

# A TEHÉN-, JUH-, KECSKETEJ ALKOTÓRÉSZEINEK ÖSSZEHASONLÍTÓ TÁPLÁLKOZÁSÉLETTANI MEGÍTÉLÉSE

**FENYVESSY JÓZSEF - CSANÁDI JÓZSEF**

**egyetemi tanár - főiskolai tanársegéd**

**JATE Szegedi Felsőoktatási Szövetség**

**Szegedi Élelmiszeripari Főiskolai Kar**

## **Bevezetés**

A hazai táplálkozásban betöltött szerepénél fogva a tehéntej meghatározó jelentőségű. Amíg a juhtejből főleg külföldre kerülő sajtokat gyártanak, addig a kecsketejből helyi igényeket elégítenek ki, de megjelentek és kuriózumoknak számítanak egyes, a színvonalas kereskedelmi egységekben kapható kecskesajtok és egyéb kecsketejből készített termékek.

Gyártók és fogyasztók részéről igényként fogalmazódott meg hazai tejelő állataink tápértékének összehasonlítása, értékelése.

Közleményünkben adatokat szolgáltatunk a tehén-, juh-, kecsketej összetételére, alkotórészeinek táplálkozásbiológiai szerepére.

## **Anyagok és módszerek**

Saját vizsgálatok és az irodalmi adatok segítségével bemutatjuk a tehén-, juh-, kecsketej makroösszetételét és energiatartalmát, a fehérje összetételében megnyilvánuló különbségeket az aminosav-, zsírsav-, makro- és mikroelem tartalmat, a vizsgált állatfajok tejének biológiai értékét. A saját vizsgálatok tehéntejénél Holstein-Friz, juhtejénél Magyar fésüsmerinó, kecsketejénél Szánentáli fajtákra vonatkoznak.

## **Vizsgálati eredmények**

A tejben több mint 200 anyagot, vagy különböző vegyületet tudunk azonosítani, amelyek közül számosan járulnak hozzá a tej biológiai értékéhez, tápértékéhez.

Az 1. táblázat a tehén-, juh- és kecsketej összetételét tartalmazza. Megállapítható, hogy a juhtej koncentráltabb, mint a másik két állatfaj teje. A kecsketejénél a magas fehérjetartalom figyelemfelkeltő (közel

30 %-a a szárazanyag). Az irodalmi adatok és saját vizsgálataink azt bizonyították, hogy a kecsketej magas fehérjetartalma, a juhtej kedvezőbb zsírsavösszetétele és makro-, mikroelemtartalma miatt tölt be a táplálkozásban kedvezőbb szerepet mint a tehéntej.

**1. táblázat A tehéntej és a kiskérődzők tejének összetétele**

	<b>Tehéntej (1)</b>	<b>Juhtej (2)</b>	<b>Kecsquetej (1)</b>
<b>Szárazanyag-tartalom (%)</b>	12,50	19,60	13,15
<b>Energia (Kcal)</b>	61	108	69
<b>(KJ)</b>	257	451	288
<b>Zsirtartalom (%)</b>	3,80	8,20	4,00
<b>Összfehérje tartalom (%)</b>	3,30	5,50	3,80
<b>Tejcukor tartalom (%)</b>	4,60	5,00	4,50
<b>Ásványianyag (hamutartalom) (%)</b>	0,80	0,90	0,85

1. Balatoni-Ketting (1981)
2. Saját vizsgálatok

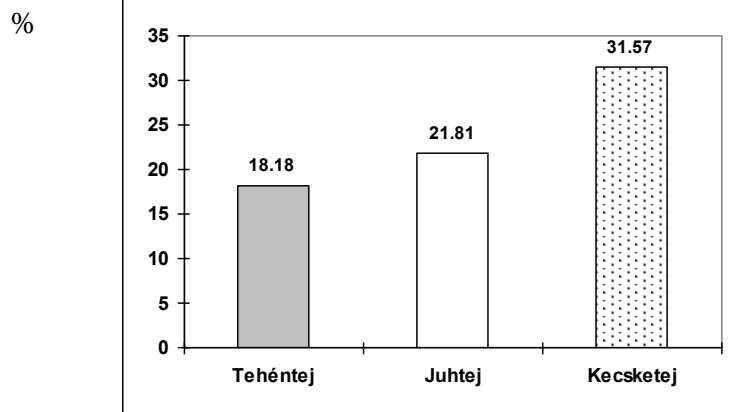
A tej táplálkozási megítélésére fontos adatot szolgáltat a fehérjealkotók alakulása.

