

SZAKDOLGOZAT

Balogh György Barnabás

2025



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
Szent István Campus
Állattenyésztési Tudományok Intézete
Mezőgazdasági mérnök alapképzési szak

**Ivari különbségek szarvasmarha egyedek hizlalási
eredményeiben egy hazai gazdaságban**

Belső konzulens: Dr. Bodnár Ákos
egyetemi docens

**Belső konzulens
intézete/tanszéke:** Állattenyésztés-technológiai
és Állatjóléti Tanszék

Készítette: Balogh György Barnabás

SZENT ISTVÁN CAMPUS
2025

Tartalomjegyzék

1.	Bevezetés és célkitűzés	4
2.	Irodalmi áttekintés	5
2.1.	A hússzarvasmarha-tenyésztés jelentősége	5
2.1.1.	A húsmarha ágazat globális helyzete	5
2.1.2.	A húsmarha ágazat szerepe a magyar mezőgazdaságban	5
2.1.3.	A piaci igények alakulása	6
2.2.	A hizlalás gazdasági célja	6
2.3.	A növekedés élettani alapja	7
2.3.1.	Izom- és zsírszövet növekedésének folyamata.....	7
2.3.2.	Növekedési ütem életkor függvényében	7
2.3.3.	Hormonális hatások: tesztoszteron, ösztrogén, növekedési hormon	8
2.3.4.	Energia- és fehérjeigény a különböző életszakaszokban	8
2.3.5.	Ivari különbségek a növekedésben	9
2.3.6.	Viselkedésbeli különbségek.....	10
2.3.7.	Hormonális háttér és kasztráció hatásai	10
2.4.	Takarmányozási tényezők	11
2.4.1.	Energia- és fehérjeszükséglet bikák és az üszők esetében	11
2.4.2.	Teljes takarmánykeverék (TMR) előnyei hizlalásban.....	11
2.4.3.	Legelőn és istállóban hizlalás összehasonlítása	11
2.4.4.	A takarmány minősége és annak beltartalma.....	12
2.5.	Tartástechnológiai hatások	13
2.5.1.	Istálló típusa, férőhely, padozat és a szellőzés szerepe	13
2.5.2.	Stresszhatások a súlygyarapodásra a zsúfoltság és a rangsorharc	14
2.5.3.	Ivóvíz minősége és hozzáférhetősége	14
2.5.4.	Korábbi hasonló kísérleti eredmények	15
3.	Anyag és módszertan.....	16
3.1.	A gazdaság bemutatása	16
3.2.	Az állatok	17
3.3.	A takarmány	18
3.4.	A mérés idő intervalluma	18
4.	Eredmények és értékelésük	20
4.1.	Egyedi súlymérések eredményei havi bontásban.....	20

4.2. Összesített mérési eredmények	37
5. Következtetések és javaslatok	40
6. Összefoglalás	42
7. Köszönetnyilvánítás	44
8. Felhasznált irodalom	45
8.1. Hivatkozott weboldalak	46
8.2. Ábra jegyzékek.....	46

1. Bevezetés és célkitűzés

A húsmarha-tenyésztés az állattenyésztés egyik legfontosabb ágazata, amelynek célja a jó minőségű marhahús előállítása. Gazdasági szempontból fontos értékmérőjük a testtömeg növekedésének üteme, a takarmány hasznosításának hatékonysága és a hús minősége. A húsmarhatartás nemcsak élelmiszertermelési szempontból jelentős, hanem a mezőgazdasági területek fenntartásában is szerepet játszanak, valamint vidéki munkahelyek biztosítanak.

Világszinten a húsmarha tenyésztés az egyik legelterjedtebb állattenyésztési forma. Ahol nagy legelőterületek és fejlett technológia van ott kimagasló termelést lehet produkálni, pontosan ez jellemző az Egyesült Államok, Brazília, Kína és Argentín termelőkre. Európában Franciaország, Németország, Írország és Spanyolország emelkedik ki a húsmarha ágazatban, ahol a minőségbiztosítás és az állatjóléti szempontok is kiemelt figyelmet kapnak. Magyarországon az elmúlt években újra növekszik az érdeklődés a húsmarha-tenyésztés iránt, elsősorban az exportlehetőségek és a külpiazi kereslet miatt. Az ország változó időjárása sok nehézséget okoz az állattartóknak. A nagy melegek miatt kialakuló hőstressz, valamint a szárazság okán nehezen megtermelhető takarmány jelentősen hátráltatja az ágazatot.

A téma aktualitását az is adja, hogy a takarmány és az energia ára folyamatosan emelkednek, így fontos a tudatos takarmányozás. A két ivar eltérő adottságokkal rendelkezik, ezért az eltéréseknek és azok okainak megismerése segíthet abban, hogy a hizlalás hatékonyabb és gazdaságosabb legyen. Így jobban meg lehet választani az adott csoportnak legmegfelelőbb takarmány receptet, és nem utolsósorban az életteret.

A dolgozat célja, hogy bemutassa, milyen különbségek vannak az üszők és bikák növekedésében. A vizsgálat alakulása során statisztikai módszerekkel is megpróbálom kimutatni, mennyire jelentősek ezek az eltérések, valamint mennyire változik a gyarapodás üteme.

A vizsgálat során a következő kérdésekre kerestem választ:

- Kiegyenlíthetők-e az üszők és bikák közötti gyarapodási különbségek, ha a két ivart súlyukhoz igazított, egyedi takarmányozással látjuk el?
- Milyen mértékben csökkenthető az üszők és bikák közötti takarmányhasznosítási különbség, és ez mennyiben járul hozzá a hizlalás gazdaságosságához?
- Fenntartható-e az egységes napi testtömeg-gyarapodás az évszakok és az állatok kora függvényében?

2. Irodalmi áttekintés

2.1. A hússzarvasmarha-tenyésztés jelentősége

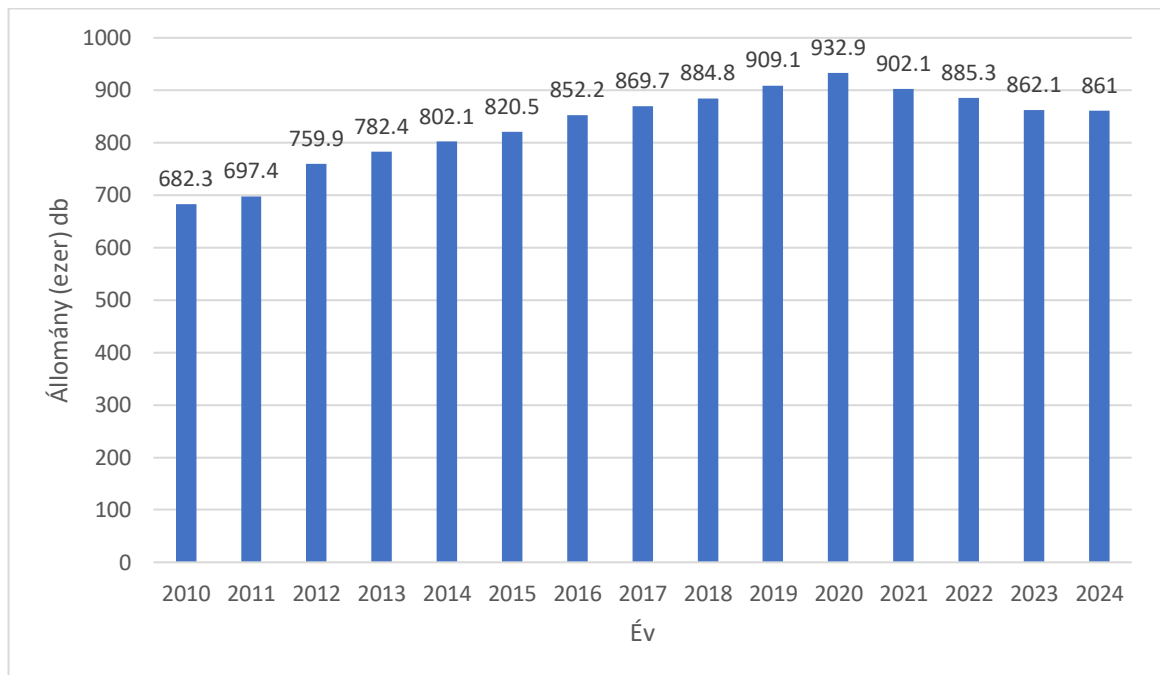
2.1.1. A húsmarha ágazat globális helyzete

A globális marhahúspiac értékét 2024-ben mintegy 459,87 milliárd amerikai dollárra becsülték. Az előrejelzések szerint a piac 2025-ben eléri a 484,75 milliárd dollárt, majd folyamatos növekedéssel 2032-re várhatóan 656,44 milliárd dollárra bővül. Ez az időszak 4,43%-os éves összetett növekedést jelenthet. A piac bővülésének háttérében elsősorban a steakek, darált húsok és egyéb hasonló marhahústermékek iránti kereslet növekedése áll. A fiatal fogyasztók körében népszerűek a hamburgerek és más, ezekből a termékekből készült gyorsételek. A globális étkezési szokások gyors átalakulása, valamint az állati eredetű fehérjék iránti egyre nagyobb igény világszerte pozitívan hat a marhahúspiac fejlődésére. Földrajzi bontásban Észak-Amerika 2024-ben 39,08%-os piaci részesedéssel vezető szerepet töltött be. Ez főként a steakek, darált húsok, hamburgerek és hot-dogok utáni keresletnek köszönhető, valamint az Egyesült Államokban és Kanadában érvényben lévő, a marhahús minőségére vonatkozó szigorú osztályozási szabványok. A terméktípusok között a darált marhahús 2025-ben várhatóan továbbra is vezeti majd a piacot. Ennek oka, hogy széles körben elérhető, kedvező árú, a háztartásokban gyakran fogyasztják, és sokoldalúan felhasználható hamburgerekben, készételekben és egyéb élelmiszeripari termékekben (Internet1, 2025).

2.1.2. A húsmarha ágazat szerepe a magyar mezőgazdaságban

2010 decemberében a KSH adatai szerint Magyarországon kb. 681 ezer szarvasmarhát tartottak nyilván. Ehhez a kb. 861 ezer szarvasmarhát viszonyítva a 2024-es évek adatai azt mutatják, hogy az ágazat növekedésen ment keresztül aztán 2020-tól, majd azt enyhén csökkenést követve. A növekedésbe szerepet játszhatott többek között Uniós pályázatokkal való gazdák támogatása, valamint technológiai fejlődés hazánkban is jelen volt az elmúlt évtizedben (KSH, 2025).

1. táblázat: Szarvasmarha állomány alakulása (2010-2024), (Forrás: KSH)



2.1.3. A piaci igények alakulása

A tejtermelés után a második legfontosabb főtermék a hústermelés, ami hazánkban főleg az export lehetőségek kihasználása miatt nagy jelentőségű. A magyar vágómarha-termelés már a középkor óta exportorientált volt. A magyar kereslet két okból nem erősíti a marhahús piacát hazánkba. Egyrészt a lakosság tradicionálisan sertést és baromfit fogyaszt jellemzően, másodrészt magasabb árkatóriába tartozik a marha, így többségébe nem engedheti meg magának. Így a jobban fizető export kapja a kiemelkedő minőséget (Holló, 1994).

2.2. A hizlalás gazdasági célja

A szarvasmarha-tenyésztés olyan gazdasági tevékenység, ami sok embernek biztosít megélhetést. Alapvető élelmiszerek előállítására mellett (tej, sajt, vaj, hús), más nem fogyasztható testrészeket (bőr, faggyú, csont) további feldolgozás után hasznosítani lehet. Mint kérődző jószág nagyrészt olyan nagy rosttartalmú takarmányokon nevelhető, amelyek a monogasztrikus állatoknál (sertés, baromfi) nem kifizetődők. Előnyös tulajdonság az is, hogy a növendék hizóbikáknál a fehérje szükségletet tudjuk fedezni nem fehérje nitrogén tartalmú anyaggal is, mint például a karbamiddal (Holló, 1994).

2.3. A növekedés élettani alapja

2.3.1. Izom- és zsírszövet növekedésének folyamata

A szarvasmarha izom- és zsírszövetének aránya fontos a hús mennyisége és minősége szempontjából. Az izomrostok száma főként magzati korban, a vemhesség második trimeszterének végére alakul ki, míg a zsírsejtek száma rugalmasan változik, és főként születés előtt, majd az első életévben nő. Az izom és a zsír a növekedés során tápanyagokért „versenyez”, ami befolyásolja, hogy melyik fejlődik gyorsabban. Bizonyos szarvasmarhagenotípusoknál az erős izomnövekedés a zsír felhalmozódásának lassulásával jár. Ez a kölcsönhatás a sejtek közötti jelátviteli folyamatok és az izom- (miokinek) illetve zsírsejtek (adipokinek) által kibocsátott fehérjék révén valósul meg. A pontos mechanizmusok jobb megértése segíthet a szarvasmarhák testfelépítésének hatékonyabb szabályozásában (Cassar-Malek et al., 2010).

