

# A MAGYAR JUHTEJGAZDASÁG HELYZETÉNEK ELEMZÉSE TÖRTÉNETI VISSZAPILLANTÁSBAN ANALYSIS OF THE SITUATION OF HUNGARIAN DAIRY SHEEP FARMING IN A HISTORICAL PERSPECTIVE

FENYVESSY, J., CSANÁDI, J.

SZTE SZÉF Élelmiszer technológia és Környezetgazdálkodás Tanszék (Food Technology and Environmental Management Department), H-6725 Szeged, Moszkvai krt. 5-7., E-mail: fessy@bibl.szef.u-szeged.hu

## KIVONAT

A szerzők a magyar juhtejgazdaság múltjával, jelenével és fontosabb jövőbeli feladataival, a magyar fésűs merinó fajta tejének egyes tulajdonságaival, a tej és különböző tejtermékek D-aminosav tartalmával, valamint a cigája juh fajta tejének összetételével foglalkoztak.

Már az ősmagyarok ismerték azokat a tejtermékeket, amelyeket a környezetükben élő népek is fogyasztottak. A juhtej az ősi magyar fajtától, a rackától, a Kárpát-medencében őshonos cigájától és később a magyar fésűs merinó fajtától származott.

Kialakultak és mind a mai napig fennmaradtak azok a tejkészítmények, amelyek az egyes országrészek sajátos termékeivé váltak. A felvidéken a lipitói túró, Erdélyben a székely túró, a délvidéken a zombori túró és tarhó. A sajtgyártás melléktermékeként keletkezett savóból pedig zsendicét, ordát, szárított albumin-túrósaajtókat (kurt) készítettek.

A tehenészet és a tejtermelés fejlődésével, amelynek kezdetét az 1850-es évekre teszik, a juhtej feldolgozása fokozatosan veszített jelentőségéből, azonban a termékei iránt megnyilvánuló kereslet miatt soha nem szűnt meg, napjainkban is különös jelentőséggel bír.

A két világháború között és a '60-as éveket követően a juhtej-felvásárlás növekedésnek indult, megkezdik több új termék gyártását és külpiaci értékesítését.

A '90-es évek közepére a tejmenyiség fokozatosan, 1,5 millió literre csökkent. A rendszerváltás egyik legnagyobb veszteségének, a juhászoknak a fennmaradásához mindenképpen a versenyképességének javítására van szükség. A szerzők ismertetik a tejtermelés szempontjából történő keresztezésekhez számba vehető fajtákat és a szakosított juhászatok fajlagos hozamnövelésének szempontjait.

A magyar fésűs merinók tejének összetételét többben is részletesen vizsgálták. A szerzők néhány adattal kívánták ezeket a vizsgálatokat kiegészíteni, elsősorban a fehérjefrakciók és a kazeinfrakciók vonatkozásában.

Beszámolnak a nyers és hőkezelt juhtejben és egyes tejtermékekben a D-aminosav tartalom változásairól, okairól.

## ABSTRACT

The authors survey the past and present of Hungarian dairy sheep farming, its main tasks in the future, selected properties of the milk of the Hungarian combed merino breed, the D-amino acid content of its milk and various dairy products, and the composition of the milk of the cigája breed.

The ancient Hungarians were familiar with the dairy products consumed by the peoples living around them. Ewe's-milk came from the racka, the proto-original Hungarian breed, from the cigája, a breed indigenous to the Carpathian Basin, and later from the Hungarian combed merino.

The dairy products which were to be the unique products of various regions evolved over time and have survived to the present: Liptauer quarg in the northern highlands, Szekler quarg in Transylvania, and Zombor quarg and tarhó in the south. Zsendice, orda and dried albumin quarg (kurt) were made from the whey arising as a by-product of cheese production.

With the evolution of cattle farming and milk production, the origin of which is dated to the 1850's, the use of ewe's milk gradually lost its significance, but the products never completely lost their demand and still have special importance today.

Between the two world wars and after the 1960's the purchasing of raw ewe's milk began to increase, and the production and export sales of a number of new products were begun.

By the mid Nineties milk quantities dropped steadily, eventually to 1.5 million liters. Sheep farming, one of the biggest losers in the change of political regime, must definitely improve its competitiveness in order to survive. The authors survey the breeds which may be considered for cross-breeding from the point of view of milk production, as well as aspects of increasing specific yield in specialized sheep farming.

The composition of the milk of the Hungarian combed merino has been examined in detail on many occasions. The authors supplement these studies with a few statistics, primarily with regard to protein fractions and casein fractions.

The authors give an account of the changes in D-amino acid content in raw and heat-treated ewe's-milk and various dairy products, and the reasons for them.

*A cigája, mint jól tejelő őshonos juh fajta számításba vehető a merinók tejirányú keresztezése során. Szerzők adatokat szolgáltatnak a cigáják laktációs tejtermelésére, tejösszetételére, a tej baktericid fázisának hosszára. A tejirányú keresztezésekkel, a cigája létszámának növelésével képzelhető el a juhtej-termékek mennyiségének növelése, fejlesztése.*

*As an indigenous breed of sheep with a high milk yield, the cigája may be considered for cross-breeding with merinos for milk purposes. The authors provide data on the lactational milk output of cigája, the composition of the milk, and the length of the bactericide phase. By milk-directed cross-breeding and an increase in the cigája population it is conceivable that the quantity of ewe's-milk products could be increased and advanced.*

## 1. A HAZAI JUHTEJGAZDASÁG VÁZLATOS BEMUTATÁSA

A juhtejel, a juhtej-feldolgozás történetével foglalkozó hazai forrásmunkák szerint már az ősmagyarok ismerték és készítették azokat a tejtermékeket, amelyeket a környezetükben élő népek is fogyasztottak. Ezt igazolják egyes finnugor-eredetű szavaink, a néprajzi kutatások és írásos forrásmunkák is.

Az ázsiai, így a nyugat-ázsiai népek többféle tejtípet: alkoholosan erjesztett, ill. joghurthoz, kefirhez hasonlító, a tej savanyításos erjesztésével készített italokat (kumis, jaurt, tarhó stb.) ismertek.

Bebizonyosodott, hogy ezek az italok egész Ázsiában elterjedt, mindennapi tejtermékek voltak. A készített sajtok közül említést érdemel egy fajta szárított sajt, amelyet hadjárataikra is magukkal vittek (CSISZÁR, V., 1957).

A magyarság tejgazdálkodási formáira szintén hatottak a szomszédos népek szokásai, amelyek – a Kárpát-medencébe érkezve – további ismeretekkel bővültek: pl. a Mátyás király által letelepített félnomád pásztornép, a vallahok kitűnően értettek a sajtcsinálás különböző módzataihoz.

Történelmi forrásokból egyértelmű, hogy a juhászat egyik meghatározó fontosságú haszonvételi forrása a tej és annak különböző feldolgozott változatai: a gomolya, a túró, a sajt és a zsendice voltak. A tej mindenképpen nagy értéknek számított, részben azért, mert a család egész évi táplálkozásába besegített, feldolgozott állapotában pedig azért, mert el lehetett adni, jó pénzt lehetett belőle csinálni.

Kialakultak és mind a mai napig fennmaradtak azok a tejkészítmények, amelyek az egyes országrészek sajátos termékeivé váltak. A felvidéken a lip-tói túró, Erdélyben a székely túró, a délvídeken a zombori túró és tarhó. A sajtgyártás melléktermékeként keletkezett savóból pedig zsendicét, ordát, szárított albumin-túrosajtokat (kurt) készítettek. E termékek a közvetlen fogyasztásuk mellett számos nemzeti jellegű étel (puliszka, slambuc) elmaradhatatlan alkotórészei is voltak. A juhászcsaládokban a juhsavót tészta- és kenyérsütéshez használták fel. Eredetileg a juhtejből készítették a joghurtot, a juhtejet közvetlenül is fogyasztották, amelyet a második világháború előtt SCHANDL is ajánl csészeitalként kisgyermekeknek, lábadozóknak (CSISZÁR, F., 1948; SZAKÁLY, S., 2001).

## 1. A BRIEF SKETCH OF HUNGARIAN DAIRY SHEEP FARMING

According to Hungarian sources on the history of ewe's milk and ewe's-milk products, the ancient Hungarians recognized and used the dairy products consumed by the peoples living around them. This is confirmed by certain words of Finno-Ugric origin, ethnographic sources, and written documentation.

The peoples of western Asia were familiar with a number of milk drinks: fermented alcoholically, or sour-fermented similarly to yoghurt or kefir (kumis, jaurt, tarhó, etc.). Evidence shows that these drinks spread throughout Asia and were everyday dairy products. Of the cheeses they made, mention should be made of a kind of dried cheese which they took with them on military campaigns (CSISZÁR, V., 1957).

The early forms of Hungarian dairy farming were likewise influenced by the customs of the neighboring cultures and, when the Hungarians arrived in the Carpathian basin, expanded by new knowledge: for example, the Wallachians, a semi-nomadic people allowed to settle here under King Mathias, had an outstanding knowledge of various methods of making cheese.

From the historical sources it is obvious that one of the major sources of income of sheep farming was milk and the various products made from it: gomolya, quarg, cheese, and zsendice. Milk was certainly highly valued, partly because it helped feed the family throughout the year, and in processed form because it could be sold for a handsome profit.

The dairy products which were to be the unique products of various regions evolved over time and have survived to the present: Liptauer quarg in the northern highlands, Szekler quarg in Transylvania, and Zombor quarg and tarhó in the south. Zsendice, orda and dried albumin quarg (kurt) were made from the whey arising as a by-product of cheese production. These products were consumed alone and also as indispensable ingredients in a number of ethnic dishes such as puliszka and slambuc. Shepherds' families used ewe's whey for making noodles and bread. Originally yoghurt was made from ewe's milk, and ewe's milk was drunk directly, which SCHANDL recommended prior to World War II as a drink for children and recuperating patients (CSISZÁR, F., 1948; SZAKÁLY, S., 2001).

Ewe's milk came partly from the racka, a proto-original Hungarian breed with a high milk yield, and

A juhtej részben az ősi magyar jól tejelő rackajuhtól, részben a Kárpát-medencében őshonos cigájától és a betelepülő, beszivárgó állattenyésztő népek juhfajtaítoitól származott. A jellegzetes juhtejtermékeket a múlt század közepéig az egyszerű juhászok, kisgazdák készítették nemzedékről nemzedékre öröklött módon, egyszerű eszközökkel. Az így folytatott tevékenység sokszor elemi higiénias mulasztással párosult, ami gyakran volt okozója a termékek gyenge minőségének. CSISZÁR, J., TOMKA, G. 1948-ban közli: „GRATZ írja egyik tanulmányában: „a gomolya és juhsajt-készítés jelenleg még ősi állapotban van valósággal.” Húsz év után ezen a megállapításon sajnos nincs mit változtatnunk.” A juhállomány az 1867. évi Kiegyezés után fokozatosan csökkent (1. táblázat).

partly from the cigája, a breed indigenous to the Carpathian Basin, and other breeds brought by the cultures who settled here. The characteristic ewe's-milk products were made by the simple methods inherited from generation to generation by shepherds and farmers, with simple tools. This often was accompanied by a neglect of elementary hygiene, which frequently was the cause for the poor quality of the products. CSISZÁR, J., TOMKA, G. report in 1948: „GRATZ writes in one of his studies: 'The making of gomolya and ewe's-milk cheese for all intents and purposes is still in its ancient condition today.' Now, twenty years later, there is regrettably no change that need be made on that statement.” The sheep stock steadily decreased following the Great Compromise of 1867 (Table 1.).

Table 1.

1. táblázat

A juhállomány alakulása Magyarországon (The sheep stock in Hungary)

Év (Year)	Állomány (Sheep stock), '000 db (pcs)		
	összesen (total)	anyajuh (ewes)	anyajuh arány (ratio of ewes), %
1869	7198	2700	37,5
1884	5299	2015	38,0
1895	3151	1575	50,0
1911	2446	1185	48,0
1925	1814	995	55,0
1930	1463	880	60,0
1935	1450	603	42,0
1942	1708	980	57,0
1945	328	250	76,0
1950	1163	637	55,0
1960	2381	972	41,0
1965	3400	1430	41,5
1970	3024	1487	49,0
1973	2249	1269	56,0
1980	2863	1660	58,0
1982	3180	1947	61,0
1990	1865	1313	70,0
1996	872	672	77,0
2000	1234	938	76,0

Forrás (Source): KSH (Hungarian Statistical Bureau)

A juhtejgazdaság jelentőségének csökkenésében szerepet játszott, hogy a MÁRIA TERÉZIA uralkodása alatt Spanyolországból behozott juhokkal megalapított merinó állomány fokozatosan növekszik, a gyapjútermelés a tejtermelés terhére fejlődött. Elterjedt az a téves vélemény, hogy a fejés csökkenti és rontja a gyapjú minőségét (GAÁL, L., 1957).

A tehenészet és a tejtermelés fejlődésével, amelynek kezdetét az 1850-es évekre teszik (BALATONI, 1986), a juhtej feldolgozása fokozatosan veszített jelentőségéből, azonban a termékei iránt megnyilvánuló kereslet miatt soha nem szűnt meg, napjainkban is különös jelentőséggel bír.

A juhtejgazdaság meghatározó terméke a juhtúró, igen fontos exportcikk volt: pl. 1913-ban megközelítette a vajexport mennyiségét és a többi sajt exportjával összehasonlítva közel 10-szeresen több mennyiséget képviselt (GRATZ, 1925). A juhtúrót (brin-

One factor in the decline in the importance of dairy sheep farming was the steady increase in the merino stock which was imported from Spain during the rule of MARIA THERESA, advancing wool production at the expense of milk production. There was a widespread misconception that milking decreased and hampered the quality of the wool (GAÁL, L., 1957).

With the evolution of cattle farming and milk production, the origin of which is dated to the 1850's (BALATONI, 1986), the use of ewe's milk gradually lost its significance, but the products never completely lost their demand and still have special importance today.

The dominant product in dairy sheep farming is ewe's-milk quarg, which was a very important export item: for example, in 1913 it nearly matched the amount of butter exports and was almost ten times more than the total amount of all other exported cheeses (GRATZ, 1925). Ewe's-milk quarg (brinza, Liptauer quarg, Szekler quarg) was sold primarily on the Viennese market, but also in

za, lipitói túró, székely túró) elsősorban a bécsi piacra, de Németországban, sőt a fengerentúlon is értékesítették. A juhtejtermékek értékesítésének szervezett megvalósítására az első magyar tejszövetkezettel, a Szombathelyivel egy évben, 1882-ben létesült a Hortobágyi Sajtkészítő Szövetkezet.

