

**Colostrum composition
of cows after twin- and
triplet-calving**

J. Csapó^{1,2}, Cs. Albert², G. Bakos³,
Á. Nagy⁴, M. Szabari⁵, J. Stefler⁶

1. Debreceni Egyetem,
Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi
és Környezetgazdálkodási Kar,
Élelmiszertechnológiai Intézet
H-4032 Debrecen, Böszörményi u. 138.

*e-mail: csapo.janos@gmail.hu; csapo.
janos@agr.unideb.hu

2. SAPIENTIA Erdélyi Magyar
Tudományegyetem, Csíkszeredai Kar,
Élelmiszertudományi Tanszék
Csíkszereda

3. Bos Frucht Mezőgazdasági
Szövetkezet, Kzsok

4. Gödöllő Kísérleti Telep Kft. Kartal

5. AB 2012 Kft. Kaposvár

6. Kaposvári Egyetem, Agrár- és
Környezettudományi Kar

SZARVASMARHA

Kettes és hármas ikreket ellett tehenek kolosztrumának összetétele

**Csapó János^{1,2}, Albert Csilla², Bakos Gábor³, Nagy Ádám⁴,
Szabari Miklós⁵, Stefler József⁶**

ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzők korábban meghatározták ikreket és egyet ellett szarvasmarhák kolosztumának és tejének összetételét, valamint az összetétel változását az ellés utáni idő függvényében. Azt találták, hogy ikervemhesség hatására az első fejésű kolosztum szárazanyag-, fehérje-, savófehérje- és immunglobulin-G-tartalma szignifikánsan nagyobb, mint az egyet elletteké. Összegyűjtve öt, három ikerborjút ellett szarvasmarha első fejésű kolosztumát megállapították, hogy a hármas ellés hatására nőtt ugyan a fehérje és az immunglobulin-G koncentrációja a kolosztumban, a különbség azonban a két ikerborjat ellettekéhez képes nem volt releváns mértékű.

SUMMARY

Background: Earlier the authors determined the colostrum composition of cows after single and twin calving, and the change in the composition as a function of postpartum time. It was established that the dry matter, protein, whey protein and immunoglobulin-G (IgG) content of the first colostrum immediately after calving significantly higher at twin-calving cows than at single-calving animals. As regard the other components, there were no significant differences among the cows.

Objectives: During the last years they managed to collect the first milked colostrum from five cattle after triplet-calving. The objectives of this study were to determine the composition of the first milked colostrum of the triplet-calving cows, and compare the results of single-, twin- and triplet-calving cows.

Materials and methods: The genotype of the three triplet-calving cows from Hajdúnánás was sired by Holstein-Friesian bulls. The population, both single-calving, twin-calving and triplet-calving, was under summer feeding conditions, based chiefly on grass. Of the three cows calving triplet-calves, two were in the second and one in the third lactation. Of the 17 control cows calving twins, eight were in the 2nd lactation and nine in the 3rd lactation. From the cattle stables of Kzsok and Kartal, they got the first colostrum of one-one Holstein-Friesian cow calving triplets. Both cows started her 2nd lactation, and were under mainly corn base silage feeding system. The composition of these samples was determined by the methods we used earlier at twin-calving animals, and the results were compared to the colostrum composition of single- and twin-calving cows.

Results and discussion: It was found that for the effect of triplet-calving the protein and IgG content of colostrum increased, but the difference was not significant between twin- and triplet-calving animals. The authors are aware that others have not reported data from the point of view of the colostrum composition of twin-calving, and in the case of triplet-calving, their results are unique in the world.

A passzív immunitásról (11), a borjú saját immunglobulin-szintéziséről a méhen belüli életben (20), az „agammaglobulinémiásan” született borjakról (18), a kolosztrum képződéséről (19), a kolosztrum összetételének függéséről a fajtától és a laktációtól valamint a szárazonállás hosszától (20) sok adat jelent meg a szakirodalomban. A kolosztrum IgG-tartalmát 50 mg/ml (2, 15) és 144 mg/ml (21) között mérték, az átlagos értékek 100–110 mg/ml között alakultak. Saját vizsgálataink szerint a jersey-génhányad növekedése számottevően nem változtatja meg a kolosztrum IgG-tartalmát. Az elsőfejésű kolosztrum IgG-tartalma egy jersey apaságú (J ap) tehénél volt a legkisebb (61,4 mg/ml) és egy holstein-fríz apaságú (Hf ap) tehénél a legnagyobb (142,4 mg/ml) (9).

