

Húshasznú bikák komplex andrológiai vizsgálata – a Magyarországon jellemzően előforduló fajták fiatal egyedeinek összehasonlítása

*Isztl Emese¹, Kern László², Balogh Eszter², Póth-Szebenyi Bettina²,
Holló Gabriella² , Varga-Balogh Orsolya²  *

¹ Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Állattenyésztési Tudományok Intézet,
2100 Gödöllő, Páter Károly u. 1.

² Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Állattenyésztési Tudományok Intézet, Precíziós
Állattenyésztési és Állattenyésztési Biotechnika Tanszék, 7400 Kaposvár, Guba Sándor utca 40.

*Received/Érkezett: 21. 06. 2025.
Accepted/Elfogadva: 28. 08. 2025.*

Összefoglalás: A hatékony és eredményes tenyésztés során elengedhetetlen szempont, hogy megfelelő, alkalmas örökítőanyaggal történjen a termékenyítés. A mesterséges termékenyítés nyújtotta genetikai előrehaladást célzó lehetőségek kihasználásának, de a természetes fedeztetés alappillére is a szülőpár megfelelő egészségügyi és szaporodásbiológiai állapota. Ebben segít a bikák komplex andrológiai vizsgálata. Ez a vizsgálat magában foglalja az apaállatok külső és belső szaporítószerveinek ellenőrzését, valamint az ejakulátum morfológiai és motilitási elemzését. Az alapvető egészségügyi, szaporodásbiológiai és funkcionális vizsgálatok összessége lehetővé teszi az egészséges és hatékony szaporítást. Ezek a vizsgálatok továbbá hozzájárulnak az állatok jóllétének megőrzéséhez és a szarvasmarha-tenyésztés előremozdításához is. Vizsgálatainkban célunk volt a különböző, itthon tenyésztett fajták fiatal egyedeinek jellemző (egészséges) andrológiai paramétereinek leírása, illetve a fajták közötti esetleges különbségek feltárása. Eredményeink alapján egy jellemző képet kaptunk a hazai húshasznú szarvasmarha fajták 10-14 hónapos egyedinek átlagos herekörméretéről, jobb és bal herehosszáról, valamint az ejakulátum motilitási és morfológiai jellemzőiről. A vizsgált fajták között jelentős andrológiai különbségeket nem igazoltunk.

Kulcsszavak: andrológia, bika, húsmarha, szaporodásbiológia

Breeding soundness evaluation of young beef bulls – comparison of andrological characteristics of breeds typically found in Hungary

*Emese Isztl¹, László Kern², Eszter Balogh², Bettina Póth-Szebenyi²,
Gabriella Holló² , Orsolya Varga-Balogh²  *

¹*Hungarian University of Agriculture and Life Sciences, Institute of Animal Sciences,
2100 Gödöllő, Páter Karoly 1.*

²*Hungarian University of Agriculture and Life Sciences, Institute of Animal Sciences,
7400 Kaposvár, Guba Sándor 40.*

Abstract: For efficient and productive breeding, it is essential to perform insemination with suitable genetic material. While artificial insemination offers opportunities for targeted genetic progress, the foundation of natural mating also requires assessing the health status and reproductive biological indicators of the sires and cows. Breeding soundness evaluation of bulls can give useful information about fertility. This examination includes evaluating the external and internal reproductive organs of bulls, as well as morphological and motility analysis of semen. The comprehensive set of basic health, reproductive biological, and functional examinations, enables healthy and efficient breeding. These examinations contribute to maintaining animal welfare and advancing cattle breeding. Our goals were to characterize the typical (healthy) andrological parameters of young bulls from various locally bred breeds and identify potential differences between breeds. Based on our results, we obtained a characteristic profile of the average scrotal circumference, right and left testicular length, and semen motility/morphological characteristics of 10–14-month-old bulls of beef cattle breeds. We did not confirm significant andrological differences between the examined breeds.

Keywords: andrology, bull, beef cattle, reproductive biology

Bevezetés

A bikák komplex andrológiai vizsgálata iránti igény folyamatosan növekszik. Ennek oka, hogy az elmúlt évek során a tenyésztők elkötelezettek lettek a minőségi és gazdaságos tenyésztés iránt. A vizsgálatok célja, hogy pontos és objektív képet adjanak a tenyészbikák szaporodásbiológiai alkalmasságáról, ami hozzájárul a hatékonyabb és fenntarthatóbb szarvasmarha-tenyésztéshez.