A két világháború között a juhtejgazdaságot is segítette a most száz éve alakult Magyar Tejgazdasági Kísérleti Intézet (MTKI). A teljesség igénye nélkül megemlítjük GRÁTZ Ottó már idézett, 1925-ben megjelent alapmunkáját, CSISZÁR József termékfejlesztő tevékenységét (DOBAIVAL megalkoták a csermajori juhsajtot). CSISZÁR József, TOMKA Gábor, NYIREDY István jelentős erőfeszítéseket tett a juhtej és a juhtúró minőségének javítására. A CSISZÁR József által létrehozott Tejgazdaság c. folyóirat tudományos, gyakorlati és irodalmi részei közvetítették azokat az ismereteket, amelyek hosszú évtizedekre megalapozták a kutatással, tejtermék-gyártással foglalkozó érdeklődők ismereteit.

SCHANDL, J. (1937) a juhtej összetételére vonatkozó alapvető munkája és az általa megadott irányelvek és személyes közreműködése révén a merinók fejése általánossá vált. Új takarmányozási, szelektálási, fejési módszereket alkalmaznak, amelyek következtében a fejőjuhászat fejlődésnek indult.

A jövedelmezőség növekedése kedvezően hatott a tejtermékek előállítására, új sajtjaiték jelentek meg. A már említett Csermajori juhsajton kívül a SPÖTTLE-testvérek közreműködésével jött létre a Merinofort, amely egy roquefort-típusú juhsajt volt, sőt Hortobágyi márkanév alatt ömlesztett, kenhető állományú dobozos juhsajt is forgalomba került. A sajtok körét gazdagította a Monostori-, Mányai-, Rábaközi csemege-, Óvári csemege juhsajt. CSISZÁR, J. (1954) és BALATONI (1960) említi a félkemény Gomolya sajtot, a Hansági juhsajtot, amelyet a szerző SZABÓ Gézával együtt fejlesztett ki, a hegyi és alföldi típusú Kaskavalt és a Parenycica szalagsajtot egyfajta változatát, a Sashegy sajtot.

Számos állatorvos írta doktori disszertációját a M. Kir. József Nádor Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Állattenyésztési Intézetében SCHANDL József irányítása alatt.

A második világháború okozta károk (a juhállomány 350 ezer darabra csökkent) felszámolása után folytatódott, sőt általánossá vált a merinók fejése. SCHANDL mellett GAÁL László, GAÁL Mihály, MIHÁLKA Tibor szorgalmazták a juhtejtermelést. Kiadványaik, közleményeik elsősorban a gyakorlat számára voltak meghatározóak.

A Tejipari Tröszt, majd az átszervezett Tejipari Vállalatok Trösztje segítségével a juhtej feldolgozás fokozatosan nőtt, a termelt sajtok fontos exportcikké váltak.

Az ipar által felvásárolt juhtej a '70-es évekig jelentősen növekedett, a Kaskavalt sajtot, Fehér sajtot és juhsírt teljes mennyiségben exportálták (2. táblázat).

Germany and even overseas. For the organized sale of ewe's-milk products the Hortobágy Cheese-making Co-operative was founded in 1882, the same year as the first Hungarian cheese making cooperative in Szombathely.

Between the two world wars dairy sheep farming was also assisted by the Hungarian Dairy Research Institute (HDRI) now celebrating its hundredth anniversary. With no attempt at completeness, mention should be made here of the seminal 1925 work by Ottó GRÁTZ, quoted above, and the product development efforts of József CSISZÁR (he and DOBAL created the Csermajor ewe's-milk cheese). József CSISZÁR, Gábor TOMKA and István NYIREDY made great efforts to improve the quality of ewe's milk and ewe's-milk quarg. The scientific, practical and literary sections of the periodical Tejgazdaság (Dairy Journal), founded by CSISZÁR, transmitted the information which was the foundation for research and knowledge on dairy product production for many decades.

Through the fundamental text on the composition of ewe's milk by SCHANDL, J. (1937) and the guidelines he provided as well as his personal participation, the milking of merinos became common. New methods of feeding, selection and milking were employed, as a result of which dairy sheep farming began to advance.

The increase in profitability had a favorable influence on the production of dairy products, new types of cheese appeared. In addition to the Csermajor ewe's-milk cheese mentioned above, the SPÖTTLE brothers helped produce Merinofort, a ewe's-milk variant of roquefort, and a packaged, spreadable processed ewe's-milk cheese with the brandname of Hortobágyi was also sold. The cheese assortment was enriched by Monostori, Mányai, Rábaközi choice, and Óvári choice processed ewe's-milk cheeses. CSISZÁR, J. (1954) and BALATONI (1960) mention the semi-hard Gomolya cheese, the Hanság ewe's-milk cheese developed by the author and Géza SZABÓ, the Kaskavalt typical of the highland and eastern plains regions, and the Sashegy cheese, a variant of the Parenycica string cheese.

Numerous veterinarians wrote their doctoral dissertation under the guidance of József SCHANDL at the Animal Husbandry Institute of the József Nádor Royal Hungarian University of Agriculture and Technology.

After restoration of the setbacks of World War Two (when sheep stock fell to 350 thousand head), the milking of merinos resumed and even became common. Besides SCHANDL, László GAÁL, Mihály GAÁL and Tibor MIHÁLKA promoted ewe's-milk production. Their publications and articles had a strong influence on practice in particular.

With the assistance of the Dairy Industry Trust, later renamed the Dairy Industry Corporations' Trust, ewe's-milk processing steadily increased, and the resultant cheeses became important export items.

Raw ewe's milk purchased by the industry increased significantly in the Seventies, as Kaskavalt cheese, White cheese and sheep tallow were produced exclusively for export (Table 2).

Table 2.

A juhtej-felvásárlás és juhsajt-termelés 1960–2000 között (Purchase of ewe's milk and production of ewe's cheese between 1960 and 2000)

2. táblázat

Év (Year)	Felvásárolt tejmenyiség (Purchased milk), millió (million) l	A juhtej tehéntejhez viszonyított aránya (Ratio of ewe's to cow's milk), %	Egy anyára eső felvásárlás (Purchase for a single ewe), l	Termelt juhsajt mennyisége import alanyaggal együtt (Amount of ewe's cheese produced incl. imported raw material), t
1960	4,80	0,78	4,9	729
1961	8,40	1,12		1197
1964	17,60	1,92		2658
1965	12,50	1,46	8,7	2254
1966	14,80	1,53		2656
1970	22,90	1,90	7,7	2120
1975	7,70	0,53	6,1	760
1980	4,40	0,21	2,6	518
1985	10,60	0,47	6,4	959
1988	10,30	0,43	3,0	1016
1990	3,90	0,16		775
1991	5,80	0,25		715
1992	6,40	0,36		572
1993	3,40	0,16		515
1994	1,50	0,08		542
1995	1,10	0,06	1,5	395
1996	1,20	0,07		245
1997	1,35	0,07		455
2000	1,70	0,08	1,8	241

Forrás (Source): KSH (Hungarian Statistical Bureau)

A sajtok hazai honosításában szerepe volt CZAKÓ Bálintnak, a juhtej-nyerés és -feldolgozás higiéniai viszonyainak feltárásában és javításában CZEIDER Lajos, SZEGŐ Miklós, KISS Ernő, WAGNER Attila és MERÉNYI Imre neve említhető.

Az MTKI részéről KETTING Ferenc, BALATONI Mihály, később PULAY Gábor foglalkozott a juhtejfeldolgozás különböző kérdéseivel. Igen jelentős fejlődést hozott a hevített sajtok gyártásában a SZABÓ Géza tudományos osztályvezető és SZALAI László által kifejlesztett Kaskaval-agregát üzembe állítása. BABELLA György, NOVÁK Árpád, JANCSÓ János az ultraszűrt alanyanyagból készített juhtejes krémfehérsajt kifejlesztésében, UNGER András, CSÁSZÁR Gábor a nyers juhtej minőségi követelményeinek meghatározásában közreműködött. SZAKÁLY Sándor a merinók tejének fontosabb összetételével és ÖBERT Gáborral a savanyú juhtej-termékek és túrók termékefejlesztésével foglalkozott.

E korszak eredményeihez magasan képzett üzemi szakemberek is hozzájárultak: pl. OLASZ Pál, MILE Sándor, KISS György, NAGY Kálmán, BÉRES Ferenc, NYÍRI Károly, CSÍK Vendel, PÖDÖR István. Megkezdődött az Akawi, Haloum és a krémfehérsajt gyártása sűrített juhtejből.

A juhtej vizsgálatát és ipari feldolgozását egyre több kutató választotta tudományos értekezése témájául: pl. BALATONI, M. (1963) „A juhtej összetétele és tulajdonságai az újabb vizsgálatok alapján”, KETTING, F. (1967) „A Kaskaval sajt gyártás-technológiai folyamatainak vizsgálata”, KRÁSZ, Á. (1972) „Adatok a krémfehér-sajt gyártás technológiájához és gazdaságosságához”, FENYVESSY, J.

Bálint CZAKÓ played a role in the Hungarian adoption of the cheeses, while the names of Lajos CZEIDER, Miklós SZEGŐ, Ernő KISS, Attila WAGNER and Imre MERÉNYI should be mentioned with regard to investigation and improvement of the hygienic conditions of ewe's-milk production and processing.

For HDRI Ferenc KETTING, Mihály BALATONI, and later Gábor PULAY dealt with various issues of ewe's-milk processing. An extremely important advance in the production of heated cheeses was brought by the introduction of the Kaskaval aggregate developed by science department head Géza SZABÓ and László SZALAI. György BABELLA, Árpád NOVÁK and János JANCSÓ did work in the development of cream ewe's-milk white cheeses from ultrafiltered raw material, and András UNGER and Gábor CSÁSZÁR participated in defining the quality requirements for raw ewe's milk. Sándor SZAKÁLY dealt with the main composition of merino's milk and, in collaboration with Gábor ÖBERT, the development of sour ewe's-milk products and quarg.

A number of other highly trained professionals also contributed to the achievements of this period: Pál OLASZ, Sándor MILE, György KISS, Kálmán NAGY, Ferenc BÉRES, Károly NYÍRI, Vendel CSÍK, and István PÖDÖR. Production was begun of Akawi, Haloum and cream white cheese from concentrated ewe's milk.

An increasing number of researchers chose the examination of ewe's milk and its industrial processing as the topic for scientific dissertations: doctoral dissertations include BALATONI, M. (1963) „Composition and properties of ewe's milk based on new investigations”, KETTING, F. (1967) „Study of technological processes of production of Kaskaval cheese”,

(1974) „Különböző sugárzások hatása a juhtej csirafertalmára és ipari feldolgozására” címmel írtak doktori értekezést.

A rendszerváltozás után a felvásárolt tejmennyiség fokozatosan csökkent, a '90-es évek közepétől 1,5 millió liter körüli értéken stabilizálódott (2. táblázat). Több üzem, köztük a jelentős hagyománnyal és tapasztalattal rendelkező Geleji és a Hajdúböszörményi Sajtüzem is beszüntette a juhtej feldolgozását. Az elmúlt években több farmer, ill. házilagos tejfeldolgozó mellett Kisteleken, Berettyóújfaluban, Kunszentmártonban, Véménden dolgoztak fel jelentősebb mennyiségű juhtejet. Az ezekben az üzemekben kifejlesztett új sajtok: pl. Merinó félkemény juhsajt, Berettyó (natúr, magyaros és fűszeres) félkemény juhsajt, Mártonsajt, Merinofort, Cheeseio félkemény juhsajt és a készített egyelő termékek jó minősége az új nemzedéket képviselő MÉNESI Tamás, KUN Imre, KOLTAI Péter, CSANÁDI József kutató-fejlesztő munkájának köszönhető.

## 2. A JUHTENYÉSZTÉS HELYZETÉRTÉKELÉSE

### 2.1. Történeli áttekintés

A világ országainak juhállománya lassabban növekedett, mint a szarvasmarha- és kecskeállomány, holott biológiai hústermelő képessége jóval kedvezőbb, termékei is változatosabbak: hús, tej, gyapjú, bőr. A juhlétszám és termékei visszaesésének két fontosabb oka van: az egyik, hogy bekövetkezett a legelők sivatagosodása a legelő állatállomány növekedése miatt, a másik ok, hogy a tengerentúli fejlett juhtenyésztéssel rendelkező országok, elsősorban Ausztrália, Új-Zéland, de ide sorolható Argentína és Uruguay is, olcsón kínálják termékeiket külpiazi értékesítésre. A föld országainak tejtermeléséből a juhtej és kecsketej egyaránt 1,6 %-al részesül.

A juhtej a tehén- és kecsketejénél lényegesen jobb sajtkihozatali mutatóval rendelkezik: 5,5–6 liter tejből készíthető 1 kg sajt. A juhsajtok világpiaci ára is kedvezőbb a legtöbb tehéntejből készített sajténál és ezekkel a sajtokkal szemben a világon sehol sem tapasztalható piacvédelem.

Hazánk juhtenyésztésében a merinó fajta az 1700-as évek közepétől egyre jelentősebb szerephez jutott, a juhállomány rohamosan növekedett. Az 1800-as évek végén a tengerentúli olcsó fésűsgyapjú megjelenése az európai piacon visszavetette a posztógyapjas hasznosítási típusba tartozó magyar merinó növekedését és a juhállomány ennek megfelelően az első világháborúig mintegy egyharmadára esett vissza (1. táblázat). Az 1920-as években 7 gyapjúfeldolgozó gyárral megteremtették a hazai gyapjúfeldolgozó ipart. A merinóállomány többségét fésűs merinóvá alakították, majd a merinók fejésével az 1921-ben még csak 1,3 millió liter juhtejet produkáló tejgazdaság a '30-as

KRÁSZ, Á. (1972) „Data to technology and efficiency of production of cream white cheese”, FENYVESSY, J. (1974) „Effect of different radiations on microbe content and industrial processing of ewe's milk”.

After the change of regime, raw milk purchases declined steadily, stabilizing in the mid Nineties at around 1.5 million liters (Table 2). A number of factories stopped processing ewe's milk, including the historical and experienced cheese plants at Gelej and Hajdúböszörmény. In recent years, in addition to farmer and home-made processors, larger quantities of ewe's milk have been processed at Kistelek, Berettyóújfalú, Kunszentmárton and Véménd. The high quality of the new cheeses and other products developed at these plants – such as Merino semi-hard ewe's-milk cheese, Berettyó (natural, Hungarian-style and spicy) semi-hard ewe's-milk cheese, Márton cheese, Merinofort and Cheeseio semi-hard ewe's-milk cheeses – can be credited to the new generation of researchers and developers, Tamás MÉNESI, Imre KUN, Péter KOLTAI and József CSANÁDI.