2.3.2. Növekedési ütem életkor függvényében

A húsmarhák növekedési üteme az életkor előrehaladtával jelentősen változik: a borjak a leggyorsabban növekednek, majd az ivarérettség közeledtével a fejlődés fokozatosan lassul. A növekedés alakulását több tényező befolyásolja, köztük a genetikai adottságok, a takarmány minősége és összetétele, a tartástechnológia, valamint a környezeti hatások, például a hőmérséklet, a stressz vagy a betegségek. A borjak az első hónapokban akár napi 2 kg-nál is nagyobb súlygyarapodást érhetnek el, majd az leválasztást követően a növekedés csökken. Egyéves kortól a vágásig a gyarapodás folytatódik, de egyre lassabb lesz, míg a kifejlett testtömeget általában 4–5 éves korra érik el. Az etetési módszer, az ivar és az étrend rosttartalma szintén jelentős hatással van a növekedési potenciálra (Lohakare, 2012).

A növekedési ütem közvetlenül befolyásolja a hús minőségét: a túl gyors növekedés nagyobb súlyú hasított testeket és bizonyos esetekben puhább húst, míg a túl lassú fejlődés soványabb és keményebb húst eredményezhet. A gazdaságilag hatékony termelés érdekében fontos megtalálni az optimális egyensúlyt, amely egyszerre biztosítja a megfelelő súlygyarapodást és a jó minőségű hús előállítását. Ezért a húsmarhatartásban fontos a növekedési folyamatok, az életszakaszok jellegzetes részei, valamint azt befolyásoló tényezők pontos ismerete, hogy a termelők hosszú távon is jövedelmező és minőségi marhahúst állíthassanak elő (Pearse, 2022).

2.3.3. Hormonális hatások: tesztoszteron, ösztrogén, növekedési hormon

A húsmarha-tenyésztésben a hormonok, mint a tesztoszteron, az ösztrogén és a növekedési hormon, fontos szerepet játszanak a fejlődés és a takarmányhasznosítás javításában. Ezeknek a hormonoknak léteznek szintetikus változatai is, amelyeket implantátum formájában alkalmaznak a növekedés felgyorsítására és a takarmány hatékonyabb hússá alakítására. A tesztoszteron és az ösztrogén, akár természetes, akár szintetikus formában, elősegítik az izomfehérje-szintézist, ami nagyobb izomtömeghez és karcsúbb testfelépítéshez vezet. A növekedési hormon, bár nem szteroid, szintén kulcsfontosságú, mivel az inzulinszerű növekedési faktor-1 (IGF-I) termelésének növelésével támogatja a fejlődést. Bizonyos hormonimplantátumok serkentik ennek a hormonnak a termelődését is (Internet2, 2024).

Míg az Európai Unióba, amibe természetesen Magyarország is beleértendő szigorúan tilos bármiféle növekedési hormonokat használni addig az Egyesült Államok Élelmiszer- és Gyógyszerügyi Hatósága (FDA) jóváhagyta ezen hormonok használatát a húsmarhatartásban, miután biztosra vették, hogy alkalmazásuk biztonságos mind az állatok, mind a fogyasztók számára. A hormonhasználat előnyei közé tartozik a gyorsabb növekedés, a jobb takarmányhasznosítás, valamint a termelés környezeti terhelésének csökkentése, például az üvegházhatású gázkibocsátás, az energia- és vízfogyasztás, illetve a nitrogénvesztés mérséklése. Bár vannak, akik nem támogatják a hormonokkal kezelt hús fogyasztását, de a kutatások igazolták, hogy az ilyen hús hormonértékei a biztonságos határértékeken belül vannak. Ahol engedélyezett ott korlátozott használata hatékony a húsmarha-tenyésztés teljesítményének növelésében és fenntarthatóságának javításában (Internet2, 2024).

2.3.4. Energia- és fehérjeigény a különböző életszakaszokban

A húsmarhák energia- és fehérjeszükséglete változik különböző élet szakaszokban, mint például a fiatal kori növekedés, a vemhesség és a laktáció. A fiatal jószágoknak a magas fehérje tartalmú takarmány a legfontosabb az izomfejlődés és a növekedés támogatásához, míg a tejlő tehéneknek a tejtermeléshez főként energiadús takarmányra van szükségük. Az idősebb húsmarhának a magas energia koncentrált takarmány a fontosabb, lecsökkentve a fehérje arányát (Parish & Rhinehart, 2022). Az energia alapvető a szervezet működéséhez szükséges a légzéshez, a keringéshez, a testhőmérséklet fenntartásához, valamint a növekedéshez, a vemhesség előrehaladott szakaszaiban a magzati fejlődéshez és a laktációhoz. Az energiaigényt több tényező befolyásolja, például az állat mérete, a súlygyarapodás üteme, a tejtermelés intenzitása vagy a környezeti hatások, mint a hő stressz (Cabezas-Garcia et al., 2021). A fehérje

elengedhetetlen tápanyag az izomépítés, növekedésben, de emellett a bendő mikrobák működtetésében is igen fontos szerepet játszik. A takarmányban legalább hét százalékos nyersfehérje szükséges a megfelelő bendőfermentációhoz. A növendék állatok magasabb fehérjetartalmú takarmányt igényelnek, míg az idős tehenek és az idősebb hízó állomány alacsonyabb fehérjeszint (kb. 12%) is elegendő, feltéve, hogy a többi tápanyag biztosított (Trift et al., 2020).

2.3.5. Ivari különbségek a növekedésben

A húsmarhák növekedésében jelentős ivari különbségek figyelhetők meg. A bikák általában gyorsabban gyarapodnak és nagyobb testtömeget érnek el, mint az üszők, ami főként a magas tesztoszteron termelésének köszönhető. Ez a hormon fokozza az izomfehérjeszintézist, támogatva az izomnövekedést tehát a testtömeg gyarapodását. A bikák természetüknél fogva gyorsabban izmosodnak és jobban fejlődnek, főleg a leválasztás utáni időszakban, ezért felnőttkorukra általában nagyobb testtömeget érnek el, mint az üszők. A tinók, vagyis a kasztrált hímek, növekedési üteme inkább az üszökéhez hasonlít. A kasztrálás megszünteti a tesztoszteron hatását, ezért ezek az állatok általában kisebb végsúlyt és lassabb gyarapodást mutatnak, mint a bikák. A nemek közötti növekedési eltérések ismerete fontos a tenyésztők számára, akik növekedési tulajdonságok alapján szelektálnak (Nogalski et al., 2020).

A bikák a húsmarhák között a legjobb takarmányhasznosítók, mivel a felvett takarmányt nagyobb arányban alakítják át izomtömeggé. Azaz ugyanazon súlygyarapodás eléréséhez kevesebb takarmányra van szükségük, mint a tinóknak vagy üszőknek. Fejlődési ciklusukban a faggyúfelhalmozódás később kezdődik meg, így az intenzív izomnövekedés szakasza hosszabb. Ez a késleltetett faggyúsodás soványabb, magasabb arányban izmot tartalmazó hasított testet mutat, miközben a piaci súlyt gyorsabban érik el (Blanco et al., 2020).

Az üszők, vagyis a még nem borjazott nőtény szarvasmarhák, fejlődésük során hajlamosak korábban megkezdeni a zsírszövet lerakását, mint a tinók. A korai zsírosodás a hormonok és a tápanyagok eloszlása miatt alakul ki, és emiatt az üszők általában kisebb testtömeget érnek el a vágás idejére. A felhalmozott faggyú inkább izomközi zsír formájában jelenik meg, ami javítja a hús mintázatát. A márványozottság a marhahús ízét, lédúságát és puhaságát fokozza, így az üszökből származó hús minősége sok esetben kedvezőbb lehet a

fogyasztói elvárások szempontjából, írja az Amerikai Nemzeti Egészségügyi Intézet a PMC tudományos weblapján (Sakowski et al., 2022).

2.3.6. Viselkedésbeli különbségek

Hormonális hatások révén a bikák és üszők viselkedése eltérő. A bikákra a magas tesztoszteronszint miatt erőteljesebb agresszió és nagyobb területigény jellemző, különösen más bikákkal szemben, amikor dominanciát próbálnak kialakítani és megőrizni a nőtényekhez való hozzáférés érdekében. Viselkedésüket erősen meghatározza a párzási ösztön. Az üszők ezzel szemben általában nyugodtabbak és kíváncsibbak, gyakran keresik a kapcsolatot más állatokkal vagy akár emberekkel is. Az első ellésük előtt ritkán mutatnak agressziót, bár a borjú megszületése után viselkedésük határozottan megváltozhat: éberebbek lesznek és erőteljesen védik utódaikat. Az emberekkel való bánásmód is kulcsszerepet játszik: a hirtelen mozdulatok vagy durva bánásmód könnyen kiválthat védekező vagy támadó reakciót, míg a nyugodt, következetes kezelés segítheti az állatok bizalmának megőrzését (Szinák, 2008).

2.3.7. Hormonális háttér és kasztráció hatásai

A húsmarhák kasztrálása (ivartalanítása) erősen befolyásolja a hormonháztartást, mivel a tesztoszteron termelése jelentősen lecsökken vagy teljesen megszűnik. Ez nemcsak a hormonokra, hanem az állat viselkedésére és fejlődésére is hatással van. A kasztrált hímek (tinók) általában nyugodtabbak, kevésbé agresszívak, és ritkábban mutatnak ivari viselkedést, ezért könnyebb velük dolgozni, és kevesebb a sérülésveszély. A növekedés szempontjából a tinók általában lassabban gyarapodnak, mint a bikák, viszont a húsuphátuk puhább és jobban márványozott. Ez a húsminőség piaci előnyt is jelenthet, mivel a tinóhús sokszor drágábban eladható. A kasztrálást többféle módon lehet elvégezni: sebészeti úton, vegyi anyagokkal vagy oltással (immunológiai módszerrel). Bármelyik eljárásról is van szó, mindegyik fájdalommal és stresszel jár, ezért fontos az állatjóléti szempontok betartása. Ma már elvárás a fájdalomcsillapítás alkalmazása és a megfelelő időzítés, mivel a beavatkozás ideje hatással van az állat fejlődésére és viselkedésére is. Összességében a kasztráció nemcsak a kezelhetőséget és a biztonságot javítja, hanem gazdasági és minőségi előnyöket is kínál, feltéve, hogy a beavatkozás állatbarát módon történik (Ball et al., 2018).

2.4. Takarmányozási tényezők

2.4.1. Energia- és fehérjeszükséglet bikák és az üszők esetében

A bikák és az üszők tápanyagigénye eltér. A bikáknak általában nagyobb mennyiségű energiára és fehérjére van szükségük az izomnövekedéshez és a fokozott aktivitáshoz, különösen a tenyésztidőszakban. Energiaigényük a testsúlyukkal és a mozgásszinttel arányosan nő, míg fehérjeszükségletük az életkorral változik, az egyéves bikáknak magasabb fehérjetartalmú takarmányra van szükségük, míg az érettebb állatoknál ez valamivel alacsonyabb. Az üszőknél viszont ami fontos az az ivarérés és a megtermékenyülés. Ezekhez megfelelő energiabevitelre van szükségük, tápanyagdús takarmánnyal érdemes elérni azt, hisz kicsi a szárazanyag felvevő képességük. A magas fehérjetartalom kiemelten fontos fiatal korban az izom- és szervfejlődés biztosításához (Várhegyi et al., 2014).

2.4.2. Teljes takarmánykeverék (TMR) előnyei hizlalásban

A teljes értékű takarmánykeverékek nagy előnnyel rendelkeznek a szarvasmarha-hizlalásban, mivel biztosítják a homogenizált, tudatosan összeállított takarmányok etetését. Javítják a takarmányhasznosítást és egyszerűsítik a gazdálkodási folyamatokat. Az ilyen keverékek minden falatban azonos mennyiségű tápanyagot tartalmaznak, így az állatok folyamatosan megkapják a szükséges energiát, fehérjét, ásványi anyagokat és vitaminokat. Ez különösen előnyös zárt tartásban, hiszen a szelektív takarmányfogyasztás megszűnésével a marhák minden összetevőt elfogyasztanak. Jobb lesz az emésztést és a tápanyagok hasznosulása, egyben csökken a takarmánypazarlás is (Trift et al., 2020).

A teljes értékű takarmányozás egyszerűsíti az etetést és csökkenti a napi munkaterhelést, miközben lehetőséget ad technológia bevonására és a különféle alapanyagok rugalmas felhasználására, ezáltal csökkentve a költségeket. A kiegyensúlyozott összetétel segít megelőzni az acidózist, valamint tartási célnak megfelelően tudunk takarmányozni. Hízóbikáknál, valamint üszőknél javíthatja tápanyag-hasznosulást, így a gyarapodás intenzitását is tud fokozni. Könnyen gépesíthető és automatizálható, így gazdaságosabbá is teheti az állattartást (Ganai et al., 2017).

2.4.3. Legelőn és istállóban hizlalás összehasonlítása

Egy vizsgálat alapján megállapítható volt, hogy a folyamatos legeltetés, majd aztán onnan istállóban történő befejező hizlalás hasonló növekedési és vágási eredményeket biztosított, mint a kizárólag istállóban folytatott hizlalás. Az átlagos napi súlygyarapodás a

kísérlet során a legelőn tartott állatoknál 993 g/nap volt, a zárt tartásban lévőknél 1026 g/nap, ami csekély különbséget mutat a két rendszer között. Derült ki egy cseh kísérlet alapján (Anim, 2013).

