



Angus tehének tejtermelése és a borjaik növekedésének összefüggése

Kovács A. Z.

Pannon Agrártudományi Egyetem, Állattenyésztési Kar, Szarvasmarha Tenyésztési Tanszék, Kaposvár, 7400 Guba S. u. 40.

ÖSSZEFOGLALÁS

A vizsgált angus részpopuláció kolosztrumának fehérjetartalma 20,19%, zsírtartalma 8,22%, cukortartalma 1,53% volt (n=30). A szerző a mintákat az ellést követő 3 órán belül vette. Más húshasznosítású fajtákkal összehasonlítva - limousin, magyartarka, blonde d' aquitaine - az angus a kolosztrum szárazanyag-tartalma, illetve zsírtartalma tekintetében az első helyen áll, míg a fehérjetartalom vonatkozásában egyedül a magyartarka előzi meg. A kolosztrum savófehérje-kazein aránya 74,16%:25,84%. A kolosztrum fehérjefrakcióinak vizsgálatában az összes fehérje és a savó között $r=+0,89$, az összes fehérje és a kazein között $r=-0,16$, az összes fehérje és az NPN frakció között $r=+0,06$ a korrelációs együttható értéke. A teljes tej fehérjetartalma 3,23%, zsírtartalma 3,77%, cukortartalma 4,88%. Az előbb felsorolt, egyéb húshasznosítású fajták tejével összehasonlítva, az angus a zsírtartalom tekintetében ugyancsak az élen áll. A tej savófehérje-kazein aránya 21,39%:78,61%. A tej fehérjefrakcióinak vizsgálatában az összes fehérje és a savó között $r=+0,68$, az összes fehérje és a kazein között $r=+0,46$, az összes fehérje és az NPN frakció között $r=+0,36$ volt a korrelációs együttható értéke. A borjak napi tömeggyarapodása az első 70 nap átlagában 887 gramm volt. A tejmennyiség és a napi tömeggyarapodás között a korrelációs együttható értéke $r=+0,32$ volt.

ABSTRACT

The milking ability of Angus cows in comparison with their calves' growth

Z.A. Kovács

Pannon University of Agriculture, Faculty of Animal Science, Department of Cattle Breeding Science, Kaposvár, H-7400 Guba S. u. 40.

Protein content, fat content and sugar content of colostrum and milk were examined in an average of 30 Angus cows. The values obtained were 20.19%, 8.22%, 1.53% and 3.23%, 3.77%, 4.88% respectively. The colostrum samples were taken less than three hours after calving. Compared to data in the literature related to other beef cattle breeds - Limousin, Hungarian Simmental and Blonde d' Aquitaine - dry matter and fat content of the Angus' colostrum were among the highest, but in the case of protein content only the Hungarian Simmental was superior. The ratio of the whey protein and casein of colostrum was 74.16%:25.84%. On examination of the protein fractions of colostrum the following values were obtained as correlations with total protein content: whey protein $r=+0.89$, casein $r=-0.16$, NPN fraction $r=+0.06$. In comparison with data in the literature relating to the fat content of milk the Angus was the superior among the

other kind of beef cattle breeds previously mentioned. The ratio of the whey protein and casein of milk was 21.39%:78.61%. On examination of the protein fractions of colostrum the following values were obtained as correlations with total protein content: whey protein $r=+0.68$, casein $r=-0.46$, NPN fraction $r=+0.36$. In the average of the first 70 days the weight gain of Angus calves was 887 grammes. The value of correlation between the quantity of milk and daily weight gain of calves was $r=+0.32$.
(Keywords: beef cattle, suckler, colostrum, milk, weight gain of calves)

BEVEZETÉS

Az újkori szarvasmarhatenyésztés kezdete Nagy-Britanniában egészen a múlt század elejéig nyúlik vissza, s ezért - hasznosítási típustól függetlenül - csaknem minden szigetországi fajta magán viseli a konzekvens, céltudatos nemesítői munka jegyeit. Így van ez a húshasznú típusoknál is, ahol a tenyésztők a helyi primitív fajtákra alapozva nemesítették ki a híres kultúrfajtákat. Ezek egyik jeles képviselője az aberdeen angus, amely Skóciából származik. Az angus az egyetlen olyan fajta a világon, amelyet nem igáztak és nem fejtek, hanem kezdettől fogva hústermelésre használtak (Balázs, szóbeli közlés, 1997). Jó anyai tulajdonsága révén - a herefordhoz hasonlóan - világszerte elterjedt fajta, melynek továbbtenyésztése a helyi igényeknek megfelelően azóta is tart.

Az aberdeen angus egyszínű fekete, genetikailag szarvatlan húsmarhafajta. A fajta tenyésztői mind a fehér foltot, mind pedig a szarvaltságot fajtahibának minősítik és az ilyen egyedeket kizárják a tenyésztésből. A bikák 600-800 kg tömegű (USA-ban 1000 kg) viszonylag rövid lábú, jól izmolt, zömök állatok. A tehenek 400-600 kg-osak, rendkívül mély mellkassal rendelkeznek és oldalnézetben téglalap alakúak. Mindkét ivarra jellemző a hengeres, terimés has és szügy, valamint a jól izmolt far és combtájék. Az aberdeen angus az egyik legkorábban érő szarvasmarha fajta a világon. A finom csontozat jó vágási kihozatalt eredményez, ám a korai éréstől adódó faggyúsodás már nem minden esetben felel meg a korszerű fogyasztói igényeknek. Mindezek ellenére az USA egyes területein illetve Kanadában az angus - főleg a red angus - a népszerűségi lista élén áll, húsát minden más fajtáénál szívesebben vásárolják a szupermarketekben.