## 2. SITUATION ANALYSIS OF DAIRY SHEEP FARMING

### 2.1. Historical review

The world's sheep population has grown slower than cattle or goats, although its biological ability to produce meat is much better, and its products are more varied: meat, milk, wool and leather. There are two major reasons for the drop in sheep population and products: one is that pastures have turned into deserts because of the growth in the population of grazing animals, while the other is that overseas nations with developed dairy farming – primarily Australia and New Zealand, as well as Argentina and Uruguay – sell their products cheaply for export. Ewe's milk and goat's milk account for 1.6% each of the world's milk production.

Ewe's milk has substantially better cheese output indexes than cow's or goat's milk: 1 kg of cheese can be produced from 5.5 to 6 liters milk. The world market prices of ewe's-milk cheeses are also superior to those for most cheese made from cow's milk, and there are no protective tariffs on these cheeses anywhere in the world.

In Hungarian sheep farming the merino breed has become increasingly important beginning in the mid 1700's, and the sheep population has grown dramatically. In the late 1800's the appearance of cheap combed wool from overseas set back European market growth of the Hungarian merino, which used smooth wool, and the sheep population accordingly fell to nearly a third (Table 1.) by World War One. In the 1920's the Hungarian wool processing industry was created with the founding of seven wool processing factories. The majority of the merino population was converted to combed merino, and with the milking of merinos ewe's-milk output grew from a mere 1.3 mil-

évek végére 35 millió literre növekedett. A korábbi 180–190 tonnányi juhgomolya és zsendicetúró helyett 1000 tonnára nőtt a teljesítmény (VERESS et al, 1998).

A magyar juhtenyésztés a második világháborút követő több mint 50 év alatt sem üzemi méret, sem hasznosítási irány tekintetében nem találta meg azokat a lehetőségeket, amely a hazai szükségletekhez és főleg a kedvező nyugat-európai kereslethez igazodhatott volna. Az ágazat tartós válságát súlyosítja, hogy a gyapjú és bőrfeldolgozó ipar tönkrement. Az anyajuh-létszám az 1980. évi 1 millió 660 ezerrel szemben 2000-re 938 ezerre, a korábbi állomány 56%-ára esett vissza, a legelőterületek mintegy fele parlagon hever, gazosodik (VERESS, 1996). A magyar juhágazat jelenlegi helyzete szinte csak negatív jelzőkkel jellemezhető. A rossz fajtaösszetétel, a kis állománykoncentráció, az alacsony termelési színvonal, a rossz hatékonyság, a legelőtől való tulajdonosi elzártság, az alacsony innovációs készség, a feldolgozó kapacitás hiánya, az egyoldalú piac, a gyenge marketing munka, az ágazati szereplők közötti diszharmónia, a meg nem értettség és véleménykülönbség, mind-mind igaz a magyar juhászatban.

Az 1980-as évek elején az akkori kormányzat szakosodási stratégiát hirdetett meg a juhágazatban. A rendszerváltozás előtti politikai és gazdasági berendezkedés nem tudta keresztül vinni a szándékokat és a juhágazat nem indult el a fejlődés és specializáció útján, sőt lemaradásunk még növekedett. Továbbra is egy bárány körül alakult a hasznosult szaporulat (ez 7–8 kg csontos hústermelést tesz lehetővé anyajuhonként), ami alig több mint a fele az Európai Unió átlagának. Az egy anyajuhra jutó kifejű tej mennyisége 20–30 liter, ez a szakosodott juhászatokhoz viszonyítva csak mintegy 10 % (2. táblázat). Európában, hatékony juhászatban még extenzív körülmények között sem kezdenek hozzá 100 literes tejtermelés alatt a juhok fejéséhez (JÁVOR et al, 1997; KUKOVICS et al, 1997). A rendszerváltozás (1990) egyik legnagyobb vesztese is a juhászat lett. A korábbi bajok mellett újként jelentkezett az állományok felaprózódása, a legelő és állat tulajdonosának szétválása. Évről évre jelentkeznek állategészségügyi problémák, gátolva az élő bárányok értékesítését, szállítását, magasabb ár elérését. A rosszul sikerült privatizáció során elvesztett két vágóhíd szerepe is csak egyszer, a 2001-es száj- és körömfájás idején tudott pozitív lenni. Gondot okozott az a késlekedés is, ami az EU-csatlakozáshoz szükséges infrastruktúra és szervezetek kiépülését és működését left volna hivatva létrehozni.

## 2.2. A juhágazat fejlesztésének lehetőségei

A juhágazat fennmaradásához mindenképpen szükség van versenyképességük javítására. Sajnos a magyar juhászatok termelése jelentősen elmarad a fejlett kiskérődző ágazattal rendelkező orszá-

lion liters in 1921 to 35 million liters by the late Thirties. Production of gomolya and zsendice quarg grew from a previous 180–190 tons to 1000 tons (VERESS et al, 1998).

With respect to both farm size and direction of utilization Hungarian sheep farming in the more than fifty years since World War Two has not found the opportunities by which it could have adapted to domestic needs and especially to favorable West European demand. The sustained depression of the sector was worsened by the bankruptcy of the wool and leather-working industry. The ewe population went from 1,660,000 in 1980 to 938,000 by 2000, i.e. the previous stock dropped to 56% and nearly half of the pasture areas was unused and weeded over (VERESS, 1996). The current situation in Hungarian sheep farming can only be described in negative expressions. Poor breed composition, small stock concentrations, low production levels, poor efficiency, owner isolation from pastures, low innovative skills, lack of processing capacity, one-sided market, weak marketing, and disharmony, discord and incomprehension among the sector's actors – all these apply to Hungarian sheep farming.

In the early 1980's the government announced a specialization strategy in sheep farming. The political and economic arrangement in the socialist era was unable to carry out these intentions, and sheep farming failed to set off on the road of specialization and growth, and in fact fell even further behind. Utilized reproduction continued to be around one lamb (this amounted to 7–8 kg boned meat output per ewe), barely more than half the European Union average. The quantity of milk output per ewe was 20–30 liters, barely 10% of the figure for specialized sheep farmers (Table 2). Elsewhere in Europe, efficient dairy farms even under extensive circumstances will not bother to milk ewes at less than 100 liters milk output (JÁVOR et al, 1997; KUKOVICS et al, 1997). One of the biggest losers in the change of political regime (1990) was sheep farming. In addition to the earlier problems, new ones appeared in the fragmentation of the stock and the separation of pasture and animal owners. Problems in animal health appear with each passing year, impeding sales and delivery of live lambs or the attainment of higher prices. Privatization worked out poorly, as a result of which the two slaughterhouses were able to show a positive ledger on only one occasion, in 2001 during the foot-and-mouth disease. Further problems were caused by the delay in the construction and implementation of the infrastructure and organization necessary for EU accession.

## 2.2. Opportunities for development in sheep farming

Sheep farming must certainly improve its competitiveness in order to survive. Unfortunately, the output of Hungarian sheep farms is significantly below the performance of nations with developed

gok eredményeiből. Szinte minden területen gyengébbek mutatói, amelyek kialakulásában a genetikai képességek, a technológiai színvonal és takarmányozási megoldások egyaránt felsorolhatók.

A magyarországi juhállomány optimális létszámának meghatározásához a hazai legelőterületek, a piaci lehetőségek, a hazai genetikai potenciál, a piacbővítés eszközeinek, a rendelkezésre álló munkaerőnek és a környezetvédelmi feladatoknak együttes értékelésére van szükség. A hazai legelőterületek hasznosítására mintegy 2–2,5 millió anyajuh tartása lenne indokolt.

A hazai állomány termelési eredményeinek fokozásához különböző juhajtakkal haszonállat előállító keresztezésekre van szükség (KUKOVICS et al, 1997; VERESS, L., 1991, 1996). A döntő többségében merinó (90 % felett) fajtába sorolható hazai anyajuh-állománytól csak akkor remélhető kedvezőbb teljesítmény, ha a szakosítás és a haszonállat előállító keresztezés kiinduló fajtájaként tartjuk, ill. nemesítjük tovább. A hazai állomány termelési mutatói rendkívül alacsonyak. Tejtermelésben 10–15%-át érjük el a versenyképes tejhozamnak, szaporaságban mintegy 100%-kal maradunk el a konkurens országok eredményeitől. Prognózisok szerint a tejtermelésben a lacaune, langhe, pleveni, szárd, a tejelő cigája, a fekete kelefríz, a brit tejelő juhval végzett különböző keresztezési konstrukciók 20–50%-kal jobb teljesítményt érhetnek el a magyar merinóhoz viszonyítva (JÁVOR, A., 2002).

A hús, ill. tejtermelésre szakosodó juhászatok fajlagos hozamait nemzetközileg is versenyképes szintre csak a következő szempontok teljesítésével lehet felemelni (VERESS et al, 1998).

- Húshasznú juhászatokban évi 1,5 bárány, tejelő juhászatokban évi 100–150 liter anyánként kifejezhető tej lehet a jövedelmezőség alsó határa.
- Vissza kell térni a nagyobb súlyú (30–40 kg) bárányok értékesítésére, mert ez korábban is, ma is hungarikumnak minősül. Előállítására drágább ugyan, de jobb áron is értékesíthető.
- Érvényt kell szerezni az EUROP-minősítésnek és az ebből következő jóval szélesebb árskálának.
- Olyan méretű juhászatok kialakítására van szükség, hogy egy család tulajdonában legalább 300 anyajuh legyen, amelynek méreteit legalább 1000-re kell növelni.
- A legelőgazdálkodás területén a főként juhokkal hasznosítható területek körülkerítését, legelő szakaszok kialakítását meg kell oldani.
- Bővíteni szükséges a jelenleg főzskönyvi ellenőrzés alatt álló állományt.

Kiemelten szükséges foglalkozni a Kárpát-medencében őshonos cigája tejelő változatának létszámnövelésével. A ceglédi juhászokban évek óta száz nap alatt 130–150 literes átlagos kifejezhető teljesítményt produkáló juhászatot legalább 20–30 ezer anyajuhra kellene bővíteni. A tejmenyiségen

small ruminants sectors. Indicators are weaker in virtually every area, including genetic capabilities, technological level and feeding methods.

Determining the optimal population for the Hungarian sheep stock requires a combined evaluation of the pasturelands, market opportunities, domestic genetic potential, means of market expansion, available labor force, and environmental protection issues. The keeping of approximately 2–2.5 million ewes would be justified for the utilization of Hungarian pasturelands.

An improvement in the production performance of the Hungarian stock requires cross-breeding to produce higher-yield animals (KUKOVICS et al, 1997; VERESS, L., 1991, 1996). The ewe stock, the overwhelming majority of which (more than 90%) is merino, can hope for better performance only if it is kept as a starting breed for cross-breeding to produce specialized high-yield animals, or is improved further. The production indicators for the Hungarian stock are extraordinarily low. Milk production is 10–15% the competitive output, and in reproduction the nation is 100% below the performance of competitor nations. It is predicted that various crossing constructions using lacaune, langhe, plevenian, Sardinian, milk-producing cigája, black Eastern Frisian, and British milk-producing sheep could result in performance 20–50% better than that of Hungarian merinos (JÁVOR, A., 2002).

The specific outputs of sheep farms specializing in meat or milk production can be raised to an internationally competitive level only if the considerations outlined below are fulfilled (VERESS et al, 1998).

- The lower limit of profitability for meat-producing sheep farms is 1.5 lambs per year, and for dairy sheep farms 100–150 liters milk per ewe.
- A return must be made to the sale of larger-weight (30–40 kg) lambs, as this previously and currently qualifies as a hungaricum, or Hungarian specialty. Although it is more expensive to produce, it can be sold at a better price.
- EUROP standards must be enforced, along with the consequent broader price scale.
- Sheep farms should be established of a size where one family owns at least 300 ewes, which size must then be increased to at least a thousand.
- In the area of pasture management the areas using primarily ewes should be fenced in, and pasture sections should be formed.
- The stock under current registry control must be expanded.

It is particularly important to deal with increasing the population of the milk-producing variety of the indigenous cigája. In sheep farm in Cegléd, which for years has had an average milk output of 130–150 liters in a hundred days, sheep farming should be expanded to at least 20–30 thousand ewes. In addition to the quantity of milk, the percentage of milk protein and milk fat and their lactational mass could be the basis for further selec-



kívül a tejfehérje- és tejszírszázalék, ill. ezek laktációs tömege lehet a további szelekció alapja. Érdemes lenne e fajtánál a tej összetevőit (pl. kappakazeint) és a tej valódi fehérje- és összes szárazanyag-tartalma közötti összefüggéseket alaposabban tanulmányozni és a vizsgálatok alapján korszerűsíteni a kiválogatást (VERESS, 1991; HORN, P., 1994).

### 3. A JUHTEJ ÖSSZETÉTELE, MINŐSÉGE, BIOLÓGIAI ÉRTÉKE AZ ÚJABB VIZSGÁLATOK ALAPJÁN

#### 3.1. Adatok a juhtej tulajdonságához és összetételéhez

A juhtej szárazanyag-tartalma, ezen belül a zsír- és fehérjetartalma lényegesen nagyobb, mint a tehéntejé. A magasabb szárazanyag-tartalom több bioaktív tápanyag elfogyasztását teszi lehetővé, ugyanakkor gazdasági jelentősége is kiemelkedő (pl. nagyobb kitermelés sajtok esetén). A pontos értékeket befolyásolja a genetikai háttér, a környezeti feltételek, az életkor, az ikerelés, az aktuális laktációs állapot. Általánosságban elmondható, hogy azonos feltételek mellett minél több tejet ad a kiskérődző, annál kevesebb lesz a szárazanyagot alkotó összetevők mennyisége a tejben.

A juhtej egyes alkotórészei közül a fehérje mennyisége jelentősen meghaladja a tehéntej hasonló értékét. A tejfehérje 1,453 g/cm<sup>3</sup> sűrűség-értékének köszönhető a juhtej nagyobb sűrűsége. A juhtej relatív viszkozitása a nagyobb zsirtartalom és szárazanyag-tartalom következménye. Felületi feszültsége, fénytörő képessége, vezető képessége, fagyáspontja jól jellemzi a juhtejet, amely tulajdonságok felhasználhatók a zsirtartalom meghatározására, különböző műveletek automatizálására, a tej idegen víztartalmának meghatározására (3. táblázat).

five breeding. It would be worthwhile to make a more thorough study of the milk components such as kappa-casein in this breed, and of the correlations between the true protein and total dry matter content of the milk, and to modernize selection based on these examinations (VERESS, 1991; HORN, P., 1994).

