

## NÉHÁNY ALAPVETŐ ÉLELMISZER GAZDASÁGI ÉS TÁPLÁLKOZÁSI MEGÍTÉLÉSE

FENYVESSY József, CSANÁDI József, JANKÓNÉ Forgács Judit és  
VÉHA Antal

SZTE Szegedi Élelmiszeripari Főiskolai Kar

6724. Szeged, Mars tér 7.

Tel./Fax: 62/546-034

E-mail: fessy@bibl.szef.u-szeged.hu

### ÖSSZEFOGLALÓ

Egészségünk megőrzésében döntő szerepet játszik a táplálkozás. A szervezet anyagcsere folyamataiban az ellenálló képesség fenntartásában nemcsak az esszenciális aminosavak és zsírsavak, hanem többek között a nyomelemek, ásványi anyagok stb. is szükségesek, amelyekhez csak táplálkozás útján juthatunk hozzá.

A kedvezőtlen táplálkozási szokások, pl. az egyoldalú táplálékszerkezet ezekből az anyagokból hiányos tápanyagfelvételt eredményez.

Célunk volt, hogy adatokat szolgáltatassunk három tejelő állatfajunk tejének összetételbeli különbségére és ezeknek a különbségeknek táplálkozásbiológiai szerepére.

A hazai táplálkozásunkban betöltött szerepénél fogva a tehéntej meghatározó jelentőségű. Juhtejből főleg külficra kerülő sajtokat gyártanak. Öröndetes, hogy a harmadik tejelő állatfajunk tejét egyre többen kívánják különböző termékek előállításával a lakosság részére felkínálni.

A hazai juhtej-termelés és felvásárlás, így a gyártott sajtok mennyisége is jelentősen csökkent. A hazánkban gyártott, illetve a korábbi évtizedekben készített sajtfeleségek mellett számos savó-, lágy-, félkemény- és keménysajt gyártására nyílna lehetőség, megfelelő mennyiségű juhtej, illetve kecsketej termelés esetén.

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

A három állatfaj tejfehérjéinek összehasonlítása során szembetűnő a kecsketej nagy fehérjetartalma. A kecsketej fehérjetartalmának 32 %-át alkotják a savófehérjék, ez az érték juhtejnél 20-22 %, tehéntejnél 18-20 %. A savófehérjék táplálkozási értéke 1,25-szöröse a kazeinének és kétszerese a szójafehérjének.

Az esszenciális aminosav-tartalom részarányát az összes aminosav-tartalom belül tehéntejnél 46-47 %, juhtejnél 48-49 %, kecsketejnél 51-52 % között találtuk.

A tehéntej és a kiskérődzők tejének hamu-, makro- és mikroelem tartalmát vizsgálva megállapítottuk, hogy hamu-, nátrium-, magnéziumtartalmuk nem különbözik szignifikánsan egymástól.

Juhtejnél a nagyobb kalcium-, foszfor, cink-, mangántartalom érdemel említést, amíg kecsketejnél a vas- és réztartalom. Mindhárom állatfaj tejénél kedvező a kalcium, foszfor arány.

## **1. Bevezetés**

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

Gyártók és fogyasztók részéről igényként fogalmazódott meg a kiskérődzők tejéből készült termékfeleségek megismerése, gazdaságossága, valamint hazai tejelő állataink tápértékének összehasonlítása, értékelése.

Közleményünkben adatokat szolgáltatunk a tehén-, juh-, kecsketej összetételére, alkotórészeinek táplálkozásbiológiai szerepére, a kiskérődzők tejéből készíthető termékekre és gazdaságosságukra.

## **2. 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 tartalmát, a vizsgált állatfajok tejének biológiai értékét. A saját vizsgálatok tehéntejénél Holstein-Friz, juhtejénél Magyar fésűsmerinó, kecsketejénél Számentáli fajtákra vonatkoznak. Tájékoztató jelleggel felsoroljuk azokat a készítményeket, amelyeket hazánkban gyártanak, illetve gyártásuk érdeklődésre tarthat számot.