Az istálló állattartásra azonban több okból is szükség van. Egyrészt a hely kihasználása hatékonyabb, mivel a nagyobb állománysűrűség könnyebben kezelhető és ellenőrizhető zárt körülmények között. Másrészt az egészségmegőrzés szempontjából is előnyös: az állatok védve vannak az időjárási viszontagságoktól, a parazitafertőzésektől és a legelőn előfordulható sérülésektől. Emellett a takarmányozás is jobban kontrollálható, hiszen mint említettük istállóban pontosabban adagolható a teljes értékű takarmány, ami kiegyensúlyozott tápanyagbevitelt és hatékonyabb hizlalást tesz lehetővé (Greenwood, 2021).

2.4.4. A takarmány minősége és annak beltartalma

A szarvasmarha-takarmány minősége és összetétele fontos szempont, hiszen biztosítja azokat az esszenciális tápanyagokat energiát, fehérjét, vitaminokat és ásványi anyagokat, amelyek befolyásolják az állatok egészségét és termelékenységét. A különböző takarmánytípusok jelentősen eltérnek egymástól: a magas rosttartalmú szálatakarmányok (például széna, siló) elsősorban a bendő megfelelő működését és a tejsírtermelést támogatják, míg a gabonafélék (például kukorica, árpa, zab) energiadúsak, de kevesebb rostot tartalmaznak. Az olajos magvak és a belőlük készült darák, mint a napraforgó- vagy repcedara fehérjében és energiában gazdagok, a különféle ipari melléktermékek (például sörfőző- vagy lepárlómelléktermékek) pedig kiegészítő tápanyagforrást nyújthatnak (Domolewski et al., 2024).

A kulcsfontosságú tápanyagok közül a fehérjék a növekedés, a szénhidrátok az energiaellátás fő forrásai. A zsírok később a szervezet által elraktározott energiaforrást jelentenek, és hozzájárulnak az állatok jó kondíciójának fenntartásához. A vitaminok és ásványi anyagok szintén nélkülözhetetlenek az állomány általános egészségi állapotának fenntartásához (Trift et al., 2020).

A takarmány minőségét befolyásolja a szárazanyag-emészthetőség, amely meghatározza, mennyi tápanyagot képes az állat ténylegesen hasznosítani, vagy a hőkárosodott fehérje aránya, amely a takarmány túlmelegedése esetén csökkenti a tápértéket. A megfelelő silózás is kulcsfontosságú, hiszen az anaerob fermentáció során végzett gondos kezelés biztosítja a tartósítás sikerét és a tápanyagvesztés minimalizálását. A takarmányelemzés szintén fontos

szerepet játszik, mivel laboratóriumi vizsgálatok segítségével pontosan meghatározható az adott adag összetétele, és ennek alapján igazítható az étrend az állomány aktuális igényeihez (Domolewski et al., 2024).

2.5. Tartástechnológiai hatások

2.5.1. Istálló típusa, férőhely, padozat és a szellőzés szerepe

A szarvasmarhák istállózása többféle megoldással valósítható meg, amelyek közül a leggyakoribbak a szabad istállók és a mélyalmos rendszerek. A szabad istállókban az állatok különálló fekvőhelyeken pihenhetnek, míg a mélyalmozású vagy kaparós folyosós kialakítás nagy, közös pihenőfelület áll a jószágok rendelkezésére. Alternatív lehetőség a legelőn tartás, ahol a szarvasmarhák idejük nagy részét a szabadban töltik, kisebb fedett részekkel ellátva. Az istállók kapacitását az állatonkénti helyigény határozza meg felnőtt egyedek esetében általánosan legalább három és fél négyzetméter fedett terület szükséges állatonként. Fontos szempont, hogy legyen elég helyük az etetőteret megközelíteniük bárhonnan anélkül, hogy zavarná a pihenő, fekvő állatokat. Mivel mélyalmozású nincsen külön szeparálva a pihenő és etető rész (Park et al., 2020).

A padlóburkolat kialakítása fontos dolog a komfort és a biztonság szempontjából. A barázdált beton gazdaságos és tartós megoldás, de a megfelelő tapadás érdekében csúszásmentes felületet kell kialakítani. A gumiszőnyegek kényelmesebb alternatívát jelentenek, mert rugalmasabbak és jobban óvják az állatok ízületeit. A mélyalmos rendszerekben a homok vagy a szalma biztosítja a puha fekvőfelületet és a megfelelő higiénit (Global et al., 2023).

Az istálló mikroklímájának szabályozásában kulcsfontosságú szerepe van a szellőzésnek. A megfelelő légcseré folyamatosan pótolja az oxigént, eltávolítja a nedvességet, valamint a trágyából és a vizeletből származó ammóniát. Ez nemcsak a kellemetlen szagok csökkentését szolgálja, hanem jelentősen hozzájárul a légúti betegségek megelőzéséhez is. A szellőzés a nyári melegben hűti az állatokat és csökkenti a hőstressz kialakulásának kockázatát. A légcseré történhet természetes úton, például nyitott oldalfalakon vagy gerincnyílásokon keresztül, de mechanikus rendszerekkel, ventilátorok segítségével is biztosítható az optimális környezet (Park et al., 2020).

2.5.2. Stresszhatások a súlygyarapodásra a zsúfoltság és a rangsorharc

A hízó szarvasmarhák teljesítményét nemcsak a takarmány és a tartási körülmények, hanem az állatok közötti társas kapcsolatok és a zsúfoltság mértéke is jelentősen befolyásolja. Ha az állománysűrűség túl magas, az állatok elveszítik személyes területet, ami fokozott stresszhez és versengéshez vezet az alapvető erőforrásokért, például az élelemért és a vízért. Az alárendelt állatok ilyenkor gyakran kevesebb időt töltenek a takarmányállásnál, mivel háttérbe szorulnak az agresszívebb egyedekkel szemben. Ez rontja a csoport mutatóit mind átlag súlyban, mind összképben (Hejel et al., 2024).

Gímszarvas teheneken végeztek kísérletet a Science Direct tudományos honlap írása szerint. Amibe is a zsúfoltság fokozza az állatok közötti agresszív viselkedést is, amely nemcsak sérülésveszélyt hordoz, hanem plusz energiát igényel a szervezettől. Emellett a társas stressz hormonális válasza a kortizol szintje megemelkedik, ami mobilizálja a szervezet energiatartalékait, de ezek az energiák nem a növekedést szolgálják, hanem a stresszhelyzet kezelését. Így a szervezet a felvett tápanyagokat nem gyarapodásra fordítja, hanem a fokozott éberség és a védekező mechanizmusok fenntartására. Hosszabb távon gazdaságilag is jelentkezhetnek a stresszből adódó problémák amellet, hogy a hízlalás hatékonyság romlik. A megelőzés érdekében fontos az állománysűrűség megfelelő szinten tartása, a takarmányozási és itatási helyekhez való egyenletes hozzáférés biztosítása. Így, ha a hízómarhák elegendő helyhez és táplálékhoz jutnak stresszmentes környezetben, az nemcsak az állatjólétet, hanem a súlygyarapodás és a teljesítmény optimalizálását is elősegíti (Blanc et al., 1998).

2.5.3. Ivóvíz minősége és hozzáférhetősége

A hízó szarvasmarhák fejlődéséhez alapvető feltétel a tiszta és megfelelő minőségű ivóvíz folyamatos biztosítása. Az állatok vízfogyasztása jelentős mértékben függ az életkortól, testmérettől és a takarmány nedvesség tartalmától így a napi vízigényük meghaladhatja a 15 litert. Így hát fontos szempont, hogy elég automata itató vagy hely az itatónál rendelkezésükre álljon. A legjobb vízminőség akkor érhető el, ha az oldott szilárd anyagok (TDS) mennyisége 1000 mg/l alatt marad, mivel a 3000–4000 mg/l feletti érték már takarmány- és vízfogyasztás csökkenéshez, emésztési problémákhoz és teljesítményromláshoz vezethet. A nitrátok esetében a 100 mg/l alatti szint számít biztonságosnak. A víz hőmérséklete szintén fontos a szarvasmarhák a 4–18 °C közötti vizet fogyasztják szívesen, míg a 27 °C feletti víz már visszafogja a bevitt mennyiséget. Fontos a megfelelő pH is, amelynek 5 és 9 között kell lennie, mivel ettől eltérő érték rontja a víz ízét és fogyaszthatóságát. Az itató tisztántartása felettébb

fontos, amennyibe a trágyával vagy vadon élő állatokkal szennyezett víz nem fog fogyasztani belőle. Amennyiben elkerüli a figyelmét és beleiszik akkor kórokozókat tartalmazhat, amelyek hasmenést, fertőzéseket vagy akár tömeges megbetegedést okozhatnak (Higgins et al., 2008).

A környezeti tényezők, például a hőség és a szárazság növelik a vízigényt, mivel az állatoknak több folyadékra van szükségük a hőleadás, folyadék veszteség miatt. A takarmány nedvességtartalma is befolyásolja a vízfelvételt: a lédús takarmány csökkenti, míg a száraz takarmány növeli a napi ivóvízigényt. A rossz minőségű vagy nem elegendő víz is képes rontani a gyarapodáson akár a szaporodáson is. Súlyos esetben emésztési zavarok, hasmenés, valamint elhullás is bekövetkezhet. Ezért a hízó szarvasmarhák sikeres tartásában a víz mennyisége és minősége ugyanolyan kulcsszerepet játszik, mint a takarmányozás vagy a megfelelő istállóklíma (Lawton et al., 2017).

2.5.4. Korábbi hasonló kísérleti eredmények

Egy amerikai kísérletben azt figyelték meg, hogy ha növekedést serkentő implantátumot kaptak az állatok, akkor a bikák naponta átlagosan kb. 160 grammal, az üszők pedig kb. 110 grammal híztak többet, mint a kontrollcsoport (Internet3, 2025).

Az amerikai USDA kutatása több éven át vizsgálta, hogyan nőnek a bikák és az üszők különböző keresztezésekben. Az derült ki, hogy nemcsak az ivar, hanem a genetikai háttér is nagy hatással van a gyarapodásra (Roberson et al., 1991).

A Magyar Tarka Tenyésztők Egyesület kiadványa szerint egy hazai vizsgálatban a magyartarka bikák napi súlygyarapodása képes volt elérni a 1850 g/nap értéket (Internet4, 2017).

Bene Szabolcs magyarországi diplomamunkájában különböző fajtájú húshasznú tehének, köztük bikák és üszők testméreteit és vágási paramétereit vizsgálta. Ő súlygyarapodást nem vizsgált, de a vágott húsformán is sok minden árulkodott mennyiségbe és minőségben (Bene, 2007).

Számos különböző szempontú kísérlet készült, az én kísérletem R1-es charolais, szürkemarha keresztezett állományának gyarapodási különbségét figyeltem meg.

3. Anyag és módszertan

3.1. A gazdaság bemutatása

Jász-Nagykun-Szolnok Vármegye szélén található Jászboldogháza, aminek a Pest megye felőli részén található a családi gazdaságunk telephelye. A természeti adottságai lehetővé teszik a jövedelmező mezőgazdálkodást is. A környéken szinte a megélhetés 60% földművelésen és állattartáson alapszik. A termőföldek 30-40 aranykoronások, ami viszonylag jóminőségűnek mondható. A talaj típusa nagyrészt csernozjom kistrészt szikes és homokos. Az alföld adottságainak köszönhetően sík területeken kisebb gépigénnyel is lehet gazdálkodni, mondhatni ez fontos szempont. Településünk egy kis falu, de neves városok veszik körbe, mint Szolnok, Hatvan mind ez 40 km-es körzetben, ami gazdasági szempontból is előnyünkre válik.

A telephelyünkön rendelkezésünkre áll egy nagy istálló, amibe a szarvasmarhákat tartjuk még a TSZ világból maradt és vásároltuk meg. Az állatok részére fenntartott hasznos tér 500 négyzetméter. A marha istállóban külső karám is rendelkezésünkre áll, amiből 420 négyzetméter alapterületet használhatnak, ez szintén le van fedve akárcsak a takarmány és az alom tároló, így az időjárásnak nincsenek kitéve. A külső részen helyezkedik el két-két automata itató rendszer (nyomó nyelvű itató) ami központi hálózatról érkezik. Mivel trágya tárolónk nincs mélyalmos a benti istálló rész, így a trágyát képesek vagyunk bent tárolni. A külső rész lebetonozott és csurgalék lé elvezető rendszerrel kiépített.

Az épületben keresztirányú, valamint hosszirányú légmozgás is lehetővé van téve a nyitott nyílászáróknak köszönhetően. Ventilátor és egyéb mesterséges légmozgatókkal nincs felszerelve. Kívül-belül etető placc van betonozva, ahol kényelmesen elérjük a takarmányt függetlenül attól, hogy mennyi alomanyag van alattuk.