Az andrológiai vizsgálat több egymást kiegészítő elemből áll: magában foglalja a fizikális-, a műszeres- és az ejakulátum vizsgálatát, valamint az esetleges rendellenességek feltárását is. Ezek mindegyike meghatározó a tenyésztési döntések szempontjából (Barth, 2013; Lone, 2017). A vizsgálatokat minden esetben komplexen, azaz minden elemre kiterjedően érdemes elvégezni. Egy-egy vizsgálati elem kiemelése ugyanis nem ad megfelelő képet a tényleges szaporodásbiológiai állapotról. A világon több vizsgálati és eredményértékelő ajánlást használnak – például az USA-ban és Kanadában is (Society for Theriogenology, 2018). Ezek az ajánlások általában tartalmaznak egy általános egészségügyi állapotfelmérést, speciális vizsgálatokat, amelyek a külső és belső szaporítószervek, valamint az ejakulátum vizsgálatát is magunkban foglalják. Bizonyos protokollok a libidó vizsgálatára is kitérnek, akár egyedi, akár csoportos megfigyelések formájában.

A vizsgálatot megelőzően minden bika esetében rögzítik az alapvető adatokat. Ide tartozik a fajta, a születési dátum és a füljelzőn (krotálián) szereplő ENAR szám. Az ENAR szám egy egyedi kód, mely az adott egyed jelölésére és azonosítására szolgál, Magyarország ISO kódjéből (HU) és az azt követő tíz számjegyből áll.

Az eljárás fájdalommentes és noninvazív. Az állatok jól tolerálják, ezért általában nincs szükség bódításra. A biztonságos kivitelezéshez azonban kaloda és megfelelő óvintézkedések szükségesek (Barth, 2013; Lone, 2017).

Az általános egészségügyi áttekintés célja, hogy feltárja azokat a tényezőket, amelyek akadályozhatják vagy nehezíthetik a fedezést, illetve befolyásolhatják a bikák libidóját. Ilyen tényezők lehetnek például a sántaság, a fertőző betegségek vagy a bőrproblémák (MSD Veterinary Manual, 2024).

A fizikális vizsgálat során a szaporítószervek tapintható és látható elváltozásait keresik. Ez magában foglalja a hereborék állapotának, a herék szimmetriájának, valamint tapintási jellemzőinek – például simaság, rugalmasság, elmozdíthatóság – értékelését. Kiemelt jelentősége van a cryptorchidismus és a here hypoplázia felismerésének, mivel ezek öröklődő, a termékenységet csökkentő elváltozások, amelyek kizárják az állatot a tenyésztésből (MSD Veterinary Manual, 2024; Vetlexicon Bovis, 2023).

Amennyiben a mellékherék tapintása során rendellenesség tapasztalható, ezek is érzékelhetővé válhatnak a vizsgálat során (MSD Veterinary Manual, 2024).

A herekörméret (SC – scrotal circumference) fontos mutatója a herék tömegének és a spermatermelés mértékének. Nagyobb here általában nagyobb spermatermelést jelent (Palasz et al., 1994). Az SC értékét az állat kora és fajtája is befolyásolja, ezért a vizsgálat során mindig az életkornak megfelelő referenciaértékeket alkalmazzák, amely adat azonban csak nagyon korlátozottan hozzáférhető, illetve hiányos.

A pénisz vizsgálata általában az ejakuláció körül történik, mivel ilyenkor a pénisz kiöltése miatt a különböző elváltozások – például sebek, léziók vagy szemölcsök – jól láthatóvá válnak. Ezek az elváltozások nemcsak a termékenységet befolyásolhatják, hanem fertőzések bemeneti kapuját is jelenthetik, illetve növelik a fertőzés átvitelének kockázatát (pl. vetélések okozhatnak), valamint csökkenthetik a bika párzási hajlandóságát is (Wolfe, 2018).

A rektális vizsgálat során tapintható az ondóhólyag. Ennek a járulékos nemi mirigynek a gyulladása vagy fibrózisa szintén negatívan befolyásolhatja a fertilitást (Penny, 2016).

A fizikális vizsgálat részeként mérőszalaggal határozzák meg a herék körméretét. Ezen kívül rögzítik a bal és jobb here hosszát, valamint az anogenitális távolságot (anogenital distance –AGD), továbbá feljegyzik az esetleges morfológiai eltéréseket is (Lone, 2017; Rodning et al., 2025).

A műszeres vizsgálatok közül a termográfia során hőkamerával vizsgálják a herezacskó felszínének hőmérsékleti mintázatát. A hidegebb területek inaktív, míg a melegebbek gyulladással vagy fokozott vérellátással régiókat jeleznek. Gyulladás esetén az átlagos herezacskó-hőmérséklet emelkedik, ami rontja a spermatermelést. Ezzel szemben, ha kötőszövetes elváltozás van jelen, a vérellátás csökkenése miatt alacsonyabb felszíni hőmérséklet figyelhető meg (Menegassi et al., 2018).