## **3. Vizsgálati eredmények**

A tejben több mint 200 anyagot, vagy különböző vegyületet tudunk azonosítani, amelyek közül számosan járulnak hozzá a tej biológiai értékéhez, tápértékéhez. Az I. táblázat a tehén-, juh- és kecsketej összetételét tartalmazza. Megállapítható, hogy a juhtej koncentráltabb, mint a másik két állatfaj teje. A

kecsketejnél a magas fehérjetartalom érdemel figyelmet (közel 30 %-a a szárazanyagnak).

I. táblázat. A tehéntej és a kiskérődzők tejének összetétele

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

1. Balatoni-Ketting (1981)

2. Saját vizsgálatok

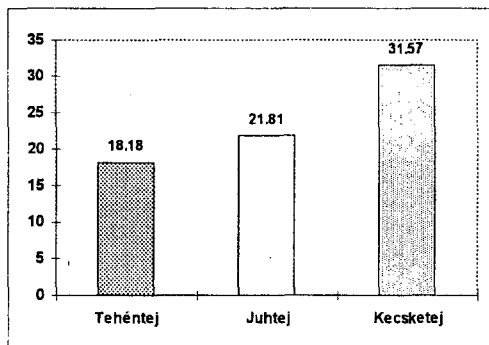
A tej táplálkozási megítélésére fontos adatot szolgáltat a fehérjealkotók alakulása.

A három állatfaj tejfehérjéinek összetételét a II. táblázat tartalmazza. Szembetűnő a kecsquetej magas savófehérje tartalma. Megegyezik a juhtej savófehérje tartalmával, miközben a juhtej összfehérje tartalma lényegesen nagyobb értéket képvisel. A tehéntej savófehérje tartalmának kétszerese (1. ábra).

II. táblázat. A tejfehérjék összetétele

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

A kecsquetej fehérjetartalmának 32 %-át savófehérjék alkotják. Ezek táplálkozási értéke 1,25-szöröse a kazeinénak 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. Tejelő állataink tejének aminosav-összetételét a III. táblázat tartalmazza.



1. ábra. A savófehérjék aránya az összes fehérjében %

III. táblázat. A tehéntej és a kiskérődzők tejének aminosav-tartalma (g/100 g fehérje)

Aminosav	Tehéntej (1)	Júhtej (1)	Kecsquetej (2)
Aszparaginsav	6,6	7,7	7,5
Treonin	3,8	4,0	5,1
Szerin	5,3	4,8	5,0
Glutaminsav	23,7	19,3	19,1
Prolin	10,1	10,3	10,2
Glicin	1,6	1,7	1,6
Alanin	2,7	2,8	3,1
Cisztin	-	0,7	0,7
Valin	6,0	6,0	5,9
Metionin	2,5	3,1	3,3
i-Leucin	4,7	4,8	4,8
Leucin	8,8	8,8	8,9
Tirozin	5,3	4,5	4,2
Fenilalanin	4,7	5,0	4,5
Lizin	7,2	7,7	7,8
Hisztidin	2,5	2,6	3,0
Arginin	3,2	3,0	2,8
Triptofán	1,5	1,7	1,3
Esszenciális	46,7	48,0	52,5
Nem esszenciális	53,3	52,0	47,5

(1) Saját vizsgálatok (2) Csapó J. (Szántáli)

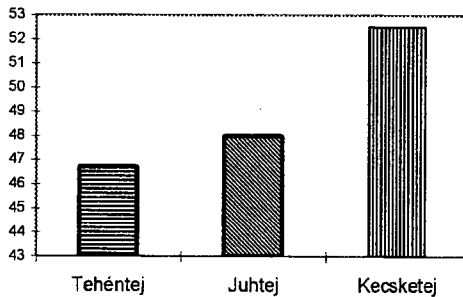
A savófehérjék triptofán-tartalma külön említést érdemel kivételes jellege miatt. Az  $\alpha$ -laktalbumin - 7 %-os triptofán-tartalommal - egészen különleges helyet foglal el; a legmagasabb ismert triptofán-tartalom a laktollban (3,7 %), a laktotranszferrinben (3,25 %) és a növényvilágban ismert gliadinban van (3,75 %). Az értékesebb fehérjék is csupán kb. 2 % triptofánt tartalmaznak. Ez

biztosít a savófehérjének, mint triptofán forrásnak rendkívüli szerepet. A tejsavófehérjék másik értékes jellemzője nagy lizin-tartalmuk. 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 kecsketej fehérjéje aminosav-tartalma alapján a tehéntej fehérjénél értékesebbnek tekinthető. Megállapításaikat az esszenciális aminosav-tartalom tehéntejhez viszonyított nagyobb részarányával magyarázzák. A juhtej és kecsketej 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.