Vörös színváltozatát, a red angust, Kanadában nemesítették ki. A húsmarhatartásban világméretű tendencia az anyai vonalak - főleg az angol kistestű típusok - tömegesítése, amelyek így fajtatisztán is megfelelnek a mai korszerű tenyésztői célkitűzéseknek. A red angust is ilyen irányba szelektálták, tömegesebb, hosszabb törzsű és hosszabb lábú mint fekete fajtatársa, s így borjaik nagyobb gazdaságos végsúlyra hizlalhatók.

Az angust kiváló anyai tulajdonságai a nagy világfajták közé emelik. Ezeket számtalan haszonállat-előállító keresztezésben meg is próbálják kihasználni. Ezen tulajdonságok közül is kiemelkedik könnyű ellése, amely nem csak a borjú kis születési tömegének, hanem alakjának is köszönhető. Ivari koraéréséből fakadóan fiatalon nagy növekedési intenzitással rendelkezik, melynek realizálásához az anyatehenek jó tejlékenysége elengedhetetlen feltétel.

Magyarországra (Adony) számottevő mennyiségben 1987-ben kerültek először angus tenyészállatok. Előtte csak néhány tenyész bikát importáltak, főleg kísérleti körülmények között foglalkoztak keresztezett állományokkal. Ma az angus az ország több tenyészetében megtalálható már, túlnyomórészt keresztezett formában. Tisztavérű aberdeen angus csak Adonyban, míg tisztavérű red angus csak Kaposváron található.

Adonyba 1987-ben 52 aberdeen angus szűz üsző érkezett. Az elmúlt 10 év alatt 150 tehenre sikerült növelni a törzsállományt. A sperma import Kanadából ill. az USA-ból

történt, egyrészt az angliai BSE-járvány ellen való védekezés, másrészt pedig az angus tömegesítése miatt. Ma a törzsállomány igazoltan BSE mentes. A hagyományos szigetországi angushoz képest az adonyi angus tömegesebb, nagyobb marmagasságú, így inkább a korszerű - tengerentúli - változathoz áll közelebb. Az árutermelő állományt az egykori magyartarka x hereford vérségű anyatehenekre alapozták. Az első hat évben aberdeen angus spermával (bikával), míg az utóbbi években már red angus spermával termékenyítettek. Ma az árutermelő tehénállomány termékenyítése 50-50%-ban aberdeen ill. red angus spermával történik, évente két ciklusban.

A fajtáról viszonylag keveset tudunk és a hazai tapasztalatok is szerények. Tekintettel arra, hogy a fajtát jó borjúnevelőnek tartják, fontos volna az angus tehének által termelt tej mennyiségéről és összetételéről egzakt információkat szerezni.

Szigethy (1974) az USA-beli tapasztalatok alapján közöl néhány érdekes információt a angusról. Kiemeli a fajta igénytelenségét, alkalmazkodó- és hidegtűrő képességét, jó termékenységet, valamint kiváló borjúnevelő-képességét. Ugyanakkor az angus takar-mányértékesítő képessége, választás utáni tömeggyarapodása közepesnek mondható. A red angus a választás utáni tömeggyarapodás, valamint a tejelékenység tekintetében előnyösebb tulajdonságokkal bír, viszont az aberdeen angusnak jobb a termékenysége, könnyebben ellik, illetve hosszabb élettartamú mint vörös fajtátarsa.

Bodó et al. (1985) szerint a fajta legnagyobb értékének a kiemelkedő anyai tulajdonságok tekinthetők. A szerzők megemlítik még az angus borjak vitalitását, rendkívüli „élni akarását”. Az angus korábbi hazai kipróbálása során nyert tapasztalatokról néhány közlemény számol be *Horn et al.* (1959), *Szuromi* (1964), *Stefler* (1974), *Bozó et al.* (1976). Az említett szerzők, főként keresztezett angus állományok tömeggyarapodását vizsgálták, hazai körülmények között. Az egyes fajták tejtermelő-képességére vonatkozóan azonban csak közvetett utalásokat találtam, hiszen ennek mérése a gyakorlatban igen nehezen megvalósítható. Az előzőekben felsorolt, valamint a vonatkozó nemzetközi irodalomban, az egyes szerzők, főleg a borjúnevelő képességen - mint értékmérő tulajdonságon - keresztül próbálnak következtetni az anyatehenek tejtermelésére.

E ténnyől kiindulva a limousin, a magyartarka, a blonde d' Aquitaine és a hereford fajtákkal folytattak vizsgálatokat a tejtermelés megállapítására (*Kovács*, 1997a). A munka négy fajtáról ad áttekintést, a felsorolt fajták kolosztrumának, illetve tejének mennyiségére, valamint minőségére vonatkozóan. Az eredmények azt mutatják, hogy a kolosztrum összetétele inkább a fajtától, míg a teljes tej összetétele inkább a tartás-takarmányozástól függ. Mivel a kolosztrum összetétele óráról-órára változik ezért nagyon fontos, hogy mindig azonos időpontban vegyük a tejmintát.

A hústípusú fajták kolosztrum összetételére vonatkozó irodalmi adatokat nem találtam. Néhány tejelő fajtánál *Csapó* (1984) vizsgálta a kolosztrum összetételét. Az ellés után 0,5 órával a holstein-fríz apaságú fajta kolosztrumának fehérjetartalma 15,40%, savófehérje-tartalma 10,12%, kazeintartalma pedig 5,28% volt. Ugyanezek az értékek az általa vizsgált jersey apaságú fajtánál 14,47%, 10,02%, 4,45% voltak (*Csapó*, 1992). A húshasznosítású fajták teljes tejének összetételét illetően szintén alig lelhető fel közlemény, illetve ilyen vizsgálatok csak a közelmúltban kezdődtek (*Kovács*, 1997c,d).

Az előzetes tapasztalatok arra utaltak, hogy a tej mennyiségén felül annak összetétele is hatást gyakorol a borjak tömeggyarapodására. A teljes tej összetétele illetve a borjak tömeggyarapodása közötti összefüggést a martonvásári blonde d' Aquitaine fajtánál végezték (*Kovács*, 1997d). A blonde d' Aquitaine borjak születési tömege a vizsgált állatok átlagában 40,3 kg, a napi tömeggyarapodás az első két hónap alatt

átlagosan 968 gramm volt. Az összefüggés-vizsgálatokból kitűnt hogy a tejfehérjének van a legnagyobb hatása a borjak első két hónap alatti tömeggyarapodására.

