	5	600	6 + 0.5	6	900	9 + 0.8	9
Moderate exercise	200	2 + 0.5	2	400	4 + 0.4	4	500	5 + 0.6	5	600	6 + 0.9	6	900	9.5 + 1.2	9
Heavy Exercis	200	2.2 + 0.5	2.5	400	4.4 + 0.5	5	500	5 + 0.8	6	600	6 + 1.2	7	900	10 + 1.8	10
Very heavy exercise	200	2.5 + 0.5	2.5	400	4.5 + 0.5	5	500	5.5 + 1.5	6	600	7.5 + 1.8	7	900	10 + 3	10
씨수말															
비종부기	200	2.2	2	400	4.4	4	500	5.5	5	600	6.5	6	900	10	9
종부기	200	2.2 + 0.2	2.2	400	4.4 + 0.5	4.5	500	5.5 + 0.5	5.5	600	6 + 0.6	6.5	900	10 + 0.8	9
암말 –임신기															
5개월 미만	200	2	2	400	4	4	500	5	5	600	6	6	900	9	9
5개월	201	2.1	2	403	4.2	4	504	5.2	5	604	6.2	6	906	9	9
6개월	203	2.1	2	407	4.2	4	508	5.3	5	610	6.3	6	915	9.5	9
7개월	206	2.2	2	412	4.3	4	515	5.4	5	618	6.5	6	927	10	9
8개월	209	2.2	2	419	4.5	4	523	5.6	5.5	628	6.7	6.5	942	10	9.5
9개월	214	2.3	2.1	427	4.7	4.3	534	5 + 0.3	5.5	641	6 + 0.3	6.5	962	10	9.5
10개월	219	2 + 0.1	2.1	439	4 + 0.3	4.5	548	5 + 0.4	5.5	658	6 + 0.4	6.5	987	10 + 0.3	10
11개월	226	2 + 0.1	2.3	453	4 + 0.5	4.5	566	5 + 0.5	5.5	679	6 + 0.6	7	1019	10 + 0.6	10
비유기															
1개월	200	2.3 + 0.5	2.2	400	5 + 0.9	4.5	500	6 + 1.2	6	600	7 + 1.5	7	900	11 + 1.8	9.5
2개월	200	2.3 + 0.5	2.2	400	5 + 0.9	4.5	500	5 + 0.9	6	600	7 + 1.5	7	900	11 + 1.8	9.5
3개월	200	2.3 + 0.4	2.2	400	5 + 0.8	4.5	500	5 + 0.8	6	600	7 + 1.3	7	900	10.5 + 1.8	9.5
4개월	200	2.3 + 0.4	2.1	400	5 + 0.7	4.5	500	5 + 0.7	5.5	600	7 + 1.2	6.5	900	10 + 1.7	9
5개월	200	2.2 + 0.5	2.1	400	5 + 0.6	4.5	500	5 + 0.6	5.5	600	7 + 1.1	6.5	900	10 + 1.5	9
6개월	200	2.2 + 0.5	2.1	400	5 + 0.5	4.5	500	5 + 0.5	5.5	600	7 + 0.9	6.5	900	10 + 1.3	9
육성기															
4개월	67	1.6	0.5	135	3	1.5	168	4	1.5	202	4.5	2	303	7	3
6개월	86	1.8	0.8	173	3.5	2	216	4.5	2.5	259	5.5	2.5	389	8	4
12개월	128	2.3	1.3	257	4.5	2.5	321	5.5	3	385	7	4	578	10	6
18개월	155	2.3	1.5	310	4.5	3	387	4.5 + 0.6	4	465	7	4.5	697	11	7
18개월 – light exercise	155	2.2 + 0.2	1.5	310	4.5 + 0.3	3	387	4.5 + 0.7	4	465	6.5 + 0.5	4.5	697	10 + 0.7	7
18개월 – modrate exercise	155	2.2 + 0.5	1.5	310	4.5 + 0.5	3.5	387	4.5 + 1	4	465	6.5 + 0.7	4.5	697	10 + 1.2	7
24개월	155	2.3	1.5	343	4.5	3.5	429	5.5	4.5	515	6.5	5	773	10 + 1.2	8
24개월 – light exercise	172	2.2 + 0.2	1.7	343	4.5 + 0.3	3.5	429	5 + 0.5	4.5	515	6.5 + 0.9	5	773	10 + 0.6	8
24개월 – moderate exercise	172	2.2 + 0.5	1.7	343	4.5 + 0.5	3.5	429	5 + 0.8	4.5	515	6.5 + 0.7	5	773	11 + 0.8	8
24개월 – heavy exercise	172	2.2 + 0.5	1.7	343	4.5 + 0.6	3.5	429	5 + 1	4.5	515	7 + 1	5	773	11 + 1.4	8
24개월 – very heavy exercise	172	2.3 + 0.5	1.7	343	5 + 0.6	3.5	429	5 + 1.2	4.5	515	7 + 1.5	5	773	11 + 2.2	8