Aminosav-tartalom g/100g aminosav



**2. ábra A tehéntej és a kiskérődzők tejeinek esszenciális aminosav-tartalma**

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 IV. táblázat és a 3. ábra tartalmazza.

A táblázat adatai szerint a legnagyobb különbség a C<sub>4</sub>-C<sub>10</sub> szénatomszámú zsírsavak esetében található.

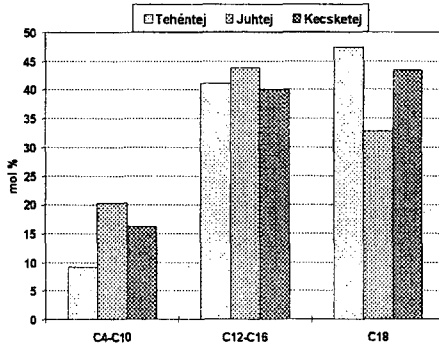
IV. táblázat. A tehéntej és a kiskérődzők tejének zsírsavösszetétele (mol %)

Zsírsav (Fatty acid)		Tehéntej (1)	Juhtej (2)	Juhtej (1)	Kecsketej (3)
Vajsav	C <sub>4</sub>	3,3	4,0	3,8	3,6
Kaprónsav)	C <sub>6</sub>	1,6	2,8	3,9	2,5
Kaprilsav	C <sub>8</sub>	1,3	2,7	3,2	2,8
Kaprinsav	C <sub>10</sub>	3,0	9,0	11,0	7,3
	<b>C<sub>4</sub>-C<sub>10</sub></b>	<b>9,2</b>	<b>18,5</b>	<b>21,9</b>	<b>16,2</b>
Laurinsav	C <sub>12</sub>	3,1	5,4	5,9	3,4
Mirisztinsav	C <sub>14</sub>	9,5	1,8	12,0	8,9
Palmitinsav	C <sub>16</sub>	28,6	28,8	23,7	27,7
	<b>C<sub>12</sub>-C<sub>16</sub></b>	<b>41,2</b>	<b>46,0</b>	<b>41,6</b>	<b>40,0</b>
Sztearinsav	C <sub>18</sub>	14,6	9,0	8,3	12,3
Olajsav	C <sub>18:1</sub>	29,8	20,1	21,8	27,4
Linolsav	C <sub>18:2</sub>	2,5	2,1	3,0	2,7
Linolénsav	C <sub>18:3</sub>	0,5	-	1,3	1,1
	<b>C<sub>18</sub></b>	<b>47,4</b>	<b>31,2</b>	<b>34,4</b>	<b>43,5</b>

- (1) Saját vizsgálatok
- (2) (2) Savaya et al(1987)
- (3) Haeinlein (1995)

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

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.



3. ábra. A tehéntej és a kiskérődzők tejszírnájának zsírsavösszetétele

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

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

	<b>Tehéntej (1)</b>	<b>Juhtej (1)</b>	<b>Kecsquetej (2)</b>
Hamutartalom g/100 g	0,80	0,90	0,85
Kálium	1310	1809	1543
Nátrium	453	525	438
Kalcium	1122	1935	1498
Foszfor	985	1499	954
Magnézium	153	180	153
Cink	3,77	5,35	3,57
Vas	0,63	0,76	1,75
Réz	0,185	0,460	0,529
Mangán	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 kecsquetej vas- és réztartalma nagyobb, mint a másik két állatfaj tejében talált értékek.

A kalcium, foszfor aránya mindegyik tejféleségben kedvező. Tehéntejnél 1,1-, a juhtejnél 1,3-, a kecsquetejnél 1,6 rész kalcium jut 1 rész foszforra.

Az irodalmi adatok és saját vizsgálataink azt bizonyították, hogy a kecsquetej magas fehérjetartalma, a juhtej kedvezőbb zsírsavösszetétele és makro-, mikroelem-tartalma miatt tölt be a táplálkozásban kedvezőbb szerepet, mint a tehéntej (VI. táblázat).