Tejelő, illetve kettős hasznosítású szarvasmarha fajták tejét többen vizsgálták. *Uzonyi és Gyetvai* (1980) a magyartarka, a holstein-fríz és az F₁ genotípusú állományok tejének kazeintartalmát mérve, sorrendben 2,75%, 2,60% ill. 2,72% értékeket mértek és megállapították, hogy a kazein aránya az összes fehérjén belül, - a fajták sorrendjében - 79,5%, 79,9% ill. 78,4% volt (*Uzonyi*, 1981). *Csapó* (1992) a holstein-fríz ill. jersey apaságú, valamint a tisztavérű magyartarka fajtáknál, a laktáció 2. hónapjában a tej kazeintartalmára, sorrendben 2,64%, 2,87%, ill. 2,94% értékeket kapott. A kazein aránya az összes fehérjéhez viszonyítva - a fajták sorrendjében - 80,23%, 80,85% ill. 79,54% volt.

Célkitűzések

- angus tehenek kolosztrum összetételének elemzése
- angus tehenek tejének mennyiségi és beltartalmi vizsgálata
- a kolosztrum illetve a tej fehérjefrakcióinak elemzése
- korrelációs együtthatók kiszámítása a kolosztrum illetve a tej fehérjefrakciói között
- összefüggés-vizsgálatok a tej mennyisége, beltartalma, valamint a borjak tömeggyarapodása között

ANYAG ÉS MÓDSZER

Méréseimet és megfigyeléseimet az adonyi Március 15. MGSZ.-ben végeztem, 1997. március és áprilisban. Egyedi kolosztrum mintát az ellést követően azonnal vettem, összesen 38 egyedtől. A teljes tej vizsgálatát szolgáló második mintavétel az ellés utáni 67-78. nap között történt, összesen 34 egyedtől. A mintavételek számában mutatkozó különbség a borjú elhullások következménye. Egyéb veszteségek (szállítási, mintavételi hibák, valamint laboratóriumi kezelések) miatt, végül 30 olyan egyedem maradt, amelyeknél az összefüggés-vizsgálatokat el tudtam végezni. Az egyedek genotípus szerinti megoszlása a következő volt:

- 87,5%-os vérségű fekete angus (n=10)
- 75,0%-os vérségű fekete angus (n=7)
- 75,0%-os vérségű red angus (n=9)
- 50,0%-os vérségű red angus (n=4)

A húsfajták tejtermelésének vizsgálata számos szükségszerű kérdést vet fel. Így például a tej mennyiségének mérése, amelyre először az idei mintavételek során tettem kísérletet (*Kovács*, 1997c). Korábbi vizsgálataim tapasztalatai alapján, a mintavételi technikát továbbfejlesztettem. A mintavétel során a teheneket megfelelően rögzítettem, s a tőgyet kézzel fejtem ki. Tőgyfertőtlenítést követően, az elégséges minta-térfogatig újabb és újabb tőgybimbókat fejtem, de az adott tőgynegyedet minden esetben teljesen kifejtem. Az elégséges mintatérfogat alsó határa 50 ml tej volt, ekkora térfogatú mintára volt ugyanis szükség a laboratóriumi analízis párhuzamos elvégzéséhez. A mennyiségi meghatározáshoz az egy tőgynegyedből kifejhető tej mennyiségét mértem, s a kapott értéket négyvel szoroztam. Oxitocin injekcióra csak a teljes tejminták kinyerésénél volt szükség, 3 ml/tehen mennyiségben. A mintákat "bomopron" tartalmú ún. *microtabs* tablettával tartósítottam és +4 °C-on tároltam a feldolgozásig. Az újszülött borjak tömegét - az első szopás megtörténte előtt - körszámlapos, a két hónapos borjakat pedig áthajtós mérlegen mértem.

Annak érdekében, hogy a tejtermelésre vonatkozó vizsgálataim eredményeit értelmezni lehessen, ismertetem a tartási- és takarmányozási technológia főbb jellemzőit.

A téli elhelyezés kötetlen, nagycsoportos szabadtartáson alapul. A elletés két ciklusban folyik, a mintákat a fő ciklusban termelő csoporttól vettem. Az ellések itt februártól májusig tartottak, s mintegy 240 tehén illetve szaporulata volt a telepen. A pótciklusban termelő tehénlétszám ennek kb. a fele, az ellések augusztus végétől, október elejéig tartanak. A takarmányozás télen, tehenenként mintegy 20-25 kg keverékszilázt (silókukorica + répaszelet + cirok) jelent, melyet 2-3 kg, 15,4% nyersfehérje-tartalmú abrakkal egészítettek ki. Rostszükségletüket az állatok abból a takarmányszalmából elégítik ki, melyet a pihenődombok tetejére helyeznek. Az itatás szinttartós, temperált vizű önitatókból történik, melyek a mintegy 6-7 ha.-os terület egyik oldalán húzóódó járszak közelében található. Az időjárás viszontagságai ellen két színszerű épületet építettek, melyekben a borjak számára bőségesen almoznak. A télen-nyáron történő szabadtartás nem okoz különösebb problémát az állatoknak (Szigethy, 1974). A borjakat 1 hetes korukig, anyjukkal együtt elkülönített területen helyezik el. Itt szakszerűen meg lehetett valósítani a mintavételt, valamint az esetleges állatorvosi beavatkozásokat.

Tavasszal - egy átmeneti periódusban - a telepről jártak ki az állatok a legelőre. Mivel a második mintavétel erre az időszakra esett (június), fontosnak tartom megjegyezni, hogy a legelőfü mellett az állatok abrak-kiegészítést kaptak, a fenti mennyiségben. Az állandó ki és behajtásra a későn jött tavasz következtében kellően meg nem erősödött gyp miatt volt szükség.