Az újszülött borjak az anyai ellenanyagokat a kolosztrummal veszik fel

1980 és 1990 között a Magyarországon zajló szarvasmarha-fajtaátalakító és új fajtát előállító keresztezési programokhoz kapcsolódva meghatároztuk több száz holstein-fríz (Hf) és a holstein-fríz–jersey criss-cross keresztezésből származó (Hf ap, J ap) szarvasmarhafajták kolosztrumának és tejének összetételét (3, 4, 5, 6). Vizsgálatainkat a Hajdúnánási Állami Gazdaságban és a Szigetvári Állami Gazdaságban végeztük.

Az első fejésű kolosztrum szárazanyag-tartalmát a Hf ap és a J ap fajták átlagában 24,74%-nak mértük (5, 6), amely érték mintegy 2–3%-kal kisebb a SZTARODUBCEV és mtsai által elsőfejésű kolosztrumra meghatározottaknál (22). Az elsőfejésű kolosztrum összfehérje-tartalma – a két fajta átlagában – 14,94%, savófehérje-tartalma 10,07%, kazeintartalma 4,87%, NPN × 6,38 (számított fehérje) tartalma pedig 0,43%. Saját vizsgálataink szerint (9) szerint a két fajta kolosztrumára kapott összesfehérje tartalom 1,0–1,5%-kal kisebb SZTARODUBCEV és mtsai által mértéknél (22); ugyanilyen mértékben nagyobb GRIEB (12), és 1,5–2,5%-kal nagyobb VOIGTLÄNDER és GLÄSSER német feketetarkára meghatározott értékeinél (23). Az elsőfejésű kolosztrum savófehérje-tartalma 10,02–10,12% között, az első három mintavétel átlagában pedig 7,60% körül alakult. Ez utóbbi érték jó egyezést mutat KVAPILIK és mtsai által mért 8,26%-kal (14), és a GRIEB által a német feketetarka elsőfejésű kolosztrumára (öt és fél órával az ellés után átlagosan) kapott 8,35%-kal (12).

Többen vizsgálták a kolosztrum szárazanyag-tartalmát és fehérjefrakcióit is (12, 14, 22, 23). A kolosztrum összetételének alakulását vizsgálva az ellés után eltelt idő függvényében arra a következtetésre jutottak, hogy a kolosztrum szárazanyag-, összesfehérje- és savófehérje-tartalmában a döntő változás az ellés utáni 24 óra alatt zajlik le, ezt követően viszont már csak csekély mértékben módosul a kolosztrum és az átmeneti tej összetétele.

Saját vizsgálataink szerint (7, 8) az elsőfejésű kolosztrum szárazanyag-tartalma egy J ap tehénél volt a legkisebb (19,4%) és egy Hf ap-nál a legnagyobb (31,2%). Egy J ap tehén kolosztruma tartalmazta a legkevesebb összesfehérjét 10,23%-kal és egy Hf ap-é a legtöbbet, 21,7%-kal. A legkevesebb savófehérjét egy J ap (7,32%), a legtöbbet pedig egy Hf ap tehén (13,21%) kolosztrumában mértük. A legkisebb és a legnagyobb kazeintartalmat is egy Hf ap tehén kolosztrumában mértük 2,91, ill. 7,12%-kal. Egy J ap tehén kolosztrumának volt a legkisebb (0,29%) és egy Hf ap-nak a legnagyobb (0,53%) az NPN×6,38 tartalma.

Az elsőfejésű kolosztrum összetételének vizsgálata során megállapítottuk, hogy az ikreket ellett tehenek kolosztruma több szárazanyagot, összesfehérjét, ezen belül több savófehérjét és főként immunglobulin-G-t (IgG) tartalmaz (9). Ezt követően szisztematikusan gyűjtöttük az ikreket ellett tehenek kolosztrumát, amelynek összetételét összehasonlítottuk az egyet ellett tehenek kolosztrumértékeivel. A Hajdúnánási Állami Gazdaságból 17 egyet, ill. 17 ikreket ellett Hf ap tehén elsőfejésű kolosztrumát vizsgáltuk, amelyek közül öt bikaborjakat, öt üszőborjakat, hét pedig vegyes ivarú borjakat ellett. A Szigetvári Állami Gazda-

Az ikreket ellett tehenek kolosztruma több szárazanyagot, összesfehérjét, savófehérjét és főként több immunglobulin-G-t tartalmaz

**Az ikreket ellett tehének
kolosztrumának biológiai értéke is nagyobb**

ságban vizsgált 15, ikreket ellett, Hungarofríz tehén közül négy bikákat, 3 üszőket, nyolc pedig vegyes ivarú borjakat ellett. Mivel minden esetben ismertük az utódok nemét, annak vizsgáltára is volt módunk, hogy az ikerborjak ivara van-e valamilyen hatással a kolosztrum összetételére.