Az ultrahangvizsgálat lehetővé teszi, hogy láthatóvá váljon ezeknek a szerveknek a szerkezeti felépítése, így felismerhetőek lesznek a herékben, mellékherékben és ondóhólyagban esetlegesen előforduló kötőszövetes elváltozások, ciszták, folyadéktartalmú területek, valamint egyéb szerkezeti rendellenességek. Ez a módszer különösen hasznos olyan elváltozások diagnosztizálásában, amelyek fizikális vizsgálattal nem észlelhetők (El-Khawaga et al., 2012; Kastelic és Brito, 2012).

Az ejakulátum vételéhez legtöbb esetben elegendő a rektális masszáz, azonban számos szakirodalmi forrás említi az elektroejakulátor alkalmazását is. Ez az eszköz rövid idejű, alacsony feszültségű impulzusokkal stimulálja a kismencedei idegeket, és így idézi elő az ejakulációt (Canadian Veterinary Medical Association, 2025; Palmer et al., 2005). Az eljárás általában jól tolerálható, de újabb vizsgálatok szerint az elektroejakuláció stresszt és fájdalmat okozhat a bikáknak, amit hormonális, viselkedési és neurofiziológiai vizsgálatok is igazoltak (Kaka et al., 2025). Emiatt az állattóléti szempontokat minden esetben figyelembe kell venni (Canadian Veterinary Medical Association, 2025; Kaka et al., 2025).

A spermavizsgálat motilitási és morfológiai elemzéseket foglal magába. A motilitás értékelése hagyományosan laboratóriumi körülmények között, fáziskontraszt mikroszkóppal és manuális számlálással történt, azonban ez szubjektív és kevésbé pontos módszer. A modern, számítógépes program segítségével végzett motilitás-értékelő (Computer Assisted Sperm Analysis – CASA) rendszerek – például a SpermVision vagy az ISAS – automatikusan mérik a spermiumok mozgását, és képesek a morfológiai rendellenességek számszerűsítésére is (Contri et al., 2010; Verstegen et al., 2002; Proiser, 2025).

A spermiumok morfológiai és funkcionális vizsgálata, valamint a fertilitás laboratóriumi értékelése alapvető jelentőségű a szarvasmarha-tenyésztésben. A Kovács–Foote-féle triptánké/ Giemsa festés és a Cerovsky festés egyaránt alkalmasak az élő és holt sejtek, valamint a membránintegritás kimutatására (Kovács és Foote, 1992). Az arany standardnak számító differenciál interferencia kontraszt (DIC) mikroszkópos eljárás gyorsabb, egyszerűbb és megbízhatóbb alternatívát kínál a morfológiai eltérések — például a fej-, farok- és plazmamembrán-rendellenességek — részletgazdag, festetlen állapotban történő vizsgálatára (Kovács és Foote, 1992; Barth és Oko, 1989; Perry, 2021).

A komplex vizsgálati protokoll biztosítja, hogy a tenyésztésbe kerülő bikák szaporodásbiológiai alkalmasságáról megbízható, tudományosan megalapozott döntések születessenek, ami hozzájárul a genetikai előrehaladáshoz és a gazdaságosabb állattartáshoz. Mivel a legtöbb esetben ezek a vizsgálatok fiatal, tenyésztésbevitel előtt álló bikákon történnek, a későbbi fertilitási problémák elkerülése érdekében szükséges olyan sarokszámok felvétele, amelyek alapján eldönthető, hogy az adott bika megfelelően fejlett-e, és alkalmas

lesz-e a tenyésztésre andrológiai szempontból. Ezek az adatok a szakirodalom alapján hiányosak, ezért vizsgálataink célja az volt, hogy a hazai állomány vizsgálatai alapján fajtánként átlagos értékeket adjunk meg, amelyek az adott életkorban jellemzőek. E témában magyar nyelvű tanulmány egyelőre még nem született, így vizsgálataink hiánypótlók ezen a területen.

Anyag és módszer

A vizsgálatba 10–14 hónapos, egészséges bikákat vontunk be, hat húshasznú szarvasmarha-fajtából: angus ($n = 70$), blonde d'aquitaine ($n = 73$), charolais ($n = 86$), hereford ($n = 6$), limousin ($n = 377$) és murray grey ($n = 14$). A vizsgálatok 2018. márciustól 2024. decemberig, Magyarország különböző húsmarha-tenyésztő telepeken zajlottak.

Az állatokat vizsgáló kalodában rögzítettük. Minden egyed esetében feljegyeztük az egyedi azonosítókat (fajta, születési dátum, ENAR szám), és fényképes dokumentációt is készítettünk. Az általános fizikális vizsgálatot követően a külső szaporítószervek vizsgálatát tapintással, hagyományos mérőszalaggal (bal és jobb herehossz), valamint ultrahang segítségével (herék és mellékherék szerkezete; 4 MHz lineáris fej, Draminski IScan, Draminski Lengyelország) végeztük.