A karámrendszer 2 részre van osztva egy vas karámajtóval, egy, ahol az üszők tartjuk és egy ahol, a bikákat. Kint-bent egyaránt van mozgásterük. Valamint van két fedett szálás takarmány és szalma tároló színünk a telek szélén. Az 1. ábrán látható területhatáron belüli lucernás az udvar rész nem szántó csak kihasználjuk amíg nincs rá szükség.

1. ábra: Múholdas kép a telephelyünkről és a telekhatárvonal



3.2. Az állatok

Az egyedek jó egészségi állapotban voltak, a telepen szokásos állategészségügyi kezeléseket megkapták, mint például a féreghajtás és az alapvető védőoltások. A jelenlegi állomány szürkemarha 25%-ban és charolais 75%-ban, hiszen a kettőjük keresztezéséből megszülető utódot charolaissal újra párosították, így jött létre az R1-es hízó állományunk.

A genetikai hátterük, így sokkal ellenállóbbak a szürkemarha géneknek köszönhetően, és a charolais vér pedig az intenzív hízékony tulajdonságát mutatja meg bennük. Testalakulásukkal kapcsolatba pontos mért adatokkal nem rendelkezünk, de viszonyítva egy holstein fríz bikához, amikkel ezelőtt foglalkoztunk, azokhoz képest sokkal alacsonyabbak és rövidebb törzs hosszal rendelkeznek, viszont a húsmarha tulajdonságaik nagyon megmutatkoznak a végtagok erősségén, törzs izmon, a vastag nyakon és a far izmoltságán is egyaránt. Küllemi megjelenésük főként fehér színbe vagy krémszínbe, de a keresztezett vonalak végett van barna színű is világos szürke színű is és egy őstulok színeit örökölt egyed is.

Vérmérsékletük üszők és bikák között igen eltérő, a hímekre jellemzőbb a nyugodtság a stresszhelyzetet is nyugodtabban kezelik, viszont a dominanciájukat és a ranglétrán való helyüket szeretik hangsúlyozni, ellenbe az üszökkel, ők kíváncsibbak, de túl reagálják az őket érő külső behatásokat, esetünkbe a terelés. Viselkedés formájuk alapvetően pozitív hatással van

a gyarapodásra. A vizsgálat során összesen 10 hízómarha adatait követtem nyomon, melyből 5 üsző és 5 bika volt. Havi vizsgálatához kiválasztásra kerülő egyedek teljesen véletlenszerűek voltak, egyetlen szempont volt, amire figyeltünk, hogy átlagos fejlettséggel rendelkezzenek, hogy véletlen se szélsőséges példákat vizsgáljunk, elkerülve a súlybéli nagy szórást, és így a többi súlya is hitelesebben behatárolható volt rajtuk keresztül.

Az egyedi azonosításuk fülszám alapján történt, amely lehetővé tette az adatok pontos hozzárendelését az adott állathoz. A mért állatainkhoz a következő fülszámok tartoznak, a bikákhoz tartozik: 8474, 8601, 8604, 6953, 0464. Az üszökhöz tartozik a: 8556, 0416, 0436, 0446, 0466.

3.3. A takarmány

Mivel istálló tartásról beszélünk így a szükséges tápelemeket az intenzív gyarapodáshoz szárított abrak darából, szenázs és szilázsokból biztosítjuk a jószágok számára. Minden nap reggel került kiosztásra a teljes értékű takarmány (TMR), összetevői, amikkel mi dolgoztunk a cirok szilázs, lucerna szenázs, szárított réti széna, extrahált darált napraforgó dara, CGF (kukorica-glutén takarmány) száraz pellet, CGF nedves, későbbiekbe került hozzá kukoricadara és még később folyékony melasz is. Emellett biztosítunk a tökéletes pH egyensúly érdekében szódadikarbónát is.

A tökéletes keverék előállításáról egy 5 köbméteres Siloking márkájú takarmány kiosztó kocsival gondoskodik, széna és szenázs esetében megfelelő szecska méret és homogén állapot elérése után kiosztásra kerül.

A megszabott mennyiségek súlytól és nemtől is függöttek. A méréseknek és a MATE által kiállított takarmányozási alapok című könyvnek köszönhetően a megfelelő adagot tudtuk kikeverni a jószágoknak. Mivel ilyen fajta marhával még nem foglalkoztunk így a gyarapodásának képességeivel nem igazán voltunk tisztába, de a takarmány beltartalmi értékei ismertek voltak, így biztosítható volt, hogy az állatok megfelelő energia- és fehérjebevitelhez jussanak elméletben.

3.4. A mérés idő intervalluma

Az állatok 2024. december 19-én érkeztek, 195 kilogrammos kamion átlaggal. Ami azt jelenti, hogy az állatok a vizsgálat kezdetén körülbelül hat hónaposak voltak. A méréseket

minden esetben havonta egyszer végeztük összesen kilenc alkalommal a vizsgálati időszak során. Az élősúly mérésére egy mechanikus típusú mérleget használtunk. A méréseket lehetőség szerint mindig azonos körülmények között végeztük, általában a reggeli etetés előtt, hogy a takarmányfelvételtől adódó eltéréseket minimalizáljuk. Az adatokat mérési naplóban rögzítettem. A pontos és rendszeres mérés biztosította, hogy az eredmények összehasonlíthatók legyenek az egész vizsgálati időszak alatt.

2. ábra: A mechanikus mérleg helyére rakása a mérésekhez



4. Eredmények és értékelésük

Az adatfeldolgozás során minden állatra kiszámítottam a kezdeti és a zárósúlyt, a havi súlygyarapodást, valamint az átlagos napi súlygyarapodást kilogramm per napban kifejezve. Az eredmények ábrázolásához és elemzéséhez Microsoft Excel programot használtam, amely lehetővé tette táblázatok és grafikonok készítését. A grafikus ábrázolás egyértelműen szemlélteti az üszők és bikák közötti gyarapodási különbségeket. Az adatok értelmezése során az üszők és bikák súlygyarapodási adatait a szakirodalomban fellelhető korábbi kutatási eredményekkel is összevettem, így pontosabb képet kaphattam arról, mennyiben illeszkednek vagy térnek el a saját vizsgálati adataim a szakirodalom által közöltektől.

4.1. Egyedi súlymérések eredményei havi bontásban

1. mérés: 2025. január 20.

Az állatok legelőről való beérkezése után a bendő mikroflórájának alkalmazkodnia kellett az új körülményekhez. A friss zöld takarmány a tartósított takarmányokra való átállás hirtelen történő bevezetése emésztési zavarokat okozhat, ezért az első héten kizárólag szárított réti szénát kaptak az érkezésüket követően. A széna rosttartalma elősegíti a bendő mikrobák stabilizálódását, serkenti a nyáltermelést, és hozzájárul a megfelelő bendő-pH fenntartásához. Ez az óvatos átmenet csökkenti a takarmányváltásból adódó acidózis és más emésztési rendellenességek kockázatát, miközben biztosítja az állatok számára a biztonságos alkalmazkodást az istállózott tartási körülményekhez. Az ezt követő hetekbe a mérésig a tényleges tömegtakarmányozás vette kezdetét. Az első négy napba az előírtnak a felét kapták csak, utána megkapták a teljes receptúrát. A kezdeti időszakba nem voltak külön válogatva nemtől függően, így a takarmánybéli mennyiség különbségek sincsenek. Egyelőre csak a gyarapodás különbséget figyelhettük meg azonos takarmányon.

Egy nagyramájú, 200 kg-os szarvasmarhának a Szent István Egyetem által kiadott *Takarmányozási gyakorlatok* című könyv adatai alapján napi 1700 grammos gyarapodáshoz szükséges energia- és fehérjeigénye került meghatározásra. Ami alapján a szárazanyag 5,5kg, a nettó energia létfenntartáshoz (NE M) 20,6 gramm szükséges (a takarmány tényleges mennyiségéből kivonva megkapjuk a maradékot, amit nettó energia tömeggyarapodásnak (NE G) hívunk), metabolizálható fehérje (MF) 705 gramm a takarmányból származó, emészthető

fehérje, ami átjut a bendőn. Két fajta fehérje forma található a takarmányokban, amit számításba tudunk venni a kérődzőknél, van a nitrogénfüggő metabolizálható fehérje (MFN), ami a bendőmikrobák által előállított fehérje, amely a nem fehérje eredetű nitrogénvegyületek és az energia felhasználásával képződik. A vékonybélben emészthető, jól hasznosul, és az energiafüggő metabolizálható fehérje (MFE) ami azt jelenti, hogy a bendőmikrobák csak akkor tudnak megfelelő mennyiségű mikrobiális fehérjét előállítani, ha elegendő energia is rendelkezésre áll a takarmányból. Ezeken kívül fontos a nyers rost takarmány százalékos aránya, ami 12-15% között az opcionális, de a maximum takarmány 19% lehet, valamint a Kalcium (Ca) és Foszfor(P) grammba meghatározva.

A táblázatba bel tartalmi értékeiből megkapjuk a nyersfehérje értékét egy fontos szempont, amit intenzív hizlalás tekintetében mindenképp mínusz és nulla felett kell tartani, valamint a takarmány szárazanyag összességének hány százaléka nyersrost.

A gazdaságban alkalmazott napi takarmányadag összetételét az (2. táblázat) mutatja be, amely tartalmazza az etetett takarmányféléseket, a szükséges makroelemeit, valamint a végén az utolsó oszlopba azok arányát a teljes adagra jellemzően.

2. táblázat: A takarmány összetevői és mennyisége (Forrás: saját munka)

Takarmányok	Sz.a.	NE m	NE	MFE	MFN	Ny.rost	Ca	P	Összetétel kg
	g/kg tak.	MJ/kg sz.a.		g/kg sz.a.					
Réti széna közepes	874	4,9	2,55	85	65	332	5,1	2,6	1,0
Lucerna szenázs közepes	507	5,17	2,8	82	118	279	16,8	2,8	1,5
Círok szilázs	255	5,16	2,78	57	49	306	4,2	2,2	5,0
CGF	923	8,13	5,43	119	141	91	0,8	7,1	5,0
Napraforgódara	918	6,47	3,97	140	253	187	3,3	13,4	1,5

Jelenlegi keverék nyersfehérje tartalma: 256,83 gramm Nyersrost tartalma: 17%

Beérkezésük óta az elméletileg a kamionon mért 195 kilogrammról egy 258 kilogrammos összátlagra gyarapodtak egy hónap alatt. Az üszők és bikák havi méréseiből származó súlygyarapodási adatokat a (3. táblázat) foglalja össze. Bal oldalt az egyed azonosítószámuk található ivar szerint bontva, a jobb oszlopba a mért súlyuk mértékegységgel meghatározva. A táblázat jól szemlélteti a két csoport közötti eltéréseket, valamint a növekedés mértékét a vizsgálat hónap alatt.

3. táblázat: A mért súlyok és azokhoz tartozó jószágok egyedi azonosítójuk (Forrás: saját munka)

Fülszám	Súly (kg)
Bika	
8474	267
8601	320
8604	323
6953	218
0464	275
Üszők	
8556	243
0416	236
0436	220
0446	228
0466	250

A vizsgált állományban külön kiszámításra került az üszők és a bikák átlagos testtömege. Az értékek meghatározásához a számtani átlag képletét alkalmaztuk, vagyis az adott csoportba tartozó állatok mért súlyait összegeztük, majd elosztottuk a vizsgált egyedek számával. Ez lehetővé tette, hogy olyan értéket kapjunk, amely jól jellemzi az adott csoport súlyviszonyait. Az átlagértékek összehasonlításával következtethetünk a két nem közötti gyarapodás béli különbségekre, amelyek később a takarmányozási és tartási stratégiák kialakításában is szerepet játszhatnak.

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}$$

$$\text{üszők: } \bar{x} = \frac{243+236+228+220+250}{5} = 235,4 \text{ kg} \quad (1)$$

$$\text{bikák: } \bar{x} = \frac{267+320+323+218+275}{5} = 280,6 \text{ kg} \quad (2)$$

Érkezés óta 32 nap telt el, ami alatt az üszők $235,4 \text{ kg} - 195 \text{ kg} = 40,4 \text{ kg}$ (3), a bikák pedig $280,6 \text{ kg} - 195 \text{ kg} = 85,6 \text{ kg}$ -ot (4) gyarapodtak az előző mérés óta. Tehát $\frac{40,4}{32} = 1,2 \text{ kg/nap}$ (5)-ot nőnek a nőivarú, és $\frac{85,6}{32} = 2,6 \text{ kg/nap}$ -ot (6) nőttek naponta a hím egyedek.

3. ábra: A decemberbe megérkező fiatal mérős bikaborjú (fülszám: 0464)



2. mérés: 2025. február 23.

A takarmány eddig a mérésig maradt változatlan, hiszen mire reggel kiosztottuk a frisset, éppen elfogyasztották az előző napi adagot, tehát a felvehető szárazanyag maximalizálva volt náluk.

