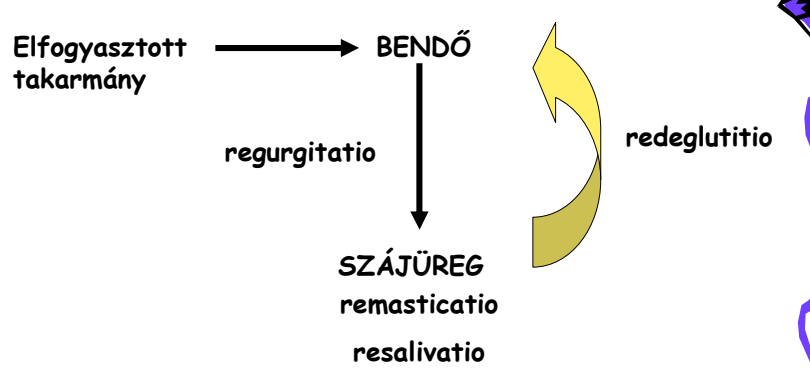




Általános takarmányozástan gyakorlat

Kérődzők emésztési
sajátosságai

Kérődzés

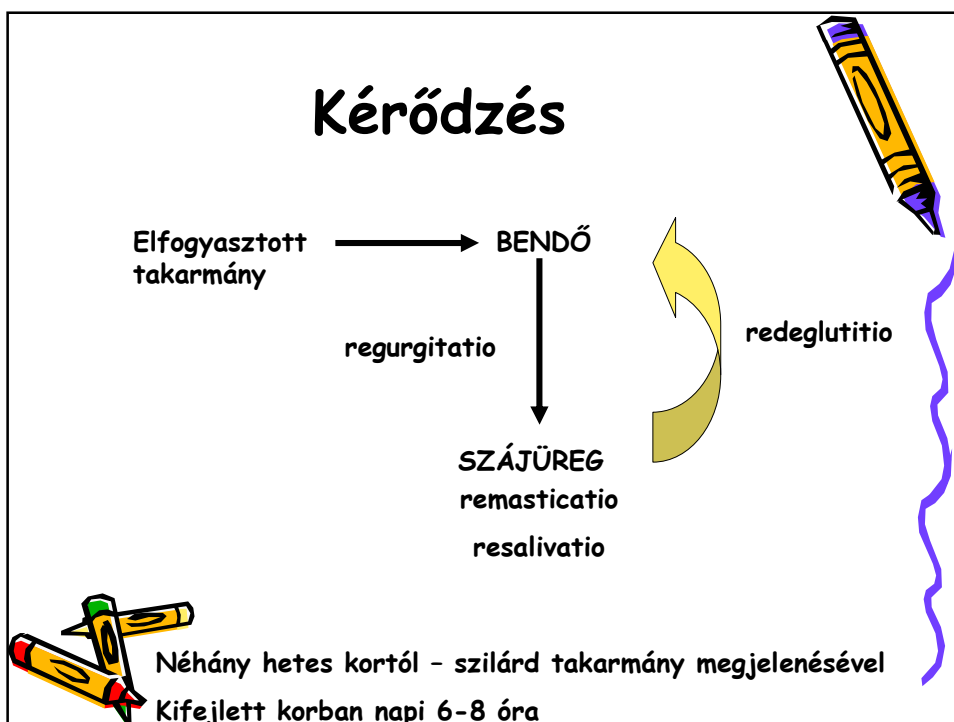


Elfogyasztott
takarmány → BENDŐ

regurgitatio

redeglutitio

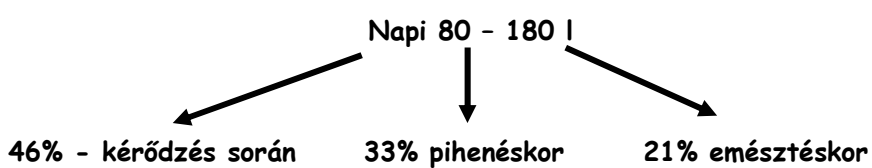
SZÁJÜREG
remasticatio
resalivatio



Néhány hetes kortól - szilárd takarmány megjelenésével
Kifejlett korban napi 6-8 óra

