

A hústehen borjúelőállító-képessége Kandidátusi disszertáció összefoglaló ismertetése

Calf producing ability of the beef cow Summarizing paper of a PhD thesis

KELEMÉRI Gábor

ÖSSZEFOGLALÁS

A Szerző közel húszévi kutatómunkája során 5 hazai húsmarhatartó gazdaságban és egy külföldi kutatóintézetben (MARC, USA) különböző genetikai háttérű, nagy egyedszámú anyatehén-csoportok anyai tulajdonságait vizsgálta az akkori korszerű statisztikai módszerekkel. A vizsgálatok alapján megállapította, hogy az anyai fenotípusos teljesítmény nagymértékben befolyásolja a húsmarhatartás gazdaságosságát. A fajtatiszta és keresztezett állományok borjúhozamát összehasonlítva kimutatta, hogy a keresztezett tehenektől a jól megválasztott apai vonalak felhasználásával 14-51%-os borjúhozam-növekedés érhető el, amely elsősorban a heterózis hatásnak köszönhető. Megállapította, hogy a tenyészbikák rangsorolását üzemi viszonyok között a leányivadékok legalább két-három ellésének figyelembevételével kell elvégezni. Az apaállatok örökítő-értékének vizsgálatakor ajánlatos cluster elemzést végezni. A vizsgált tulajdonságok közötti összefüggés-elemzések alapján megállapítható, hogy az utánpótlásra szánt üszőket nem elegendő csak a testsúlymérések alapján kiválogatni, mivel ez negatív összefüggést mutat egyes anyai tulajdonságokkal. Az anyatehén produktivitásának (P) kifejezésére a Szerző megalkotott egy indexet, amely bármely fajtára, genotípusra alkalmazható a gyakorlatban.

Kulcsszavak: eltérő genotípusok, keresztezések, anyai tulajdonságok, regressziós elemzés, heterózis hatás, produktivitás

SUMMARY

Objective: For nearly twenty years of investigation in 5 commercial beef farm and one research institute (MARC, USA) the Author performed examinations for the maternal traits of suckler cow herds of different genotypes using up-to-date statistical methods. The object of his investigations to provide reliable parameters for the productivity of cow-calf operations.

Methods: In all experiments the basic mathematical statistical parameters have been used: average, standard deviation, coefficient of variation, significance, in some cases coefficient of regression, cluster analysis, Harvey's mixed model.

Results: In different genotypes regarding purebred and crossbred cow herds the Author provided reliable data for the maternal performance traits (reproduction, calf rearing, weaning and postweaning data). Comparing the calf crop of purebred and crossbred herds he found a 14-51% advantage in the crossbred cows, due to the heterosis effect, using the suitable male line. The Author developed a new index for the expression of maternal performance (P) can be used for any beef breed or genotype involving calf's weaning weight, repeatability, adjusted and metabolic weight of the cow.

Conclusions: On commercial farm conditions the ranking of breeding sires should be taken into account for at least in two-three calvings. For the evaluation of the sires' heritability cluster analysis is recommended. Based on the correlation results the selection of the replacement heifers should not only be taken into consideration on the weight data, due to negative correlation with the maternal traits.

Keywords: several genotypes, crossings, maternal traits, regression analysis, heterosis, productivity

1. Bevezetés és irodalmi áttekintés

A Szerző vizsgálatait az 1970-es és 80-as években végezte, amikor Magyarországon kialakultak a szakosított húsmarhatenyésztés alapjai és gyakorlata. A 70-es években kerültek be az országba a hereford, charolais, limousin, majd később az aberdeen angus és blonde d'Aquitaine fajtatiszta állományok, amelyekkel a törzsállományok fenntartása mellett megkezdődtek a keresztezések is. A Szerző által nagyra becsült néhai főnöke *Horn Artúr* akadémikus hívta fel a figyelmét arra, hogy ez az a téma, amivel érdemes foglalkozni, mert nálunk eddig még ez a terület ismeretlen volt. Mivel a húsmarhatenyésztés célja az anyatehéntartásból kikerülő minél nagyobb választási súlyú, minél több egészséges borjú előállítása, ezért az általa végzett kutatások döntő többsége ezen a téren folyt. Kutatási eredményeit 1991-ben disszertáció formájában összegezte, és az akkor még érvényes előírások szerint benyújtotta a Magyar Tudományos Akadémia Tudományos Minősítő Bizottságához (TMB). A TMB kijelölte az opponenseket és munkahelyén, az akkori Gödöllői Agrártudományi Egyetemen (GATE) tartandó, un. „házi védelem” időpontját is 1991. 09. 23-ára. Kutatásai összegezésekor még nem indult el az új, PhD rendszerű minősítés. Opponensei *Dohy János* akadémikus, *Stefler József* egyetemi tanár és *Mészáros Gyula* a mezőgazdasági tudomány kandidátusa voltak. A disszertáció eredeti példánya a MATE ÁTI Állattenyésztés-technológiai és Állattjóléti Tanszék (2100 Gödöllő, Páter Károly u.1.) könyvtárában található.

Irodalmi áttekintésben sajátos eljárást választott a Szerző, mivel a disszertációban ez a fejezet 12 oldalt tesz ki, amely nem fér bele egy cikk kereteibe, így csupán a témához legszorosabban tartozó hivatkozásokat emeli ki. Meg kell említeni, hogy csak a tanulmányok lezárásáig fellelhető irodalmi hivatkozásokat vette figyelembe, ugyanis a vizsgálatok lezárása óta ezzel a témával nem állt módjában foglalkozni, de megítélése szerint az akkori kutatási eredmények és megállapítások még ma is érdeklődésre tarthatnak számot.

Taylor (1984) összefoglaló művében részletesen kifejti, hogy az anyatehén teljesítménye alapvetően két fő összetevőből áll: az adott gulyából (tehénállományból) leválasztható borjak száma, ill. a leválasztásra került borjak (átlagos) testsúlya.

Természetesen el kell döntenie, hogy egyes húshasznú tehének, vagy a hústehén állomány összteljesítményét kívánjuk vizsgálni. Az idézett szerző nagy egységsszámon (12827) vizsgálta, hogy a borjúszaporulatot természetes fedeztetés mellett milyen tényezők befolyásolják. Kimutatta, hogy a lehetséges 100%-hoz képest a fedeztetési időben nem vemhesült nőivarú egyedek aránya 17,4%, az ellés körül kiesett borjak aránya 6,4%, a születéstől választásig történő borjúelhullás 2,9%, a vemhesség alatti borjúelhalás 2,3% volt, így a leválasztható borjúszaporulat mindössze 71,0% volt. *Robert E. Taylor* professzorral egyébként a Szerzőnek személyesen is módjában állt találkozni 1990-ben az USA-ban tett ösztöndíjas tanulmányútja során a Colorado Állambeli Fort Collins-i egyetemen, ahol ő volt a Szerző témafelelőse. Extenzív tartási körülmények között a nagytestű, későn érő fajták első ellésére a 3 éves korban lehet számítani (*Snapp*, 1956; *Preston és Willis*, 1974; *Cserekajev*, 1978), ugyanakkor kiterjedt kutatások folynak világszerte a húsüszőrk 2 éves kori leelletésének bevezetése céljából (*Preston és Willis*, 1974; *Warwick és Legates*, 1979; *Bodó és mtsai*, 1985; *Guba*, 1985; *Bíró és Csomós*, 1986).

