

## TAKARMÁNYOZÁSTAN

Az Agrármérnöki MSc szak tananyagfejlesztése  
TÁMOP-4.1.2-08/1/A-2009-0010



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg.

# Takarmányok fehérjetartalma

- **Az állati szervezet létfontosságú vegyületei fehérje természetűek**
- **Az állati termékek szintén**
- **Fehérjét az állat csak N-tartalmú anyagokból tud előállítani**
- **Az élelmiszerek értékét is elsősorban fehérjetartalmuk határozza meg**
- **A hazai fehérjetakarmány termelés nem elég**

- **Nyersfehérje**
  - Kjeldahl N-mérés
  - A takarmány fehérjék átlagos N-tartalma 16%
  - Nyersfehérje =  $N \times 6,25$  ( $100/16 = 6,25$ )
- **Emészthető nyersfehérje**
  - állat-specifikus
- **Valódi fehérje**
  - A szó biológiai értelmében vett fehérjehányad
- **NPN vagy amid anyagok**
  - peptidek, aminosavak, nitrátok, ammónium sók, karbamid, betain stb.
- **A ló fehérje-szükségletét és a ló takarmányok fehérjetartalmát nyersfehérjében adjuk meg.**

# Aminosavak

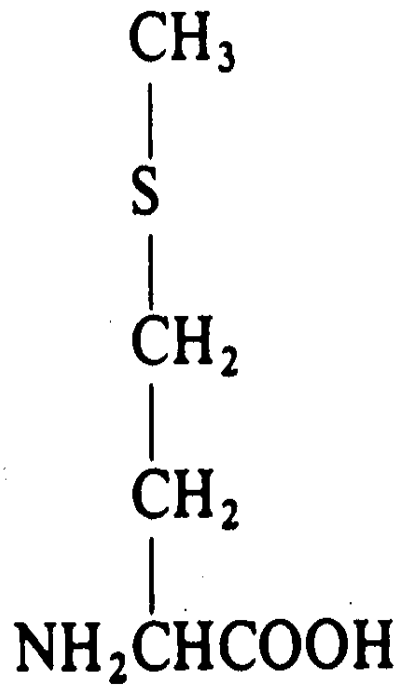
- A takarmányfehérjék minőségét elsősorban azok aminosav összetétele határozza meg.
- Esszenciális aminosavak
- Feltételesen esszenciális aminosavak
- Limitáló aminosav(ak)
- A kérődzők az esszenciális aminosavakból is „önellátók”, a monogasztrikusok, pl. a ló nem.

# Az aminosavak csoportosítása

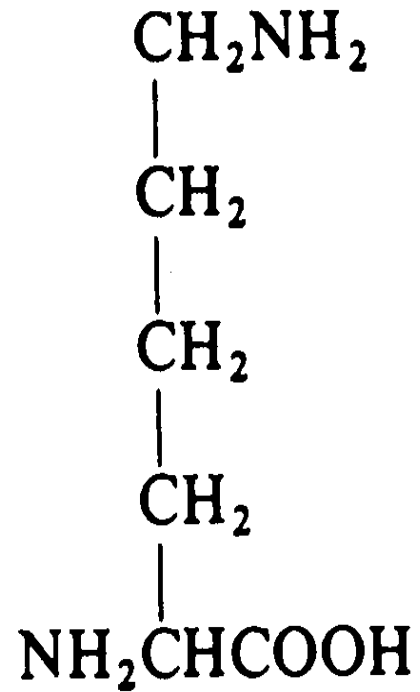
Állatfaj	Nélkülözhetetlen	Feltételesen nélkülözhető	Nélkülözhető
<p>baromfi</p> <p>sertés, ló, nyúl</p> <p>ember</p>	<p>arginin</p> <p>hisztidin</p> <p>izoleucin</p> <p>leucin</p> <p>lizin</p> <p>metionin</p> <p>fenil-alanin</p> <p>treonin</p> <p>triptofán</p> <p>valin</p> <p>glicin</p> <p>prolin</p>	<p>cisztin</p> <p> tirozin</p>	<p>aszparaginsav</p> <p>alanin</p> <p>glutaminsav</p> <p>szerin</p> <p>oxiprolin</p> <p>prolin*</p> <p>glicin*</p> <p>arginin*</p>

\* Az első oszlop besorolásától függ.