### 3. THE COMPOSITION, QUALITY AND BIOLOGICAL VALUE OF EWE'S MILK BASED ON RECENT STUDIES

#### 3.1. Data on the properties and composition of ewe's milk

The dry matter content, including fat and protein content, is significantly higher for ewe's milk than for cow's milk. A higher dry matter content makes possible the consumption of more bioactive nutrients, and at the same time is also of economic significance (for example, for greater output of cheese). The exact figures are influenced by the genetic background, age, twin deliveries and the actual stage of lactation. As a generality it can be said that under identical conditions the more milk produced by the animal, the less the quantity of components comprising dry matter in the milk.

Of the various components of ewe's milk the quantity of protein is significantly greater than similar figures for cow's milk. Thanks to a milk protein density value of 1.453 g/cm<sup>3</sup> ewe's milk has a greater density. The relative viscosity of ewe's milk is a consequence of its higher fat content and dry matter content. Surface tension, refractivity, conductivity and freezing point are characteristic properties of ewe's milk which can be used to determine fat content, automate various operations and determine the extraneous water content of the milk (Table 3.).

Table 3.

A tehén- és juhtej néhány fiziko-kémiai tulajdonsága  
(Some physico-chemical properties of cow's and ewe's milk)

3. táblázat

Tejtulajdonságok (Milk properties)	Tehéntej (Cow's milk)	Juhtej (Ewe's milk)
Szárazanyag (Dry matter), %	12,2–12,8	19,00–20,11
Zsír (Fat), %	3,6–4,0	7,27–8,71
Fehérje (Protein), %	3,1–3,3	6,00–6,59
Tejcukor (Lactose), %	4,4–4,8	4,23–5,00
Hamu (Ash), %	0,8–1,0	0,80–1,08
Sűrűség (Density), g/cm <sup>3</sup>	1,0321–1,0365	1,0347–1,0384
Viszkozitás (Viscosity), Cp	2,0	2,86–3,93
Felületi feszültség (Surface tension), Dyn/cm <sup>2</sup>	42,3–52,1	44,94–48,70
Fénytörő-képesség (Refractivity), nD <sub>20</sub>	1,3344–1,3485	1,3492–1,3497
Vezetőképesség (Conductivity), 1/ohm x cm	0,0040–0,0055	0,0038
Fagyáspont (Freezing point), °C	-0,530 to -0,570	-0,570
Savasság (Acidity), tejsav (lactic acid), %	0,15–0,18	0,22–0,25
pH	6,65–7,1	6,51–6,85
Reichert-Meissl szám (-number)	25–33	25–31
Polenske-szám (-number)	1,5–3,0	4,3–6,6
Jódszám (Iodine number)	32–42	30–35
Elszappanosítási-szám (Saponification number)	220	230–245
Energia, kcal	61	108
kJ	257	451

A tehéntej és juhtej fő fehérjefrakciói az  $\alpha_s$ ,  $\alpha$  és  $\kappa$ -kazein. Az egyes frakciókon belül található némi eltérés, hiszen a juhtejben 6 számottevő fő frakciót lehet elkülöníteni, míg a tehéntejnél és kecsketejnél négyet. A juhtej esetében 3  $\alpha_s$ , 2  $\beta$  és 1  $\kappa$ -kazeinfrakció különíthető el nagyobb mennyiségben. Ahogy arról ANIFANTAKIS (1986) beszámolt, néhány kutató azt tapasztalta, hogy a juhtej gazdagabb  $\beta$  és  $\kappa$ -kazeinben és a  $\kappa$ -kazein két frakcióra osztható (4. táblázat).

The main protein fractions in cow's and ewe's milk are  $\alpha_s$ ,  $\beta$  and  $\kappa$ -casein. Within the individual fractions there is some deviation, as in ewe's milk six substantial main fractions can be separated, while in cow's and goat's milk there are four. In ewe's milk three  $\alpha_s$ , two  $\beta$  and one  $\kappa$ -casein fractions can be separated in larger quantities. As reported by ANIFANTAKIS (1986), some researchers have observed that ewe's milk is richer in  $\beta$  and  $\kappa$ -casein and the  $\kappa$ -casein can be divided into two fractions (Table 4.).

Table 4.

A juhtej kazein aminosav-összetétele /aminosav maradék/fehérjemolekula/  
(Amino acid composition of ewe's milk casein /amino acid residue/protein molecule/)

4. táblázat

Aminosav(Amino acid)	Teljes kazein (Total casein), g/100 g	$\alpha_{s2}$	$\alpha_{s3}$	$\beta_1$	$\beta_2$	$\kappa_A$	$\kappa_B$
Aszparaginsav (Asparaginic acid)	7,7	17	17	8	8	17	17
Treonin (Threonine)	3,6	4	4	11	11	12	10
Szerin (Serine)	5,0	16	18	13	14	12-13	11
Glutaminsav (Glutamic acid)	21,1	38	41	40	33	26	26
Prolin (Proline)	10,0	22	22	37	37	23	21
Glicerin (Glycerine)	1,7	9	10	5	5	2	2
Alanin (Alanine)	3,2	12	12	4	5	17	17
Cisztin (Cystine)	0,8	—	—	—	—	1-2	1-2
Valin (Valine)	6,7	9	10	22	22	9-10	10-11
Metionin (Methionine)	2,1	5	4	5	5	2	2-3
Izoleucin (Isoleucine)	5,1	10	10	9	9	9	10
Leucin (Leucine)	9,0	17	17	21	21	7-8	8-9
Tirozin (Tyrosine)	5,6	10	9	3	3	8	8-9
Fenilalanin (Phenylalanine)	5,2	7	6	9	9	4	4
Triptofán (Tryptophan)	1,3	2	2	1	1	—	1-2
Lizin (Lysine)	7,3	14	13	12	12	8	9
Hisztidin (Histidine)	3,3	4	4	5	5	3-4	3-4
Arginin (Arginine)	3,3	6	5	3	3	5	5-5

A fehérjemicellák összetételét, tulajdonságait vizsgálva megállapították, hogy mindhárom állatfaj esetén a 3 kazein-frakciót ( $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\kappa$ ), valamint kalciumot és foszfort tartalmaznak nagyobb mennyiségben. A juhtej kazeinmicellái hasonlóak, mint a tehéntejé. Mindkét rendszer tartalmaz oltó-érzékeny  $\kappa$ -kazeint és oldhatatlan  $\beta$ -kazeint. Az oldhatatlanság a hőmérséklettől függően változik. A micellák elektronmikroszkópos vizsgálata azt mutatta, hogy a juhtej kazein-micelláinak mérete kisebb, mint a tehéntejé és átmérőjük kevesebb, mint 80 nm. A kalcium és foszfor állapotát tanulmányozva azt találták, hogy az oldható kalcium és foszfor mennyisége hasonló a két micellában, de a koloidális kalcium és foszfor mennyisége jóval több a juhtej kazein-micellában. A kazein-micellában fellelhető különbségek felelősek az alvasztás közben tapasztalható eltérésekért. A juhtej alvasztási sebessége 1,56-szorosa, az alvadék szilárdsága kétszerese a tehéntejének.

A juhtej lényegesen több fehérjét tartalmaz, mint a tehéntej. A fő fehérjefrakciók (kazein és savófehérje) arányára vonatkozóan eltérő adatokkal rendelkezünk. Néhány szerző azonosnak tekinti az arányt és 78-80% kazeinben és 20-22% savófehérjében adja

An examination of the composition and properties of protein micelles established that for all three animals they contain larger quantities of the three casein fractions ( $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\kappa$ ), as well as of calcium and phosphorous. The casein micelles of ewe's milk are similar to those of cow's milk. Both systems contain rennet-sensitive  $\kappa$ -casein and insoluble  $\beta$ -casein. Insolubility varies depending on temperature. Electron microscope examination of the micelles show that the size of ewe's milk casein micelles is smaller than that of cow's milk, and their diameter is less than 80 nm. Studies of the state of calcium and phosphorous found that the quantity of soluble calcium and phosphorous is similar in the two micelles, but the quantity of colloidal calcium and phosphorous is much greater in ewe's milk casein micelles. The differences in the casein micelles is accountable for divergencies observable during curdling. The curdling speed of ewe's milk is 1.56 times faster than cow's milk, and the solidity of the curd is twice as much.

Ewe's milk contains significantly more proteins than cow's milk. With regard to the ratio of the main protein fractions (casein and whey protein) divergent data is available. Some authors consider the ratio to be identical, giving it as 78-80% casein and 20-22% whey

meg, míg mások szerint a savófehérje aránya mindig magasabb a juhtejben. A savófehérje frakcióban is találunk eltéréseket. A juhtej a legtöbb szerző szerint gazdagabb savófehérjékben (5. táblázat).

protein, while others claim the ratio of whey protein is always higher in ewe's milk. Deviations are also found in the whey protein fractions. According to most authors, ewe's milk is richer in whey proteins (Table 5).

Table 5.

Savófehérjék megoszlása a juhtejben (Distribution of whey proteins in ewe's milk)

5. táblázat

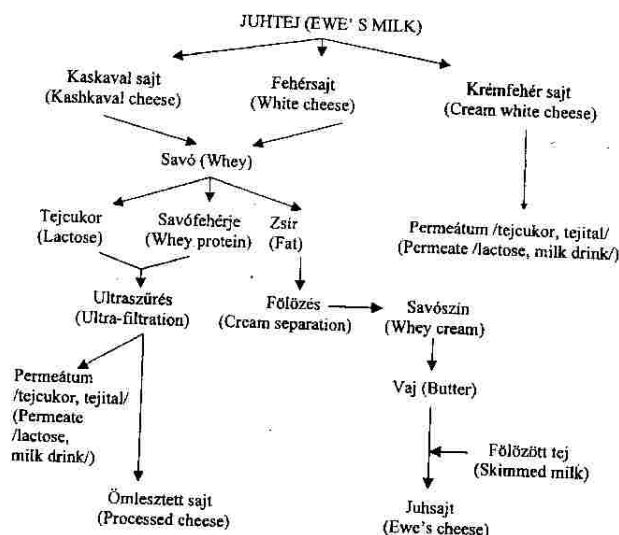
Megoszlás (Distribution), %		Alkotórész arány a savófehérjében (Ratio of component in whey protein), %			
Összes fehérje (All proteins)	Savófehérje (Whey protein)	Szérum (Serum) albumin	$\beta$ -laktoglobulin ( $\beta$ -lactoglobulin)	$\beta$ -lactalbumin ( $\alpha$ -lactalbumin)	Immunglobulinok (Immunoglobulines)
5,35	1,23	–	68,76	10,4	20,76
–	1,08	9,3	73,33	–	17,35
–	–	9,73	67,23	–	20,03
5,74	1,44	–	–	–	–
5,83	1,33	–	–	–	–

A savófehérjék egyes frakciói eltérő mennyiségben és arányban vannak jelen a tehén- és juhtejben. A juhtej lényegesen nagyobb arányban tartalmaz szérum-albumint és immunglobulint. Az egyes aminosavak aránya a savófehérjékben azonban igen hasonló. A hőmérséklet hatását vizsgálva azt találták, hogy a juhtej savófehérjei jóval érzékenyebbek a tehén- és kecsketej savófehérjénél. 63 °C-on 30 perc hőkezelés hatására a juhtej savófehérjei 15%-ban, a tehéntej savófehérjék 2,3%-ban denaturálódtak, míg a kecsketejénél nem volt denaturáció.

A jelenleg gyártott sajtok melléktermékének, a savónak értékes alkotórészeit csak kis mennyiségben használják humán célú tejtermékek előállítására. Az 1. ábra tartalmazza azokat a lehetséges megoldásokat, amelyek a savó, ill. az ultraszűrés során keletkezett permeátum humán célú felhasználását mutatja be.

Certain whey protein fractions are present in differing quantities and ratios in cow's and ewe's milk. Ewe's milk contains significantly higher ratios of serum albumin and immunoglobulin. However, the ratio of individual amino acids in the whey proteins is very similar. A study of the effect of temperature found that the whey proteins of ewe's milk are much more sensitive than the whey proteins of cow's and goat's milk. After 30 minutes heat treatment at 63 °C 15% of the whey proteins of ewe's milk and 2.3% of the whey proteins in cow's milk denaturalized, while there was no denaturalization in goat's milk.

Currently a by-product of cheese production, whey has valuable components which are used in only small quantities in the production of dairy products for human purposes. Fig. 1. presents some possible solutions in which the whey and permeate generated during ultrafiltration could be used for human purposes.



1. ábra (Fig. 1.) A juhsajtsavó felhasználási lehetőségei (Possibilities of utilization of ewe's cheese whey).

A biológiailag értékesebb juhtej szélesebb körű felhasználását indokolják kedvező élettani hatásai

More widespread usage of the biologically superior ewe's milk is also justified by its favorable physiological

is. A 6. táblázat tartalmazza a juh- és kecsketej összetevőinek tehéntejhez viszonyított arányát.

effects. Table 6. contains the components of ewe's and goat's milk expressed in comparison to cow's milk.

Table 6.

A juh- és kecsketej fontosabb összetevőinek aránya a tehéntejhez viszonyítva (Proportion of main components of ewe's and goat's milk compared to cow's milk)

6. táblázat

Összetevők (Components)	Arányértékek (Proportion values), tehéntej (cow's milk) = 100	
	juhtejben (in ewe's milk)	kecsketejben (in goat's milk)
Szárazanyag (Dry matter)	157	105
Energia (Energy)	177	113
Zsír (Fat)	216	105
Koleszterin (Cholesterol)	85	79
Zsírsavak (Fatty acids) /<10 C atom/	238	176
Fehérje (Protein)	167	115
Savófehérje (Whey protein)	200	200
Esszenciális aminosav (Essential amino acids)	103	112
Ásványi anyag (Minerals)	113	106
Ca	172	134
P	152	97
Zn	142	95
Mg	118	100
Fe	121	278
A-vitamin	199	181
B-vitamin	199	55
Riboflavin	219	85
Niacin	496	330
Tiamin (Thiamine)	171	126
Aszkorbinsav (Ascorbic acid)	442	137

A táblázatból az a következtetés vonható le, hogy a juhtej energiataralma, koleszterintartalma, kedvező zsírsavösszetétele és savófehérje-tartalma bizonyítja a tehéntejnél értékesebb voltát. A juhtej ezen kívül gazdag ásványi-anyag forrás, amelyben a kalcium és a foszfor egymáshoz viszonyított aránya élettanilag igen kedvező.

