

SÁRGAFEJŰ CIGÁJA ANYAJUHKOK TEJÖSSZETÉTELÉNEK VIZSGÁLATA LEGELTETETT KÖRÜLMÉNYEK KÖZÖTT

BODNÁR ÁKOS – BERKECZI SZABOLCS – PÓTI PÉTER – EGRSZEGI ISTVÁN –
PAJOR FERENC

ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzők célja a cigája fajták, ill. fajtaváltozatok bemutatása, különös tekintettel a sárgafejű cigája fajtára. A közleményben bemutatásra kerül a cigája fajták külleme, termelési értékeik, mind hazai, mind nemzetközi összehasonlításban. A tejbeltartalmi vizsgálatokat egy erdélyi (Magyarandrásfalva, Hargita megye, Románia) juhászatban végezték, ahol értékelték a sárgafejű cigája anyajuhok (n=19) tejének beltartalmi értékeit május és június hónapokban, legeltetett körülmények között. A juhokat április közepétől legeltették, május közepétől kézzel fejték. Meghatározták az anyajuhok tejmintáinak tejszír-, tejfehérje-, laktóz- és szárazanyag-tartalmát. A sárgafejű cigája anyajuhok tejének átlagos zsírtartalma 7,40%, a fehérjetartalma 5,63%, a laktóztartalma 5,10%, valamint a szárazanyag-tartalma 15,81% volt. A vizsgálat alapján megállapították, hogy a sárgafejű cigája fajtaváltozat extenzív körülmények között kedvező tejbeltartalmi értékeket képes elérni, ami a tejtermék készítés szempontjából előnyös.

SUMMARY

Bodnár, Á. – Berkeci, Sz. – Póti, P. – Egerszegi, I. – Pajor, F.: MILK COMPOSITION OF YELLOW-HEADED TSIGAI SHEEP EWES UNDER GRAZING CONDITIONS

The aim of authors was to introduce the Tsigai breeds and varieties, with special regard to the yellow-headed Tsigai. The paper presents the appearance and production values of the Tsigai varieties, both in domestic and international comparison. The milk composition parameters of yellow-headed Tsigai ewes (n=19) were evaluated on a farm in May and June under grazing conditions in a Transylvania (Magyarandrásfalva, Hargita County, Romania). All ewes were kept on pasture from mid April and they were milked by hand from mid May. Milk fat, milk protein, lactose and dry matter content were determined. The average milk fat content was 7.40%, milk protein content was 5.63%, lactose content was 5.10% and dry matter content was 15.81%. It was concluded that the yellow-headed Tsigai ewes could produce favourable milk composition values under extensive condition, which is advantageous for the production of dairy products.

BEVEZETÉS

Ma Magyarországon a cigája fajtakörben két fajtáról beszélhetünk: az egyik az őshonos, fekete fejű, termelésre irányuló szelekció nélküli, ún. őshonos *cigája*, melyet a szakma homogén küllemű populációnak tekint, bár szembeötlő különbségek mutatkoznak egyes állományok között. A másik változat a tejtermelésre szelektált *tejelő cigája*, melyet a Magyar Juh- és Kecsketenyésztő Szövetség éppen a tejtermelésére tekintettel, és genetikai polimorfizmus vizsgálatok alapján is külön fajtaként törzskönyvez. A tejelő cigája a Szerbiában kialakult pivnicai fényesfekete pofájú és lábú, 150 liter feletti laktációs hozammal rendelkező juh fajta leszármazottja (Gáspárdy és Sáfár, 2014).

A nemzetközi változatokban a bunda és a rövid szőrök színezete alapján színváltozatok különíthetők el. A fehérgyapjas cigája juhok között fekete-, sötétbarna-, világosbarna-, sárgászörös-, fehér színű és tarka (pettyes) pofájú és lábú változatokat különböztethetünk meg. Az eltérő változatoknál a pofa-orri részen, lábon, hason is különböző benőttség figyelhető meg (Kukovics, 2006). Erdélyben kezdetben két változat terjedt el: az egyik a barnás-vörhenyes pofájú-lábú, jól tejelő hegyi típusba tartozó kovásznai cigája, legismertebb egyedei a sárgafejű cigáják voltak (Gáspárdy, 2002). Kukovics és Jávör (2002) tovább bontja az Erdélyben elterjedt két sárgafejű, ún. „rozsdás-arcú” cigáját, ugyanis a szerzők szerint az egyik változatát Kolozs megyében közepes finomságú gyapjúra és tejtermelésre, a másikat Kovászna megyében főként tejtermelésre (120-150 kg tej/laktáció) szelektálták. A másik erdélyi változat Szentkirályi (1923) javaslatára egységesen fekete fejű és lábú változatként vált ismertté. A magyar történelmi területeken is ezutóbbi terjedt el, így az Alföldön, Fel- és Délvidéken és nyomokban a Dunántúlon. Délvidéken további két alváltozat különül el: a hármashasznosítású csókai és a tejelő zombori 100 liter feletti termelésével. Mindkét változat csokoládé-barna vagy fekete fejjel és lábbal rendelkezik, fehér bunda mellett.

