

OTDK DOLGOZAT

Készítette:

Herceg Emil Balázs

Mosonmagyaróvár

2014

Nyugat-magyarországi Egyetem
Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar
Állattudományi Intézet
Takarmányozástani Intézeti Tanszék

KECSKESAJTOK TÁPLÁLKOZÁSI ÉRTÉKÉNEK VIZSGÁLATA

Herceg Emil Balázs
II. évfolyam

Konzulens:
Dr. Zsédely Eszter
egyetemi adjunktus

Mosonmagyaróvár
2014

Tartalomjegyzék

1. BEVEZETÉS ÉS CÉLKITÚZÁS	2
2. SZAKIRODALMI ÁTTEKINTÉS	4
2.1. A TEJ ÉS TEJTERMÉKEK FOGYASZTÁSA HAZÁNKBAN, KÜLÖNÖS TEKINTETTEL A KECSKETEJRE ÉS A BELŐLE KÉSZÜLT TERMÉKEKRE	4
2.2. A KECSKETEJ TÁPLÁLKOZÁSI ÉRTÉKE	6
2.3 A KECSKETEJ ÉS TEJTERMÉKEK FOGYASZTÁSÁNAK LÉNYEGESEBB DIETETIKAI SZEMPONTJAI	10
2.3.1. <i>A kecsketej és tejtermékek szerepe a lakosság kalcium ellátásában</i>	10
2.3.2. <i>A kecsketej és tejtermékek szerepe a daganatos betegek étrendjében</i>	11
2.3.3. <i>A tej, illetve tejtermékek fogyasztásához kapcsolódó betegségek</i>	11
2.4. A KECSKESAJT GYÁRTÁSA, SAJTTÍPUSOK.	12
2.4.1. <i>A sajtgyártás alapfolyamata</i>	12
2.4.2. <i>Sajtok csoportosítása</i>	14
2.5. A KECSKESAJT MINŐSÉGÉT BEFOLYÁSOLÓ TÉNYEZŐK	16
3. ANYAG ÉS MÓDSZER	20
3.1. A MINTAVÉTELEK IDŐPONTJA	20
3.2. A MINTAVÉTELI HELYEK FŐBB JELLEMZŐI:	21
3.2.1. <i>Győr-Moson-Sopron megye</i>	21
3.2.2. <i>Baranya megye</i>	21
3.3. KÉMIAI VIZSGÁLATOK	23
3.4. STATISZTIKAI ÉRTÉKELES	24
4. EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELESÜK	25
4.1. A VIZSGÁLT KECSKESAJTOK TÁPANYAGTARTALMÁNAK ÖSSZEHASONLÍTÁSA MÁS ORSZÁGOK KECSKESAJTJAIVAL	25
4.2. A VIZSGÁLT KECSKESAJTOK TÁPANYAGTARTALMA A TÁPLÁLKOZÁSI AJÁNLÁSOK TÜKRÉBEN	26
4.3. A SAJTOK ÖSSZETÉTELÉNEK VÁLTOZÁSA A KÜLÖNBÖZŐ TARTÁSMÓDOKBAN	28
4.4. A LAKTÁCIÓ HATÁSA A KECSKESAJT ÖSSZETÉTELÉRE	33
4.5. A FAJTA HATÁSA A KECSKESAJT ÖSSZETÉTELÉRE	35
5. KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK	38
6. ÖSSZEFOGLALÁS	40
7. IRODALOMJEGYZÉK	42

1. Bevezetés és célkitűzés

A kecsketenyésztés hazánkban kis jelentőséggel bír. Magyarországon a 2004-es EU csatlakozásakor 78.000 kecskét, és ebből 48.000 termékenyített nőivarú kecskét tartottak nyilván az országban. A kecske létszám 2012-re 89.000 nőt, és ebből 49.000 volt a termékenyített nőivarú kecske (KUKOVICS, 2014).

Annak ellenére azonban, hogy a kecsketenyésztés kis volument képvisel a hazai állattenyésztésben, ahogy ezt a fent említett adatok is alátámasztják, mégis a vidékfejlesztési programokban fontos szerepe lehetne. Egyes régiókban, megyékben találhatók ki nem használt gyepterületek, ahol az ott lévő szabad munkaerő foglalkoztatása és így a munkanélküliség csökkentése, valamint a helybeli termékek fogyasztásának ösztönzése is fontos feladat a vidékfejlesztés keretében. A kérődző állatok közül a kiskérődzőkkel lehetne ezeket a területeket legjobban hasznosítani. Másrészt pedig, mind a hazai, mind az EU célok között szerepel az is, hogy a biológiai sokszínűséget úgy őrizzük meg, hogy közben a táj- és környezetvédelem is érvényesüljön (KUKOVICS, 2013).

A kecsketenyésztés legfontosabb terméke hazánkban a tej. Jelenleg a hazánkban megtermelt kecsketej és a belőle készült tejtermékek elsősorban a magyar piacon kerülnek értékesítésre. (KUKOVICS és BÁTOR, 2014). A tej nagyobb részét házilag dolgozzák fel, csupán egy-két kisebb tejüzem foglalkozik a kiskérődzők tejének feldolgozásával.

A kecsketej kedvező tulajdonsága, hogy számos terméket lehet belőle készíteni, amelyek az egészséges táplálkozásba is jól beleilleszthetők. A termékek közül a kecskesajt a legismertebb, amelyből a natúr változat mellett számos különböző ízesített változatot is készítenek. A sokféle termék ellenére mégis szomorú tény hazánkban SZIGETI (2004, 2005) megállapítása, hogy a kecskesajtokat leszámítva, a magyar lakosság a kecsketejet és a belőle készült tejtermékeket nem ismeri/fogyasztja. Pedig a 2009-es Országos Táplálkozás és Tápláltsági Állapot Vizsgálat alapján (SARKADI és mtsai, 2012) megállapítható, hogy a kecsketej alapú tejtermékek nagyobb arányú fogyasztása kedvezően befolyásolná a hazai táplálkozási szokásokat.

Mindezeket a tényeket megismerve kapcsolódtam be a Nyugat-magyarországi Egyetem által 2013-ban elnyert „Zöld Energia Felsőoktatási Együttműködés” (TÁMOP-4.1.C-12/1/KONV-2012-0012) pályázat 5.1. alprojektjének munkájába. Az alprojekt egyik feladat az volt, hogy egy leghátrányosabb helyzetű kistérséghez kapcsolódóan OTDK-, illetve szakdolgozatok írására kerüljön sor. Ennek keretében a Baranya megyei Szigetvári kistérséggel alakított ki az egyetem együttműködést. Ez a térség is beletartozik azokba a

területekbe, ahol a vidékfejlesztés keretében szükség lenne arra, hogy a dombos vidéken rendelkezésre álló gyepterületeket jobban kihasználják és így a nagyarányú munkanélküliség csökkentésére és a helyben előállított termékek fogyasztásának növelésére is lehetőség lenne. Tehát ebben a térségben a kecsketenyésztés fejlesztése jól beleillik a Vidékfejlesztési Program 6. prioritási tengelyébe (A társadalmi befogadás előmozdítása, a szegénység csökkentése és a gazdasági fejlődés támogatása a vidéki térségekben) (KUKOVICS, 2013). A kecsketenyésztés fejlesztését célszerű tejtermelő fajtákkal megvalósítani, hiszen a megtermelt tej és a belőle készíthető sokféle termék bármely korosztály számára fogyasztható, így széleskörű a helyi felhasználás lehetősége (óvoda, iskola, önkormányzatok, idős otthonok stb.), és a jó minőségű többlet termelés akár exportra is kerülhetne.

Éppen ezért vizsgálatunkban azt tűztük ki célul, hogy a térségben már hosszabb ideje működő kecsketenyészetekben, kecsketartó gazdaságokban, illetve Győr-Moson-Sopron megyében készített sajtok minőségét megvizsgáljuk.

A vizsgálatokat a következő célkitűzések alapján végeztük:

- A hazai kecskesajtok beltartalmának összehasonlítása más európai országok kecskesajtjaival (irodalmi adatok alapján)
- A kecskesajtok tápanyagtartalmának vizsgálata a táplálkozási ajánlások tükrében
- A különböző tartási, takarmányozási rendszerben előállított sajtok összehasonlítása
- A laktáció hatása a sajt összetételére
- A fajta hatása a sajt összetételére

A vizsgálatba öt kecsketenyésztő gazdaságot (közülük három Baranya megyei) és egy tejfeldolgozó kisüzemet vontunk be. Valamennyien nyitottak arra, hogy a tudásukat, tapasztalataikat átadják akár a kecsketenyésztés, akár a tejfeldolgozás esetében az érdeklődőknek. Így tehát a kecsketenyésztés fejlesztésének megvalósításában is hasznos segítséget jelenthetnek vagy akár mintaként is szolgálhatnak.

2. Szakirodalmi áttekintés

2.1. A tej és tejtermékek fogyasztása hazánkban, különös tekintettel a kecsketejre és a belőle készült termékekre

Az emberi szervezet a vegyes táplálkozásra alakult ki, amely egyaránt igényli az állati és növényi eredetű táplálékot. Az előbbiek közül nagy jelentőséggel bírnak a tejtermékek (ideális omega-6/omega3 arány, bioaktív anyagok, kiváló kalciumforrás, megfelelő Ca:P arány), melyek egyes vegetáriánus táplálkozási formák (semi-vegetáriánus, lakto-ovo vegetáriánus, laktovegetáriánus) esetén is fogyaszthatók. Az ember több állat tejét is fogyasztja (tehén, kecske, juh, tevé, ló, bivaly), de a fogyasztást befolyásolja a földrajzi elhelyezkedés és bizonyos régiók szokásai is. A tevé tejének fogyasztása az arab országokra jellemző. Kumisz készítésére használják a kancatejet (Mongóliában), ahogy magyar őseink is tették.

A világon termelt összes tej 85%-át a tehéntej adja, 11% a bivalytej részesedése, a juh- és a kecsketej pedig 2-2%-ot tesz ki a termelésből (KUKOVICS és mtsai, 2009a). Magyarország tejtermelésének 99,6%-át a tehéntej teszi ki, emellett a juhtej részesedése 0,13-0,15%, a kecsketejé pedig 0,2% a 2006-os adatok szerint (FORGÁCS, 2009). Ennek megfelelően a tejtermékek is nagyrészt tehéntejből készülnek.

1. táblázat

Tej és tejtermékek fogyasztása hazánkban és az EU-15 országainak átlagában 2006-ban
(Forgács, 2009)

kg/fő/év	Magyarország	EU-15
Tej	72,4	96,7
Fermentált tejtermék	19,2	20,3
Vaj	0,9	4,2
Sajt	19,1	10,0

Hazánkban a kiskérődzők tejéből alapvetően sajtot készítenek, bár a kecsketej esetében egyre növekszik a fogyasztói tej hányad is. A kecske tejtermék fogyasztás azonban rendkívül alacsony, mindössze 1-2 dkg/fő évente (KUKOVICS, 2013). Egy hazai kecsketej termékfogyasztás vizsgálatból az tűnik ki, hogy a kecsketejből készült termékek közül a vásárlók többsége a különböző sajtféleségekkel találkozott a legtöbbször (78,5%). A válaszadók 44,6%-a ivott már kecsketejet és a megkérdezettek 36,9%-a evett már kecsketúrót, ez utóbbit inkább az idősebb - 56 év feletti - korosztály kedveli. A sajtfogyasztás pedig inkább a fiatal

(18-25 év) és a középkorú (25-45 év) emberekre jellemző. Az egyéb tejtermékek fogyasztását (kefir, joghurt) elenyészőnek találták a vizsgálatban.

A település típusát vizsgálva a budapesti lakosok kedvelik legkevésbé a kecsketejet (34%), a megyei jogú városok lakói pedig a legjobban (54,6%). A kecskesajt fogyasztásban a fővárosiak az elsők (92,6%), de a megyei jogú városiak körében szintén magas (71,1%) a fogyasztás (SZIGETI, 2004, 2005).

A magyar lakosság várható élettartama sajnos jóval elmarad a fejlett nyugati országokban számítottól. A magyar férfiak várható élettartama a legalacsonyabbak között van Európában, amiben a hajszolt életmód mellett, a tej és tejtermék fogyasztás alacsony színvonala, az élénkítő italok (kávé, tea, energiatital, kóla stb.) túlzott és tej helyetti fogyasztása nem kis szerepet játszik. A nyugat-európai és mediterrán országok lakossága azért él hosszabb ideig, mert több gyümölcsöt, zöldséget, halat, valamint több tejterméket, sajtot fogyaszt el élete során, mint a magyar populáció (KUKOVICS és mtsai, 2009a). Az 1. táblázat adatai is alátámasztják, hogy 2006-ban a hazai folyadék tej, valamint a vaj és sajt fogyasztás jóval elmaradt az EU 15 országainak átlagos értékétől. Fermentált termékekből viszont csak 5%-kal fogyasztottunk kevesebbet. Az elmúlt években a helyzet nem sokat változott, hiszen egy tavalyi felmérés szerint a magyar lakosság mindössze 259 g tejet/tejterméket fogyaszt naponta, az ajánlott 500g/nap mennyiség helyett. A napi fogyasztás 69%-a tejből, 13%-a savanyított tejtermékből, 7%-a sajtból, 3%-a túróból, és 8% egyéb tejtermékből származik. A férfiak és nők közel azonos mennyiséget fogyasztanak, de a férfiak több tejet (71%) és kevesebb savanyított tejterméket (10%) fogyasztanak, míg a nőknél fordított a helyzet, a fermentált élelmiszerek nagyobb hányadot (16%) tesznek ki a tejtermék fogyasztásukban. A sajtból a férfiak 1%-al többet fogyasztanak. A túró fogyasztás mindkét nem esetében, napi 9 g. (URL₁; URL₂)

Tehéntejből számos terméket állítanak elő hazánkban. Fogyasztás szempontjából elsők között a különböző zsírtartalmú tejek, az ízesített tejszínek, majd a kemény, félkemény, lágy, sólében (Feta típusú) érlelt sajtok, és friss sajtok szerepelnek, míg legutolsó helyen a különféle zsírtartalmú rögzített állományú túrókat találhatjuk.

A különböző zsírtartalmú tejfölök, a kefir, a joghurt és különféle ízesített változataik szintén közkedveltek hazánkban. A tejes desszertek közé sorolt Túró Rudi, puding és más túró, illetve joghurt alapú édesített, ízesített termékek is rendkívül népszerűek Magyarországon.

A vaj hazánkban csekély népszerűségnek örvend, (10% alatti), míg Franciaországban 8,1 kg/fő/év a fogyasztás (KUKOVICS és mtsai, 2009a).

A kecsketejből készült élelmiszerek hazánkban különlegességnek számítanak, és a termékek sokszínűsége is jóval kisebb, habár Kukovics (2014) szerint kb. 150 féle kecskesajtot árusítanak Magyarországon. A kecsketejből készült élelmiszerek értékesítését nehezíti, hogy 2004-től nincs támogatás a kecsketejre, magasabb az eladási ár, és nehezebben lehet hozzájutni mint a tehéntejhez. Ezt erősíti meg Szigeti (2004) felmérésének eredménye is, miszerint azok a megkérdezett hazai lakosok, akik nem fogyasztanak kecsketejből készült élelmiszert, 35,1%-uk nyilatkozott úgy, hogy azért nem fogyaszt ilyen termékeket, mert még sohasem találkozott ilyen jellegű termékkel vagy nem is ismer ilyen terméket. És csupán 5,6% utasította el ezeket a termékeket a túl magas ár miatt. Természetesen a kecsketej és a belőle készült élelmiszerek fogyasztásának növelését az is nehezíti, hogy sokan vannak, akik e termékek sajátos ízvilágát nem fogadják el (19,2%).

2.2. A kecsketej táplálkozási értéke

A táplálkozástudománnyal foglalkozó szakemberek szerint a tej- és tejtermékek fogyasztása nagyon fontos a kiegyensúlyozott táplálkozásban. Ezek az élelmiszerek ugyanis nemcsak tápanyagokban gazdagok, hanem kedvező élettani hatásuk is már régóta bizonyított (URL₁).

Európa országaiiban a kecske gazdasági hasznát elsősorban az általa termelt tej és az abból készített sajt adja (CSAPÓ és CSAPÓNÉ KISS, 2002). A tej összetétele, minősége jelentősen befolyásolja a belőle készült sajt táplálkozási értékét, ezért röviden szeretném áttekinteni a kecsketej főbb beltartalmi paramétereit.