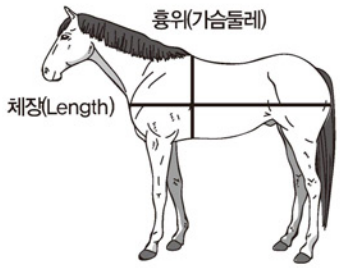
* Minimum: 주로 마방에서 생활하거나 온순한 성마에 해당
Average: 활발한 기질을 가진 말이나 적당한 운동량이 있는 성마
Elevated: 예민한 기질을 가진 말이나 운동량이 많은 성마
* 운동에 대한 구체적인 카테고리는 다음 시트 참조
* 종부기, 수유기, 육성기에는 종합비타민, 생균제 등을 첨가해주어도 좋을 듯하다.
* 사료 급여량은 1일 기준이며, 2~3회 나누어 급여하는 것이 바람직하다.
* 미네랄 블록은 마방에 항상 달아준다.
* 가장 중요한 것은 신선한 물을 항상 먹을 수 있도록 하는 것이다.
* 분변 상태 및 피모 상태, 체중의 변화를 보며 급여량을 가감하는 것이 바람직하다.
* 건초 중 티모시는 2014년 국내에 유통된 티모시의 평균 분석치를 근거로 작성했다.
* 배합사료a: 일반 배합사료 + 탑드레싱용(고에너지)

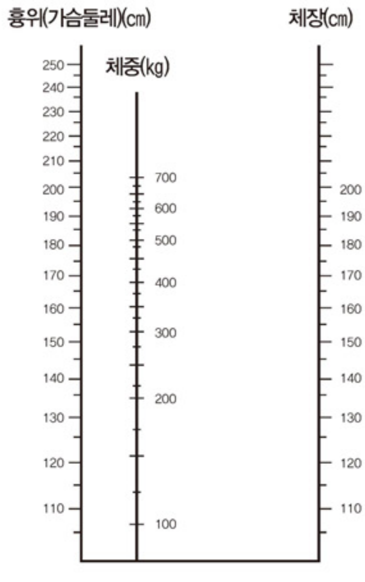
2. 품종별 체중 가이드라인

1) 품종별 체중

품종	키(hh)	흉위(㎝)	체중(kg)
Welsh Pony	12	145	250~350
Riding Pony	13	155	350~450
Arab	14	170	400~450
Small Hunter	15	180	475~520
Riding Horse	15.2	185	500~550
Thoroughbred	16	190	500~550
Irish Sport Breed	16.2	195	550~600
Warmblood	17	205	580~640
Shire	18	210	700~800

2) 흉위, 체장 측정을 통한 체중 환산표





3. 기본 급여량 계산 기준

무엇을 얼마나 먹일까? 선택에 대한 것은 끝이 없다. 그러나 여기서는 간단한 기준을 제시한다.

일의 강도	조사료 급여(%)	배합사료 급여(%)	보통 배합사료 타입
유지	80~100	0~20	낮은 에너지
가벼운 운동	70~100	0~30	낮은 에너지
보통 운동	40~60	40~60	낮거나 중간 정도
심한 운동	30~50	50~70	중간 또는 높은 정도
임신, 분만 전 3개월	40~60	40~60	중간 또는 높은 정도
수유기	40~60	40~60	높은 에너지

1. 사료창고 내 필요한 도구

다음은 사료창고나 사료 조제실 또는 그 주변에 준비해두어야 할 장비 목록이다.