Nyáron az állatokat a Duna-menti ártéri legelőkre hajtják. Itt csak jó minőségű széna szerepel a legelő kiegészítéseként. A lajtkocsis itatás mellett, az állatok gyakran felkeresik az - errefelé kissé szikes területen - belvizeket, pocsolyákat. Amennyiben a gyp kiszül, szudánifűvel felülvetett területen tartják a gulyát.

Az őszi takarmányozás vagy kukoricatarlóra, vagy az újra sarjadó legelőre alapozottan történik. November végén teletetik be az állatokat.

A tejminták analitikai vizsgálatát a gödöllői Állattenyésztési Teljesítményvizsgáló KFT nyerstej minősítő laboratóriumában, a budapesti 4. sz. Nyerstej Minősítő Laboratóriumában, valamint a PATE Állattenyésztési Kar (Kaposvár) Központi Laboratóriumában végezték.

Gödöllőn a kolosztrum jelentősebb összetevőinek - zsír, fehérje, cukor - analizését végeztem, a dán *Foss-Electric* cég, *Combi-Foss* típusú analizátorával. A kolosztrumok magas szárazanyag-tartalma miatt a mintákat - két sorozatban - desztillált vízzel hígítottam, majd homogenizálás, ill. melegítés után kerültek a gépre. A hígításra az analizátor mikropipettájának érzékenysége, valamint a műszer kalibrált mérési skálája miatt volt szükség.

Budapesten a teljes tej minták jelentősebb összetevőit - zsír, fehérje, cukor, zsírmentes szárazanyag - vizsgáltam, ahol az analízist *Milkoscan 134 V 3.6 GB* típusú analizátorral végeztem.

Kaposváron a kolosztrum és a tej fehérjefrakcióinak részletes vizsgálata történt. Ezen frakciók meghatározásánál - a *Csapó* (1988) által kidolgozott módszer szerint - a teljes tejet ($N\% \times 6,38 =$ összesfehérje) 8000-es percnkénti fordulaton 10 percig tartó centrifugálással zsírtalanították *T 30* típusú laboratóriumi centrifugán, majd a zsírtalanított tej pH-ját *Op 264* típusú pH-mérőn, $pH=4,55$ -re állították be. A kicsapódott kazeint 8000-es percnkénti fordulaton 10 percig tartó centrifugálással választották el a tejsavótól. A tejsavóból ($N\% \times 6,38 =$ savófehérje) 12%-os triklórecetsavval eltávolították a savófehérjét és meghatározták a szűrlet nitrogéntartalmát (nem fehérje nitrogén, a továbbiak-

ban NPN). A teljes tej nitrogénjéből levonva az NPN-t, megkapták a tej valódi fehérje, a savó nitrogénjéből levonva az NPN-t pedig a valódi savófehérje nitrogéntartalmát. A teljes tej nitrogéntartalmából csökkentve a savó nitrogéntartalmával a kazein nitrogéntartalmát kaptuk. A frakciók nitrogéntartalmát 6,38-as konverziós faktorial szorozva kapták meg azok fehérjetartalmát. A tejminták és a különböző frakciók nitrogéntartalmát *Kjell - Foss 16200* típusú gyors nitrogénelemzővel határozták meg. A kaposvári eredmények, a másik két laboratórium által szolgáltatott adatok ellenőrzését is biztosították.

A kísérleti eredmények statisztikai értékeléséhez a Student féle t-próbát alkalmaztam. Az alapstatisztikát valamint az összefüggés vizsgálatokat a *Statgraphics* szoftver segítségével végeztem.

EREDMÉNYEK

Az angus fajta tejtermelésével kapcsolatos vizsgálataim eredményeit az 1. táblázat tartalmazza. Az adatok valójában azt jelzik, hogy mennyi tejet sikerült nyerni egy fejés alkalmával. Fajtánként, ill. genotípusonként 18-20 állatot fejtem ki, összesen 2 alkalommal. Az alábbiakban bemutatott adatok a két fejés átlagából születtek. A táblázatban ismertetem továbbá néhány húsfajta - hasonló módszerrel megállapított - tejtermelését. A fajták így közvetlenül nem hasonlíthatók össze, de az adatok tájékoztató jelleggel felhasználhatóak.

1. táblázat

Magyarországon tartott néhány húsmarhafajta tejelékenysége (egy fejés során kapott tejmennyiség)

Kovács A. Z. (1997c)

Fajták(1)	n	Fejésenkénti tejhozam (%) (2)				
		1 l <	0,5-1 l	0,25-0,5 l	0,1-0,25 l	0,1 l >
Red angus	n=18	4 (22)	7 (39)	4 (22)	2 (11)	1 (6)
Fekete angus (3)	n=20	1 (5)	8 (40)	9 (45)	2 (10)	0
Magyartarka (4)	n=20	2 (10)	5 (25)	9 (45)	3 (15)	1 (5)
Limousin	n=20	3 (15)	8 (40)	2 (10)	7 (35)	0
Blonde d' Aquitaine	n=20	2 (10)	4 (20)	7 (35)	6 (30)	1 (5)

Table 1: The milking ability of some beef cattle breeds kept in Hungary (milk mass obtained at one milking)

Breeds (1), Milking ability (2), Black Angus (3), Simmental (4)

Az adatokból kitűnik, hogy a red angus valamelyest kiemelkedik a többi fajta közül, de a fekete angus tejtermelése sem rosszabb a kettőshasznosítású magyartarkáénál. Ez jól egybevág *Szigethy* (1974) azon állításával, miszerint a red angusnak kiváló a tejtermelő képessége. A 2. táblázatban az adonyi angus kolosztrumának és tejének jelentősebb összetevőit mutatom be. Ebben a táblázatban nem választottam külön a fekete angust a red angustól, mivel a statisztikai elemzés szerint, a tejösszetételben a genotípusok közötti különbség kisebb volt mint az egyedek közötti. A táblázatban csak azok az egyedek

adatai szerepelnek, amelyeknél a tej összetevői illetve a borjú tömeggyarapodása közötti összefüggés-vizsgálatokat is el tudtam végezni.