A kutatási eredmények és a gyakorlati tapasztalat arra utalnak, hogy az üszőgulyát célszerű a tehenállománytól elkülönítve tartani és termékenyítésüket 2-3 héttel korábban kezdeni a tehenekhez képest. Az üszőknek ugyanis a vehemépítés mellett még a növekedésre is energiát kell fordítaniuk, így ezt a táplálékellátásban is figyelembe kell venni. Az elsőborjas tehenek involúciója gyakran elhúzódik és az újrafogamzás későbbre tolódik (*Wiltbank*, 1961; *Hamza*, 1978; *Taylor*, 1984; *Bodó és mtsai*, 1985). A nőivarú állomány megfelelő tápláltsági állapotát, kondícióját a legeltetési időben nehéz megítélni. Erre számos országban pontozásos rendszert alakítottak ki (*Kilkenny*, 1978, idézi *Bodó és mtsai*, 1985). Általános tapasztalat, hogy a szoptatás csökkenti az ivarzás jelentkezését, amelynek hátterében még ma is kutatás tárgyát képező neuro-hormonális összefüggések lehetnek. Ennek hátrányos következményeit a gyakorlat különböző módszerekkel igyekszik csökkenteni (*Horn és mtsai*, 1982, *Bodó és mtsai*, 1985).

A nőivarú állomány termékenyítésének módja is nagymértékben befolyásolja a vemhesülést. A leggyakoribb a természetes fedeztetés alkalmazása, de egyre több jó eredményről lehet tudomást szerezni a mesterséges termékenyítés sikeres alkalmazásáról. Ezt leginkább a törzstenyészetekben alkalmazzák, ugyanis nagyobb figyelmet igényel az ivarzó egyedek kiválogatása az inszeminálásra. Az eljárás hazai tapasztalatai kedvezőek, különösen a húshasznú magyar tarka állományokban (*Hamza*, 1978; *Munkácsi*, 1986). *Nagyné és mtsai* (1983) javasolták az un. kombinált módszert, amely szerint a gulya mintegy kétharmadát inszeminálják, majd a csendes ivarzókat fedeztetik. Így a jól ivarzó tehenek a legjobb apaállatokkal párosíthatók és a kívánatos borjúszaporulat is elérhető. Az üszők újravemhesülését nagymértékben befolyásolja az ellés lefolyása, ugyanis a nehézellés a fogamzás elhúzóódását eredményezi és a borjú életképességét is negatívan befolyásolja. Ezen a téren is kiterjedt kutatások folynak külföldön, de hazánkban is (*Laster és mtsai*, 1973; *Kilkenny*, 1978; *Menissier*, 1984; *Bozó és mtsai*, 1987; *Holló* 1985; *Stefler*, 1981; *Horn és mtsai*, 1983). A témát a Szerzőnek alkalma volt behatóbban tanulmányozni a Franciaországi INRA (*Institut National de la Recherches Agronomique*) Jouy en Josas-ban működő intézetében a témában nemzetközileg is elismert *F. Menissier* segítségével (*Keleméri*, 1979).

A borjúszaporulat és a borjak életképességének növelésében nagy jelentősége van a fajták keresztezésekor jelentkező heterózis hatásnak, amelynek kutatása az utóbbi időben felgyorsult. *Horn P.* (1982) szerint az állattenyésztésben négyféle heterózt különböztetünk meg, amelyek az un. kumulatív (összesített) heterózis hatás részeként foghatók fel. Eszerint a fenotípusos fölény az utódokban: egyedi (individuális) heterózis 5-6%, anyai (maternális) heterózis 12-15%), apai (paternális) heterózis 5-6%, ill. típus heterózis (*Horn*, 1968) 50%.

E témakör világviszonylatban is legelismertebb kutatói közé tartoztak *Cundiff* és *Gregory* (1977), akikkel a Szerzőnek személyesen is alkalma volt találkozni és együtt dolgozni az USA-beli Nebraska Állam *Clay Center-i Meat Animal Research Center*-ben (MARC) töltött tanulmányútja során 1989-90-ben. Az idézett kutatók nagyszámú kísérletbe vont tisztavérű és keresztezett populáción mutatták ki, hogy a tisztavérű anyáktól és keresztezett (F₁) borjaktól 8,5%-kal, a keresztezett anyáktól pedig 23%-kal nagyobb összes borjútömeg választható le. A kutatóközpontban folyó kutatásokról több ízben is készült beszámoló (*Keleméri*, 1989, 1990). Jelentős hazai kutatások is folytak e téren, amelyekben a szerzők különböző

tulajdonságokban heterózis hatást mutattak ki a szarvasmarha állományokban (Horn, 1968; Dohy és Dunay, 1976; Keleméri és Horn, 1980; Horn, 1981; Horn és mtsai, 1983; Nagy és mtsai, 1985; Bozó és mtsai, 1987).

A húshasznú tehénnel szemben támasztott igen sokféle igényt nem egyszerű feladat egyetlen értékszámban, indexben kifejezni, ugyanakkor, erre többen is vállalkoztak. Az egyik legrégebbi mutatószámot a populációgenetikai szemlélet elterjesztésének kiemelkedő alakja, Lush alkotta még 1945-ben. Az MPPA (legvalószínűbb termelőképeség) figyelembe veszi a gulya átlagos választási testsúly-viszonyszámát (100), a tehén borjainak számát, a választási testsúly-viszonyszám ismétlődhetőségét (0,4), és a tehén összes leválasztott borjára kiszámított választási testsúly-viszonyszám átlagát. Ismeretes, hogy a borjú-előállítás költségének 85%-át a tehéntartás teszi ki, ezért a tehén létfenntartó takarmányozási költségét a minél magasabb választási súlyú borjával lehet ellensúlyozni. Ezen elvek alapján Dohy és Keleméri 1971-ben kidolgoztak egy olyan indexet, amely a hústermelő nővonal termelékenységét (produktivitását) volt hivatott minősíteni:

$$P = \frac{\text{borjú egyéveskori testtömege (kg)}}{\text{anya korrigált testtömege (+) (kg)}} \times 100$$

(Ahol P = a hústermelő nővonal produktivitása - az osztályba sorolás a disszertáció függelékében szerepel; + = az anya testtömegének korrekciója az első ellési életkortól függ - a korrekciós táblázatot ugyancsak a disszertáció függelékében lehet megtalálni.)