Az ultrahangos vizsgálat segítségével az esetleges elváltozásokat (herék, mellékherék, ondóhólyag) is tudtuk detektálni, azonban ezek az állatok kizárásra kerültek jelen vizsgálatainkból. Rektális tapintással és ultrahanggal ellenőriztük a belső nemi szervek közül az ondóhólyag állapotát.

Az ejakulátumot az esetek döntő többségében rektális masszázssal nyertük. A mintavétel minden esetben melegített, speciális duplafalú mintavevő pohárral történt, mivel az ejakulátum nagyon érzékeny a testhőmérsékletnél alacsonyabb hőmérsékletekre. A friss mintákból 10^5 μ l-t 4%-os formaldehid és zselatin keverékéből álló Eppendorf-csőben, 6,8-as pH-jú közegben fixáltunk, hogy a morfológiai vizsgálatokig megőrizzék minőségüket.

A spermiumok motilitását mobil CASA-rendszerrel (OnGo, Microfluidlabs Kft., Budapest, Magyarország) frissen, helyben vizsgáltuk. A motilitás, a progresszív motilitás, és koncentráció mérésére a CASA-rendszer automatikus kiértékelését használtuk. A morfológiai vizsgálatokat differenciál interferencia kontraszt (DIC) mikroszkóppal (Olympus BX61, 400X nagyítás), festetlen vizes preparátum (wet mount) készítésével végeztük.

A vizsgálatok során a következő paramétereket rögzítettük: herekörméret (cm), bal és jobb herehossz (cm), spermiumelemzés eredménye: koncentráció és progresszív koncentráció (M/ml), progresszív motilitás (%), teljes motilitás (%), nem mozgó spermiumok aránya (%), valamint a morfológiai jellemzők, így az ép sejtek aránya, a plazmacseppek, valamint a fej- és farokrendellenességek aránya. Progresszív koncentrációról akkor beszélünk, amikor az aktívan előrehaladó (progresszíven mozgó) spermiumok számát vagy arányát vizsgáljuk egy adott térfogategységben.

A kapott adatokat Microsoft Excel adatbázisban rögzítettük.

A statisztikai értékelés a SAS programmal végeztük. Minden esetben akkor tekintettük szignifikánsnak az eredményeket, amennyiben a $p < 0,05$. A herekörméretet, a bal és jobb herek hosszát, a sperma motilitást fajtánként az általános lineáris modell (GLM) segítségével hasonlítottuk össze. Az ép és rendellenes spermiumok aránya (proximális és disztális plazmacsepp, egyszerűen hajlott farok, hajtyszerűen hajlott farok, feltekeredett farok és levált fej) az egyes fajták egyedei között a GLIMMIX módszerrel került elemzésre.

Eredmények és értékelésük

A herekörméret tekintetében a charolais ($36,73 \pm 2,96$ cm), a murray grey ($36,73 \pm 3,07$ cm), valamint az angus ($36,95 \pm 2,23$ cm) fajták szignifikánsan nagyobb átlagértékeket mutattak, mint a limousin ($35,71 \pm 2,64$ cm), a blonde d'aquitaine ($35,43 \pm 2,89$ cm) és hereford ($35,65 \pm 2,65$ cm) ($p < 0,05$) (1. táblázat). A bal herehossz legnagyobb értékét a charolaisnál ($20,60 \pm 2,33$ cm), a legalacsonyabbat a limousinnál ($18,35 \pm 1,77$ cm) mértük. Szignifikáns eltérés volt tapasztalható a bal herehossz vizsgálatakor a limousine ($18,35 \pm 1,77$ cm) és a murray grey ($18,63 \pm 1,74$ cm) fajtáknál. A jobb herehossz esetében a limousine ($18,30 \pm 1,74$ cm) fajtánál volt szignifikáns eltérés, e fajtánál volt mérhető a legkisebb herehossz méret. A hereford ($20,83 \pm 1,44$ cm) kiemelkedett a jobb herehossz mérési eredményei közül, azonban a kis mintaszám ($n = 6$) miatt az értékelés óvatosságot igényel. A limousin ($18,35 \pm 1,77$ cm; $18,30 \pm 1,74$ cm) mindkét herehossz-paraméterben szignifikánsan alacsonyabb volt a többi fajtánál.