Hazánkban gyakorlatilag több önállóan tenyésztett cigája nyáj jött létre, melyek egyedi változatként írhatók le. Ám két különböző földrajzi típusban megegyezik a szakma, nevezetesen a „hegyi” (mint prototípus) és az „alföldi” (mint új típus). Az előbbi alacsonyabb, de dongásabb, zártabb benyomást keltő, az utóbbi csontosabb, szellősebb termetű. Az „alföldi” típus leginkább a csókai változattal mutat hasonlóságot (Gáspárdy és Sáfár, 2014).

A környező országokban és többek szerint nálunk is a tejhasznosítás a leg meghatározóbb irány a cigája fajta esetében, az állományok legnagyobb részét még ma is fejjük, többnyire kézzel. A fajta nevének eredete homályos a szakma előtt, magyar területeken a román kölcsönszónak tartott cigája, cigárka, zigárjuh néven említik, bár Háromszékben berke, Gömörben oláh juh, Bánátban zombori juh névvel illetik (Kukovics és Jávör, 2002; Gáspárdy és Sáfár, 2014). A cigája névvel illetett juhok létszáma körülbelül 4 millió egyedre, tenyésztőterületük 14 országra tehető, köztük Románia mellett Szlovákiában is a második legfontosabb fajta, más országokban azonban soha nem tudott ilyen magas állományszintet elérni (Kukovics és Jávör, 2001). A cigája a hideggel, hideg esővel és a sántasággal szembeni tűrés tekintetében a merinó és a curkána között áll, és a száraz, magyar alföldi körülmények között is képes megfelelően termelni (Gáspárdy, 2000). A sárgafejű cigája változatból mintegy 5000 egyed található Erdélyben, és további 200000 Kelet-Romániában (Kukovics, 2006).

Az őshonos cigája tenyésztési célja a hármashasznosítási irány megőrzése, a tejelő cigája esetében pedig tudatos tejirányú szelekció folyt az elmúlt öt-hat évtizedben. A tejelő cigája képes napi 1,1-1,25 l tejtermeléssel 200 l-t megközelítő laktációs hozamra a báránYTEJET is beleértve (Gáspárdy és Sáfár, 2014). Egy 1988-ban Jákotpusztán létrehozott cigája állomány az átlagosan 200 napos laktáció alatt 150-200 l tejet termelt (Keszthelyi és mtsai, 1998). Kukovics és Jávör (2002) szerint a külföldi cigáják fejési napjainak száma 50-214 nap, az anyajuhok laktációs tejtermelése 50-238 l, tejsírtartalma 4,8-7,5%, tejfehérjetartalma 4,61-7,3%, valamint tejcukortartalma 4,2-5,4% között változott. A hazai őshonos cigája esetében 6,2-7,2% tejsírtartalomról, 5-6% körüli tejfehérje-tartalomról, és 5% körüli tejcukortartalomról beszélhetünk (Gáspárdy és Sáfár, 2014). Gáspárdy és mtsai (2016) vizsgálataiban az őshonos cigája fajtaváltozat tejsírtartalma 6,25%, valamint tejfehérje-tartalma 63,61% volt. Bajúsz (2008) által a laktáció 3. és 4. évében értékelt három cigája fajtaváltozat (lédeczi, erdélyi rozsdás, csókai) tejének fehérjetartalma 4,87-6,15% között változott, az erdélyi változatnak voltak a kedvezőbb értékei. A tejsír tartalma 3,14-6,35% között változott, a csókai változatba tartozó anyajuhok tejének volt a legkisebb zsírtartalma. Gaál (1957) vizsgálatai alapján napi háromszori fejéssel 22,6%-kal több tej nyerhető ki a reggel-este elvégzett kétszeri fejéshez képest, és a legnagyobb különbséget a választás utáni 2 hónapban mérte. Fenyvessy és Csánádi (2003) szerzők összehasonlító elemzésében megállapítást nyert, hogy a cigája juhok 1,6-szor több fehérjét, és 1,9-szer annyi tejsírt termelnek egy laktációban, mint a merinó juhok. Böő (1993) a cigája leírásánál szintén említi a fajta 60-70%-os tejtermelési többletét a merinóhoz képest. A cigája javító hatását Bajúsz (2009) emelte ki, ugyanis a magyar merinó állományba 5-8% cigája arány keresztezését javasolta, mellyel vizsgálatai alapján 50-80%-kal nagyobb laktációs tejhozamot lehet elérni azonos tartási körülmények között a fajtatiszta magyar merinóhoz képest.