VI. táblázat. A juh- és kecsketej fontosabb összetevőinek aránya a tehéntejhez viszonyítva (100 = tehéntej)

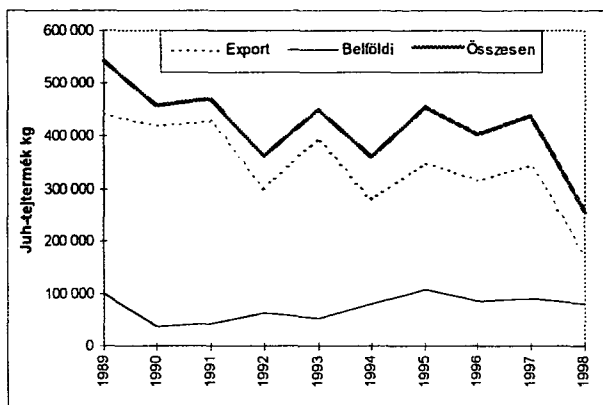
Összetevők	Juhtej	Kecsquetej
Száranyag	157	105
Energia	177	113
Zsír	216	105
Koleszterin	85	79
Zsírsavak (<10 C atom)	238	176
Fehérje	167	115
Savófehérje	200	200
Esszenciális aminosav	103	112
Ásványi anyag	113	106
Ca	172	134
P	152	97
Zn	142	95
Mg	118	100
Fe	121	278
A-vitamin	199	181
B <sub>12</sub> -vitamin	199	55
Riboflavin	219	85
Niacin	496	330
Tiamin	171	126
Aszcorbinsav	442	137

(Forrás: Fenyvessy J. 1992)

A juh tejtermelés az 1990-92 között jelentősen, később kisebb ingadozásokkal, de egyértelműen csökkent. A Magyarországon megtermelt sajtok közül legnagyobb mennyiségben Kashkaval sajtot gyártanak, amelynek mennyisége fokozatosan csökkent az elmúlt tíz évben. Az exportált mennyiség az 1990-ben tapasztalt 441.000 kg-ról 1998-ban 136.300 kg-ra csökkent. A Kashkaval mellett még öt féle juhtej terméket gyártanak nagyobb mennyiségben. Ezek a „Hunor”, a „Krémfehér-sajt”, a „Merinó” (félkeménysajt) a Juhgomolya és a Juhtúró. Korábban készült sajtfeleség volt a „Kolozsmonostori”, „Csermajori juhsajt”, illetve a nemespenésszel érelt „Merinform”.

A juhtejből készített termékek forgalmát mutatja a 4. ábra.





(Kukovics, 1999. és a KOPINT-DATORG adatai alapján)

#### 4. ábra. A Magyarországon gyártott juhtej termékek forgalmának változása

Az ország juhtej termék export-import forgalma több mint amit az eddigiek alapján sejteni lehet. Nagy tömegben érkezett juhtej-termék 1990-95 között az országba, mintegy 300.000 kg évente.

A hazai kecsketej feldolgozás még nem érte el a juhtej feldolgozás szintjét. Most lehetünk tanúi olyan feldolgozó kapacitások létrehozásának, amelyek nagyobb volumen, pl. félmillió liter/év feldolgozást jelentenek.

Juhtej, illetve kecsketej, valamint ezek keverékéből, esetleg tehéntejjel is keverve a következő sajtokat állítják elő.

Savósajtok: Manouri, Mizitra, Xinomizitra, Galotiri.

Lágysajtok: Fetta, Telemes, Stela, Batros.

Félkeménysajtok: Possias, Kaseri.

Keménysajtok: Kefalotiri, Corfu, Graviera.

#### Irodalom

Balatoni, M. - Ketting, F. (1981): Tejpari Kézikönyv, Mezőgazdasági Kiadó Budapest.

Csapó, J. - Csapó, J-né - Seregi, J. (1986): A kecsketej fehérjetartalma, aminosav-összetétele, biológiai értéke és makro- és mikroelem tartalma. Állattenyésztés és Takarmányozás. 4. pp. 375-382.