Az emberi szervezet számára nagyon fontos tápanyag a fehérje, amelynek egyik kiváló forrása a tej. A kecsketej átlagos **fehérjetartalma** Fenyvessy (2009) szerint 3,8%. Egy hazánkban több éven át (2001-2008 között) végzett átfogó kecsketej vizsgálatban a fehérjetartalmat 4506 tejminta átlagában 3,27%-nak határozták meg (KUKOVICS és mtsai, 2009b). A tejfehérje frakcióit a kazein és a savófehérjék alkotják. A kérődzők tejében a kazein szerepel nagyobb arányban. A kazein és a savófehérje összetevői különböző arányban vannak jelen az egyes állatfajok tejében (MOLNÁR és MOLNÁR, 1999; SZAKÁLY, 2001). Hazai adatok szerint a kecsketej 3,8% összes fehérjetartalmából 68%-ot tesz ki a kazein és 32%-ot a savófehérje rész. Ezek a frakciók a tehéntejben 82% és 18%-os arányban, a juhtejben pedig 78% és 22%-os mennyiségben vannak jelen, sorrendben. A tej biológiai értékét a savófehérje aránya jelentősen befolyásolja, hiszen táplálkozási értéke 1,25-szöröse a kazeinének (DOMONKOS és GREINER, 2009). A tej fehérjetartalmát több fehérje alkotja, amelyek a kérődzők tejében nem azonos arányban fordulnak elő. A kecsketej a tehéntejjel szemben

például kevesebb $\alpha 1$ – kazeint, de több $\alpha 2$ – és β - kazeint tartalmaz. Ez számunkra azért lehet fontos információ, mert a sajtgyártás során a termék minőségére és mennyiségére a kazeinek gyakorolnak leginkább befolyást (KUSZA és mtsai, 2009).

A tej fehérjetartalmára az állatok takarmányozásának van befolyása ezt hazai és nemzetközi kutatások eredményei is alátámasztják (pl. CALDERON és mtsai, 1984; MORAND-FEHR és SAUVANT, 1980; MORAND-FEHR és mtsai 1991, 2007; CSAPÓ és CSAPÓNÉ KISS, 2002). Ugyanakkor a fehérjefrakciók arányát elsősorban a genetika határozza meg (MOLNÁR és MOLNÁR, 1999; CSAPÓ és CSAPÓNÉ KISS, 2002).

A takarmányozáson kívül a laktációs stádium is meghatározó a fehérjetartalom szempontjából. Csapó és Csapóné Kiss (2002) szerint, ugyanis a tej kazein- és szárazanyag-tartalma a laktáció folyamán mérsékelten emelkednek, míg a tej összes fehérje- és valódi fehérje-, valódi savófehérje-, és savófehérje tartalma az elapasztás előtti időszakban ugrásszerűen megnövekszik.

A tej és tejtermékek fontos esszenciális aminosav-források a táplálékok között. A kecsketejben az esszenciális aminosavak az összes aminosav tartalom 52,5%-át teszik ki, ami magasabb, mint a juh- és tehéntejben található arány, ezért ennek a tejnek a biológiai értéke nagyobb (FENYVESSY, 2009).

A tej táplálkozási értéke szempontjából a **zsírtartalom**, illetve a zsír zsírsavösszetétele is meghatározó. A kecsketejben található zsírgolyócskák összetétele és a zsírgolyócskák membránjának tulajdonságai hasonlítanak a tehéntej zsírgolyócskáihoz, az agglutinin viszont a kecsketejből hiányzik. Ez okozza a tehéntejben a zsírcsomósodást a tej hűtésénél. A kecsketej átlagos zsírtartalmát Szakály (2001) 4%-nak találta. De nemzetközi vizsgálatok eredményeinek összehasonlításakor (KUKOVICS és mtsai, 2009b) látható, hogy a zsírtartalom elég széles határok között változhat (3,26%-5,05%). Többek között fajtánként, illetve azonos fajta esetében országonként is jelentős különbségek lehetnek (JENNESS, 1980).

A fehérjetartalomhoz hasonlóan a kecsketej zsírtartalmát is jelentősen meghatározza, hogy milyenek a tartási, takarmányozási feltételek, pl. zárt vagy legeltetési tartásmód, abrak etetés aránya stb. (MORAND-FEHR és mtsai, 1991, 2007; CSAPÓ és CSAPÓNÉ KISS, 2002).

A tej minőségének megítéléséhez a **zsírsavösszetétel** figyelembe vétele is fontos. Továbbá a tej zsírsav profilja alapvetően meghatározza a belőle készült sajt zsírsavösszetételét is. A kecsketej zsírsavösszetétele a tejzsírokra jellemző képet mutatja, vagyis a zsírsavak közel 2/3-át a telített zsírsavak teszik ki, míg az egyszerűen telítetlen zsírsavak (MUFA) 20-

30%-os arányt képviselnek, a többszörösen telítetlen zsírsavak pedig 2-4%-ban vannak jelen. Az egyes zsírsavak vizsgálatakor azt is megállapították, hogy a tejzsírban nagy mennyiségben fordulnak elő a középhosszú szénláncú (C₆-C₁₀) zsírsavak, amelyek emésztése és felszívódása könnyebb (DOMONKOS és GREINER, 2009). Az egyszeresen telítetlen zsírsavak közül, csakúgy, mint a többi kérődzőnél, az olajsav a legjelentősebb (FENYVESSY, 2009).

További kedvező tulajdonsága a kérődzők tejének, és így a kecsketejnek is, hogy a szervezet normális működéséhez elengedhetetlen esszenciális zsírsavakat (linolsav, linolénsav) is tartalmazza, amelyeknek a szervezetre gyakorolt kedvező hatásai jól ismertek (SIMOPOULOS, 1991; ANTAL és GAÁL, 1998; BARNA 2006). Fenyvessy (2009) adatai szerint a három kérődzőfaj közül a kecsketejben a legmagasabb a linolsav és a linolénsav mennyisége (2,7 mol% és 1,1mol%, sorrendben). Más források szerint azonban a juhtej többet tartalmaz ezekből a zsírsavakból, mint a kecsketej (DOMONKOS és GREINER, 2009). Ha egy csésze tejre vetítjük az értékeket (2. táblázat), akkor teljesen egyértelmű, hogy a juhtejben található a legtöbb PUFA zsírsav, hiszen annak a zsírtartalma a legmagasabb a vizsgált kérődző fajok közül (BARNA, 2009).

2. táblázat

Egy csésze (244 ml) tehén-, kecske- és juhtej zsírsavtartalma
(Barna, 2009 nyomán)

1 csésze (244 ml)	SFA (g)	MUFA (g)	PUFA (g)	n-3 FA (g)	n-6 FA (g)	koleszterin (g)
Tehéntej 3,7%	5,60	2,60	0,30	0,13	0,20	34
Kecsketej	6,50	2,70	0,40	0,10	0,27	27
Juhtej	11,30	4,20	0,80	0,31	0,44	66

SFA=telített zsírsavak MUFA=egetszeresen telítetlen zsírsavak PUFA=többszörösen telítetlen zsírsavak

A tejben található konjugált linolsav (CLA) is értékes komponens, hiszen kedvező hatása a daganatos betegségek kialakulásának megelőzésében, valamint a kardiovaszkuláris betegségek rizikójának csökkentésében is megnyilvánul (TANAI, 2010). Hazai mérések szerint a kecsketejben 530 mg CLA/g tejzsír található, míg a tehéntejben ez csupán 3,3-6,4 mg/g tejzsír (SZAKÁLY és mtsai, 2001).

A tejfogyasztás ellenérveként merülhet fel, hogy transzzsírsavakat (TrFA) is tartalmaz. Ez a kiskérődzők tejében 1–5% közötti érték. Különbséget kell azonban tenni a transzzsírsavak között eredetük szerint. A természetes transzzsírsavak a kérődzők bendőjében mikrobák által végzett biohidrogénezéssel jönnek létre, míg az ipari eredetű vegyi folyamat során, a részleges hidrogénezés alkalmával keletkeznek (BARNA, 2009). Jakkobson (2008) 3686 (30-71 év közötti) szívkoszorúér betegségben (CHD) nem szenvedő egyénnél 18 éven

keresztül követte nyomon a természetes eredetű transzzsír-sav (mint ami a tejben is található) bevitel és a CHD betegség kapcsolatát. A hosszú távú vizsgálat eredményei alapján azt a következtetést vont le, hogy nemtől függetlenül nincs összefüggés a természetes TrFA-bevitel és a CHD kialakulásának kockázata között.

A kecsketej zsírsavösszetételének módosítására is lehetőséget nyújt a takarmányozás. Kutatási eredményekből tudjuk, hogy az abrak részaránya, illetve a takarmányadag zsírtartalma befolyásolja a zsírsavösszetételt (CALDERON és mtsai, 1984; CSAPÓ és CSAPÓNÉ KISS, 2002). Ezenkívül a legeltetésnek a tej esszenciális zsírsavtartalmának növelésére gyakorolt hatása is ismert (pl. GALINA és mtsai, 2007, VISZKET, 2011)

Az irodalomban a kecsketej koleszterin tartalmát 10-20 mg/100 cm³ (CSAPÓ és CSAPÓNÉ KISS, 2002) értékben adták meg. Ezzel egyeznek Park (2000) adatai is, aki különböző tejtermékek koleszterintartalmát vizsgálta az USA-ban. Ő a folyadéktejnél 11 mg/100 g, a Monterey Jack sajtra pedig 91,7 mg/100 g értéket adott meg.

Ismert, hogy a tej **ásványi anyagok**ban gazdag. Erre vonatkozó adatokat már 1916-ban is publikáltak (BOSWORTH és VAN SLYKE, 1916). A kecske-, juh- és tehéntej hamutartalma között minimális különbség figyelhető meg (0,85%, 0,90% és 0,80%, sorrendben) (FENYVESSY, 2009, 2011), de az ásványi anyag összetételben vannak különbségek. A kecsketej például szignifikánsan több kalciumot, káliumot, vasat, és rezt, de szignifikánsan kevesebb cinket tartalmaz, mint a tehéntej. A tej nátrium-, foszfor-, magnézium-, és mangán tartalmában pedig nincs szignifikáns különbség a két faj között (FENYVESSY, 2011). CSAPÓNÉ KISS és mtsai (2009) vizsgálati eredményei alapján a fésűs merinó és a nemesített magyar kecske tejének ásványi anyag összetételét lehet összehasonlítani a laktáció 30. napján gyűjtött tejmintákból. A juhtej nagyobb hamutartalma (juh:0,95 g/100g, kecsketej:0,86 g/100g) is szerepet játszik abban, hogy 1 kg tejre vonatkoztatva az eredményeket, csak a vas tartalom magasabb a kecsketejben. A magnézium és a réztartalom hasonlóan alakul, míg a többi ásványi anyag (Na, Ca, P, Zn, Mn) egységnyi juhtejben található meg nagyobb mennyiségben.

A kecsketej kalcium:foszfor aránya 1,6:1 (FENYVESSY, 2011). Egy nemrégiben végzett hazai felmérés szerint a lakosság táplálkozásában a Ca:P arány szűkebb az optimális 1:1 aránynál (MARTOS és mtsai, 2012), ezért a Ca bevitel növelését a kecsketej és a belőle készült termékek fogyasztása segíthetné.

A kecsketej **vitamin tartalmára** vonatkozó adatok szerint a kecsketejben kevesebb a B6 és B12 vitamin, mint a tehéntejben (CSAPÓ és CSAPÓNÉ KISS, 2002). Ugyanakkor későbbi vizsgálatok azt mutatták, hogy a hazai kecsketejben 60 százalékkal több B1-vitamin,

ugyanannyi B2-vitamin, négyszer-ötször annyi D-vitamin, háromszor annyi biotin és csaknem kétszer annyi A-vitamin található, mint a tehéntejben (BARNA, 2009). Folsav viszont a kecsketejben található meg kisebb mennyiségben a tehéntejhez képest (JENNESS, 1980). A magasabb A-vitamin tartalom az oka, hogy a kecsketej fehérebb a tehéntejnél. (URL₃), a magas D-vitamin tartalom pedig a Ca-felszívódásának az elősegítésével a tejfogyasztásnak a csontritkulás megelőzésében betöltött szerepét erősíti. (DOMONKOS, 2001).

2.3 A kecsketej és tejtermékek fogyasztásának lényegesebb dietetikai szempontjai

2.3.1. A kecsketej és tejtermékek szerepe a lakosság kalcium ellátásában

Szomorú tény, hogy Magyarországon a lakosság kalcium bevitele tejtermékekből 50% alatt van, miközben az optimális érték 75% lenne. Ennek egyik fő oka, hogy a tejtermékek napi fogyasztása csökken, a magasabb foszfort tartalmazó helyettesítő termékek fogyasztása pedig emelkedik. Az 1987-es 831 mg Ca-fogyasztás 2002-re 746 mg-ra redukálódott (részben a koleszterin propagandának köszönhetően). A magyar lakosság foszfor bevitele 95%-al több volt a kalciumnál, ami 1:2 Ca:P arányt eredményezett (SZAKÁLY, 2005). A legfrissebb (2009-es) hazai felmérés szerint a férfiak napi átlagos kalciumbevitel 782 mg, a nők pedig 690 mg volt. Ugyanakkor a foszforbevitel 1345 mg a férfiaknál és 1019 mg a nőknél, vagyis a Ca:P arány 0,6:1 és 0,7:1 a két nemnél, sorrendben (MARTOS és tsai, 2012). Mivel a Ca:P bevitel az optimális 1:1 aránynál szűkebb, vagyis több foszfort viszünk be a szervezetbe, mint Ca-ot, a csontritkulás kialakulásának kockázata nagyobb.

A kiskérődzők teje Ca-bevitel szempontjából kedvezőbb a tehéntejénél, hiszen átlagosan 10–40 %-kal több kalciumot tartalmaznak, mint a tehéntej (FENYVESSY, 2011). A kalcium szerves só formájában képes felszívódni, a felszívódását segíti a megfelelő Ca:P arány (1,5:1), a D-vitamin jelenléte, a tejcukor, az ásványi anyagok közül a Mg és F, valamint a szervezet megfelelő fehérjeellátása (SCHÄFFER és mtsai, 2009).

A tejtermékek esetében változik a helyzet. A kiskérődzők tejének Ca-többlete a fogyasztói tejekben, a joghurtban, illetve a kefirben érvényesül, hiszen ezek a termékek a tej egészét tartalmazzák. Ugyanakkor a sajtoknál a különbségek kiegyenlítődnek, mivel az oltós alvadásnál a Ca-kazein arányok azonosak. A kecske- vagy juhtejből készült túrótermékekben (pl. gomolya) viszont 4-5-szörös Ca-többlet figyelhető meg az étkezési tehéntúróhoz képest. Ennek oka, hogy ez utóbbi Ca-tartalma a gyártás során (savas alvasztás és savóelválasztás) csökken, miközben a gomolyatermékek az oltós alvasztás és savóelválasztás során kalciumot koncentrálnak (SCHÄFFER és mtsai, 2009)

2.3.2. A kecsketej és tejtermékek szerepe a daganatos betegek étrendjében

A kecsketejben és ezáltal a belőle készült sajtban több olyan anyag is megtalálható, amelyeknél bizonyított, hogy a daganatos betegségek kialakulásnak megelőzéséhez hozzájárulhatnak.

A tejben és tejtermékekben előforduló zsírsavak közül a rövid szénláncú zsírsavakhoz tartozó vajsavról ($C_{4:0}$) írták le, hogy gátolta több daganatos sejtvonalnál a proliferációt és a differenciálódást, valamint az apoptózist (DOMONKOS és GEREINER, 2009). Már korábban is említésre került, hogy a konjugált linolsavnak (CLA) is igazolták a daganatos betegségek prevenciójában betöltött szerepét. A CLA ugyanakkor természetes formában csak a kérődző állatok termékeiben (tej, hús) található (TANAI, 2010, FENYVESSY, 2011). A kutatások azt is igazolták, hogy a CLA tartalom legeltetési tartás esetén magasabb a kecsketejben (GALINA és mtsai, 2007) mint zárt tartásnál. A tej szfingomielin tartalma ugyancsak említhető, mert beszámoltak daganatellenyomó hatásáról (KUKOVICS és JÁVOR, 2010).

Az említett anyagokon kívül a sajtokban található tejsavbaktériumok, a kalcium, a D-vitamin, és a savófehérje is hozzájárulhat a vastagbélrák kialakulásának csökkentéséhez (DOMONKOS, 2001).