4. táblázat: A mért súlyok és azokhoz tartozó jószágok egyedi azonosítójuk (Forrás: saját munka)

Fülszám	Súly (kg)
Bika	
8474	335
8601	400,5
8604	377
6953	249
0464	339
Üszők	
8556	290
0416	278
0436	268
0446	268
0466	295

$$\text{üszők: } \bar{x} = \frac{290+278+268+268+295}{5} = 279,8 \text{ kg} \quad (7)$$

$$\text{bikák: } \bar{x} = \frac{335+400,5+377+249+339}{5} = 340,2 \text{ kg} \quad (8)$$

Előző mérés óta 34 nap telt el, ami alatt az üszök $279,8\text{kg} - 235,4\text{kg} = 44,4\text{kg}$ (9), a bikák pedig $340,2\text{kg} - 280,6\text{kg} = 59,6\text{kg}$ -ot (10) gyarapodtak az előző mérés óta. Ami $\frac{44,4}{34} = 1,3\text{kg/nap}$ (11) a nőivarú, és $\frac{59,6}{34} = 1,75\text{kg/nap}$ -ot (12) nőttek naponta a hím egyedek.

3. mérés: 2025. március 22.

A megnövekedett szárazanyag felvétel végett takarmány összetétel változtatás végeztünk. Sikeresen külön válogattuk két karámegységre az egyedeket nemtől függően, így mivel különböző szükségleteik vannak külön figyelembe tudtuk azokat venni. A napi átlag gyarapodást 1,5 kilogrammra állítottuk be, így hasonló elvárásokat nézve könnyebb az összehasonlítás. A bikák adagja 450 kilogrammos nagyramájú szarvasmarha takarmány receptúra alapján készült, az üszök 350 kilogrammos testsúlyhoz. A takarmány módosítására mindig mérés után került sor és addig azt a receptet használjuk, amíg meg nem közelítette azt a súlyt amire bevolt állítva a takarmány. Az összetétel és mennyiség módosítás dátuma március.22.

Az (5. táblázat) a bikák, valamint (7. táblázat) az üszök szükségleteit írja le, amikre a következőleg megcélzott súly eléréséhez szükség lesz. Pontosítva a takarmány táblázat mennyiségeinek egyeznie kellett ezekkel a mutatókkal.

5. táblázat: A bikák receptúra előállításakor fontos határozó tényezők és mennyiségeik (Forrás: saját munka)

Szárazanyag mennyiség	8,5 kilogramm
Metabolizálható fehérje (MF)	753 gramm
Nettó energia létfenntartáshoz (NE M)	34,6 gramm
Nettó energia tömeggyarapodáshoz (NE G)	25,5 gramm

6. táblázat: A takarmány összetevői és mennyisége (Forrás: saját munka)

Takarmányok	Sz.a. g/kg tak.	NE m	NE	MFE	MFN	Ny.rost	Ca	P	Összetétel kg
		MJ/kg sz.a.		g/kg sz.a.					
Réti széna közepes	872	5,61	3,2	86,5	62,8	291	4,46	1,43	1,0
Lucerna szenázs közepes	660	5,66	3,25	79,1	94,5	240	24,3	1,58	2,0
Círok szilázs	301	5,73	3,31	59,9	27,3	304	2,77	0,87	10,0
CGF	881	8,36	5,63	112	113	70	0,45	7,36	5,8
Napraforgódara	880	6,67	4,16	148	276	181	4,72	11,7	1,5

Jelenlegi keverék nyersfehérje tartalma: 75,61 gramm Nyersrost tartalma: 17%

7. táblázat: Az üszők receptúra előállításakor fontos határozó tényezők és mennyiségeik (Forrás: saját munka)

Száranyag mennyiség	7,25 kilogramm
Metabolizálható fehérje (MF)	560 gramm
nettó energia létfenntartáshoz (NE M)	25,3 gramm
nettó energia tömeggyarapodáshoz (NE G)	23,5 gramm

Jelenlegi keverék nyersfehérje tartalma: 131,3 gramm Nyersrost tartalma: 17,8%

8. táblázat: A mért súlyok és azokhoz tartozó jószágok egyedi azonosítójuk (Forrás: saját munka)

Fülszám	Súly (kg)
Bika	
8474	370
8601	458
8604	415
6953	287
0464	386
Üszők	
8556	329
0416	317,5
0436	300
0446	304
0466	314

$$\text{üszők: } \bar{x} = \frac{329+317,5+300+304+314}{5} = 312,9 \text{ kg} \quad (13)$$

$$\text{bikák: } \bar{x} = \frac{370+458+415+287+386}{5} = 383,2 \text{ kg} \quad (14)$$

4. ábra: Csak az üszők láthatók, bal oldalt áll egy mérős üszőnk (fülszám 8556)



Előző mérés óta 27 nap telt el, ami alatt az üszők $312,9kg - 279,8kg = 33,1kg$ (15), a bikák pedig $383,2kg - 340,2kg = 43kg$ -ot (16) gyarapodtak az előző mérés óta. Ami $\frac{33,1}{27} = 1,2kg/nap$ (17) a nőivarú, és $\frac{43}{27} = 1,59kg/nap$ -ot (18) nőttek naponta a hím egyedek.

4. mérés: 2025. április 23.

Nem volt szükséges a márciusi mérés elvégzése után ismételtet receptet módosítani, a takarmány fogyasztással megvoltunk elégedve, de a növekedés üteme mérséklődött kissé.

9. táblázat: A mért súlyok és azokhoz tartozó jószágok egyedi azonosítójuk (Forrás: saját munka)

Fülszám	Súly (kg)
Bika	
8474	419,5
8601	510
8604	467
6953	334,5
0464	450,5
Üszők	
8556	357
0416	345
0436	331
0446	330
0466	345

$$\text{üszők: } \bar{x} = \frac{357+345+331+330+345}{5} = 341,6 \text{ kg} \quad (19)$$

$$\text{bikák: } \bar{x} = \frac{419,5+510+467+334,5+450,5}{5} = 436,3 \text{ kg} \quad (20)$$

Előző mérés óta 32 nap telt el, ami alatt az üszők $341,6kg - 312,9kg = 28,7kg$ (21), a bikák pedig $436,3kg - 383,2kg = 53,1kg$ -ot (22) gyarapodtak az előző mérés óta. Ami $\frac{28,7}{32} = 0,89kg/nap$ (23) a nőivarú, és $\frac{53,1}{32} = 1,65kg/nap$ -ot (24) nőttek naponta a hím egyedek.

5. ábra: 8601-es mérés közben



5. mérés: 2025. május 20.

A receptúrát ismét módosítani kellett, mivel az állatok szárazanyag-felvételi kapacitása megnövekedett, valamint meg is haladták a súlycsoportra szánt takarmány mennyiségét. A bikák 550 kilogrammos nagyrámájú szarvasmarha takarmány receptúra alapján kapták, az üszők 450 kilogrammos testsúlyhoz mért adagot kaptak. Az összetétel és mennyiség módosítás dátuma 2025. május. 20. volt.

10. táblázat: A bikák receptúra előállításakor fontos határozó tényezők és mennyiségeik (Forrás: saját munka)

Szárazanyag mennyiség	9,5 kilogramm
Metabolizálható fehérje (MF)	770 gramm
nettó energia létfenntartáshoz (NE M)	40,9 gramm
nettó energia tömeggyarapodáshoz (NE G)	30,2 gramm

11. táblázat: A takarmány összetevői és mennyisége (Forrás: saját munka)

Takarmányok	Sz.a. g/kg tak.	NE m	NE	MFE	MFN	Ny.rost	Ca	P	Összetétel kg
		MJ/kg sz.a.		g/kg sz.a.					
Réti széna közepes	872	5,61	3,2	86,5	62,8	291	4,46	1,43	1,0
Lucerna szenázs közepes	660	5,66	3,25	79,1	94,5	240	24,3	1,58	2,5
Cirok szilázs	301	5,73	3,31	59,9	27,3	304	2,77	0,87	11,0
CGF	881	8,36	5,63	112	113	70	0,45	7,36	6,5
Napraforgódara	880	6,67	4,16	148	276	181	4,72	11,7	1,5

Jelenlegi keverék nyersfehérje tartalma: 71,49 gramm

Nyersrost tartalma: 17%

12. táblázat: Az üszők receptúra előállításakor fontos határozó tényezők és mennyiségeik (Forrás: saját munka)

Száranyag mennyiség	8,3 kilogramm
Metabolizálható fehérje (MF)	576 gramm
Nettó energia létfenntartáshoz (NE M)	31,4 gramm
Nettó energia tömeggyarapodáshoz (NE G)	32 gramm

13. táblázat: A takarmány összetevői és mennyisége (Forrás: saját munka)

Takarmányok	Sz.a. g/kg tak.	NE m	NE	MFE	MFN	Ny.rost	Ca	P	Összetétel kg
		MJ/kg sz.a.		g/kg sz.a.					
Réti széna közepes	872	5,61	3,2	86,5	62,8	291	4,46	1,43	1,0
Lucerna szenázs közepes	660	5,66	3,25	79,1	94,5	240	24,3	1,58	1,0
Círok szilázs	301	5,73	3,31	59,9	27,3	304	2,77	0,87	12,0
CGF	881	8,36	5,63	112	113	70	0,45	7,36	6,0
Napraforgódara	880	6,67	4,16	148	276	181	4,72	11,7	2,0

Jelenlegi keverék nyersfehérje tartalma: 102,31 gramm Nyersrost tartalma: 18 %

14. táblázat: A mért súlyok és azokhoz tartozó jószágok egyedi azonosítójuk (Forrás: saját munka)

Fülszám	Súly (kg)
Bika	
8474	458
8601	562
8604	508
6953	363,5
0464	477
Üszők	
8556	392
0416	376
0436	359
0446	360
0466	370

$$\text{üszők: } \bar{x} = \frac{392+376+359+360+370}{5} = 371,4 \text{ kg} \quad (25)$$

$$\text{bikák: } \bar{x} = \frac{458+562+508+363,5+477}{5} = 473,7 \text{ kg} \quad (26)$$

Előző mérés óta 27 nap telt el, ami alatt az üszők $371,4 \text{ kg} - 341,6 \text{ kg} = 29,8 \text{ kg}$ (27), a bikák pedig $473,7 \text{ kg} - 436,3 \text{ kg} = 37,4 \text{ kg}$ -ot (28) gyarapodtak az előző mérés óta. Ami $\frac{29,8}{27} = 1,1 \text{ kg/nap}$ (29) a nőivarú, és $\frac{37,4}{27} = 1,35 \text{ kg/nap}$ -ot (30) nőttek naponta a hím egyedek.

6. ábra: baloldalt elől a 8601-es a szürke mögötte a 0464-es



6. mérés: 2025. június 21.

15. táblázat: A mért súlyok és azokhoz tartozó jószágok egyedi azonosítójuk (Forrás: saját munka)

Fülszám	Súly (kg)
Bika	
8474	500
8601	602,5
8604	560
6953	394
0464	519
Üszők	
8556	421
0416	395
0436	395
0446	391
0466	394

$$\text{üszők: } \bar{x} = \frac{421+395+395+391+394}{5} = 399,2 \text{ kg} \quad (31)$$

$$\text{bikák: } \bar{x} = \frac{500+602,5+560+394+519}{5} = 515,1 \text{ kg} \quad (32)$$

Előző mérés óta 32 nap telt el, ami alatt az üszők $399,2 \text{ kg} - 371,4 \text{ kg} = 27,8 \text{ kg}$ (33), a bikák pedig $515,1 \text{ kg} - 473,7 \text{ kg} = 41,4 \text{ kg}$ -ot (34) gyarapodtak az előző mérés óta. Ami

$\frac{27,8}{32} = 0,86\text{kg/nap}$ (35) a nőivarú, és $\frac{41,4}{32} = 1,29\text{kg/nap}$ -ot (36) nőttek naponta a hím egyedek.

7. ábra: Mérés közben a 0464-es



7. mérés: 2025. július 20.

Ismét módosításra került sor, a bikák 550 kilogrammhoz lettek igazítva az üszök 450 kilogrammhoz. A tartós meleg és száraz idő beállta után megnövekedett a több víz felvételére az igény. Kissé száraznak ítéltük a takarmányt is, ezért nedves CGF-et hozattunk, ami lédúsabbá tette a takarmányt és kedvezőbb volt számukra is. Takarmány módosításának időpontja 2025.július.20.

Korosodásuk végett úgy éreztük ideje átbillenteni a mércét a fehérje helyett az energia irányába. Ez az a pont amikor már nagyobb igényt tart a jószág az energiadús takarmánykeverékre. Ezt kukoricadarával valósítottuk meg, aminek valóban kimagasló bel tartalma van, valamint a megtermelt kukoricánk új értelmet kapott az exportálás helyett. Mindkét nem részére bekerült mind a két módosítás.

16. táblázat: A bikák receptúra előállításakor fontos határozó tényezők és mennyiségeik (Forrás: saját munka)

Száranyag mennyiség	10,3 kilogramm
Metabolizálható fehérje (MF)	780 gramm
nettó energia létfenntartáshoz (NE M)	43,9 gramm
nettó energia tömeggyarapodáshoz (NE G)	35 gramm

Itt látható a táblázat alján (17. táblázat) a nedves CGF aminek fejadagja 4,5 kilogramm, a tetején pedig a szárított kukoricadara 1,5 kilogrammos fejadaggal.