Ikreket és egyet ellett anyaállatok kolosztrumának összetételét összehasonlítva megállapítottuk, hogy az ikreket ellettek kolosztruma szignifikánsan több szárazanyagot, összesfehérjét, valódi fehérjét, savófehérjét, valódi savófehérjét és IgG-t tartalmaz, mint az egyet elletteké, a kazein és a nem fehérje nitrogén (NPN) tartalmában viszont nem volt szignifikáns különbség a két csoport között (7, 8).

Vizsgálataink szerint a különböző ivarú ikreket ellett tehének kolosztrumának összetételében nincs különbség, úgy tűnik tehát, hogy az utódok ivara ikerellés esetén nem befolyásolja a kolosztrum összetételét. Az ikreket ellett tehének kolosztrumának aminosavösszetétel alapján számított biológiai értéke mindkét állami gazdaságban 9,4-del nagyobb volt, mint az egyet elletteké. A nagyobb biológiai érték a kolosztrum nagyobb savófehérje-tartalmával magyarázható, hiszen köztudott, hogy a savófehérje biológiai értéke lényegesen nagyobb, mint a kazeiné. A különbségeket azonban matematikai statisztikai elemzéssel nem tudtuk megerősíteni. A kolosztrum makro- és mikroelem-tartalmában sem találtunk szignifikáns különbséget az egyet és ikreket ellettek között (7, 8).

A fehérjefrakció-adatok, valamint az aminosav-összetétel és a biológiai érték alapján megállapítható volt, hogy az ikreket és egyet ellett tehének kolosztruma között észlelt különbségek – mivel az IgG része a savófehérjének, a savófehérje pedig része az összesfehérjének – elsősorban az IgG-, ill. savófehérje-többségnek köszönhető (10).

Az állattenyésztéssel és tejtermeléssel kapcsolatos hazai és külföldi szakirodalomban nem találtunk adatot arra vonatkozóan, hogy az ikervemhesség gyakorol-e valamilyen hatást a kolosztrum összetételére, ezért mérési eredményeinket a szakirodalom tükrében értékelni nem tudtuk, továbbá ennek alapján feltételeztük, hogy vizsgálataink egyedülállóak ezen a területen.

Ezt követően a Hajdúnánási Állami Gazdaságból sikerült megkapnunk három Hf ap, a Bos Frucht Mezőgazdasági Szövetkezet, Kazsok szarvasmarhatelepéről egy, a Gödöllő Kísérleti Telep Kft. Kartal szarvasmarhatelepről ugyancsak egy Hf fajtájú, hármás ikreket ellett szarvasmarha első fejésű kolosztrumát. Közleményünkben a hármás ikreket ellett tehének elsőfejésű kolosztrumának összetételéről, ill. az ikreket és az egyet ellettek kolosztrumával való összehasonlítás eredményeiről számolunk be. A kettes és hármás ikreket ellett tehének kolosztrumának összetételéről más irodalmi adatokat nem találtunk.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A VIZSGÁLT FAJTÁK, A TARTÁSI ÉS TAKARMÁNYOZÁSI KÖRÜLMÉNYEK, A KOLOSZTRUM- ÉS TEJMINTAVÉTEL

A Hajdúnánásról származó három hármás ikreket ellett Hf ap (62,5% Hf, 25% jersey, 12,5% magyartarka) tehén, az ikreket és az egyet ellettekhez hasonlóan, kötött tartási és hagyományos – döntően gyepgazdálkodáson alapuló – takarmányozási körülmények között termelt. A három tehén közül kettő a második, egy pedig a harmadik laktációját kezdte meg. A kontrollként használt 17, ikreket ellett tehének közül nyolc a 2., kilenc pedig a 3. laktációját, az azonos időben egyet ellett egyedek közül 10 a 2., hét pedig a 3. laktációját kezdte meg. A Bos Frucht Mezőgazdasági Szövetkezet, kazsoki szarvasmarhatelepéről (Ábra) és a Gödöllő Kísérleti Telep Kft. kartali szarvasmarhatelepéről egy-egy Hf fajtájú, hármás ikreket ellett szarvasmarha első fejésű kolosztrumát kaptuk meg. Mindkét szarvasmarha a második laktációját kezdte, és döntően kukoricaszilázson alapuló takarmányozási rendszerben termelt.