A fenti index a hazai és külföldi szakirodalomban publikálásra került (Keleméri, 1973). Az amerikai Húsmarhanemesítő Szövetség (*Beef Improvement Federation, BIF*) ajánlása szerint (1986) a húshasznú tehén produktivitását az alábbi tulajdonságok szerint lehet megítélni: átlagos születési testtömeg-viszonyszám; átlagos választási testtömeg-viszonyszám; átlagos 365 napos testtömeg-viszonyszám; MPPA-érték (lásd korábban). (Itt kell megjegyezni, hogy a cikkben nem anyag-ságból keveredik a „testsúly” és a „testtömeg”, ugyanis a hivatkozott irodalmi forrásokhoz kell igazodni, amikor azokat idézzük).

Köztudott, hogy egy-egy állati termék előállításának valamennyi fázisát, összetevőjét és befolyásoló tényezőjét, vagyis az összes bevitt (input) és az összes kihozatalt (output) figyelembe kell venni ahhoz, hogy a termelés gazdaságosságát helyesen ítéljük meg. Az erre irányuló törekvéseket, kutatásokat az állatpopulációk integrált értékelésének (Horn, 1968), más kifejezéssel területi termelékenységnek nevezzük. Erre tekintettel Stefler és mtsai (1985) fajtatiszta magyar tarka és hereford gulyák területi termelékenységét hasonlították össze azonos intenzív legeltetési viszonyok között. Azt állapították meg, hogy a hereford állomány 100 ha terület-egységre jutó élőtömeg-termelése 26%-kal múlta felül a magyar tarka tehének csoportját a modellszámítások szerint.

Az eddigiekben az anyatehenek élete során nyújtott (fenotípusos) teljesítményét vizsgáltuk, de a szelekció során fontos, hogy a kiválogatott szülők ivadékaiban hogyan jelennek meg a kívánatos tulajdonságok. A hagyományos húsmarhatenyésztő országokban bevezették a leány-ivadékok teljesítményének vizsgálatát, amelyet Magyarországon Nagy (1978) nyomán L-ITV-nek rövidítünk. Franciaországban központi vizsgálóállomásokon tesztelik a tenyészbikaként 20 üszőivadék reprodukciós képességét mindhárom elterjedt húsmarhafajtában

(Keleméri, 1979). Amerikában már a 80-as években kiterjedten alkalmazták a húsmarhatenyésztő szövetségek a tenyészbikák genetikai értékelésére kialakított EPD-értéket (*Expected Progeny Difference*), amely az utódokban várható teljesítmény-különbséget jelenti a legfontosabb értékmérő tulajdonságokra vonatkozóan, beleértve az anyai tulajdonságokat is (Keleméri, 1989, 1990).

Kutatásai során a következő célokat tűzte ki a Szerző:

- hazai körülmények között tartott húsmarha-állományokban megállapítani azokat a tulajdonságokat, amelyek meghatározzák az anyai teljesítményt, elsősorban a fajtatiszta törzstenyészetekben, ahol megbízható adatok rendelkezésre állnak,
- meghatározni az anyai tulajdonságok fenotípusos (és esetenként genetikai) variációját,
- kimutatni egyes keresztezési kombinációkban milyen különbség mutatkozik a fajtatiszta és keresztezett állományok borjúelőállító-képessége között és – kimutatható-e heterózis hatás a keresztezések során,
- megállapítani, hogy eddig milyen mutatókkal, indexekkel fejezték ki a borjúelőállító-képességet és kidolgozni egy új indexet e tulajdonság gyakorlati alkalmazására,
- továbbá bemutatni, hogy a kutatások eredményeit hogyan lehet hasznosítani a gyakorlatban.

2. Anyag és módszer

A Szerző saját vizsgálatait két évtizeden át végezte, szinte kizárólag termelőüzemekben: állami gazdaságokban és termelő szövetkezetekben. A vizsgálatokhoz szükséges adatokat többnyire személyesen, vagy szerzőtársai közreműködésével gyűjtötte, amely sok utazással és kiszállással járt, ugyanakkor rendszeres személyes kapcsolatot tartott fenn a gazdaság vezetőivel, szakembereivel, akik mindig szívesen fogadták. Az adatgyűjtés és feldolgozás papír-alapon történt, ugyanis még nem volt számítógép, lap-top, nem volt internet és mobil telefon sem. A GATE Állattenyésztési Intézetének egyetemi adjunktusaként viszonylag előkelő helyzetben volt, mert a dolgozószobájában volt egy ún. terminál, amely úgy nézett ki, mint egy asztali számítógép, csak nem személyi számítógép volt, hanem az egyetem központi számítógépének kihelyezett munkagépe, amelyen adatokat lehetett bevinni a központi számítógépbe feldolgozás céljából. Persze a feldolgozásért - kutatási pénzből - igénybevétel szerint üzemóra-díjat kellett fizetni. Hozzá kell tenni, hogy ez nem minden oktatónak állt rendelkezésére és a tanszékvezetőnek sem volt akkor még személyi számítógépe, ugyanakkor a ma már gyerekjátéknak tekinthető Commodore számítógép hozzáférhető volt. Mivel nem volt még internet, a szakirodalom követése könyvtárakban volt lehetséges. A kiszállásokat vagy előre igényelt egyetemi gépkocsival, sofőrrel, vagy egyre inkább saját gépkocsival, vagy vonattal kellett lebonyolítani, esetenként egy éjszaka ott-tartózkodással. Még autópályák sem voltak. A mai kutatók el sem tudják képzelni, hogy mennyi időráfordítást igényelt az ilyen kutatómunka!

Vizsgálatai egy részét 1973-79 között a Szikszói Állami Gazdaság (Szikszói ÁG) elődjében (Ongai ÁG) végezte a Szerző, ahol 29 magyar tarka (MT), 30 hereford (HE), 29 magyar tarka x hereford F_1 (MTxHE) és 30 tejelő magyar tarka (25%

jersey +75% magyar tarka, TMTxHE) üsző, ill. tehen szaporasággal összefüggő adatait hasonlította össze azonos, extenzív tartási feltételek mellett. Az összesített adatokat több táblázatban foglalta össze. A vizsgált adatok kiterjedtek az ellések számára, az ellés lefolyására, az első ellési életkorra, az ellések közötti időtartamra és a tehenkiesésekre, selejtezésre. Az egyes tulajdonságok értékelésekor a csoport-átlag, variációs hányados és szignifikancia értékek megállapítására került sor, amelyek a további vizsgálatok során is szerepeltek.

A Szigetvári Állami Gazdaság (Szigetvári ÁG) tejtermelő ágazatában *Horn Artúr* akadémikus és kutatócsoportja irányításával a magyar tarka (MT) tehenállományra alapozva fajtaátalakító keresztezés folyt, részben hungarofríz (25% jersey, 75% holstein-fríz, HF), részben holstein-fríz állomány kialakítása céljából, amely utóbbi akkor magyar tarka x holstein-fríz F_1 tehenekből állt. Ugyanakkor a tejelő tehenállományra alapozva keresztezett húsmarha populáció kialakítására is sor került, így rendkívül változatos anyai és apai genotípusok szaporasági mutatóinak vizsgálatára nyílt lehetőség 1975-78 között.