17. táblázat: A takarmány összetevői és mennyisége (Forrás: saját munka)

Takarmányok	Sz.a. g/kg tak.	NE m	NE	MFE	MFN	Ny.rost	Ca	P	Összetétel kg
		MJ/kg sz.a.		g/kg sz.a.					
Réti széna közepes	874	4,9	2,55	85	65	332	5,1	2,6	1,0
Szárított kukorica	885	9,21	6,34	107	63	27	0,5	3,1	1,5
Lucerna szenázs közepes	507	5,17	2,8	82	118	279	16,8	2,8	2,0
Círok szilázs	255	5,16	2,78	57	49	306	4,2	2,2	10,0
CGF	923	8,13	5,43	119	141	91	0,8	7,1	5,0
Napraforgódara	918	6,47	3,97	140	253	187	3,3	13,4	2,0
Nedves CGF	408,8	7	5,7	122,3	141,8	78,3	0,9	9	4,5

Jelenlegi keverék nyersfehérje tartalma: 285,08 gramm Nyersrost tartalma: 16 %

18. táblázat: Az üszők receptúra előállításakor fontos határozó tényezők és mennyiségeik (Forrás: saját munka)

Száranyag mennyiség	9,4 kilogramm
Metabolizálható fehérje (MF)	600 gramm
nettó energia létfenntartáshoz (NE M)	37,2 gramm
nettó energia tömeggyarapodáshoz (NE G)	36 gramm

19. táblázat: A takarmány összetevői és mennyisége (Forrás: saját munka)

Takarmányok	Sz.a. g/kg tak.	NE m	NE	MFE	MFN	Ny.rost	Ca	P	Összetétel kg
		MJ/kg sz.a.		g/kg sz.a.					
Réti széna közepes	872	5,61	3,2	86,5	62,8	291	4,46	1,43	1,0
Szárított kukorica	885	9,21	6,34	107	63	27	0,5	3,1	1,0
Lucerna szenázs közepes	660	5,66	3,25	79,1	94,5	240	24,3	1,58	1,0
Cirok szilázs	301	5,73	3,31	59,9	27,3	304	2,77	0,87	10,0
CGF	881	8,36	5,63	112	113	70	0,45	7,36	4,0
Napraforgódara	880	6,67	4,16	148	276	181	4,72	11,7	2,0
Nedves CGF	408,8	7	5,7	122,3	141,8	78,3	0,9	9	5,0

Jelenlegi keverék nyersfehérje tartalma: 121,09 gramm Nyersrost tartalma: 16 %

20. táblázat: A mért súlyok és azokhoz tartozó jószágok egyedi azonosítójuk (Forrás: saját munka)

Fülszám	Súly (kg)
Bika	
8474	518
8601	650
8604	577
6953	415
0464	555
Üszök	
8556	450
0416	409
0436	424
0446	418,5
0466	424

$$\text{üszök: } \bar{x} = \frac{450+409+424+418,5+424}{5} = 425,1 \text{ kg} \quad (37)$$

$$\text{bikák: } \bar{x} = \frac{518+650+577+415+555}{5} = 543 \text{ kg} \quad (38)$$

Előző mérés óta 29 nap telt el, ami alatt az üszök $425,1 \text{ kg} - 399,2 \text{ kg} = 25,9 \text{ kg}$ (39), a bikák pedig $543 \text{ kg} - 515,1 \text{ kg} = 27,9 \text{ kg}$ -ot (40) gyarapodtak az előző mérés óta. Ami $\frac{25,9}{29} = 0,89 \text{ kg/nap}$ (41) a nőivarú, és $\frac{27,9}{29} = 0,96 \text{ kg/nap}$ -ot (42) nőttek naponta a hím egyedek.

8. ábra: Türelmetlenül feszül a hátsó falnak a mérlegen a 0464-es



8. mérés: 2025. augusztus 21.

Sajnos a gyarapodás továbbra is romlott, valószínű a hőstressz miatt. A takarmány összetevőinek bővítése maximum csak mérsékelte a csökkenését.

21. táblázat: A mért súlyok és azokhoz tartozó jószágok egyedi azonosítójuk (Forrás: saját munka)

Fülszám	Súly (kg)
Bika	
8474	550
8601	676
8604	593
6953	427
0464	601
Üszők	
8556	487
0416	415
0436	428
0446	440
0466	442

$$\text{üszők: } \bar{x} = \frac{487+415+428+440+442}{5} = 442,4 \text{ kg} \quad (43)$$

$$\text{bikák: } \bar{x} = \frac{550+676+593+427+601}{5} = 569,4 \text{ kg} \quad (44)$$

Előző mérés óta 32 nap telt el, ami alatt az üszők $442,4\text{kg} - 425,1\text{kg} = 17,3\text{kg}$ (45), a bikák pedig $569,4\text{kg} - 543\text{kg} = 26,4\text{kg}$ -ot (46) gyarapodtak az előző mérés óta. Ami $\frac{17,3}{32} = 0,54\text{kg/nap}$ (47) a nőivarú, és $\frac{26,4}{32} = 0,82\text{kg/nap}$ -ot (48) nőttek naponta a hím egyedek.

10. ábra: Mérés közben a 0464-es lehajtott fejjel



9. ábra: Hátáról is készült kép 0464



9. mérés: 2025. szeptember 21.

A gyarapodás megrendítése érdekében az üszőknek 500 kilogrammos súlyhoz megfelelő takarmányt állítottunk elő, a bikáknak 650 kilogrammhoz. A kukoricának nagyobb hangsúlyt akartunk fektetni így megemeltük a száraz CGF-et pedig lecsökkentettük, mivel nincs már annyi fehérjére szükség. A recept módosítás dátuma 2025.szeptember.21.

22. táblázat: A bikák receptúra előállításakor fontos határozó tényezők és mennyiségeik (Forrás: saját munka)

Szárazanyag mennyiség	11 kilogramm
Metabolizálható fehérje (MF)	790 gramm
nettó energia létfenntartáshoz (NE M)	46,9 gramm
nettó energia tömeggyarapodáshoz (NE G)	34 gramm

23. táblázat: A takarmány összetevői és mennyisége (Forrás: saját munka)

Takarmányok	Sz.a. g/kg tak.	NE m	NE	MFE	MFN	Ny.rost	Ca	P	Összetétel kg
		MJ/kg sz.a.		g/kg sz.a.					
Réti széna közepes	874	4,9	2,55	85	65	332	5,1	2,6	1,0
Szárított kukorica	885	9,21	6,34	107	63	27	0,5	3,1	3,6
Lucerna szenázs közepes	507	5,17	2,8	82	118	279	16,8	2,8	1,0
Cirok szilázs	255	5,16	2,78	57	49	306	4,2	2,2	11,0
CGF	923	8,13	5,43	119	141	91	0,8	7,1	1,3
Napraforgódara	918	6,47	3,97	140	253	187	3,3	13,4	2,0
Nedves CGF	408,8	7	5,7	122,3	141,8	78,3	0,9	9	4,0

Jelenlegi keverék nyersfehérje tartalma: 103,9 gramm Nyersrost tartalma: 16 %

24. táblázat: Az üszők receptúra előállításakor fontos határozó tényezők és mennyiségeik (Forrás: saját munka)

Szárazanyag mennyiség	9,5 kilogramm
Metabolizálható fehérje (MF)	501 gramm
nettó energia létfenntartáshoz (NE M)	37,2 gramm
nettó energia tömeggyarapodáshoz (NE G)	26,9 gramm

25. táblázat: A takarmány összetevői és mennyisége (Forrás: saját munka)

Takarmányok	Sz.a. g/kg tak.	NE m	NE	MFE	MFN	Ny.rost	Ca	P	Összetétel kg
		MJ/kg sz.a.		g/kg sz.a.					
Réti széna közepes	874	4,9	2,55	85	65	332	5,1	2,6	1,0
Szárított kukorica	885	9,21	6,34	107	63	27	0,5	3,1	2,0
Lucerna szenázs közepes	507	5,17	2,8	82	118	279	16,8	2,8	2,0
Cirok szilázs	255	5,16	2,78	57	49	306	4,2	2,2	10,0
CGF	923	8,13	5,43	119	141	91	0,8	7,1	1,7
Napraforgódara	918	6,47	3,97	140	253	187	3,3	13,4	1,0
Nedves CGF	408,8	7	5,7	122,3	141,8	78,3	0,9	9	4,0

Jelenlegi keverék nyersfehérje tartalma: 90,88 gramm Nyersrost tartalma: 17 %

26. táblázat: A mért súlyok és azokhoz tartozó jószágok egyedi azonosítójuk (Forrás: saját munka)

Fülszám	Súly (kg)
Bika	
8474	575
8601	708
8604	615
6953	455
0464	638
Üszök	
8556	508
0416	425
0436	463
0446	455
0466	450

$$\text{üszök: } \bar{x} = \frac{508+425+463+455+450}{5} = 460,2 \text{ kg} \quad (49)$$

$$\text{bikák: } \bar{x} = \frac{575+708+615+455+638}{5} = 598,2 \text{ kg} \quad (50)$$

Előző mérés óta 31 nap telt el, ami alatt az üszök $460,2 \text{ kg} - 442,4 \text{ kg} = 17,8 \text{ kg}$ (51), a bikák pedig $598,2 \text{ kg} - 569,4 \text{ kg} = 28,8 \text{ kg}$ -ot (52) gyarapodtak az előző mérés óta. Ami $\frac{17,8}{31} = 0,57 \text{ kg/nap}$ (53) a nőivarú, és $\frac{28,8}{31} = 0,92 \text{ kg/nap}$ -ot (54) nőttek naponta a hím egyedek.

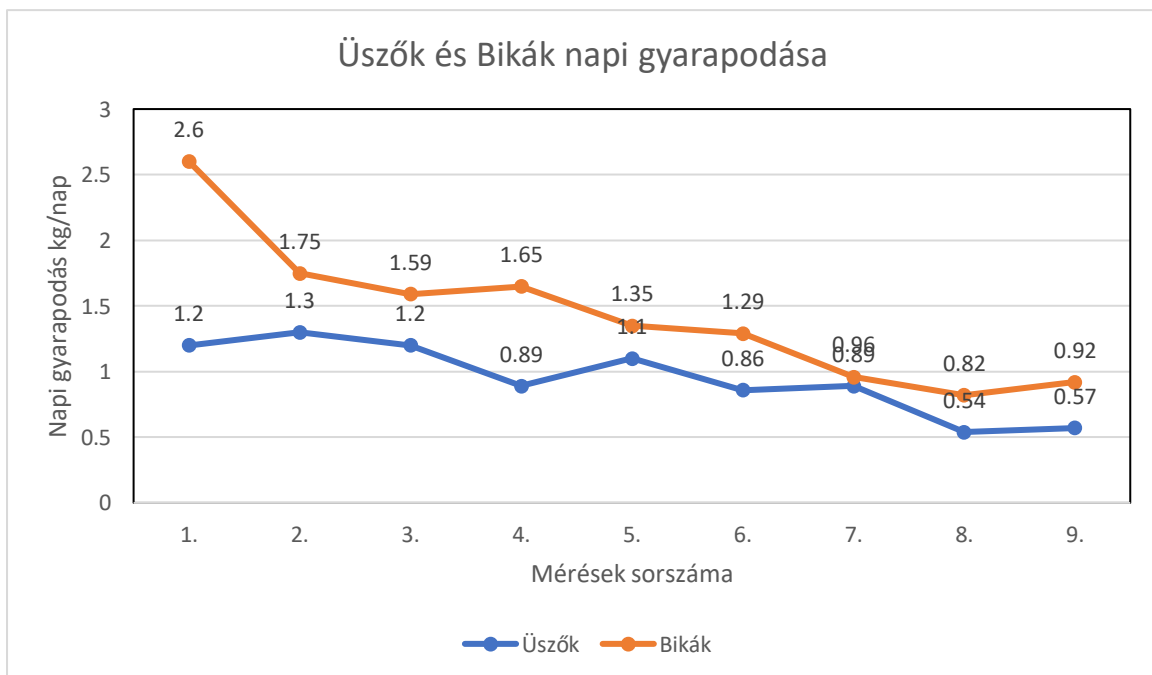
11. ábra: Utolsó mérése a vizsgálat során 0464-esnek



4.2. Összesített mérési eredmények

Az első méréseknél dupla akkora volt a bikák átlagos napi gyarapodása, mint az üszöké, ezt mutatja is a (12. ábra). A vizsgálat vége felé viszont már csak kisebb különbségek voltak, ez arra utal, hogy a bikák előnye a hizlalás elején jelentősebb, később azonban mérséklődik.

12. ábra: A gyarapodás mértékének folyamatát leíró táblázat (Forrás: saját munka)



A bikák a kísérlet kilenc hónapja alatt átlagosan $\frac{2,6+1,75+1,59+1,65+1,35+1,29+0,96+0,82+0,92}{9} = 1,43$ (54) kilogrammot értek el naponta. Ugyanez nem mondható el az üszőknél, hiszen ott csak $\frac{1,2+1,3+1,2+0,89+1,1+0,86+0,89+0,54+0,57}{9} = 0,95$ (55) kilogrammos növekedést sikerült produkálniuk.

