

Szakdolgozat

Zeke Dániel

Mezőgazdasági mérnök BSc.

Keszthely

2024



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
Georgikon Campus
Mezőgazdasági Mérnök Szak

**Súlygyarapodás és lábszárkörméret alakulása húshasznú borjak
esetében**

Belső konzulens: Dr. Bene Szabolcs Albin
Egyetemi docens

Külső konzulens: Dr. Márton Aliz
Ökológiai Mezőgazdasági Kutatóintézet

Készítette: Zeke Dániel
G6F3JG
Nappali tagozat

Intézet/Tanszék: Állattenyésztési
Tudományok Intézet, Állatnemesítési Tanszék

Készthely

2024

Tartalom

1. Bevezetés és célkitűzések.....	2
2. Szakirodalmi áttekintés	3
2.1 A magyar húsmarhatenyésztés történelmi háttere	3
2.2. A hazai húsmarhatenyésztés jelentősége	4
2.3. A charolais fajta jellemzői	6
2.3.1. A charolais fajta típusai	8
2.4. Tartástechnológia.....	9
2.4.1. Legeltetés.....	9
2.4.2. Istállózott vagy karámos (intenzív) tartás.....	14
2.4.4. Tartástechnológiai létesítmények, eszközök.....	19
3. Anyag és módszer.....	22
3.1 Gazdaság ismertetése, elhelyezkedése, természeti adottságai	22
3.2 Infrastruktúra, épületek	24
3.3 Adatgyűjtés, alkalmazott szenzorok ismertetése	24
4. Vizsgálati Eredmények.....	26
5. Következtetések és javaslatok	40
6. Összefoglalás.....	41
7. Irodalomjegyzék.....	44
8. Ábrajegyzék.....	47

1. Bevezetés és célkitűzések

Az Ökológiai Mezőgazdasági Intézet (a továbbiakban ÖMKi) kezdeményezése alapján 2021 tavaszán kezdetét vette egy on-farm kísérlet a Zala vármegyei Várvölgyön, amelybe 2022-ben én is csatlakozhattam. A kutatás célja a tejelő szarvasmarhatartásban széleskörű gyakorlati elterjedésű szenzorok alkalmazása és tesztelése volt egy nagy létszámú, extenzíven legeltetett húshasznú állományon. Az adatok gyűjtése főleg szenzorok segítségével valósult meg, ám a digitális adatgyűjtés mellett hagyományos jellegű mérésekre is került sor a húshasznú szarvasmarhatartás fő termékét, a borjút illetően. A kutatás hároméves futamideje alatt több, mint 1000 mérési adat gyűlt össze a borjak súlyáról és lábszárkörméret alakulásáról. Dolgozatomban elsősorban a magyarországi húsmarhatartást fogom ismertetni, ezt követően ki fogok térni a kutatásban szereplő charolais húsfajtára, annak tartástechnológiájára és takarmányozására. Végezetül a kutatás helyszínéül szolgáló gazdaság bemutatása után, a három év alatt gyűjtött mérési adatok ismertetését és feldolgozását követően, célom választ kapni hipotézisemre, mely szerint létezik összefüggés a húshasznú borjak súlygyarapodása és lábszárkörmérete között. Amennyiben lehetséges, további célom az összefüggés mértékét is kimutatni, valamint a három külön évjárat borjúállományainak teljesítményét egymással összehasonlítani.

1. ábra: Várvölgyi gazdaság (Fotó: saját forrás)



2. Szakirodalmi áttekintés

2.1 A magyar húsmarhatenyésztés történelmi háttere

A magyarországi modernkori húsmarhatartás eredete az 1970-es évek elejére vezethető vissza. A tejelő és hústermelő állományok szétválasztásával kezdetét vette 1972-ben a magyar szarvasmarha ágazat szakosítása. (Böő, 2005). Az elmúlt évszázad statisztikai adatai, valamint az ezen adatok segítségével végzett vizsgálatok bizonyítják, hogy ezelőtt a világ marhahús szükségletének jelentős részét a tejelő és a kettőshasznosítású szarvasmarha állomány fedezte.

A XX. század második felében bekövetkezett folyamatos termelési költségnövekedés a tejtermelés növelésére kényszerítette a gazdákat, amit gazdaságosan csakis az egy tehénre jutó tejhozam növelésével lehetett megvalósítani. Ebből egyenes ágon következtethető, hogy a szükséges tejmennyiség megtermelésére egyre kevesebb tehénre volt szükség.

A kisebb tehénlétszám miatt a hústermelés alapanyagául szolgáló végtermék borjú előállítására is csökkent. A gazdaságos termelési követelmények következményeként kialakultak a tejelő típusú fajták, ezek a fajták viszont közel sem rendelkeztek ideális húsformákkal. A rendelkezésre álló húsmennyiség csökkenésével együttemben bizonyos húsminőségi romlás (faggyúsodást, íz- és zamat anyagokat illetően) is bekövetkezett.

Az 1960-as évek végén kezdetét vevő, egészen napjainkig tartó étkezési szokásváltozások hatására a magas szénhidrát és zsírtartalmú ételek helyét egyre inkább a fehérjék foglalják el, ezek közül is főleg az állati fehérjék. Ezt a fogyasztói igényt csakis úgy lehetett kielégíteni, ha a faggyús, gyengébb minőségű marhahús helyét világszerte a kevésbé zsíros, fiatal, porhanyós húsok veszik át. A marhahústermelők igyekeztek is eleget tenni az új fogyasztói igényeknek, és a húspiacot ennek megfelelően kiszolgálni.

Az évszázad utolsó évtizedeiben a magyarországi szakemberek számára komoly előnyt jelentett, hogy a világ más részein már kiforrtak a húsmarhatartás feltételei és a különböző típusú és minőségű húsmarha fajták is ismertek voltak. Rendelkezésre álltak külföldi kutatási eredmények, melyekre alapozhatták az itthoni körülmények közötti kezdeti próbálkozásokat, kísérleteket (Bodó, 1985). Kialakultak a tenyésztési és tartási technológiák, így azokat csak át kellett venni és az itthoni viszonyoknak megfelelően kialakítani. A fajták kiválasztását követően meg kellett keresni azokat a területeket, ahol a húsmarhatartás gazdaságosan kivitelezhető, és honosítani kellett a megfelelő állományokat.

Ezen alapelvekből kiindulva, az Állami Gazdaságok Országos Központja szakembereivel szoros közreműködésben, valamint a földrajzi és termelési feltételek

ismeretében indította el húsmarha-programját 1970-ben a Szikszói Állami Gazdaság és jogelőd gazdaságai. A Szikszói Á.G. mezőgazdasági termelését és tevékenységét hazánk északkeleti részén, kimondottan kedvezőtlen termelési körülmények között végezte. A művelésbe vont területek átlag Arany Korona értéke nem haladta meg a 10 Arany Koronát, valamint az éghajlati és domborzati viszonyok sem kedveztek a szántóföldi növénytermesztésnek. Ezen körülmények között intenzív szántóföldi művelést, tejtermelő szarvasmarha állomány tartását nem lett volna ésszerű megvalósítani. Az alacsony termőképességű szántóterületek gyepeként való hasznosítása – a rendelkezésre álló természetes legelőkkel együtt – alkalmas volt a húsmarhatartás megvalósítására.

A termelési körülmények ismeretében először a kevésbé igényes hereford húsfajtával próbálkoztak. Angliából 162 pedigres hereford vemhes üszőt és nyolc tenyészbikát, majd az USA-ból 220 kommersz hereford szűz üszőt és 10 tenyészbikát importáltak, ezzel lefektetve hazánkban a húsmarhatartás alapjait (http1). Egy évvel később, 1971-ben, a Szikszói Á.G. Jugoszláviából, a mai Szlovénia területéről, az EMONA Kombinátból 67 pedigres charolais szűzüszőt importált, tovább növelve állományukat és megkezdve a mára nagy mértékben elterjedt charolais fajta hazai tenyésztését (http4).

2. ábra: Választott charolais bikaborjak (Fotó: saját forrás)

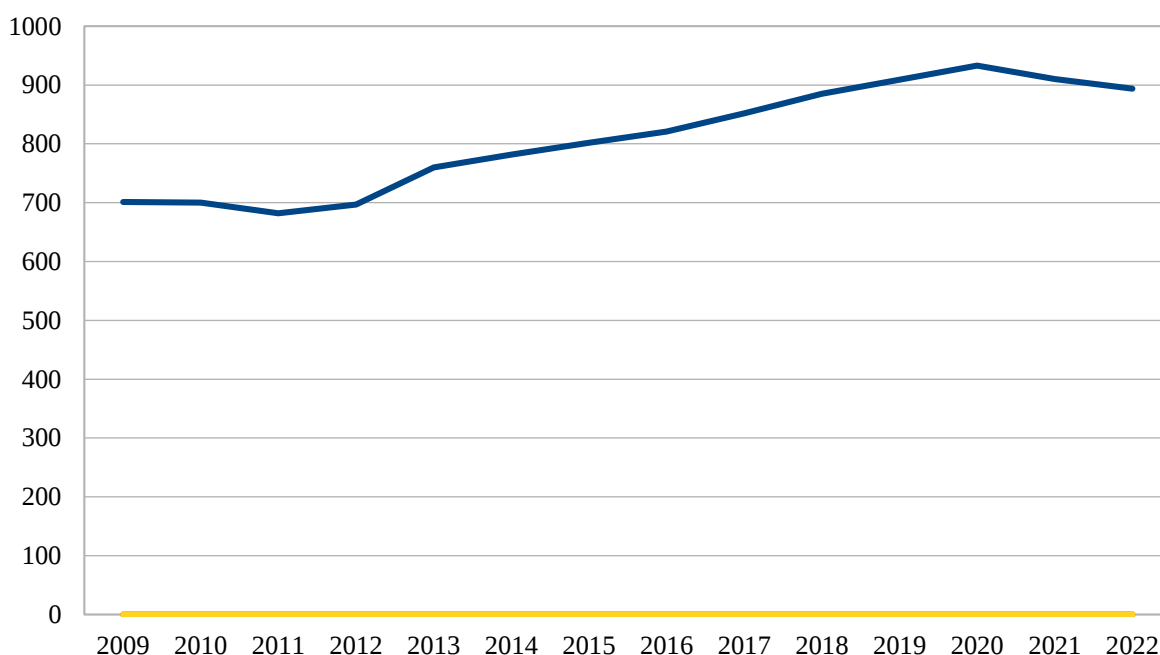


2.2. A hazai húsmarhatenyésztés jelentősége

A rendszerváltást megelőző 10 évben 18%-os volt a szarvasmarha állomány csökkenése, a rendszerváltás utáni 10 évben közel 50% (Böő, 2005). Ennek ellenére a szarvasmarha-

tenyésztés a harmadik legjelentősebb ágazat az állattenyésztésen belüli 26% körüli részesedésével (KSH, 2010). Az alábbi ábra szemlélteti a közelmúlt szarvasmarha állomány alakulását hazánkban. A legutóbbi, rendszerváltás utáni referencia pontunktól enyhe növekedés jellemzi a 2000-es éveket, amit aztán megtör a 2010-es évek elején érkező enyhe, de stabil létszámnövekedés. Napjainkra a szarvasmarha ágazat ismét egy stagnáló/enyhén csökkenő tendenciát mutató állapotban találja magát a szarvasmarha állomány alakulását illetően.

3. ábra: A magyar szarvasmarha állomány változása 2009 óta (1000db-ban). (Forrás: KSH, 2024)



A szarvasmarha-tenyésztés egyik legfontosabb haszna a hústermelés, amely hazánkban főleg az export lehetőségek kihasználása miatt nagy jelentőségű. A kedvező export piaci lehetőségek, valamint a hazai húsfogyasztási szokások miatt jó minőségű tökehús csak ritkán jelenik meg hazai piacon. Vágómarha-termelésünk közel felét ma is exportra értékesítjük (Stefler, 1990). Magyarországon az elmúlt évszázadokban nem tartozott a marhahús a keresett húsfélések közé (http2). A hazai lakosság főként a sertés- és baromfi húst preferálja (Stefler, 1990), a marhahúst általában valamilyen feldolgozott formájában fogyasztja. Jelenleg 3-4 kg/fő éves marhahúsfogyasztással számolhatunk. (http2).

A hazai háztartások túlnyomó része nem engedheti meg magának a magasabb árkategóriájú húsok, így például a marhahús vásárlását. Ebből adódóan a kereskedők a hazai piacon zömében gyenge minőségű marhahús-félésekkel (holstein-fríz selejt tehén) jelennek

meg, a minőségi vágómarhát előállító gazdaságok pedig kizárólag exportra termelnek, értékesítenek. Az elmúlt évek szélsőségesen változatos éghajlati viszonyainak, aszályainak, valamint a kedvezőtlen takarmányáraknak és egyéb befolyásoló tényezőknek köszönhetően további visszaesést mutatnak a vágómarha értékesítési adatok ([http10](#); [http11](#)), az anyaállatok összesített országos létszámával együtt ([http12](#)). A létszámbeli csökkenés 2020 óta mintegy 8%-ot jelent ([http6](#)), a vágóállatok számában az egy évvel ezelőtti adatokhoz képest ~5% csökkenés figyelhető meg ([http5](#)).

A jó minőségű végterméknek biztos piaca van a dél- és nyugat európai országokban. Az export nagy része még mindig kis súlyban történik. Magyarország élőmarha-exportja nem változott (74 ezer tonna) 2022-ben a 2021-es év adataihoz képest. A marhahúsexport mennyisége 20 százalékkal 11 ezer tonnára csökkent, ugyanakkor értéke 17 százalékkal nőtt ([http7](#)).

