

# **SZAKDOLGOZAT**

**Homonnai Botond**

**2025**



**Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem**

**Kaposvári Campus**

**Vadgazdálkodási és Természetvédelmi Intézet**

**Lótenyésztő, lovassport szervező agrármérnöki  
alapképzési szak**

**Legelő állatok parazita fertőzöttsége, testtömeg gyarapodása  
hagyományos és intenzív szakaszos legeltetés során**

**Belső konzulens:** Csete Sándor  
egyetemi tanársegéd

**Külső konzulens:** Dr. Bokor Julianna  
MATE Tangazdaság Nonprofit Kft.

**Természetvédelmi Biológiai Tanszék**  
**Készítette: Homonnai Botond**

**Kaposvári képzési hely  
2025**

# Tartalomjegyzék

1. Bevezetés és célkitűzés .....	3
1.1 Célkitűzés.....	4
2. Szakirodalmi áttekintés .....	5
2.1 Alapfogalmak és a legeltetés szerepe .....	5
2.2 Legeltetési rendszerek és modellek .....	6
2.2.1 Folyamatos legeltetés .....	6
2.2.2 Szakaszos legeltetés .....	7
2.2.3 Holisztikus legeltetés szemlélet .....	8
2.3 A bivaly ( <i>Bubalus bubalis</i> ) rendszertani helye és elterjedése .....	10
2.4 Bivalyok biológiai és ökológiai sajátosságai .....	11
2.4.1 Élettani és ökológiai adaptáció .....	11
2.4.2 Emésztés és takarmányhasznosítás .....	11
2.4.5 A bivaly helyzete hazánkban .....	12
2.4.6 Természetvédelmi és tájgazdálkodási hasznosítás .....	12
2.5 A szamár rendszertani besorolása és eredete .....	12
2.6 A házi szamár ( <i>Equus asinus</i> ) morfológiai és fiziológiai sajátosságai.....	13
2.6.1 A szamarak emésztőrendszere.....	13
2.6.2 Táplálóanyag szükséglet.....	14
2.7 A szamár etológiai sajátosságai.....	14
3. Anyag és módszer.....	16
3.1 Terület elhelyezkedése és jellemzése .....	16
3.2 A vegetációs időszak meteorológiai jellemzése .....	17
3.3 Talajadottságok .....	18
3.4 A legelők jellemzése .....	19
3.4.1 Botanikai összetétel .....	19

3.4.2 A legelő növényzetének táplálóanyag-szolgáltató képessége.....	20
3.4.3 Permanens (hagyományos) legelő.....	21
3.4.4 Szakaszos (regneratív) legelő.....	21
3.5 Kihelyezett állatállomány.....	23
3.5.1 Testtömeg-mérés, bélsárminta-vétel.....	24
3.6 Statisztikai elemzések.....	25
4. Eredmények és értékelésük.....	26
4.1 Bivalyok testtömeg gyarapodás eredményei.....	26
4.2 Szamarak testtömeg gyarapodás eredményei.....	26
4.3 Napi testtömeg gyarapodás adatai.....	27
4.4 Parazita fertőzöttség.....	28
4.5 Értékelés.....	29
4.5.1 Bivaly regeneratív - bivaly hagyományos.....	29
4.5.2 Szamár regeneratív - samár hagyományos.....	29
4.5.3 Bélsárban mért peteszám.....	30
5. Következtetések és javaslatok.....	31
6. Összefoglalás.....	33
7. Köszönetnyilvánítás.....	35
8. Irodalomjegyzék.....	36
9. Nyilatkozatok.....	40