Ha a kolosztrumok zsírtartalmát nézzük, megállapíthatjuk, hogy rendkívül nagy a szórás (3,01%) értéke. A legnagyobb illetve a legkisebb érték közötti különbség 11%, amely azzal magyarázható, hogy néhány állat számára a fejés stresszort jelentett. Ahol ez adrenalin felszabadulással járt, ott a szervezet tejszűréseléssel válaszolt, így pont az utolsó tejsugarakban található tejszűrés nem sikerült kinyernem. Ettől függetlenül igen érdekes a maximális értékkel rendelkező -14,58%- R_1 -es red angus tehén kolosztrumának rendkívül magas - mintegy 40%-os -szárazanyagtartalma.

Ha a minták fehérjetartalmát nézzük, láthatjuk, hogy itt is nagy a szórás értéke (3,38%). Ez azonban nem mintavételi hibával, sokkal inkább az egyedek közötti különbségek nagy varianciájával magyarázható. A legnagyobb értékeket egy R_1 -es fekete angus -25,94%-, ill. egy R_1 -es red angus állatnál -25,00%- a minimális értéket -10,86%-, egy R_2 -es fekete angus tehénél kaptam.

A kolosztrumok cukortartalmát nézve megállapíthatjuk, hogy igen kiegyenlített a vizsgált részpopuláció ebből a szempontból, a kapott értékek nem térnek el jelentősen a fajra jellemző értékektől.

2. táblázat

Angus tehének kolosztrumának és tejének jelentősebb összetevői (n=30)

Megnevezés (1)	A kolosztrum			A tej		
	jelentősebb összetevői (%) (2)			jelentősebb összetevői (%) (3)		
	Zsír (7)	Fehérje (8)	Cukor (9)	Zsír (7)	Fehérje (8)	Cukor (9)
Átlag (4)	8,22	20,19	1,53	3,76	3,22	4,88
Variancia (5)	9,064	11,44	0,607	3,749	0,092	0,047
Szórás (6)	3,010	3,382	0,779	1,936	0,304	0,217
Maximum	14,58	25,94	2,92	8,47	3,73	5,28
Minimum	3,58	10,86	0,14	1,20	2,68	4,41

Table 2: Main components of the colostrum and the milk of Angus cows (n=30)

Denomination (1), Main components of colostrum (2), Main components of milk (3), Average (4), Variance (5), Standard deviation (6), Fat (7), Protein (8), Sugar (9)

A kolosztrum jelentősebb összetevőit néhány Magyarországon tartott húshasznosítású fajtánál a 3. táblázatban mutatom be, a szárazanyag nagyságának sorrendjében.

Ha az 1. és 3. táblázat adatait hasonlítjuk össze megállapíthatjuk, hogy a fajták közötti sorrend megegyezik mindkét tekintetben. Az adonyi angus kolosztrumának szárazanyag-tartalmával csak a magyartarka fajtáé vetekszik, míg a másik két húsfajtáé elmarad attól. A fehérjetartalom esetében is hasonló a helyzet. A tejszűrés tekintetében mindkét angus ki-emelkedik a többi húsmarha közül. A fehérjetartalommal negatívan korreláló cukortartalom szempontjából, az angus köztes helyet foglal el a vezető blonde 'd Aquitaine, vala-mint a Gyúron tartott limousin illetve magyartarka fajták között.

Mindezekből azt vonhatjuk le, hogy a kolosztrum összetevőire a fajta mellett, a tartási- és takarmányozási körülmények is némi hatást gyakorolnak (Kovács, 1997a). A

teljes tej összetevőit elemezve - 2. táblázat - megállapíthatjuk, hogy a szórás értéke egyedül a zsírnál magas (1,94%), ami a szélső értékek közti igen nagy különbségből - 7,2%- adódik. Az alacsonyabb értékeknél szintén adrenalin felszabadulással számolhatunk az injektált oxitocin mellett.

3. táblázat

Magyarországon tartott néhány húsmarhafajta kolosztrumának jelentősebb összetevői
Kovács A. Z. (1997c)

Fajták (1)	Összetevők (%) (2)			
	Száranyag (3)	Fehérje (4)	Zsír (5)	Cukor (6)
Red angus n=18	30,00-31,00	20,40	7,71	1,54
Fekete angus (7) n=20	29,50-30,50	19,43	7,89	1,65
Magyartarka (8) n=14	29,00-30,00	20,83	6,95	0,75
Limousin n=12	26,00-27,00	18,58	5,20	1,62
B. D' aquitaine n=20	25,00-26,00	17,71	3,82	2,44

Table 3: Main components of the colostrum in some beef cattle breeds kept in Hungary

Breeds (1), Components (2), Dry matter (3), Protein (4), Fat (4), Sugar (5), Black Angus (7), Simmental (8)

A fehérje (0,304%), illetve a cukor (0,217%), esetében igen alacsony szórás értékekkel találkozunk, ami azt bizonyítja, hogy a fejési körülmények kevésbé torzítják ezeket az összetevőket (v.ö.: Kovács, 1997d). Az angus teje nem tartalmaz több fehérjét, más szarvasmarhafajták tejénél.

Az egyes fajták tejének jelentősebb összetevőit a 4. táblázatban közlöm, a száranyag nagyságának sorrendjében.