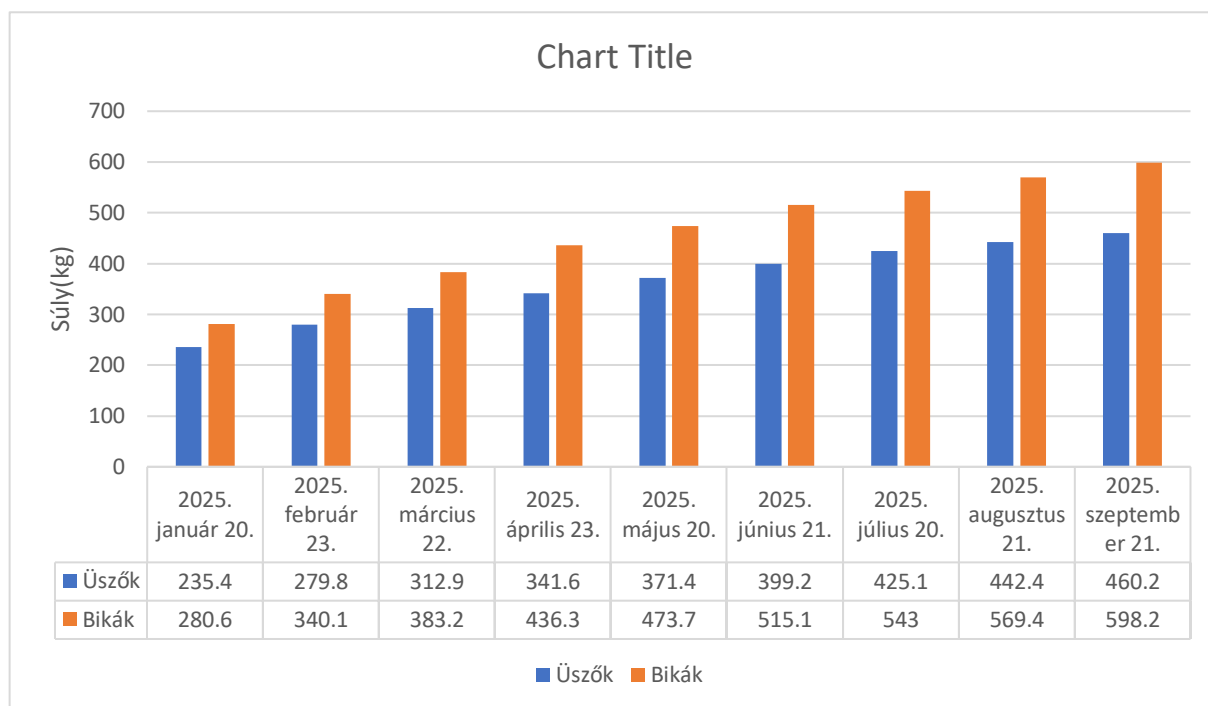
$$\text{Szórás: } s = \left(\frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{n - 1} \right) \quad (56)$$

A szórás az üszők esetében 0,27 kilogramm, a bikáknál 0,55 kilogramm volt. Így az eredményből könnyen kiolvasható, hogy van-e nagy eltérés a vizsgált hónapokban. Ez időszak alatt egyenletesebb fejlődést produkáltak a nőivarúegyedek, mint a hímek. Ez megmagyarázható a bikák részéről, hogy fiatal korukba nagy számokat produkáltak másfél éves korukhoz képest

Hasonló tendencia figyelhető meg a testsúlyátlagok havi bontásban történő összevetésénél is. A (13. ábrába) jól látható, hogy a fiatal kori robbanékony növekedés a bikákon mutatkozik meg a legkimagaslóbban, ugyanis az üszők végsúlyát májusra sikeresen felül is múlták. A szarvasmarha hímek vizsgált időszakban két szélső eredmény különbsége 317,6 kilogramm, míg az üszőknél csak 224,8 kilogramm. Pontosabban megtudjuk, hogy a kilenc hónap alatt mennyit híztak összesen, valamint azt, hogy 92,8 kilogramm a két nem közt kialakult különbség. A fiatal kori robbanékony növekedés a bikákon mutatkozik meg a legkimagaslóbban, ugyanis az üszők végsúlyát májusra sikeresen felül is múlták.

A gyarapodást az állatok korosodása mellett a nyári meleg időjárás is lassította. A hőstressz jelei a hatodik hónaptól jelentkeztek már (12. ábra), amikor is mindkét nemnek szinte egyhangúan arányos teljesítmény csökkenés vette kezdetét. Az utolsó hónapra javuló tendencia kezdett kialakulni

13. ábratestsúlyátlagok havi bontásban (Forrás: saját munka)



5. Következtetések és javaslatok

Jelenlegi állományunkat tudtam felületesen viszonyítani egy korábbi hizó csoportunkhoz. Több mint fél évvel hamarabb elkészültek tudatos takarmányozásnak köszönhetően. Érdekes lett volna húsminőséget is vizsgálni két különbözően hizalt csoport között, hiszen a hizlalás intenzitása nemcsak a gyarapodás mértékére, hanem a húsminőségre is hatással van. A gyors növekedésű állatoknál a nagyobb izomtömeg mellett általában alacsonyabb a márványozottság és a zsírbeépülés, míg a lassabban hizalt jószágok esetében több idő áll rendelkezésre a finomabb zsíreloszlás kialakulására, ami kedvezően befolyásolja a hús ízletességét és szaftosságát. A takarmány keverékünk intenzív hizlalásra volt felépítve, ezért a piaci húsminőség javítása érdekében javasolnám az félintenzív tartásmód sajátosságait.

Viszont a hizlalást számos tényező meghatározóan befolyásolja. Ezt az is alátámasztja, hogy a megírt receptúra szerint másfél kilogrammot kellett volna gyarapodniuk naponta, amire valójában áprilisig voltak képesek ezen belül is csak a bikák. Ennek egyik oka lehet az, hogy a fiatal állatok bendőmikrobái jó állapotban voltak, így hatékonyabban alakították át a tápanyagot testtömeggé, ellenbe egy idősebb jószággal, aminek nem olyan gyors az anyagcseréje. Valamint az is megerősítésre került bennem, hogy a hím egyedek izmosodása gyorsabban végbemegy, mint egy nősténynél. Az üszöknél megfigyelhető volt a hetedik hónap után az ivarézés, ami a megnövekedett ösztrogén szint, előtérbe helyezte a zsírlerakódás, a szervezet energiaraktárakat kezdett kialakítani a megtermékenyülés időszakára. Ez a gyarapodás visszaesést jól mutatja a (27. ábra) Lehetséges, hogy van hozzá köze hiszen a bikák agresszívan viselkedtek, mint az üszők. Javaslatom az lenne ezzel a témával kapcsolatba, hogy ha tehetik akkor a két nemet elejétől kezdve külön kezelni legalább egy másik istálló épületbe, ahol messzebb helyezkednek el egymástól. Elkerülve minden párzási ösztönt, ami befolyásolja a gyarapodást rossz irányba.

Valamint az általunk biztosított 920 négyzetméter a 180 darab állatra kevésnek nyilvánul főleg amikor közelednek a vágósúlyukhoz. Hierarchia kialakulásának kisebb az esélye, ha több élettér van biztosítva. Esetleges félszabad tartásmód egy legelő kifutóval megoldás lehet. Amennyiben intenzív a tartásmód, nagyobb istállóra lesz szükség.

Amit, ha tehetnék és másképp csináltam volna, hogy a fiatal állatokat a nyár elején hoztattam volna, így a meleg és hőstressz ellenére is robbanékony növekedést tudtunk volna elérni a fiatal szervezetnek köszönhetően. Takarmányozási szempontból fiatal korba még koncentráltabb takarmány állítanék össze és hagynám, hogy teljesen kitudjanak teljesülni egynapos gyarapodásukra értendően.

Amit még másképp csinálnék, ha lenne rá lehetőségem, hogy csak bikák hízalásával foglalkoznék. Hamarabb elkészül a jobb hasznosítása miatt, nagy kereslet van rá a piacon is.

6. Összefoglalás

A dolgozat témája az üszők és bikák növekedési teljesítményének összehasonlítása húsmarha-tenyésztésben. A vizsgálat célja azt meghatározni, hogy az ivar milyen mértékben befolyásolja a súlygyarapodást, valamint a takarmányhasznosítást. A hatékony és gazdaságos állattartás érdekében fontos ismerni a két nem közötti eltéréseket, melyek alapján a tartás és takarmányozás pontosabban alakítható.

A vizsgálat egy alföldi, mélyalmos tartású istállóban történt, 180 darab állatból öt üszőt és öt bikát jelöltünk ki, ahol azonos körülmények között nevelkedtek. A takarmányozásuk viszont ivart, súlyt és kort is figyelembe véve állítottuk össze. A felhasznált tömegtakarmányt megtermeltük a cirok szilázst, lucerna szenázst valamint a gypszenát. Abrakok melyeket vásárolnunk kellett az a száraz CGF, extrahált napraforgódara. Napra kivetített elvárásunk a gyarapodásban hasonló volt a két ivar között. Mérésekre reggelente etetés előtt került sor azonos időtájba, különbségek elkerülése érdekében. A mérések után általában kéthavonta takarmány összeállítást is módosítani kellett. Száraz meleg évszakokba kiegészítésre került a takarmány Nedves CGF-fel. Az idősödő állomány érdekeiben száraz kukoricadara is etetésre került.

A méréseket egy egyszerű bekalibrált mechanikus mérleggel végeztük, aminek maximális terhelhetősége egy tonna, tehát ez erre a célra teljesen alkalmas volt rajta egy keneles felépítéssel. A gyarapodási adatokat kilenc hónapon keresztül rögzítettük, majd statisztikai módszerekkel, átlagok és szórást számoltam, majd összehasonlítottam, kielemeztem a kapott eredményeket. Ami alapján a bikák átlagosan magasabb napi súlygyarapodást értek el, mint az üszők. A szórást tekintve pedig az üszők egyenletesebben gyarapodtak a vizsgált időszakot tekintve.

Továbbá lekövetkeztettem az ivar és az évszak hatását az állatok teljesítményére, ugyanis az évszakok hatása is kimutatható volt. A nyári hónapokban a nagy meleg és a hőstressz mérsékelte az állatok gyarapodását, míg a hűvösebb időszakokban kedvezőbb eredmények születtek mindkét nem esetében. Ezeket az állításokat főként az összesítő ábrákban lehet jól leolvasni. A takarmány meghatározása ellenére se hozták azt, amit papíron kellett volna. Fiatalon túl teljesítették, majd később alul múlták.

A dolgozat összességében rámutat arra, hogy az üszők és bikák teljesítményét érdemes külön kezelni., Gazdaságosabbá tehető a nemek közötti eltérések figyelembevételével a hizlalás. Az eredmények segíthetnek hozzájárulni ahhoz, hogy a jövőben a húsmarha-

tenyésztésben pontosabban meghatározhatók legyenek az optimális takarmányozási és tartási feltételek. Ezzel javítva a termelés hatékonyságát és fenntarthatóságát.

7. Köszönetnyilvánítás

Meg szeretném köszönni Dr. Bodnár Ákos konzulensi munkáját, hogy nagyon sok hasznos információval látott el melyek a vizsgálataim elvégzése során nagy támpontot jelentettek.

Szeretném megköszönni édesapámnak, aki lehetővé tette számomra mindezt és az egész családomnak, hogy támogattak mindvégig.

8. Felhasznált irodalom

- Anim, C. J. (2013). *Fattening heifers on continuous pasture in mountainous regions - implications for productivity and meat quality*. Elérhető Czech Journal of Animal Science.
- Internet3 (2025). Az implantátumok hatásai a húsmarha teljesítményére. *Magyar Charolais Tenyésztők Egyesülete*. Megtekintve:2025.08.13.
- Ball, J., Kegley, E., Beck, P., Apple, J., Cox, D., & Powell, J. (2018.). *Case Study: Effect of injectable castration regimen on beef bull calves*. Elérhető Science Direct.
- Internet1(2025.). *Beef Market Size, Share & Industry Analysis*,. Elérhető: Fortune Business Insights: <https://www.fortunebusinessinsights.com/beef-market-106640>. Megtekintve: 2025.08.13.
- Bene, S. (2007). *Különböző fajtájú húshasznú tehenek néhány értékmérője azonos környezetben*.
- Blanc, F., & Thériez, M. (1998.). *Effects of stocking density on the behaviour and growth of farmed red deer hinds*. Elérhető Science Direct.
- Blanco, M., Ripoll, G., Casasús, I., & Delavaud, C. (2020.). *Performance, carcass and meat quality of young bulls, steers and heifers slaughtered at a common body weight*. Elérhető Science Direct.
- Cabezas-Garcia, E., Lowe, D., & Lively, F. (2021.). *Energy Requirements of Beef Cattle*. Elérhető PMC.
- Cassar-Malek, I., Bonnet, M., Chilliard, Y., & Picard, B. (2010). *Ontogenesis of muscle and adipose tissues and their interactions in ruminants and other species*. Elérhető: ScienceDirect.
- Domolewski, S., Crane, E., & Thompson, K. (2024.). *Nutrition in Beef Cattle*. Elérhető BCRC.
- Ganai, A. M., Beigh, Y. A., & Ahmad, H. A. (2017.). *Prospects of complete feed system in ruminant feeding*. Elérhető PMC.
- Global, G., & Beaver, B. (2023). *The Veterinarian's Guide to Animal Welfare-Livestock welfare issues*. Elérhető Science Direct.
- Greenwood, L. (2021.). *An overview of beef production from pasture and feedlot globally, as demand for beef and the need for sustainable practices increase*. Elérhető Science Direct.
- Hejel, P., Kovács, L., & Jurkovich, V. (2024.). *A Review of the Effects of Stress on Dairy Cattle Behaviour*. Elérhető PMC.
- Higgins, S., Agouridis, C., & Gumbert, A. (2008). *Drinking Water Quality Guidelines for Cattle. cooperative extension service, 1-2*.
- Holló, I. (1994). *Szarvasmarhatenyésztés*. Budapest: Agrárszakoktatási Intézet.
- KSH. (2025). *Központi Statisztikai Hivatal*. Elérhető Országos Szarvasmarha-állomány.
- Lawton, S., Ted, D., & Johnny, R. (2017.). *univerity of georgia*. Elérhető Water Requirements and Quality Issues for Cattle.
- Lohakare, J. (2012.). *Nutrition-induced Changes of Growth*. Elérhető: PMC.