From the table it may be concluded that the calory content, cholesterol content, favorable fatty acid composition and whey protein content of ewe's milk prove its superiority to cow's milk. In addition, ewe's milk is a rich source of minerals, in which the ratio of calcium to phosphorous is physiologically extremely favorable.

### 3.2. D-aminosavak a juhtejben és a juhtejből készült termékekben

### 3.2. D-amino acids in ewe's milk and products made from ewe's milk

A szervezetbe kerülő D-aminosavak legfontosabb forrásai az élelmiszerek, ugyanis az élelmiszer-fehérjék a főzés, vagy a különböző élelmiszeripari feldolgozási folyamatok során kisebb-nagyobb mértékű racemizáción esnek át. Az eddigi kutatások szerint elsősorban a közeg pH-ja, a hőkezelés, az alkalis behatás ideje és az egyes aminosavak szerkezete befolyásolja leginkább a racemizációt. A D-aminosavak rontják a termék minőségét és a kezelt élelmiszer biztonságos felhasználhatóságát.

The most important source of D-amino acids in the organism is foods, inasmuch as food proteins undergo a certain extent of racemization during cooking or food industry processing. Research to date indicates that racemization is influenced primarily by the pH of the medium, heat treatment, the duration of alkali penetration, and the structure of the given amino acids. D-amino acids deteriorate the quality of the product and the safe usability of the treated food.

A D-aminosavak jelenléte a fehérjében csökkenti az emészthetőséget és befolyásolja a főbb aminosav felszívódását. Néhány D-aminosav izomer toxikus hatással is rendelkezhet és módosíthatják a lizin-alanin biológiai hatását is. Másrészt viszont bizonyos D-aminosavak hasznosak is lehetnek (pl. fájdalomcsillapítás) és a csökkent emészthetőségű D-aminosavakat tartalmazó fehérjék felhasználhatók pl. fogyókúráknál.

The presence of D-amino acids in the protein reduces digestibility and influences the absorption of the other amino acids. Some D-amino acid isomers also have a toxic effect as well as modifying the biological effect of lysinoalanine. On the other hand, certain D-amino acids may also be useful (e.g., as pain killers), and proteins containing low-digestibility D-amino acids may be usable, for example in dieting.

A tej és tejtermékek, mint alapélelmiszerek, igen jó példák a nyersanyag eredeti aminosav-összeté-

Milk and dairy products, as a basic food group, are a very good example of the changes in the original amino acid composition of the raw material. Al-

telének megválogzására. Bár a kereskedelemben (elsősorban külföldön) nyers tej (hőkezeletlen) is kapható, a legtöbb tejterméket először különböző módon pasztőrözik, majd homogénezik, de sűrítethet és alvaszthatják is, így megadva a konkrét termék jellegét, mint pl. a fogyasztói tej, a joghurt, vagy a különböző sajtok. Ez utóbbi két tejterméket baktériumok segítségével fermentálják, amely eljárás szintén D-aminosavak keletkezését idézi elő. A tejben és tejtermékekben lévő D-aminosavak előfordulását eddig főbben vizsgálták és arra a következtetésre jutottak, hogy elsősorban a D-aszparaginsav-, D-alanin- és D-glutaminsav-tartalom lehet jelentős ezekben a termékekben. Mivel a tejtermékek gyártásakor (kivéve a Na-kazeinát) lúgos kezelést nem alkalmaznak, így kijelenthetjük, hogy a tejtermékek esetében a hőkezelés és a bakteriális tevékenység idézi elő a D-aminosavak mennyiségének növekedését.

Több kutató vizsgálta a tej és különböző tejtermékek D-aminosav tartalmát és arra a következtetésre jutottak, hogy a technológia során jelentősen nőhet a D-aminosav tartalom. A szabad aminosavak racemizációját tanulmányozva (BADA, 1985 és STEINBERG et al, 1984) megállapították, hogy 100 °C-on 7 és 8 pH között a szerin racemizációs felezési ideje (az az idő, amikor a D/L arány eléri a 0,33-at) 3 nap, az aszparaginsavé 30 nap, az alaniné 120 nap, az izoleuciné pedig 300 nap. LIARDON és HURREL (1983) szerint pH=9-nél 83 °C-on kazein esetében az előbbi 4 aminosav racemizációs felezési ideje – rendre – 16 óra, 19 óra, 11 nap és 57 nap.

PAYAN et al (1985) a tejkezelés hatására bekövetkező változásokat a D-aszparaginsav koncentrációjának mérésével tanulmányozták. A magunk részéről a következőkben a D-aminosavak koncentrációját a kérdéses aminosav teljes mennyiségére vonatkoztatva adjuk meg: %D-aminosav =  $(D/D+L) \cdot 100$ . A nyers tej tartalmazza a legkevesebb (1,48%) D-aszparaginsavat, mennyisége pedig a kezelések növekvő számával együtt nőtt (acidofilusz-tej: 2,05%, sovány tejpor: 2,15%, kefir: 2,44%, sűrített tej: 2,49%, joghurt: 3,12%, tejalapú csecsemőtápszerek: 4,95%). Legnagyobb a D-aszparaginsav aránya a csecsemőtápszerekben, amelyek olyan technológiai beavatkozásokon mennek keresztül, mint pl. a porlasztva szárítás, vagy a sterilizés.

GANDOLFI et al (1992) a hőkezelés és a baktériumok hatását vizsgálták a tej szabad és fehérjében kötött D-aminosav tartalmára. Megállapították, hogy a nyers tej szabad D-aminosav tartalma nem nőtt a pasztőrözés, az ultrapasztőrözés, vagy a sterilizés hatására. A vizsgált tejminták szabad D-alanin tartalmát 3–8% közöttinek, D-aszparaginsav tartalmát 2–5% közöttinek, D-glutaminsav tartalmát pedig, 2–4% közöttinek mérték. Ezzel szemben megállapították, hogy a nyers tejminták szabad D-aminosav tartalma jelentősen nőtt a 4 °C-on történő tárolás alatt, ezért a D-alanin tartalom kimutatását javasolták a tej bakteriális szennyezettségének ellenőrzésére.

though raw (unpasteurized) milk may also be purchased commercially (primarily in other countries), most dairy products are first pasteurized by various means, then homogenized, or sometimes evaporated and curdled, thus giving the character of the specific product, such as consumer milk, yoghurt, or various cheeses. The latter two products are fermented by bacteria, which procedure similarly generates D-amino acids. The occurrence of D-amino acids in milk and dairy products has been examined in numerous studies to date, and the conclusion has been reached that the content of primarily D-asparaginic-acid, D-alanine and D-glutamic acid can be high in these products. Since alkali treatment is not used in the production of dairy products (except sodium caseinate), it may be stated that heat treatment and bacterial activity in dairy products evokes growth in D-amino acid quantities.

A number of researchers have examined the D-amino acid content of milk and various dairy products, concluding that D-amino acid content may increase significantly during the technology. In studies of the racemization of free amino acids (BADA, 1985, and STEINBERG et al, 1984) it was established that at 100 °C with pH between 7 and 8 the half-life of serine racemization (the time it takes the D:L ratio to reach 0.33) was 3 days, and 30 days for asparaginic acid, 120 days for alanine, and 300 days for isoleucine. LIARDON and HURREL (1983) state that in the case of casein at pH 9 and 83 °C the racemization half-life of the above four amino acids is, in order, 16 hours, 19 hours, 11 days and 57 days.

PAYAN et al (1985) studied the changes occurring due to milk treatment by assays of D-asparaginic acid concentrations. In the following discussion D-amino acid concentration will be given relative to the total amount of the amino acid in question: D-amino acid% =  $(D/D+L) \cdot 100$ . Raw milk contained the least (1.48%) D-asparaginic acid, but the quantity grew concurrently with an increasing number of treatments (acidophilic milk: 2.05%, powdered skim milk: 2.15%, kefir: 2.44%, evaporated milk: 2.49%, yoghurt: 3.12%, milk-based infant's formula: 4.95%). The greatest ratio of D-asparaginic acid was in infant's formula, which undergoes technological procedures such as spray drying or sterilization.

GANDOLFI et al (1992) studied the effect of heat treatment and bacteria on free and protein-bound D-amino acid content in milk. They established that the free D-amino acid content of raw milk does not increase during pasteurization, ultrapasteurization or sterilization. The milk samples studied measured contents of 3–8% D-alanine, 2–5% D-asparaginic acid, and 2–4% D-glutamic acid. In contrast, they found that the free D-amino acid content of the raw milk samples grew significantly during storage at 4 °C, for which reason they recommended the assay of D-alanine content for the monitoring of bacterial contamination of milk.

PALLA et al (1989) a joghurt szabad D-alanin tartalmát 64–68%-nak, szabad D-aszparaginsav tartalmát 20–32%-nak, szabad D-glutaminsav tartalmát pedig 53–56%-nak mérték. Ugyanezek az értékek érett sajt esetében 20–45%, 8–35% és 5–22% között alakultak. Az érett sajt szabad D-fenilalanin tartalmát 2–13% közöttinek találták és egy minimális mennyiségű D-leucint is ki tudtak mutatni az érett sajtból. Méréseik alapján felhívják a figyelmet arra, hogy nem azok az élelmiszerek tartalmazzak sok D-aminosavat, amelyeket hosszabb ideig tartó hőkezelésnek tettek ki, hanem inkább azok, amelyek mikrobiológiai fermentáción mentek keresztül.

CSAPÓ és mtsai (1995; 1996; 1997) az egészséges és a masztitiszes tőgyből fejt tehéntej, ill. egyes sajt-félék szabad D-aminosav tartalmát vizsgálták. Megállapították, hogy fejéskor mind az első tejsugarak, mind pedig a beteg tőgyből származó tej jelentős mennyiségben tartalmaz D-Asp-t, D-Glu-t, D-Ala-t és D-Ile-t. Különböző technológiával készült sajtok szabad D-aminosav tartalmát vizsgálva megállapították, hogy a szabad D-aminosavak közül a D-Asp átlagosan 58  $\mu\text{mol}/100\text{ g}$  (30,3%), a D-Glu 117  $\mu\text{mol}/100\text{ g}$  (15,8%), a D-Ala pedig 276  $\mu\text{mol}/100\text{ g}$  (37,2%) koncentrációban fordult elő a különböző sajtokban.

Az irodalomban alig található adatok a kiskérődzők, így a juhtej és a belőle készített termékek D-aminosav tartalmára vonatkozóan. Szintén hiányosak az ismereteink a hőkezelés mértékének hatásáról a juhtej D-aminosav tartalmára. Mivel a juhtej vitamintartalma, a benne előforduló egyes vitaminok esetében a tehéntejtől lényegesen eltérést mutat (DÖRNER, L., 1954), érdeklődésre tarthat számot a nyers juhtej, ill. a belőle készített tejtermékek ilyen irányú vizsgálata. Kísérleteinkben nyers, hőkezelt juhtej minták, joghurt (tehéntejből, ill. juhtejből), kaskaval-, krémfehér-, és merinó sajt L- és D-aszparagin- és glutaminsav tartalmát határoztunk meg.

Vizsgálataink szerint az összes hidrolizált minta D-aminosav tartalma igen csekély volt (0,0333–0,232 mg/100 g minta). A minták D-aminosav tartalma – az összes aszparaginsav és glutaminsav mennyiségéhez viszonyítva – egy esetben sem érte el a 0,01% értéket. A szabad aminosavak esetében azonban lényegesen nagyobb D-enantiomer mennyiségeket találtunk, ezért a továbbiakban a szabad aminosavak eredményeit ismertetjük részletesen. A vizsgálatok eredményeit a 7. táblázat tartalmazza.

Úgy tűnik, hogy a két aminosav hőérzékenysége eltérő. Az aszparaginsav esetében a 60 és 70°C-os hőkezelés közel azonos D-aszparaginsav tartalom-növekedést idézett elő, majd 80°C-tól egyértelműen nőtt a D-aszparaginsav tartalom. A D-glutaminsav tartalom növekedése viszont az emelkedő hőlépcsőben szignifikáns és folyamatos volt.

Mindkét aminosav esetében a legnagyobb hőterhelés okozta a legmagasabb D-aminosav tartalmat. Az eltérő hőérzékenységet bizonyítja azon-

PALLA et al (1989) measured yoghurt to contain 64–68% free D-alanine, 20–32% free D-asparaginic acid, and 53–56% free D-glutamic acid. These same figures were 20–45%, 8–35% and 5–22% for mature cheese. The free D-phenylalanine content of mature cheese was found to range from 2% to 13%, and a minimal amount of D-leucine was also detected in mature cheese. Based on their assays, they stated that the foods which contain a lot of D-amino acids are not the ones which are subjected to long periods of heat treatment, but rather those that undergo microbiological fermentation.

CSAPÓ et al. (1995; 1996; 1997) examined the free D-amino acid content of cow's milk from healthy and mastitic udders, and in certain cheeses. They established that during milking both the first spray and the milk from diseased udders contained significant quantities of D-Asp, D-Glu, D-Ala and D-Ile. Examining the free D-amino acid content of cheeses made by various technologies, they established that D-Asp occurred in average concentrations of 58  $\mu\text{mol}/100\text{ g}$  (30.3%), D-Glu at 117  $\mu\text{mol}/100\text{ g}$  (15.8%), and D-Ala at 276  $\mu\text{mol}/100\text{ g}$  (37.2%) in the various cheeses.

The literature contains little data on small ruminants, such as sheep, and the D-amino acid content of products from their milk. Information is similarly lacking on the effect of the extent of heat treatment on ewe's-milk D-amino acid content. Inasmuch as the vitamin content of ewe's milk shows significant divergence from cow's milk with respect to the vitamins occurring in it (DÖRNER, L., 1954), it may be of interest to conduct a study of this nature on raw ewe's milk and products made from it. In our own experiments we determined the L- and D-asparaginic and glutamic acid contents of raw, heat-treated ewe's milk, yoghurt (from cow's milk and ewe's milk), and Kashkaval, cream white cheese and merino cheese.