1. táblázat. Herekörméret és herehossz átlagok és szórások fajtánként (10–14 hónapos bikák)

Fajta(1)	Mintaszám (n)(2)	Herekörméret (cm)(3)	Bal herehossz (cm)(4)	Jobb herehossz (cm)(5)
angus(6)	70	$36,95 \pm 2,23^a$	$19,68 \pm 1,96^a$	$20,19 \pm 1,90^a$
blonde d'aquitaine(7)	73	$35,43 \pm 2,89^b$	$20,08 \pm 2,13^a$	$19,64 \pm 1,63^a$
charolais(8)	86	$36,73 \pm 2,96^a$	$20,60 \pm 2,33^a$	$20,34 \pm 2,13^a$
hereford(9)	6	$35,65 \pm 2,65^b$	$20,13 \pm 2,65^a$	$20,83 \pm 1,44^a$
limousin(10)	377	$35,71 \pm 2,64^b$	$18,35 \pm 1,77^b$	$18,30 \pm 1,74^b$
murray grey(11)	14	$36,73 \pm 3,07^a$	$18,63 \pm 1,74^b$	$19,06 \pm 1,64^a$

Az azonos oszlopokban szereplő különböző betűjelek szignifikáns eltérést jeleznek ($p < 0,05$)(12)

Table 1 Mean and standard deviation of scrotal circumference and testicular length by breed (10–14-month-old bulls)

breed (1), sample size (n) (2), scrotal circumference (cm) (3), left testicular length (cm) (4), right testicular length (cm) (5), Angus (6), Blonde d'Aquitaine (7), Charolais (8), Hereford (9), Limousin (10), Murray Grey (11), different superscript letters within the same column indicate statistically significant differences ($p < 0.05$) (12)

Az ejakulátumok vizsgálata során a legmagasabb átlagos koncentrációt az angus (719,31 M/ml) és a murray Grey (652,93 M/ml) fajtáknál mértük (2. táblázat). A legalacsonyabb átlagos koncentrációt a limousin fajta adta (437,71 M/ml), amely szignifikánsan elmaradt az angus, blonde d'aquitaine és charolais fajták értékeitől ($p < 0,05$).

A progresszív koncentráció (M/ml) tekintetében a hereford fajta kiemelkedett (43,85 M/ml), amely szignifikánsan magasabb volt a többi fajtához képest ($p < 0,05$). A koncentráció (M/ml) legmagasabb átlagértékeit a blonde d'aquitaine (66,40 M/ml) és a hereford (66,47 M/ml) fajtáknál mértük, azonban a különbségek itt nem voltak szignifikánsak. A

limousin fajta egyedei progresszív koncentrációban szignifikánsan alacsonyabb értékeket mutattak, és bár a koncentrációban is alacsonyabb átlagot mértünk, itt a murray grey volt a legalacsonyabb (62,50 M/ml).

2. táblázat. Progresszív koncentráció és koncentráció átlagok és szórások fajtánként (10–14 hónapos bikák)

Fajta(1)	Mintaszám (n)(2)	Progresszív koncentráció (M/ml)(3)	Koncentráció (M/ml)(4)
angus(5)	70	29,47 ± 24,48 ^a	59,44 ± 30,20 ^a
blonde d'aquitaine(6)	70	24,46 ± 22,72 ^a	66,40 ± 28,12 ^a
charolais(7)	84	26,80 ± 29,79 ^a	63,21 ± 31,80 ^b
hereford(8)	6	43,85 ± 52,11 ^b	66,47 ± 52,83 ^b
limousin(9)	367	28,15 ± 28,90 ^a	64,17 ± 31,69 ^b
murray grey(10)	14	29,49 ± 35,21 ^a	62,50 ± 41,08 ^a

Az azonos oszlopokban szereplő különböző betűjelek szignifikáns eltérést jeleznek ($p < 0,05$)(11)
 Table 2 Progressive motility and concentration means and standard deviations by breed (10–14-month-old bulls)

breed (1), sample size (n) (2), progressive concentration (M/ml) (3), concentration (M/ml) (4), Angus (5), Blonde d'Aquitaine (6), Charolais (7), Hereford (8), Limousin (9), Murray Grey (10), different superscript letters within the same column indicate statistically significant differences ($p < 0.05$) (11)

A motilitási vizsgálatok eredményei alapján a hereford fajtánál mértük a legmagasabb progresszív motilitást ($51,27 \pm 27,36\%$), amely szignifikánsan eltért a többi fajtától ($p < 0,05$). Az angus esetében a teljes motilitás értéke ($70,04 \pm 22,52\%$) kiemelkedő volt, szintén szignifikáns eltéréssel. A blonde d'aquitaine fajtánál a legalacsonyabb progresszív motilitás ($33,10 \pm 24,94\%$) és a legmagasabb nem mozgó spermium-arány ($42,85 \pm 27,00\%$) mutatkozott, mindkét paraméter szignifikánsan eltért a többi fajtától. A hereford és murray grey fajták kis mintaszáma, valamint a mintavételi és mintakezelési módszerek miatt az eredmények értelmezésekor óvatosság szükséges. A motilitási adatok a korábban felsorolt okok miatt, önmagukban korlátozottan alkalmasak a tényleges termékenyítési potenciál előrejelzésére, ezért a fertilitás megítéléséhez további paraméterek (például morfológia, funkcionális tesztek) elemzése is indokolt.