- Nogalski, Z., Sobczuk-Szul, M., Momot, M., & Pogorzelska-Przybytek, P. (2020.). *The effect of gender status on the growth performance, carcass and meat quality traits of young crossbred Holstein-Friesian×Limousin cattle*. Elérhető PMC.
- Parish, J., & Rhinehart, J. (2022.). *Protein in Beef Cattle Diets*. Elérhető Mississippi State University..
- Park , R., Foster , M., & Daigle , C. (2020.). *The Impact of Housing Systems and Environmental Features on Beef Cattle Welfare*. Elérhető MDPI.
- Pearse, K. (2022.). *Agriculture and Food Development Authority*. Elérhető Examining Weight for Age - Teagasc.
- Roberson, M., & Wolfe, M. (1991.). *Influence Of Growth Rate And Exposure To Bulls On*. Elérhető University of Nebraska - Lincoln.
- Sakowski, T., Grodkowski, G., Gołbiewski, M., Slószar, J., Kostusiak , P., Solarczyk, P., & Puppel, K. (2022.). *Genetic and Environmental Determinants of Beef Quality—A Review*. Elérhető PMC.
- Szinák, J. (2008). *Az állatok szaporodásbiológiája*. 1085 Budapest. Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Intézet.
- Internet2 (2024.). *Steroid Hormone Implants Used for Growth in Food-Producing Animals*. ElérhetőFDA: <https://www.fda.gov/animal-veterinary/product-safety-information/steroid-hormone-implants-used-growth-food-producing-animals>. Megtekintve: 2025.08.14.
- Trift, T., & Arthington, J. (2020.). *Basic Nutrient Requirements of Beef Cows*. Elérhető Askifas.
- Várhegyi, J., & Várhegyi, J. (2014.). *A húsmarhák fehérjeszükséglete és fehérjeellátása*. Elérhető Agro Napló.

8.1. Hivatkozott weboldalak

- Internet4 (2017.). Magyarartarka. *A Magyar Tarka Tenyésztők Egyesület információs lapja*. Megtekintve: 2025.08.14.

8.2. Ábra jegyzékek

- | | |
|--|----|
| 1. ábra: Műholdas kép a telephelyünkről és a telekhatárvonal | 17 |
| 2. ábra: A mechanikus mérleg helyére rakása a mérésekhez | 19 |
| 3. ábra: A decemberbe megérkező fiatal mérős bikaborjú (fülszám: 0464) | 23 |
| 4. ábra: Csak az üszők láthatók, bal oldalt áll egy mérős üszőnk (fülszám 8556)..... | 25 |
| 5. ábra: 8601-es mérés közben | 27 |
| 6. ábra: baloldalt elől a 8601-es a szürke mögötte a 0464-es | 29 |
| 7. ábra: Mérés közben a 0464-es | 30 |
| 8. ábra: Türelmetlenül feszül a hátsó falnak a mérlegen a 0464-es | 33 |
| 9. ábra: Hátáról is készült kép 0464..... | 34 |
| 10. ábra: Mérés közben a 0464-es lehajtott fejjel | 34 |
| 11. ábra: Utolsó mérése a vizsgálat során 0464-esnek..... | 37 |
| 12. ábra: A gyarapodás mértékének folyamatát leíró táblázat (Forrás: saját munka)..... | 37 |
| 13. ábratestsúlyátlagok havi bontásban (Forrás: saját munka) | 39 |

MATE Szervezeti és Működési Szabályzat

III. Hallgatói Követelményrendszer

III.1. Tanulmányi és Vizsgaszabályzat

6.13. sz. függelék: A MATE egységes szakdolgozat / diplomadolgozat / záródolgozat / portfólió készítési útmutatója

4.2. sz. melléklete: Nyilatkozat a záródolgozat/szakdolgozat/diplomadolgozat/portfólió nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről (módosítva: 2025. október 16.)

NYILATKOZAT

a szakdolgozat¹ nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve: Balogh György Barnabás
A Hallgató Neptun kódja: H9770S
A dolgozat címe: Ivari különbségek szarvasmarha egyedek hizlalási eredményeiben egy hazai gazdaságban
A megjelenés éve: 2025
A konzulens intézetének neve: Szent István Campus
A konzulens tanszékének a neve: Állattenyésztési- Technológiai és Állatjóléti Tanszék

Kijelentem, hogy az általam benyújtott szakdolgozat² egyéni, eredeti jellegű, saját szellemi alkotásom. Azon részeket, melyeket más szerzők munkájából vettem át, egyértelműen megjelöltem, és az irodalomjegyzékben szerepeltettem. Továbbá kijelentem, hogy a dolgozat elkészítése során alkalmazott mesterséges intelligencia-eszközök (pl. szöveggenerálás, nyelvi javítás, fordítás, adatelemzés) használata nem helyettesítette a saját kutatási és alkotói munkámat, azok alkalmazását a források között vagy a módszertani részben feltüntettem, és a szakmai-etikai elvárásoknak megfelelően jártam el.

Ha a fenti nyilatkozattal valótlan állítottam, tudomásul veszem, hogy a záróvizsga-bizottság a záróvizsgából kizár és a záróvizsgát csak új dolgozat készítése után tehetek.

A leadott dolgozat, mely PDF dokumentum, szerkesztését nem, megtekintését és nyomtatását engedélyezem.

Tudomásul veszem, hogy az általam készített dolgozatra, mint szellemi alkotás felhasználására, hasznosítására a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem mindenkor szellemi tulajdon-kezelési szabályzatában megfogalmazottak érvényesek.

Tudomásul veszem, hogy dolgozatom elektronikus változata feltöltésre kerül a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem könyvtári repozitori rendszerébe. Tudomásul veszem, hogy a megvédett és

- nem titkosított dolgozat a védést követően
- titkosításra engedélyezett dolgozat a benyújtásától számított 5 év eltelte után nyilvánosan elérhető és kereshető lesz az Egyetem könyvtári repozitori rendszerében.

Kelt: 2025. év 11. hó 02. nap


Hallgató aláírása

¹ A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

² A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

MATE Szervezeti és Működési Szabályzat
III. Hallgatói Követelményrendszer
III.1. Tanulmányi és Vizsgaszabályzat
6.13. sz. függelék: A MATE egységes szakdolgozat /
diplomadolgozat / záródolgozat / portfólió készítési útmutatója
4.1. sz. melléklete: Konzulensi nyilatkozat

NYILATKOZAT

BALOGH GYÖRGY BARIVA^{BA'S} (név) (hallgató Neptun azonosítója: H97705)
konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a
szakdolgozatot áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének
követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

szakdolgozatot a záróvizsgán történő védelemre javaslom / nem javaslom².

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem^{*3}

Kelt: 2025. év november hó 03. nap



belső konzulens

¹ A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törölendő.

² A megfelelő aláhúzendő.

³ A megfelelő aláhúzendő.

Hallgatók, doktoranduszok nyilatkozata mesterséges intelligencia (MI) alkalmazásáról

1. Általános adatok

Hallgató neve:	Balogh György Barnabás
Neptun-kódja:	H9770S
Képzési szint (a megfelelőt jelölje X-szel):	<input checked="" type="checkbox"/> BSc/BA <input type="checkbox"/> MSc/MA <input type="checkbox"/> Doktori (PhD) <input type="checkbox"/> Egyéb:
Tantárgy neve/kódja*:	Szakdolgozat
A munka címe:	Ivari különbségek szarvasmarha egyedek hízlalási eredményeiben egy hazai gazdaságban

* doktori értekezés esetén nem kitöltendő

2. Nyilatkozat az MI használatáról

Alulírott, etikai felelősségem teljes tudatában az alábbi nyilatkozatot teszem:

(Kérjük, válasszon egyet az alábbi lehetőségek közül!)

A) Nem alkalmaztam mesterséges intelligencia rendszert vagy szolgáltatást.

(Amennyiben ezt jelölte, a további táblázatok kitöltése nem szükséges.)

B) Alkalmaztam mesterséges intelligencia rendszert vagy szolgáltatást.

(Kérjük, töltsse ki a vonatkozó táblázatokat!)

3. A mesterséges intelligencia használatának részletezése

I. TÁBLÁZAT: Asszisztensi vagy kisebb mértékű felhasználás (pl. fordítás, nyelvi korrektúra, ötletelés stb.)

(Ezen felhasználások esetében a konkrét promptok és válaszok csatolása nem szükséges.)

A felhasználás célja	Alkalmazott MI-eszköz neve és verziója	Érintett rész (ha nem a szöveg egészére vonatkozik)
idegennyelvű webhelyek fordítása	caht gpt	szakirodalom idegennyelvű forrás szövegek lefordítása
Word dokumentum használatába segítség	chat gpt	irodalom jegyzék hogyan való lekérése, Tartalomjegyzék elkészítésének folyamata Ábrajegyzék létrehozása

		térköz beállítás táblázatok formázása
szakdolgozat írásának ajánlott sorrendje	chat gpt	haladási sorrend felépítése vázlatban

II. TÁBLÁZAT: Jelentős tartalmi hozzájárulás (pl. egy teljes ábra vagy egy hosszabb szövegrész generálása)

(Ezekben az esetekben a felhasznált kulcsfontosságú promptok és az MI által adott nyers válaszok dokumentálása és a munka **mellékletében való csatolása szükséges.**)

A felhasználás célja	Alkalmazott eszköz verziója, elérhetősége	MI-neve,	Az érintett fejezet / ábra / táblázat pontos sorszáma	A prompt-naplót tartalmazó melléklet bejegyzésének sorszáma
nincs	nincs		nincs	nincs

3/A. Oktató által előírt kiegészítő szabályok (ha vannak)

Amennyiben az adott tantárgy oktatója vagy témavezetője az MI-eszközök használatára vonatkozóan külön szabályokat vagy elvárásokat határozott meg, kérjük, az alábbi mezőben foglalja össze ezeket:

Pl. az MI használatának tilalma bizonyos feladattípusokra; csak konkrét eszköz használata engedélyezett; eltérő hivatkozási elvárások; dokumentációs forma stb.

Oktató vagy témavezető által előírt szabályok:

.....

.....

.....

.....

4. Minden hallgatóra vonatkozó nyilatkozat:

Kijelentem, hogy az MI által esetlegesen generált tartalmakat minden esetben kritikailag felülvizsgáltam, szerkesztettem és a munkába illesztettem. A leadott munka minden eleméért, annak eredetiségéért és tudományos helytállóságáért teljes körű felelősséget vállalok. Tudomásul veszem, hogy a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem a benyújtott munkát mesterséges intelligencia detektorral ellenőrizheti, és eljárást kezdeményezhet, amennyiben a nyilatkozatom valótlan vagy hiányos.

Kelt: Jászboldogháza, 2025. 10 hó 25 nap

Máté György Károly

Hallgató aláírása

[Handwritten Signature]

Konzulens/Témavezető aláírása

pécsi konzulens

év hó nap

A konzulens/temavezető által ellenőrzött és aláírt dokumentumok listája

A konzulens/temavezető által ellenőrzött és aláírt dokumentumok listája

A konzulens/temavezető által ellenőrzött és aláírt dokumentumok listája

A konzulens/temavezető által ellenőrzött és aláírt dokumentumok listája

A konzulens/temavezető által ellenőrzött és aláírt dokumentumok listája

A konzulens/temavezető által ellenőrzött és aláírt dokumentumok listája

TASOKTALVÁNY

A konzulens/temavezető által ellenőrzött és aláírt dokumentumok listája

A konzulens/temavezető által ellenőrzött és aláírt dokumentumok listája

A konzulens/temavezető által ellenőrzött és aláírt dokumentumok listája

A konzulens/temavezető által ellenőrzött és aláírt dokumentumok listája

A konzulens/temavezető által ellenőrzött és aláírt dokumentumok listája