2.3.3. A tej, illetve tejtermékek fogyasztásához kapcsolódó betegségek

A tej és tejtermékek fogyasztásánál számos előnyös hatása mellett azt is figyelembe kell venni, hogy a lakosság egy részének különböző emésztési problémák miatt ezen élelmiszerek fogyasztása nem ajánlott.

Kecsketej anémia

A 19.század második felében Németországban használták először az orvosok ezt a megnevezést. Az elnevezés abból adódott, hogy általában a népesség szegényebb rétege tartott kecskét, amelynek teje a gyermekek táplálásában is nagy szerepet kapott. Ezekben a családokban a szerény jövedelem nem tette lehetővé, hogy vasban gazdag húst és zöldségfélét fogyasszanak. Ezért érthető, hogy közöttük fordult elő leggyakrabban a vashiány. Az orvosok feltevése hibás volt, mikor a vashiányt a kecsketartással hozták kapcsolatba (MOLNÁR és MOLNÁR, 1999).

Kisgyermeknél a vérszegénységet korábban szintén kapcsolatba hozták a kecsketejjel. Amikor a csecsemők elválasztása kecsketejjel történt, az elégtelen folsavbevitel vezetett az anémia kialakulásához (BARNA, 2009).

Tejcukor intolerancia

Hazánkban a lakosság kb. 14 %-át érinti ez a megbetegedés. A laktózbontó enzim (laktáz) részleges vagy teljes hiánya miatt a tejcukor bontatlanul halad tovább a vékonybélből, és a vastagbél baktériumai bontják le rövid szánlancú zsírsavakká és gázokká. Jellemző tünet a puffadás és a hasmenés. Primer esetben már születéskor hiányzik a laktáz enzim, szekunder esetben szerzett állapot (bélműtét, parazitózis, táplálékallergia stb.). Megoldás lehet a diéta, amelynek célja a tejcukor elhagyása az egyéni tűrőképesség mértékéig (VERESNÉ, 2004; BARNA 2009).

Tejfehérje-allergia

Kizárólag tejfehérjével szembeni érzékenységet jelent, nagyon ritkán fordul elő. Az allergizáló hatás hő denaturálással csökkenthető (FENYVESSY, 2011). A kecske és tehén kazein fehérje frakciójának összetétele hasonló (KUKOVICS és JÁVOR, 2010), de a két fehérje strukturáltsága különbözik (URL₃). A fehérje allergiával az α S1 kazein hozható összefüggésbe. Az α S1 kazein polimorfózisa alapján megkülönböztetnek „0”, „alacsony típusú”, könnyen emészthető, és „nagyon magas” típusú, vagyis nehezen emészthető osztályokat. A kecsketejben gyakran előfordul, hogy a könnyebben emészthető 0 és alacsony típusú α S1 kazein fordul elő nagyobb arányban, vagyis ezzel magyarázható a tünetmentesség kecsketej fogyasztása esetén (KUSZA és mtsai, 2009; KUKOVICS és JÁVOR, 2010; FENYVESSY, 2011). A kecsketej használata tehéntejfehérje- allergia esetén azonban ellenjavallt. (KUKOVICS, 2009)

2.4. A kecskesajt gyártása, sajttípusok.

Bármilyen tejből (kecske, juh, tehén) készítjük a sajtot, a sajtgyártási technológia célja, hogy a víztartalom csökkenjen, melynek mértéke a különböző sajtféleségektől függően változik. A technológiai eljárás során a víztartalmat úgy kell csökkenteni, hogy a tej szárazanyagtartalmát alkotó anyagok (fehérjék, tejzsír, ásványi anyagok és vitaminok) károsodása minél kisebb legyen (MOLNÁR és MOLNÁR, 1999; TERÉK, 2003).

2.4.1. A sajtgyártás alapfolyamata

A következőkben röviden ismertetem a sajtgyártás fontosabb lépéseit MOLNÁR és MOLNÁR (1999) leírása alapján.

A sajtgyártás első lépése a **tej alvadása**. A kicsapódott fehérjét, ami az összes tejalkotót magába zárja alvadéknak nevezzük (LACZAY, 2008). A szakirodalomban háromféle alvadással találkozunk:

- savas alvadás
- oltós alvadás
- vegyes alvasztás

A savas alvadás során a tej alvadása a tejsavbaktériumok által termelt tejsav hatására következik be. A folyamat az oltós alvadásnál hosszabb ideig tart (5-24 óra) és az alvadék szerkezete is lazább lesz, mint az oltós alvasztásnál. Ezt alkalmazzák pl. túró készítésekor.

Az oltós alvadást oltóenzim tudja előidézni, amely megtalálható az állatok gyomrában (kimozin, pepszin), illetve egyes növényekben, gombákban és mikroorganizmusokban is. A sajtgyártáshoz használt oltóenzim folyékony oltó vagy oltópor formájában kerül forgalomba. Az oltóenzim hidrolitikus bontás során a tejben található kazeint parakazeinre és savófehérjére bontja. A vízben oldhatatlan parakazein oldható mészsók hatására kalcium-parakazeinát formában válik ki.

Vegyes alvasztáskor a savanyítás és az oltó együttes használatával érik el az alvadást. Ebben az esetben az oltó használata az alvadék szilárdítását szolgálja. (MOLNÁR és MOLNÁR, 1999).

A következő lépés az **elősajtolás**, amely során a májszerűen összeállt alvadékokat előbb nagyobb, majd kisebb darabokra vágjuk fel. Minél apróbbra vágjuk fel az alvadékokat, annál szárazabb sajtot kapunk, ugyanis e művelet célja, hogy minél több savó szivároгjon ki. Ahhoz, hogy egyenletes állományú sajtot kapjunk, az alvadék aprításának egyenletesnek kell lennie.

A savó eltávolítása **utómelegítés** alkalmazásával gyorsítható. Ez egy nagyon óvatos melegítést jelent ($2\text{ }^{\circ}\text{C}/5\text{ perc}$). Az utómelegítés hőfoka sajttípusonként változik, a keménysajtoknál magasabb hőfok a jellemző ($50\text{-}60\text{ }^{\circ}\text{C}$) a félkemény sajtokhoz képest.

Az **utósajtolás** szintén a savószivárgást elősegítő folyamat. Fontos, hogy ezalatt az alvadékrögöket folyamatosan mozgásban tartsuk, hogy a meglágyult alvadékrögök össze ne tapadjanak.

A sajtok a végleges nagyságukat és alakjukat a **formázás** során nyerik el. A formázáshoz használt eszközök különböző formájúak lehetnek és készülhetnek fából, fémből vagy műanyagból is. Egy közös tulajdonságuk, hogy a savó elszivárgása lehetővé válik.

Az alvadékrögök között maradt savó eltávolítását a **préselés** segíti elő. Ennek során alakul ki a sajtkeg és biztosítja a sajt alakját. Egyes sajtoknál az önsúllyal történő

préselést alkalmazzák, vagyis azért, hogy a felső részek nyomást gyakorolnak az alsóbb részekre, a sajttészta összetapad. Az egyenletes préselés eléréséhez a sajttésztát forgatják. Más sajtoknál viszont sajtprészt használnak. A préselésnek vannak szabályai, amelyek elsősorban a préselési súlyra és a préselési időre vonatkoznak.

A következő művelet a sajtok **sózása**, amely egyrészt a további vízelvonást szolgálja, illetve a kéregképződést is elősegíti. De természetesen a konzerválást is segíti és a sajtok sós ízét biztosítja. A sózás sófürdőben történik. A sózás hőmérséklete, időtartama és a sóoldat koncentrációja sajtféleségenként változik.

A sajtok végleges íze az **érlelés** során alakul ki a mikrobák működésének hatására. Az érés során összetett kémiai, fizikai és biológiai folyamatok zajlanak. Ekkor alakulnak ki pl. a lyukak is a tejcukor és a tejsav elbomlása során keletkező szénsav hatására. Az érlelési időben nagy eltérések vannak az egyes sajtok között. Az érlelés ideje alatt a kéreg kezegetésére, mosására és a sajtok forgatására is szükség van, ezeket a tevékenységeket együttesen a **sajt kezelésének** nevezzük.



1. kép: **Sajterlelő pince Erdősmárokon**
(fotó: Zsédely Eszter)

A kész sajtokból **füstöléssel** a sajt füstölt íze alakítható ki és közben a sajt eltarthatósága is növekszik. A szakirodalomban találkozunk hideg és meleg füstöléssel is. A füstöléshez a kemény fák használata ajánlott, mert a puha fával történő füstölés kellemetlen ízt okozhat.

2.4.2. Sajtok csoportosítása

Jelenleg 164-féle eredetvédelemmel ellátott sajtot tartanak nyilván az Európai Unióban, ebből 76 részben vagy egészben kiskérődzők tejéből készül.



2. kép: **Kínálat házi készítésű kecskesajtból**
(fotó: Zsédely Eszter)

A sajtokat többféleképpen lehet csoportosítani. Ahogy láttuk, a gyártásuk alapján megkülönböztetünk oltós és savas elválasztású sajtokat.

Az *oltós elválasztású sajtok* állományuk szerint további 3 csoportra oszthatók: kemény (ementáli, parmezán), félkemény (pl. kispalócásaj) és lágy (pl. pálpusztai) sajtok. A lágy sajtféleségek készítésénél és a túró gyártásánál a magasabb víztartalmat könnyebb elérni, mivel több vizet köt meg a magasabb fehérjetartalmú kecsketej. Ebből az is következik, hogy az alvadék szilárdabb, keményebb, nehezen adja le a savót, így hosszabb sajtolási időre és magasabb hőfokra lehet szükség. Félkemény sajtok esetén jobban ki kell szárítani az alvadékgödröket, hogy alacsonyabb víztartalmú terméket állítsunk elő a hosszabb érlelési idő alatt.

A kemény sajtokra több hónapos érési idő és nagy tömeg jellemző, víztartalmuk a zsírmentes szárazanyag-tartalomra vonatkoztatva legfeljebb 56%. A félkemény sajtokra többhetes érési idő és közepes tömeg jellemző, víztartalmuk a zsírmentes szárazanyag tartalomra vonatkoztatva 54-64%. A lágy sajtok esetében az érlelési idő rövid vagy teljesen hiányzik, kis tömegűek, és víztartalmuk a zsírmentes szárazanyag tartalomra vonatkoztatva 61-37% közötti.

A *savas elválasztású sajtokat* jellegük szerint: friss (túrófélék, tejszínsajtok) sajtokra, továbbá túró- (kvargli, pogácsasajt), és savósajtokra (ricotta, ordasajt) bonthatjuk (LACZAY, 2008).



3. kép: **Friss kecskesajtok**
(Terék István fotója)

Hazánkban a kecsketej feldolgozása nagyrészt házilag történik, csak néhány tejüzem van, amely kiskérődzők tejét is feldolgozza. A sajtok közül a gomolya készítése a leggyakoribb a kecsketejet feldolgozó gazdaságokban.

A kecsketejből krémsajt is készíthető, amely elkészítéséhez többféle recepttel is találkozhatunk (MOLNÁR és MOLNÁR, 1999; VÁRKONYI és ÁTS, 2000).

A sajtok között külön csoportot képeznek a gyúrt sajtok, amelyeknél az alvadék kidolgozása után különleges eljárásokat alkalmaznak, mint az alvadék gyúrása, savanyítása, szeletelése és mártásos hőkezelése. Magyar gyúrt sajtok közül kiemelendő a köményes sajt, amelynél a gyúrás során keverik az ízesítésül szolgáló köményt. Szintén a gyúrt sajtokhoz tartozik az ostyepka és a szalagsajt vagy parenyica amelyeket a történelmi Magyarországon gyártottak és alakítottak ki (FENYVESSY, 2011).

2.5. A kecskesajt minőségét befolyásoló tényezők

A sajt minőségét, csakúgy, mint más tejtermékek esetében, alapvetően meghatározza, hogy milyen tejből készítjük. Elsősorban elmondható, hogy a különböző **fajú** állatok tejéből eltérő kémiai összetételüknek köszönhetően más mennyiségű és minőségű sajt készíthető. Ezt erősítette meg LUCAS és munkatársainak (2008b) vizsgálata is, akik 432 db (306 db tehén tejből, 126 db kecsketejből) nyers tejből házilag készített sajtnak a zsírolható komponenseit (zsírsav, karotinoid, retinol és α -tokoferol) határozták meg.

Szintén a zsírsavösszetételben találtak különbséget Sant' Ana és mtsai (2013) abban a vizsgálatban, ahol a minas friss sajt táplálkozási tulajdonságait hasonlították össze, ha tehéntejből, kecsketejből, illetve a kettő keverékéből készült. A sajtkihozatalban és több paraméterben nem találtak különbséget a sajtok között, azonban a kapril-, kaprin-, olaj- és linolsav mennyisége nagyobb volt a kecsketejből és a kevert tejből készült sajtoknak a tehéntejből készült sajthoz képest. Ezenkívül az érzékszervi tulajdonságok közül a színben, illatban és ízben is találtak eltérést a sajtok között. Queiroga és mtsai (2013) Coalho sajttal

végeztek hasonló vizsgálatot. Ők azt találták, hogy a tej típusa (tehéntej, kecsketej vagy a kettő keveréke) a sajt nedvesség-, zsír- és sótartalmát befolyásolja, továbbá a zsírsavösszetételben is találtak eltérést a sajtok között. A kecske- és kevert tejből készült sajtokban több rövid- és közepes szénláncú zsírsav (mint pl. C6, C8, C10 és C12) valamint linolsav (C18:2 n6) volt található, míg a C16:0 és C16:1 tartalom kisebb volt.

A fajon túl a tej minőségét a **fajta** is jelentősen befolyásolja. A kecskefajták közül pl. az anglo-núbiai fajta tejében a zsír- és fehérjetartalom kiemelkedő a többi fajtához képest (MOLNÁR és MOLNÁR, 1999). Ezzel megegyezik SORYAL és mtsai (2005) megállapítása, miszerint a núbiai kecske tejéből jobb sajtkihozatal érhető el, továbbá a sajtban szignifikánsan alacsonyabb az olajsav és a telítetlen zsírsavak koncentrációja az alpesi fajta tejéből készült sajtához viszonyítva lágy sajt (Chevre) készítésekor.

Kecskék esetében a tej összetétele a **laktáció** során is változik, és ez természetesen a sajt minőségét is befolyásolja. A szakirodalomban található hazai vizsgálatok adatai szerint a kecsketej fehérjetartalma fajtától (szánentáli, alpesi vagy parlagi) függetlenül a laktáció 3-9. hónapja között 3,14%-ról 7,01 %-ra növekszik. A növekedés mind a valódi fehérje, mind a savófehérje frakcióban megfigyelhető volt. (MOLNÁR és MOLNÁR, 1999; CSAPÓ és CSAPÓNÉ KISS, 2002). SORYAL és mtsai (2005) szintén azt tapasztalták, hogy a laktáció végén készített lágy sajtban szignifikánsan magasabb volt a zsír-, fehérje- és szárazanyag-tartalom és jobb volt a kihozatal, mint a laktáció közepén. Egy másik kísérletben (FEKADU és mtsai, 2005) alpesi kecskeállomány tejéből vizsgálták, hogy a tej összetételének a laktáció során bekövetkező változása hogyan befolyásolja a sajt kihozatalát és a sajt érzékszervi megítélését kemény és félkemény sajtok esetében. A kazein tartalom nem változott, de a szomatikus sejtszám folyamatosan nőtt a laktáció előrehaladásával. A sajtok érzékszervi tulajdonságaiban nem volt változás sem a 8 hetes, sem a 24 hetes vizsgálatok során. Ugyanakkor a kemény sajtnál a kihozatal szorosan összefüggött a tej zsír-, fehérje- és szárazanyag tartalmával, míg a félkemény sajt esetében csak a szárazanyag-tartalommal volt szoros összefüggés a kihozatalban. LUCAS és mtsai (2008a) szerint a sajt zsírsavösszetétele is függ a laktációs stádiumtól.

A tej és ezen keresztül a sajt minőségét is nagymértékben befolyásolja a kecskék **takarmányozása**. Ismert, hogy az etetett takarmány befolyásolja a tej mennyiségét, összetételét, ízét, színét és sajtkészítésre való alkalmasságát is (MOLNÁR és MOLNÁR, 1999; SCHMIDT, 2003).