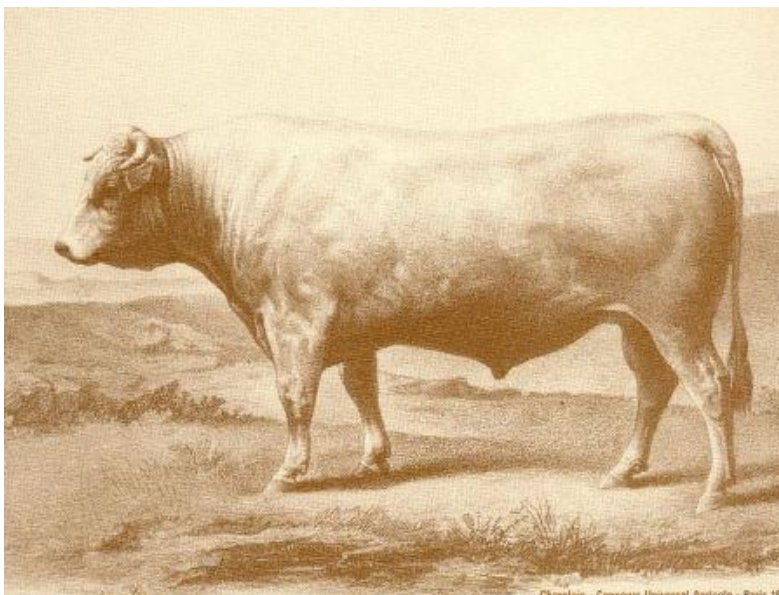
2.3. A charolais fajta jellemzői

Nemesítése a 18. században kezdődött Franciaországban, eleinte hármashasznosítású fajta volt (tej, hús és iga), ám húshasznú tenyésztési iránya a 20. század elején fokozatosan előtérbe került ([http3](#)). Napjainkban a fajtatiszta tenyésztésben mintegy 5 milliós anyatehén létszámmal számoló nagytestű húsmarha valódi világfajtának mondható. Hazánkban is jelentős elterjedtsége, a hét hónaposnál idősebb nőivarú egyedek száma meghaladja a 42.000-et, gyakoriságát tekintve a harmadik helyen áll a húshasznú magyartarka és a limousin fajták mögött (2024-es adat, [http6](#)). Kiváló kombinálódó és alkalmazkodó képessége révén végtermék előállító keresztezésekben kimondottan kedvelt fajta, valamint hús- és tejhasznú állományokon nagy jelentőséggel bír befejező apavonalként. Ezek mellett kimagasló fejlődési erélyéből, jó gyarapodási készségéből és nagytestű izomzatából adódóan hizlalási kísérletekben kimagaslóan teljesít. Ennek köszönhetően fajtatiszta állományok kialakítására is világ szinten keresett ([http3](#)). A kutatásom helyszínéül szolgáló gazdaság is ezzel a fajtaival végzi vágóállat-előállító tevékenységét.

Nagytestű húsmarha fajta révén igen impozáns jelenség. 650-750kg vágósúlyig gazdaságosan hizlalható, ám a fajta egyes bikái akár 1800kg-ra is megnőhetnek, tehenei az 1400kg-ot is elérhetik. Vágási kihozatala kimagasló, a legmagasabb színhús arányt adó fajták között szerepel. Fontos megemlíteni, hogy a charolais magas tűrőképességű, így kiválóan teljesít gyenge csapadékellátottság és legelőviszonyok mellett, magas hőmérsékleten és hegyi terepen is. A változatos viszonyok között különböző típusait preferálják. Kiváló a

legelőkézsége és takarmányhasznosítása, ugyanakkor a szélsőséges körülményeket is jól viseli. Könnyen kezelhető, nyugodt fajta, ezért mindenhol megállja helyét. Csontoshús kitermelése átlagosan 64%, de gyakran eléri a 70%-ot is. Húsa márványozott, puha és telt ízvilágú, minőségét tekintve a legmagasabb igényeket is kielégíti. Nem véletlen, hogy világhírű főszakácsok kedvelt alapanyaga ([http3](#)).

*4. ábra: Kiállítási charolais bika, 1856
(Forrás: Charolais Tenyészők Egyesülete)*



Végtermék minőségét továbbá az is mutatja, hogy a felvásárlók hajlandók 10-30%-kal magasabb árat fizetni az akár csak fele részben charolais vágóborjakért. A fajtával hazánkban elért üzemi eredményeket a gyakorlatban alkalmazott termelési mutatók alapján ismertetem: a borjak várható születési súlya bikák esetében 42kg, üszők esetében pedig 40kg körül alakul. Megjegyzem, hogy a charolais hazájában, Franciaországban, hozzávetőlegesen 2-4 kilogrammal magasabb születési súlyokkal számolhatnak a tenyésztők. Itt mutatkozik meg a charolais köztudottnak mondható gyenge pontja, ami az elléseket illeti. Ahogy más nagytestű húsmarha fajtáknál, a charolais esetében is előfordulnak nehéz ellések és ellési komplikációk a borjak méretéből adódóan. Itt említendő, hogy minden más gyarapodási mutató, így az ellés lefolyása is függ a tartási körülményektől. Hangsúlyos, hogy egy megfelelő tartási technológia alkalmazása mellett, kiegyenlített és megfelelő takarmányozással, különösen az ellés előtti három hónapban, megakadályozható a vehem túlnövekedése, így nem kell tartani az ellési nehézségek előfordulásának magas kockázatától ([http3](#)).

Növendék borjak tekintetében fontos súlygyarapodási mutató a 205 napra korrigált élősúly. Bikák esetében 230-270kg-ra, üszöknél pedig 210-250kg-ra számíthatnak a tenyésztők (http3). A fajta legjelentősebb értékmérő tulajdonságai, a nagy fejlődési erélye, valamint a nagy tömegű izomzata a súlygyarapodásban könnyen kimutathatók. Hízalási időszakban a bikák súlygyarapodása a napi két kilogrammot is elérheti. Kiállításokon nem ritka a 400kg-ot meghaladó választott bikaborjú és az éves bikák tömege sokszor meghaladj a 700kg-ot is (Bodó, 1985).

2.3.1. A charolais fajta típusai

Tenyésztői típus: Ez a típus szolgál minden további típus alapjaként. A tenyésztői típus egy rámas, nagytestű állat, jó húsformákkal és izmoltsággal. Tenyészállat-előállításához, valamint végtermék előállításához egyaránt jó alapot szolgáltat. Erős lábszerkezete, valamint kiemelkedő izmolsága sokrétű alkalmazását teszi lehetővé. A tenyésztői típus követelményeit francia tenyésztők által kidolgozott paraméterek alapján szabják meg (http3).

Hentes típus: Ennek a típusnak a maximális hústermelés a célja. A charolais típusok közül a hentes típus a legszélesebb, legizmosabb. Kedvező tulajdonságai legjobban az intenzív legelőkön, kisebb méretű gulyákban és apró legelőszakaszokon mutatkoznak meg (http3).

Ranch típus: Kialakítása az 1950-es évek végén kezdődött az USA-ban. Elterjedése mára világszintű. Nagy részben genetikailag szarvtalan, ám a típushoz való tartozást nem a szarvaltság határozza meg, hanem a származás. Jellemzően nagyobb ellenállóképességű, de kisebb rámajú és gyengébb izmoltságú a többi charolais típushoz képest. Hosszú évekig megosztó volt a szarvtalan genetika terjedése, mára már azonban a francia tenyésztők körében

5. ábra: Charolais tenyészbikák napjainkból (Fotó: Charolais-Farm Kft.)



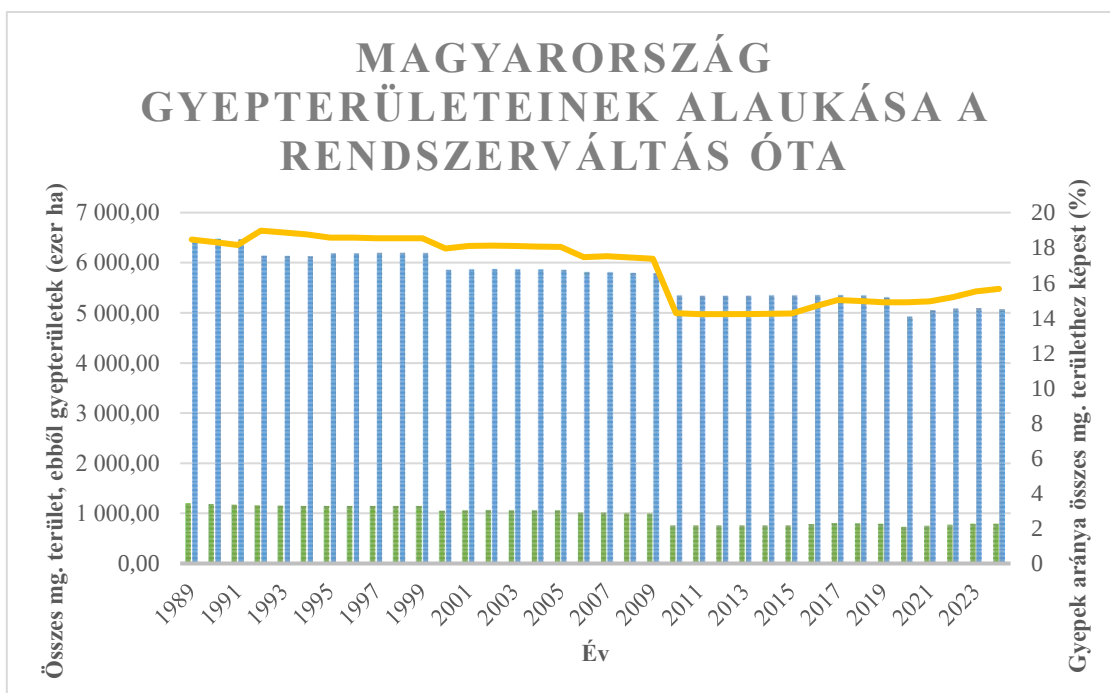
is elismerést nyert. Léteznek genetikailag szarvtalan tenyészállatok, amelyek teljes francia pedigrék és izmoltságukat, rámajukat tekintve a francia tenyésztői típusba tartoznak (http3).

2.4. Tartástechnológia

2.4.1. Legeltetés

Világszerte a húsmarha tartás legelőre alapozott termelési ágazat. Hazánkban azonban, a mezőgazdaság modernizációját jelentő XX. században jelentősen háttérbe szorult a legelőre alapozott állattartás jelentősége az ebben a tekintetben irányadónak számító nyugati országokkal szemben (USA, Kanada, Ny. Európa). Ennek a történelmi ténynek, valamint a kedvezőtlen anyagi támogatottságnak köszönhetően, Magyarországon kifejezetten a legeltetési húsmarhatartásra irányuló nagyszabású, huzamosabb időtartamú kutatások nem valósultak meg. Ebből adódóan hazánkban a rendszerváltást követő időszakról napjainkig kezdeményezett ilyen irányú kutatások alapját az e tekintetben előttünk járó nyugati országok szakirodalma biztosította. (Nagy, 2017).

6. ábra: Magyarország gyepterületeinek alakulása (KSH, 2024 alapján saját diagram)



A táblázatot, mely alapján készült a diagram, annak terjedelméből adódóan nem csatolom, viszont az adatok felhasználásával Magyarország gyepterületeinek alakulását 1989-től napjainkig a következőképpen szeretném ismertetni:

1. Általános Trend

Területcsökkenés 1989-2010 között: Az adatok alapján a gyepterületek nagysága az 1989-es 1 197 300 hektárról folyamatosan csökkent, 2010-re 762 600 hektárra esett. Ez a csökkenés a mezőgazdasági gyakorlatok, a földhasználat megváltozása és az urbanizáció következménye volt.

Stabilizálódás 2010 után: A 2010-es évek elejétől a gyepterületek nagysága stagnálni látszik, 2010 és 2023 között a terület 732 500 hektárról 788 900 hektárra nőtt, ami kisebb mértékű, azonban pozitív irányú változást jelez.

2. Éves Változások

2020-as évek: A legutóbbi adatok alapján a gyepterületek nagysága 2020 és 2024 között növekedett, 732 500 hektárról 794 000 hektárra. Ez a tendencia azt sugallja, hogy a fenntartás és rehabilitáció iránti érdeklődés növekszik és cselekedetté is válik.

2023-2024 közötti növekedés: A 2023-as 788 900 hektárról 794 000 hektárra emelkedett, ami kedvező jele lehet a gyepterületek védelmének és fejlesztésének.

3. Számított Átlagok

Átlagos terület: Az adatok alapján az átlagos gyepterület a vizsgált időszak alatt csökkent, majd stabilizálódott. Az 1989-2010 közötti átlag 1 015 000 hektár volt, míg a 2010 utáni években az átlagos terület 750-800 ezer hektár körül mozgott.

4. Társadalmi és Gazdasági Hatások

Mezőgazdasági gyakorlatok: A mezőgazdasági gyakorlatok és támogatások változása, a közösségi politikák, valamint a fenntartható gazdálkodási irányelvek bevezetése jelentős hatással voltak a gyepterületek alakulására.

Természetvédelmi intézkedések: Az utóbbi években a természetvédelmi intézkedések és programok fokozódó figyelmet kaptak, amelyek célja a gyepterületek megőrzése és rehabilitációja (Natura 2000).

Összegzés

A gyepterületek alakulása Magyarországon az elmúlt évtizedekben csökkenést mutatott, de az utóbbi években stabilizálódni és növekedni kezdett. A fenntartható mezőgazdaság, a

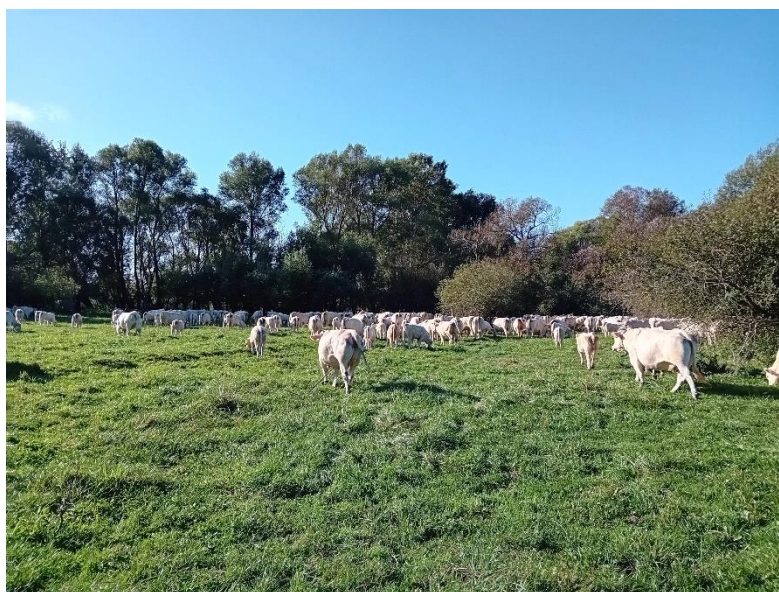
természetvédelmi intézkedések és a gazdálkodási gyakorlatok fejlődése kedvező irányba terelheti a gyepterületek helyzetét a jövőben.