A Magyar Tudományos Akadémia Martonvásári Kísérleti Gazdaságában (Martonvásári KG) ugyancsak nem mindennapi lehetőség nyílt máshol nem található genotípusú anyatehén állományok összehasonlító vizsgálatára 1982-87-ben. A 300 tehenből álló magyar tarka tehenállományt hereford és magyar szürke apákkal párosítva alakították ki a kétféle F_1 tehenállományt. A keresztezett nőivarú állományt különféle apai fajtákkal párosították, így igen változatos genetikai összetételű utódok születtek. A következő genotípusú állományok alakultak ki, amelyeknek adatai éveken át kerültek gyűjtésre, majd értékelésre: magyar tarka x hereford F_1 (MTxHE F_1), magyar tarka x magyar szürke F_1 (MTxMSZ F_1), magyar tarka x hereford x charolais, (MTxHExCH), magyar tarka x magyar szürke x charolais (MTxMSZxCH). Az üszőket különböző apai fajtákkal párosították: charolais (CH), blonde d'Aquitaine (BL) és magyar tarka (MT). A keresztezett csoportok születési, választási és 365 napos súlya, tenyésztésbe vételi adatai, majd a második ellésig követhető értékmérői kerültek vizsgálatra.

A Szikszói ÁG charolais tenyészetében a fajtatiszta és keresztezett gulyák értékmérő tulajdonságait vizsgálta a Szerző és munkatársai az 1980-89-es években, azonos tartási feltételek mellett.

Újabb, eddig még nem vizsgált genotípusok anyai teljesítményének összehasonlítására kerülhetett sor a Gyúrói Egyetértés Mezőgazdasági Termelőszövetkezetben (Gyúrói Tsz), az 1982-91 közötti években, ahol közel azonos tartási körülmények között fajtatiszta magyar tarka (MT), fajtatiszta limousin (LIM), és a két fajta keresztezéséből származó F_1 tehenállomány (MTxLIM) képezte a vizsgálatok alapját (összesen 858 adat). A gazdaságban két ellési időszakban zajlottak az ellések (tavasz és őszi). A vemhesülési arány a várakozások szerint alakult, az első ellési életkorban 6%-os fölény mutatkozott a keresztezett állomány javára, míg a *service period*-ban ez +19% volt. A tavaszi és az őszi ellések aránya 36:64 volt, és a tavaszi ellésű borjak teljesítménye volt kedvezőbb mindkét fajtatiszta állományban. Itt kell megjegyezni, hogy a Francia Limousin Törzskönyv (*Herd Book Limousin*) alapításának 100 éves évfordulójának megünneplésén (1986) a Szerző meghívott VIP vendégként vett részt Limoges-ban.

Kisebb egyedszámú tehenállomány és szaporulata vizsgálatára nyílt lehetőség 1987-90-ben az Adonyi Március 21. Mezőgazdasági Termelőszövetkezet (Adonyi

Tsz) területén, ahová 44 importból származó aberdeen angus üsző került, egy részük már vemhesen. A különböző korban vemhesült üszők ellését a gazdaság igyekezett szezonális tavaszi ellésre átállítani, így az első ellési életkor és az első ellésből származó borjak teljesítmény-adatai nem voltak értékelhetők, ugyanakkor a további, már szezonális ellések adatai mutatták, hogy a tehenek gyorsan vemhesültek az előző ellést követően, majd a további ellések közti időben (354-388 nap) konszolidálódott az állomány (relatív szórás: 8,7 - 16,7%). A borjak születési súlya 31-37 kg között mozgott, az első ellés lefolyása 91%-ban, míg a többi ellés közel 100%-ban volt könnyű. A tehenek korával párhuzamosan emelkedett a borjak választási súlya, és a súlygyarapodás megközelítette az 1100 g/nap értéket, amely vetekszik a Szikszói ÁG-ban tapasztalt teljesítmény-adatokkal a charolais fajtában.

A legszélesebb genetikai változatosságot mutató keresztezett húsmarha populáció adatainak feldolgozásával és értékelésével volt alkalma a Szerzőnek foglalkoznia 1988-ban az USA-beli MARC kutatóintézetben vendégkutatóként töltött tanulmányútja során. Meg kell jegyezni, hogy addigi kutatói pályája során első ízben adatott meg a Szerzőnek, hogy a vendégkutatói szobájában egy személyi számítógép állt rendelkezésére az adatok feldolgozásához. A tehenek fajtája hereford x angus F₁ (HA) állomány volt, amelyben hol hereford volt a termékenyített tehén, hol pedig angus. Ezt a keresztezett tehénállományt, jersey, south devon, szimentáli, limousin, charolais, red poll, brown swiss, gelbvieh, maine anjou, chianina, tarantaise, sahiwal és brahman (a két utóbbi zebu vérségű fajta) apaállatok spermájával termékenyítették, így alakultak ki igen változatos genetikai összetételű, de egymástól elkülönítetten tartott és a genetikai háttér szempontjából ellenőrzött kísérleti csoportok (1. táblázat).

1. táblázat: **Eltérő genotípusú hústehén csoportok párosítása egyes apai fajtákkal (MARC, 1989)**

Tehenek genotípusa(1)	Apaállat genotípusa(2)
hereford x angus, HA	brown swiss, B
jersey x HA, Jx	
south devon x HA, Sx	
szimentáli x HA, Sx	
limousin x HA, Lx x	
charolais x HA, Cx	
red poll x HA, Rpx	szimentáli, S
brown swiss x HA, Bx	
gelbvieh x HA, Gx	
maine anjou x HA, Mx	
chianina x HA, Cix	
tarantaise x HA, Tx	
sahiwal x HA, Swx	
brahman x HA, Bmx	

Table 1: Beef cow groups of different genotypes mated by some paternal breeds (MARC, 1989) genotype of cows (1), genotype of sires (2)

A tehenek 50%-ban hordozták a 14 apai fajta génarányát, míg a másik 50% a HA génarányt. E csoportok egy részét brown swiss (1. ciklus), más részét, szimentáli apaállatok spermájával termékenyítették (2. és 3. ciklus). A vizsgálatban az eltérő genotípusú tehenek borjainak választás utáni növekedésének, takarmány hasznosításának és hizlalás végi teljesítményének megállapítása szerepelt, korszerű statisztikai elemző módszerek alkalmazásával (*Harvey's mixed model*). Meg kell jegyezni, hogy amerikai igények szerint a bikaborjakat kasztrálták, így a hizlalásban növendék bikák helyett tinók vettek részt. A három időszakra (ciklus) vonatkozó vizsgálatok 1386 tinó- és 1418 üsző-utód adataira terjedtek ki és a borjak 3 fajtájú keresztezettek voltak.

Az eddig vizsgált tulajdonságok és azok alakulása az eltérő genotípusokban arra készítette a Szerzőt, hogy a korábban megismert értékelő módszerek, indexek kipróbálásának tapasztalatait felhasználva kidolgozzon egy új indexet a hústermelő nővonal egyedeinek minősítésére. Erre a célra szolgál a hústermelő nővonal (anyatehén) produktivitását (P) kifejező képlet:

$$P = \frac{\text{borjú 205 napos testsúlya (kg)} \times R}{\text{anya korrigált metabolikus testsúlya (kg)}} \times 100$$

(Ahol: R = a választási testsúly ismétlődhetőségi mutatója a tehén borjainak számától (n) függően (*Warwick és Legates, 1979, BIF, 1986*).