A rost dús takarmányok hatékony emésztésére (hegy- és dombvidéki legelőfű) kiválóan alkalmas a kecske emésztőrendszere, mert egyszerre ritkán eszik sokat, inkább

szelektíven, többször keveset. Nagy tejhozam elérése érdekében fontos, hogy a tejelő állat felvegye a jóllakottság érzését kiváltó takarmány mennyiséget (POLGÁR és TOLDI, 2011). Ahhoz, hogy magas zsír- és fehérjetartalmú tejet tudjunk termelni, a kecskék takarmányának egyensúlyban kell lenni keményítő, zsír és a bendőben lebomló, valamint a bendőben le nem bomló fehérjetartalom szempontjából is (MOHRAND-FEHR és mtsai, 1991).

A kecskék takarmányozásának a legolcsóbb és legegészségesebb módja a legeltetés, mert így az állatok fejlődéséhez fontos mozgási szabadságon kívül a vitaminokban gazdag, változatos takarmányok is elérhetővé válnak. Hazánkban megfelelő legelővel tavasztól késő őszig biztosítani lehet a kecskék táplálóanyag-ellátását. A kecske legelésére jellemző, hogy a sziklás, meredek lejtőket szereti a legjobban. Először a magasabban levő növényeket fogyasztják, csak utána legelnek a talajhoz közeli szinten. A fűvet akkor fogyasztja, amikor annak legnagyobb a fehérjetartalma és az emészthetősége, majd elkezd a fiatal hajtásokat lerágni, mikor annak a táplálóértéke nagyobb. Képes elviselni a keserű ízt, ezért válogatás nélkül minden növényt elfogyaszt, melyek között akár mérgezőek is lehetnek (POLGÁR és TOLDI, 2011). Ezért figyelmet kell fordítani arra, hogy a legelőről az esetlegesen mérgező növényeket eltávolítsuk, vagy kerüljük az olyan helyen történő legeltetést, ahol ilyen növények előfordulhatnak.

Ha nincs mód legeltetésre, illetve a téli időszakban az abrak- és szálatakarmányok etetésével lehet a kecskék számára a szükséges tápanyagokat biztosítani. Elsősorban a jó minőségű réti széna etetése ajánlott, ami a tej zsírtartalmát is kedvezően befolyásolja. Az abraktakarmányok közül a zab, kukorica és árpa etetése jellemző.

SAMPELAYO és mtsai (1998) például különböző fehérjeforrásoknak a tej mennyiségére és összetételére, valamint a sajtkihozatalra gyakorolt hatását tanulmányozták. A 20-20%-ban etetett bab, napraforgópogácsa, kukoricaglutén és gyapotmag etetése a napi tejtermelést nem befolyásolta. A kapott eredmények alapján azonban azt találták, hogy a legmagasabb tejfehérje- és kazein-tartalom és a legnagyobb sajtkihozatal kukoricaglutén etetésével érhető el. A leggyengébb eredményt pedig a napraforgópogácsa adta. Többtenyezős elemzés elvégzésével azt is kimutatták, hogy a szárazanyag összetevői közül a koagulációra hajlamos fehérje frakció és a zsírtartalom azok a paraméterek, amelyek a sajtkihozatalt közvetlenül meghatározzák.

Egy tanulmányban (SORYAL és mtsai, 2004) összehasonlították a különböző tartási és takarmányozási rendszerben előállított tej összetételét és a belőle készült Domiati sajt minőségét. Az egyik csoportban az állatok zárt tartásban lucernaszénát és 0,66 kg/nap/1,5 kg

tej abrakot fogyasztottak, míg a másik három csoport állatait legeltették, de mellette különböző mennyiségű abrakot fogyasztottak (0,66 kg; 0,33 kg és 0 kg/nap). Megfigyeléseik szerint a sajt összetételét (zsír-, fehérje- és szárazanyag-tartalom) nem befolyásolta a takarmányozás, azonban az abrak etetés nélküli legeltetés esetében a sajtban kevesebb rövid szénláncú zsírsav volt és az ízt jobbnak találták, mint a zárt tartású csoporté.

LUCAS és mtsai, (2008a) 20 farmról származó 126 db sajt vizsgálatával kívánták értékelni többek között a takarmányozásnak a sajt tulajdonságaira gyakorolt befolyását. Azt találták, hogy a legelőre alapozott takarmányozás esetén nagyobb a sajt xantofil, retinol, α -tokoferol tartalma és teljes antioxidáns kapacitása, mint a szénára alapozott takarmányozás esetében. Illetve a nagyobb abrak részarány a napi adagban alacsonyabb xantofil és α -tokoferol tartalmat eredményezett. Megfigyeléseik szerint a zsírsavösszetételt leginkább a napi takarmányadag zsírtartalma, illetve az abrakban jelen lévő lenmag mennyisége befolyásolta. A humán táplálkozás szempontjából kedvező tulajdonságú zsírsavak (konjugált linolsav, linolénsav) mennyisége abban az állományban volt a legmagasabb, ahol a legelőre alapozott takarmányozás mellett csak kevés abrakot kaptak az állatok, vagy ha a nagy zsírtartalmú abrak lenmagot is tartalmazott.

A sajt megfelelő minőségének biztosításához nem utolsósorban fontos **az állat egészségi állapota** is, hiszen a tüdőgyulladásban szenvedő és a gyógyszerekkel kezelt állatok teje nem alkalmas sajtkészítésre. Ezenkívül a **tej higiénikus kinyerése** (fejés) és **kezelése** szintén alapvető érdek, hiszen ennek hiányában a jó minőségű tej is alkalmatlanná válhat a sajtgyártásra.

A felsorolt tényezők után MORENO-INDIAS és mtsai (2009) megállapításait már csak érdekességeként említem. Ők üzemben és házilag készített kecskesajtok savójának zsír- és fehérjetartalma közötti különbséget vizsgálták. Azt találták, hogy a házilag készült kecskesajt savójának nagyobb volt a szárazanyag- és a zsírtartalma, valamint a fehérje frakciók közül a laktoferrin és a szérumalbumin tartalma az üzemben keletkező savóhoz képest.

3. Anyag és módszer

A vizsgálat célkitűzéseinek megfelelően Győr-Moson-Sopron megyében és Baranya megyében három-három helyről gyűjtöttünk kecskesajt mintákat. A különböző sajttípusok közül azért a friss sajtra esett a választásunk, mert feltételeztük, hogy azt valamennyi vizsgálati helyen készítik és így a sajt típusában nem volt különbség a vizsgált minták között. Ezen kívül az érlelt sajtok vizsgálatához nehezebb lett volna azonos érlelési idejű sajtokat találni.

A mintavételi helyeket úgy választottuk meg, hogy a célkitűzésben megfogalmazott szempontok szerint tudjuk a sajtokat értékelni:

- a hazai kecskesajtok átlagos tápanyagtartalmának meghatározása és összehasonlítása más országok kecskesajtjaival
- a kecskesajt összetételét befolyásoló tényezők vizsgálata, úgymint tartás, takarmányozás; laktációs stádium és fajta

A munka során a hat mintavételi helynek összesen 21 friss kecskesajtvételt vizsgáltunk meg.

3.1. A mintavételek időpontja

A mintagyűjtésre három alkalommal került sor valamennyi helyen. A mintavételek időpontját úgy választottuk meg, hogy a laktáció különböző időszakaiból (laktáció kezdete, közepe és vége) származzanak a minták, és arra is törekedtünk, hogy a különböző helyekről származó mintákat egy héten belül eljuttassuk a vizsgálati helyekre.

A vizsgált gazdaságok többségében az ellések fő időszaka februárra esett. Mivel több gazdaságban csak a választás után (illetve a gidák értékesítése után) kezdték meg az állatok fejését és így a sajtgyártást, ezért a laktáció elején történő mintavételre (1. mintavétel) május első harmadában került sor, ami kb. a laktáció második hónapját jelentette.

A laktáció középső időszakát jellemző minták gyűjtését és vizsgálatát kb. két hónappal később, június utolsó napjaiban végeztük. A 2. mintavétel tehát körülbelül a laktáció 4. hónapjára esett.

A laktáció végét reprezentáló sajt mintáknak optimális esetben az augusztus végi-szeptember eleji gyártásból kellett volna származni. De a 3. mintavételre ennél kicsit korábban, augusztus közepén került sor, ami átlagosan a laktáció 6. hónapját jelentette.

3.2. A mintavételi helyek főbb jellemzői:

3.2.1. Győr-Moson-Sopron megye

Győr-Moson-Sopron megyében két családi gazdaságban és egy kisüzemben gyűjtöttünk sajt mintát.

Az 1-es gazdaságban Téten (Léda kecskefarm, Sallai-Tóth Adél) 13 évvel ezelőtt kezdtek kecsketenyésztéssel foglalkozni, és napjainkban is családi gazdaságként működik. A fejős anyák száma 50-60 között változik. A tenyészetben több fajta és azok keresztezései is megtalálhatók. Az anyakecskék többségét alpesi és szánentáli fajta adja, de vannak magyar parlagi és búr egyedek is.

A kecskék által megtermelt tej legnagyobb részét sajtként értékesítik. A különböző ízesítésű friss sajtokat saját korszerű sajtkészítő üzemükben gyártják.

A 2-es gazdaság Dunaszigeten (Némethné Biacsics Edit) a megye szigetközi régiójában található, szintén családi gazdaságként működik. A hazai gyakorlattól eltérően csak egyféle fajtaival, az elsősorban tejhasznú alpesi kecske tenyésztésével foglalkoznak. A magas színvonalú tenyésztői munkát jellemzi, hogy az ország számos pontjára értékesítenek tenyészállatokat. A gyártott termékek között a legnagyobb mennyiséget a különböző ízesítésű és érlelésű sajtok jelentik, de készítenek pl. kakaót, joghurtot és más desszert jellegű termékeket is.

A zárt, kötetlen tartásmódban az állatok takarmányozása itt is szénára és szemes abrakra (árpa, zab, kukorica) alapozott, de az időjárástól függően április-szeptember közötti időszakban a gazdaság környékén található legelőkön napi 1-1,5 órás intenzív legeléssel is kiegészül a kecskék takarmányozása.

Győr-Moson-Sopron megyében a 3. mintavételi hely egy itt működő tejfeldolgozó üzem, a *Tebike Kft.* volt. A cég fő profilja a kecske- és juhtej felvásárlása, feldolgozása. A kiskérődzők teje mellett tehéntejet is feldolgoznak. Kecsketejből félkemény sajtokat (Ménfői kecskesajt, Kisalföldi kecskesajt) valamint három féle ízesítésű (magyaros, fűszeres, natúr) friss sajtokat készítenek (friss Kecskesajtok), de pasztőrözött kecsketej is szerepel a kínálatukban. Termékeik az egész ország területén kaphatók, sőt az üzem az Európai Unió előírásainak is megfelel, tehát exportra is lehetőségük van.

3.2.2. Baranya megye

A TÁMOP 4.1.1.C pályázat célkitűzéseire kapcsolódva munkánk feladata volt az is, hogy a Szigetvári kistérségben kecsketenyésztéssel/kecsketartással foglalkozó gazdaságokat is bevonjuk a vizsgálatba.

Baranya megye és azon belül a Szigetvári kistérség adottságai is különösen alkalmasak arra, hogy legeltetési állattartással foglalkozzanak a gazdák. Ezt kihasználva többen is foglalkoznak ezen a vidéken kecsketenyésztéssel.

A 4-es gazdaság Gyűrűfűn Tündérmajor (Kulcsár András és Szalóki Zsuzsa), a Zselic hegységben található biogazdaság, 1997 óta rendelkezik bio minősítéssel. A kecsketenyésztés mellett más állatok tartásával is foglalkoznak. A gazdaságban átlagosan 50 anyakecskét fejnek, amelyek elsősorban tejelő fajtákból és azok keresztezéseiből származnak (alpesi, számentali, magyar parlagi).

A gazdaság környékén elterülő kb. 16 ha jó minőségű legelő lehetővé teszi a bio állattartást. A kecsketejet nagyrészt feldolgozzák és különböző ízesítésű és érlelési idejű biosajtokat készítenek belőle.



4. kép: **Kulcsár András és Szalóki Zsuzsa biogazdasága – Tündérmajor**
(fotó : Zsédely Eszter)

Az 5-ös gazdaság Káca-tanya (Kasper András, Gergely Zsuzsanna) szintén a zselici dombság területén helyezkedik el, jelenlegi helyén öt éve működik. A gazdaságban őshonos állatok tartásával foglalkoznak, ezért sokféle állatfajjal találkozhatunk. Átlagosan 70 anyakecskét fejnek, amelyek vegyes fajtájú állományt képeznek (számentali, alpesi jellegű, F1 búr). A laktációs időszak átlagosan április közepétől október közepéig tart. Az állattartás a kiváló adottságoknak köszönhetően (pl. 60 ha-os bekerített legelő) itt is legelőre alapozott.



5. kép: **Egy bekerített legelőkert Káca-tanya körül**
(fotó : Zsédely Eszter)

A Szigetvári kistérségtől kissé távolabb, a megye dél-keleti részén található a 6-os gazdaság Erdősmárokon (*Ivanics Mihály*), ahol több éve foglalkoznak kecsketenyéssel. A kezdeti hobbi kecsketartás 2011 óta a családfő számára fő foglalkozássá vált.

A kecskeállomány nagyobb részt magyar parlagi és alpesi fajtából áll, átlagosan 50 anyakecskét fejnek. A környék adottságai itt is kedveznek a legeltetésnek, ezért a kecskék, ha az időjárás lehetővé teszi, tavasztól őszig, a tejtermelés időszakában, naponta több órát töltenek a legelőn délelőtt és délután is. Ha lehetőség van rá nemcsak a legelőre hajtják az állatokat, hanem a gabonatarlókat is hasznosítják. Abrakként csak minimális kukoricát kapnak az állatok a fejésnél. A téli takarmány a hazai gyakorlatnak megfelelően itt is réti szénára alapozott.

A kecskék által termelt tejet főként sajtgyártáshoz használják fel. A különféle ízesítéseken túl egy sajt érlelő pince szolgálja a rövidebb-hosszabb érlelésű idejű sajtok készítését. A termékek értékesítése közvetlenül a fogyasztóknak történik.



6. kép: **Kecskenyáj Ivanicsék gazdaságában Erdősmárokon**
(fotó : Zsédely Eszter)

3.3. Kémiai vizsgálatok

A sajtok összetételének vizsgálatára három laboratóriumba került sor.

A sajtok szárazanyag-, fehérje- és zsírtartalmának meghatározását a Magyar Tejgazdasági Kísérleti Intézetben végezték el.

- A szárazanyagtartalmat az MSZ 2714-1: 1989 2. fejezet 102 C szabvány alapján mérték.
- A zsírtartalom meghatározása az MSZ 2714-1: 1989 3. fejezet alapján történt Van Gulik butirométeres vizsgálattal.
- A fehérje vizsgálatra Kjeldahl módszert használtak az MSZ EN ISO 8968-3:2007 szabvány leírása alapján.

A sajtok hamutartalmának, zsírsavösszetételének és energiatartalmának mérését az NYME Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Karán a Takarmányozástani Intézeti Tanszék laboratóriumában végezték.

- A hamutartalmat a Magyar Takarmánykódex (2004) előírása szerint hamvasztással határozták meg.
- A sajtok zsírjának zsírsav-összetételét 6890N típusú gárokromatográffal (Agilent Technologies, Foster City, CA, USA, MSZ ISO 5508:1992) vizsgáltuk. Az oszlop jellemzői: Supelco SP™ 2560 Fused Silica Column (Supelco, Bellefonte, PA, USA) 100 m×0,25 mm×0,2 µm filmvastagság; vivőgáz: H. A sajtból a zsírt kloroform és metanol 2:1 arányú elegyével oldjuk ki. A fázisok megfelelő elválását 0,9%-os sóoldattal segítettük. Az elszappanosítást a minta bepárlását követően 1 n NaOH-dal 100°C-on végeztük. Az átészterezés BF₃-metanollal történt, majd hexános kioldás, illetve centrifugálás és víztelenítés után került sor a minták injektálására.
- A minták energiatartalmát IKA C2000 basic típusú bombakaloriméterrel mérték.

A laktóz tartalmat számolással határoztuk meg a többi összetevő ismeretében a következőképpen:

$$\text{laktóz (\%)} = \text{szárazanyag (\%)} - [\text{zsír (\%)} + \text{fehérje (\%)} + \text{hamu (\%)}]$$

A sajtok Ca, valamint NaCl tartalmának vizsgálatára a Kaposvári Egyetem Élelmiszer- és Mezőgazdasági Termék Minősítő Intézetét kértük fel.

- A kalcium tartalom meghatározása az EN ISO 6869/2000 szabvány alapján történt.
- Az NaCl mennyiségét pedig az MSZ 2714/3-1989 szabvány szerint végezték el.