A legeltetés egyszerű gyakorlati kérdésnek tűnik, de egy rendkívül összetett kérdéssé válik, ha ezzel szakszerű módon foglalkozunk. Ekkor már mind a gyepek, mind az állatok sajátos igényeit figyelembe kell venni, és a felmerülő kérdésekre a legmegfelelőbb módon kell megoldást találni. Valójában mi is a legeltetés? Egyszerűen: szabályozás, mégpedig mind a gyepek, mind az állatok tekintetében. Az angol nyelvű szakirodalom alapvetően két legeltetési módot említ. Az állandó (continuous grazing), aminek magyar gyakorlati megfelelője a „szabad” legeltetés, és a rotációs (rotational grazing), vagyis hazai szóhasználatban „szakaszváltó” legeltetés. Ezeken belül még sokféle legeltetési megoldás alkalmazható. A különbségeket abban találhatjuk, hogy mennyire korlátozzuk az állatokat, mennyi élőmunkát és anyagi befektetést igényelnek az adott megoldások, hogyan alakul az állatok termelése, milyen mértékben hasznosul a gyepek, valamint, hogy mi a tevékenységünknek a gyepekre gyakorolt hatása (Nagy, 2017; Leaver, 1985). A megfelelő legeltetési módszer kiválasztásához alapvetően két szempontot szükséges figyelembe venni: a rendelkezésre álló fűkínálatot, és a legeltetni kívánt állatok igényeit. A legelő takarmány-szolgáltatása és az ott legeltetett állomány igényeinek összehangolása komoly kihívást jelent mivel a legeltetési időny során mindkettő folyamatosan változik. Szakmai szempontból hangsúlyos, hogy a legeltetési mód megválasztása során törekedjünk az egyszerűsége, a könnyű működtethetősége, valamint a legelők produktivitásának megőrzésére. (Nagy, 2017). Egyes szakirodalmak szerint (McKeenan és Walshe, 1963) a mérsékelt égövben az egységnyi területre vetített állati termelés (vizsgálatukban tej-és tejzsír hozam/tehén) szakaszváltó legeltetéssel akár 5-10% termelés többlettel járhat, ám ez nem minden esetben bizonyított. Felettből fontos feladat, bármilyen legeltetési módot is alkalmazunk, a legelők kellő odafigyeléssel és vigyázással való használata. Nem megfelelő hasznosítás esetén a gyepterületek rendkívül sérülékenyek (Szemán, 2005; Kenéz et al., 2007).

A legeltetési módok többféleségétől függetlenül a mai napig az állandó legeltetés a legelterjedtebb. A legeltetési időny egész tartama alatt egy adott legelőn tartózkodik az állomány, kedvük szerint fogyaszthatják a rendelkezésre álló takarmányt. Megvalósítása viszonylag egyszerű gulyás vagy villanypásztor, bizonyos esetekben kerítés, kőfal vagy határként szolgáló sövény alkalmazásával. Az állandó legeltetés jobban ki van téve a fűnövekedés és a fűkínálat változásainak, melyek az időjárás függvényében alakulnak. Minden esetben fontos feladat a legeltetési időny megkezdése előtt a legelő felülvizsgálása. Szükséges

meggyőződni arról, hogy a legelő alkalmas a legeltetésre, valamint célszerű a szúrós- és mérgező gyomok arányát felmérni, a betegségek elkerülése céljából ezeket kaszálni, esetleg elkeríteni. A legelőberendezések, valamint az állatállomány felkészítése a szintén fontos feladat. Kerítéseket, kapukat, itatókat ellenőrizni kell, a szükséges karbantartási és javítási feladatokat el kell végezni. Gondoskodni kell az állatok körmöléséről, oltásáról. Fokozatos jártatással, valamint azzal, hogy nem éhesen engedjük ki az állatokat a legelőre, megkezdhetjük az állomány legelőhöz való szoktatását is (Szentés, 2024).

7. ábra: Várvölgyi állomány a legelőn (Fotó: Márton Aliz)



Alapvetően a legeltetésnek két változatát tartjuk számon, az extenzív és az intenzív állandó legeltetést (Nagy, 2017). Extenzív, vagy külterjes állandó legeltetésről általában akkor beszélünk, ha kedvezőtlen termőhelyi adottságú természetes gyepeket említünk. Az ilyen területek benépesítési sűrűsége a gyep hozamához képest alacsony, annak kínálata pedig több, mint amit az állatok igényelnek. Mivel a gyeptertermés relatíve nagy, a gyep alulhasznosított, emiatt durva, elrostosodott fűvek dominálják. Nem ritka a cserjésedés kialakulása, valamint a gyep takarmányértékének romlása. Abban az esetben viszont, ha a fűkínálat alacsony, elkerülhetetlen a túllegeltetés és a taposási kár kialakulása, ami az állomány kondícióromlásához, majd a paraziták okozta fertőzések fokozott elterjedéséhez vezet. (Nagy, 2017). Fontos feladat az állandó legeltetésben a hatékonyság javítása. Ehhez a fűkínálat és a fűigény összhangba hozatala szükséges. Megvalósításához szakmai felkészültségre van szükség, mivel folyamatos megfigyelés alatt kell tartani az állatok teljesítményét, valamint a gyepterületek állapotát. Ha a megfigyelés ennek az összhangnak kialakulását szolgáló döntésekhez is vezet, akkor már intenzív állandó legeltetésről beszélhetünk. Legjellemzőbb

alkalmazási területe a tejelő szarvasmarha tartásban található, azonban kellően jó adottságok mellett a húsmarhatartásban is előfordul. Feltétele a kiemelkedő gyeptertermés, amely trágyázás nélkül nem valósítható meg (Nagy, 2017).

Napjainkban egyre szélesebb körben válik ismertté és elterjedté a szakaszváltó legeltetés. Lényege, hogy a rendelkezésre álló gyepterületeket kisebb szakaszokra osszuk, ezeket felváltva, időeltolással legeltessük. Az alap egységének számító legeltetési ciklust a gyepter szempontjából legeltetési- és pihentetési időszakok teszik ki. A legeltetési időszakok lényegesen rövidebbek, mint a regenerációs, vagyis pihentetési időszakok (például 10 nap legeltetés, 28 nap pihentetés = 38 napos legeltetési ciklus). Az ilyen fajta legeltetésnek egyik előnye, hogy a pihentetés miatt megnő a gyepter termelékenységének élettartama, a legelési időnyitólódik, így kevesebb takarmányozásra van szükség a téli időszakban. Emellett a hasznosítás időzítése optimálisabb, mint a szabad legeltetésben, így csökkenteni lehet a taposási kárt, kevesebb lesz az állatok által meghagyott, le nem legelt gyepter, valamint jobban irányítható az állatok termelése is (Burns, 1981). Fontos azonban megemlíteni, hogy a szakaszos legeltetésnek sem csupán előnyei léteznek. Hátránya, hogy jelentősebb anyagi befektetéssel és költségekkel jár, mint a szabad legeltetés, emellett jóval nagyobb odafigyelést és szakmai tudást igényel a legeltetés megszervezése, kivitelezése. Emellett, egyes amerikai szakirodalmak vitatják a szakaszos legeltetés minden más legeltetési módot felülmúló eredményességét és anyagi jövedelmezőségét (Nagy, 2017). Egy, a két legeltetési módot összehasonlító kutatásban így vélekedtek a nyugati világ szakemberei, kutatóit meglehetősen megosztó témáról: „A szakaszváltó legeltetés előnyeinek folyamatos hirdetése, mint a legeltetés felsőbbrendű stratégiája, inkább a véleményekre és anekdotikus értelmezésekre épül, mintsem az objektív kísérleti bizonyítékok értékelésére” (Brisk et al., 2008). Míg a legjobb legeltetési mód kinevezése körül nagy viták folynak, hazánkban a legelők állapota sok esetben romlik. Ezért inkább célszerű a technológiákat használati érték alapján megválasztani, ahol a gyepterületek jó karban tartása az elsődleges szempont. Ilyen vonatkozásban ajánlott szakaszos legeltetést alkalmazni a degradáció elkerülése érdekében (Barcsák, 2004; Barcsák és Kertész, 1986; Haraszthy, 2013, 2014).

Mivel a kutatásom helyszínéül szolgáltató gazdaság Natura 2000 besorolású területeken folytat legeltetési vágóállat-előállítás, helyénvalónak tartom egy paragrafus terjedelmében ismertetni az ilyen besorolású területekre vonatkozó, és ezen területek hasznosítását szabályozó kormányrendeletet. Fontos alapszabály, hogy a Natura 2000 területeken kizárólag legeltetés, illetve kaszálás végezhető. A gyepterületeken csak kis- és nagy kérődzők, ló és szamár legelhet,

más fajok legeltetése nem engedélyezett. A legeltetési időny ápr. 23 – okt 31-ig tart, ezen kívül eső legeltetéshez engedély szükséges. A túllegeltetést, vagyis a túlzott rágással, valamint taposással okozott gyepritkítást tiltja a rendelet. Szintén tiltott a gazdasági tevékenységek végzése során a gyepfelszín maradandó károsítása. A földhasználó köteles a kaszálás tervezett időpontját megelőző minimum öt nappal az illetékes hatóság felé bejelenteni munkavégzési szándékát. A kaszált területet a középpontból kifelé indulva egy vadriasztó láncsal ellátott traktorral kaszálhatjuk. Fontos eleme a kaszálási protokollnak, hogy a kaszálónak minden évben eltérő helyen 5-10%-a maradjon kaszálatlanul. Továbbá minden bálát 30 napon belül el kell szállítani a területről. Tápanyag-utánpótlás semmilyen formában nem végezhető, a gyepterület öntözése, arról a belvíz elvezetése tiltott. Napnyugtától napkeltéig tilos minden jellegű gépi munkavégzés ([http13](http://13)).

2.4.2. Istállózott vagy karámos (intenzív) tartás

Világszerte széles körben elterjedt a húsmarhák istálló nélküli karámos tartása, valamint a növendék állatok istálló nélküli hizlalása, ami a szarvasmarha faj kiváló alkalmazkodóképességéről tanúskodik. Mára már hazánkban is ismert és alkalmazott tartási és hizlalási technológiának számít, mellyel a húsmarhatartásban találkozhatunk. Az úgy nevezett „feedlot” rendszerben a teheneket és növendékeket egyaránt nagy csoportokban (50-100 egyed) tető nélküli karámokban helyezik el (Stefler, 1990). Karámos tartás esetében egy tehenre 50-150m² alapterületet biztosítunk (Márton, 2013), növendékek esetében ez kevesebb is lehet. A tető nélküli karámos tartásmód hátrányának mondható, hogy az állatállomány időjárási viszonyoknak való kitettsége nagyobb létfenntartó energiaszükséglettel jár, ezáltal romlik az állatok takarmányhasznosító képessége, csökken a súlygyarapodás mértéke. A karám által biztosított mozgástér tovább csökkenti a takarmányhasznosulást az istállózott tartásban tartott állományokhoz képest (Szabó, 1998). Ezen tényezők általában 5-10%-kal gyengébb gyarapodást eredményeznek. Azonban, e tartásmód mellett szól, hogy minden más intenzív megoldásnál alacsonyabb beruházási költséggel és munkaerő szükséglettel jár. Emellett a karámban hizlalt vágóállatok kevésbé hajlamosak a faggyúsodásra, esetenként jobb vágási minőséggel értékesíthetők. (Stefler, 1990).

A teljesen istállózott és a teljesen fedetlen karámos megoldások között egy középutat jelenthet az úgynevezett „drylot” tartásmód. A karám egy része szilárd burkolatot kap, és tetővel is el van látva. A szilárd burkolat száraz fekvőhelyet biztosít az állatok számára, a tető pedig

védelmet nyújt az időjárás viszontagságaival szemben (télen eső, hó, nyáron pedig tűző napsütés). Egyes tengeren-túli kutatások megerősítették a tartásmód gazdaságosságát, miszerint a kísérletben összehasonlított hizlalási módok közül (nyitott karámos, részben fedett karámos, valamint rácspadlós istállózott) a részben fedett karámos tartásban érték el a legjobb napi súlygyarapodási eredményeket (Szabó, 1998).

A húsmarhatartás megvalósítható istállóban, egyszerű és olcsó kivitelű épületekben is. Szintén alkalmasnak bizonyulhatnak régi állattartásra használt hodályok, istállók, ám ezeknek hasznosításánál különös figyelemmel kell lenni az épület eredeti berendezésére, annak a gépesítés lehetőségeire gyakorolt hatására. Amennyiben a gépesítés nem, vagy túlzott nehézséggel oldható meg, érdemesebb az olcsóbb kivitelű, könnyű szerkezetes, általában három oldalról fedett féltetős megoldást alkalmazni (Szabó, 1998). Ez a megoldás egyébként nem csak az egész éves intenzív tartási mód elemeként hasznosítható, hanem szabad vagy szakaszos legeltetésben tartott állományok téli szállását is biztosíthatja egy telelőkeres kialakításban, továbbá a legeltetett állományok szaporulatának hizlalására is alkalmas. A rendszerváltás előtti időszakban hazánkban jellemző volt a kötött tartású istállózott marhahizlalás, és bizonyos országokban a mai napig folytatnak ilyen jellegű hizlalást (Szabó, 1998). Az istállózott tartásmód leginkább a marhahizlalásban kap szerepet, ami a húsmarhatartás befejező termelési szakaszának mondható, amennyiben a borjak nem kerülnek értékesítésre a választási kor elérését követően. Célja a bikaborjak, valamint a tenyésztéshez nem szükséges üszőborjak vágóértékének, továbbá húsminőségének növelése (Márton, 2013). Kötetlen rendszerű hízómarha istállóiban általában ivar szerint, kis csoportokban helyezük el az állatokat. E tartásmód esetén az állatsűrűség nagyobb, mint a karámos hizlalás során. Az optimális

8. ábra: Bikaborjak a kifutón (Fotó: saját forrás)



csoportnagyság meghatározása üzem szerint egyedileg meghatározható, ám egyes kutatások szerint a 10 állatból álló csoportok érik el a legjobb hizlalási eredményt (Szabó, 1998).

2.4.3. Takarmányozás

A húsmarhák takarmányozása évszaktól és tartási módtól függően változó. Költséghatékonysági szempontból a legeltetési takarmányozás, vagyis a gyepterületek, valamint kukoricatarlók hasznosítása kimagasló. Megfelelő természeti adottságok mellett, a gyepre alapozott takarmányozás az év nagy részében elegendő az állatok takarmányszükségletének kielégítésére (Szabó, 1998). Legeléssel az állomány étvágy szerint válogathat a rendelkezésre álló gyeptermből, abban a létfenntartáshoz és a termeléshez szükséges szárazanyagot, fehérjét és energiát megtalálja. Megkülönböztetendők ilyen vonatkoztatásban a természetes és a mesterséges, vagy telepített gyepek. Mindkettő alkalmas lehet húsmarhák takarmányozása céljából. Alapvető különbséget jelent a területek eltérő botanikai összetétele, mivel a mesterséges gyepeken általában korlátozott összetevőjű fűkeverékek kerülnek alkalmazásra, így azoknak fajösszetétele kevesebb fajból áll össze. Mesterségesen telepített gyepeknek több éves használat során jelentősen átalakulhat a botanikai összetétele. A nyári időszakban gyakran előfordul a gyepek kiégése. Ez problémát jelent takarmányozási szempontból. Szárazságtűrő fűfajok felületével, vagy ezen fajokban domináns fűkeverékekkel elvetett legelőterületek kialakítása megoldást jelenthet a száraz nyarak során bekövetkező takarmányhiány elkerülésére. Nagy gyepterülettel rendelkező gazdaságok számára lehetőség adódik az aszályos periódusok áthidalására oly módon is, hogy a megnőtt és rendszerint lábon elszáradt, hasznosítatlan gyeptermbet legeltetik (Szabó, 1998).