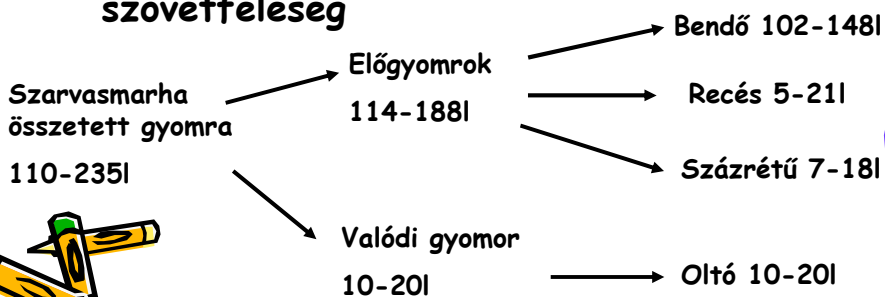
Nyáltermelés

- Befolyásoló tényezők:
 - Takarmányadag minősége
 - Felkérődött falat pH-ja
 - pH csökken nyáltermelés fokozódik



A kérődő gyomor anatómiája

- Többüregű, összetett gyomor
 - Négy üreg (előgyomrok + valódi gyomor)
 - Nyálkahártya felépítésében több szövetféleség



A kérődző gyomor anatómiája

- Borjú - „együregű” gyomrú
 - Előgyomrok térfogata kicsi, fejletlenek, működésük nem indult be
 - Bendőmozgások a 2. héttől
 - Bendő nyálkahártya kialakulása a nyersrost bontása során képződő illózsírsavak hatására
 - A kifejlett állatra jellemző bendő mikroflóra 2. hónapra alakul ki



Sajátos bendő mikroflóra

- A bendő mikroorganizmusok tevékenysége
 - Energiatermelés
 - Tak. szénhidrátok → illózsírsavak → energia
 - Fehérjeszintézis
 - Tak. feh. és NPN → AS, ammónia → mikrobiális feh.
 - Vitamin szintézis (elsősorban B-vitaminok)
 - Bendő pH beállítása
 - Optimális pH = 6,4 - 7,6
 - A bendőfolyadék illózsírsav tartalma révén befolyásolják a mikroorganizmusok



Sajátos bendő mikroflóra

- A bendő pH-t befolyásoló tényezők
 - Nyáltermelés
 - Nyál kémhatása enyhén lúgos (pH=8,1)
 - Takarmányok pufferkapacitása
 - Bendőfolyadékból felszívódó illózsírsavak mennyisége
 - Mikrobiális aktivitás
 - A takarmány szénhidrát-tartalma befolyásolja



Fokozatos takarmányváltás

A szarvasmarha fehérjeforgalma

Kettős fehérjeellátottság

mikrobiális fehérjék

bendőbeli lebontást elkerülő
(bypass) fehérjék

vékonybélben felszívódó, emészthető valódi fehérje hányad:
METABOLIZÁLHATÓ FEHÉRJE

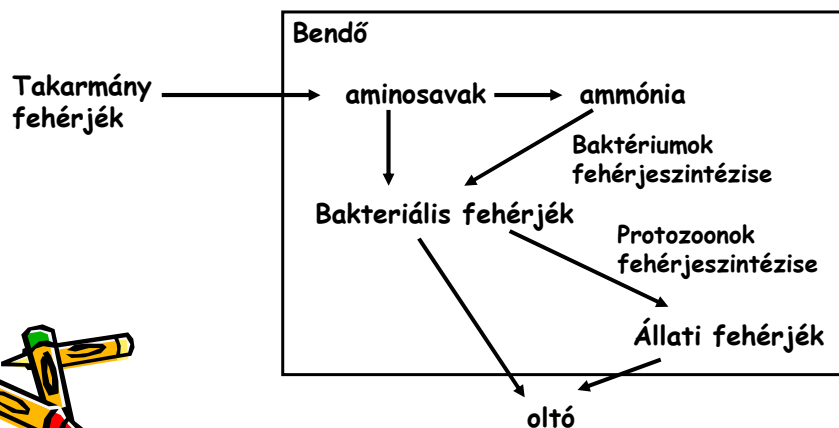
Fehérjeellátás sajátosságai

- Bendőbeli fehérje metabolizmus
 - Takarmányfehérjék bontása aminosavakra ill. ammóniára - tak-feh. 70%-a
 - Mikrobiális fehérjeszintézis
 - Energiaigényes folyamat
 - Az energiaforrást a takarmány könnyen oldódó szénhidrátjai biztosítják
 - A mikróbafehérjék emészthetősége 80%