A három állatfaj tejfehérjéinek összetételét a 2. táblázat tartalmazza. Szembetűnő a kecsquetej magas savófehérje tartalma. Megegyezik a juhtej savófehérje tartalmával annak ellenére, hogy juhtejben az összfehérje több mint 50 %-al több (52,6 %-al) és kétszerese a tehéntejének (1. ábra).

**2. táblázat A tejfehérjék összetétele és a frakciók megoszlása**

	<b>Tehéntej</b>	<b>(%)</b>	<b>Juhtej</b>	<b>(%)</b>	<b>Kecsquetej</b>	<b>(%)</b>
<b>Összfehérje</b>	3,30	100	5,50	100	3,80	100
<b>Kazein</b>	2,70	82	4,30	78	2,60	68
<b>Savófehérje</b>	0,60	18	1,20	22	1,20	32

A kecsquetej fehérjetartalmának 32 %-át savófehérjék alkotják. Ezek táplálkozási értéke 1,25-szöröse a kazeinének és kétszerese a szójafehérjének. A savófehérje még denaturált állapotban is teljes értékű, a szervezet számára 100 %-ban felhasználható. Ezek közül a fehérjék közül egyesek specifikus tulajdonságúak, pl. a laktotranszferrin, a vas hordozója, vagy az immunglobulin, a különböző természetű antitestek hordozóanyaga stb.

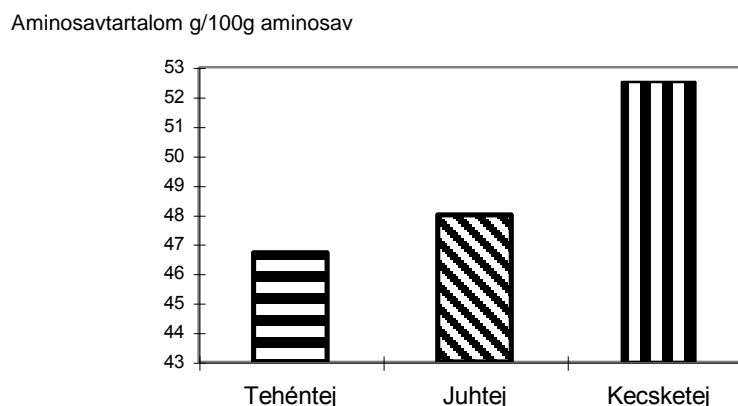


**1. ábra A savófehérjék aránya az összes fehérjében %**

A savófehérjék triptofántartalma külön említést érdemel kivételes jellege miatt. A vérből származó savóalbuminon kívül minden frakció triptofántartalma elég magas. Az  $\alpha$ -laktalbumin - 7 %-os triptofántartalommal - egészen különleges helyet foglal el; a legmagasabb ismert triptofán-tartalom a laktollban (3,7 %), a laktotranszferrinben (3,25 %) és a növényvilágban ismert gliadinban van (3,75 %). Az értékesebb fehérjék is csupán kb. 2 % triptofánt tartalmaznak. Ez biztosít a savófehérjének, mint triptofán forrásnak rendkívüli szerepet. A tejsavó-fehérjék másik érdekes jellemzője nagy lizintartalmuk. Számos frakciójuk 10 % lizint tartalmaz. Igen magas százalék ez, ha figyelembe vesszük, hogy a fejlődő szervezet szükséglete 7 %, a felnőtteké még alacsonyabb.

Egyes szerzők megállapítása szerint a juhtej és kecsquetej fehérjéje aminosav-tartalma alapján a tehéntej fehérjénél értékesebbnek tekinthető. Megállapításait az esszenciális aminosav-tartalom tehéntejhez viszonyított nagyobb részarányával magyarázzák. A juhtej és kecsquetej tehéntejhez viszonyított nagyobb biológiai értékét a fehérjék jobb emészthetőségében és hasznosulási arányában állapították meg.

A vizsgált állatfajok esszenciális aminosav összetételét a 2. ábrán mutatjuk be.