Ha a 4. táblázat adatait nézzük, szembetűnő, hogy az azonos tartási és takarmányozási körülmények között élő fajták illetve genotípusok nagy hasonlóságot mutatnak a tej jelentősebb összetevői tekintetében. Ez ismét megerősíti azt az állítást (Kovács, 1997 a,c,d) miszerint ebben az esetben a környezetnek nagyobb hatása van a genotípusnál. A kolosztrum megfelelő összetevőivel ellentétben a blonde d' Aquitaine fajta a tej száranyag és fehérjetartalma tekintetében megelőzte az angust, amely fajta vezető helyét csak a zsírtartalom vonatkozásában tudta megőrizni. Bár a tej cukortartalma esetében szignifikáns különbséget nem lehet kimutatni az egyes fajták között, mégis jól látható, hogy erre az összetevőre nézve mindkét angus elmarad a többi – általam vizsgált - fajtától.

Az 5. táblázatban az adonyi angus - red, ill. fekete angus itt ismét összevonva - kolosztrumának és tejének jelentősebb fehérjefrakcióit közlöm, amelyhez hasonló vizsgálatokat néhány hústípusú fajta tejének vonatkozásában már elvégeztem (Kovács, 1997a). A kolosztrum fehérjefrakcióinak összetételével tejelő állományok esetében, csupán Csapó (1984, 1992) foglalkozott behatóbban, míg a hazai, illetve a nemzetközi irodalomban nem találtam adatokat a hústípusú fajtákra vonatkozóan. A tej fehérjefrakcióit az irodalmi összefoglalóban említett szerzőkön kívül mások is vizsgálták, de húshasznosítású fajtákra vonatkozó adatokkal itt sem találkoztam.

4. táblázat

Magyarországon tartott néhány húsmarhafajta tejének jelentősebb összetevői
*Kovács A.Z. (1997c)

Fajták(1)	Összetevők (%) (2)			
	Száranyag (3)	Fehérje (4)	Zsír (5)	Cukor (6)
Red angus n=20	12,84	3,38	3,96	4,86
Fekete angus (7) n=20	12,43	3,16	3,80	4,88
Magyartarka* (8)n=14	11,53	3,04	2,71	5,05
Limousin* n=12	11,51	3,05	2,65	5,05
B. D' aquitaine* n=29	13,03	3,49	3,78	5,01

Table 4: Main components of the milk in some beef cattle breeds kept in Hungary

Breeds (1), Components (2), Dry matter (3), Protein (4), Fat (4), Sugar (5), Black Angus (7), Simmental (8)

5. táblázat

Angus tehenek kolosztrumának és tejének jelentősebb fehérjefrakciói (n=35)

Megnevezés(1)	A kolosztrum jelentősebb fehérjefrakciói (%) (2)			A tej jelentősebb fehérjefrakciói (%) (3)		
	Savó	Kazein	NPNx6.25	Savó	Kazein	NPNx6.25
	(7)	(8)	(9)	(7)	(8)	(9)
Átlag (4)	14,77	4,91	0,46	0,66	2,42	0,13
Variancia (5)	12,37	1,809	0,062	0,006	0,072	0,002
Szórás (6)	3,518	1,345	0,249	0,078	0,268	0,043
Maximum	21,92	7,51	1,496	0,84	3,13	0,324
Minimum	7,52	2,29	0,136	0,52	1,90	0,096

Table 5: The significant protein fractions of the colostrum and the milk of Angus cows (n=35)

Denomination (1), Main components of colostrum (2), Main components of milk (3), Average (4), Variance (5), Standard deviation (6), Whey protein (7), Casein (8), Non-protein nitrogen (9)

Ha a kolosztrum fehérjefrakcióinak szórását nézzük, a savófehérjénél kapjuk a legnagyobb számot (3,52%), míg a kolosztrum összetételében csekélyebb hányadú kazeinnél kisebb (1,34%), az NPN frakciónál pedig még kisebb (0,25%) értéket kapunk. Ez a trend összefüggésben állhat az egyes frakciók kolosztrumban található százalékos arányával.

Csapó (1992) az ellés után 0,5 órával a holstein-fríz apaságú genotípus kolosztrumának savófehérje-tartalmára 10,12%, a jersey apaságú genotípusnál pedig 10,02% értéket kapott. Mindkét érték szignifikánsan kisebb az angus esetében mért eredményénél. A kolosztrum kazeintartalma tekintetében viszont az előző szerző által

vizsgált holstein-fríz apaságú genotípus (5,28%), megelőzi az angust (4,91%), amely ennél a frakciónál csak a jersey apaságú genotípust (4,45%) szárnyalja túl.

Összevetve a teljes tej kazeintartalmára kapott adatokat az irodalomban találtakkal, megállapítható, hogy az általam kapott 2,42%-os érték szignifikánsan kisebb az *Uzonyi* és *Gyevai* (1980) által mért - magyartarka (2,75%), holstein-fríz (2,60%), F₁ genotípus (2,72%) - illetve a *Csapó* (1992) által a laktáció 2. hónapjában kapott - holstein-fríz apaságú (2,64%), ill. jersey apaságú (2,87%), tisztavérű magyartarka (2,94%) - értékeknél. Ugyanakkor a kazein aránya az összes fehérje százalékában, az első szerzőpárosnál - a fajták sorrendjében - 79,5%, 79,9%, ill. 78,4% volt, míg a *Csapó* (1992) által vizsgált fajták esetében, sorrendben 80,23%, 80,85%, ill. 79,54% voltak.

Az angusnál a kolosztrum esetében a savófehérje-kazein arány 74,16%:25,84% volt, míg a tej esetében ez az arány megfordul, 21,39%:78,61%-ra. A teljes tej kazeintartalmának arányára, az általam kapott 78,61%-os értéknél csupán a *Uzonyi* és *Gyevai* (1980) által vizsgált mtxf F₁ genotípusnál mértek a szerzők kisebb értéket. A kazein kisebb százalékos aránya természetesen relatíve nagyobb savófehérje-tartalmat jelent. Mivel a savófehérje biológiai értéke mintegy másfélszerese a kazein biológiai értékének, ezért különösen nagy jelentőséggel bír az ilyen tej a borjú szempontjából. A húsmarhatartásban különösen fontos számunkra hogy az anyatehenek tejének magas legyen a biológiai értéke, hiszen kizárólag a borjú táplálását szolgálja.