1) 저장용기(사료 보관용)

2) 계량용 바가지

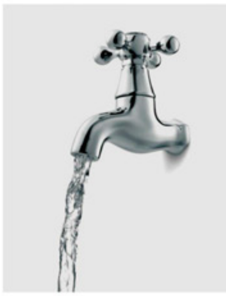
3) 믹싱 스푼 또는 휘젓는 막대기

4) 사료 무게 측정용 저울

5) 작은 포장 제품용 선반

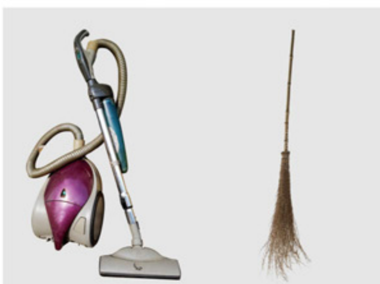
6) 싱크대와 세척용 도구들

7) 물과 수도꼭지



8) 전기와 주전자

9) 진공청소기와 빗자루



2. 각 사료별 무게 가이드

항상 사료의 무게를 측정하여 급여하라고 권장하고 있지만, 여전히 잘 지켜지지 않고 있다. 다음은 각 사료 단위별 일반적인 무게이다.

사료 단위	일반적인 무게
큰 건초망	8kg
사각 베일	30kg
큐브 기본 바가지	1.5kg
배합사료 기본 바가지	1kg
잘게 썬 건초 두 줌	250g
잘게 썬 건초 한 바스켓(기본 사이즈)	1kg
종이컵에 2/3 따른 오일	100g
한 스푼의 비타민 첨가제	15g

〈건초〉

건초1kg 버킷

사각건초 1단(30kg)

〈배합사료〉

멀티파티클 1kg

익스트루딩 1kg

펠릿 1kg

가공형태별 1kg 부피 차이

3. 사료의 다양한 형태

1) 곡물의 가공

가공은 곡물의 기계적인 압착(rolling) 또는 크래킹(cracking), 즉 압착한 귀리와 크랙을 생기게 한 옥수수 같은 것을 말한다. 이러한 가공의 경우 특히 옥수수와 보리의 경우 소장에서의 전분 소화를 더 용이하게 하기 위해 곡물의 외피에 금을 가게 하거나 납작하게 눌러주는 것이다. 때로는 이러한 가공들이 소장에서의 소화율 개선에 불충분하기도 하지만, 귀리의 경우 옥수수나 보리보다 부드럽고, 가공으로 인한 먼지 발생을 줄여주기 때문에 통귀리의 사용을 선호한다.

2) 펠릿팅 및 펠릿 사료(pellet feed)

펠릿팅은 사료 원료를 가열처리하는 것보다 훨씬 복잡하다. 여러 가지 원료를 잘게 분쇄하고, 고온의 증기로 가열하여 생산하게 되는데 잘게 분쇄된 원료는 전분질의 호화도를 높여 소화율을 증가시킨다.

상대적으로 높은 섬유질을 포함하여 생산할 수 있는 장점이 있으며, 수분 함량이 낮아 겨울철 보관 및 사용에 용이하다. 또한 먼지 발생이 적어 호흡기에 문제가 있는 말에게 사용하기 좋다. 펠릿의 크기는 용도에 따라 다르며, 큰 사이즈인 청크 형태는 섭취속도를 늦춰 줄 수 있고, 어린 말, 나이든 말 또는 치아에 문제가 있는 말에게 물에 적셔서 줄 수 있다.

3) 익스트루딩 및 익스트루딩 사료(extruding feed)

익스트루딩 공법은 사료가공의 가장 최신의 처리 기술로, 주로 개 사료 제조에 많

이 사용된다. 펠릿팅과 마찬가지로 재료의 분쇄 및 혼합으로 시작하나, 매우 높은 온도와 압력으로 열처리하며, 펠릿 형태의 가공보다 전분의 젤라틴화가 훨씬 증가한다. 여러 가지 원료를 가늘게 분쇄하고, 고온의 증기로 가열하여 생산하게 되는데, 가늘게 분쇄된 원료는 전분질의 호화도를 높여 소화율을 증가시킨다. 다이(die, 틀, 금형)의 크기에 따라 다양한 모양의 제품을 생산할 수 있다. 퍼핑(puffing)의 효과는 맹장 소화율 개선에 가장 효과적이며, 설사, 가스, 가스 산통 등의 소화기질환에 매우 유용하다. 실제 옥수수의 전분은 일반 가공과 익스트루딩의 경우를 비교해보면 약 3배의 차이가 나는 것을 볼 수 있으며, 이러한 이유로 적은 양의 사료로도 거의 동일한 에너지를 공급할 수 있음을 의미한다. 또한 단백질의 열처리로 원료에서 올 수 있는 알레르기 증상도 감소시킨다. 다만, 고온에서 처리하다 보니 비타민의 손실이 우려되므로 이를 잘 고려하여야 한다.