Vizsgálatunk célja egy legelőn tartott, tejelő sárgafejű cigája állomány tejösszetételének, valamint az általuk fogyasztott gyepterület növényzet táplálékanyag-tartalmának meghatározása volt.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A vizsgálat helyszíne

A tenyészet a Szentábrahámhoz tartozó Magyarandrásfalván található. A falu Hargita megyében, a Gagy-patak völgyében fekszik Székelykeresztúrtól 8 km-re, 430-450 m tengerszint feletti magasságon. A tenyésztésbevetel általában az anyajuhok 19-20 hónapos korában történik. A kiválasztott anyajuhok azonos időszakban, február 1. és 10. között elletek meg. A juhokat április közepétől kezdték legeltetni, majd május közepétől kézzel fejni (átlagosan a laktáció 97. napján). Vizsgálatunkban május közepén, a legeltetési idény kezdete után 1 hónappal kezdtük meg a tejminták vételét. A teljes fejési idény átlagosan 110 napig tartott. A telep 447 m tengerszint feletti magasságon fekszik, ehhez képest a legelőterületek legmagasabb pontjai meghaladják a 616 m tengerszint feletti magasságot is. A mintavételi területeken a mintavétel az állatok legelése előtti napon történt. A vizsgálati területeken véletlenszerűen 5-5 mintát vettünk 50 cm × 50 cm-es területről, amelyekről a teljes növényzetet kb. 3 cm-es tarlómagassággal betakarítottuk (lekaszáltuk), a mintákat papírzacs-

kóba helyeztük. A legelőterület legtávolabbi pontja kb. 2,6 km-re helyezkedett el a gazdaság központjától, de a mintázott területen a mintavételi pontok között jelentős távolság nem volt. A mintavételi pontoknak térképhű rögzítéséhez a mintavételi pontok koordinátáit GPS alapú helymeghatározó mobilalkalmazással végeztük.

Az állatok fejése kézzel történt, naponta kétszer. A 850 egyedből álló állományt 60%-ban sárgafejű cigája, 25%-ban kormosfejű cigája, és 15% keresztezett egyedek alkották. A vizsgálatban a sárgafejű cigája anyajuhokból véletlenszerűen 19 hasonló életkorú és laktáció számú (2-3 laktáció szám, 3-4 éves életkor) anyajuhot választottunk ki. Az összes kiválasztott anyától két időpontban vettük a tejmintákat: a fejési időszak 30. és a 60. (a laktáció 127. és 157.) napján, az esti fejeskor. A tejminták tárolásához 50 cm³ űrtartalmú tejmintavevő tégelyt használtunk, majd a mintákat -20 °C-n tartottuk.

A minták laboratóriumi elemzése

A tej beltartalmának (szárazanyag, tejfehérje, tejszír, tejcukor) meghatározását LactoScope™ készülékkel (Delta Instruments Ltd., Netherlands) végeztük, a MATE Állattenyésztési Tudományok Intézet gödöllői laboratóriumában. A berendezés alkalmas nagy zsír- és fehérje-tartalmú tejminták vizsgálatára, ennek érdekében a vizsgálat előtt beállítottuk (validáltuk) juhtejvizsgálatra a berendezést. A gyepminták táplálóanyag-összetételének weendei analízisét a MATE Élettani és Takarmányozástani Intézet gödöllői laboratóriumában végeztük a *Magyar Takarmánykódex* (1994) ajánlásai szerint. A minták energia- és fehérjetartalma számított értékeinek becslése *Schmidt és mtsai* (2000) ajánlása alapján történt. A gyepminták összetételét az 1. táblázatban foglaltuk össze.