A 205 napra korrigált választási testsúlyt csak a 150-250 nap közötti választási korú borjakra lehet alkalmazni, s ha több borja van a tehénnek, akkor a 205 napos testsúly számtani átlagával kell számolni. A tehén korrigált testsúlya attól függ, hogy első ellésről, vagy többedik ellésről van szó, amelyhez korrekciós segéd táblázat áll rendelkezésre. Az az üsző, amely 24 hónapos korra ellett, a mérlegelt testsúlyt kapja, ugyanakkor minden egy hónappal további első ellési életkorú tehén 30 kg többlettel terhelődik és a 36 hónapos első ellési életkortól ez a terhelés 40 kg-ra emelkedik. A 2. és további ellésű tehenek testsúly-korrekciója a tehenek ellési életkorától és a leválasztott borjak számától függ úgy, hogy ± 50 kg testsúllyal terhelődik, vagy csökken a mérlegelt testsúly az amerikai NRC (*National Research Council*, Nemzeti Kutatási Tanács) szerint a tehenek testsúly-változásával együtt járó takarmány- és energiaszükségletet legjobban a metabolikus testsúly fejezi ki, amely a mindenkori testsúly 0,75 hatványra emelésével ($W^{0.75}$) mutatható ki. Így a tehén korrigált testsúlyát metabolikus testsúllyra átszámítva fejezhetjük ki legjobban az anyatehén termelőképességének, ill. borjúelőállító-képességének hatékonyságát. A kérdéses tehén ezen adatait a disszertációban található segéd táblázatok segítségével lehet a képletben szerepeltetni. A produktivitást kifejező képletben az elsőborjas tehenek %-os eredményéhez + 40%-ot hozzá kell adni, vagyis a törtet 100 helyett 140-nel kell szorozni.

A P-érték alapján a tehenek értékelése, osztályba sorolása az alábbiak szerint történik:

minimum 160%	rekorder	(recorder)
135 – 159%	kitűnő	(outstanding)
115 – 134%	igen jó	(very good)
100 – 114%	jó	(good)
85 – 99%	közepes	(medium)
maximum 84%	gyenge	(weak)

3. Eredmények és megbeszélés

A szikszói eredmények szerint legkorábban a MT üszők ellettek le (25 hónapos kor), és legkésőbbben a HE üszők (29 hónap), amely különbség szignifikáns volt. Ez ellentétes a szakirodalmi adatokkal, miszerint a hereford-ot relatív koraérőnek, és a szimentáli eredetű magyar tarka teheneket későbbben érőnek tartják. Meg kell jegyezni, hogy az USA-ból és Angliából importált vegyes korú nőivarú állományok teljesítményét még az akklimatizációs nehézségek is terhelték. Ugyanakkor a két éves kor körül leellett MT tehenek csoportja a legalacsonyabb újravemhesülést és ellést (72%) mutatták, és a nehézellések aránya is magas volt (19%), aminek köszönhetően a termelésben maradó és újravemhesülő tehenek száma lényegesen csökkent (-28%). Az átlagos ellések közötti időszak is a magyar tarka teheneknél volt szignifikánsan a legmagasabb (500 nap). Az ellési időköz szempontjából legjobb eredményt mutató TMTxHE csoportban (429 nap) azonos vizsgálati időszak alatt 2 tehén 5-ször is ellett, míg a többi csoportban legfeljebb csak 4 ellésig maradtak tenyésztésben a tehenek. A 400 napon belül ellett tehenek aránya is fontos: TMTxHE 58%, MTxHE 52%, MT 41% és HE 34%. A nőivarú állomány szaporasági mutatóin túl vizsgálatra került a borjak testsúlyának alakulása, amelynek során megállapításra került, hogy a születési testsúlyban nem volt szignifikáns különbség (30-32 kg). A tényleges és a 205 napra korrigált választási testsúlyban a legjobb teljesítményt a MT (193, ill. 202 kg), míg a leggyengébb eredményt szignifikánsan a HE csoport mutatta (169, ill. 167 kg). Ha összegezzük a genetikai csoportonként leválasztott borjak súlyát (leválasztott borjak száma x átlagos választási súly, vagy 205 napra korrigált súly), akkor a következő eredményekre jutunk. Ha a magyar tarka csoport teljesítményét 100%-nak tekintjük, akkor a csoportonkénti összes választási súly szerinti eredmény a következő volt: HE 94, MTxHE 114, TMTxHE 144, és a 205 napra korrigált testsúlyban, ugyanebben a sorrendben: 89, 114, 143, amely alig különbözik az előző sorrendtől! Ez az eredmény már a heterózis hatás okozta különbséget tükrözi, vagyis a keresztezett állományok a fajtatiszta jobbik szülő (MT) teljesítményét múlták felül 14, ill. 43-44%-kal! A vizsgálatok egyebek mellett kiterjedtek ugyanezen állományok ellésének lefolyására a párosításra használt apai genotípusok szerint. A hereford apák (143 ellés) után a könnyű ellések aránya 94%, a halvaszületéseké 7% volt. A charolais apák után (71 ellés) ugyanezen adatok 85, ill. 3%, és a limousin apák után (64 ellés) a könnyű ellések aránya csak 72% volt, de nem fordult elő halvaszületés (Keleméri és Horn, 1980, Keleméri és mtsai, 1981).

A Szigetvári ÁG-ban végzett vizsgálatokban a nehézellések, halvaszületések és tehénselejtezések adatainak (6142 ellés) feldolgozása alapján megállapításra került, hogy a nehézellések aránya az első ellések során 14%, a tehenekben csak 8% volt. Üszőkben a hústípusú apaállattal (hereford, HE, hereford x limousin F₁, HExLIM) történt párosításkor 20% volt a nehézellések előfordulása, és ez szignifikánsan különbözött a többi csoporttól, míg a tejelő fajtájú apák (magyar tarka, MT, jersey x holstein fríz F₁, JHO, holstein fríz, HO, hungarofríz x holstein fríz, HFHO) csak 12%-ban voltak felelősek az ellési nehézségekért. A tehenektől származó ellések lefolyásában nem játszott szerepet az apaállatok genotípusa. A halvaszületések aránya 1-4% között mozgott, amelyben a hereford apaállatok 4% borjúkiesésért voltak felelősek. Ugyanezen állományon a termékenyítési index

és a service period vizsgálatokor a következő eredményre jutottunk. az ellés utáni fogamzás ideje kedvezően alakult (88,7 nap), de egyes genetikai csoportok (TMB, TMT x LIM) 100 nap feletti értéket mutattak (Keleméri és mtsai, 1981).