Az NPN frakció százalékos aránya a szabad aminosavak szempontjából lehet fontos (*Csapó*, szóbeli közlés, 1997). A tej fehérje frakcióinak szórása jóval kisebb, igaz arányuk is csekélyebb a kolosztrumban betöltött szerepükhöz viszonyítva.

A 6. táblázatban néhány Magyarországon tartott húshasznosítású fajta tejének fehérjetartalmát, valamint a fehérjefrakciók arányát bemutatom be.

6. táblázat

Húshasznosítású szarvasmarhafajták tejének fehérjetartalma és fehérjefrakciói Kovács A.Z. (1997a)

Összetevők (%) (1)	Fajta (2)			
	Blonde'd Aquitaine n=9	Hereford n=16	Limousin n=15	Magyar-tarka (3) n=19
Összes fehérje (4)	3,92	3,47	3,26	3,02
Savófehérje (5)	1,12	0,87	0,73	0,61
Kazein (6)	2,80	2,64	2,53	2,41
NPN (7)	0,18	0,21	0,16	0,16

Table 6: The protein content and the protein fractions of the milk in some beef cattle breeds

Components (1), Breeds (2), Simmental (3), Total protein (4), Whey protein (5), Casein (6), Non-protein nitrogen (7)

A savófehérje, illetve a kazein aránya a blonde d' Aquitaine-nél 71,4%:28,6%, a herefordnál 76,1%:23,9%, a limousin-nál 77,6%:22,4%, a magyartarkánál pedig 79,8%:20,2% volt. Mivel a blonde d' Aquitaine illetve a hereford esetében néhány

frissen ellett tehen teje is bekeveredett a minták közé, ezért ezek az aránypárok jelentős mértékben torzítottak. Azonban a limousin fajta tejfehérje összetevői éppen úgy eltérnek az irodalomban leírtaktól, mint az adonyi angus tejfehérje összetevői, ami talán arra utal, hogy a húsmarhafajták tejének fehérje összetétele különbözik a tejelő hasznosítású fajtákétól. Erre utalhat az is, hogy a kettős hasznosítású magyartarka tejfehérjéjének összetétele áll a legközelebb a tejelő fajtákéhoz. Természetesen, mindez további vizsgálatokat igényel.

A tejfehérje összetétel elemzése után a főbb komponensek közötti összefüggéseket közlöm.

7. táblázat

Angus fajtájú tehének kolosztrumának valamint tejének fehérjetartalma és fehérjefrakciói közötti korrelációk

Kolosztrum (1)	Összes fehérje (2)	Savófehérje (3)	Kazein (4)	NPN (5)
Összes fehérje (2)	1,000	+0,89	-0,16	+0,06
Savófehérje (3)		1,000	-0,52	+0,12
Kazein (4)			1,000	+0,05
NPN (5)				1,000
Tej (6)	Összes fehérje (2)	Savófehérje (3)	Kazein (4)	NPN (5)
Összes fehérje (2)	1,000	+0,68	+0,46	+0,36
Savófehérje (3)		1,000	+0,60	+0,25
Kazein (4)			1,000	+0,22
NPN (5)				1,000

Table 7: The protein content of the colostrum and the milk and correlation between the protein fractions in Angus cows

Colostrum (1), Total protein (2), Whey protein (3), Casein (4), Non-protein nitrogen (5), Milk (6)

Nagyon érdekes, hogy a kolosztrum esetében kaptuk a 7. táblázatban a legnagyobb pozitív korrelációs együtthatót, ugyanakkor negatív értékek is csak itt fordulnak elő. A teljes tej már lényegesen kiegyensúlyozottabb ebből a szempontból, hiszen közepes korreláció áll fenn csaknem minden összetevő viszonylatában. Ez a kiegyensúlyozottság az összetevők kisebb varianciájának következménye.

Az adonyi angus általam vizsgált részpopulációjából született borjak születési tömege 39,7 kg volt, 37 borjú átlagában. A mintavételi időszak alatt nehéz ellés a telepen gyakorlatilag nem történt, annak ellenére, hogy egy ízben ikerelés is előfordult. A felnevelés első két hónapja alatt mindössze 2 borjú hullott el, az egyik elhullás hátterében talán az anyatehéntől fejt, ún. "savós kolosztrum" állt - savófehérje kazein arány 45,7%:54,3% (!) -, amely drasztikus tejsökkenéssel járt. A borjak tömeggyarapodása az első 70 nap átlagában 901 gramm volt. A tejmennyiség (lásd: 1. táblázat) valamint a borjak tömeggyarapodása között +0,32 értékű korrelációt kaptam. Statisztikailag értékelhető pozitív összefüggés ezen kívül csak a kolosztrum fehérjetartalma, ill. a borjak tömeg-

gyarapodása között adódott (+0,24). Ennek következtében a tejmenyiség 10,06%-os, míg a kolosztrum fehérjetartalma 5,84%-os hatással van a borjak tömeggyarapodásának varianciájára. A kolosztrum magas fehérjetartalma - a védettség megszerzésén keresztül - az egészséges és így jól gyarapodó borjú záloga.

KÖVETKEZTETÉSEK

A vizsgált angus részpopuláció /n=30/ kolosztrumának fehérjetartalma 20,19%, zsírtartalma 8,22%, cukortartalma 1,53% volt. Az irodalmi adatokkal összevetve az angus kolosztruma a szárazanyagtartalom, illetve zsírtartalom vonatkozásában kiemelkedően értékes. A fehérjetartalom tekintetében is csak a magyartarka előzi meg. A kolosztrum savófehérje-kazein aránya 74,16%:25,84%. A kolosztrum fehérjefrakcióinak vizsgálatában az összes fehérje és a savó között $r=+0,89$ -os, az összes fehérje és a kazein között $r=-0,16$ -os, az összes fehérje és a NPN frakció között $r=+0,06$ -os korrelációs együtthatót kaptam.