3. táblázat. Spermiumok motilitási eredményei fajtánként (10–14 hónapos bikák)

Fajta(1)	Mintaszám (n)(2)	Progresszív motilitás (%)(3)	Teljes motilitás (%)(4)	Nem mozgó (%)(5)
angus(6)	70	48,07 ± 24,54 ^a	70,04 ± 22,52 ^a	30,39 ± 22,99 ^a
blonde d'aquitaine(7)	70	33,10 ± 24,94 ^b	57,15 ± 26,99 ^b	42,85 ± 27,00 ^b
charolais(8)	84	36,56 ± 25,98 ^b	60,13 ± 26,57 ^b	39,87 ± 26,57 ^b
hereford(9)	6	51,27 ± 27,36 ^a	66,80 ± 24,71 ^a	33,20 ± 24,71 ^a
limousin(10)	367	37,84 ± 26,72 ^b	60,87 ± 27,46 ^b	38,86 ± 27,35 ^b
murray grey(11)	14	38,46 ± 32,88 ^b	53,34 ± 33,10 ^b	45,23 ± 31,17 ^b

Az azonos oszlopokban szereplő különböző betűjelek szignifikáns eltérést jeleznek ($p < 0,05$)(12)

Table 3 Sperm motility results by breed (10–14-month-old bulls)

breed (1), sample size (n) (2), progressive motility (%) (3), total motility (%) (4), immotile (%) (5), Angus (6), Blonde d'Aquitaine (7), Charolais (8), Hereford (9), Limousin (10), Murray Grey (11), different superscript letters within the same column indicate statistically significant differences ($p < 0.05$) (12)

A spermiumok morfológiai vizsgálata alapján a murray grey fajtánál mértük a legalacsonyabb ép spermium-arányt (81,64%), amely szignifikánsan eltért a többi fajtától ($p < 0,05$), de nemzetközi viszonylatban nagymértékben a kívánatos 60–70%-os határ felett volt (Barth és Waldner, 2002). A hereford esetében mértük a legmagasabb értéket (86%). A proximális plazmacseppek aránya a murray grey-nél volt a legnagyobb ($16,5 \pm 6,4\%$), míg a herefordnál a legalacsonyabb (3%), de a különbség nem volt szignifikáns. A disztális plazmacseppek előfordulása a herefordnál érte el szignifikánsan a legnagyobb értéket (6%). A farokeltérések közül az egyszerűen és hajtúszerűen hajlott farok a blonde d'aquitaine fajtánál ($5,0 \pm 3,8\%$; $7,3 \pm 5,5\%$) volt a leggyakoribb, ám ez nem volt szignifikáns. A limousin esetében ($4,5 \pm 3,5\%$) a feltekeredett farok aránya volt magasabb. A hereford ($n = 6$) és murray grey ($n = 14$) kis mintaszáma miatt ezeknél a fajtáknál az eredmények értelmezésekor különös óvatosság javasolt.

4. táblázat. Spermiumok morfológiai jellemzői fajtánként (10–14 hónapos bikák)

Fajta (1)	Ép sejtek száma (2)	Proximális plazmacsepp (%) (3)	Disztális plazmacsepp (%) (4)	Egyszerűen hajlott farok (%) (5)	Hajtúszerűen hajlott farok (%) (6)	Feltekeredett farok (%) (7)	Levált fej (%) (8)
angus (n = 70) (9)	84,69	7,4 ± 5,5	3,7 ± 1,5 ^a	4,1 ± 1,5	5,2 ± 1,8	4,3 ± 2,8	3,2 ± 2,2
blonde d'aquitaine (n = 70) (10)	85,77	4,6 ± 3,3	4,1 ± 2,6 ^a	5,0 ± 3,8	7,3 ± 5,5	3,7 ± 1,5	3,6 ± 2,7
charolais (n = 84) (11)	84,43	3,8 ± 3,4	1,6 ± 0,5 ^a	4,3 ± 2,2	5,7 ± 4,6	4,1 ± 2,6	4,0 ± 4,1
hereford (n = 6) (12)	86,00	3,0	6,0 ^b	4,5 ± 0,8	4,3 ± 0,8	3,5 ± 0,8	2,5 ± 1,0
limousin (n = 367) (13)	85,33	6,0 ± 11,7	2,9 ± 2,3 ^b	4,3 ± 3,0	6,6 ± 6,0	4,5 ± 3,5	3,4 ± 1,9
murray grey (n = 14) (14)	81,64	16,5 ± 6,4	0,0 ^b	3,4 ± 1,6	6,6 ± 4,7	4,0 ± 1,7	3,4 ± 1,9

Az azonos oszlopokban szereplő különböző betűjelek szignifikáns eltérést jeleznek ($p < 0,05$) (15)