A Martonvásári KG-ból több táblázatban szereplő adatok összegzéseként megállapítható, hogy az első ellési életkor 710-730 nap között mozgott, a születési testsúly 35-41 kg közötti, az első ellések 94-95%-ban könnyen zajlottak, kivéve a MTxHE F₁ és a MTxMSZxCH genotípusú üszöket (53, ill. 67%). A 205 napra korrigált testsúly 205-215 kg, és a hasznosult szaporulat 59-94% közötti értéket mutatott, ugyanakkor a MTxHE F₁ és a MTxMSZ F₁ csoportok között szignifikáns különbség volt a 205 napos kori testsúlyban a MTxMSZ F₁ javára, 10 kg-os fölényvel. A MTxHExCH genotípus hasznosult borjúszaporulata kirívóan alacsony volt (59%!). A további ellések vizsgálatokor megállapítható volt, hogy a két ellés közötti idő 10-17 nappal meghaladta a 365 napot, az ellések minden csoportban könnyen zajlottak, a születési testsúly szignifikánsan magasabb volt (44 kg) a MTxHExCH csoportban, míg a 205 napos választási testsúly meghaladta a 200 kg-ot, kivéve a MTxMSZxCH (189 kg) csoportot.

A szikszói charolais tenyészetben a választási súly a legtöbb csoportban meghaladta a 200 kg-ot, a 205 napra korrigált súly pedig a 210 kg-ot, de a súlygyarapodás egy csoportban sem haladta meg az 1100 g-ot, amely alatta maradt a fajtától várható szintnek. A keresztezett borjak (MTxCH F₁) ezen a téren magasabb

2. táblázat: Fajtatiszta és keresztezett charolais borjak választási adatai, Szikszói ÁG

Tulajdonság (1)	Bikaborjak (2)			Üszőborjak (3)		
	CH	CHx	Relatív (4) különbség,% CH= 100%	CH	CHx	Relatív (4) különbség,% CH= 100%
Egyedszám (5)	46	233		228	438	
Születési súly, kg (6) $\bar{x}$ cv	38 17	32 19	84	36 20	31 18	86
Választási kor, nap (7) $\bar{x}$ cv	197 15	208 13	106	197 12	208 13	106
Választási súly, kg (8) $\bar{x}$ cv	199 22	220 17	111	212 11	226 12	107
Súlygyarapodás, g/nap (9) $\bar{x}$ cv	1043 15	1067 19	102	1088 12	1091 12	100
205 napos súly, kg (10) $\bar{x}$ cv	214 15	219 15	102	222 11	224 12	101

CH = fajtatiszta charolais (11); CHx = magyar tarka x charolais F₁ (12)

Table 3: Weaning weight data of purebred and crossbred Charolais calves (Szikszó State Farm) traits (1); bull calves (2); heifer calves (3); relative difference (%) compared to purebred Charolais (4); number (5); birth weight, kg (6); weaning age, day (7); weaning weight, kg (8); weaning gain, g/day (9); 205 day weaning weight, kg (10); CH = purebred Charolais (11); CHx = Hungarian Simmental x Charolais F₁ (12)

teljesítményt mutattak, a különbség azonban nem volt szignifikáns. A hízlalásra került fajtatiszta és keresztezett bikaborjak 3 éven át vizsgált adataiban (1984-86) a keresztezettek választási testsúlya szignifikánsan magasabb volt és a születési súly figyelembe vétele nélküli (bruttó), és a születési súly levonásával számított (nettó) súlygyarapodás alapján 14-17% szignifikáns különbség mutatkozott a keresztezett borjak javára (3. Táblázat).

A vizsgálatok kiterjedtek az ismert apaságú leányivadékok teljesítményének értékelésére is (L-ITV) úgy, hogy vérvétel útján az Állatorvostudományi Egyetem vércsoport laboratóriuma igazolta az utódok származását. Az értékelésbe vont összes választási adat száma 2067, az L-ITV-be vont üszőborjak száma 478, és az L-ITV-ben vizsgált apaállatok száma 67 volt. A feldolgozott és értékelt adatok alapján a 205 napos testsúlyban szignifikáns különbség mutatkozott a keresztezett üszők javára (+10 kg), ugyanakkor a 365 napra korrigált testsúlyban nem volt szignifikáns eltérés a fajtatiszta és keresztezett üszőivadékok között. Az első ellési életkorban szignifikánsan kedvezőbb volt a keresztezett üszők eredménye 41 nappal, és a két ellés közötti idő is a keresztezett üszőknél volt kedvezőbb. Rangsor felállítására került sor a tenyészbikák között a leányivadékaik teljesítménye alapján.

Regressziós összefüggés-vizsgálatokat is végzett a Szerző az üszőkori teljesítmény és a későbbi, tehénkori paraméterek között (3. táblázat). A fajtatiszta charolais üszők 205 napos testsúlya és egyéves-kori testsúlya között $r = 0,18$ értékű, a 205 napos testsúly és az első ellési életkor között $r = -0,33$ értékű szignifikáns fenotípusos összefüggés, az éves-kori testsúly és a második ellésből származó borjak 205 napos testsúlya között $r_g = -0,33$ értékű genetikai, az éves-kori testsúly és a tehén két ellés közötti ideje között $r = -0,24$ értékű fenotípusos összefüggés volt megállapítható. A regressziós vizsgálatok eredményei még jobban követhetők az összefüggések koordinációs ábráin, miszerint szoros szignifikáns negatív genetikai korreláció mutatkozott a tehén üszőkori 205 napos testsúlya és a hasznosult borjúszaporulat között ($r_g = -0,58$), A keresztezett állományban a 205 napos testsúly és az éves-kori testsúly között ($r = 0,31$), valamint az éves-kori testsúly és az első ellési életkor között $r = -0,24$ értékű szignifikáns fenotípusos összefüggés volt kimutatható. A vizsgálatokból levonható következtetések szerint a 205 napos-kori testsúly és az éves-kori testsúly között laza pozitív összefüggés van mindkét genotípusban. Így a 205 napos választási és éves-kori súly növekedésével csak kis mértékben lehet számítani az első ellési életkor csökkenésére, ugyanakkor azonban ez a hasznosult szaporulat jelentős visszaesésével jár.

A tenyésztésben használt apaállatok közötti genetikai hasonlóságot clusteranalízis segítségével sikerült kimutatni, amelynek eredményeként 4 apai csoport volt elkülöníthető.