Abban az esetben, ha nem áll rendelkezésre nagyobb méretű legelő, vagy a gyepterületek nem képesek elegendő takarmányt termelni a húsmarha állomány számára, jó megoldást jelenthet egy gyepre, szántóföldön előállított tömegtakarmányokra, valamint melléktermékekre alapozott takarmányozási stratégia. Globális szinten ez az egyik legelterjedtebb húsmarhatartási mód. Különböző változatai többféle tartási és takarmányozási körülmények között előfordulnak. Főbb jellemzői a legeltetés kiegészítése köré épülnek. Ezeknek a korlátozott állattartó képességű gyepterületeknek hasznosíthatóságát elsősorban a téli takarmányul szolgáló szántóföldi tömegtakarmányokkal, aztán a közvetlen felhasználásra alkalmas szántóföldi melléktermékekkel (tarlók, kukoricaszár, leveles répaszelet stb.) fokozzák. Az őszi időszakban akár 40-50 nappal is meghosszabbítható a legeltetési idő kukoricatarlók

legeltetésével, emellett a mai gyakorlatban egyre elterjedtebbé válik a nyári időszakban tarlóba vetett másodvetemények őszi/kora téli legeltetése is. Ezek a vetemények általában szárazságtűrő növényeket tartalmaznak (Sorghum-félék). A téli tartás nem legelőközpontú, ebből adódóan nagyobb költségekkel jár (Márton, 2013). A tömegtakarmányok (szilázsok, szenázsok) etetése adja a takarmányozás alapkövét, erre lehet építeni abrakkiegészítést, vagy egyéb tápok, koncentrátumok adagolását a jobb gyarapodás elérése érdekében.

Korábbi, a tartástechnológiával kapcsolatos pontban említett intenzív, karámos tartásmódra jellemző a kizárólag melléltermékekre, valamint tömegtakarmányokra és abrakra alapozott takarmányozás. Ezekben a rendszerekben a takarmányozás nagy részét a tömegtakarmányok teszik ki, ami nem eltérő a korábban bemutatott takarmányozás módszerétől. A különbség itt abban rejlik, hogy az állományok semennyi időt sem töltenek legelőn, csupán a szántóföldi, valamint gyepgazdálkodási tevékenységek során előállított takarmányokat fogyasztják, általában keveréktakarmány formájában. Ez a keverék tartalmazhat kukoricaszilázst, szénát vagy szalmát, nedves, roppantott kukoricát vagy egyéb gabona szemtermésekből álló abrakot, valamint hízókoncentrátumot, egyéb táplálóérték- és/vagy ízletességet fokozó kiegészítő anyagot (Bodó, 1985; Márton, 2013). Fontos megemlíteni, hogy a szarvasmarhák komplex vitamin- és ásványianyag szükséglettel rendelkeznek, így minden takarmányozási típus esetében gondoskodni kell a megfelelő és összetett vitamin- és ásványianyag-pótlásáról. Ennek legegyszerűbb módja a vitamin- és ásványianyag tartalmú nyalósók kihelyezése az erre alkalmas tárolókba. Odafigyelést igénylő feladat az állomány vízigényének fedezése is. Ennek kivitelezése egyszerűbb a karámos tartásmódok esetében, ahol az itatóvályúk, önitatók hálózati vízről, vagy egyéb könnyen szabályozható forrásokból vannak ellátva. Kizárólag legeltetett állományoknál a vízellátás fontos munkaszervezési és logisztikai feladatot is jelenthet természetes vízforrások hiányában, mivel a teheneket és borjakat friss, tiszta ivóvízzel kell ellátni. Célszerű kihasználni, amennyiben lehetséges, valamint vízminőség tekintetében megfelelő, a természetes vízlelő helyeket, legelőterületekhez közel eső, esetleg azokon átfolyó patakokat, öntözőcsatornákat, forrásokat. Emellett ügyelni kell arra, hogy az állatoknak ne kelljen egy kilométert meghaladó távolságot megtenniük az ivóvízhez jutás érdekében. Ennél nagyobb távolságra jártatás esetében túl sok energiát pazaroltatunk a szomszédos marhákkal, minek következtében súlygyarapodásuk, tejtermelésük visszaesik (Bodó, 1985). Egy tehén átlagosan 3,5 liter, míg egy borjú 6,5 liter vizet fogyaszt egy kg takarmány szárazanyag mellé. Száraz, meleg időszakokban a takarmányfogyasztás mérséklődik, viszont az állatok vízfelvétele

fordított arányban nő. Vízhány esetén csökken a takarmányfelvétel, aminek következtében csökkenhet az állatok tömege is (Szabó, 1998).

Húshasznú borjak számára a születésüktől számított első négy hétben semmiféle kiegészítő takarmányozás nem indokolt. Anyjuk teje bőven kielégíti a létfenntartás, gyarapodás szükségleteit. Amennyiben teheneinket tavasszal elletjük, a borjak a kezdeti fejlődési időszakot követően, 5-6 hetes korban kikerülhetnek a legelőre, melyeken ekkorra már megfelelő mennyiségű és minőségű legelőfü található. Ennek előnye, hogy a legelt fű, valamint az anyjuktól szopott tej (napi 10 liter) bőségesen elegendő a borjak hizlalására egészen 150-190 napos korig. Amennyiben lehetséges, célszerű minél hosszabb ideig anyjuk mellett hagyni a borjakat, mivel az ily módon előállított élősúly a legelősebb. Választást megelőző 30-50 napban indokolt lehet a borjak abrakolása, hogy a lehető legnagyobb súlyt éri el választásig (7-8 hónapos kor). Abrakolásuk speciális borjúóvodákban történik, amelyekben csak a borjak számára hozzáférhető, legfeljebb napi 2 kg mennyiségű abraktakarmány helyezendő el (Márton, 2013). Az elletési időszak megválasztásakor megfontolandó, hogy Kovács et al. (1994) által végzett kutatás során limousine fajtában az ősszel született borjak érték el a legmagasabb választási súlyt. Egyéb húsfajták esetében (hereford) arra is kell figyelni, hogy elégtelennek bizonyulhat az anyatehén tejtermelése, annak perzisztenciája a borjak megfelelő ütemű, kiegyensúlyozott gyarapodásához. Ilyen esetben szükséges korábban megkezdeni abrakolásukat a fent említett módon. Abrakként megfelel a jó minőségű kukoricadara, vagy gabonadarák keveréke, mivel csak energiakiegészítés célját szolgálja. Három-négy hónapos kortól a borjak már jelentősebb mennyiségű legelőfüvet fogyasztanak. Az anyatej, valamint a

9. ábra: Lucernaszenázs etetése (Fotó: saját forrás)



legelőn elfogyasztott fű fedezi fehérjeigényüket, ezen felül csak energiakiegészítésre van szükség abraktakarmányok formájában (Szabó, 1998).

2.4.4. Tartástechnológiai létesítmények, eszközök

A húsmarha tartásának fontos alapelve, hogy az a lehető legolcsóbb megoldásokat alkalmazzuk (Szabó, 1998). Olcsó épületekben és/vagy karámrendszerekben történik az állatok elhelyezése (Bodó, 1985). Emellett mára már teljesen elterjedté vált, hogy hazánkban jóval zordabb klímájú vidékeken is széleskörűen elterjedt az épület nélküli húsmarhatartás. (Márton, 2013). Nyári időszakban, az extenzíven tartott állományok minden probléma nélkül tarthatók éjjel-nappal a legelőterületeken (Szabó, 1998). A legelőknek is van elengedhetetlen berendezése. Manapság sok esetben kerítéssel vagy villanypásztorral történik a legelők elhatárolása. Villanypásztor használatánál fontos, hogy megfelelően feszes legyen a drórendszer, az oszlopok szakszerűen legyenek leverve, eloszlásuk legyen egyenletes, valamint legyen felnövekvő fűtől és gyomoktól mentesen tartva a villanypásztor alja. Ugyanez elmondható az állandó karámos rendszerre is, amiben szögesdróttal van elhatárolva a terület. Ezzel szemben olyan szempontból előnyös a villanypásztor, hogy többféleképpen variálható, mozgatható és beszerzési költsége is alacsonyabb az állandó karám kialakításának költségénél (Bodó, 1985).

10. ábra: Válogató karámrendszer, nyakfogó (Fotó: saját forrás)



Téli szállásként alkalmazhatunk régi épületeket, ám a túlzottan zárt körülmények kialakulásától ódzkodnunk kell, mert a zárt, párás istállóban nagy mértékben felszaporodhatnak az emésztő- és légzőszervi megbetegedéseket kiváltó kórokozók (Márton, 2013). Az egészség az elvárt hozamok előfeltétele. A húsmarhatartást jellemző nagy állományokban az egyéni egészségügyi ellátás lehetőségei korlátozottak, így a cél általában a betegségek megelőzése (Holló, 2011). Az állomány egészsége megőrzése érdekében érdemes inkább egy szerfás, könnyű szerkezetű, három oldalról fedett épületet alkalmazni. Amennyiben épület nem áll rendelkezésre, telelőkertben, almozott karámban vagy pihenődombbal ellátott karámban is telettethető az állomány. A telelőkertben a szabad ég alatt telelnek át húsmarháink. Célszerű egy szélvédett helyen kialakítani a telelőkertet, esetleg szélfogó palánk is építhető az uralkodó szélirány felőli oldalra. Almozott karámban csak akkor érdemes teletetni, ha nagy mennyiségű szalma, kukoricaszár áll rendelkezésünkre. Pihenődombos kialakításnak lényege, hogy nagy mennyiségű alom használatával a karámban dombot alakítunk ki. Ez száraz pihenőhelyet biztosít az állatok számára, valamennyire kímélve őket az időjárási viszontagságoktól. Minden esetben ügyelni kell a téli szálláshely megválasztására. Szélvédett, lehetőleg lejtős vagy homokos területre telepítsük azt a sáros körülmények mérséklése érdekében. A téli itatóhelyek környékét célszerű burkolni (Bodó, 1985). A húsmarhatartás egyik legfontosabb eszköze az itatóedény, amely télen-nyáron friss, tiszta ivóvízzel látja el a teheneket, borjakat. Lényeges, hogy télen megóvjuk a befagyástól, nyáron pedig az elfertőzéstől (Márton, 2013).

A jól működő húsmarhatartáshoz megfelelő eszközök kellenek. Ezek közé tartoznak az osztályozókarámok, a felhajtó folyosók, a mérleg, vakcinázásokhoz, oltásokhoz, vemhességvizsgálathoz szükséges kezelőállások. Egy folyosó végére kihelyezett kezelőrendszer, ahova be lehet fogni az állatokat, elengedhetetlen. Fontos, hogy megfelelő eszközök rendelkezésre álljanak a só és ásványianyag-kiegészítők adagolásához. Szükség van szilázsetető vályúkra, valamint szénaetetőkre. Ez lehet köretető, de egy száraz vagy fagyos fölterület is megteszi, ahova a széna kiosztható. A kerítések létfontossággal bírnak, egy jól megépített kerítés nagy érték a húsmarhatartásban (Márton, 2013). Borjak felneveléséhez kapcsolódnak a borjúóvodák, borjúiskolák. Ezek olyan elkülönített etetőhelyek, ahova búvónyíláson, szűkített átjárón át csak a borjak tudnak bemenni. Itt helyezünk el nekik szénát, abrakot, de a védelmét szolgáló fedett borjúóvodában almot is biztosíthatunk a borjaknak. A nagyobb borjak kiegészítő takarmányozására alkalmas borjúiskola nem szükséges, hogy fedett legyen, mivel a több hónapos borjakat már nem szükséges az időjárástól védeni, míg a fiatalabb,

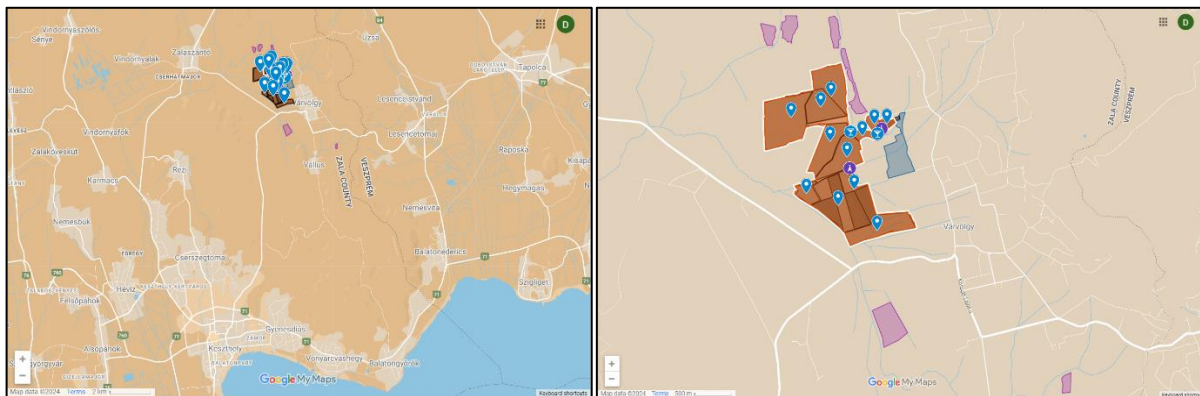
pár hetes borjaknak a fedett borjúóvoda menedékhelyként is szolgálhat szeszélyesebb időjárásban. Mint ahogy a takarmányozásról részben említésre került, a borjak takarmányozása nem létszükségletű, ám későbbi kiegészítő takarmányozásuk könnyebb lesz, ha már időben rá vannak szoktatva a szilárd takarmányok fogyasztására (Szabó, 1998).