4) 텍스처 사료(texture feed)

흔히 '스위트피드(sweet feed)'라고 불리는 텍스처 사료는 말시장에서 처음으로 시도된 사료였다. 요즘도 텍스처 사료로 곡물과 비타민, 미네랄 등 곡물에서 유래된 영양소 등을 혼합한다. 말의 종류에 따라 다양한 성분의 지방, 효모, 미량 원료들을 첨가할 수 있다. 이 제품은 모두 비슷해 보이나 사료의 질감이나 영양소 함량 등이 모두 동일하지 않다. 텍스처 사료의 특징은 당밀로 인해 기호성이 매우 좋으며, 신경질적인 말이나 고강도 운동을 하여 스트레스가 높은 말에 매우 유용한 타입의 사료이다. 다만, 당밀로 인해 수분 함량이 높아 하절기에 곰팡이 우려 및 0℃ 이하로 떨어지면 빠르게 굳는 현상이 있다.

5) 멀티파티클 사료(multi particle feed)

멀티파티클 사료는 익스트루딩 제품 및 펠릿 사료를 포함하고 있다. 두 가지 장점을 모두 제공하고 있으며, 모든 사양단계의 말에게 활용될 수 있다. 전분의 수준을 제어하고, 섬유소 및 지방의 함량을 높일 수 있으며, 이스트컬처, 프로바이오틱스 등 다양한 미량원료를 사용할 수 있다. 말의 소화 건강에 매우 안전하게 생산되는 제품으로, 압출 사료와 마찬가지로 고가의 제품이다.

4. 바람직한 사양관리 규칙

좋은 사양관리의 규칙이란, 말 산업 선진국을 중심으로 이미 널리 알려져 있다. 사양관리의 규칙은 모두 중요하지만, 주요 사항들은 다음과 같다.

① 항상 신선하고 깨끗한 물을 먹을 수 있어야 한다.

② 말의 기질과 바디컨디션에 따라 사료를 급여해야 한다.

③ 말의 체중에 따라 사료를 급여해야 한다.

④ 말의 운동량을 감안하여 미리 사료를 급여하면 안 된다.

⑤ 건강한 장의 기능을 위해 섬유소를 많이 공급한다. 조사료로 전체 사료 급여량의 50% 이상 급여하는 것을 목표로 한다.

⑥ 사료 급여의 기준은 부피가 아니고 무게로 한다.

⑦ 사료는 매일 정해진 같은 시간에 급여한다. 말은 습관의 동물이어서, 규칙적으로 반복되는 것을 좋아한다.

⑧ 말의 소화생리 특성상 적은 양을 자주 급여하는 것이 바람직하다.

⑨ 품질 좋은 사료를 사용한다. 먼지나 곰팡이가 핀 사료는 절대 공급해서는 안 된다.

⑩ 사료를 바꿀 때에는 소화기관의 적응을 위해 서서히 일정한 비율씩 교체한다.

⑪ 사료 급여 후 바로 운동을 시키지 않는다. 운동하기 2~3시간 전에 급여하고, 운동 후 1시간까지는 사료를 급여하지 않는다.

⑫ 이빨을 정기적으로 체크하여 날카로운 이빨의 가장자리는 갈아서 먹이를 잘 씹을 수 있도록 해준다.

⑬ 정기적으로 구충을 해준다.

⑭ 간식(사과, 당근)은 정사각형이 아닌 길이대로 썰어서 목에 걸리는 것을 방지해야 한다.

5. 계절별 사양관리

예방은 어떤 치료보다 낫다. 연중 일정한 시기에 사양관리에 대한 약간의 준비는 차후 사료 급여에 관련된 문제들을 예방할 수 있다. 다음은 계절별 주요 점검사항이다.