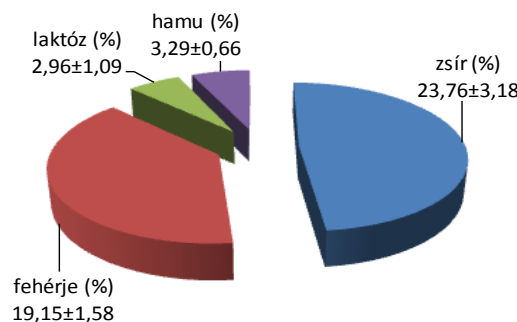
3.4. Statisztikai értékelés

A kapott eredmények statisztikai értékelését Microsoft Excel 2010 programmal végeztük. A mintákat többféleképpen csoportosítottuk és a csoportok összehasonlítására egytényezős t-próbát használtunk. A különbséget minimum $p < 0,05$ szinten tekintettük szignifikánsnak.

4. Eredmények és értékelésük

4.1. A vizsgált kecskesajtok tápanyagtartalmának összehasonlítása más országok kecskesajtjaival

A laktáció három időpontjában gyűjtött 21 sajt minta átlagos kémiai összetételét az 1. ábra mutatja be. A vizsgálatok eredménye szerint a kecskesajtok átlagos szárazanyag-tartalma 49,16% volt, melyből 19,15%-volt a fehérje, 23,76% a zsír, 2,96 % a laktóz és 3,29% a hamu részaránya. A vizsgálatot oltós alvasztású sajtokkal végeztük. A zsírmentes szárazanyag tartalomra vonatkozó víztartalom 74,6% volt. Laczay (2008) szerint az oltós elválasztású lágy sajtokra 61-37% víztartalom jellemző a zsírmentes szárazanyag tartalomra vonatkoztatva, tehát az általunk vizsgált sajtok nedvességtartalma ennél nagyobb volt.



1. ábra: A vizsgált kecskesajtok átlagos tápanyag összetétele (n=21)

(az adatok eredeti anyagra vonatkoznak)

A vizsgált magyar sajtokat összehasonlítottuk más nemzetek kecskesajtjaival. RAYNAL-LJUTOVAC és mtsai (2008) 37 különböző országban gyártott, különböző érési idejű kecskesajt összetételére vonatkozó adatokat gyűjtötték össze. A sajtok többsége spanyol, francia vagy olasz, de van köztük az USA-ból származó is, illetve egy dél-afrikai és egy indiai sajt is.

A 37 sajt szárazanyag-tartalma elég széles határok között változik, mert a legalacsonyabb értéket - 15% - egy francia friss sajt adta, míg a legnagyobb szárazanyag-tartalma a 120 napos spanyol Armada (79%) sajtnak volt. Magasabb szárazanyag-tartalom (53-73%) elsősorban a spanyol 2-3 hónapig érlelt sajtokra jellemző, míg alacsonyabb szárazanyag-tartalmat (29-43%) a francia egy hónapnál rövidebb érlelésű sajtoknál figyeltek meg.

A vizsgált hazai kecskesajtok átlagos szárazanyag-tartalma a 21 napig érlelt Ste Maure francia lágy sajttal egyezik meg (49%), de a spanyol Cendrat del Montsec 2 hónapig érlelt sajt 51%-os, és az olasz Cacioricotta friss sajt 47%-os szárazanyag-tartalma is hasonló.

Zsírtartalom tekintetében elmondható, hogy általában a spanyol sajtoknak magasabb a zsírtartalma, 25-35% vagy akár ennél több is (pl. Armada 57%), egy-egy sajtnál találunk 20% alatti zsírtartalmat (pl. Mato sajt 16%). A francia sajtoknál viszont inkább 25% alatti zsírtartalmat mértek, csak a hosszú érlelési idejű sajtoké magasabb. Ugyanígy a rövid érlelési idejű olasz sajtok zsírtartalma is 13-17% közötti. A vizsgált hazai kecskesajtok zsírtartalom szempontjából inkább a francia és olasz sajtokhoz hasonlítanak, mert a vizsgált sajtok többségénél a zsírtartalom 19-25% körül alakult. Kivételt leginkább a Szigetvári kistérségben található gyűrűfűi minták jelentettek, ahol 26-30% között változott a zsírtartalom a mintavételek alkalmával.

A magyar kecskesajtok átlagos 19%-os fehérjetartalmával közel azonos fehérje tartalmat a boszniai Travnicki fehér sózott sajt (20%) és a spanyol Washed curd, 60 napig érlelt sajt (20%) esetében találunk. A legmagasabb fehérjetartalom az általunk vizsgált sajtokban 22,5% volt. A zsírtartalomhoz hasonlóan, magasabb fehérje tartalommal (22-37%) a több hónapos érlelésű spanyol sajtok rendelkeznek, míg a francia lágy típusú sajtoknál a magyar sajtoknál is alacsonyabb (6-16%) fehérje tartalommal találkozunk.

Az általunk vizsgált sajtokban a sótartalom 0,71-3,40 g/100 g sajt között változott, de a minták többségében 1,5-2,0 g között volt, vagyis a 21 sajtnak a sótartalma átlagosan $1,61 \pm 0,71$ g volt. RAYNAL-LJUTOVAC és mtsai (2008) dolgozatában 15 sajt (főleg spanyol és olasz) esetében találtak adatot a sótartalomra, míg a francia és USA-beli sajtokról nem volt ilyen információ. A sótartalom 0,8-4,1% között változott a minták átlaga pedig 1,61 g só/100 g sajt volt, vagyis megegyezik az általunk kapott értékkel. A magyar sajtokkal szinte azonos só értékkel a spanyol friss Manchego sajt rendelkezik 1,5%. A legalább egy hónapig érlelt spanyol sajtok már 2%-nál magasabb sótartalommal rendelkeznek. Az egyetlen dél-afrikai sajtban 4,1% volt. Az egy hónapnál rövidebb érlelésű sajtoknál viszont alacsonyabb sótartalmat tapasztaltak. Érdekes eredmény, hogy az európai sajtok közül a legmagasabb és a legalacsonyabb sótartalmat is olasz sajtnál találták: a friss Caciocotta sajtban 3%, míg az Apulian Caciocotta sajtban 0,3%-ot mértek.

4.2. A vizsgált kecskesajtok tápanyagtartalma a táplálkozási ajánlások tükrében

A táplálkozási ajánlások szerint a tej és tejtermékekből naponta 3-4 egységet szükséges elfogyasztani. Egy egység tejnek, illetve tejterméknek tekinthető: 1 pohár (2 dl) tej, tejes ital, joghurt, kefir, aludttej, 5 dkg félzsíros túró, 3 dkg sajt, 2 db ömlesztett (kocka) sajt (RODLER, 2004).

3. táblázat

A kecskesajtok átlagos beltartalmi értéke 100 g sajtban

Bruttó energia (kJ/100 g sajt)	2713±88,75
	g/100g sajt
szárazanyag	49,16±4,04
fehérje	19,15±1,58
zsír	23,76±3,18
laktóz	2,96±1,09
hamu	3,29±0,66
Ca	0,59±0,12
NaCl	1,61±0,71
Telített zsírsavak (SFA)	15,95±0,84
Egyszeresen telítetlen zsírsavak (MUFA)	5,69±0,47
Többszörösen telítetlen zsírsavak (PUFA)	0,98±0,09
ω-6 (g)	0,59±0,01
ω-3 (g)	0,22±0,05
ω-6/ω-3	3,42±0,21

Kiszámoltuk, hogy az általunk megvizsgált 21 kecskesajt minta átlagos tápanyagtartalma hogyan alakul és megnéztük, hogy mennyi tápanyagot tudunk bevinni ha az ajánlott napi 9-12 dkg sajt fogyasztást kecskesajtból vesszük be. A számoláshoz napi 10 dkg kecskesajt fogyasztását vettük alapul (3. táblázat).

A fehérjeszükséglet felnőttek esetében átlagosan 0,75g/testtömeg kg (HAJÓS és ZAJKÁS, 2000), tehát egy átlagos 70 kg-os felnőtt esetében napi 52,5 g. A vizsgált kecskesajtok átlagos fehérjetartalma 19,15 g volt, így a napi fehérjeigény 36,5%-át fedezi a 10 dkg kecskesajt fogyasztása. Fehérjetartalma a tehéntejből készült kemény sajtoknál (33%) kevesebb, de a szintén közkedvelt ömlesztett sajtoknál (11g fehérje/100 g medve sajt) viszont kétszer nagyobb fehérje tartalommal bír.

A 2009 OTÁP felmérésből (SARKADI és mtsai, 2012) tudjuk azt is, hogy 2009-ben Magyarországon a férfiak átlagos energia bevitele 2850±46,7 kcal/nap, a nők pedig 2032±25,7 kcal/nap volt, amihez hét élelmiszer-csoport járult hozzá leginkább, köztük a tej és tejtermékek csoportja is. A férfiak napi energia bevitelük 9%-át (250 kcal), a nők pedig 11%-át (228 kcal) viszik be a szervezetükbe tejtermékekkel. Vizsgálatunkban a kecskesajtok átlagos energia értéke 652 kcal/100 g. Az adatok alapján kiszámolhatjuk tehát, hogy a kecskesajt a férfiak napi átlagos energia bevitelének 22,87%-át, a nők esetében pedig 32,08%-át biztosíthatja. Egy átlagos felnőtt napi energiaszükségletének (2000 kcal) a 32,6%-át fedezné 10 dkg kecskesajt adataink szerint.

A kecskesajtok átlagos zsírtartalmát tekintve (23,76%) 10 dkg sajt fogyasztásával a beviteli referenciaérték szerinti napi összes zsírbevitel (70 g) 34%-át juttatjuk szervezetünkbe.

A 100 g kecskesajt elfogyasztásával méréseink szerint 16 g telített zsírsavat fogyasztunk, ami a beviteli referenciaérték (napi energia bevitel maximum 10%-a) 80%-a. Egyszeresen telítetlen zsírsavak (MUFA) estében az ajánlott fogyasztás a napi energia bevitel 10-15%-a, vagyis 20-30 g, tehát a kecskesajttal a javasolt mennyiség 22%-át fedezzük. A többszörösen telítetlen zsírsavaknak a napi energia bevitel maximum 10%-át kellene kitenni, azaz maximum 20 g-ot. Ez alapján a szükséglet 5%-át tudja a kecskesajt biztosítani.

Az EFSA 2011-es ajánlása (URL₄) ω -3 zsírsavból a megfelelő beviteli mennyiséget 250 mg-ban adja meg. Eszerint az általunk vizsgált kecskesajtokból 10 dkg sajt elfogyasztásával akár az ajánlott napi ω -3 zsírsav igény 88%-a fedezhető.

A tej és tejtermékek fogyasztásának egyik előnye a magas Ca-tartalmuk. A felnőtteknek ajánlott napi kalcium bevitel 0,8 g. Az általunk vizsgált sajtok átlagos Ca-tartalma (0,59 g/100 g) alapján napi 130 g kecskesajt fogyasztása fedezi a Ca szükségletet, amely mennyiség alig több mint az ajánlott napi tejtermékfogyasztás (9-12 dkg). A tehéntejből készült parmezán és emmentáli típusú sajtokból már 100 g fogyasztása elegendő az ajánlott kalcium bevitel biztosításához. A közkedvelt trappista sajtból viszont 133 g-ot kellene elfogyasztanunk, hogy a napi Ca bevitel megfelelő legyen. A hazai tehéntejből készült sajtok közül a natúr medvesajt zsírtartalma közel azonos (22,8 g/100 g) a kecskesajtokéval, és telített zsírtartalma szintén hasonló 14,8 g, de kalcium tartalma csak kétharmada a kecskesajtnak (0,394 g) a terméken feltüntetett adatok alapján. Tehát az ajánlott két cikkel - a 200 g-os dobozban 8 db található, vagyis 50 g-mal - 11,4 g telített zsírsavat és 0,197 g kalciumot juttatunk a szervezetünkbe. Ezek az értékek 50 g kecskesajt esetében 11,88 g zsír, és 0,295 g Ca. Tehát megállapíthatjuk, hogy közel azonos zsírbevitel mellett a kecskesajt esetében másfélszer annyi kalciumot viszünk be a szervezetünkbe, mint a tehéntej alapú medvesajtból. Ez figyelemre méltó eredmény annak ismeretében, hogy a magyar lakosság többlet telített zsírsavbevitelének harmadát a tehéntej alapú tej/tejtermékek teszik ki (SARKADI és mtsai, 2012).

4.3. A sajtok összetételének változása a különböző tartásmódokban

A vizsgálatunkba bevont gazdaságok tartási, takarmányozási rendszerük alapján három csoportba sorolhatók. A két Győr-Moson-Sopron megyei gazdaság (téli, dunaszigeti) esetében zárt, kötetlen tartásmód a jellemző, és a takarmányozás szénára alapozott, amelyet abrak etetésével egészítenek ki. Tavasztól őszi naponta csupán egy-két óra legelésre van a kecskéknek lehetősége, elsősorban a gazdaság területén vagy annak közelében található zöld

területeken. A Baranya megyei gazdaságokban viszont a helyi adottságokat jól kihasználva a kecskék legeltetési tartása a jellemző, vagyis az állatok a legeltetési időszakban csak éjszaka és a fejések idején tartózkodnak az istállóba, a nap többi részét pedig a legelőn töltik. A gyűrűfűi gazdaságban és Káca-tanyán a legelők a gazdaság körül helyezkednek el. Erdősmárokon is elsősorban legelőre alapozott a takarmányozás, de a legelő a gazdaságtól távolabb található, a tulajdonos hajtja ki és őrzi a kecskéket a legelés idején. Az állatok ott is legalább napi 5-6 órát a legelőn vannak, de két részletben, mert a déli időszakra visszahajtják őket az istállóba vagy a gazdaság mellett fekvő kisebb legelőre. Ez a tartásmód tehát a zárt és a legeltetési tartás kombinációjának tekinthető.

Meg kell azonban jegyeznünk, hogy amikor vizsgálatunkban a különböző tartásmódokat hasonlítjuk össze, eltekintünk attól, hogy az egyes gazdaságokban a fajták között is vannak különbségek, hiszen nem tiszta tenyészetekről van szó, hanem a tejelő fajták és azok keresztezései fordulnak elő különböző arányban.

A 4. táblázat mutatja, hogy hogyan alakult a sajtok összetétele a különböző tartásmódokban. Egy-egy csoportba 6-6 sajt minta tartozott, itt a laktáció időszakát nem vettük figyelembe, vagyis a 3 mintavétel eredményeit átlagoltuk.

4. táblázat

A sajtok átlagos összetétele a különböző tartásmódok esetében

	Zárt, kötetlen tartás kevés legeléssel (ZK) (n=6)	Kötetlen tartás legeltetéssel (napi 5-6 óra legelés) (KL) (n=6)	Legelőre alapozott tartás (L) (n=6)
szárazanyag (%)	48,24±1,99 ^b	47,52±2,97 ^b	52,00±1,90 ^a
fehérje (%)	19,21±0,41	18,80±1,13	19,32±1,44
zsír (%)	22,31±2,58 ^b	22,99±2,32 ^{ab}	26,30±2,40 ^a
laktóz (%)	3,11±1,12	3,05±1,74	3,10±0,81
hamu(%)	3,61±0,25 ^a	2,68±0,46 ^b	3,27±0,45 ^a
Ca (%)	0,69±0,02 ^a	0,48±0,05 ^b	0,65±0,10 ^a
NaCl (%)	1,58±0,36	1,23±0,38	1,39±0,70
Bruttó energia (kJ/100g)	2607±48 ^b	2778±83 ^a	2739±81 ^a
SFA (%)*	69,86±0,89 ^a	69,56±1,85 ^a	64,30±1,84 ^b
MUFA (%)*	20,90±0,93 ^b	21,70±1,25 ^b	26,11±1,51 ^a
PUFA%*	3,95±0,16 ^b	3,98±0,20 ^b	4,40±0,25 ^a
MCT (C₆-C₁₀) *	16,46±0,53 ^a	16,29±0,19 ^a	14,52±0,28 ^b
transzsírsavak*	1,90±0,62	2,59±0,81	2,96±0,97

* adatok az összes zsírsav %-ában

a,b,c: a különböző betűvel jelölt értékek azonos soron belül minimum $p < 0,05$ szinten szignifikánsan különböznek

SFA=telített zsírsavak MUFA=egyszeresen telítetlen zsírsavak

PUFA=többszörösen telítetlen zsírsavak MCT: közepes lánc hosszúságú telített zsírsavak

Az adatok azt mutatják, hogy a sajtoknak a szárazanyagtartalma a legeltetési tartás esetében volt a legnagyobb (52%), míg a másik két csoportban hasonlóan alakult (48,2%, illetve 47,5%). A fehérjetartalom szűk határok között változott (18,8%-19,3%), a tartás, takarmányozás ezt kevésbé befolyásolta. A zsírtartalom viszont a szárazanyag-tartalomhoz hasonlóan alakult, vagyis a legeltetési tartásból származó mintákban átlagosan 26,3% volt, a másik csoportokban pedig 22,31% és 22,99%-os értéket mértünk. A laktóz tartalomban nem volt különbség, 3,10% körül alakult mindhárom tartásmód esetén. A sajtok energiatartalmában viszont megfigyeltünk különbséget a csoportok között, és a legalacsonyabb energiatartalmat (2607 kJ/100 g) a zárt, kötetlen tartásból származó sajt mintákban mértük.