3. Anyag és módszer

3.1 Gazdaság ismertetése, elhelyezkedése, természeti adottságai

A kutatás helyszínét adó gazdaság, a Gazdatrend Kft. birtoka Zala megyében Várvölgyön, a Keszthelyi-fennsík keleti szélén helyezkedik el, a Balatontól nagyjából 15km-re északra. A Dunántúl ezen térségére jellemző időjárási viszonyok uralkodnak, a Keszthelyi hegységnek és a Balaton közelségének köszönhetően a térség klímája párás, országos viszonylatban átlagon felüli éves csapadékmennyiség-ellátottsággal. Éves csapadékösszege a kutatás kezdetétől számítva a következőképpen alakult: 2021 – 580 mm; 2022 – 636 mm; 2023 – 821 mm; 2024 októberig – 517 mm (http15). A térségben jellemzően réti talajok, rendzina- és agyagbemosódásos barna erdőtalajok fordulnak elő, de Várvölgy határain lévő kisebb méretű lápos területeken lápos réti talajok is megtalálhatók (http9). Előnyösnek mondható, hogy a gazdaság központjához, vagyis a telephelyhez viszonyítva csupán néhány kilométeren belül helyezkednek el a legelő-, valamint szántóterületek. Ez a felállás nagyban megkönnyíti a gépi munkák végzését, rövidíti a szállítójárművekkel megtett utat (bála- vagy szemhordás idején) és könnyebben kivitelezhetővé teszi az állomány megfigyelését a legeltetési időben is.

11. ábra: Gazdaság elhelyezkedése, területei (Forrás: ÖMKi)



Várvölgyön a rendelkezésre álló területek egy része szántóföldi növénytermesztésre alkalmatlan, így azokat legelőként hasznosítják. Emellett a gazdaság 180 ha Natura 2000 besorolású gyepterülettel gazdálkodik, valamint 80 ha szántóterülettel, ahol az állatok téli takarmányozása céljából szántóföldi növénytermesztést végeznek. Szénát jellemzően vizesebb területeken készítenek, ahol a legeltetést amúgy is csak később lenne érdemes megkezdeni, valamint olyan gyepterületeken, ahova nem érnének oda legeltetéssel. Vizenyősebb, lekaszált területek a legeltetési időny szárazabb időszakában sarjú legeltetésével hasznosíthatók. A gyepterületek hasznosításának optimalizálása érdekében 2021-ben legelőfelvételezés történt.

Ennek során szakemberek által kialakított legeltetési terv készült, valamint elkezdődött a gyepek fajösszetételének vizsgálata is, mely folyamatos volt a kutatás tartama alatt.

Mivel a gazdaság által folytatott szántóföldi növénytermesztés takarmányozási célú, elsősorban siló- és szemeskukoricát, lucernát és zabos borsót tesztenek, ezek tömegtakarmányként szolgálnak. Gépesítés terén vannak hiányosságok, így a szántáson kívül a többi, a termesztés során előálló munkát, valamint a betakarítást bér munkával fedeztetik. Lucernából, zabos borsóból szenázbálát készítenek, ezt saját gépekkel teszik. Abraktakarmányként szolgál a szemeskukorica, de árpát és borsót is termeszt a gazdaság, valamint kísérleteztek már a szójatermesztéssel is. Szalmát, amennyiben az időjárás engedi, kukoricaszárat minden évben báláznak. A megtermelt takarmányokat a telephelyen tárolják. Falközi silóban a kukoricaszilázst, szénát, szalmát kazlakban, bálatakaró ponyvával fedve, az abraktakarmányokat pedig egy fedett épületben. 2023-ban a MATE Georgikon Campus Bioinnovációs Központ Takarmányanalitikai Labor által bevizsgálásra került a megtermelt kukoricaszilázs, mely az eredmények alapján energiahányosnak bizonyult.

A klimatikus és természeti adottságokból fakadó jó körülmények, az egész évben elegendő zöldtömeget termelő, kedvező fajösszetételű legelők kielégítik a ranch típusú charolais húsmarha állomány extenzív tartásához szükséges feltételeket. Legeltetési időnyt illetően, mint ahogy ez elő van írva a Natura 2000 besorolású területekre vonatkozóan, az állomány április 23 és október 31 között tartózkodik a legelőterületeken, a gondosan kialakított legelőket szakszolgáltató legeltetéssel hasznosítják. A kukoricatartók legeltetése szerves eleme a takarmányozási stratégiának, ennek köszönhetően hosszabbodik a legeltetési idő, valamint nő a költséghatékonyság. A tehenek téli takarmányozása tömegtakarmány alapú, szénát, kukoricaszilázst vagy az éppen abban az évben készített szenázsok valamelyikét fogyasztják a téli időszakban. Választott borjak számára a tömegtakarmányok mellé abrakot is adagolnak, ennek mértéke az adott évi takarmányáraktól és a gazdaság gabonatermésétől függ. Gyengébb években, mikor nem elegendő a saját gabonatermés, abraktakarmányokat vásárol a cég. Időnként premixekkel, takarmány mésszel, fehérjemixxel, és extrahált szójával történik az állomány takarmányozásának kiegészítése, ám ez minden évben eltérő, nagyban a takarmányárak befolyása alatt áll. Különböző összetételű, makro- és mikroelemtartalmú nyalósók mindenkor elérhetők az állomány számára.

Alapvetően egy legeltetésre alapozott árutermelő gazdaságról van szó, ahol a fő értékesített termék a választott borjú. A borjak választása 7-8 hónapos korban történik. Tenyészőszokeket jellemzően tartanak meg utánpótlásnak, a bikák pedig az éppen aktuálisan legjobb árajánlattal

felálló kereskedő számára értékesítésre kerülnek. 205 napos választási kor elérése után a bikákat egészen szállításig hizlalják. A hizlalási periódus változó, a kereskedők által tett árajánlatoktól függ. Jellemzően a borjak külföldi exportra kerülnek, Törökországba, Horvátországba és Szlovéniába szállítják őket. A tehenek elletése szezonálisan történik, januártól májusig lezajlik az ellések zöme, ám az első évben kisebb számban előfordultak ennél későbbi ellések is. A tehenek termékenyítéséért három tenyészbika felel, akik szabad pároztatásban látják el feladatukat három éven keresztül. Ezután lecserélik a bikákat a beltenyésztés káros hatásainak elkerülése végett. A gazdaság mesterséges termékenyítést nem alkalmaz.

3.2 Infrastruktúra, épületek

Infrastruktúra tekintetében egy fedett istállóról lehet beszámolni, melynek déli oldalán teljes hosszában kifutó van, etetőúttal, itatókkal és beton jászlakkal ellátva. Ez az épület kívül-belül szakaszolható, ezáltal kialakíthatók a növendék állatok számára szükséges csoportos hizlalási feltételek. A tehenek téli szállásolása telelőkeres, amiben egy három oldalról fedett szerfás épület nyújt védelmet az állatoknak, emellett szabad karámokkal és egy fedett épülettel rendelkezik a gazdaság, ahol a gépeket és abraktakarmányozás céljából szemestakarmányokat tárolnak. Egy iroda adja egészsíti ki a gazdaság berendezéseinek sorát, ahol a szenzorok által gyűjtött adatok kerültek megfigyelésre, feldolgozásra a többi, hagyományos telepvezetési irodai munka mellett.

3.3 Adatgyűjtés, alkalmazott szenzorok ismertetése

2021 tavaszán, a kutatás kezdetén összesen 120 eltérő laktáció számú, tavaszi ellésű charolais tehén, három charolais tenyészbika és ezeknek szaporulata, mintegy 80 borjú lett számba véve. A tehenek életkora 2-14 év, a bikák életkora 9-10 év, a borjaké pedig 0-1 év volt. Ezek az állatok lettek felszerelve, különböző testtájakon, noninvazív módszerekkel elhelyezhető szenzorokkal. A precíziós adatgyűjtés érdekében beállított komplex kutatáson belül a következő szegmensekre terjednek ki a szenzorok alkalmazásai: húshasznú szarvasmarhák szenzoros megfigyelése, legelő monitorozás, takarmányozás megfigyelése. Minden tehén négy érzékelővel lett felszerelve:

- GPS Ear Tag (Moovement, Australia) – fülre szerelt: helymeghatározás

- cSense™ Flex Up Premium (Allflex-USA) – nyakörvre szerelt: aktivitás, mikrofon
- Track a))) Cow – LRP Pedometer (ENG Systems, Israel) – lábra szerelt: aktivitás, külső hőm., fekvés, fekvési pozíció, táplálkozás
- Smart Rumen Bolus – (Moonsyst Zrt., Hungary) – bendő bólusz: hőmérséklet, aktivitás

12. ábra: Szenzorokkal felszerelt tehén (Fotó: Márton Aliz)



A tenyészbikák felszerelése a tehenekéhez hasonlóan alakult, bendő bóluszt azonban nem kaptak.

A borjakra három érzékelőtípus került:

- GPS Ear Tag (Moovement, Australia) – fülre szerelt: helymeghatározás
- eSense™ Flex Up Young Stock (Allflex-USA) – fülre szerelt: aktivitás, mikrofon
- Track a))) Cow – kis méretű LRP Pedometer (ENG Systems, Israel). – lábra szerelt: aktivitás, külső hőm., fekvés, fekvési pozíció, táplálkozás

Az adatgyűjtés az algoritmusokat alkalmazó szenzorok esetében (Allflex, ENG Systems) a felszereléstől számított „tanulási időszakot” követően indult. Ez az időszak nagyjából 5-10 nap volt. Szenzoros adatgyűjtés során keletkezett nagy mennyiségű nyers adat feldolgozásáról a gyártók által erre a célra fejlesztett szoftverek gondoskodtak. Ezek lehetővé tették, grafikonok és számok segítségével, az állatok földrajzi helyzetének, egészségi állapotának nyomonkövetését. Emellett folyamatosan zajlottak a manuális adatgyűjtési feladatok. A borjak havi mérlegelését a gazdaság alkalmazottai végezték az ÖMKi munkatársaival szoros együttműködésben. A súlymérések egy digitális mérleggel lettek elvégezve, a lábszárkörméret pedig erre a célra megfelelő mérőszalag segítségével történt, minden alkalommal a bal első lábszáron. Ebben a munkában vettem részt én is többszöri alkalommal a kutatás folyamán.

4. Vizsgálati Eredmények

A három év kutatási időszak folyamán megvizsgált borjak súlygyarapodására és lábszárkörméretére vonatkozó adatokat Márton Aliz, az ÖMKi munkatársa folyamatosan vezette egy Microsoft Excel táblázatban. Ebből a több, mint 1000 mérést tartalmazó adathalmazból készítettem a vizsgálatomhoz szükséges táblázatokat, majd a táblázatok eredményeiből trendvonalal ellátott pont diagrammokat készítettem, amelyek segítenek az eredmények szemléltetésében.

Az adatok alapján 2021-ben született bikák mérési adatait elemezzük. A táblázat a következő főbb szempontokat tartalmazza: kor (hónap), súly (kg) és szárkörméret (cm). Említésre méltó, hogy a kutatás első évében (2021) nem állt rendelkezésre kellő információ a lábszárkörméret alakulását kimutató diagram készítéséhez, ezért ez nem szerepel a feltüntetett ábrák között. Minden további év eredményeinek részletes leírásában szerepelni fog egy-egy ilyen jellegű ábra.

13. ábra: 2021-ben született bikák mérési adatai (Forrás: saját)

Év	Ivar	Kor (hónap)	N	Súly (kg)	N	Szárkörméret (cm)
2021	Bika	0	11	50,4	0	0
		1	12	75,3	0	0
		2	12	92,6	0	0
		3	21	110,1	0	0
		4	13	133,8	0	0
		5	15	176,5	0	0
		6	19	197,9	10	17,1
		7	16	222,2	10	19,8
		8	17	252,4	8	19,9
		9	13	294,8	7	20,1
		10	13	316,8	5	20,4
		11	4	325,5	0	0

Elemzés

Kor és Súly: A súly folyamatosan növekszik a hónapok előrehaladtával. A legalacsonyabb átlag súly 50,4 kg nulla hónapos korban, míg a legmagasabb 325,5 kg 11 hónapos korban. Az adatok alapján a súlynövekedés nem lineáris: a hatodik hónaptól kezdve a súly jelentős mértékben nő, különösen az ötödik hónap után, amikor 176,5 kg-ról 197,9 kg-ra ugrik.

Szárkörméret: A szárkörméret adatai hat hónapos kortól kezdődnek, és szintén növekvő tendenciát mutatnak. Az első mérés 17,1 cm, a legmagasabb pedig 20,4 cm 10 hónapos

korban. A szárkörméret növekedése viszonylag stabil, de a mérések számának csökkenése a hónapok előrehaladtával azt mutatja, hogy ebben az évben nem minden hónapban végeztek méréseket.

Adatok Száma: A legkorábbi hónapokban (0-5) nem történtek szárkörméret-mérések. Ezt érdemes figyelembe venni, mivel a szárkörméret a bikák fejlődésének fontos mutatója. A 6-11 hónapos időszakban az N (mérés száma) változik, ami a szárkörméret mérésének gyakoriságát mutatja. Az utolsó hónapban (11) nem volt mért szárkörméret, ami korlátozza az adatok teljességét, valamint csupán négy egyed súly lett lemérve, ami nem elég ahhoz, hogy reprezentatív képet kapjunk az állomány ebben a korban elért súlyáról.

Összegzés: Az adatok összességében azt mutatják, hogy a bikák súlya és szárkörmérete hónapról hónapra növekszik, ami a normális fejlődési ütemet tükrözi. Érdemes lenne több adatot gyűjteni a korai hónapokról és a szárkörméret folyamatos méréséről, hogy pontosabb képet kapjunk a bikák fejlődéséről.

*14. ábra: 2021-ben született bikák súlygyarapodását ábrázoló diagram
(Forrás: saját)*



A 2021-ben született üszők mérési adatai alapján az alábbiakat lehet megfigyelni:

15. ábra: 2021-ben született üszők mérési adatai (Forrás: saját)

Év	Ivar	Kor (hónap)	N	Súly (kg)	N	Szárkörméret (cm)
2021	Üsző	0	7	54,3	0	0
		1	12	66,8	0	0
		2	10	77,1	0	0
		3	34	111,7	0	0
		4	11	134,3	0	0
		5	13	157,8	0	0
		6	10	176,5	0	0
		7	19	216,8	13	17,3
		8	17	241,8	12	17,8
		9	15	257,9	14	18,6
		10	23	292,7	14	19,3
		11	10	318,6	0	0
		12	9	356,9	6	19,3

Elemzés

Kor és Súly: Az üszők súlya nulla hónapos korban 54,3 kg, és folyamatosan nő a hónapok előrehaladtával. A legmagasabb súly 356,9 kg 12 hónapos korban. A súlynövekedés dinamikus, a legnagyobb ugrás a 11. hónap után következik be, ahol a súly 318,6 kg-ról 356,9 kg-ra nő.