**Kettes és hármás
ikreket ellett tehének
kolosztrumának és
tejének összetételét
vizsgálták**

ÁBRA. Hármás ikerborjak az anyjukkal (Kazsok)

FIGURE. Triplets calves with their mothers (Kazsok)



A korábbi kísérletek során, amikor az egyet és ikreket ellett tehenek kolosztrum-összetételét hasonlítottuk össze, a tehenektől az ellést követően fél óra múlva, majd az ellés után 12. és a 24. órában, továbbá a 2., 3., és 5. napon vettünk kolosztrummintát. Amikor azonban eredményeik rávilágítottak arra, hogy csak az elsőfejésű kolosztrum összetételében van szignifikáns különbség az egyet és ikreket ellettek között, az utódok számának befolyását vizsgálva már csak az ellés utáni első fejésű kolosztrumra koncentráltunk. A tejmintavétel minden alkalommal a teljesen kifejt tőgy elegytejéből történt. Az egyenlősítés után a mintákat $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ -on tároltuk a vizsgálatok megkezdéséig.

ANALITIKAI MÓDSZEREK

A fagyasztva tárolt kolosztrum- és tejmintákat $38\text{--}40\text{ }^{\circ}\text{C}$ -os vízben felmelegítettük, egyenlősítettük, majd a minták szárazanyag-tartalmának meghatározását az MSZ-6830-66 sz. szabvány szerint végeztük tömegállandóságig történő szárítással. A tej fehérjefrakcióinak meghatározásánál a teljes tejet ($\text{N}\% \times 6,38 =$ összesfehérje) 8000 ford./percen 10 percgig tartó centrifugálással zsírtalanítottuk T 30 típusú laboratóriumi centrifugával, majd a zsírtalanított tej pH-értékét Op 264 típusú pH-mérő segítségével $\text{pH} = 4,55$ -re állítottuk be. A kicsapódott kazeint 8000 ford./percen 10 percgig tartó centrifugálással elválasztottuk a tejsavótól. A tejsavóból ($\text{N}\% \times 6,38 =$ savófehérje) 12%-os triklórecetsavval eltávolítottuk a savófehérjét, és meghatároztuk a szűrlet nitrogéntartalmát (NPN). A teljes tej nitrogénjéből levonva az NPN-t, megkaptuk a tej valódi fehérje nitrogéntartalmát, a savó nitrogénjéből levonva az NPN-t, megkaptuk a valódi savófehérje nitrogéntartalmát, a teljes tej nitrogéntartalmából levonva a savó nitrogéntartalmát megkaptuk a kazein nitrogéntartalmát (5, 6). A frakciók nitrogéntartalmát 6,38-as konverziós faktorial szorozva kaptuk meg azok fehérjetartalmát. A tejminták és a különböző frakciók nitrogéntartalmát Kjeldahl módszerrel, 1980 és 2000 között Kjeldahl-Foss 16200 típusú gyors nitrogénelemzővel, 2000 után pedig Kjeldahl-Tec nitrogénmeghatározó készülékkel mértük az első három tehenénél a Kaposvári Egyetem Állattudományi Karának Kémiai Intézetében, az utóbbi két esetben pedig a Sapientia Erdélyi Magyar Tudományegyetem, Csíkszeredai Karának Élelmiszer-tudományi Tanszékén.

A kolosztrum és a tej IgG-tartalmát a Mancini és mtsai (17) által kidolgozott egyszerű immunodiffúziós módszerrel határoztuk meg. Az anti-szarvasmarha nyúlserumot, valamint a szarvasmarha IgG-standardot a Humán Oltóanyagtermelő és Kutató Intézet gödöllői, ill. budapesti egységeitől szereztük be.

Meghatározták a minták

- szárazanyag-
- kazein-
- savófehérje-
- NPN- és
- IgG-tartalmát

AZ EREDMÉNYEK STATISZTIKAI ÉRTÉKELÉSE

A kísérleteink eredményeit statisztikailag értékelni a kis egyedszám miatt nem láttuk célravezetőnek, az átlagokból és a szórásokból azonban úgy gondoljuk látszik az általunk feltárt különbség az ikervemhesség és a hármas ikervemhesség hatásáról az elsőfejésű kolosztrum összetételére.