**2. ábra A tehéntej és a kiskérődzők tejének esszenciális aminosavtartalma**

Az irodalmi adatok egybehangzóan állítják, hogy a laktáció időpontja az egyes aminosavak előfordulásának részarányát számottevően nem befolyásolja. Ennek valószínű oka, hogy az állati szervezet a táplálkozás során felvett növényi és állati fehérjék lebontása révén építi fel a saját specifikus fehérjéit. Amíg a zsírok,

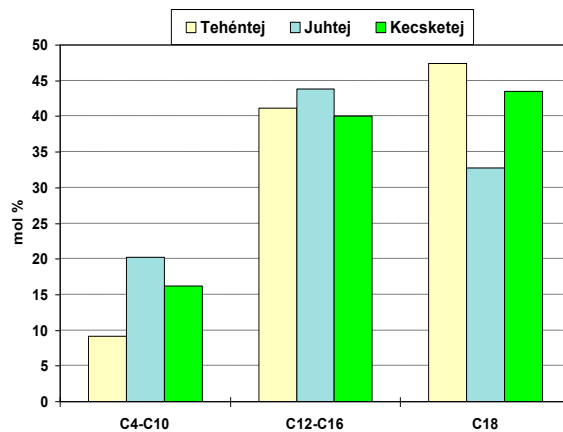
szénhidrátok a szerkezet különböző vegyületeiből szintetizálódnak, addig a fehérjék csupán a bevitt, vagy a szerkezet saját fehérjéinek lebontásából származó aminosavakból képződhetnek. Valamennyi esszenciális aminosav esetében méréseink meghaladták a FAO/VHO referencia mintánál megállapított értékeket.

Eredményeink alátámasztják azokat a véleményeket, hogy a kecsketej fehérjéinek aminosavgaritúrája biológiailag értékesebb, mint a tehéntejé. Megállapításainkat nemcsak a nagyobb fehérjetartalom, hanem az esszenciális aminosavak nagyobb részaránya is indokolja. Egyes esszenciális aminosavak hasonló, mások nagyobb arányban vannak jelen, mint a tehéntejben. Az esszenciális aminosavak az aminosavgaritúrából lényegesen nagyobb arányt képviselnek, mint a juhtej és különösen a tehéntej esszenciális aminosavai.

A kecsketej tejfehérje tartalmazza az ember számára optimális aminosavösszetételt és a micellái apró gömböcskék formájában oszlanak el. Ezért pl. a tehéntejnél könnyebben emészthető, ami csecsemőknek és idős embereknek egyaránt különösen jelentős.

Összehasonlítva a kecsketej-, a juhtej- és a tehéntej fehérje biológiai értékét megállapítottuk, hogy a három állatfaj közül a kecske tejfehérjéjének biológiai értéke a legnagyobb, a tehéntejé a legkisebb, a juhtej pedig a tehéntejhez közel eső közbülső értéket mutat. A biológiai értékben tapasztalt különbségeket magyarázza egyfelől az, hogy a kecsketej jóval nagyobb arányban tartalmaz savófehérjét mint a juh-, és a tehéntej, másrészt a kecsketej fehérjéje több treonint tartalmaz mint a tehéntejé és a juhtejé.

A tehéntej, juhtej és kecsketej zsírsavösszetételét a 3. ábra tartalmazza. A táblázat adatai szerint a legnagyobb különbség a C<sub>4</sub>-C<sub>10</sub> szénatomszámú zsírsavak esetében található.



**3. ábra A tehéntej és a kiskérődzők tejszírjának zsírsavösszetétele**

Összehasonlítva a három állatfaj zsírsavösszetételét, táplálkozási szempontból a juhtej zsírsavösszetétele a legkedvezőbb, ezt követi a kecske, illetve a tehéntej zsírsavgaritúrája.

A tapasztalt különbségeket magyarázza egyfelől, hogy a juhtej jóval nagyobb arányban tartalmazza a rövid szénláncú zsírsavakat, mint a tehéntej, illetve kecsketej, másfelől kedvező az esszenciális linolsav részaránya is.

A három állatfaj tejének hamu-, makro- és mikroelem tartalmát az 3. táblázat tartalmazza.