A kapott eredmények statisztikai kiértékelését az SPSS 25.0 programcsomaggal végeztük (Kruskal-Wallis teszt az eloszlás vizsgálatára, átlag, szórás, F-teszt és t-próba). A vizsgált tej összetevői között Pearson-féle korrelációs vizsgálatot végeztünk.

EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

A két egymást követő hónapban a gyepterület fontosabb táplálóanyag-tartalma (1. táblázat) csak kismértékben változott. A táplálóanyagok közül jelentősebb eltérést a nyershamu és a nitrogénmentes kivonható anyagok mutattak. A vizsgált évben a folyamatos csapadékelátás gyors regenerációt biztosított a gyepterületnek, így mindig találtak az állatok zseme növényzetet.

A vizsgált legelőgyepterület nyersrost-tartalma alacsony szinten maradt mindkét hónapban (219,2 g/kg szá és 222,5 g/kg szá). Az ideális nyersfehérje-nyersrost arány *Vinczeff* (1993) szerint 1:2, a vizsgált gyepterületen azonban ettől eltérő arányt állapítottunk meg, a két mintavételi időpont átlagában 1:1,54 arányt. Megállapításunk szerint a nyersfehérje-tartalom szempontjából *Vinczeff* (1993) által közölt átlagos gyepterületi értékek alapján a legelőfű közepesnek minősíthető.

Az energia- és nitrogénfüggő metabolizálható fehérje (MFE és MFN) értékeket *Schmidt és mtsai* (2000) eredményeivel összevetve bughányás-virágzás környékén mérhető értékekhez sorolhatjuk. A NEI értékek kissé elmaradtak bármelyik fenofázisban mérhető értéktől. Lényegesen nagyobb volt a vizsgált gyepterület nyershamu-tartalma, körülbelül 1,3-szorosa a szakirodalom által megadott értékeknek. Összességében közepes minőségű volt a gyepterület táplálóanyag tartalma alapján.

1. táblázat

**A gyeppinták táplálóanyag-tartalma, energia- és metabolizálható fehérjetartalma
(átlag±szórás)**

Összetevő (1)	Mértékegység (7)	1. mintavétel (május) (8) (n=5)	2. mintavétel (június) (9) (n=5)	p-érték (10)
Nyersfehérje (2)	g/kg szá	138,1±11,18	148,1±13,41	0,245
Nyerszsír (3)	g/kg szá	23,4±2,16	25,9±2,15	0,102
Nyersrost (4)	g/kg szá	219,2±15,25	222,5±13,39	0,729
Nyershamu (5)	g/kg szá	122,2±12,54	147,9±14,58*	0,017
N m.k.a. (6)	g/kg szá	497,4±22,32	455,7±28,74*	0,034
MFE	g/kg szá	75,0±3,04	76,9±3,91	0,407
MFN	g/kg szá	86,5±4,40	92,6±6,62	0,122
NEI	MJ/kg szá	4,19±0,10	4,20±0,14	0,900

*=p<0,05; szá = szárazanyag (11)

Table 1. Average chemical composition of grass samples (mean±SD)

item (1); crude protein (2); ether extract (3); crude fibre (4); ash (5); N free extract (6); unit (7); first sampling (May) (8); second sampling (June) (9); p-value(10); dry matter (11)

A vizsgált sárgafejű cigája csoport tejének beltartalmi értékeit a 2. táblázatban mutatjuk be.