Az USA-ban végzett kutatások szerint a tinók választás utáni induló testsúlyára, átlagos testsúlygyarapodására és befejező testsúlyára szignifikáns hatással volt az anya apai genotípusa keresztezve az anya anyai fajtájával. A nagymamák genotípus-csoportok átlagát tekintve a hereford nagymamától származó tinók 2 kg-mal nagyobb súllyal kezdték a hízlalást, 48 g/nappal jobban gyarapodtak és a hízlalás végén 10 kg-mal voltak súlyosabbak, mint az angus nagymamától származó utódok ($P = 1\%$). A hereford anyai nagymamával rendelkező üszőborjak 26 g/nap súlygyarapodással és 5 kg befejező súllyal mutattak jobb teljesítményt, mint az

3. táblázat: Összefüggés-vizsgálatok eredményei a tisztavérű és keresztezett charolais üszők egyes értékmerői között, Szikszói ÁG

Üszőkori testsúly-adatok (1)	Genotípus (2)	Éves-kori korrig. testsúly, kg (3)	Tehénkori teljesítmény(4)			
			Első ellési életkor, nap (5)	Első ellésű üsző 205 n. testsúlya, kg (6)	Második ellésű borjú 205 n. testsúlya, kg (7)	Két ellés közti idő, nap (8)
205 napos korrigált testsúly, kg (6)	CH	$r = 0,18$ $n = 169$	$r = -0,33^{++}$ $n = 151$	$r_g = 0,07$ $n = 122$	$r_g = 0,13$ $n = 98$	$r = 0,10$ $n = 125$
	CHx	$r = 0,31^{++}$ $n = 227$	$r = 0,08$ $n = 209$	$r_g = -0,07$ $n = 139$	$r_g = -0,10$ $n = 123$	$r = 0,06$ $n = 146$
Éves korra korrigált testsúly, kg (3)	CH	–	$r = -0,16$ $n = 147$	$r_g = -0,03$ $n = 121$	$r_g = -0,33^{+}$ $n = 95$	$r = -0,24^{+}$ $n = 122$
	CHx	–	$r = -0,24^{+}$ $n = 201$	$r_g = 0,15$ $n = 136$	$r = -0,17$ $n = 118$	$r = 0,16$ $n = 140$

+P = 1%; ++P = 0,1%; CH = fajtatista charolais (9); CHx = magyar tarka x charolais F₁ (10); r = fenotípusos regresszió (11); r_g = genetikai regresszió (12)

Table 3: Correlation data between some performance traits of purebred and crossbred Charolais heifers (Szikszó State Farm)

birth weight data of heifers (1); genotype (2); corrected yearling weight (3); performance data of cow (4); age at first calving, day (5); 205 day weaning weight of first calved heifers, kg (6); 205 day weaning weight of calf from second calving, kg (7); days between two calvings (8); CH = purebred Charolais (9); CHx = Hungarian Simmental x Charolais F₁ (10); r = phenotypic regression (11); r_g = genetic regression (12)

angus anyai nagyanyával rendelkező tinók, amely a hereford és angus nagyanyák utódai közötti additív genetikai hatásnak, a kedvező nagyanyai hatásnak és a heterózis hatásnak tudható be. A nagyapai hatás szignifikáns különbséget mutatott a korrigált induló és befejező testtömegre és súlygyarapodásra az üszőkben és tinókban egyaránt. A testtömeg-gyarapodásban igen jól szerepeltek a south devon, tarantaise és pinzgauai genetikai háttérű tinók, míg takarmányhasznosításban a 0-220 nap közötti hízalási időszakban a hereford x angus, charolais, limousin és szimentáli keresztezett tinók bizonyultak szignifikánsan a legjobbakkak. Meghatározott testsúly-határok között (300-500 kg) is hasonló volt az eredmény a takarmányhasznosításban. Meg kell jegyezni, hogy e cikkben nem szerepelnek a Magyarországon nem használt és ezért kevésbé ismert genotípusú csoportok (pl. red poll, brown swiss, zebu vérségűek, stb.) eredményei.

4. Az eredményekből levonható következtetések

1. Több helyszínen (Szikszó, Szigetvár, Martonvásár, Gyúró, Adony, Nebraska, USA) számos húsmarhafajtára, ill. keresztezési kombinációra vonatkoztatva több éven át és több ellési ciklus nyomon követésével adatokat szolgáltatott a Szerző az anyatehenek szaporasági, borjúnevelési és választási teljesítményének megítéléséhez. Kutatómunkájával hozzájárult a hústehenek borjúelőállító-képessége fenotípusos és genotípusos varianciájának feltárásához.

2. Vizsgálatai során megállapította, hogy egyes anyatehén-csoportok, vagy fajták anyai teljesítményének értékelését legalább 3 év, vagy 2 borjazási időszak összesített eredménye alapján lehet megbízhatóan elvégezni.
3. Kutatásai során kimutatta a két-fajtás keresztezésű F1 tehenek +14%-os és a három-fajtás keresztezésű tehenek +43-44%-os anyai-, ill. +18-20%-os és 49-51%-os kumulatív, ill. típus heterózis hatását.
4. Az amerikai Hústermelési Kutatóközpontban (MARC) olyan genotípusokkal és olyan értékelő módszerekkel végzett kutatásokat, amelyekre addig hazai kutatónak nem volt lehetősége. Így kimutatta a nagyanyai és nagyapai genotípus-csoportok utódainak testtömeg-gyarapodására és takarmányhasznosítására vonatkozó additív genetikai, nagyanyai és nagyapai heterózis hatásokat.
5. Nagyszámú apaállatra és leány-ivadékára kiterjedően üzemi ivadékvizsgálatokat (L-ITV) végzett, amelyek során regressziós összefüggés-elemzést végzett az egyes tulajdonságok között, és az apaállatok származását cluster-analízissel is kiegészítette. Ennek eredményei az apaállatok kiválasztásakor fontosak.
6. Kutatási tapasztalataira és a korábban publikált értékelő módszerekre alapozva kidolgozott egy olyan indexet, amely genotípustól függetlenül komplex módon használható a hústermelő nővonal produktivitásának kifejezésére. Ennek bemutatására gazdag kutatói tapasztalata alapján gyakorlati példákat idézett.

5. Köszönetnyilvánítás

E helyen köszönöm meg és vagyok hálás néhai *Horn Artúr* akadémikusnak, aki már egyetemi hallgatóként is sugárzó egyéniségével nagy hatással volt rám, és az Állatorvostudományi Egyetemen tanszékvezető főnökömként nem csak szakmai irányításával, hanem atyai segítségével is támogatta kezdő kutatóként munkámat.

Ugyancsak köszönetemet és hálámat fejezem ki néhai *Dohy János* akadémikusnak, kezdetben témavezető tanáromnak, majd a Gödöllői Agrártudományi Egyetemen tanszékvezető főnökömnek, hogy oktató-kutatómunkámat támogatta, barátjának tekintett és a legfőbb kutatási tevékenységemet összefoglaló disszertációmról messzemenően pozitívan nyilatkozott.

Végül, de nem utolsó sorban a legnagyobb segítséget és támogatást szeretett *Feleségemtől, Mártától* kaptam, aki nemcsak az oktatói-kutatói munkám során, de egész pályámon és eddigi életemben mellettem állt, kitartott mellettem, és ez így van ma is, több mint 50 éves házasságunk idején.

6. Felhasznált irodalom

- BIF guidelines for uniform beef improvement programs* (1986): Beef Improvement Federation, USA.
- Bíró I. – Csomós Z. (szerk.)* (1986): Hasznos tapasztalatok a húsmarhatartásban. Mezőgazdasági Kiadó, 152.
- Bodó I. – Dohy J. – Hajas P. – Keleméri G.* (1985): Húsmarhatenyésztés. Mezőgazdasági Kiadó, 350.
- Bozó, S. – Dunay, A. – Rada, K. – Zéman, Z.* (1987): A tejtermelő x hereford keresztezés egymást követő generációinak termelési eredményei. Állattenyésztés és Takarmányozás, 36. 221–226.
- Cserekajev, A. V.* (1978): Szakosított húsmarhatenyésztés. Mezőgazdasági Kiadó, 182.
- Cundiff, L. V. – Gregory, K. E.* (1977): Beef Cattle Breeding. USDA Agriculture Information Bulletin. No. 286. A.R.S. 76.