1. TÁBLÁZAT. A hármas ikreket ellett tehének elsőfejésű kolosztrumának szárazanyag- és fehérjetartalma, fehérjefrakciói, valamint immunglobulin-G-tartalma

TABLE 1. Dry matter, protein content, protein fractions and immunoglobulin-G content of first colostrum of triplet-calving cows

A vizsgált alkotórész g/100 g	1. tehén ¹	2. tehén ¹	3. tehén ¹	4. tehén ²	5. tehén ³	Átlag ± szórás
Szárazanyag	31,43	30,89	31,12	32,61	32,93	31,80 ± 0,92
Összes fehérje	17,84	18,11	17,92	18,01	18,13	18,00 ± 0,12
Valódi fehérje	17,37	17,60	17,37	17,45	17,51	17,46 ± 0,46
Savófehérje	13,19	13,42	14,11	13,98	14,23	13,79 ± 0,46
Valódi savófehérje	12,72	12,91	13,56	13,42	13,61	13,24 ± 0,40
Kazein	4,65	4,69	3,81	4,03	3,90	4,22 ± 0,42
NPN × 6,38	0,47	0,51	0,55	0,56	0,62	0,54 ± 0,06
IgG (mg/cm ³)	132,8	133,1	139,7	135,3	141,2	136,42 ± 3,84

¹Hajdúnánási Állami Gazdaság

²Bos Frucht Mezőgazdasági Szövetkezet, Kazsok

³Gödöllő Kísérleti Telep Kft. Kartal

EREDMÉNYEK ÉS MEGVITATÁS

Az **1. táblázat** a hármas ikreket ellett tehének elsőfejésű kolosztrumának szárazanyag-tartalmát, fehérjetartalmát és fehérjefrakcióit, valamint IgG-koncentrációját tartalmazza. A **2. táblázat**ban az egyet, a kettőt és a hármat ellett tehének kolosztrumának szárazanyag-tartalmát és fehérjefrakcióit, valamint IgG-koncentrációját hasonlítjuk össze.

Az 1. táblázatban közölt adatokból levonható az a következtetés, hogy a hármas ikerelés esetén a szárazanyag, a fehérjefrakciók és az IgG koncentrációja nagyobb, mint a szakirodalomban közölt korábbi adatok, viszont hasonlóak az általunk korábban ikreket ellett tehének elsőfejésű kolosztrumára közölt értékekhez (7, 8). A szakirodalomban csak kevés adat található az elsőfejésű kolosztrum szárazanyag-tartalmáról, mert a legtöbb esetben a mintát nem közvetlenül az ellés után vették, emiatt a borjak esetenként már szoptak, és a szopási inger hatására megindult tejelválasztás már hígította a kolosztrumot. A szárazanyag-tartalomra kapott 31,80%-ot csak korábbi vizsgálatainkhoz, ill. az ikreket ellett tehének kolosztrumánál kapott értékekhez tudjuk hasonlítani, ami utóbbi esetben 29,58% volt.

Az összes fehérjére kapott 18,00% ugyancsak rendkívül nagy, mert az irodalomban 13–15% körüli fehérje tartalomról számolnak be, és ugyanez a megállapítás igaz a valódi fehérjére (17,46%), a savófehérjére (13,79%) és a valódi savófehérjére (13,61%) is. Ez azonban nem meglepő, mert az itt felsorolt fehér-

jefraciók mind részei az összes fehérjének, ennek megfelelően az ott talált, lényegesen nagyobb koncentráció az egyes fehérjefracióknál is megmutatkozik (8, 12, 21).

2. TÁBLÁZAT. Az egyet, az ikreket és a hármast ikreket ellett tehenek elsőfejésű kolosztrumának szárazanyag és fehérjetartalma, fehérjefraciói, valamint immunoglobulin-G tartalma

TABLE 2. Dry matter, protein content, protein fractions as well as immunoglobulin-G content of first milked colostrum from single-, twin- and triplet-calving cows