A vizsgált állományból kifejt tej átlagos zsírtartalma 7,40%, az átlagos tejfehérje tartalma 5,63%, a tejcukor tartalma 5,10%, valamint az átlagos szárazanyag-tartalma 15,81% volt. A laktáció előrehaladtával a tej zsírtartalma, valamint a tej szárazanyag-tartalma szignifikáns mértékben nőtt, viszont a tejfehérje és a tejcukor értékek csak kismértékben csökkentek. Jól ismert, hogy a laktáció szakasza jelentős mértékben befolyásolja a tej zsírtartalmát, és ezen keresztül a tej szárazanyag- tartalmát is, a laktáció előrehaladtával a tejszír %-os tartalma növekszik (Oravcová és mtsai, 2015). Császár és Unger (2005) általánosan a juhok tejére megadott beltartalmi értékeihez képest (szárazanyag: 19,35 %; tejszír: 8,20 %, tejfehérje: 5,35 %) a vizsgált állományban kisebb szárazanyag-tartalmat és tejszír-tartalmat, de nagyobb tejfehérje-tartalmat állapítottunk meg. Kukovics és Jávör (2002) összesítette a különböző országok cigája változataiban a tej összetételét. A 15,3-21,2% szárazanyag, 4,8-10,1% tejszír, 4,61-7,3% tejfehérje és 4,2-5,4% tejcukor értékekhez képest átlagosnak bizonyult a vizsgálati csoportunk eredménye. Csanádi és mtsai (2007) eredményei szerint a cigája állomány tejének zsír tartalma 6,97%, fehérje tartalma pedig 5,44% volt, emellett a szárazanyag 18,16% volt.

A külföldi eredmények is az előzőleg megadott tartományba esnek (Park és mtsai, 2006; Makovický és mtsai, 2014). Oravcová és mtsai (2018) által a cigájára (Szlovákia) megállapított értékek következők voltak: 6,93% tejszír-, és 5,56% tejfehérje-tartalmat adtak meg a fajtaváltozatot illetően. Hasonló eredményekről számoltak be feketefejű cigája esetén Pelmus és mtsai (2012), ahol a vizsgált egyedekre vonatkozóan az átlagos tejszír és tejfehérje értékek 8,45% és 5,41% voltak. A hazai őshonos cigája tejének tejszír-tartalma 6,2-7,2% között mozog Gáspárdy és Sáfár (2014) szerint, aminél a vizsgált sárgafejű cigája állomány teljesítménye nagyobb volt, ugyanakkor a tejének fehérjetartalma nem jelentősen, 0,8 százalékponttal elmaradt az őshonos cigája 6,5% értékétől.

2. táblázat

A sárgafejű cigája anyajuhok tejének összetétele (n=19)

	Tejzsír, % (7)	Tejfehérje, % (8)	Tejcukor, % (9)	Szárazanyag, % (10)
1. mintavétel a laktáció 127. napján(1)				
Átlag (2)	6,50	5,77	5,21	15,18
Szórás (3)	2,03	1,03	0,79	1,75
Minimum	4,90	2,92	3,01	11,73
Maximum	13,33	8,15	8,27	22,44
2. mintavétel a laktáció 157. napján(4)				
Átlag (2)	8,29	5,48	4,99	16,44
Szórás (3)	1,37	0,52	0,45	1,43
Minimum	5,86	4,35	4,34	13,10
Maximum	11,10	6,57	5,23	19,33
p-érték(5)	0,003	0,281	0,289	0,020
Átlagos értékek (6)				
Átlag (2)	7,40	5,63	5,10	15,81
Szórás (3)	1,47	0,78	0,63	1,82
Minimum	5,85	4,30	3,91	13,39
Maximum	12,22	7,20	6,54	20,88

Table 2. Milk composition of Yellow-headed Tsigai ewes

first measurement at 127th day of lactation (1); average (2); standard deviation (3); second measurement at 157th day of lactation (4); p-value (5); average value (6); milk fat, % (7); milk protein, % (8); lactose, % (9); dry matter, % (10)

Tehát összegezve a vizsgált sárgafejű cigája csoport tejének beltartalmi értékei egyértelmű fölényt nem mutattak a cigája irodalmi adataival történt összevetésben, de néhány esetben a tejelő cigáját, csókai cigáját és más cigája állományok értékeit felülmúlták, főként a tejük zsírtartalmát illetően, ugyanakkor a sajtkihozatal befolyásoló tejfehérje-többlete sem elhanyagolható. A vizsgált sárgafejű cigája tejének szárazanyag-tartalma viszont kevesebbnek bizonyult a többi cigája változatokéhoz képest. A tej összetevőinek összefüggéseit mutatja be a 3. táblázat.