Fehérjeellátás sajátosságai

- A mikrobiális fehérjeszintézis folyamata

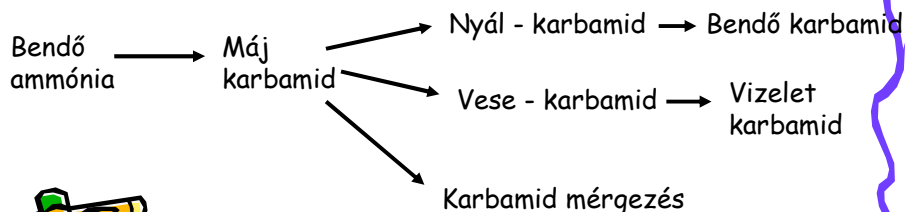


Fehérjeellátás sajátosságai

- Bendő mikrobák N-forrásai
 - A takarmány bendőben lebomló fehérjéi és NPN anyagai
- A mikrobiális fehérjeszintézis alapanyagai
 - Cellulóz bontók - ammónia nemesítők
 - Keményítők bontók - aminosav
 - Tejsav bontók - aminosav
- N-pótlás lehetősége - NPN anyagok
 - Napi fehérjeszükséglet 25-30%-a biztosítható karbamid formájában
 - Karbamid mellé elegendő energiaforrás
 - 100g karbamid - 1kg könnyen oldódó szénhidrát (1/3 cukor, 2/3 keményítő)

Fehérjeellátás sajátosságai

- Ruminohepatikus körforgalom
 - A fehérjebontás során képződött felesleges ammónia útja a bendő - máj - nyál - bendő útvonalon



Fehérjeellátás sajátosságai

- Bendőben le nem bomló takarmányfehérjék
 - = bypass - védett fehérjék - kb 30%
 - A bendő mikroorganizmusok nem képesek bontani
 - Egyes takarmányok természetesen tartalmazzák
 - zöld lucerna
 - Kémiai eljárásokkal védetté tehetők a takarmányok fehérjei - pl. hőkezelés



Emészthetősége 90%

A szarvasmarha fehérjeforgalma

Kettős fehérjeellátottság

mikrobiális fehérjék

bendőbeli lebontást elkerülő (bypass) fehérjék

A MIKROBIÁLIS ÉREDETŰ ÉS A BENDŐBEN LE NEM BOMLÓ (BYPASS)-FEHÉRJÉK VÉkonyBÉLBŐL FELSZÍVÓDÓ HÁNYADA : A METABOLIZÁLHATÓ FEHÉRJE



Metabolizálható fehérje

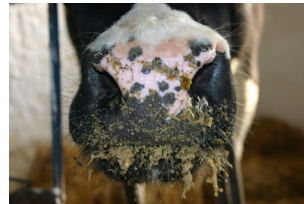


Az emészthető valódi mikrobafehérje és
(függ a mikroorganizmusok nitrogén- és energiaellátásától)

**az emészthető lebontatlan
takarmányfehérje összege.**



Metabolizálható fehérje



Minden takarmányt két fehérjeérték jellemez

MFN (nitrogénfüggő metabolizálható fehérje):

az emészthető lebontatlan fehérje + a mikrobák
nitrogén ellátása (lebontható fehérje) alapján
várható emészthető mikrobiális valódi fehérje

MFE (energiafüggő metabolizálható fehérje):

az emészthető lebontatlan fehérje + a mikrobák
energiaellátása alapján várható emészthető
mikrobiális valódi fehérje



A metabolizálható fehérjeérték számításának képletei

$$\text{MFN} = 0,9 (\text{UDP-ADIN} \cdot 6,25) + \text{RDP} \cdot 0,9 \cdot 0,8 \cdot 0,8$$

g/kg tak.sz.a.

1. UDP= nyersfehérje * (1-dg)
2. RDP= nyersfehérje * dg

$$\text{MFE} = 0,9 (\text{UDP-ADIN} \cdot 6,25) + 160 \text{ FOM kg} \cdot 0,8 \cdot 0,8$$

g/kg tak.sz.a.



1. UDP= nyersfehérje * (1-dg)
2. FOM = DOM - (UDP+ emészthető nyerszsír+bypass keményítő+FT)

Fogalmak és rövidítések a metabolizálható fehérjerendszerben

MFN nitrogénfüggő metabolizálható fehérje

MFE energiafüggő metabolizálható fehérje

dg%, **dg** (degradability) a fehérje bendőbeli lebonthatósága

UDP (UnDegraded Protein) bendőben le nem bontott fehérje, bypass fehérje

RDP (Rumen Degradable Protein) bendőben lebontható fehérje

ADIN*6,25 (Acid Detergent Insoluble Nitrogen) savdetergens rost fehérjetartalma (hasznosítatlan bypass fehérje)

DOM (Digestible Organic Matter) a takarmány összes emészthető szervesanyag-tartalma

FOM (Fermentable Organic Matter) a bendőben fermentálható szerves anyag

FT (Fermentációs Termék) erjesztéssel történő tartósításkor keletkező termékek (tej- és illózsírsavak)



A fehérjemérleg



= MFN-MFE

(a bendőmikróbák nitrogénellátását jelzi az energiaellátáshoz viszonyítva)