Számos kutató vizsgálta a takarmányozásnak a tej összetételre gyakorolt befolyását, de többen azt is tanulmányozták, hogy van-e különbség a sajt összetételében, ha különbözik a tartás és ezáltal a takarmányozás is. Soryal és mtsai (2004) például a hagyományos (széna+abrak) takarmányozást hasonlították össze a különböző mértékű abrak etetéssel kombinált legeltetéssel alpesi kecskék tejéből készült Domiati friss sajt vizsgálata során. Eredményeinkkel szemben azt tapasztalták, hogy a takarmányozás nem befolyásolta a sajt szárazanyag-, fehérje- és zsírtartalmát, pedig a tej összetételében szignifikáns változást találtak a különböző takarmányozási módok összehasonlításakor. Más tanulmányok viszont igazolják, hogy a tej zsírtartalma befolyásolja a sajt zsírtartalmát (MOHRAND-FEHR és mtsai, 2007).

Galina és mtsai (2007) zebu szarvasmarhákkaal és keresztezett alpesi kecskékkal végzett féléves vizsgálatukban azt találták mindkét faj esetében, hogy a legeltetési tartásból származó sajtok zsírtartalma (12,3%) alacsonyabb a zárt tartásból származó mintákhoz (16,9%) képest.

A sajtok Ca- és sótartalmában hasonló változásokat figyelhetünk meg vizsgálatunkban a tartásmódok összehasonlításakor. A zárt kötetlen tartás eredményezte a legmagasabb Ca- és sótartalmat (0,69% és 1,58%, sorrendben), ennél valamivel kisebb értékeket találtunk a legeltetéskor (0,65% és 1,39%, sorrendben), és az erdősmároki minták mutatták a legalacsonyabb értékeket (0,48%, 1,23% sorrendben). A táplálkozási érték szempontjából kedvező, ha minél magasabb a sajt kalcium tartalma. Ugyanakkor a hazai túlzott só fogyasztás miatt a kisebb sótartalmú sajtok előállítására célszerű törekedni. A sajt sótartalmát ugyanis a tej sótartalmán túl jelentősen meghatározza a sajt gyártása során felhasznált sómennyiség.

A sajtok táplálkozási értéke szempontjából fontos, hogy hogyan alakul a termék zsírsavösszetétele. Habár a tej zsírsavösszetételét kisebb mértékben lehet takarmányozással befolyásolni, mint más állati termékeket pl. hús, tojás, mégis az eltérő takarmányozási módok hatással vannak a tej zsírsavösszetételére (SCHMIDT, 2003; NAGY és mtsai, 2008; VISZKET, 2011; MANILLA és HUSVÉTH, 1999; CRESPO és ESTEVE-GARCIA, 2001; UTLU és KAYA, 2002). A sajt zsírsavösszetételét pedig alapvetően meghatározza a tej zsírsavösszetétele.

Zárt tartás esetében a szálas takarmány és abrak etetés egymáshoz viszonyított aránya alapvetően befolyásolta a bendőben termelődő illózsírsavak mennyiségét és összetételét és ezáltal nemcsak a tejzsír mennyiségét, hanem annak zsírsavösszetételét is (CALDERON és mtsai, 1984; MOHRAND-FEHR és mtsai, 1991, 2007; SCHMIDT, 2003). Ugyanakkor legeltetési tartás esetében is változik a tej zsírsavösszetétele attól függően, hogy milyen a legelőn a növényfajok kora, összetétele, továbbá, hogy a legelő milyen magasságban helyezkedik el (síkvidéki, fennsíkon elhelyezkedő vagy magas hegyi legelő) (ŽAN és mtsai, 2006; MOHRAND-FEHR és mtsai, 2007).

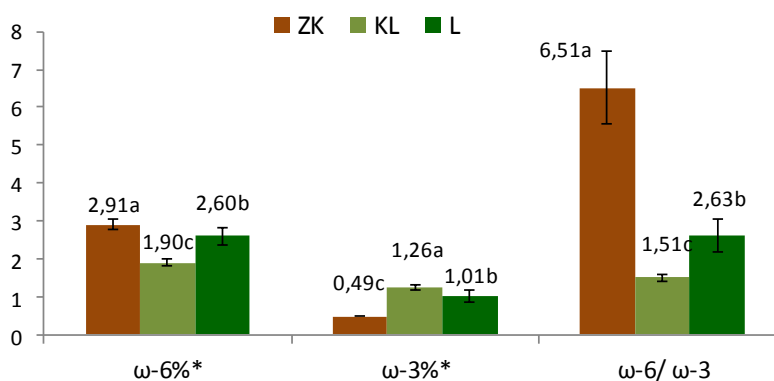
Az általunk vizsgált sajtok zsírsavösszetételét tekintve láthatjuk, hogy a zsírsavak 2/3-át a telített zsírsavak alkotják, ahogy általában ez a kecsketejre jellemző (KUKOVICS, 2009). A telített zsírsavakon belül azonban a különböző lánc hosszúságú zsírsavak nem azonos módon szívódnak fel. A vizsgált mintákban a közepes lánc hosszúságú, könnyebben felszívódó zsírsavak, (MCT, C₆-C₁₂) mennyisége átlagosan 15,76% volt. A legalacsonyabb értéket (14, 52%) a legeltetési tartás eredményezte. Queiroga és mtsai (2013) Coalho sajtok vizsgálatakor azt találták, hogy az MCT zsírsavak mennyisége nagyobb volt a sajtban, ha kecsketejből készítették, mintha ugyanilyen sajtot tehéntejből készítettek.

A telítetlen zsírsavak megoszlása is hasonlóan alakul, ha a különböző tartásmódokat összehasonlítjuk, vagyis átlagosan az egyszeresen telítetlen zsírsavak (MUFA) adják az összes telítetlen zsírsav mennyiségének 84%-át. A MUFA zsírsavak fő képviselője az olajsav (C_{18:1}) volt valamennyi mintában. Ha összehasonlítjuk a különböző tartásmódokat, akkor azt látjuk, hogy a zárt tartás és a legeltetés közel azonos olajsav tartalmat eredményezett a sajtokban (20,42%, 21,41%, sorrendben), míg a kötetlen tartás legeléssel kombinálva több, mint 2%-kal alacsonyabb értéket mutatott (18,11%). Ez némileg ellent mond Galina és mtsai (2007) eredményeinek, mert ők a legeltetés esetén nagyobb olajsav tartalmat találtak a sajtban, a zárt tartásból származó sajtokhoz képest.

A több évtizedes kutatások egyértelműen igazolták, hogy a legeltetés, zöldtakarmány etetés a többszörösen telítetlen zsírsavak (PUFA) mennyiségét növeli a tejben (ŽAN és mtsai, 2006; MOHRAND-FEHR és mtsai, 2007; VISZKET, 2011).

Az általunk vizsgált sajtok eredményei alapján (4. táblázat) is az látszik, hogy amikor egész nap lelelőn vannak az állatok (Gyűrűfü, Káca-tanya), akkor szignifikánsan nagyobb a többszörösen telítetlen zsírsavak mennyisége (4,40%), mint ha csak kevesebb időt töltenek az állatok a legelőn. A várakozásainkkal ellentétben az erdősmároki sajtok PUFA tartalma (3,98%) a naponta csupán 1-2 órát legelő, inkább zárt tartásban levő állatok mintáihoz hasonlított, és nem a legeltetési tartáshoz.

A várakozásoknak megfelelően a legnagyobb telítetlen zsírsav mennyiség (30,51%) a legeltetés esetén tapasztalható. A humán táplálkozás szempontjából kedvező élettani hatású zsírsavak, vagyis a linolénsav ($C_{18:3}$ n-3) és a c9t11 CLA ($C_{18:2}$) mennyisége szintén azokban a mintákban volt nagyobb, amelyek naponta több órát tudnak legelni. Lucas és mtsai (2008a) is azt írták le, hogy a legelőre alapozott takarmányozás, vagy lenmag etetés eredményezte ezen zsírsavak növekedését. Az erdősmároki mintákban közel háromszor annyi linolénsavat mértünk, mint a zárt tartás esetében. A linolsav ($C_{18:2}$ n-6) mennyisége ugyanakkor a zárt tartásból származó mintákban volt a legnagyobb (2,60 % vs. 1,78% és 2,43%). Galina és mtsai (2007) szintén a legeltetett kecskék tejéből készült sajtban mértek nagyobb linolénsav tartalmat. A DHA ($C_{22:6}$) mennyiségét viszont a zárt tartásban találták kedvezőbbnek, amit a mi vizsgálataink nem erősítették meg, mert az egyébként is csekély DHA-tartalom a zárt tartás sajtmintáiban volt a legalacsonyabb (0,02%).



* adatok az összes zsírsav %-ában

a,b,c: a különböző betűvel jelölt értékek azonos vizsgálati paraméteren (ω -6, ω -3 vagy ω -6/ ω -3) belül minimum $p < 0,05$ szinten szignifikánsan különböznek

ZK: zárt, kötetlen tartás (téli és dunaszigetigazdaság mintáinak átlaga)

KL: kötetlen tartás napi 5-6 óra legeltetéssel (erdősmároki minták átlaga)

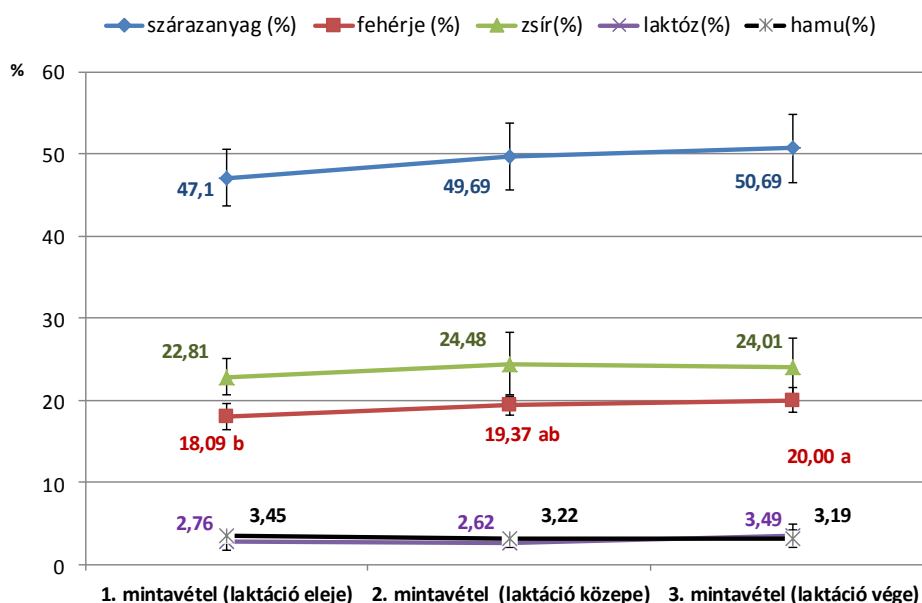
L: legelőre alapozott tartás (Tündérmajor és Káca-tanya mintáinak átlaga)

2. ábra: Az ω -6 és ω -3 zsírsavtartalom alakulása a különböző tartásmódokban

A legkedvezőbb ω -6/ ω -3 zsírsav arányt az erdősmároki mintákban találtuk (1,51:1), de a legeltetés esetében is a napi ajánlott optimális zsírsavbevitelnél szűkebb volt az arány. A zárt tartásban viszont 5,9-8,1:1 között alakult ez az érték. Habár ez már tágabb, mint az optimális zsírsav arány, de ezek a sajtok még így is kedvezőbb ω -6/ ω -3 arányú fehérjeforrások, mint pl. a csirkehús amelyben normál takarmányozás esetén akár a 20:1-nél is tágabb arányt mutat (ZSÉDELY, 2008).

4.4. A laktáció hatása a kecskesajt összetételére

Vizsgálatunkban a mintavételek időpontját úgy alakítottuk ki, hogy lehetőségünk legyen megfigyelni, hogy a laktáció előrehaladásával változik-e a sajtok összetétele. Mintavételként 7 sajtot vizsgáltunk.



a, b: a különböző betűvel jelölt értékek a fehérjetartalmon belül minimum $p < 0,05$ szinten szignifikánsan különböznek

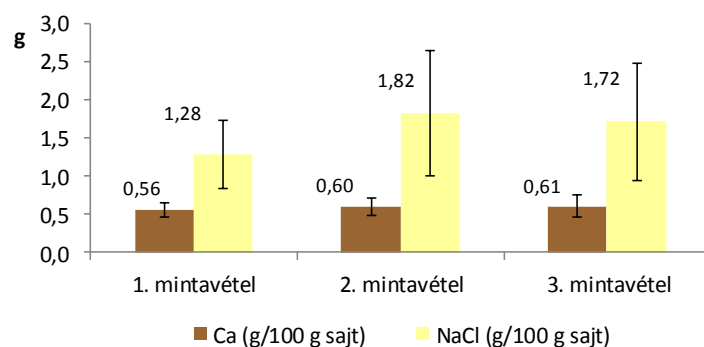
3. ábra: A sajtok tápanyag-összetétele a laktáció különböző szakaszaiban

Hazai kecsketej vizsgálatok (MOLNÁR és MOLNÁR, 1999; CSAPÓ és CSAPÓNE KISS, 2002) alapján egyértelműen igazolt, hogy a kecsketej zsír-, fehérje- és szárazanyag-tartalma a laktáció előrehaladásával nő, fajtától függetlenül. Így természetesen várható, hogy ez a sajt beltartalmi értékeiben is jelentkezik.

A várakozásainkkal megegyezően, a laktáció előrehaladásával a sajtok szárazanyag- és fehérjetartalma tendenciaszerűen nőtt, de a változás csak a fehérje esetében volt szignifikáns

(3. ábra). A zsírtartalom viszont a laktáció első időszakában 22,8% volt, de csak a laktáció közepéig nőtt (24,48%), mert a 3. mintavételnél szintén 24,01% volt a minták átlagos zsírtartalma. Eredményeinkhez hasonlóan SORYAL és mtsai (2005) is azt állapították meg, hogy a laktáció végén készített lágy sajtban magasabb volt a zsír-, a fehérje- és a szárazanyag-tartalom. Eredményeinkkel szemben azonban a fehérje/kazein csökkenését mérték FEKADU és mtsai (2005). A tej összetételének szignifikáns változásáról számolnak be a laktáció során, ami a kemény és félkemény sajtok esetében a sajtkihozataalt és a sajtok érzékszervi tulajdonságát is befolyásolta.

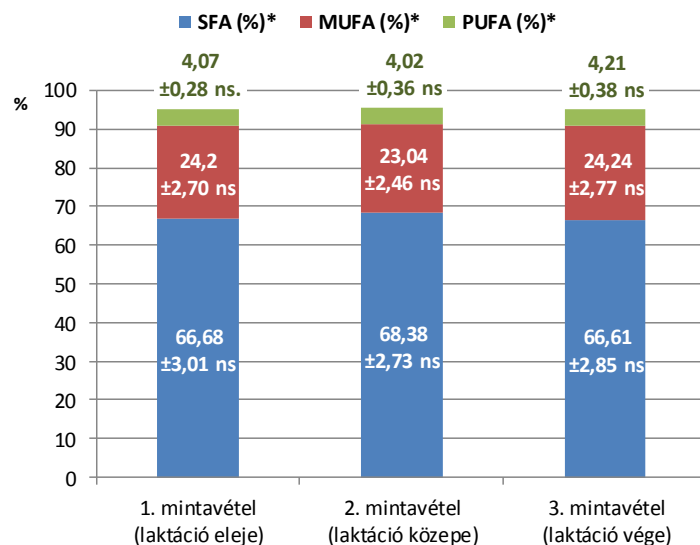
A sajtok beltartalmi értékének növekedése együtt járt a sajtok energiatartalmának növekedésével (1. mintavételkor 2687 ± 65 kJ, a 2. mintavételkor 2707 ± 71 kJ és a 3. mintavételkor 2746 kJ volt 100 g sajtra vonatkozóan), de ezt nem találtuk szignifikánsnak. Előfordulhat, hogy nagyobb mintaszám esetén már szignifikáns lenne a különbség.