구분	해야 할 것	하지 말아야 할 것
봄 (3~4/5월)	▪ 다가올 활동적인 계절에 어떤 사료를 급여해야 할지 결정함 ▪ 만약, 말이 마방에 있어야 할 경우 연말까지 좋은 품질의 균일한 건초를 급여할 수 있는지 확인해야 함. 경쟁제품이 있을 경우 분석해봄 ▪ 운동량에 따라 농후사료를 추가해 줌. 영양 컨설턴트나 전문회사에서 컨설팅을 받음	▪ 너무 이른 시즌부터 과도하게 운동량을 증가시키지 않는 것이 좋음. 수준 이하의 퍼포먼스를 보일 수도 있고, 피모의 질이 좋지 않을 수도 있고, 열악한 혈액검사 결과를 초래할 수 있음 ▪ 배합사료의 양을 늘리면서 조사료의 급여량을 너무 많이 줄이면 안 됨. 말은 운동량이 늘어나면서 스스로 조절하는 경향이 있음
여름 (5/6~8월)	▪ 기질이나 컨디션 등의 변화에 주의하고, 그에 따라 사료 급여량을 조절함 ▪ 방목초지의 품질, 상태를 모니터링함 ▪ 계절 중간에 이 모든 사항들이 문제없는지 확인함 ▪ 6월 말, 7월, 8월 초에 좋은 품질을 찾아 겨울용 건초를 선택하고, 성분분석을 할 수 있음	▪ 운동, 일, 수송 시 전해질 공급이 필요하므로 절대 잊으면 안 됨 ▪ 어떠한 변화가 생기더라도, 사료가 원인이라는 생각 보다는 관리하는 사람의 사소한 변화(심리상태 등)가 있었는지 먼저 확인해야 함
가을 (9~10월)	▪ 제엽염이나 말의 행동 변화를 유발하는 가을 초지의 성장관리에 주의함 ▪ 10월부터는 초지의 성장속도가 느려져 영양 가치가 떨어지므로 추가 건초를 급여함	▪ 하절기 바디컨디션이 나빠진 말에게 한 번에 많은 양의 사료를 추가 급여하는 등 사료 급여에 급격한 변화를 주지 말아야 함 ▪ 저급 조사료는 급여하지 않음

구분	해야 할 것	하지 말아야 할 것
겨울 (11~2월)	▪ 헤일리지는 40%가 수분이므로 건초로 급여할 때와 같은 수준의 영양을 공급하기 위해서는 더 많은 양을 급여해주어야 함 ▪ 사료는 각각의 운동량에 따라 급여함	▪ 헤일리지(건초)는 자유 급여함 ▪ 운동, 일, 수송 시 전해질 급여를 잊지 않음 ▪ 운동이나 훈련을 하지 않을 때에도 비타민, 미네랄 등의 미량 영양소 공급을 잊지 말아야 함

6. 단위 환산 테이블

말에게 사료뿐만 아니라 다양한 첨가제들을 급여하고 있으나, 해외 자료는 우리나라와 다른 계량단위를 사용하는 경우가 많아 현장에서 바로 사용할 수 있는 단위 환산 공식을 표로 나타내면 다음과 같다.

무게 환산

oz → g : × 28.35

g → oz : × 0.035

lbs → kg : × 0.45

kg → lbs : × 2.20

oz	g	g	oz	lbs	kg	kg	lbs
1	28	15	1/2	1	0.45	1	2.2
2	56	20	3/4	2	0.9	2	4.4
3	85	30	1	3	1.4	3	6.6
4	113	35	1 1/4	4	1.8	4	8.8
5	142	40	1 1/2	5	2.25	5	11

액체 환산

oz → ml : × 28.4

ml → oz : × 0.035

pints → ℓ : × 0.568

ℓ → pints : × 1.759

oz	mℓ	mℓ	oz	lbs	ℓ	ℓ	pt
2	57	10	3 1/2	1	0.5	1	2
4	114	20	7	2	1	2	3 1/2
6	170	30	10 1/2	3	1.5	3	5
8	227	40	14	4	2.25	4	7
10	280	50	17 1/2	5	3	5	8 3/4

2016년 KHIS 말산업 표준화 매뉴얼 제작에
참여하신 분들께 깊은 감사를 드립니다.

강지영, 구자훈, 권진현, 김병선, 김수현, 김양희, 김지혜, 나준일, 류원상, 문민제, 문윤영, 박경원, 박영재, 박진국, 방시레, 서충식, 안동춘, 육근혜, 이명래, 이인경, 이준희, 이진우, 전재식, 조영재, 최태환, 최현주, 홍석남

KHIS

Korea Horse Industry Standard

매뉴얼 오류나 첨삭하고 싶은 내용이 있다면 아래 연락처로 의견을 보내 주세요.

매뉴얼 제목 :

건의 내용 :

문의: 한국마사회 말산업심사팀 T. 02.6006.3692 E. kra1053@kra.co.kr

KHIS
말산업 표준화 매뉴얼
시리즈 - 05

Korea Horse Industry Standard

승용마 영양과 사양관리

비매품

03490
9 788956 544540
ISBN 978-89-5654-454-0

한국마사회