Table 4 Sperm morphological characteristics by breed (10–14-month-old bulls)

breed (1), number of normal cells (2), proximal cytoplasmic droplet (%) (3), distal cytoplasmic droplet (%) (4), simple bent tail (%) (5), hook-shaped bent tail (%) (6), coiled tail (%) (7), detached head (%) (8), Angus (9), Blonde d'Aquitaine (10), Charolais (11), Hereford (12), Limousin (13), Murray Grey (14), different superscript letters within the same column indicate statistically significant differences ($p < 0.05$) (15)

Következtetések és javaslatok

A bikák komplex andrológiai vizsgálata lehetővé teszi az egyedek reprodukciós állapotának objektív értékelését. A herekörméret — amely közepes örökölhetőséget mutat és pozitív korrelációban áll a spermatermeléssel és a későbbi fertilitással (Barth, 2013; Rodning et al., 2025) — fontos szelekciós szempont lehet. Bár a fiatal bikák herekörmérete kisebb, a komplex andrológiai vizsgálat ebben a korban is megbízható információt ad a tenyésztési alkalmasságról.

Eredményeink alapján az egészséges húshasznú bikáknál, 10–14 hónapos korban a herekörméret esetében min. 32–33 cm az elfogadott, fajtától függetlenül. Rodning et al. (2025) szerint ezzel szemben 15 hónapos korban legalább 30 cm, míg két év felett legalább 34 cm az elvárt minimum herekörméret. Vizsgálataink alapján a legkisebb átlagos herekörméretet a blonde d'aquitaine fajtában mértük ($35,43 \pm 2,89$ cm). Ezzel szemben kanadai mérések szerint a legkisebb herekörméret a limousine fajtára volt jellemző ($33,18 \pm 1,84$ cm; Menon et al., 2011). Kutatásunk során megállapítottuk, hogy magyar viszonylatban a proximális plazmacseppek jelenléte, továbbá a hajtúszerűen hajlott farok volt a legjellemzőbb. Menon et al. (2011) kutatási eredményei alapján azonban a leggyakoribb defektusok közé a levált fej ($4,86 \pm 5,71\%$), valamint a hajlott farok ($1,01 \pm 1,54\%$) tartozott. Ezt a különbséget az adhatja, hogy az általunk vizsgált bikák fiatalok voltak, az ivarérettség körüli időben végeztük az elemzéseket. Vizsgálataink alapján a progresszív motilitás átlagosan 40,88% volt, ami meghaladja az alabamai Society for Theriogenology által közzétett Bull Breeding Manual alapján a minimális ajánlott 30%-ot (Society for Theriogenology, 2018). A spermiumok morfológiai és motilitásbeli eltérései egyaránt negatívan befolyásolhatják a későbbi fertilitást. A hereford és murray grey fajták esetében a kis

mintaszám miatt az eredmények értelmezésénél nem vonhatók le általános következtetések. A statisztikai megbízhatóság növelése és a fajták közötti különbségek pontosabb feltérképezése érdekében indokoltá válik további hazai húshasznú szarvasmarhafajták vizsgálata, valamint a kapott eredmények összehasonlítása.

A mérések során kapott adatok alapján megállapítható, hogy a hereford és az angus fajták esetében mértük a legnagyobb átlagos herekörméretet, ugyanakkor a kis mintaszám okozhatott pontatlanságot. A charolais, valamint a limousine fajták mintái mutatták a legkevesebb spermium-morfológiai elváltozást.

A vizsgálati eredmények segítséget nyújthatnak a tenyésztőknek a tenyésztési célnak leginkább megfelelő fajtájú apaállat kiválasztásához, továbbá hangsúlyozni kívánják az andrológiai vizsgálatok jelentőségét a hatékony tenyésztői munka elérése érdekében. Javasoljuk, hogy a hazai tenyésztők a szelekció során fordítsanak kiemelt figyelmet a herekörméretre a szelekciós döntések során.

Köszönetnyilvánítás

A munkát a Szakmai tudást mélyítő programok megvalósítása az Állattenyésztés Szakkollégiumban című NTP-SZKOLL-24-0036 számú pályázat támogatta.