Szárkörméret: A szárkörméret hét hónapos kortól mért, ahol az első adat 17,3 cm. A legnagyobb szárkörméret 19,3 cm a 10. és 12. hónapokban. Az üszők szárkörmérete viszonylag stabil növekedést mutat, de a mérések száma az elején alacsonyabb, és a 11. hónapban nincs szárkörméret-mérés.

Adatok Száma: Az N (mérés száma) a különböző hónapokban változik, ami azt mutatja, hogy nem minden hónapban végeztek méréseket. a Korai fejlődési szakaszban (0-6 hónapig) szárkörméret adatok egyáltalán nem állnak rendelkezésre. 4-6 hónapig elég kevés üsző lett lemérve, ami miatt torzulhatnak az adatok. A 7-12 hónapos időszakban azonban egyre több mérés lett végezve, ami javítja az adatok megbízhatóságát.

Összegzés: Az üszők fejlődése az adatok alapján következetes, a súly és a szárkörméret is nő a hónapok során. Érdekes lenne a szárkörméretet korábban is mérni, hogy teljesebb képet kapjunk az üszők fejlődéséről. A legnagyobb súlynövekedések a hónapok későbbi szakaszaiban tapasztalhatók, ami normális a növekedés szakaszait tekintve.

16. ábra: 2021-ben született üszők súlygyarapodását ábrázoló diagram
(Forrás: saját)



A 2022-ben született bikák mérési adatai alapján a következőket lehet megfigyelni:

17. ábra: 2022-ben született bikák mérési adatai (Forrás: saját)

Év	Ivar	Kor (hónap)	N	Súly (kg)	N	Szárkörméret (cm)
2022	Bika	0	44	45,2	43	12,4
		1	3	81,7	3	13,7
		2	44	91,6	42	14
		3	16	100	0	0
		4	13	150,5	12	15,7
		5	35	170,3	32	15,9
		6	20	180,7	11	16,4
		7	31	219	18	17,1
		8	50	249,6	16	17,5
		9	34	279,4	0	0

Elemzés

Kor és Súly: A bikák súlya nulla hónapos korban 45,2 kg, és folyamatosan nő a hónapok során. A legmagasabb súly 279,4 kg kilenc hónapos korban. A súlynövekedés dinamikus, különösen a hetedik hónaptól kezdve, amikor a súly 219 kg-ra nő, majd a nyolcadik hónapban 249,6 kg-ra emelkedik.

Szárkörméret: A szárkörméret nulla hónapos korban 12,4 cm és a mérések a következő hónapokban folytatódnak. A legnagyobb szárkörméret 17,5 cm a nyolcadik hónapban. A

szárkörméret növekedése stabilnak tűnik, és a mérések száma a hónapok során változik, de a harmadik és kilencedik hónapokban nincs szárkörméret-mérési adat.

Adatok Száma: Az N (mérések száma) különböző hónapokban változó. Nulla hónapos korban 44 súlymérés történt, míg a szárkörméret-mérés 43 volt, ami azt jelzi, hogy a korai hónapokról sok adat áll rendelkezésre. A hónapok előrehaladtával a mérések száma csökken, különösen az első hónapban, ahol összesen három mérés lett elvégezve. Ez túlságosan kevés ahhoz, hogy teljesnek legyen mondható az egész állományra való tekintettel. A harmadik és kilencedik hónapos állatok mérésekor nem lett mérve szárkörméret, így ezek az hiányosságok torzítják az adatok megbízhatóságát.

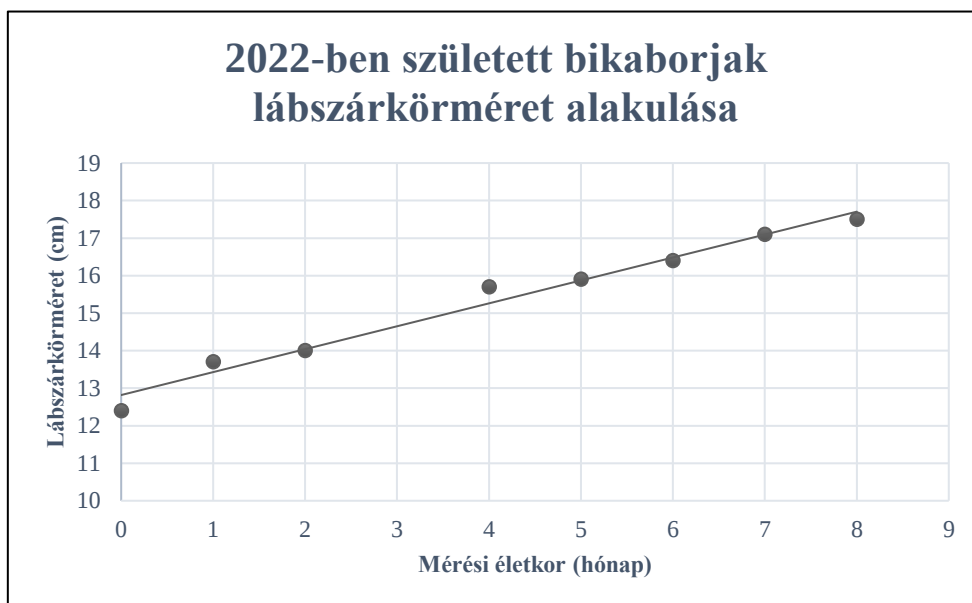
Összegzés: A bikák súlya és szárkörmérete folyamatosan nő, ami a szokványos növekedés jele. Az adatok alapján a 7-8 hónapos időszakban tapasztalható a legnagyobb növekedés. A mérések csökkent száma a késői hónapokban azt jelzi, hogy érdemes lenne több adatot gyűjteni a fejlődés pontosabb nyomon követésére. Az adatokból készült diagramokon látszik, hogy mindkét változó egyenletes és stabil növekedést mutat, ami az állatok normális fejlődését jelzi.

18. ábra: 2022-ben született bikák súlygyarapodását ábrázoló diagram
(Forrás: saját)



19. ábra: 2022-ben született bikák lábszárkörméretét ábrázoló diagram

(Forrás: saját)



A 2022-ben született üszők mérési adatai alapján az alábbiak figyelhetők meg:

20. ábra: 2022-ben született üszők mérési adatai (Forrás: saját)

Év	Ivar	Kor (hónap)	N	Súly (kg)	N	Szárkörméret (cm)
2022	Üsző	0	44	42,1	43	11,7
		1	9	65,7	9	12,9
		2	38	87,7	35	13,5
		3	21	103,3	5	14,3
		4	14	140,8	13	15,2
		5	28	164,4	27	15,3
		6	12	185	11	16,5
		7	19	209,2	19	16,7
		8	15	229,5	14	16,9
		9	7	254,4	0	0
		11	14	282	0	0
		12	10	299,4	0	0

Elemzés

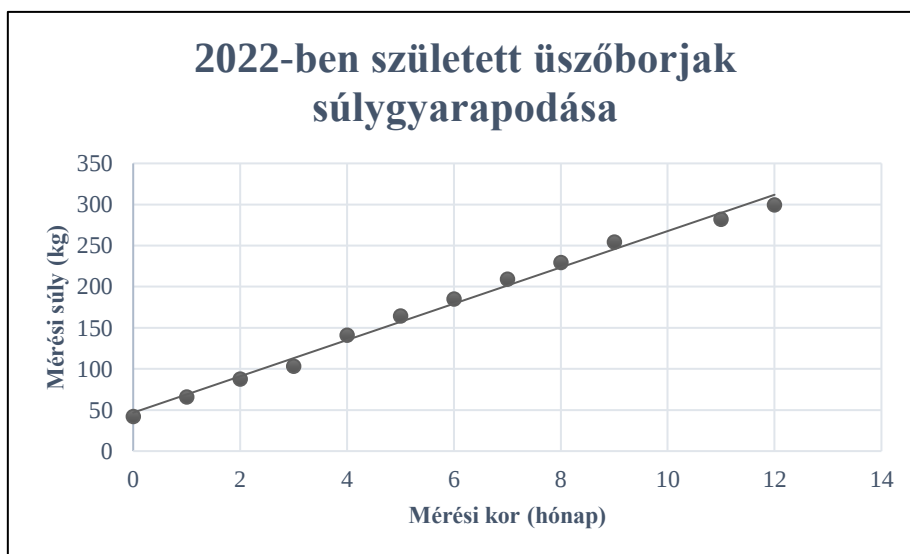
Kor és Súly: Az üszők súlya nulla hónapos korban 42,1 kg, és folyamatosan növekszik a hónapok során. A legmagasabb súly 299,4 kg 12 hónapos korban. A súlynövekedés dinamikus, a legnagyobb ugrások a 6-7. hónapban történnek, ahol a súly 185 kg-ról 209,2 kg-ra emelkedik.

Szárkörméret: A szárkörméret nulla hónapos korban 11,7 cm, a mérések a következő hónapokban folytatódnak. A legmagasabb szárkörméret 16,9 cm a nyolcadik hónapban. A szárkörméret növekedése folyamatos, viszont a kilencedik hónapban nincsenek mérések, ami a fejlődés nyomon követésének csökkentését jelenti.

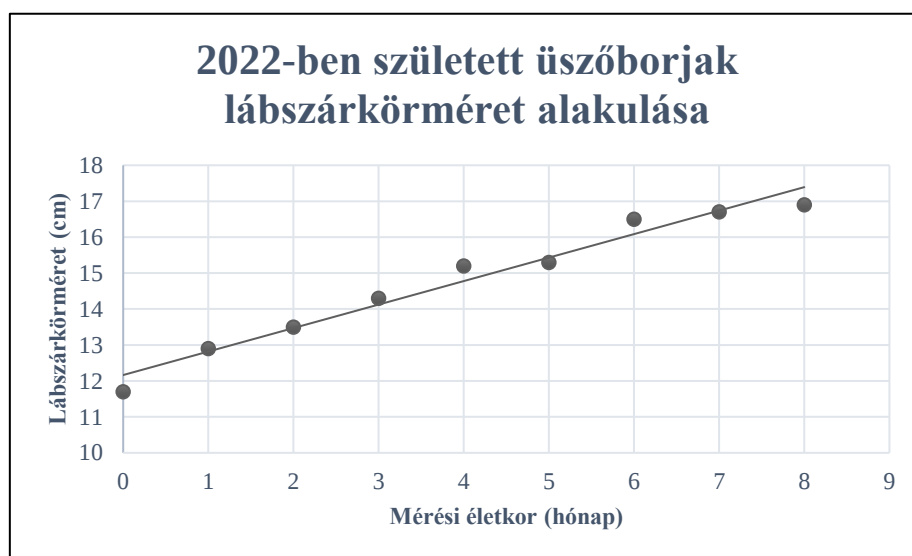
Adatok Száma: Az N (mérések száma) különböző hónapokban változik. 0 hónapos korban 44 súlymérés és 43 szárkörméret-mérés történt, ami széleskörű adatgyűjtést mutat. A mérések száma az idő előrehaladtával csökken, különösen a harmadik, kilencedik, tizenegyedik, és tizenkettedik hónapokban, ahol a szárkörméret-mérések hiányoznak, emellett az egy hónaposan mért állatok egyedszáma is meglehetősen alacsony.

Összegzés: Az üszők súlya és szárkörmérete következetesen nő a hónapok során, ami a normális növekedést tükrözi. Az adatok alapján a legnagyobb súlynövekedések a 5-7. hónapok között tapasztalhatók. A szárkörméret mérésének hiánya a későbbi hónapokban korlátozhatja a fejlődés pontosabb nyomon követését. A diagramokon szépen látható, hogy az állatok súlygyarapodása és lábszárkörméret növekedése egyaránt stabilan és határozottan növekedett. Ez azt mutatja, hogy fejlődésükben nem volt rendellenesség.

281. ábra: 2022-ben született üszők súlygyarapodását ábrázoló diagram (Forrás: saját)



22. ábra: 2022-ben született üszők lábszárkörméretét ábrázoló diagram (Forrás: saját)



A 2023-ban született bikák mérési adatai alapján az alábbiakat lehet megfigyelni:

23. ábra: 2023-ban született bikák mérési adatai (Forrás: saját)

Év	Ivar	Kor (hónap)	N	Súly (kg)	N	Szárkörméret (cm)
2023	Bika	0	51	45,2	51	12,5
		6	2	203,5	2	17,8
		7	6	198,2	6	17,3
		8	14	255,4	14	18,7
		9	25	262,6	24	18,8
		10	3	302,7	3	19

Elemzés

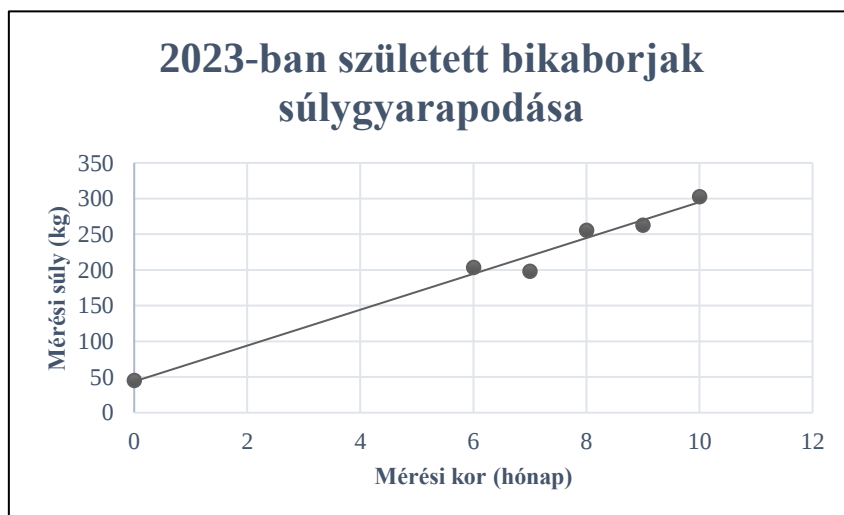
Kor és Súly: A bikák súlya nulla hónapos korban 45,2 kg, ami a korábbi évekhez hasonló kezdeti súly. A legmagasabb súly 302,7 kg, ami a 10. hónapban került felvételezésre. Az adatok alapján a súlynövekedés nem lineáris. A legnagyobb növekedés 7 – 8 hónapos kor között mutatkozik amikor a súly 255,4 kg-ra emelkedik, és majdnem napi 2 kg-os súlygyarapodást sugall. Ilyen korú és testsúlyú állatok esetében ez nem lehetséges.