A vizsgált alkotórész g/100 g	Egyes ellés (n = 17) Átlag ± szórás	Ikerellés (n = 17) Átlag ± szórás	Hármast ikerellés (n = 5) Átlag ± szórás
Szárazanyag	24,73 ± 2,31	29,58 ± 1,93	31,80 ± 0,92
Összes fehérje	14,71 ± 1,62	17,32 ± 1,39	18,00 ± 0,12
Valódi fehérje	14,19 ± 1,44	16,89 ± 1,40	17,46 ± 0,46
Savófehérje	10,22 ± 1,43	12,99 ± 1,32	13,79 ± 0,46
Valódi savófehérje	9,71 ± 1,28	12,56 ± 1,34	13,24 ± 0,40
Kazein	4,50 ± 0,91	4,33 ± 0,69	4,22 ± 0,42
NPN × 6,38	0,52 ± 0,094	0,43 ± 0,137	0,54 ± 0,06
IgG (mg/cm ³)	104,51 ± 14,5	128,15 ± 18,81	136,42 ± 3,84

Az IgG-re kapott 136,42 mg/ml érték ugyancsak kimagasló az irodalmi adatok közül. Egyedül SENFT és mtsai közölnek a kolosztrum immunoglobulin-tartalmára ennél nagyobb értéket (144 mg/ml) (21), ami talán a különleges tartási és takarmányozási körülményeknek, vagy olyan speciális környezetnek köszönhető, ami ilyen nagy immunoglobulin-tartamú kolosztrum termelésére serkentette az állatokat. Az összes többi szerző jó esetben 100–120, rosszabb esetben pedig 50–70 mg/ml immunoglobulin-tartalomról számolt be (11, 14, 16, 18).

Jelen vizsgálataink célja azonban az volt, hogy összehasonlítsuk az azonos tartási és takarmányozási rendszerben, azonos környezetben élő egyet, kettes ikret és hármast ikreket ellett tehenek elsőfejésű kolosztrumát kizárólag csak arra koncentrálva, hogy az ikervemhesség, ill. a hármast ikervemhesség milyen hatással van az elsőfejésű kolosztrum összetételére. Ezen vizsgálataink eredményeit tartalmazza a 2. táblázat.

Mivel korábbi vizsgálataink során (7, 8, 9) kiderítettük, hogy utódok ivara ikerellés esetén nem befolyásolja a kolosztrum összetételét, a hármast ikreket elletteknél ezért ezt a szempontot – többek között az alacsony egyedszám miatt is – nem vizsgáltuk. Az ugyancsak kiderült korábban végzett vizsgálataink során, hogy az ikreket ellett tehenek kolosztruma szignifikánsan több szárazanyagot, összesfehérjét, valódi fehérjét, savófehérjét, valódi savófehérjét és IgG-t tartalmaz, mint az egyet elletteké, a kazein- és az NPN-tartalomban viszont nem volt szignifikáns különbség a két csoport között. Feltételeztük, hogy ezek a különbségek az egyet és a hármast ellett tehenek kolosztruma között is fennállnak, ezért elsősorban azt kívántuk megvizsgálni, hogy a hármast ellés jelent-e további emelkedést a kolosztrum szárazanyag-tartalmában, fehérjefracióiban és különösen IgG-tartalmában.

Az átlagokból és a szórásokból látszik, hogy a hármast ellett tehenek kolosztruma jelentősen több szárazanyagot, összesfehérjét, valódi fehérjét, savófehérjét és valódi savófehérjét tartalmazott, mint az egyet elletteké. A kazein- és az NPN-tartalomban viszont nem volt különbség a két csoport között.

A két, ill. három ikret ellett tehének kolosztrumában nem találtak számottevő különbséget

A két, ill. három ikret ellett tehének kolosztrumában viszont nem találtunk szakmailag releváns különbségeket. A hármas ikreket ellett tehének kolosztruma 2,22%-kal több szárazanyagot, 0,68%-kal több összesfehérjét, 0,37%-kal több valódifehérjét, 0,80%-kal több savófehérjét, 0,68%-kal több valódi savófehérjét, 0,11%-kal kevesebb kazeint és 0,11%-kal több NPN-t tartalmazott, mint az ikret elletteké.

Egyes ellésnél az IgG-tartalmat 104,51, ikerellésnél 128,15, hármas ellésnél pedig 136,42 mg/ml-nek mértük, ami az egyes és a hármas ellést összehasonlítva szakmailag releváns különbséget jelent. A hármat ellett tehének kolosztruma ugyan 8,27 mg/ml-rel több IgG-t tartalmazott, mint a kettőt elletteké, a különbség azonban nem volt jelentős a két csoport között.