A vizsgálatunkban a tejzsír és a tejfehérje közepesen szoros, pozitív összefüggést mutatott ($r=0,52$; $p<0,05$), miközben, nagyon szoros összefüggést tudunk kimutatni mind a tejzsír, mind a tejfehérje esetén a szárazanyaggal összefüggésben ($r=0,79$; $p<0,001$ és $r=0,92$; $p<0,001$). Több szerző korábbi munkájában (Veres és mtsai, 1982; Kawecka és mtsai, 2020) a vizsgált állományoknak a teljes laktációjuk alatti eredményekhez hasonlóan a tejzsír és a tejfehérje, a tejzsír és a szárazanyag, valamint a tejfehérje szárazanyag között pozitív összefüggéseket tudtak kimutatni ($r=0,79$ és $r=0,92$). A legerősebb összefüggést a tejfehérje és a szárazanyag között mértük, ez az összefüggés a tejfeldolgozás, ill. az alvadék kihozatali arány miatt lehet jelentős. A tejzsír és laktóz közötti negatív korreláció is megegyezett a szerzők korábbi munkáival (Veress és mtsai, 1982), igaz az összefüggés szorossága kisebb volt. Ellentétes (bár nem szignifikáns) összefüggést kaptunk a tejfehérje és tejcukor pozitív összefüggését illetően, ugyanis Veress

3. táblázat

Korrelációs együtthatók a vizsgált tulajdonságok között

Összetevők (1)	Tejzsír (5)	Tejfehérje (2)	Tejcukor (3)
Tejfehérje (2)	0,52*	-	-
Tejcukor (3)	-0,63**	0,25	-
Szárazanyag (4)	0,79***	0,92***	-0,05

*= $p < 0,05$; **= $p < 0,01$; ***= $p < 0,001$

Table 3. Correlation coefficients between the examined traits

composition (1); milk protein (2); lactose (3); dry matter (4); milk fat (5)

és mtsai (1982) és Kawecka és mtsai (2020) negatív összefüggés találtak a két vizsgált tulajdonság között.

KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

A vizsgálataink során megállapítottuk, hogy a sárgafejű cigája fajtaváltozat az extenzív körülmények között közepes minőségű legelőű mellett és az időjárásnak kiszolgáltatva nemcsak eléri más fajták tejének beltartalmi értékeit, hanem meg is haladja azt, ami a tejtermékek készítése szempontjából nagyon kedvező. Ezért ajánljuk a fajtaváltozat extenzív tartását, és további vizsgálatokat javasolunk a tejtermelési mutatói és a környezet közti összefüggéseket illetően.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A publikáció elkészítését az EFOP-3.6.3-VEKOP-16-2017-00008 számú projekt támogatta. A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg.

IRODALOMJEGYZÉK

- Bajusz, I. (2008): Három cigája fajtaváltozat tejének beltartalmi vizsgálata és a juhtej kazein frakcióinak elválasztása RP-HPLC módszerrel. Agrártudományi Közlemények – Acta Agraria Debreceniensis, 31. 13-22.
- Bajusz, I. (2009): A nyers juhtej egyes összetevőinek vizsgálata, és a fehérjefrakciók hatása a sajtgyártásra. Debreceni Egyetem Állattenyésztési Tudományok Doktori Iskola, Debrecen, 116.
- Bőő, I. (1993): Juhfajták. Magyar gazda, 14. 29.
- Csanádi, J. – Fenyvessy, J. – Bajusz, I. (2007): The breeding of Tsigai sheep as a possibility towards the profitability i. milking performance, production indexes. Anal. Techn. Szeged, 1. 23–30.
- Császár, G. – Unger, A. (2005): A minőségi tejtermelés alapjai. Magyar Tejgazdasági Kísérleti Intézet, Mosonmagyaróvár, 46.
- Fenyvessy, J. – Csanádi, J. (2003): A magyar juhgazdaság helyzetének elemzése történelmi visszapillantásban. Tejgazdaság, 63. 24–26.
- Gaál, L. (1957): A juhtej termelése és feldolgozása. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 222.
- Gáspárdy, A. (2000): A cigája vagy berke. In: Bodó I. (szerk.): Eleven örökség. Agroinform Kiadó és Nyomda Kft., Budapest, 60–62.
- Gáspárdy, A. (2002): Cigája (berke). In: Jávors A. & Mihók S. (szerk.): Génmegőrzés; kutatási