- Dohy, J. – Dunay, A. (1976): A húsirányú specializáció lehetőségei és problémái a szarvasmarhatenyésztésben. Húsipar. 3.
- Guba, S. (1985): A szarvasmarha tenyésztése. Mezőgazdasági Kiadó, 450.
- Hamza, L. (1978): Egyszerű módszer a húshasznú üszők ivadékteljesítmény-vizsgálatára. Magyar Mezőgazdaság, 33. 15.
- Holló, I. (1985): Az ivari koraérés befolyásoló külső tényezők és ezek szerepe az üszőelőhasznosításban. Kandidátusi értekezés. Kaposvár.
- Horn A. (1968): Állatpopulációk integrált értékelése az állati termék előállítás gazdaságosabbá tétele érdekében. Agrártudományi Közlemények, 27. 355–369.
- Horn, A. – Keserű, J. – Szentmihályi S. (szerk.) (1982): Állattenyésztésünk fejlesztésének lehetőségei. Mezőgazdasági Kiadó, 291.
- Horn A. (1981): Die Nutzung des Heterosiseffektes in der Fleischrinderzucht. Internationales Symposium, K.M.U. Leipzig.
- Horn A. – Dunay A. – Bozó S. – Rada K. – Deák M. – Gombácsi P. (1983): Tejelő x hereford /F1/, illetve R1 anyatehenek teljesítménye különböző apai genotípusok függvényében. Állattenyésztés és Takarmányozás, 32. 229–309.
- Horn P. (1982): A heterózis típusai és a hasznosítás lehetőségei a hústermelésben. Állattenyésztés és Takarmányozás, 31. 9–17.
- Keleméri G. (1979): Útjelentés a Nagy-Britanniában és Franciaországban töltött 3 hónapos tanulmányútról. Állatorvostudományi Egyetem, 56.
- Keleméri, G. – Horn, A. (1980): Comparative study on maternal performance of different suckler cow genotypes. Az EAAP (European Association for Animal Production, Állattenyésztők Európai Szövetsége) 31. kongresszusán elhangzott előadás, München
- Keleméri, G. – Bozó, S. – Dunay, A. – Dohy, J. (1981): Erhöhung der Reproduktionsleistung von Mutterkuhpopulationen verschiedenen Genotypen in Ungarn. Internationales Symposium, Karl-Marx-Universität, Leipzig, 427–433.
- Keleméri, G. – Cundiff, L. V. – Koch, R. M. – Gregory, K. E. (1989): Growth and feed efficiency of steers out of F₁ dams representing diverse biological types of cattle. Az EAAP 40. kongresszusán elhangzott előadás, Dublin
- Keleméri G. (1989): Útjelentés az Amerikai Egyesült Államokban tett 6 hónapos ösztöndíjas tanulmányútról. Gödöllői Agrártudományi Egyetem, 31.
- Keleméri G. (1989): Húsmarhakutatások az USA Hústermelési Kutatóközpontjában. 1. A genetikai alapok feltárása. GÁV Partner Tájékoztatója, 2. 25–41.
- Keleméri G. (1990): Húsmarhakutatások az USA Hústermelési Kutatóközpontjában. 2. A genetikai alapok hasznosítása. GÁV Partner Tájékoztatója, 3. 1. 29–35.
- Keleméri, G. – Bodó, I. – Hamza, L. – Szabára, L. (1991): Data on maternal performance in beef cows. Az EAAP 42. kongresszusán elhangzott előadás, Berlin
- Kilkenny, J. B. (1978): Reproductive performance of beef cows. World Review of Animal Production. 14. 65–74.
- Laster, D. B. – Glimp, H. A. – Cundiff, L. V. – Gregory, K. E. (1973): Factors effecting dystocia and effects of dystocia on subsequent reproduction in beef cattle. J. Anim. Sci. 36. 695–705.
- Lush, J. L. (1945): Animal Breeding Plans. Iowa State Coll. Press, Ames
- Menissier, F. (1984): Az ellési nehézségek genetikai kiküszöbölése és ennek kapcsolata a marhák hústermelésbeni értékével. Tanácsok, Tapasztalatok, Tudnivalók, KSZKV, Kaposvár, 20–45.
- Munkácsi L. (1986): Tenyésztésszervezés a húshasznú szarvasmarha-ágazatban. Állattenyésztés és Takarmányozás, 36. 119–125.
- Nagy, N. (1978): A húshasznú üszők ivadékteljesítmény-vizsgálati rendszerének szükségessége. Magyar Mezőgazdaság, 33. 16–17.
- Nagy, N. (1986): Adatok a húshasznú szarvasmarha fajták teljesítményeinek értékeléséhez. Állattenyésztés és Takarmányozás, 35. 305–311.

- Nagy, N. – Keleméri, G. – Szabó, F. – Basa, J. (1985): Combinative crossings in cattle and type heterosis. Az EAAP 36. kongresszusán elhangzott előadás, Thessaloniki
- Nagy N. – Keleméri G. – Kisgergelyné Király A. – Tózsér J. (1988): Charolais tenyészbika-jelöltek üzemi és központi sajátjeljesítmény vizsgálatának eredményei. Vágóállat és Hústermelés, 6. 8–16.
- Nagy, Z.-né – Papp, D. – Bárány I. – Becze J. (1983): A kombinatív módszer, mint a folyamatos elletésről a szezonálisra áttérés eszköze a húsmarhatenyésztésben. Állattenyésztés és Takarmányozás, 32. 311–314.
- Preston, T. R. – Willis, M. B. (1974): Intensive beef production. Pergamon Press, Oxford, 567.
- Snapp, R. R. (1956): Beef cattle. John Wiley & Sons Inc., New York, 641.
- Steffler, J. (1981): Különböző genotípusú előhasznosított üszők hústermelésének tapasztalatai. XIV. Állattenyésztési Tud. Napok. 73–76.
- Steffler, J. – Holló, I. – Dér, F. – Golze, M. – Schwark, H. J. (1985): Különböző szarvasmarhafajták alkalmassága az anyatehéntartásra. Tud. Tanácskozás, Kaposvár
- Taylor, R. E. (1984): Beef production and the beef industry, A beef producers perspective. Burgess Publishing Co. Minneapolis, 604.
- Warwick, E. J. – Legates, J. E. (1979): Breeding and improvement of farm animals. McGraw-Hill Book Co., New York. 624.
- Wiltbank, J. N. (1961): Factors affecting net calf crop in beef cattle. J. Anim. Sci. 20. 409.

Érkezett: 2025. január

Szerzők címe: Keleméri, G.*
H-1124 Budapest, Németvölgyi út 69/A
*levelező szerző, e-mail: keypoint252@gmail.com