Az előzők alapján az a sejtésünk, hogy a hármas ikret ellett tehének kolosztruma több fehérjét, abban több savófehérjét, és körülbelül ugyanannyi kazeint fog tartalmazni, mint az egyet vagy kettőt ellett tehéneké bebizonyosodott, de a kettőt és a hármat ellettek között szakmailag releváns különbségeket nem lehetett kimutatni.

Az ikreket ellett tehének kolosztruma lényegesen több IgG-t és savófehérjét tartalmaz

Végezetül egyetlen kérdést kellene még megválaszolni: vajon mi okozza a különbségeket ez egyet, a kettőt és a hármat ellett tehének között kolosztrumuk összetételében? Egyértelműen adódik egyfajta válasz: a fehérjefrakciókban kapott különbségek elsősorban az IgG-, ill. savófehérje-többletnek köszönhetők. De mi okozhatja a vemhesség alatt ezt a különbséget a csoportok között?

A tejmirigy működését szabályozó hormonok közül egyetlen olyan hormon van, amelynek koncentrációját az ikervemhesség befolyásolhatja, ez pedig a placentáris laktogén, PL, (vagy más néven koriomammotrop hormon), amit a méhlepény termel, és a sejtfehérje szintézist, a sejtsztódást fokozza a szervezetben. Az ösztrogének mellett a mammogenezis döntő fontosságú hormonja (13). Mivel embernél a PL-termelés és a placenta nagysága között szoros az összefüggés (1), feltételezésünk szerint a két, ill. három placenta több placentáris laktogént termel, mint az egy, amelynek következménye a fokozott fehérjetermelés, az immunglobulinok és a különböző fehérjefrakciók megnövekedett koncentrációja az első fejésű kolosztrumban.

KÖVETKEZTETÉSEK

Meghatározva ikreket és egyet ellett szarvasmarhák kolosztrumának és tejének összetételét, valamint az összetétel változását az ellés utáni idő függvényében azt találtuk, hogy ikervemhesség hatására az első fejésű kolosztrum szárazanyag, fehérje, savófehérje és immunglobulin-G-tartalma jelentősen nagyobb, mint az egyet elletteké. Öt, három ikerborjút ellett szarvasmarha első fejésű kolosztrumát elemezve megállapítottuk, hogy a hármas ellés hatására nőtt ugyan a fehérje és az immunglobulin-G koncentrációja a kolosztrumban, a különbség azonban a két ikerborjat ellettekéhez képes nem volt szakmailag releváns mértékű. A megnövekedett fehérje- és IgG-koncentráció feltételezésünk szerint a két, ill. három placenta által termelt placentáris laktogén nagyobb mennyiségének köszönhető.

A különbség oka valószínűleg a két, ill. három placenta által termelt több placentáris laktogén

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. Hálás köszönetünket fejezzük még ki a Sapienia Erdélyi Magyar Tudományegyetem, Csíkszeredai Kar, Élelmiszer-tudományi tanszék támogatásáért.