Csapó, J. - Csapó J-né - Németh, K. (1987): A kecske kolosztrumának és tejének összetétele. Tejpar. 2. pp. 35-45.

- Fenyvessy, J. (1993). Figures to the composition of the milk of hungarian merino. (Adatok a Magyar merinó tejösszetételéről.). Proceedings of the 5<sup>th</sup> International Symposium on Machine Milking of Small Ruminants Budapest pp.151-160.
- Fenyvessy, J. and Jávör, A. (1998): Sheep milk quality and production during lactation. In: Kukovics (Ed): "Sheep and goat production" (Juhtej minőség és termelés a laktáció során). Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome. pp. 231-238.
- Fenyvessy J. (2000): A tej és tejtermékek szerepe a korszerű táplálkozásban. *Obesitologia Hungarica*. Dobogókő, szeptember 14-17.
- G. F. W. Haenlein (1995): Nutritional value of dairy products of ewe and goat milk. (Juh és kecsketejből készült termékek táplálkozás élettani értéke.). Proceedings of the IDF/Greek National Committee of IDF/Cirval Seminar held Creete (Greece) pp.159-178.
- Jávör, A., Kukovics, S., Nábrádi, .(1999): A juhászat gazdasági helyzete és minőségi fejlesztése. *Magyar Juhászat*, 8. évf. (4). pp. 10-11.
- Kukovics S., Nagy Z ((1999):A juhtej, nem mint melléktermék. *Magyar Juhászat* 8. évf. 7. pp.4-7.
- Savaya et al. (1987): Studies on the chemical composition and nutritive values of sheep. Tanulmány a juhtej kémiai összetételéről és táplálkozás-élettani értékéről.) *Milchwissenschaft* 39. (2) pp. 90-93.
- Szakály, S. (1993):The Possibility of milk processing on the hungarian dairy small ruminant farms. (Tejtermelési lehetőségek a magyar kiskérődző tenyésztő farmokon.). Proceedings of the 5<sup>th</sup> International Symposium on Machine Milking of Small Ruminants Budapest pp.502-509.

## ECONOMICAL AND NUTRITION ADJUDICATION OF SOME PRIMAL FOODSTUFF

J. FENYVESSY, J. CSANÁDI, J. FORGÁCS, and A. VÉHA

SZTE University College of Food Engineering

6724 Szeged, Mars tér 7.

Phone/Fax.: +36-62/546-034

E-mail: fessy@bibl.szef.u-szeged.hu

### ABSTRACT

Nutrition takes a prominent part in the preservation of human health. For ability of the resistance in the human metabolism are necessary not only essential amino acids and fatty acids but also vitamins and minerals taken by eating only.

The bad nutritionally practice, for example the one-sided construction of nutrition causes the lack of these materials.

Our aim was to provide data about the differences of milk composition of Hungarian milking species and to show the role of these differences in the nutrition physiology. Cow's milk has main role in the nutrition of Hungarian people. Cheese made of sheep milk is produced mainly for export. It is glad that more and more producers offer products made of goat's milk

In the last ten years the domestic production and purchasing of sheep milk and producing of cheese from sheep milk have decreased on a large scale. Besides the well-known kind of cheese from sheep milk could be a chance to produce many another kind of whey cheese, soft, semi-hard and hard cheese from sheep milk, as well, if the required amount of sheep and goat milk is available.

We can identify more than 200 material and different compounds and many of these contribute to the biological value of milk.

Comparing the proteins of milk of the three species the whey protein content of goat's milk is conspicuous. Whey proteins give 30 % of the all protein content of goat's milk, this value is 20-22 % in sheep's milk and 18-20 % in cow's milk. Whey proteins biological value are 1,25 times bigger than casein's value, and two times higher than the soya protein's value.

We measured that the ratio of essential amino acids was 46-47 % in cow's milk AC, 48-49 % in sheep milk AC and 51-52 % in goat's milk AC.

In our investigation we didn't find significant difference among the ash, Sodium and Magnesium content of milk from the three species. In case of sheep milk the high value of Calcium, Phosphorus, Zinc and Manganese content, and in case of goat's milk are interesting. Iron and Copper content are remarkable. The ratio of Calcium and Magnesium is favourable in cases of all samples.