**3. táblázat A tehéntej és a kiskérődzők tejének hamu-, makro- és mikroelem tartalma (mg/kg)**

	<b>Tehéntej (1)</b>	<b>Juhtej (1)</b>	<b>Kecsketej (2)</b>
<b>Hamutartalom g/100 g</b>	0,80	0,90	0,85
<b>Kálium</b>	1310	1809	1543
<b>Nátrium</b>	453	525	438
<b>Kalcium</b>	1122	1935	1498
<b>Foszfor</b>	985	1499	954
<b>Magnézium</b>	153	180	153
<b>Cink</b>	3,77	5,35	3,57
<b>Vas</b>	0,63	0,76	1,75
<b>Réz</b>	0,185	0,460	0,529
<b>Mangán</b>	0,059	0,098	0,061

(1) Saját vizsgálatok

(2) Csapó J. (Magyar fehér)

Összehasonlítva a közölt adatokat megállapítottuk, hogy a vizsgált tej hamu-, nátrium-, magnézium tartalma nem különbözik szignifikánsan egymástól, a legnagyobb értékek a juhtejben találhatóak.

A kecsketej vas- és réztartalma magasabb a másik két állatfaj tejében talált értékhez viszonyítva.

A kalcium, foszfor aránya a kecsketejben a legkedvezőbb. Tehéntejénél 1,1-, a juhtejénél 1,3-, a kecsketejénél 1,6 rész kalcium jut 1 rész foszforra.

## Összefoglalás

A kiskérődzők (juh, kecske) tejösszetételét vizsgáltuk, összehasonlítva a tehéntej hasonló értékeivel.

Megállapítottuk, hogy a juhtejet zsírsavösszetétele és ásványi anyag garnitúrája, a kecsketejet savófehérje és esszenciális aminosavtartalma miatt tekinthetjük a tehéntejénél kedvezőbb biológiai értékűnek.

A kecsketej fehérje- és aminosavgarnitúrája a legkedvezőbb táplálkozási szempontból. Összehasonlítva a három állatfaj zsírsavösszetételét megállapították, hogy a juhtej zsírsavgarnitúrája kedvezőbb biológiai értékű, mint a másik két állatfajé.

A juhtej és kecsketej kiváló forrása az ásványi anyagoknak és vitaminoknak. A kecsketejénél külön említést érdemel magas vastartalma és kedvezőbb Ca : P aránya.

## Irodalom

- Balaton, M., Ketting, F. (1981): Tejipari Kézikönyv, Mezőgazdasági Kiadó Budapest.
- Csapó, J. , Csapó, J-né, Seregi, J. (1986): A kecsketej fehérjetartalma, aminosavösszetétele, biológiai értéke és makro- és mikroelem tartalma. Állattenyésztés és Takarmányozás. 4. pp. 375-382.

3. Csapó, J., Csapó J-né, Németh, K. (1987): A kecske kolosztrumának és tejének összetétele. Tejipar. 2. pp. 35-45.
4. Fenyvessy, J. (1993). Figures to the composition of the milk of Hungarian Merino. Proceedings of the 5th International Symposium on Machine Milking of Small Ruminants Budapest pp.151-160
5. G. F. W. Haenlein (1995): Nutritional value of dairy products of ewe and goat milk Proceedings of the IDF/Greek National Committee of IDF/Cirval Seminar held Creete (Greece) pp.159-178.
6. Savaya et al. (1987): Studies on the chemical composition and nutritive values of sheep milk. Milchwissenschaft 39. (2) pp. 90-93.
7. Szakály, S. (1993): The Possibility of milk processing on the Hungarian dairy small ruminant farms. Proceedings of the 5th International Symposium on Machine Milking of Small Ruminants, Budapest pp.502-509.

### **SUMMARY**

The authors investigated the fat -, protein-, lactose content, protein compositions, fatty acids, essential amino acids of milk samples of Cow, Sheep and Goat.

The highest whey protein content can be found in the goat milk the ratio 31.7 % within the total protein content. Sheep milk had a ratio 21.87 %. Cow's milk produced the lowest whey protein content.

The average essential amino acids were 52.5 %, 48 %, 47 % for goat, sheep and cow's milk respectively.

The ratio of medium chain triglycerides in sheep's milk is higher by 5-10 % then in cow's and goat milk.

Compositions of Iron (Fe), Copper (Cu) content in goat's milk were 1.75 and 0.529 mg/kg. The similar milk constituents were 0.76 and 0.460 in ewe's milk, 0.63 and 0.185 in cow's milk. It is also noteworthy that the goat's milk on top of ideal Ca:P 1.6:1. The similar ratio were 1.3:1; 1.1:1 for ewe's and cow's milk respectively.

The higher biological value of the goat's milk was due to the higher whey protein-, essential amino acids content, Fe, Cu compositions and it's ideal Ca:P ratio.