The investigation showed the D-amino acid content of the total hydrolyzed sample was extremely small (0.0333–0.232 mg/100 g sample). The D-amino acid content of the samples compared to the total amount of asparaginic acid and glutamic acid was never as much as 0.01%. However, in the case of free amino acids significantly larger amounts of D-enantiomer were found, for which reason the findings for free amino acids will be discussed in detail below. The findings of the study are summarized in Table 7.

The two amino acids appear to have divergent heat sensitivities. For asparaginic acid treatment at 60 and 70°C generated a nearly identical level of D-asparaginic acid growth, but at 80°C and higher D-asparaginic acid content clearly increased. D-glutamic acid content growth, in contrast, was significant and continuous with the rise of temperature.

For both amino acids the greatest heat load caused the highest D-amino acid content. However, divergent heat sensitivity is proven by the fact that

Table 7.

A nyers és a hőkezelt juhtej, valamint termékeinek szabad aminosav-tartalma  
(Free amino acid content of raw and heat-treated ewe's milk and products made from them)

7. táblázat

A minta megnevezése (Denomination of the sample)	Értékek (values), mg aminosav (amino acid)/100 g tej, termék (milk, product)						Szár- anyag (Dry matter), %	Nyers- fehérje (Crude protein), %
	L-Asp	D-Asp	D/L-Asp	L-Glu	D-Glu	D/L-Glu		
Nyers juhtej (Raw ewe's milk)	0,397	0,025	0,062	4,598	0,124	0,027	96,3	31,3
Hőkezelt juhtejminták (Heat-treated ewe's milk samples)								
60 °C/15 min.	0,432	0,031	0,071	5,481	0,175	0,032	96,0	31,5
70 °C/1 min.	0,458	0,032	0,070	7,148	0,293	0,041	96,3	31,6
80 °C/1 min.	0,609	0,046	0,075	7,323	0,337	0,046	95,9	31,3
120 °C/10 min.	0,645	0,055	0,083	8,144	0,456	0,056	96,1	31,1
Juhtej-termékek (Ewe's milk products)								
Juhjoghurt (Ewe's yoghurt)	3,314	2,167	0,654	9,427	3,497	0,371	91,1	31,2
Tehéntej joghurt (Cow's yoghurt)	3,639	1,972	0,542	10,491	2,864	0,273	88,4	25,4
Kaskaval sajt (Kashkaval cheese)	3,832	0,774	0,202	11,336	1,745	0,154	94,7	52,0
Krémfehér sajt (Cream white cheese)	4,831	1,657	0,343	15,901	4,754	0,299	96,4	30,0
Merinó félkemény sajt (semi-hard cheese)	6,319	2,281	0,361	21,033	6,373	0,303	96,2	37,8

ban az a tény, hogy a nyers tej esetében a D-aszparaginsav javára meglévő 3,3% különbség a 120 °C-os hőkezelés után 2,5%-ra csökkent.

Az adatok alapján kijelenthetjük, hogy a hőkezelés ugyan megnöveli a D-aminosavak mennyiségét, de önmagában nem okoz nagy arányú növekedést a juhtej szabad D-aminosav tartalmában (az összes szabad aszparaginsavra és glutaminsavra vonatkoztatva max.: 7,8% D-aszparaginsav, 5,3% D-glutaminsav).

Az egyes hőkezelések hatásának mértékét a nyers tejhez képest mutatjuk be a 8. táblázatban.

the 3.3% difference in favor of D-asparaginic acid in raw milk drops to 2.5% after heat treatment at 120 °C.

Based on the data it may be stated that although heat treatment increases the amount of D-amino acids, this in itself does not cause large-scale growth in the free D-amino acid content of ewe's milk (maximums compared to total free asparaginic acid and glutamic acid: 7.8% D-asparaginic acid, 5.3% D-glutamic acid).

The extent of the effect of heat treatment compared to raw milk is shown in Table 8.

Table 8.

A különböző hőkezelési módok hatására bekövetkező szabad D-aminosav tartalom növekedés juhtejben  
(Increase of free D-amino acid content in ewe's milk due to different methods of heat-treatment)

8. táblázat

Aminosav (Amino acid)	Szabad D-aminosav tartalom növekedés (Increase of free D-amino acid content), % /Nyers juhtej (Raw ewe's milk) = 100%/			
	60 °C/15 min.	70 °C/1 min.	80 °C/1 min.	120 °C/10 min.
	hőkezelt juhtejben (in heat-treated ewe's milk)			
D-aszparaginsav (D-asparaginic acid)	113,0	110,2	119,0	132,6
D-glutaminsav (D-glutamic acid)	117,8	149,9	167,5	201,9

A hőkezelés hatását a szabad D-aminosavak mennyiségére a 2. ábra tartalmazza.

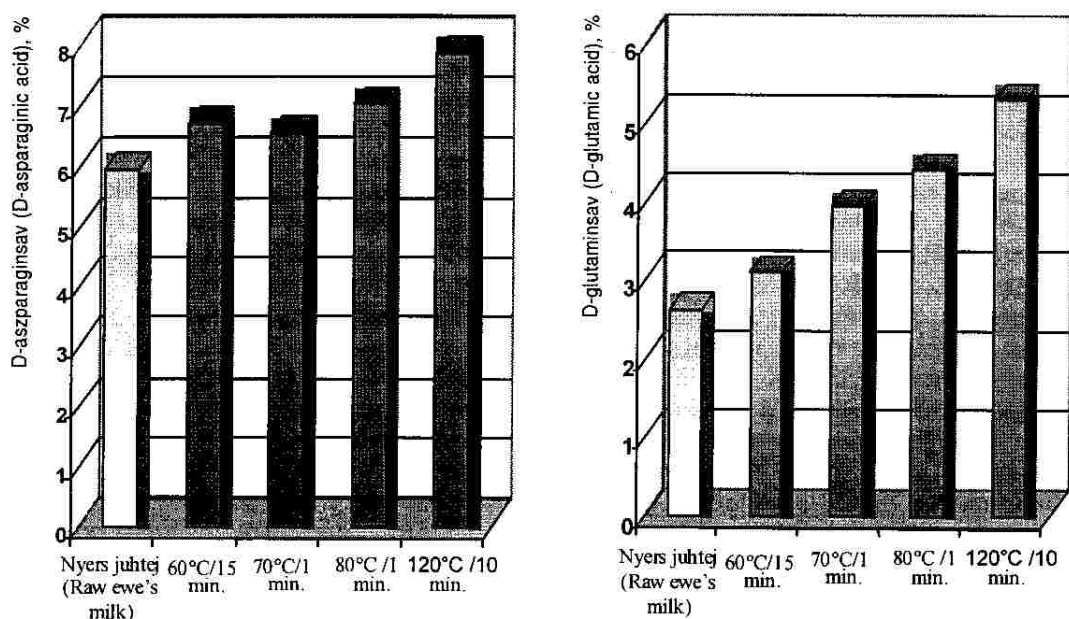
A 60 °C-os hőkezelés kb. egyforma változást eredményezett a két aminosavban, ám 70 °C-nál már lényegesen nagyobb arányú volt a növekedés a glutaminsavban. A 120 °C-os hőkezelés (sterilizálás) hatására a D-aszparaginsav tartalom 32%-kal, míg a D-glutaminsav tartalom mintegy 102%-kal nőtt (kb. duplázódott).

A 8. táblázat adatai tehát bizonyítják, hogy hőkezeléskor a glutaminsav azonos körülmények között hajlamosabb a racemizációra. A D-enantiomer kelet-

The effect of heat treatment on free D-amino acid quantities is given in Fig 2.

Treatment at 60 °C resulted in approximately identical changes in the two amino acids, but at 70 °C the growth in glutamic acid was already significantly greater. On treatment at 120 °C (sterilization) D-asparaginic acid content grew 32%, while D-glutamic acid content roughly doubled, growing approximately 102%.

The figures in Table 8 thus prove that under identical conditions glutamic acid is more inclined to racemization during heat treatment. Expression of D-enantiomer



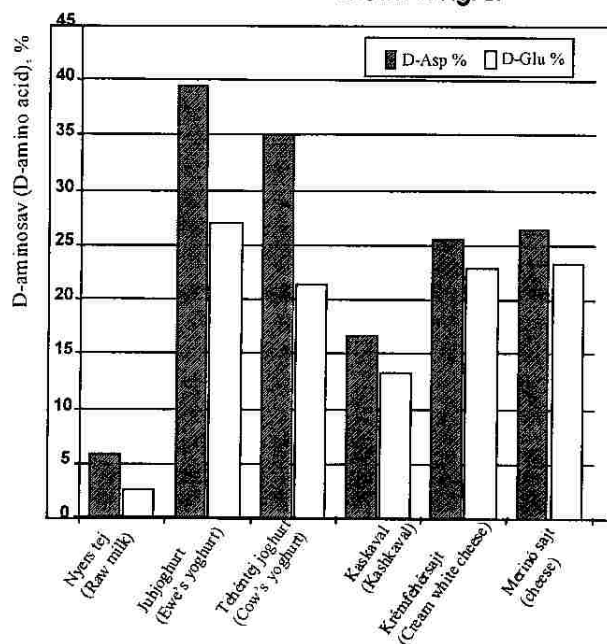
2. ábra (Fig. 2.) Nyers és eltérő hőmérsékleten hőkezelt juhtej szabad D-aszparaginsav és szabad D-glutaminsav tartalma az összes szabad aszparaginsav, ill. glutaminsav %-ában (Free D-asparaginic and free D-glutamic acid content of raw ewe's milk and that of heat-treated at different temperatures in percentage of all free asparaginic and glutamic acids).

kezése gyorsabb, nagyobb mértékű, mint az aszparaginsavban. A nyers tej magasabb D-aszparaginsav tartalma viszont azt sejteti, hogy a fűgyben uralkodó, ill. a hűtő-tárolás során a fejbe került mikroflóra az aszparaginsavra van nagyobb hatással.

Hagyományosan érelt félkemény juhsajt (Merinó), gyúrt sajt (Kaskaval), ultraszűréssel készülő krémfelhersajt és savanyított termék (joghurt) D-aminosav tartalmának vizsgálati eredményeit mutatjuk be a 3. ábrán.

was faster and greater than in asparaginic acid. At the same time, the higher D-asparaginic acid content of raw milk may indicate that the dominant microflora in the udder or entering the milk during refrigeration and storage have a greater effect on asparaginic acid.

The findings of a study on D-amino acid content in traditionally fermented semi-hard ewe's-milk cheese (Merino), kneaded cheese (Kashkaval), and ultrafiltered cream white cheese and sour products (yoghurt) are shown in Fig. 3.



3. ábra (Fig. 3.) A nyers juhtej és egyes juhtej-termékek szabad D-aszparaginsav és D-glutaminsav tartalma az összes szabad aszparaginsav, ill. glutaminsav %-ában (Free D-asparaginic and free D-glutamic acid content of raw ewe's milk and different ewe's milk products in percentage of all asparaginic and glutamic acids).



A termékeket a szokásos technológiával a gyománys tejsavbaktérium szintenyészetek alkalmazására előírt módon gyártottuk le (SZIGETI, J., 1993; KRÁSZ, Á., SZIGETI, J., 1995). Minden juhtejből készült termékre elmondható, hogy lényegesen nagyobb arányban tartalmazza a D-enantiomereket, mint a nyers juhtej. Méréseink tehát megerősítik a szakirodalom azon közléseit, amelyek szerint a kultúrákkal történő fermentálás nagymértékben növeli a D-aminosav tartalmát a tejtermékekben. A két aminosav közül minden termékben magasabb D-aszparaginsav tartalmat, ill. alacsonyabb D-glutaminsav tartalmat mértünk.

A klasszikusan érlelt sajt (Merinó) és a vegyes alvasztással készülő krémfehérsajt D-aminosav tartalma kb. azonos volt. A Kaskaval sajt alacsonyabb értéket mutatott, amelyet az elférő mikrobatevékenység okozhatott. A meleg sólében történő mártás tulajdonképpen hőkezelés, amely hatással bír a sajtvadák mikroflórájának összetételére és az egyes mikrobafelek számára. Ugyancsak elférést okozhat az a tény, hogy a Kaskaval sajtnak kisebb a vízaktivitása a másik két sajtéhoz képest, ami alacsonyabb szaporodási sebességet eredményezhet. Az alacsonyabb szabad D-aminosav tartalom így valószínűleg a kisebb mértékű mikrobatevékenység eredménye.

A joghurtfélek a sajtoknál lényegesen több D-aminosavat tartalmaztak. Ez a lényegesen nagyobb csíraszámából és az intenzívebb baktériumtevékenységből adódhat. Érdekes tapasztalat, hogy a 4,4 körüli pH-értéket képviselő joghurtok esetében a D-Asp/D-Glu arány lényegesen nagyobb, mint a sajtok esetében (sajtok: 1,11–1,26). Ez az arány juhtejből készült joghurtban 1,46, tehéntej joghurtban 1,64. További érdekesség, hogy a tehéntejből készült joghurt D-Asp/D-Glu aránya nagyobb, mint a juhtej joghurté, azonban nem azonos körülmények között készült a két termék, így jelenleg erre nem adható magyarázat.

Ugyanakkor a juhtej-joghurtnak lényegesen nagyobb a D-aminosav tartalma, amit részben a juh elegytej tehéntejhez képest jóval magasabb összes mikrobaszámával magyarázhatunk.

A nyers juhtej természetes, ill. szokásos mikroflórája idézi elő a legnagyobb D-Asp/D-Glu arányt, míg ez egyik juhtejből készült termék esetében sem ér el 1,5 értéket. Másként fogalmazva, a juhtejtermékek gyártásához használt néhány szokásos kultúra 1,1 és 1,5 közötti D-Asp/D-Glu arányt idéz elő.

Vizsgálataink alapján a következő megállapításokat tesszük.

- Eredményeink szerint a nyers juhtejben nem található számottevő mennyiségű D-aminosav.
- Nagyobb azonban a szabad D-aszparaginsav (5,92%) és szabad D-glutaminsav (2,62%) tartalom. A hőkezelés nem okoz 8%-nál nagyobb szabad D-aszparaginsav, ill. szabad D-glutaminsav tartalmat a juhtejben, ám kísérleteinkben az aszparaginsav és a glutaminsav eltérő mértékben reagált a hőkezelésre.

The products were made by the customary technology in the manner prescribed for traditional lactic acid bacteria cultures (SZIGETI, J., 1993; KRÁSZ, Á., SZIGETI, J., 1995). For all ewe's-milk products it may be said that they contained significantly higher ratios of D-enantiomers than the raw milk did. Thus these findings corroborate the reports in the literature that fermentation with cultures substantially increases the D-amino acid content in the dairy product. Of the two amino acids a higher content of D-asparaginic acid and lower amounts of D-glutamic acid were found in every product.