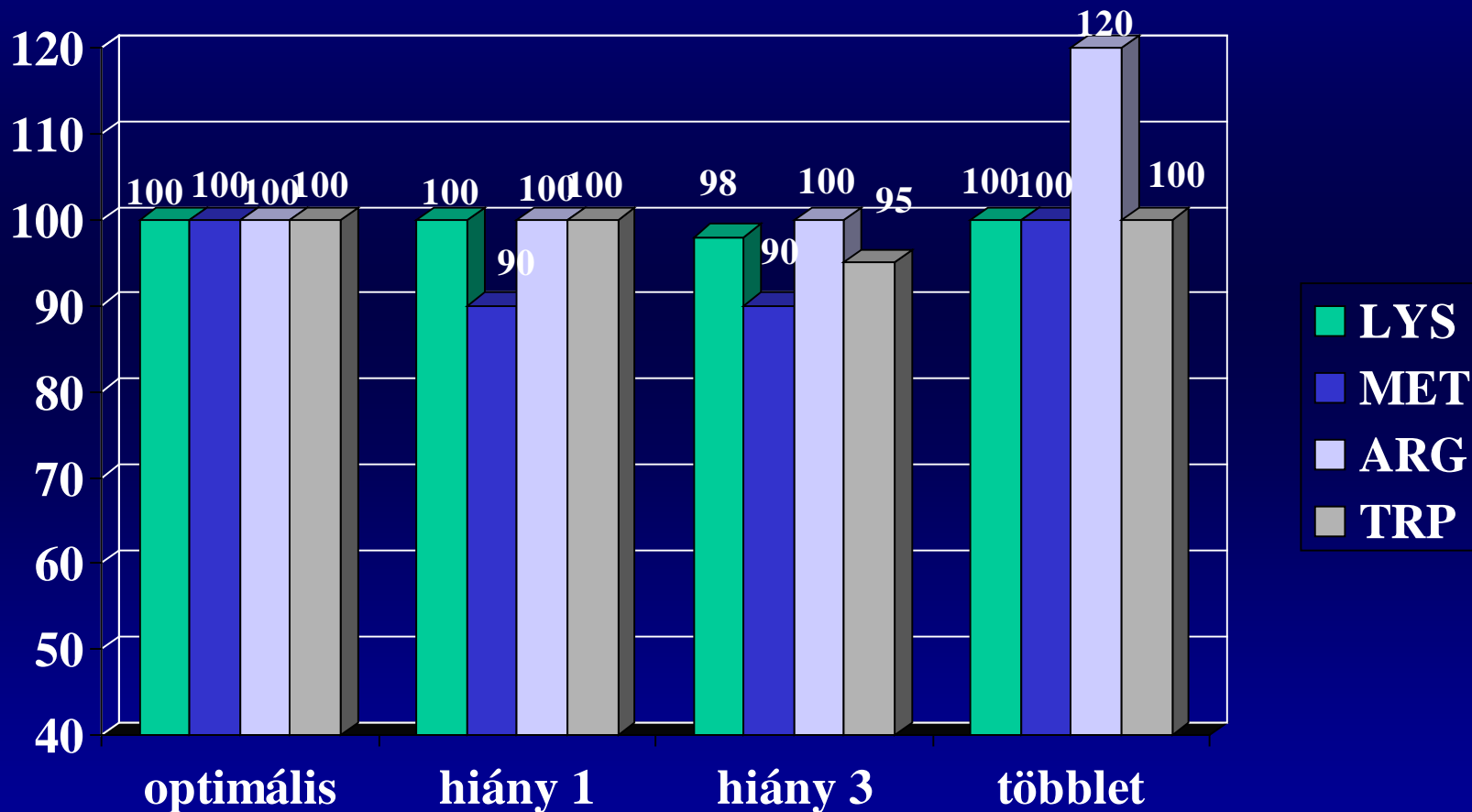
metionin



lizin



# Aminosavak hiánya és többlete



# Aminosavak komplettálása

- **Olyan takarmányfehérje választása, amelyik a hiányzó aminosavban gazdag (pillangósok a gabonaféléket lizinnel)**
- **Kristályos aminosav kiegészítők**
  - **Lizin (fermentációs úton)**
  - **Metionin (szintetikusan)**
  - **Treonin**
  - **Triptofán**
  - **Arginin**
- **A nem esszenciális aminosavaknak is jelen kell lenni megfelelő mennyiségben**

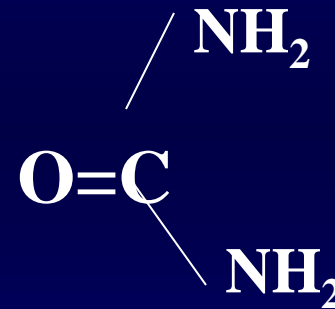


# **Az aminosavak hasznosulását befolyásoló tényezők**

- **A takarmány energiatartalma**
- **Aminosav antagonizmus**
  - LEU – ILE; LYS – ARG; ILE – VAL; PHE – VAL; THR – PHE**
- **Aminosav toxikózis (kristályos MET)**
- **Emészthetőség**
  - **Denaturáció**
  - **Antinutritív anyagok**
- **Hőkárosodás; Maillard reakció**
- **A fehérje szerkezete (keratin fehérjék)**
- **Időtényező**
  - **az aminosavak mindegyikének azonos időben kell jelen lenni a fehérjeszintézis helyén**