4. ábra: **A sajtok Ca- és sótartalmának alakulása a laktáció során**

A sajtok Ca-tartalmában nem következett be változás a laktáció során, 0,6 g/100 g sajt körül alakult minden mintavételnél (4. ábra). A sótartalom vizsgálat eredményei (4. ábra) szintén nem mutattak szignifikáns különbséget, viszont jóval nagyobb volt a szórás az adatok között. Mivel feltételezhetjük, hogy a sajtok gyártása az egyes mintavételi helyeken azonos volt minden mintavételi időpontban, ezért a sajtok sótartalmának növekedése feltehetően a tej NaCl-tartalmának növekedésével függ össze. De ennek biztos megállapítására további kémiai vizsgálatok szükségesek.

A sajtok zsírsavösszetétele tekintetében az eredmények alapján nem találtunk összefüggést a zsírsav profil és a laktációs stádium között (5. ábra, 5. táblázat).



* adatok az összes zsírsav %-ában

ns: nem szignifikáns

SFA=telített zsírsavak MUFA=egyszeresen telítetlen zsírsavak

PUFA=többszörösen telítetlen zsírsavak

5. ábra: Az egyes zsírsavcsoportok alakulása a sajtokban a laktáció előrehaladásával

Ugyanakkor egyes kutatók (SORYAL és mtsai, 2004; LUCAS és mtsai, 2008a) azt írták le, hogy a kecskesajt zsírsavösszetétele összefügg a laktációval. Lucas és mtsai (2008a) állapították meg ugyanis, hogy a sajt a laktáció elején volt szegényebb az atherogén hatású telített zsírsavakban (C12:0-C16:0) és gazdagabb olajsavban (cis9 C18:1), ha magas volt az abraknak a zsírtartalma és magas volt az állomány tejtermelése.

5. táblázat

Az ω -6 és ω -3 zsírsavtartalom alakulása a laktáció során

	1. mintavétel (laktáció eleje)	2. mintavétel (laktáció közepe)	3. mintavétel (laktáció vége)
ω -6*	2,48±0,44	2,52±0,42	2,51±0,50
ω -3*	0,88±0,36	0,91±0,36	0,89±0,35
ω -6/ ω -3	3,46±1,94	3,50±2,16	3,65±2,52

* adatok az összes zsírsav %-ában

4.5. A fajta hatása a kecskesajt összetételére

A hat mintavételi hely közül Erdősmárokon volt lehetőségünk arra, hogy összehasonlítsuk az alpesi és magyar parlagi kecskék tejéből készült sajtokat (6. táblázat). Ebben az esetben a fajta kivételével a többi paraméter megegyezett, vagyis a tartási és takarmányozási feltételek, a legelő jellemzői, a laktációs stádium és a sajt készítés módja azonosak voltak.

Mivel mindegyik fajta esetében csak 3-3 sajtot vizsgáltunk, ezért hosszú távú következtetéseket nem szabad levonni, de tendenciák azért megfigyelhetők.

Az alpesi és parlagi fajta sajtjának összehasonlításakor láthatjuk a 6. táblázatban, hogy a parlagi kecskék tejéből készült sajt szárazanyagtartalma 1,74%-kal volt magasabb, ami valószínűleg a nagyobb zsírtartalomnak köszönhető, mivel a fehérjetartalma 0,57%-kal alacsonyabb volt, mint az alpesi fajtájé. Ennek megfelelően a sajtok energiatartalmát sem befolyásolta a fajta.

A sajt főbb zsírsav csoportjait összevetve láthatjuk, hogy a parlagi kecskék tejében több volt a telített zsírsav (70,22% vs. 68,90%) és ezzel párhuzamosan alacsonyabb a MUFA és a PUFA zsírsavak részaránya, de az ω -6, ω -3 zsírsavak mennyisége és ezek aránya közel azonos volt. Tehát megállapítható, hogy a fajtának a sajt zsírsavösszetételére csekély befolyása van. Soryal és mtsai (2005) USA-ban végzett erre vonatkozó vizsgálatai is ezt erősítik meg. Ők núbiai és alpesi kecskék tejéből készült lágy sajt (Chevre) összetételét vizsgálták. A sajt összetételében, érzékszervi tulajdonságaiban és zsírsav profiljában az olajsav kivételével nem tapasztalták a fajta befolyásoló hatását.

6. táblázat

A magyar parlagi és alpesi kecsketejből készült sajtok összehasonlítása
(az adatok eredeti anyagra vonatkoznak)

	Fajta	
	Alpesi	Parlagi
szárazanyag (%)	46,65±3,74	48,39±2,41
fehérje (%)	19,09±1,52	18,52±0,79
zsír (%)	22,37±3,05	23,60±1,74
Ca (%)	0,48±0,05	0,47±0,06
NaCl (%)	1,37±0,44	1,08±0,33
Bruttó energia (kJ)	2761±95	2794±86
SFA* (%)	68,91±2,50	70,22±1,02
MUFA* (%)	22,16±1,70	21,24±0,61
ω-6*	1,92±0,08	1,87±0,12
ω-3*	1,27±0,12	1,25±0,03
ω-6/ ω-3	1,52±0,11	1,49±0,12
PUFA* (%)	4,09±0,24	3,88±0,10

* adatok az összes zsírsav %-ában

SFA=telített zsírsavak MUFA=egyszeresen telítetlen zsírsavak

PUFA=többszörösen telítetlen zsírsavak

A sajtok ásványi anyag tartalma megegyezett a két fajtánál (2,7% hamutartalom) és a Ca-tartalom is szinte azonos volt (0,47-0,48 g/100g sajt), míg a sótartalom a parlagi fajtánál kisebb volt.

Mivel fajtánként csak 3-3 sajt került vizsgálatra, ezért a fajtának a kecskesajt összetételére gyakorolt hatását érdemes lenne a jövőben nagyobb mintaszámmal vizsgálni. Az optimálisabb az lenne, ha a különböző fajtákat azonos gazdaságban lehetne vizsgálni, ahogy esetünkben is, hogy azonosak legyenek a körülmények.

5. Következtetések, javaslatok

Kutatási munkánk eredményeként a hazai kecskesajtok táplálkozási értékéről tudunk friss adatokat szolgáltatni. Az elvégzett vizsgálatok eredményei alapján megállapítható, hogy a vizsgált hazai kecskesajtok magas táplálkozási értékkel rendelkeznek. A 21 sajtmintából meghatározott átlagos tápanyagtartalom alapján elmondható, hogy ha a táplálkozási ajánlásokban javasolt 3-4 egység tejterméket kecskesajt formájában fogyasztjuk, akkor 10 dkg kecskesajt egy átlagos felnőtt fehérjeszükségletének 36,5%-át, ajánlott napi összes zsírbevitelének 34%-át és az átlagos 2000 kcal energia szükséglet 32,6%-át juttatja a szervezetbe. A zsírsavbevitt tekintve 10 dkg kecskesajt átlagosan 16 g telített zsírsavat visz a szervezetbe, ezenkívül az ajánlott egyszeresen telítetlen zsírsavfogyasztás 22%-át, míg a többszörösen telítetlen zsírsav igénynek 5%-át tudja fedezni. Kedvező, hogy a napi optimális 250 mg ω -3 zsírsav igényből 220 mg bekerül a szervezetbe, ha kecskesajtot fogyasztunk. A 3,42:1 ω -6/ ω -3 zsírsav arány a sajtban az optimális értékkel megegyezik. A tejtermék fogyasztás jelentősen hozzájárul a szervezet Ca-szükségletének fedezéséhez is. Adataink szerint 10 dkg kecskesajt a felnőtt Ca-szükséglet 74%-át fedezni tudja.

Tehát összességében elmondható, hogy kecskesajttal a tehéntejből készült sajtoknál kedvezőbben lehet a tápanyagigényt fedezni.

Amikor a hazai kecskesajtok beltartalmát összehasonlítottuk más (elsősorban európai) országok sajtaival, azt tapasztaltuk, hogy összetételük alapján az európai sajtok közül leginkább a francia termékekhez hasonlítanak (relatíve alacsony fehérje- és zsírtartalom). Elmondható az is, hogy tápértékük nem marad el az európai sajtoktól, tehát ilyen szempontból export képes termékek lehetnének.

A sajtok összetételét befolyásoló tényezők közül a tartás, takarmányozás hatása tűnik legnagyobbaknak. A legelő állatok tejéből készült sajtoknak volt nagyobb a szárazanyagtartalma és a zsírtartalma, ami nagyobb energiatartalmat is eredményezett. A fehérjetartalom legeltetés esetén is közel azonos volt a zárt tartásban tartott vagy kevesebbet legelő állatoktól származó termékekkel. A zsírsavösszetétel szintén azokban a sajtokban alakult kedvezőbben (magas ω -3 zsírsavtartalom, szűkebb ω -6/ ω -3 zsírsav arány), ahol az állatok legalább napi 5-6 órát a legelőn töltöttek.

A sajtok kalcium tartalma a zárt tartásban és legeltetéskor volt nagyobb, a sótartalomban viszont nem volt szignifikáns különbség.

A laktációs stádiumnak kevésbé volt befolyásoló szerepe. Hogy a laktáció hatásáról pontosabb képet kapjunk, vélhetőleg nagyobb mintaszámra lenne szükség.

A fajtának a sajt beltartalmára gyakorolt hatását csak egy gazdaságban tudtuk nézni, és csak 3-3 mintával. Ez arra volt elég, hogy az irodalomban leírtakról megerősítést kapjunk, miszerint azonos feltételek között is a különböző fajták tejéből készült termékek összetételében van eltérés. Ezért fontos, hogy adott tenyészetbe az adottságoknak és az előállítani kívánt terméknek megfelelően válasszuk meg a fajtát. Összességében elmondható, hogy mind a magyar parlagi, mind az alpesi fajta alkalmas arra, hogy a Baranya megyei területeken jó minőségű kecsketejből készült termékeket állítsanak elő.

Eredményeink alapján összefoglalóan az állapítható meg, hogy a szigetvári kistérségben javasolható a kecskeágazat fejlesztése, hiszen nemcsak a terület földrajzi adottságai kedvezőek, hanem a térségben már hosszabb ideje kecskesajtok készítésével foglalkozó gazdák olyan szaktudással rendelkeznek (amit termékeiknek vizsgálata is megerősít), ami jó mintaként szolgálhat a kezdő gazdálkodóknak.

Ezenkívül, a kecsketenyésztés/kecsketartás fejlesztése nemcsak a foglalkoztatást javítaná, hanem a minőségi élelmiszer ellátáshoz is hozzájárulna. A sajtok vizsgálatának eredményei ugyanis azt is alátámasztják, hogy ezeket az élelmiszereket érdemes lenne a hazai fogyasztók minél szélesebb körével megismertetni, mert jól beilleszthetők az egészséges táplálkozásba.

6. Összefoglalás

Annak ellenére, hogy a kecsketenyésztés kis volument képvisel a hazai állattenyésztésben, a vidékfejlesztési programokban fontos szerepe lehetne, egyrészt a munkahelyteremtésben, másrészt a helyi fogyasztás élénkítésében – különösen azokban a hátrányos helyzetű térségekben, ahol a kecsketartáshoz jók az adottságok.

A Nyugat-magyarországi Egyetem a 2013-ban elnyert ZENFE (TÁMOP-4.1.C-12/1/KONV-2012-0012) pályázat egyik alprojektjében a Szigetvári kistérséggel működik együtt. Ehhez a munkához kapcsolódnak kutatásaim. Kutatásunk során Győr-Moson-Sopron megyében és Baranya megyében három-három helyről gyűjtöttünk friss kecskesajt mintákat, hogy meghatározzuk a hazai kecskesajtok átlagos tápanyagtartalmát és összehasonlításuk más országok kecskesajtjaival, valamint, hogy vizsgáljuk a kecskesajt összetételét befolyásoló tényezőket (tartás, takarmányozás; laktációs stádium; fajta)

Győr-Moson-Sopron megyéből egy dunaszigeti és egy tétai gazdaságot, valamint a Tebike Kft-t vontuk be a vizsgálatba. A szigetvári kistérségből a gyűrűfüi Tündérmajor és Káca-tanya vett részt, valamint egy erdősmároki gazdaság, amely Baranya megye keleti részén található.

A munka során a 6 mintavételi helynek összesen 21 kecskesajtját vizsgáltuk meg.

A mintagyűjtésre három alkalommal került sor valamennyi helyen. A mintavételek időpontját úgy választottuk meg, hogy a laktáció különböző időszakaiból (eleje, közepe és vége) származzanak a minták.

A minták kémiai vizsgálatára a Magyar Tejgazdasági Kísérleti Intézetben és a NYME Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Karán, valamint a Kaposvári Egyetemen került sor.

A vizsgálatok eredménye szerint a kecskesajtok átlagos szárazanyag-tartalma 49,16% volt, melyből 19,15%-volt a fehérje, 23,76% a zsír, 2,96 % a laktóz és 3,29% a hamu részaránya. Az általunk vizsgált sajtokban a sótartalom 0,71-3,40 g/100 g sajt között változott, de a minták többségében 1,5-2,0 g között volt, vagyis a 21 sajtnak a sótartalma átlagosan $1,61 \pm 0,71$ g volt. A kecskesajtok átlagos zsírtartalma 23,76g/10 dkg sajt. Ebből 16 g telített, 5,6 g egyszeresen telítetlen, 1 g pedig többszörösen telítetlen zsírsav. Az általunk vizsgált sajtok átlagos Ca-tartalma 0,59 g/100 g.

A vizsgálatunkba bevont gazdaságokat tartási, takarmányozási rendszerük alapján három csoportba soroltuk. Az adatok azt mutatják, hogy a sajtoknak a szárazanyag-tartalma a legeltetési tartás esetében volt a legnagyobb (52%), míg a másik két csoportban hasonlóan alakult (48,2%, illetve 47,5%). A fehérjetartalom szűk határok között változott (18,8%-19,3%), vagyis a tartás, takarmányozás ezt kevésbé befolyásolta. A zsírtartalom viszont a

szárazanyag-tartalomhoz hasonlóan alakult, vagyis a legeltetési tartásból származó mintákban átlagosan 26,3% volt, a másik csoportokban pedig 22,31% és 22,99%-os értéket mértünk. A laktóz tartalomban nem volt különbség, 3,1% körül alakult mindhárom tartásmód esetén. A sajtok Ca- és sótartalma a zárt kötetlen tartásban volt a legmagasabb. A sajtok zsírsavösszetételének vizsgálatakor elsősorban a többszörösen telítetlen zsírsav összetételében találtunk különbséget, vagyis a kedvező élettani hatású linolénsav és c9t11 CLA mennyisége a legeltetési tartás esetében volt a legnagyobb, a legkedvezőbb ω -6/ ω -3 zsírsav arányt az erdősmároki mintákban találtuk (1,51:1), de a legeltetés esetében is a napi ajánlott optimális zsírsavbevitelnél szűkebb volt az arány. A zárt tartásban viszont 5,9-8,1:1 között alakult ez az arány.

A laktáció előrehaladásával a sajtok szárazanyag- és fehérjetartalma tendenciaszerűen nőtt, de a változás csak a fehérjetartalom esetében volt szignifikáns a laktáció végén a laktáció elejéhez képest. A zsírtartalom viszont a laktáció első időszakában 22,8% volt, de csak a laktáció közepéig nőtt (24,48%), mert a 3. mintavételnél szintén 24% volt a minták átlagos zsírtartalma. A sajtok Ca-tartalmában nem következett be változás a laktáció során, ugyanakkor a sótartalom növekedett (szignifikáns). A sajtok zsírsavösszetétele tekintetében a kapott eredmények alapján nem találtunk összefüggést a zsírsav profil és a laktációs stádium között.

A hat mintavételi hely közül Erdősmárokon volt lehetőségünk arra, hogy összehasonlítsuk az alpesi és a magyar parlagi kecskék tejéből készült sajtokat. Ebben az esetben a fajta kivételével a tartási és takarmányozási körülmények azonosak voltak.