The D-amino acid content of classically ripened cheese (Merino) and cream white cheese made by mixed clotting was nearly identical. Kashkaval cheese showed a lower value, which may have been caused by divergent microbe activity. The dipping in the warm saline solution is actually a kind of heat treatment, which affects the microflora composition of the cheese curd and the number of microbe types. Divergence may also be caused by the fact that Kashkaval cheese has lower water activity than the other two cheeses, which may result in a lower rate of proliferation. Thus the lower free D-amino acid content is probably the result of less microbe activity.

The yoghurts contained significantly more D-amino acid than the cheeses. This may stem from the significantly higher microbe count and more intensive bacterial activity. An interesting finding was that for yoghurts with a pH around 4.4, the D-Asp:D-Glu ratio was significantly higher than in cheeses (cheeses: 1.11–1.26). This ratio was 1.46 for ewe's-milk yoghurt and 1.64 for cow's-milk yoghurt. Also interesting is the fact that the D-Asp:D-Glu ratio was higher for cow's-milk yoghurt than ewe's-milk yoghurt, but the products were not made under identical conditions, so at present this phenomenon can not be explained.

At the same time, ewe's-milk yoghurt had a significantly higher D-amino acid content, which is partially explained by the substantially higher total microbe count of ewe's bulk milk compared to cow's milk.

The natural or customary microflora of raw ewe's milk cause the highest D-Asp:D-Glu ratio, yet this value is not more than 1.5 in any product made from ewe's milk. In other words, the customary cultures used in the manufacture of ewe's-milk dairy products cause a D-Asp:D-Glu ratio of between 1.1 and 1.5.

Based on our investigation the following conclusions were reached:

- Substantial quantities of D-amino acid were not found to be present in raw ewe's milk.
- However, the contents of free D-asparaginic acid and free D-glutamic acid were higher (5.92% and 2.62%). Heat treatment does not cause a free D-asparaginic acid or free D-glutamic acid content of more than 8%, but our experiments showed asparaginic acid and glutamic acid to react differently to heat treatment.

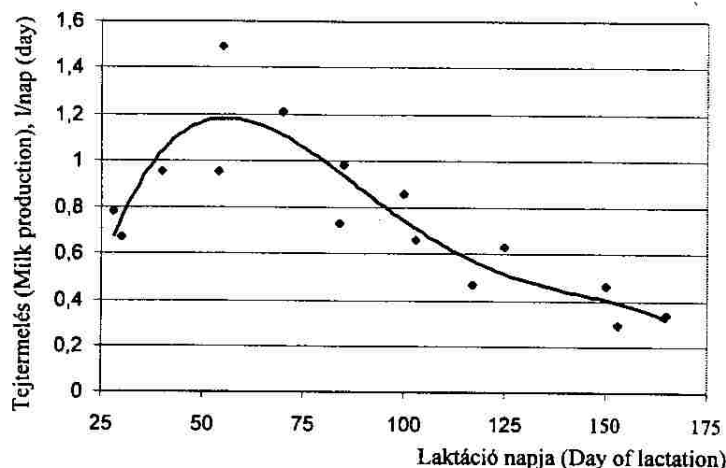
- A szabad D-aminosav tartalom minden vizsgált termékben jelentős volt. A szabad D-aszparaginsav 16,8–39,5%-ban, míg a D-glutaminsav 13,3%–27,0%-ban volt megtalálható a termékekben az összes szabad aminosav százalékában. Minden vizsgált termékben megállapítottuk, hogy az aszparaginsav nagyobb mértékben racemizálódott, mint a glutaminsav. A fermentálás tehát nagyobb hatással bír az aszparaginsavra.
- A savanyú tejtermékek nagyobb arányban tartalmazzák a vizsgált szabad D-aminosavakat, mint a sajtjélek. Valószínűsíthető, hogy ez a tény más tejtermékek esetén is fennáll.
- Free D-amino acid content was significant in all products examined. Free D-asparaginic acid accounted for 16.8–39.5% of all free amino acids found in the products, and D-glutamic acid 13.3–27.0%. For every product examined, asparaginic acid racemized to a greater extent than glutamic acid. Thus, fermentation has a greater impact on asparaginic acid.
- Sour dairy products contained larger proportions of the free D-amino acids investigated than cheeses did. This probably is also true for other dairy products.

### 3.3. Adatok a cigája tejének összetételéhez, minőségéhez

Hazánkban magas biológiai értéke ellenére a juh-tej és juhtej-termékek fogyasztása nem éri el a kívánatos szintet. Figyelembe véve a juhtenyésztés bevételeit és a nemzetközi piaci lehetőségeket, a fejlesztés logikus iránya a juhtejtermelés lényeges növelése. Ehhez tejelő fajtákkal történő nagy arányú keresztezésre van szükség. A cigája, mint jól tejelő őshonos juhfajta, számításba vehető a merinók tejirányú keresztezése során. Munkánkban a cigája juh tejtermelését, a tej összetételét és a juhtej baktericid-fázisának hosszát vizsgáltuk. A kiválasztott anyák laktációs periódusa a kora tavaszi ellés után átlagosan 170 nap volt. Termelésük a tavaszi csúcs után csökkent. A legtöbb tejet kb. 30 napig, április második felétől május végéig adták az anyák. Ez az időszak a laktáció 45–75. napja közé tehető. A kifejett legkevesebb napi tejmenyiség 0,6 liter, míg a legtöbb 1,5 liter volt. A 4. ábra tartalmazza a laktáció alatti tejtermelést.

### 3.3. Data on the total composition and quality of cigája milk

Despite its high biological value, ewe's milk and ewe's-milk products do not have the desired level of consumption in Hungary. Given the revenues of sheep farming and the potentials of the international market, the logical direction of development is a substantial increase in ewe's milk production. This will necessitate crossing with milk-producing breeds. The cigája, an indigenous breed with a good milk yield, can be considered for milk-oriented crossing with merinos. This department has studied the milk output, milk composition, and length of the milk's bactericide phase in the cigája. The lactation period for the selected ewes after delivery in early spring was an average of 170 days. Production declined after a spring peak. Ewes provided the most milk for approximately 30 days, from late April to the end of May. This period was between days 45 and 75 of lactation. Lowest daily output was 0.6 liters, while the highest was 1.5 liters. Fig. 4. shows milk production during lactation.



4. ábra (Fig. 4.) Cigáják laktációs tejtermelése 2 év összesített adatai alapján (Lactation milk production of cigája ewes based on data of two years).

Figyelemreméltó a termelési csúcs utáni gyors csökkenés, de a laktáció végéhez közeledve a 130. napon még jelentős volt a napi tejmenyiség (0,3–0,45 liter). A 170 napos laktáció esetén mintegy 88 liter anyánkénti hozamot lehetett megállapítani,

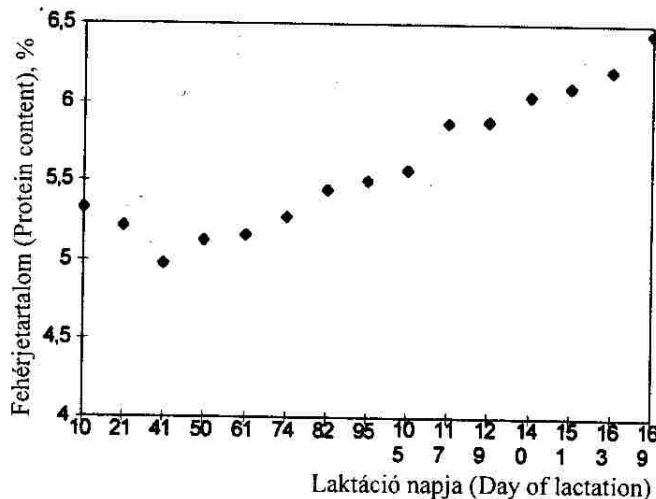
There was a notable rapid decline after the production peak, but on day 130 toward the end of lactation the daily output was still significant (0.3–0.45 liters). For a 170-day lactation period a yield of 88 liters per ewe could be established, which

ami napi 0,51 liternek felel meg. Ez a ma egyed-  
uralkodó merinó termelését, képességeit jelentő-  
sen meghaladja és a bárányok korai elválasztásá-  
val, valamint féli-intenzív, intenzív tartás mellett lé-  
nyegesen növelhető.

A tej összetételét vizsgálva, a beltartalmi érté-  
kek közül a fehérje- és a zsírtartalom bír a legna-  
gyobb jelentőséggel. Mindkét összetevő a laktáci-  
ós csúcs közelében csökkent, a laktáció végéhez  
közeledve jelentősen emelkedett. A fehérjetarta-  
lom értékei 4,90 és 6,45% között változtak, amelyet  
az 5. ábrán mutatunk be.

comes to 0.51 liters per day. This output and ca-  
pacity is significantly greater than that of the now-  
dominant merino, and can be substantially in-  
creased by early separation of the lambs and semi-  
intensive or intensive keeping.

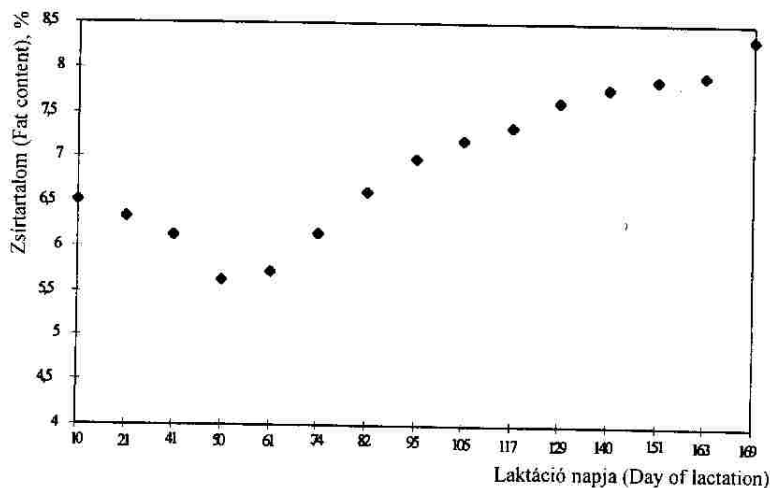
Regarding the total composition of the milk,  
the protein and fat content have the greatest sig-  
nificance of the internal components. Both  
dropped around the lactation peak, then rose sig-  
nificantly as the end of lactation approached.  
Protein content ranged between 4.90 and 6.45%,  
as shown in Fig. 5.



5. ábra (Fig. 5.) A fehérjetartalom változása cigáják tejében a laktáció során (Change of protein content in milk of ewes during lactation). n=55

A zsírtartalom értékei 5,55 és 8,40% közöttiek  
voltak, mint azt a 6. ábrán látható.

Fat content was between 5.55 and 8.40%, as  
shown in Fig. 6.



6. ábra (Fig. 6.) A zsírtartalom változása cigáják tejében a laktáció során (Change of fat content in milk of ewes during lactation) n=75

A fehérje- és zsírtartalom alapján becsültük a  
várható laktációs teljesítményt (9. táblázat).

Megállapítottuk, hogy a merinó teje magasabb  
zsír- és fehérje-tartalommal rendelkezik, ugyanak-  
kor tejtermelése lényegesen kevesebb. A nagyobb  
tejtermelés azt eredményezi, hogy annak ellené-

Expected lactation performance was estimated  
on the basis of protein and fat content (Table 9.).

Merino milk was determined to have a higher  
fat and protein content, but at the same time its yield  
was significantly less. Higher milk yield results in the  
fact that ewe milk produces more fat and pro-

Table 9.

9. táblázat

Merinó és cigája juhajták tejének fehérje- és zsírtartalma, valamint fehérje-, zsír- és tejtermelése  
(Protein and fat content of merino and cigaja ewe's milk and their protein, fat and milk production)

Juhajtata (Ewe type)	Átlagos (Average)				
	fehérjeteralom (protein content), %	fehérjetermelés (protein production), kg/laktáció (lactation)	zsírtartalom (fat content), %	zsírtermelés (fat production), kg/laktáció (lactation)	tejtermelés (milk production), kg/laktáció (lactation)
Merinó <sup>a/</sup>	6,59	3,26	7,11	3,52	49,51
Cigája <sup>a/</sup>	5,54	5,44	6,87	6,74	98,22

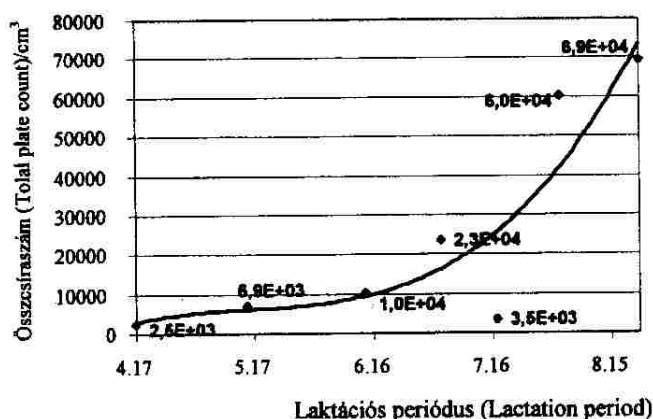
<sup>a/</sup> A merinó laktációja 120, a cigája laktációja 165 nap volt (Lactation of merino was 120, and of cigaja was 165 days)

re, hogy a cigája tejének alacsonyabb a fehérje- és zsírtartalma, a laktáció során több zsírt és fehérjét termel. A 40 nappal hosszabb laktációban a cigája 1,6-szor több fehérjét és 1,9-szer több zsírt termelt, mint a merinó.

Az egyedi tejminták összcsíraszámának vizsgálatával az elérhető mikrobiológiai minőséget kívántuk megállapítani, ill. a laktáció alatti változásokat követtük nyomon (7. ábra).

tein over the course of lactation despite its relatively lower content. In the 40 days longer period of lactation cigája produced 1.6 times more protein and 1.9 times more fat than merinos.

An examination of the total plate count of individual milk samples was made in order to determine what microbiological quality could be achieved, and to monitor changes during lactation (Fig. 7.).



7. ábra (Fig. 7.) Cigáják tejének összcsíraszámja a laktáció alatt (Total plate count of cigaja ewe's milk during lactation).