Szárkörméret: A szárkörméret 0 hónapos korban 12,5 cm és a mérések a következő hónapokban folytatódnak. A legnagyobb szárkörméret 19 cm a 10. hónapban. A szárkörméret folyamatosan növekszik, ami a bikák fejlődésének fontos mutatója.

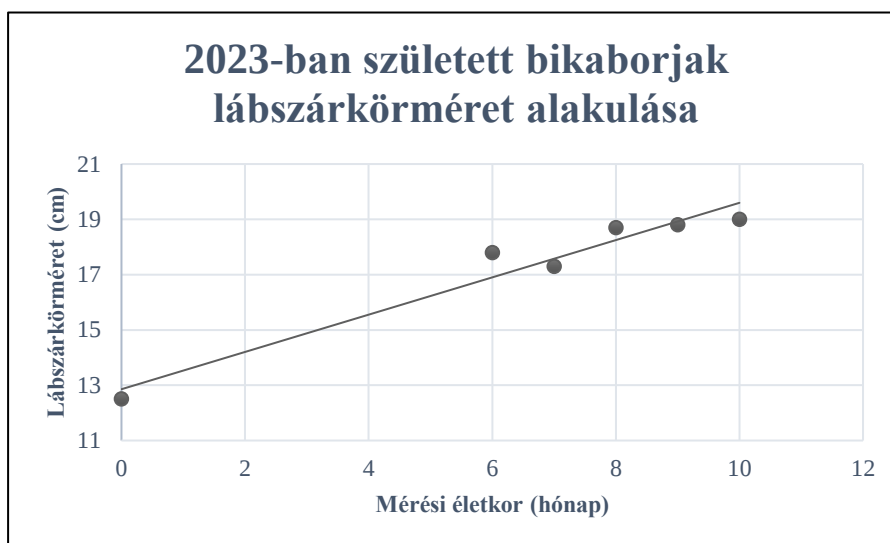
Adatok Száma: Az N (mérések száma) az első hónapban 51 súlymérést és 51 szárkörméret-mérést tükröz, ami széleskörű adatgyűjtést jelez. Mivel a hatodik hónapban végzett súlymérési adatok csak két egyed méréséből állnak, a hét hónapos korban történt mérések pedig csupán hatból, ezek számíthatók mérvadónak. Ennek ellenére a 8-10. hónapokban elegendő adat áll rendelkezésre a fejlődés nyomon követéséhez.

Összegzés: A bikák súlya és szárkörmérete következetesen nő, ami a normális növekedést jelzi. A legnagyobb súlynövekedés a nyolcadik hónapban figyelhető meg, ami fontos információ lehet a fejlődési minták elemzéséhez. A szárkörméret folyamatos növekedése is kedvező, amely a bikák egészséges fejlődését mutatja. Az súlymérési hiányossága miatt érdemes őket összehasonlítani a 2022-es évben mért adatokkal. Azt láthatjuk, hogy a 2022-es évjáráshoz képest a nyolcadik hónapban végzett mérési adatok kedvezőbbek, nagyobb mértékű növekedést mutatnak. 2022-ben 249,6 kg és 17,5 cm mérési paraméterekről kapunk adatot, ezek a számok 2023-ban 255,4 kg-ra és 18,7 cm-re növekednek arra utalva, hogy a 2023-ban született borjak növekedése ütemesebben történt az egy évvel korábbiakénál. Mivel 1 – 6 hónapos korig nem történtek mérések, az adatok hiánya a diagrammokon is megmutatkozik. Ettől függetlenül, a látszik, hogy egyenletesen növekedtek mind a mért súlyok, mind a szárkörméret adatok. Egy teljesebb kép érdekében célravezető lenne több adat gyűjtése mindkét változó esetében, ezáltal nőne a gyűjtött adatok megbízhatósága is.

24. ábra: 2023-ban született bikák súlygyarapodását ábrázoló diagram (Forrás: saját)



25. ábra: 2023-ban született bikaborjak lábszárkörméretét ábrázoló diagram (Forrás: saját)



A 2023-ban született üszők mérési adatai alapján az alábbi megfigyelések tehetők:

296. ábra: 2023-ban született üszők mérési adatai (Forrás: saját)

Év	Ivar	Kor (hónap)	N	Súly (kg)	N	Szárkörméret (cm)
2023	Üsző	0	40	41,9	39	11,9
		6	1	235	1	17
		7	11	215	11	17
		8	14	206,9	14	17,1
		9	14	247,2	14	17,5
		10	7	242,7	7	17,6

Elemzés

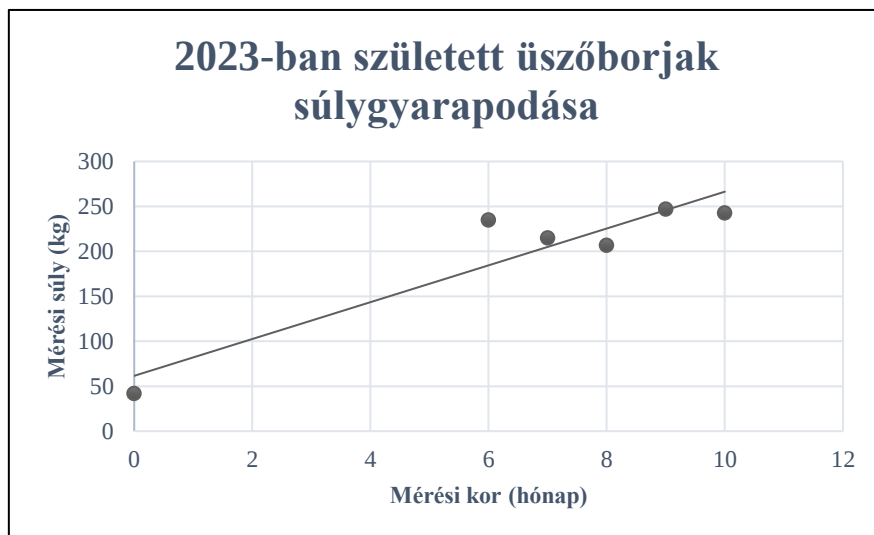
Kor és Súly: Az üszők súlya 0 hónapos korban 41,9 kg, ami hasonló a korábbi évek adataihoz. A legmagasabb súly 247,2 kg, ami a kilencedik hónapban mérhető. A súlynövekedés a hónapok előrehaladtával 6 – 8 hónapos kor között csökkenő, kilencedik hónapban emelkedő, majd megint csökkenő tendenciát mutat. Ez a mérések számának elégtelenségére utal, mivel a kor előrehaladtával gyarapodás helyett csökkenést figyelhetünk meg a 10. hónapban, amikor fele annyi üsző lett lemérve, mint az előző két hónapban.

Szárkörméret: A szárkörméret nulla hónapos korban 11,9 cm, a mérések a következő hónapokban folytatódnak. A szárkörméret a kilencedik hónapra 17,5 cm-re nő. A szárkörméret növekedése viszonylag stabil, az adatok alapján az üszők fejlődése kedvezően alakul.

Adatok Száma: Az N (mérések száma) az első hónapban 40 súlymérést és 39 szárkörméret-mérést tükröz, ami széleskörű adatgyűjtést jelent. A mérések száma a hónapok előrehaladtával csökken, ami csökkentheti az adatok teljességét, de az első hónapban elegendő információ áll rendelkezésre.

Összegzés: Az üszők súlya és szárkörmérete folyamatosan növekszik, ami az egészséges fejlődést jelzi. A legnagyobb súlynövekedés a kilencedik hónapban figyelhető meg, ami fontos információ lehet a fejlődési minták elemzéséhez. A szárkörméret növekedése is kedvező, ami az üszők normális fejlődését mutatja. Az adatok teljessége érdekében érdemes lenne nagyjából megegyező mennyiségű adatot gyűjteni minden mérés alkalmával. Az adatokból készített diagramokon is jól látható az adatok hiányossága a szélesebb szórásban. Ennek ellenére még így is kimutatható egy növekvő tendencia, ami az üszők ütemszerű növekedését még így is képes szemléltetni.

27. ábra: 2023-ban született üszőborjak súlygyarapodását ábrázoló diagram (Forrás: saját)



108. ábra: 2023-ban született üszők lábszárkörméretét ábrázoló diagram (Forrás: saját)



Mivel három külön évjáratból áll rendelkezésre ennyi adat, célravezetőnek látom a különböző évjáratok adatainak összehasonlítását, mind súlygyarapodás, mind lábszárkörméret tekintetében. Kezdetben meg is jegyzem, hogy az üszők mérése általában több hónapon át tartott, mint a bikáké. Ez annak köszönhető, hogy míg a bikák csupán végtermékként vettek részt a gazdaság termelési struktúrájában, addig az üszőkből minden évben hagytak meg tenyészüszőket a selejtezett tehenek pótlására. Ebből adódik, hogy 2021-ben és 2022-ben is rendelkezésre állnak mérési adatok 12 hónapos üszőkről. A bikák jellemzően választási kor elérése után nemsokkal értékesítésre kerültek, bár 2021-ből vannak adatok, amelyeket 11 hónapos bikák mérésével gyűjtöttek. Ez a következő két évre nem jellemző.

Az évjáratok összehasonlítását a nyolcadik hónapban mért értékek használatával fogom megtenni. Azért döntöttem így, mert bár a 2021-es és '22-es üszők adatai esetében kettő- illetve négygyel kevesebb mért egyedet számol a nyolcadik hónapban végzett mérés, mint a hetedik havi, mégis minden más esetben a nyolcadik hónapban végzett adatgyűjtés sokkal több egyeden lett elvégezve, így teljesebbnek mondható a hét hónapos méréseknél. Véleményem szerint emiatt a nyolcadik hónapos mérések jobb összehasonlítási alapot jelentenek, mint a hét hónapos korban végrehajtott adatgyűjtések. Emellett a 2023-as bikák növekedési adataiban pont a hetedik hónapban meglehetősen alacsony számú, mindössze hat egyed lett mérve, ami az előző havi átlagsúlyhoz képest is csökkenést mutat. Így ezt az adatot jobbnak láttam mellőzni, hiszen csak mérsékelné megállapításaim pontosságát.

A legnagyobb nyolchónapos átlagsúly a kutatás utolsó évében, 2023-ban lett rögzítve. Ebben az évben a bikaborjak súlya 255,4 kg volt, ami pontosan három kilogrammal meghaladta a 2021-es mérések eredményét, amely 252,4 kg. A három évjárat közül leggyengébbnek 2022 bizonyult a maga 249,6 kg átlag súlyával, ami kevesebb, mint három kilogrammal marad el a két másik évben mért súlyoktól. Lábszárkörméret mérések azonban a súlymérésektől eltérő eredményeket hoztak. Ebben a tekintetben a 2021-es évben mérték a legnagyobb körméreteket, 19,9 cm-t, majd sorban következik a 2023-as év 18,7 cm-el, végül 2022-ben 17,5 cm lett a mért egyedek szárkörméretének átlaga. Az üszökhöz képest minden évben nagyobb súllyal és lábszárkörmérettel rendelkeznek a bikák. Üszöknél mért legnagyobb szárkörméret 2021-ben lett rögzítve, 17,8 cm. Ez 2,1 cm-el kisebb az azonos évi azonos korban mért bikák szárkörméreténél, ami szintén abban az évben volt a legnagyobb, viszont nagyobb a 2022-es bikák mérésénél, ami csak 17,5 cm volt. 2023 adatai alapján 17,1 cm lett mérve, ami 0,2 cm-el nagyobb a 2022-es mérés eredményénél, vagyis 16,9 cm-nél, de még mindig kisebb a bikák legkisebb átlagánál. Összefoglalva a fent említetteket, súly és lábszárkörméret tekintetében egyaránt kiemelkedő a 2021-es év, a kutatás első éve. Az üszöborjak ebben az évben hozták a legnagyobb súlyt és lábszárkörméretet, valamint a bikák lábszárkörmérete is 2021-ben volt a legnagyobb. Nyolc hónaposan mért bikák súlya tekintetében azonban nem tett túl a 2023-as év teljesítményén. 2022 hozta a legszerényebb eredményeket, ebben az évben volt a bikák és üszök lábszárkörmérete a legkisebb ugyanúgy, mint a bikák átlag súlya. Az utóbbi azonban nem igaz az üszökre, mivel 2022-ben 22,6 kilogrammal magasabb átlag súly került rögzítésre a 2023-as mérések értékei alapján.

Az adatok szemléltetése mellett, az összes rendelkezésre álló bika és üsző mérési adatából korrelációs számítást, valamint regresszió-analízist is végeztem. Az SPSS 27.0 (IBM) statisztikai szoftvert használtam az adatok feldolgozásához és az eredmények kimutatásához. Ehhez a Georgikon Campus előfizetése által volt hozzáférésem.

Korreláció: Mind bikák, mind pedig üszök tekintetében rendkívül magas korrelációról, vagyis kölcsönös kapcsolatról számolhatok be a súlygyarapodást és a lábszárkörméret alakulását illetően. A korreláció értéke minimum -1 és maximum 1 közötti tartományban helyezkedhet el, ahol -1 fordított arányosságot jelent, 0 értéknél nincs összefüggés, 1 pedig egyenes arányosságot mutat a mért változók között. Mértékét „ r ”, azaz a korrelációs együttható használatával határozzuk meg. Várvölgyi kísérletünk adatainak eredménye bikák esetében $r = 0,95$, míg üszök esetében ennél is erősebb korrelációt, $r = 0,96$ értéket mutat. Nagyon magas korrelációról és erős függő kapcsolatról akkor beszélhetünk, ha az „ r ” érték 0,9-1 között van.

Regresszió-analízis: SPSS statisztikai szoftverrel végzett adatfeldolgozás során regresszió-analízist is készítettem. A regresszió egyenlet: $y = a + bx$, ahol x = szárkörméret és y = becsült súly. Bikák esetében eredményként ezt az egyenletet kaptam: $y = 326,34 + 30,486x$. Ennek az egyenletnek a használatával kiszámítható egy-egy borjúnak a várható súly a lábszárkörméretének függvényében. Regresszió esetében a mérvado mutató, ami a számítás pontosságát mutatja az R^2 érték. A bikák adataiból származó eredmény $R^2 = 0,90$, amely nagyon erős összefüggést jelez. Az üszők esetében $y = 347,068 + 32,973x$ egyenlettel számoltam. Az ebben az esetben kapott $R^2 = 0,92$, ami a bikák adatainál is nagyobb pontosságot sugall. Ezek a számítások mutatják, hogy visszafelé is manipulálhatók a számok, és a nyert értékek pontossága továbbra is magas marad. Ez a tény fokozottan megerősíti a két változó (súly és szárkörméret) közti szoros összefüggést.