A kétféle fajta sajtjának összehasonlításakor láthatjuk, hogy a parlagi kecskék tejéből készült sajt szárazanyagtartalma 1,74%-kal volt magasabb, ami valószínűleg a nagyobb zsírtartalomnak köszönhető, mivel a fehérjetartalma 0,57%-kal alacsonyabb volt, mint az alpesi fajtájé. A fajtának a sajt zsírsavösszetételére csekély befolyása volt. A sajtok hamu- és Ca-tartalma is hasonlóan alakult.

Eredményeink alapján összefoglalóan az állapítható meg, hogy a szigetvári kistérségben is javasolható a kecskeágazat fejlesztése, hiszen a terület földrajzi adottságai kedvezőek, és az egészséges táplálkozásba beilleszthető jó minőségű kecskesajtot lehet előállítani.

7. Irodalomjegyzék

ANTAL, M. - GAÁL, Ö. (1998): Többszörösen telítetlen zsírsavak jelentősége a táplálkozásban. Orvosi Hetilap, 139. 19. 1153-1158.

BARNA, M. (2006): A zsírsavak szerepe a táplálkozásfüggő megbetegedések megelőzésében, különös tekintettel az elégtelen n-3 zsírsav-ellátottságra. Metabolizmus, 4. 4. 267-272.

BARNA M. (2009): A kiskérődzők tejének szerepe a gyermekek táplálkozásában. In Kukovics S. (2009) : A tej szerepe a humán táplálkozásban. Melánia Kiadó Kft, Budapest, 453-464p.

BOSWORTH, A.W. – VAN SLYKE, L.L. (1916): A comparison of the composition of cow's milk, goat's milk, and human milk. The Journal of Biological Chemistry, 24. 187-189. p.

CALDERON, I. – DE PETERS, E.J. – SMITH, N.E. – FRANKE, A.A. (1984): Composition of goat's milk: changes within milking and effects of a high concentrate diet. Journal of Dairy Science, 67. 9. 1905–1911. p.

CRESPO, N. - ESTEVE-GARCIA, E. (2001): Dietary fatty acid profile modifies abdominal fat deposition in broiler chickens. Poultry Science, 80. 71-78. p.

CSAPÓ, J. - CSAPÓNÉ KISS, ZS. (2002): Tej és tejtermékek a táplálkozásban. Mezőgazda Kiadó, Budapest 88. p. 390. p

CSAPÓNÉ KISS, ZS. – KUKOVICS, S. – CSAPÓ, J. (2009): A juh- és kecsketej táplálkozástudományi szempontból legfontosabb összetevői. In Kukovics S. (2009) : A tej szerepe a humán táplálkozásban. Melánia Kiadó Kft, Budapest, 187-206.p.

DOMONKOS A. (2001): A sajt szerepe az emberi táplálkozásban és az egészségmegőrzésben. Új Diéta, 2. szám 9-12. p.
(<http://www.ujdieta.hu/indexe23a.html?content=44>)

DOMONKOS, A. - GREINER, E. (2009): A kiskérődzők teje a felnőttek táplálkozásában és a gyógyélelmezésben. In Kukovics S. (2009) : A tej szerepe a humán táplálkozásban. Melánia Kiadó Kft, Budapest, 465-481.p.

FEKADU, B. - SORYAL, K. - ZENG, S. - VAN HEKKEN, D. - BAH, B. - VILLAQUIRAN M. (2005): Changes in goat milk composition during lactation and their effect on yield and quality of hard and semi-hard cheeses. Small Ruminant Research, 59. 1. 55-63.p.

FENYVESSY, J. (2009): A kiskérődzők tejének értékes tulajdonságai a fogyasztás és a feldolgozás szempontjából in Kukovics S. (2009) : A tej szerepe a humán táplálkozásban. Melánia Kiadó Kft, Budapest 417-424. p.

FENYVESSY, J. (2011): A kiskérődzők tejének összetétele, tápértéke és feldolgozása. Magyar Juhászat és Kecsketenyésztés, 20. 1. 2-8. p.

FORGÁCS (2009): An assessment of the competitiveness of the dairy food chain in Hungary. AgriPolicy, Enlargement Network for Agripolicy Analysis

GALINA, M.A. - OSNAYA, F. - CUCHILLO, H.M. - HAENLEIN, G.F.W. (2007): Cheese quality from milk of grazing or indoor fed Zebu cows and Alpine crossbred goats. *Small Ruminant Research*, 71. 1–3. 264–272. p.

HAJÓS, GY – ZAJKÁS, G. (2000): A táplálkozás egészségkönyve. Kossuth Kiadó, Budapest, 431.p. (54-70.p.)

JAKKOBSON, M. U. (2008): Latest Study: Intake of Ruminant TFA & Coronary Heart Disease Risk (Kérődző TrFa és a szívkoszorúér-betegség kockázata). EDA Polycy Conference on Trans FattyAcids 12/2/ www.euromilk.org

JENNESS, R. (1980): Composition and characteristics of goat milk. *Journal of Dairy Science*, 63. 10. 1605–1630. p.

KUKOVICS, S. (2009) : A tej szerepe a humán táplálkozásban. Melánia Kiadó Kft, Budapest 453. p.

KUKOVICS, S. (2013): A juh- és kecskeágazat helyzete és fejlesztési stratégiája 2014-2020. (http://www.mjkkhe.hu/public/JTT_juh_kecske_agazati_strategia.pdf)

KUKOVICS, S. (2014): Hazai juhajták és hasznosítási lehetőségeik. *Magyar Juhászat és Kecsketenyésztés*, 23. 8. 2-8. p.

KUKOVICS, S. – JÁVOR, A. (2010): A fejlesztés lehetőségei a juh ágazatban. JUHINNOV Platform. K-OVI-CAP Bt és DE-AGTC, Debrecen – Herceghalom 181. p.

KUKOVICS, S. – BÁTOR Á. (2014): A juh- és kecskeágazat – üzem méret és piaci lehetőségek. *Magyar Juhászat és Kecsketenyésztés*, 23. 7. 2-8. p.

KUKOVICS, S. – UNGER, A. – BAKOS, E. – SZAKÁLY, S. (2009a): A tej és tejtermékek jelentősége. In Kukovics S. (2009) : A tej szerepe a humán táplálkozásban. Melánia Kiadó Kft, Budapest 19-34. p.

KUKOVICS, S. – NÉMETH, T. – ÁBRAHÁM, M. – ORBÁN, GYné (2009b): A juh- és kecsketej minősége. In Kukovics S. (2009c): A tej szerepe a humán táplálkozásban. Melánia Kiadó Kft, Budapest 401-416.p.

KUSZA, SZ. – KUKOVICS, S. – JÁVOR, A. – BŐSZE, ZS. (2009): A kecsketej fehérje összetevőinek és azok variánsainak összehasonlítása. In Kukovics, S. (2009): A tej szerepe a humán táplálkozásban, Melánia Kiadó Kft.; Budapest (2009) 255-263. p.

LACZAY P. (2008): Élelmiszer-higiénia Élelmiszerlánc-biztonság. Mezőgazda Kiadó, Budapest 336. p.

LUCAS, A. - COULON, J.B. - AGABRIEL, C. - CHILLIARD, Y. - ROCK, E. (2008a): Relationships between the conditions of goat's milk production and the contents of some components of nutritional interest in Rocamadour cheese. *Small Ruminant Research*, 74. 1–3. 91-106. p.

LUCAS, A. - ROCK, E. - AGABRIEL, C. - CHILLIARD, Y. - COULON J. B. (2008b): Relationships between animal species (cow versus goat) and some nutritional constituents in raw milk farmhouse cheeses. *Small Ruminant Research*, 74, 1–3. 243-248. p.

MANILLA, H.A. - HUSVÉTH, F. - NÉMETH, K. (1999): Effects of dietary fat origin on the performance of broiler chickens and on the fatty acid composition of selected tissues. *Acta Agraria Kaposvariensis*, 3. 3. 47-57. p.

MARTOS, É. – BAKACS, M. - SARKADI-NAGY, E. – RÁCZKEVY, T. – ZENTAI, A – BALDAUF, ZS.- ILLÉS, É. – LUGASI, A. (2012): Országos Táplálkozás és Tápláltsági Állapot Vizsgálat – OTÁP2009. Orvosi hetilap. 153. évfolyam 29. szám. 1132-1141. p.

MOLNÁR, A. – MOLNÁR, J. (1999): A sajt készítés ABC-je. Gaia alapítvány, Galgahévíz 424.p.

MORAND-FEHR, P. - SAUVANT D. (1980): Composition and yield of goat milk as affected by nutritional manipulation. *Journal of Dairy Science*, 63. 10. 1671–1680. p.

MORAND-FEHR, P. - BAS, P. -; BLANCHART, G. - DACCORD, R. - GIGER-REVERDIN, S. - GIHAD, E. - A. HADJIPANAYIOTOU, M. - MOWLEM, A. - REMEUE, F. - SAUVANT, D. (1991): Influence of feeding on goat milk composition and technological characteristics. *Goat nutrition*, 209-224. p.

MORAND-FEHR, P. - FEDELE, V. - DECANDIA, M.- LE FRILEUX, Y. (2007): Influence of farming and feeding systems on composition and quality of goat and sheep milk. *Small Ruminant Research*, 68, 1–2. 20–34. p.

MORENO-INDIAS, I. - CASTRO, N. - MORALES-DELANUEZ, A. - SÁNCHEZ-MACÍAS, D. - ASSUNÇÃO, P. - CAPOTE, J. - ARGÜELLO, A. (2009): Farm and factory production of goat cheese whey results in distinct chemical composition. *Journal of Dairy Science*, 92. 10. 4792-4796. p.

NAGY, J. – SCHMIDT, J. – JÁVOR, A. (2008): A jövő élelmiszerei, Center Print nyomda, Debrecen

PARK, Y. W. (2000): Comparison of mineral and cholesterol composition of different commercial goat milk products manufactured in USA. *Small Ruminant Research*, 37. 1–2. 115–124. p.

POLGÁR P. – TOLDI GY. (2011): Juh- és kecsketenyésztés. Pannon egyetem, Kaposvár egyetem. (http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0059_juh_es_kecsketenyesztes/ch13.html)

QUEIROGA, R. C. R. E. - SANTOS, B. M. - GOMES, A. M. P. - MONTEIRO, M. J. - TEIXEIRA, S.M. - SOUZA, E.L. - PEREIRA, C. J. D. - PINTADO M. M. E. (2013): Nutritional, textural and sensory properties of Coalho cheese made of goats', cows' milk and their mixture. *Food Science and Technology* 50. 2. 538-544. p.

RAYNAL-LJUTOVAC, K. – LAGRIFFOUL, G. – PACCARD, P. – GUILLET, I. – CHILLIARD, Y. (2008): Composition of goat and sheep milk products: An update. *Small Ruminant Research*, 79. 1. 57–72. p.

RODLER I. (2004) Táplálkozási ajánlások, adatok a tápanyagtáblázatból. (<http://www.oeti.hu/download/tapanyagtablazitok.pdf>)

SAMPELAYO, M. R. S. - AMIGO, L. - ARES, J. L. - SANZ, B. - BOZA, J. (1998): The use of diets with different protein sources in lactating goats: Composition of milk and its suitability for cheese production. *Small Ruminant Research*, 31. 1. 37-43. p.

SANT'ANA, A.M.S. - BEZERRIL, F.F. - MADRUGA, M.S. - BATISTA, A.S.M. - MAGNANI, M. - SOUZA, E.L. - QUEIROGA, R.C.R.E. (2013): Nutritional and sensory characteristics of Minas fresh cheese made with goat milk, cow milk, or a mixture of both. *Journal of Dairy Science*, 96. 12. 7442-7453 p.

SARKADI NAGY, E. – BAKACS, M. – ILLÉS, É. – ZENTAI, A. – LUGASI, A. – MARTOS, É. (2012) Országos Táplálkozás és Tápláltsági Állapot Vizsgálat – OTÁP2009. *Orvosi hetilap*, 153. 27. 1057-1067. p.

SCHÄFFER, B. – SZAKÁLY, S. – FIGLER, M. – MÓZSIK, GY. (2009): A kiskérődzők (juh és kecske) tejének szerepe az emberi szervezet kalciumellátásában. In Kukovics S. (2009) : A tej szerepe a humán táplálkozásban. Melánia Kiadó Kft, Budapest, 425-435. p.

SCHMIDT, J. (2003): A takarmányozás alapjai. Mezőgazda Kiadó, Budapest

SIMOPOULOS, A.P. (1991): Omega-3 fatty acids in health and disease and in growth and development. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 54. 438-463.

SORYAL, K. A. - ZENG, S. S. - MIN, B. R. - HART, S. P. (2004): Effect of feeding treatments and lactation stages on composition and organoleptic quality of goat milk Domiati cheese. *Small Ruminant Research*, 52. 1-2. 109-116 p.

SORYAL, K. - BEYENE, F. A. - ZENG, S. - BAH, B. - TESFAI K. (2005): Effect of goat breed and milk composition on yield, sensory quality, fatty acid concentration of soft cheese during lactation. *Small Ruminant Research*, 58. 3. 275-281. p.

SZAKÁLY S. (2001): Tejgazdaságtan. Dinasztia kiadó, Budapest 356. p. (67-75p)

SZAKÁLY, S. (2005): Étrendi kalcium és humán egészség. A tejminerál jótéteményei. MÉTE Kiadó, Budapest

SZAKÁLY S. – SCHAFFER B. – HORN P. – SARUDI CS. – SZAKÁLY Z. (2001): A tej táplálkozásbiológiai értéke a közelmúlt új kutatási eredményeinek tükrében. *Tejgazdaság*, 61. 2. 1-10. p.

SZIGETI, O. (2004): Kecsketejből készült élelmiszerek táplálkozási előnyei és fogyasztói szokásai. *Élelmiszer, táplálkozás és marketing*, 1. 1-2. 73-83. p.

SZIGETI, O. (2005): Marketing stratégia és fogyasztói magatartás a kecsketej alapú termékeknél. Kaposvári Egyetem, Gazdaságtudományi Kar Ökonómiai és Szervezési Intézet Marketing és Minőségügyi Tanszék, Kaposvár 63. p.

TANAI, A. (2010): A brojlerhús és a tojás konjugált linolsavtartalmának növelése takarmányozással. NYME Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar, Ujhelyi Imre Állattudományi Doktori Iskola Mosonmagyaróvár, disszertáció

TERÉK I. (2003): Sajtvilág juh- és kecskesajtok. Gazda kiadó, Budapest 5. p.

UTLU, N. - KAYA, N. (2002): Influence of inclusion of sunflower oil in the diet of geese on essential fatty acids and composition of serum and adipose tissues. Indian Journal of Animal Science, 72, 1046-1047. p.

VÁRKONYI J. – ÁTS E. (2000): Kecsketenyésztés a kisgazdaságokban. Mezőgazda Kiadó, Budapest 138 p.

VERESNÉ, B. M. (szerk.) (2004): Laktóz intolerancia. In: Gyakorlati dietetika. Budapest, SE Egészségügyi Főiskolai Kar. 240.p.

VISZKET, E. (2011): A tehéntej n-3 zsírsavtartalmának növelése takarmányozás útján. NYME Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar, Ujhelyi Imre Állattudományi Doktori Iskola Mosonmagyaróvár, disszertáció

ŽAN, M. – STIBILJ, V. – ROGELJ, I. (2006): Milk fatty acid composition of goats grazing on alpine pasture. Small Ruminant Research, 64. 1-2. 45-52. p.

ZSÉDELY, E. (2008): Állati eredetű élelmiszerek n-3 zsírsavtartalmának növelése, oxidációs stabilitásának javítása takarmányozással. NYME Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar, Ujhelyi Imre Állattudományi Doktori Iskola Mosonmagyaróvár, disszertáció

Internetes hivatkozások:

URL₁: <http://www.ipsos.hu/site/a-magyar-feln-tt-lakoss-g-tej-s-tejterm-kfogyaszt-sa-a-tudom-ny-s-a-fogyaszt-k-szemsz-g-b-l>

URL₂ : <http://www.oeti.hu/download/tejtermek.pdf>

URL₃ : drinc.ucdavis.edu/goat1.htm

URL₄: <http://www.eufic.org/article/hu/taplalkozas/zsirok/artid/New-nutrition-guidelines-Europe-halfway-there/>



A dolgozat a Zöld Energia Felsőoktatási Együttműködés
(ZENFE) TÁMOP 4.1.1. C-12/1/KONV-2012-0012
pályázat 5.1. alprojektje keretében készült.