# **NPN (non protein nitrogen), nem fehérjetermészetű nitrogén-tartalmú anyagok, más néven amid anyagok**

- **Aminok**
  - lizin – kadaverin
  - arginin – putreszcin
  - hisztidin – hisztamin
  - betain, trimetil amin
- **Amidok**
  - karbamid
- **Nitrátok**
- **Alkaloidák**
  - Szolanin (burgonya)
  - Lupinin (csillagfürt)
- **Nukleinsavak (RNS, DNS)**



# Takarmányfehérjék minősítése

## Monogasztrikusok esetében meghatározza

- a fehérje emészthetősége
- az aminosavak mennyisége és aránya
- az aminosavak hasznosulása

## Meghatározása történhet állatkísérletekkel

### 1. biológiai érték (BÉ)

hasznosuló N

$$\text{BÉ} = \frac{\text{hasznosuló N}}{\text{emésztett (felszívódott) N}}$$

$$\text{BÉ} = \frac{\text{felvett N} - (\text{bélsár N} - \text{bélsár endogén N}) - (\text{vizelet N} - \text{vizelet endogén N})}{\text{felvett N} - (\text{bélsár N} - \text{bélsár endogén N})}$$

# **Endogén N: Nem takarmány eredetű, hanem az állat szervezetéből származó N**

## **– bélsár endogén N**

- bélhámsejtek kopása**
- emésztőenzimek újra fel nem szívódó hányada**
- bakteriális eredetű N**

## **– vizelet endogén N**

- a vizelet testfehérjék lebontásából származó N hányada**

## 2. PER (protein efficiency ratio), fehérjehatékonysági arány

testtömeg-gyarapodás (g)

$$\text{PER (\%)} = \frac{\text{testtömeg-gyarapodás (g)}}{\text{elfogyasztott takarmányfehérje (g)}}$$

## 3. NPR (netto protein ratio), nettó fehérjearány

A - B

$$\text{NPR (\%)} = \frac{\text{A - B}}{\text{elfogyasztott takarmányfehérje (g)}}$$

**A = a tesztfehérjét fogyasztó csoport testtömeg-gyarapodása**

**B = N- mentes tápon tartott csoport testtömeg-gyarapodása**

# Meghatározása történhet kémiai módszerekkel

## 1. CS (chemical score) kémiai index

A takarmányfehérje esszenciális aminosav-összetételét egy teljes értékűnek tekinthető fehérje (tojás, tej) esszenciális aminosav-összetételével hasonlítjuk össze. Az ún. tojásfehérje-viszonyszámok közül a legkisebb a kémiai index értéke, az aminosav, amelynél ezt az értéket kaptuk a limitáló aminosav.

## 2. esszenciális aminosav index (EAAI, essential amino acid index)

A kémiai index számításánál kapott tojásfehérje-viszonyszámok mértani átlaga.

$$\sqrt[n]{\text{ToV}_1 * \text{ToV}_2 * \dots * \text{ToV}_n}$$

## 3. a vérplazma karbamid-tartalmának mérése

## 4. a vérplazma szabad aminosav-tartalmának meghatározása

## Néhány takarmány nyersfehérje-tartalma (%)

<b>zöldlucerna (bimbós)</b>	<b>20</b>
<b>burgonya</b>	<b>8,5</b>
<b>kukorica szilázs</b>	<b>8</b>
<b>réti széna (jó minőségű)</b>	<b>11</b>
<b>búza</b>	<b>13</b>
<b>kukorica</b>	<b>9</b>
<b>szójabab</b>	<b>38</b>
<b>csillagfürt</b>	<b>44</b>
<b>extrahált napraforgó (I. osztályú)</b>	<b>43</b>
<b>extrahált repce</b>	<b>38</b>

# Néhány táp nyersfehérje-tartalma (%)

<b>malactáp (10-20 kg)</b>	<b>20</b>
<b>hízótáp (40-70 kg)</b>	<b>17</b>
<b>broiler csirke indító táp (0-3 hét)</b>	<b>23</b>
<b>broiler csirke befejező táp (5-6 hét)</b>	<b>18</b>
<b>pulyka indító táp (0-4 hét)</b>	<b>27</b>
<b>pulyka nevelő táp (12-16 hét)</b>	<b>19</b>
<b>tojótyúk táp</b>	<b>15</b>
<b>csikó táp (3 hónapos)</b>	<b>18</b>
<b>szoptató kanca táp</b>	<b>13</b>
<b>hízó nyúl táp</b>	<b>17</b>



# Néhány érdekesség

- **BSE (bovine spongiform encephalomacy)**
- **1980-as évek Egyesült Királyság**
- **Húsliszt birkákból**
- **Fertőzés egy másik fajnál a marhánál**
- **Kórokozó: prion**
- **Következmények:**
  - **Óriási gazdasági kár**
  - **A marhahús fogyasztás drasztikus visszaesése**
  - **A fogyasztói bizalom megingása az állati termékekkel szemben**
  - **Az állati eredetű takarmányok tilalma, vegetáriánus tápok**