29. ábra: Adatgyűjtés Várvölgyön (Fotó: Márton Aliz)



5. Következtetések és javaslatok

A kutatás során gyűjtött adatok átvételét, rendszerezését és felsorolását követően úgy vélem, célkitűzésemben említett hipotézisemre, miszerint a borjak súlygyarapodása és a lábszárkörméret változása között létezik összefüggés, az adatokból nyert eredmények alapján választ kaptam. A kutatás mindhárom évében folyamatos, havi jelleggel működtek a súly- és lábszárkörméret mérések, így az adatokból készített táblázatok és diagramok kimutatással tanúszkodnak a két jelenség egymástól való függőségéről. Az SPSS szoftverben készített korrelációs együttható számítás pedig ennek az összefüggésnek a mértékét, vagyis az r értékét határozta meg, amely bikák esetében 0,95, üszők esetében pedig 0,96 volt. Ez nagyon erős lineáris kapcsolatot, közel tökéletes arányosságot mutat a két változó összefüggésében. Továbbá, szintén az SPSS szoftverrel készítettünk egy regressziós számítást. Ennek értékei a következőképpen alakultak: bikák adataiból $R^2 = 0,90$, vagyis 90%, míg üszők esetében $R^2 = 0,92$, vagyis 92%. Az R^2 érték azt méri, hogy egy regressziós modell milyen jól illeszkedik a tényleges adatokhoz. Kimutatása egy 0 - 1 skálán történik, ahol az 1 érték jelentése, hogy a modell tökéletesen jelzi előre a célmezőben lévő értékeket. Ebből látható, hogy mind bikák, mind pedig üszők tekintetében több, mint 90%-os a regresszió pontossága.

Az eredmények által kimutatott pontosságot azonban lehetne még fokozni. Sok esetben, például a 2023-as adathalmazban hiányosságok mutatkoznak. Itt a borjak életének első hat hónapjában hat mérés helyett csupán kettő valósult meg. Máshol előfordul, hogy súlymérési adattal rendelkezünk, szárkörmérettel viszont nem. A mérések pontosabb végzésével javítani lehetne az kimutatások és az összefüggés teljességén.

6. Összefoglalás

2021 tavaszán az Ökológiai Mezőgazdasági Intézet (ÖMKi) elindított egy három év futamidejű on-farm kísérlet Zala vármegyében, Várvolgyön. Ebbe a kísérletbe 2022-ben én is csatlakozhattam. Célja a tejelő szarvasmarhatartásban széleskörűen elterjedt különféle szenzorok alkalmazása és tesztelése volt egy nagy létszámú, extenzíven legeltetett húshasznú állományon. Az adatgyűjtés zöme digitális formában történt, de hagyományos jellegű mérésekre is került sor. A kutatás hároméves futamideje alatt több, mint 1000 mérési adat gyűlt össze borjak súlyáról és lábszárkörméret alakulásáról. Feladatom volt ezeknek a nyers adatoknak rendszerezése, feldolgozása annak érdekében, hogy a borjak két eltérő növekedési paramétere, névlegesen a súly, valamint lábszárkörméret alakulása közti kapcsolatot vizsgáljam. Feltételezésem volt, hogy létezik e két mutató között összefüggés, dolgozatomban ennek bizonyosságát és mértékét vizsgáltam, részleteztem, valamint a különböző évjáratok eredményeit összehasonlítottam.

Kutatás helyszínét a Gazdatrend Kft. gazdasága adta Várvolgyön. A gazdaság összes területének használata a húsállomány ellátására irányul. 180 ha Natura 2000 besorolású gyepterületen extenzív szakaszos legeltetést folytatnak, valamint 80 ha szántóterületen tömeg- és abraktakarmányokat termelnek saját felhasználásra. A térség adottságai kedveznek a legeltetési állattartásnak. Klímája jellemzően párás, csapadékos, emellett nagy mennyiségű és jó termőképességű gyepterületek is előfordulnak. Csapadékelátottsága az országos átlag feletti.

A kutatás kezdetén az állomány 120 tehén, 80 borjú és három tenyészbika volt. Ezek lettek felszerelve többféle szenzorral, melyek aktivitásuk, kérődzésük, bendőhőmérsékletük és földrajzi pozicionálásuk megfigyelését szolgálták. A kérődzésről kapott adatok segítségével szolgáltak a legelőszakaszok váltásának optimális időzítésében. Ez az állomány adta a dolgozatomban felhasznált adatokat. A borjak mérése 2022-től már születéstől biztosított volt, majd, amennyiben volt rá mód, havonta történtek mérések. Ebben a munkában vettem részt én is.

Az eredmények egyértelműen kimutatták a hipotézis helyességét. Minden évjáratban és mindkét ivar esetében hasonló ütemben növekedett a szárkörméret a borjak súlyával. Az adatok alapján készített diagramok legtöbb esetben stabil, határozott növekedést mutattak mindkét változónál. Az adatok alapján korreláció számítás is készült, mely nagyon erős, 1-es értékhez közeli összefüggést jelzett a súlygyarapodás és a lábszárkörméret növekedése között, mind

bikák, mind üszők esetében. Regresszió-analízis is készült, mely tovább erősítette az eredményeket, mindkét ivarnál nagy pontosságot mutatva.

A kutatás során gyűjtött és feldolgozott eredményekből kiderül, hogy húshasznú borjak esetében erős összefüggés létezik a súlygyarapodás és a lábszárkörméret növekedése között.

Köszönetnyilvánítás

Szeretném megköszönni konzulenseimnek, Dr. Bene Szabolcsnak és Dr. Márton Aliznak a dolgozat készítése során nyújtott segítségüket.

Köszönettel tartozom az Ökológiai Mezőgazdasági Kutatóintézet munkatársainak, amiért engedélyezték, hogy csatlakozzam kutatásukba, rendelkezéseimre bocsátották a dolgozatomban felhasznált adatokat és tanácsaikkal segítették annak összeállítását.

Végezetül köszönöm családom folyamatos támogatását a dolgozat készítésének időszakában.

7. Irodalomjegyzék

Barcsák Z. (2004): Biogyep-gazdálkodás Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.

Barcsák Z., Kertész I. (1986): Gazdaságos gyeptermelés és gyephasznosítás. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.

Bodó I., Dr. Dohy J., Dr. Hajas P., Dr. Keleméri G. (1985): Húsmarhatenyésztés. Mezőgazdasági Kiadó: 5; 77-95; 150-158; 179.

Böő I., Szujó B., Szendy Cs. (2005): A szarvasmarhatartás gyakorlata I. Szaktudás Kiadó Ház Rt.: 7-15.

Briske D.D., Derner J.D., Brown J.R., Fuhlendorf S.D., Teague W.R., Havstad K.M., Gillen R.L., Ash A.J., Willms W.D. (2008): Rotational Grazing on Rangelands: Reconciliation of Perception and Experimental Evidence, Rangeland Ecology & Management, Volume 61, Issue 1: 3-17.

Burns J.C. (1981): Integration of grazing with other feed resources. In: Nutrition Limits to Animal Production from Pastures. Farnham Royal, UK: Commonwealth Agricultural Bureaux: 455-471.

Guba S., (1985): A szarvasmarha tenyésztése. Mezőgazdasági Kiadó: 132-133.

Haraszthy L. (2013): Értékkörző gazdálkodás Natura 2000 területeken. Pro Vértes Természetvédelmi Közalapítvány.

Haraszthy L. (2014): Natura 2000 fajok és élőhelyek Magyarországon. Pro Vértes Természetvédelmi Közalapítvány.

Holló I., Szabó F. (2011): Szarvasmarha tenyésztés. Elektronikus tananyag, Tankönyvtár.hu

Kenéz Á., Szemán L., Szabó M., Saláta D., Malatinszky Á., Penksza K., Breuer L. (2007): Természetvédelmi célú gyephasznosítási terv a pénzesgyőr-hárskúti hagyásfás legelő élőhely védelmére. Tájökológiai Lapok: 5; 35-41.

Komjáthy Gy., Maknics Z., Márkó J., Dr. Mentés K., Dr. Racskó P., Tímári L. (1996): A szakértő Gazda Állattenyésztési Ismeretei. Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó: 124-125.

Kovács A., Szűcs E., Bori T., Nagynaska E., Völgyi Csík J. (1994): A születési hónap és az ivar hatása a limousin borjak választási, valamint éveskori teljesítményére. Állattenyésztés és Takarmányozás, 43.3: 209-211.

Leaver J.D. (1985): Milk production from grazed temperate grassland. J. Dairy Res., 52: 313-344.

Márton I., Márton D., Márton J. (2013): Versenyképes húsmarhatartás. Szaktudás Kiadó Ház Zrt: 16-23; 124.

Matches A.G., Burns J.C. (1995): Systems of Grazing Management. In: Forages. Vol. II: The Science of Grassland Agriculture (Eds: Barnes F.R., Miller D.A., Nelson C.J.). Iowa State University Press, Ames, IA: 179-192.

McMeekan C.P., Walshe M.J. (1963): The inter-relationships of grazing method and stocking rate in the efficiency of pasture utilisation by dairy cattle. J. Agric. Sci., 51: 147-166.

Nagy G., Tasi J. (2017): A legelők és a legeltetés szerepe a húsmarhatartásban. Állattenyésztés és takarmányozás: 347-362.

Stefler J., Dr. Holló I., Dr. Makrai S., Dr. Sitányi L., Dr. Wolf Gy. (1990): Marhahíztlalás szakszerűen, gondosan. A hízómarha gondozó feladatai: 9; 95.

Szabó F. (1998): Húsmarhatenyésztés. Mezőgazda Kiadó: 60-61; 64-66; 113-142; 199.

Szemán L. (2005): A rét- és legelőgazdálkodás: A rendszerváltás kihatása a természeti környezetre. MTA Társadalomkutató Központ: 67-92.

Szentes Sz., Balogh P., (2024): A legeltetés időzítése. Magyar Állattenyésztők Lapja, 2024 március: 28-29.

Internetes források:

http1: <http://www.charolais.hu/ujweb/index.php/hu/charolais-fajta/magyarorszag-tortenete>

http2: <https://dtk.tankonyvtar.hu/xmlui/handle/123456789/12884>

http3: <http://www.charolais.hu/ujweb/index.php/hu/charolais-fajta/bemutatasa>

http4: <https://www.charolais.hu/ujweb/index.php/hu/charolais-fajta/a-ch-fajta-tipusainak-kialakulasa>

http5: https://www.ksh.hu/stadat_files/mez/hu/mez0112.html

http6: <https://agrotrend.hu/hirek/husmarha-agazat-kihivasai-es-lehetosegek-csokkeno-allomany-es-a-tenyesztes-tamogatasanak-kerdesze-magyarorszagon/>

http7: <https://www.aki.gov.hu/2023/03/07/az-elomarha-export-nem-valtozott-a-marhahusexport-csokkent/>

http8: https://www.metnet.hu/terkepek?map=prec_y&date=2022

http9: <https://agrobio.hu/hu/talajtani-terkepek/magyarorszag-genetikai-talajterkepe/>

http10: https://www.ksh.hu/stadat_files/mez/hu/mez0011.html

http11: https://www.ksh.hu/stadat_files/mez/hu/mez0032.html

http12: https://www.ksh.hu/stadat_files/mez/hu/mez0027.html

http13: <https://njt.hu/jogszabaly/2007-269-20-22>

http14: https://www.ksh.hu/stadat_files/mez/hu/mez0008.html

http15: https://www.metnet.hu/terkepek?map=prec_y&date=2011

8. Ábrajegyzék

1. ábra: saját forrás	2
2. ábra: saját forrás	4
3. ábra: KSH alapján saját	5
4. ábra: http4: https://www.charolais.hu/ujweb/index.php/hu/charolais-fajta/a-ch-fajta- tipusainak-kialakulasa	7
5. ábra: http16: https://www.c-farm.hu	8
6. ábra: KSH alapján saját	9
7. ábra: Márton Aliz fotója	12
8. ábra: saját forrás	15
9. ábra: saját forrás	18
10. ábra: saját forrás	19
11. ábra: ÖMKi térképéről képernyőfotók	22
12. ábra: Márton Aliz fotója	25
13. ábra: saját forrás	26
14. ábra: saját forrás	27
15. ábra: saját forrás	28
16. ábra: saját forrás	29
17. ábra: saját forrás	29
18. ábra: saját forrás	30
19. ábra: saját forrás	31
20. ábra: saját forrás	31
21. ábra: saját forrás	32
22. ábra: saját forrás	33
23. ábra: saját forrás	33
24. ábra: saját forrás	34
25. ábra: saját forrás	35
26. ábra: saját forrás	35
27. ábra: saját forrás	36
28. ábra: saját forrás	37
29. ábra: Márton Aliz	39

NYILATKOZAT

Zeke Dániel (név) (hallgató Neptun azonosítója: g6f3jg) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a záródolgozatot/szakdolgozatot/diplomadolgozatot/portfóliót¹ áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A záródolgozatot/szakdolgozatot/diplomadolgozatot/portfóliót a záróvizsgán történő védeésre javaslom / nem javaslom².

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

Kelt: Keszthely, 2024. november 5.


belső konzulens

¹ A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

² A megfelelő aláhúzendő.

³ A megfelelő aláhúzendő.

NYILATKOZAT

a záródolgozat/szakdolgozat/diplomadolgozat/portfólió¹ nyilvános hozzáféréseiről és eredetiségéről

A hallgató neve: Zeke Dániel
A Hallgató Neptun kódja: g6f3jg
A dolgozat címe: Súlygyarapodás és lábszárkörméret alakulása húshasznú borjak esetében
A megjelenés éve: 2024
A konzulens intézetének neve: Állattenyésztési Tudományok Intézet
A konzulens tanszékének a neve: Állatnemesítési Tanszék

Kijelentem, hogy az általam benyújtott záródolgozat / szakdolgozat / diplomadolgozat / portfólió² egyéni, eredeti jellegű, saját szellemi alkotásom. Azon részeket, melyeket más szerzők munkájából vettem át, egyértelműen megjelöltem, és az irodalomjegyzékben szerepeltettem.

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 mindenkori szellemi tulajdon-kezelési szabályzatában megfogalmazottak érvényesek.

Tudomásul veszem, hogy dolgozatom elektronikus változata feltöltésre kerül a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem MATER Hallgatói Dolgozatok repozitóriumába. 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 MATER Hallgatói Dolgozatok repozitóriumában.

Kelt: Keszthely, 2024. november 5.


Hallgató aláírása

¹ A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

² A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.