Irodalomjegyzék

- Barth, A. D., Waldner, C. L. (2002): Factors affecting breeding soundness classification of beef bulls examined at the Western College of Veterinary Medicine. *Canadian Veterinary Journal*, 43(4), 274–284.
- Barth, A. D. (2013): Bull breeding soundness evaluation. In: Youngquist, R. S., Threlfall, W. R. (eds.), *Current Therapy in Large Animal Theriogenology* (2nd ed., pp. 769–773). St. Louis: Saunders Elsevier.
- Barth, A. D., Oko, R. J. (1989). *Abnormal Morphology of Bovine Spermatozoa*. Ames: Iowa State University Press.
- Canadian Veterinary Medical Association (2025): Electroejaculation of Cattle, Sheep, and Goats – Position Statement. <https://www.canadianveterinarians.net/policy-and-outreach/position-statements/statements/electroejaculation-of-cattle-sheep-and-goats/> (Utolsó letöltés: 2025. 07. 15.)
- Contri, A., Valorz, C., Faustini, M., Wegher, L., Carluccio, A. (2010): Effect of semen preparation on CASA motility results in cryopreserved bull spermatozoa. *Theriogenology*, 74(3), 424–435. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2010.02.025>
- El-Khawaga, S., El-Nahass, E., El-Sherif, F., El-Azab, A. (2012): Ultrasonographic evaluation of testicular and epididymal lesions in bulls. *Journal of Advanced Veterinary Research*, 2(3), 170–176.
- Kaka, U., Degu, N. Y., Kumar, P., Abubakar, A. A., Goh, Y. M., Aslam, M. W., Bhutto, K. U. R., Basit, M. A., Qadi, W. S. M., Misnan, N. M., Mediani, A., Hua, K. K. (2025): Do bulls experience pain or stress during electroejaculation? Evidence from electroencephalography, behavioral, hormonal, and metabolite profiling. *Veterinary World*, 18(4), 763–772. <https://doi.org/10.14202/vetworld.2025.763-772>
- Kastelic, J. P., Brito, L. F. C. (2012): Ultrasonography for evaluation of reproductive organs and diagnosis of reproductive disorders in male ruminants. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 28(2), 329–344.
- Kovács, A., Foote, R. H. (1992): Viability and acrosome staining of bull, boar and ram spermatozoa. *Biotechnic & Histochemistry*, 67(3), 119–124. <https://doi.org/10.3109/10520299209110020>

- Lone, S. A. (2017): Andrological examination of bulls. *International Journal of Livestock Research*, 7(7), 1–10.
- Menegassi, S. R. O., Barcellos, J. O. J., Peripolli, V., McManus, C., Canozzi, M. E. A., Lopes, F. G. (2018): Thermographic evaluation of testicular temperature in bulls. *Acta Scientiae Veterinariae*, 46, 1–7.
- Menon, A. G., Barkema, H. W., Wilde, R., Kastelic, J. P., Thundathil, J. C. (2011): Associations between sperm abnormalities, breed, age, and scrotal circumference in beef bulls. *The Canadian Veterinary Journal*, 52(9), 1089–1094.
- MSD Veterinary Manual (2024): Cryptorchidism and testicular hypoplasia in bulls. <https://www.msdsvetmanual.com/> (Utolsó letöltés: 2025. 06. 26.)
- NADIS (2016): Bovine reproductive tract disorders. <https://www.nadis.org.uk/> (Utolsó letöltés: 2025. 06. 26.)
- Palasz, A. T., Cates, W. F., Barth, A. D., Mapletoft, R. J. (1994): The relationship between scrotal circumference and quantitative testicular traits in yearling beef bulls. *Theriogenology*, 42(4), 715–726. [https://doi.org/10.1016/0093-691x\(94\)90388-y](https://doi.org/10.1016/0093-691x(94)90388-y)
- Perry, G. (2021): Bull Fertility and Breeding Soundness. South Dakota State University Extension.
- Rodning, S. P., Elmore, M., Marks, L., Daniel, D., Elmore, J., Thompson, G., Dyce, P., Schnuelle, J. G., Mullenix, K. (2025): Bull Scrotal Circumference (ANR-2671). Alabama Cooperative Extension System. <https://www.aces.edu/blog/topics/beef/bull-scrotal-circumference/> (Utolsó letöltés: 2025. 06. 26.)
- Society for Theriogenology (2018): Bull Breeding Soundness Evaluation. <http://aabp.org/vendors/resources/bull%20breeding%20cover%20-%20Society%20for%20Theriogeneology.pdf> (Utolsó letöltés: 2025. 06. 26.)
- Penny, C. D. (2016): Bull fertility. National Animal Disease Information Service (NADIS). <https://www.nadis.org.uk/disease-a-z/cattle/beef-herd-fertility/bull-fertility> (Utolsó letöltés: 2025. 09. 13.)
- Verstegen, J., Iguer-Ouada, M., Onclin, K. (2002): Computer assisted semen analyzers in andrology research and veterinary practice. *Theriogenology*, 57(1), 149–179. [https://doi.org/10.1016/S0093-691X\(01\)00664-1](https://doi.org/10.1016/S0093-691X(01)00664-1)
- Vetlexicon Bovis (2023): Testicular hypoplasia in Cows (Bovis). <https://www.vetlexicon.com/> (Utolsó letöltés: 2025. 06. 26.)
- Wolfe, D. F. (2018): Review: Abnormalities of the bull — occurrence, diagnosis and treatment of abnormalities of the bull, including structural soundness. *Animal*, 12(1), 148–157. <https://doi.org/10.1017/S1751731118000939>