IRODALOM

1. BHAGAVAN, N. V.: Endocrine metabolism V: Reproductive system. In: Medical Biochemistry (Fourth edition). *Academic Press*. 2002. 781–801.
2. BUTLER, J. E.: Review of the bovine immunoglobulins. *J. Dairy Sci.*, 1971. 54. 1315–1316.
3. CSAPÓ J. – CSAPÓ J-NÉ – MAKAY B.: A kolosztrum és az átmeneti tej makro- és mikroelem-tartalmának vizsgálata eltérő genotípusú teheneken. *Szaktanácsok*, 1982a. 3–4. 5–12.
4. CSAPÓ J. – CSAPÓ J-NÉ: A hungarofríz alapon végzett jersey és holstein-fríz criss-cross keresztezés hatása a kolosztrum és a tej összetételére. *Szaktanácsok*, 1984. 1. 32–37.
5. CSAPÓ J. – HORVÁTHNÉ A. M. – MAKAY B.: Holstein-fríz, magyartarka és magyartarka x holstein-fríz (F₁) tehenek főcsteje és átmeneti teje szárazanyag-, nyersfehérje-, savófehérje-, kazein- és nem fehérje nitrogén tartalmának összehasonlítása. *Magy. Állatorvosok Lapja*, 1982b. 6. 411–414.
6. CSAPÓ J. – TERLAKYNÉ B. É. – CSAPÓ J-NÉ – MAKAY B.: Holstein-fríz, magyartarka és magyartarka x holstein-fríz (F₁) tehenek főcstejének, átmeneti tejének és tejfehérjéjének aminosav összetétele, valamint aminosav összetételének vizsgálata az ellés után. *Magy. Állatorvosok Lapja*, 1982c. 6. 415–419.
7. CSAPÓ J. – WOLF Gy. – CSAPÓ-KISS Zs. – SZENTPÉTERI J. – KIS J.: Ikrekkel ellett szarvasmarhák kolosztrumának összetétele. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 1991a. 40. 3. 231–238.
8. CSAPÓ, J. – WOLF, Gy. – CSAPÓ-KISS, Zs. – SZENTPÉTERI, J. – KISS, J.: Composition of colostrum from twinning cattle. *Acta Agronomica Hungarica*, 1991b. 40. 152–157.
9. CSAPÓ J.: Kérdődző háziállataink kolosztrum és tejösszetétele és néhány összetevő analitikája. *Akadémiai doktori értekezés*. Kaposvár, 1995. 171.
10. CSAPÓ, J.: Estimation of immunoglobulin-G content of colostrum and milk from whey protein content of ruminant animals. *Acta Universitatis Sapientiae, Alimentaria*, 2013. 6. 15–22.
11. EHRLICH, P.: Über Immunität durch Vererbung und Zeugung. *Zeitschrift für Hygiene und Infektionskrankh.*, 1892. 12. 183.
12. GRIEB, G.: Untersuchungen über die Kolostrumperiode des Kalbes über den Eiweiß- und Vitamin-A-Gehalt der Kolostralmilch sowie der Milch in den ersten 30 Laktationstagen. I. Mitteilung: Der Eiweißgehalt der Kolostralmilch und Milch. *Arch. Tierzucht*, 1968. 11. 151–163.
13. GURTUNCA, N. – SPERLING M. A.: Growth hormon, prolactin, and placental lactogen in the fetus and newborn. In: Fetal and neonatal physiology (Fifth edition). *Elsevier*. 2017. 2. 1470–1476.
14. KVAPILIK, J. – SUCHÁNEK, B. – BRAUNER, J.: Premena mleziva na mlékozralé se zamerenim na jeho chemické a technologické vlastnosti. *Zivocisna Vyroba*, 1975. 20. 169–182.
15. LOGAN, E. F. – MENEELY, D. J. – LINDSAY, A.: Colostrum and serum immunoglobulin levels in jersey cattle. *Brit. Vet. J.*, 1981. 137. 279–282.
16. LOSONCZY S. – PETHES Gy. – FRENYÓ V. L. – ANTAL T. – SZABÓ I.: Gyors élettani módszer a borjak optimális kolosztrumitálásának nagyüzemi körülmények közötti ellenőrzésére. I. A borjak pre- és posztkoloztrális szérum IgG koncentrációjának alakulása. *Magy. Állatorvosok Lapja*, 1979. 34. 371–375.
17. MANCINI, G. – CARBONARA, A. – HEREMANS, J. F.: Immunochemical quantitation of antigens by single radial immunodiffusion. *Immunochimistry*, 1965. 2. 235–254.
18. MCGUIRE, T. C. – PFEIFFER, N. E. et al.: Failure of colostrum immunoglobulin transfer in calves dying from infectious disease. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 1976. 169. 713–718.
19. MIELKE, H.: Geschichtliches und Grundlagen der immunbiologischen Beziehungen zwischen Muttertier und Frucht beim Rind. *Immunologie*, 1979b. 34. 217–223.
20. MIELKE, H.: Theoretische und praktische Aspekte der Ausbildung und Bewertung der kolostralen Immunität sowie Möglichkeiten einer gezielten Immunprophylaxe beim Kalb. *Immunologie*, 1979a. 34. 223–229.
21. SENFT, B. – KLOBASA, F. et al.: Untersuchungen über Lactoferrin und IgG in der Kuhmilch. I. Variabilität in der Konzentration während der Laktation. *Züchtungskunde*, 1976. 48. 278–288.
22. SZTARODUBCEV, V. M. – LOGACSEVA, A. A. – KONJAJEVA, T. P.: Szosztav i biologicseszkije szvojsztva moloziva korov pjati porod. *Veszt. Szel'szkohozj. Nauki*, 1974. 12. 40–46.
23. VOIGTLÄNDER, K. H. – GLÄSSER, H. L.: Die Veränderungen der Zusammensetzung von Kolostralmilch und transitorischer Milch. *Arch. Tierzucht*, 1974. 17. 107–118.

Közlésre ér.: 2019. ápr. 1.