- eredmények régi háziállatfajták értékeiről. Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum, Debrecen, 232. 153–159.
- Gáspárdy, A. – Sáfár, L. (2014): Óshonos juhajtáink – Cigája és tejelő cigája. Magyar Juh- és Kecskenyésztő Szövetség, 43.
- Gáspárdy, A. – Simon, Cs. – Andrásófszky, E. – Sáfár, L. – Kósa, E. (2016): Az óshonos cigája tejelékenységének történeti összehasonlító értékelése. Állattenyésztés és Takarmányozás, 65. 24–36.
- Kawęcka, A. – Pasternak, M. – Słoniewska, D. – Miksza-Cybulska, A – Bagnicka, E. (2020): Quality of mountain sheep milk used for the production of traditional cheeses. Ann. Anim. Sci., 20. 299–314.
- Keszthelyi, T. – Bodó, I. – Gáspárdy, A. – Eszes, F. (1998): A cigája juh fajtafenntartásának egy évtizedes tapasztalatai Jákotpusztán. MTA Állatorvostudományi Bizottságának beszámolója, ÁOTE, Budapest, 1999. január 25. Akadémiai Beszámolók, 1. Állathigiénia, Genetika, Takarmányozás, 25. 13.
- Kukovics, S. (2006): A cigája juh. In: Jávor A., Kukovics S., Dunka B. (szerk.): Régi magyar juhajták. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 37–89.
- Kukovics, S. – Jávor, A. (2001): Prospects for small ruminant production and consumption in Eastern Europe. In: Proceedings of 52nd Annual Meeting of European Association for Animal Production, Budapest, Hungary, 26–29 August, 2001; Book of Proceedings No. 7. 252.
- Kukovics, S. – Jávor, A. (2002): A cigája fajta és jövője. In: Jávor A., Mihók S. (szerk.): Génmegőrzés; kutatási eredmények régi háziállatfajták értékeiről. Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum, Debrecen, 103–145.
- Magyar Takarmánykódex (1994): II. kötet, Budapest
- Makovický, P. – Makovický, P. – Nagy, M. – Rimárová, K. – Diabelková, J. (2014): Genetic parameters for somatic cell count, logscv and somatic cell score among breeds: Improved Valachian, Tsigai, Lacane and their crosses. Acta Vet.-Beograd, 64. 386–396.
- Oravcová, M. – Margetin, M. – Tančin, V. (2015): The effect of stage of lactation on daily milk yield, and milk fat and protein content in Tsigai and Improved Valachian ewes. Mljek., 65. 48–56.
- Oravcová, M. – Mačuhová, L. – Tančin, V. (2018): The relationship between somatic cells and milk traits, and their variation in dairy sheep breeds in Slovakia. J. Anim. Feed Sci., 27. 97–104.
- Park, Y. W. – Juárez, M. – Ramos, M. – Haenlein, G. F. W. (2006): Physico-chemical characteristics of goat and sheep milk. Small Rumin. Res., 68. 88–113.
- Pelmuș, R. S. – Pistol, G. C. – Lazar, C. – Marin, D. E. – Gras, M. – Radu, M. – Ghita, E. (2012): Preliminary study on milk composition and milk protein polymorphism in the Romanian local sheep breed Teleorman Black Head Tsigai. Rom. Biotech Letters, 17. 5. 7582–7591.
- Schmidt, J. – Várhegyi, J.-né – Várhegyi, J. – Túriné Cenkvari, É. (2000): A kérődzők takarmányainak energia- és fehérjeértékelése. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 185.
- Szentkirályi, Á. (1923): Erdély juhaj; Erdély juhtenyésztése; A múlt a jelen a jövő. Providencia Könyvnyomdai Műintézet, Kolozsvár, 132.
- Veress, L. – Jankowski, St. – Schwark, H.J. (szerk.) (1982): Juhtenyésztők kézikönyve. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 175–176.
- Vinczeffy, I. (1993): Legelő és gyepgazdálkodás. Mezőgazda Kiadó, Budapest, <http://genmegorzes.hu/> (2016 október)

Érkezett: 2020. november

A szerzők címe: Bodnár Á. – Berkecz Sz. – Póti P. – Egerszegi I. – Pajor F.
Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Állattenyésztési Tudományok Intézet
Authors' address: Hungarian University of Agriculture and Life Sciences, Institute of Animal Sciences
H-2100 Gödöllő, Páter Károly u. 1.
pajor.ferenc@uni-mate.hu