Az egyedi minták csíraszámja jelentős ingadozást mutatott mind a laktáció különböző időpontjaiban, mind egyedenként. A legalacsonyabb csíraszámok  $10^2$ , míg a legmagasabbak  $10^5$  nagyságrendűek voltak. Lényeges változás (emelkedés) július és augusztus hónapban volt tapasztalható. A kapott adatok azt jelzik, hogy a laktáció utolsó két hónapja kivételével a  $10^6$ – $1,5 \times 10^6$  határérték (EU-Direktíva) reálisan elérhető, ill. tartható még kézi fejjel is.

A baktericid-fázisra vonatkozó vizsgálatok eredményeként elmondható, hogy a gyakorlatban ma még gyakran alkalmazott lassú hűtés mellett is  $8^\circ\text{C}$ -on 16–20 óra,  $15^\circ\text{C}$ -on és  $25^\circ\text{C}$ -on egyaránt 6–9 óra időtartamban a mikrobák nem szaporodnak. Ezek az adatok felhívják a figyelmet a minél gyorsabb hűtés szükségességére, valamint arra, hogy a juhtej begyűjtését célszerű lenne naponta elvégezni.

### 3.4. A juhtej-termékek fejlesztési lehetőségei

A juhtej döntő hányadát világviszonylatban sajtok készítésére fordítják és azok zömét a szalamurá-

The microbe count of the individual samples showed significant fluctuation both at the various stages of lactation and by individual. The lowest microbe counts were in the order of magnitude of  $10^2$ , and the highest  $10^5$ . A significant change (increase) was observed in the months of July and August. These figures indicate that, with the exception of the last two months of lactation, the cutoff value of  $10^6$ – $1,5 \times 10^6$  (EU Directive) can be realistically reached and sustained even by manual milking.

As a result of the examinations on the bactericidal phase it can be said that even in the slow refrigeration method still frequently used today, at  $8^\circ\text{C}$  for 16–20 hours, and  $15^\circ\text{C}$  and  $25^\circ\text{C}$  both for 6–9 hours, microbes do not proliferate. These figures call attention to the need for the fastest refrigeration possible, and also that it would be useful to collect the ewe's milk daily.

### 3.4. Development potential of ewe's milk products

Throughout the world the vast majority of ewe's milk is used for making cheese, the bulk of which

ban érlelt túró sajtok (Fehér, Feta) és a gyúrt sajtok (pl. Kaskaval) képezik. Az ún. friss tejtermékek gyártására csupán a juhtej kis része kerül, bár aránya és volumene az utóbbi időben látványosan nőtt.

A juhtejfeldolgozás helyzete hazánkban konzervatívnak mondható, miután juhtejből friss tejterméket nem, csupán különféle sajtokat gyártanak. A sajtok közül is döntően a Kaskaval sajt készül, kis mennyiségben gyártanak fehérsajtot (hagyományos és krémszerű változatban), Akawi sajtot és juhtúrót.

A magyar Kaskaval ki van téve a világpiac szélsőséges áringadozásainak, többször előfordult, hogy csak alacsonyabb áron volt értékesíthető.

A juhtejből készült termékek hungarikumnak minősülnek, amely külön kiemeli az ágazat jelentőségét. Feldolgozására jelenleg jellemző, hogy mind az alapanyag-előállítás, mind a feldolgozás kötődik a kis és közepes ún. családi vállalkozásokhoz. Ebből következően a vidékfejlesztésben a fenntartható környezetbarát technológiák elterjedésében a hungarikum termékek szerepe kiemelt. Az ősi, juhtejből készült termékekről általánosságban elmondható, hogy beltartalmában, élvezeti értékben eltérnek az átlagos termékektől, igényes és speciális fogyasztói réteget céloznak meg. A juhtej-termékeknek kiemelt szerepük lehet a turizmus fejlesztésében, az ország általános élelmiszer-kínálatának marketingjében.

A fentiekből következik, hogy szélesíteni kell a juhtej termékek körét olyan termékkála kifejlesztésével, amely a juhtej táplálkozásbiológiailag értékes tulajdonságai miatt jelentős, vagy a mindenkori piaci viszonyokhoz rugalmasan alkalmazkodva kedvező gazdasági eredmény elérését teszi lehetővé. Célszerűnek tartanánk

- a juhtej kedvező biológiai értékét kihasználó készítmények gyártását és
- a különböző lágy, félkemény és savósajtok gyártására alkalmas üzemi technológiák fejlesztését.

A juhtej biológiailag értékesebb, mint a tehéntej. Irodalmi adatok és saját vizsgálataink szerint ez a juhtej nagyobb savófehérje-tartalmával és több tirozin-tartalmával függ össze. Egyes kutatók szerint a juhtej az esszenciális zsírsavakban is gazdagabb a tehéntejénél. Ezeket túl a juhtej alkotóelemeinek jó emészthetősége, könnyű felszívódó képessége miatt a szervezetet kevésbé terheli, ezért gyomor-, béltraktus-, máj-, vesebetegségek, epebántalmak, zsíremésztési zavarok esetén a diétában előnyösen alkalmazható. A kedvező táplálkozásbiológiai tulajdonságok miatt javasoljuk joghurt, acidofilusz-tej, speciális probiotikus aludtfej-készítmények előállítását és kedvező tulajdonságaik klinikai bizonyítását.

A téma kifejtése indokolja a juhtej összetételének megismerését, mivel a tejhasznú genotípusok, ill. a keresztezett utódok tejének összetételét, tulajdonságait még nem ismerjük kellő részletességgel. Szükség van a tej feldolgozását és

are quarg fermented in salamura (White, Feta) and kneaded cheeses (e.g., Kashkaval). Only a small fraction of ewe's milk is used in „fresh” dairy products, although this ratio and volume has grown spectacularly in recent times.

The ewe's-milk processing situation in Hungary may be called conservative, as no fresh ewe's-milk products are made, only various cheese. The majority of the cheeses are Kashkaval, with smaller quantities of white cheese (traditional and cream variation), Akawi and ewe's-milk quarg.

Hungarian Kashkaval is at the mercy of extreme price fluctuations in the world market, and it has often occurred that it could only be sold at a lower price.

Ewe's-milk products qualify as hungaricums, adding to the significance of the sector. At present both raw material production and processing are characteristically tied to small- and medium-sized „family” businesses. Consequently, the role of hungaricum products is very high in regional development and in the spread of sustainable environmentally friendly technologies. Of the classic products made from ewe's milk it may be said as a generality that their internal content and enjoyment value differs from that of average products, targeting a special demanding class of consumers. Ewe's-milk products could have a vital role in developing tourism and in the marketing of the nation's general food assortment.

From the above it follows that the range of ewe's-milk products should be expanded by the development of a product range which enables decent profits by exploiting the valuable nutritional biology properties of ewe's milk and adapting flexibly to changing market conditions. Reasonable approaches:

- production of products exploiting the favorable biological values of ewe's milk, and
- development of plant technologies for the production of various soft, semi-hard and whey cheeses.

Ewe's milk is biologically superior to cow's milk. According to the literature and our own studies, this is a function of its higher whey protein content and tyrosine content. Some researchers state that ewe's milk is also richer than cow's milk in essential fatty acids. In addition, the components of ewe's milk are easily digestible, and their high rate of absorption causes less of a load on the organism, making them advantageous for use in diets for gastric, intestinal tract, liver or kidney diseases, gall bladder disorders, or fat digestion problems. Recommended for their favorable nutritional biology properties are the production of yoghurt, acidophilic milk, and special probiotic soured-milk products, and clinical confirmation of their favorable qualities.

An investigation of the topic warrants research in the composition of ewe's milk, as the composition and properties of the milk of high-yield genotypes and their crossbred offspring are not sufficiently known. There is also need for further inves-

a végtermékek piaci értékesítését kedvezőtlenül befolyásoló tényezők (állatgyógyászati szerek, peszticidok) mértékének még jobb megismerésére is.

### ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzők a magyar juhfejgazdaság múltjával, jelenével és fontosabb jövőbeli feladataival, a magyar fésűs merinó fajta tejének egyes tulajdonságaival, a tej és különböző tejtermékek D-aminosav tartalmával, valamint a cigája juh fajta tejének összetételével foglalkoztak.

### IRODALOM – REFERENCES

- (1) Anifantakis, E. M. (1986): Comparison of the physico-chemical properties of ewe's and cow's, milk. *IDF Bull.* 202.
- (2) Bada, J.L. (1985): Racemization of amino acids. In *Chemistry and Biochemistry of Amino Acids*. G.C. Barrett 399–411, London-New York, Chapman & Hall.
- (3) Balatoni, M. (1963): A juhtej összetétele és egyes tulajdonságai az újabb vizsgálatok alapján. (Kézirat). Magyar Tejgazdasági Kísérleti Intézet, Mosonmagyaróvár.
- (4) Balatoni, M. (1986): A magyar tejjár története. Mg. Kiadó, Budapest.
- (5) Csapó, J., Martin, T.G., Csapó-Kiss, Zs., Stefler, J., Némethy, S. (1995): Influence of udder inflammation on the D-amino acid content of milk. *Journal of Dairy Science* 78 2375–2381.
- (6) Csapó, J., Csapó-Kiss, Zs., Stefler, J. (1997): Influence of mastitis on D-amino acid content of milk. *Agriculturae Conspectus Scientificus* 62 (1–2) 162–167.
- (7) Csapó, J., Csapó-Kiss, Zs., Stefler, J., Csordás, E., Martin, T.G., Némethy, S., Wágner, L., Tólos, T. (1996–97): A tüdőgyulladás hatása a tej D-aminosav tartalmára. *Szaktanácsok* (1–4) 38–52.
- (8) Csizsár, F. (1948): Délvidéki juhtermék különlegességek. A „zombori-túró” és a „tarhó”. *Tejgazdaság* 6 (9–10) 221–226.
- (9) Csizsár, J., Tomka, G. (1948): A népi gomolyakészítés. *Tejgazdaság* 6 (7–8) 181–193.
- (10) Csizsár, V. (1957): A tejgazdálkodás ősi, középkori és újkori formái. *Tejjár* (nov-dec.) 1–7.
- (11) Dörner, L-né (1954): A juhtej vitamintartalma. MTA Agrártudományok Osztályának Közleményei, Akadémia Kiadó, Budapest.
- (12) Fenyvessy, J. (1974): Különböző sugárzások hatása a juhtej csirátartalmára és ipari feldolgozására. Agrártudományi Egyetem, Debrecen, Doktori Értekezés.
- (13) Gaál, L. (1957): A juhtej termelése és feldolgozása. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- (14) Gandolfi, I., Palla, G., Delprato, L., Denisco, F., Marchelli, R., Salvadori, I. C. (1992): D-amino acids in milk as related to heat treatments and bacterial activity. *J. Food Sci.* 57 377–379.
- (15) Gratz, O. (1925): A tej és tejtermékek, különös tekintettel a vaj, sajt, a tejkonzervek és egyéb készítmények gyártására. Eggenberger-féle könyvkereskedés, Rényi Károly, Budapest, 1–612.
- (16) Horn, P. (1994): Akadémiai székfoglaló előadás. MTA, Budapest.
- (17) Jávora, A., Kukovics S., Nábrádi A., Molnár Gy., Molnár B. (1997): The sheeps as the tool of environmental protection. Sheep and goats husbandry in the Central and Eastern European Countries – A struggle to survive, International workshop, Budapest, 29<sup>th</sup> November – 3<sup>rd</sup> December, 62.
- (18) Jávora, A. (2002): Aktuális kérdések a juhágazatban. FVM Agrármarketing Centrum Kht., Budapest.
- (19) Ketting, F. (1967): A kaskaval sajt gyártástechnológiai folyamatainak vizsgálata. Egyetemi Doktori Értekezés, Agrártudományi Egyetem, Gödöllő.
- (20) Krász, Á. (1972): Adatok a krémféher-sajt gyártás technológiájához és gazdaságosságához. Egyetemi Doktori Értekezés, Agrártudományi Egyetem, Mg. Tudományi Kar, Mosonmagyaróvár.
- (21) Krász, Á., Szigeti, J. (1995): Viable bacteria count in fermented milk product and their changing during the shelf-life. *Acta Alimentaria* 24 110–111.
- (22) Kukovics, S., Jávora, A., Molnár, Gy., Ábrahám, M., Molnár, A. (1997): A juhtenyésztés minőségének fejlesztése. AGRO–21 Füzetek 17, MTA, Budapest, 76–100.
- (23) Kukovics, S., Jávora, A., Székelyhídi, T. (1997): A juhágazat fejlesztési programja. Magyar Juhászat. (A Magyar Mezőgazdaság melléklete) 6 (3) 2–7.
- (24) Liardon, R., Hurrel, R.F. (1983): Amino acid racemization in heated and alkali-treated proteins. *J. Agric. Food. Chem.* 31 432–437.
- (25) Palla, G., Marchelli, R., Dossena, A., Casnati, G. (1989): Occurrence of D-amino acids in food. Detection by capillary gas chromatography and by reversed-phase high-performance liquid chromatography with L-phenylalaninamides as chiral selectors. *J. Chromatography* (475) 45–53.
- (26) Payan, I.L., Cadilla-Perezrios, R., Fischer, G.H., Man E.H. (1985): Analysis of problems encountered in the determination of amino acid enantiomeric ratios by gas chromatography. *Anal. Biochem.* 149 484–491.
- (27) Schandl, J. (1937): A merinók tejének kémiája és fizikája. József Nádor Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Mg. Osztály Állattenyésztési Intézete, Budapest.
- (28) Steinberg, S., Bada, J.L. (1981): Diketopiperazine formation during investigations of amino acid racemization in dipeptides. *Science* (213) 544–545.
- (29) Szakály, S. (2001): Tejgazdaságtan. Dinasztia Kiadó, Budapest.
- (30) Szigeti, J., Krász, Á. (1993): New technologies for the production of fermented dairy products. *Acta Alimentaria* 22 (1) 61.
- (31) Veress, L. (1991): A juhtenyésztés fejlesztésének genetikai és tartástechnológiai kérdései. MTA Doktori Értekezés, Budapest.
- (32) Veress, L. (1996): A juhtenyésztés helyzete és lehetőségei Közép- és Kelet-Európában, valamint Közép-Ázsiában. Debreceni Szemle (3) 328 339.
- (33) Veress L., Jávora, A., Lengyel A. (1998.): A juhtenyésztés hosszú távú korszerűsítésének és fejlesztésének javaslata. Kézirat, Agrártudományi Egyetem, Debrecen.

### SUMMARY

The authors have surveyed the past and present of Hungarian dairy sheep farming, its main tasks in the future, selected properties of the milk of the Hungarian combed merino breed, the D-amino acid content of its milk and various dairy products, and the composition of the milk of the cigája breed.