A teljes tej fehérjetartalma 3,23%, zsírtartalma 3,77%, cukortartalma 4,88%. Egyéb húshasznosítású fajták tejével összehasonlítva, az angus a zsírtartalom tekintetében ugyancsak az élen áll. Ez azért is érdemel figyelmet, mivel a fajta a tejmenyiség tekintetében is a "tejelékenyebb" húsfajták közé tartozik. A tej savófehérje-kazein aránya 21,39%:78,61%. Ez az arány - a savófehérje viszonylag jelentős hányadából fakadóan - nagy biológiai értékű tejet jelent. A nagy biológiai értékkel rendelkező tej, a borjú tejtáplálásán keresztül jól érvényesül. Irodalmi adatokkal összevetve, nagyban valószínűsíthető, hogy a húshasznosítású fajták tejfehérjéjének összetétele eltér a tejelő hasznosítású fajtákétól, ami azonban további megerősítést igényel. A tej fehérjefrakcióinak vizsgálatában az összes fehérje és a savó között $r=+0,68$, az összes fehérje és a kazein között $r=+0,46$, az összes fehérje és az NPN frakció között $r=+0,36$ volt a korrelációs együttható értéke.

A borjak átlagosan 39,7 kg-os súllyal születtek. A borjak napi tömeggyarapodása az első 70 nap átlagában 887 gramm volt.

A tejmenyiség és a napi tömeggyarapodás között $r=+0,32$ -os korrelációs együtthatót kaptam, ami azt jelenti, hogy a tejmenyiség 10,06%-os mértékben felelős a borjak tömeggyarapodásának varianciájáért. Azt az állítást, miszerint a fehérjének van a legnagyobb hatása a borjak első két hónap alatti tömeggyarapodására - (Kovács, 1997d) - a jelenlegi munka nem erősítette, de nem is cáfolta meg.

A vizsgálat eredményei rávilágítanak arra, hogy a húshasznosítású fajták tejtermelő-képessége terén ismereteink rendkívül hiányosak és ez irányban további beható vizsgálatok szükségesek.

IRODALOM

- Bodó I., Dohy J., Hajas P., Keleméri G. (1985). Húsmarhatenyésztés. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest 82-83.
- Bozó S., Dunay A., Rada K., Kovács J. (1976). Néhány tenyésztési módszer, illetve paraméter megváltoztatásának hatása a szarvasmarha tej- és hústermelésére, továbbá a létszám-alakulására. Állattenyésztés. 25. Budapest.
- Csapó J. (1984). Kolosztrum és tej összetétele eltérő genotípusú szarvasmarháknál. Kandidátusi értekezés. Kaposvár, 1983. 119.

- Csapó, J., Csapó-Kiss, Zs. (1988). Biological value and change of milk protein in cattle, goats and sheep during lactation. *Acta Alimentaria*. 4. 372.
- Csapó J. (1992). Kérődző háziállataink kolosztrum- és tejösszetétele, és néhány összetevő analitikája. Akadémiai doktori értekezés. MTA, Budapest.
- Horn A., Szmodits T., Bodó I. (1959). Kísérletek az angus és magyartarka szarvasmarha haszonállat-előállító keresztezésére. *Állattenyésztés*. Budapest. 1. 43-53.
- Kovács A. Z. (1997a). Magyarországon tartott néhány húshasznosítású fajta tejének összetétele. *Állattenyésztés és Takarmányozás*. 46. 2. 175.-187.
- Kovács A. Z. (1997b). A gyúrói magyartarka és limousin húshasznosítású szarvasmarha fajták tejének összehasonlító vizsgálata (Georgikon Bicentenáriumi Keszthely 1996 - 1997: II. Ifjúsági Tudományos Fóruma, Keszthely. 78-82.)
- Kovács, A. Z. (1997c). The milking yields of beef cattle breeds in Hungary. I.C.A. Summer School on "Agricultural Challenges and EU Enlargement"
- Kovács, A. Z. (1997d). A martonvásári blonde d' Aquitaine fajta tejtermelése és a borjak növekedésének összefüggése. *Acta Ovariensis*. /megjelenés alatt/
- Stefler J. (1974). Szoptatva nevelt, majd intenzíven hizlalt magyartarka és keresztezett szarvasmarha csoportok összehasonlító vizsgálata. Kaposvári Mezőgazdasági Főiskola. Tudományos Közlemények.
- Szigethy Á. (1974). Beszámoló az Észak-amerikai Egyesült Államokban 1972 szeptember 20-tól, 1973. szeptember 21-ig tett ösztöndíjas tanulmányútról. Beszámoló. Budapest. 16.
- Szuromi A. (1964). Magyartarka x aberdeen angus F₁, magyartarka x hereford F₁ és magyartarka növendék bikák és növendék szűzök összehasonlító hizlalása. ÁKI évi beszámolójelentés. Budapest.
- Uzonyi Gy., Gyetvai J. (1980). A tejfehérje finomabb összetétele, kitermelési hatása, az árfizetési alaphoz képesti frakció kiválasztása. *Tejipar*. 29. 86.-90.
- Uzonyi Gy. (1981). Modellkísérlet a tejfehérje finomabb összetétele és a fehérje-kitermelés közötti összefüggés vizsgálatára. *Tejipar*. 30. 18.-20.

Levelezési cím (*corresponding author*):

Kovács Attila Zoltán

Pannon Agrártudományi Egyetem, Állattenyésztési Kar
7401 Kaposvár, Pf.: 16.

*Pannon University of Agriculture, Faculty of Animal Science
H-7401 Kaposvár P.O.Box. 16.*

Tel.: (82) 314-155, Fax: (82) 320-175

e-mail: kovacsaz@atk.kaposvar.pate.hu