- + a mikrobiális fehérjeszintézishez több lebontható fehérje áll rendelkezésre, mint energia (relatív nitrogénfelesleg)
- a mikrobiális fehérjeszintézishez több energia áll rendelkezésre, mint lebontható fehérje (relatív nitrogénhiány)



Javasolt fehérjemérleg



Tejlő tehén takarmányozásakor:

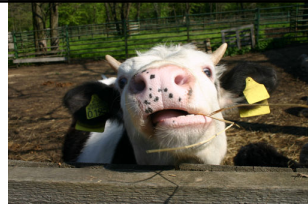
A laktáció elején, nagy tejtermelés esetén: min. +100g, max. +250g, kivételesen nagy termelés esetében +300g.

A laktáció közepén és végén: opt. 0 , max +100g

Szárazonálláskor: első 6 hét során a negatív fehérjemérleg elfogadható, ellés előtt 2-3 héttel a pozitív fehérjemérleg a takarmányfelvételt növeli



Javasolt fehérjemérleg



Növendék szarvasmarha takarmányozásakor:

Növendék üsző: negatív fehérjemérleg kerülendő, 5%-kal nagyobb MFN érték javasolt az MFE-hez viszonyítva.

Növendék bika: negatív fehérjemérleg kerülendő, opt. 0 vagy enyhén pozitív mérleg.



Szénhidrátellátás sajátosságai



- Takarmány szénhidrátjai
 - Könnyen oldódók - cukrok
 - Könnyen hidrolizálhatók - keményítő
 - Nehezen hidrolizálhatók - cellulóz, hemicellulóz, pektinek stb.
- Szénhidrátok szerepe
 - Energiaforrás
 - Normális bendőműködés fenntartása
 - Nyersrost strukturális hatása
 - Befolyásolja a passzázs sebességét, a nyáleválasztást és a bendő pH-t



Szénhidrátellátás sajátosságai

- **A nyersrost szerepe:**

1. Kérődzés, nyáltermelés, bendőpuffer (6,4-7,6)
2. Bendő- és bélmozgások
3. Strukturális hatás
4. Egyéb mechanikai hatás (bélhám megújulása, endogén veszteség, parakeratózis)
5. Táplálóhatás



Szénhidrátellátás sajátosságai

- **Szénhidrátok lebontásának termékei**

Cukrok → Tejsav → Ecetsav : propionsav
2:1

Keményítő → Tejsav

Cellulóz → cukrok → Ecetsav : propionsav
4:1


Bakteriális cellulóz → cukrok

Pektinek → cukrok



Szénhidrátellátás sajátosságai

- Ecetsav - energiaellátás, tejsírképzés
- Propionsav - tejcukor, fehérjeképzés
- Tejtermelés
 - Optimális E:P = 3:1
 - 17-22% nyersrost
- Hústermelés
 - Optimális E:P = 2:1
 - 10-15% nyersrost

 Sok keményítő → sok tejsav → acidózis
Sok rost → sok ecetsav → csökkenő étvágy

Zsírellátás sajátosságai

- **Zsíremésztés**
 - Kis zsírtartalmú takarmányok
 - Mikrobiális lipolitikus enzimek
 - Emésztett zsírok
 - Bendőből felszívódnak
 - Oltóban és bélben tovább bomlanak
- **Zsírszintézis**
 - Bendőben - baktériumok és protozoonok
 - Elsősorban foszfolipid
 - Esszenciális zsírsav-igény kicsi
 - Szöveti zsírszintézis - alapanyaga ecetsav



Zsírellátás sajátosságai

- **Tejzsír szintézise:**

- Zsírraktárból
- Közvetlenül ecetsavból és β -hidroxivajsavból a tőgyben
- Takarmánnyal felvett zsírokból közvetlenül



Ásványianyag-ellátás sajátosságai

- **Optimális Ca-P arány:**

- 1,8-2:1 (szárazonállás utolsó heteiben:1:1, ellési bénulás megelőzése)

- Pótlás:

- Ca: takarmánymész (380-400 g Ca/kg), 1 g hiány pótlása 2,5 g takarmánymésszel
- P: Phylafor (121g P/kg), 1 g hiány pótlása 8,26 g Phylaforral

- **A szarvasmarha vitaminellátása**

- β -karotin, A-vitamin (az átalakítás hatékonysága kicsi)

- **A szarvasmarha szárazanyag-szükséglete**

- Optimális 2-3 kg sz.a /100 kg élősúly
- Minimum 1,4 kg sz.a /100 kg élősúly
- Maximum 3,5 kg sz.a /100 kg élősúly