## 1. Bevezetés és célkitűzés

Alapvetően lovas emberként, állatbarát, állat-közeli mivoltom okán nem volt kérdés, hogy szakdolgozati projektem során, mindenképpen valamilyen velük kapcsolatos témában szándékozom megvetni a lábam. Mindemellett foglalkoztat önmagában a természet, hogy mi után mi következik, a sok tévhit és magyarázat, a balga teóriák, mik szerint mindig mindenre van valami forradalmi megoldás, legalábbis azt hisszük, aztán ez a kör egyszer csak, sokadjára, újra és újra bezárul. Ékes példa erre az én témám egyik pillére, mely kicsit visszatér a gyökerekhez. Egy olyan szemlélet, amely igyekszik úgy megteremteni az összhangot és a harmóniát, hogy nem nyúl drasztikus módszerekhez, hanem logikusan átgondolja, hogy mire lett teremtve az adott állat, mire lett teremtve a legelő, igyekszik ezt szimbiózisba hozni, nem utolsó sorban vigyázva a gyeprre és a talajra, végső soron mindezeket egyszerre eszközölve fenntartani a természetes együttélést. Tehát nem a természet okozza azokat a nehézségeket, amelyekkel az emberiség manapság fejvesztve küzd, hanem a mi bánásmódunk, illetve a dolgok helytelen kezelése, tervezése, gyakorlatbani lefolytatása. Az ötlet Afrika kontinensén, Rhodesiában (Zimbabwe) kezdte nyitogatni szárnyait, mikor az ott élők is hasonló problémákba ütköztek, mint az Egyesült Államokban. A probléma egészen pontosan az volt, hogy a túllegeltetés hatására rohamtempóban kezdtek romlani a legelőterületek, ez mutatkozott a mezőgazdaság és ennek következtében az emberiség egyik legnagyobb kihívásává válni ökológiai szempontból. Ez azt jelentette, hogy mondjuk az USA-ban korábban átlagosan 4 hektár legelőterület képes volt ellátni egy szarvasmarhát elegendő táplálékbevitellel, ez a szám a dolgok rohamosan rossz irányba való változásának felismerése idejére a tízszeresére nőtt. Az államokban dollár-milliókat költöttek az irányváltoztatásra, legalább minimális fejlődés reményében, sikertelenül. Látva a helyzetet Zimbabweban, ahol a farmerek szintén elkezdtek a fejlettebb legeltetési technológiához nyúlni, ami ráadásul sokkalta fiatalabb ország, mint az Egyesült Államok, megdöbbentő pusztulás volt látható viszonylag rövid idő alatt is. Megfigyelve viszont azon területeket, melyek még érintetlenek voltak, illetve az itt legelő hatalmas állat csordákat, amelyeknek életútját garantáltan ember még nem keresztezte, rájöttek mekkora szerepe van a négylábúak pata általi taposó és keverő hatásának.

Mindezen felbuzdulva Savoryék elindítottak egy kezdeményezést, megfogalmazván, hogy a probléma forrása nem önmagában a változó éghajlatban keresendő, hanem a legelők nem

megfelelő kezelésében, használatában. Jó néhány farmer melléállt az ötletnek, nyilván nekik a helyzet anyagilag nem volt kifizetődő, így kezdett fejlődni a Savory legeltetési technológia. Egy érdekesség, hogy kezdetben rövid időtartamú legeltetés néven futtatták a projektjüket, mert nem voltak túl népszerűek az zimbabwei politika köreiből, hiszen a gazdálkodók hirtelen tőlük számítottak a megoldásra, így a kormány a háttérbe szorult (Savory, A., & Parsons, S. D., 1980)

## 1.1 Célkitűzés

Szakedolgozatom szakirodalmi áttekintést nyújt a bivalyok és szamarakkal kapcsolatos korábbi kutatási eredményekről és tapasztalatokról, bemutatja az állatok sajátosságait. Munkám keretein belül pedig célul tűztük ki a fent említett állatok testtömeg gyarapodásának mérését, illetve parazita fertőzöttségük felmérését, egyrészt a hagyományos legeltetési módszert tekintve, csakúgy, mint az intenzív szakaszos legeltetés során vizsgálva.

## 2. Szakirodalmi áttekintés

### 2.1 Alapfogalmak és a legeltetés szerepe

A gyepek olyan élő növénytakarok vagy telepített növényállományok, amelyek egész évben talajborítást biztosítanak, és amelyekben a pázsitfűvek dominálnak a borítás arányában (Szentés et al., 2024). A gyepek többféle funkciót tölthetnek be: a takarmánytermelést szolgáló legelők és kaszálók mellett előfordulnak speciális rendeltetésű gyepek is, például talajvédelmi, sport- vagy díszgyepek funkcióban (Tasi, é.n.). Magyarországon a gyepterületek jelentős része természetvédelmi oltalom alatt áll, ahol a fenntartás és a biodiverzitás megőrzése elsősorban a szakszerű hasznosítással biztosítható (Tóth, 2010/2011). A legeltetés a gyeptudomány egyik legősibb és legfontosabb hasznosítási módja, amelynek során az állatok közvetlenül a területen fogyasztják el a takarmányt. A legeltetés nem pusztán takarmányozási gyakorlat, hanem olyan ökológiai folyamat, amely serkenti a növények újrasarjadását és hozzájárul a gyepek megújuló képességéhez (Tasi, é.n.). A sikeres legeltetés azonban nem csak a biotermék mennyiségétől, hanem a technológiai megoldásoktól és az alkalmazott módszerektől is nagymértékben függ (Tóth, 2010/2011). A gazdasági szempontok mellett a legeltetésnek komoly ökológiai jelentősége is van. Egyrészt közvetlen takarmányforrást biztosít a legelő állomány számára, másrészt fenntartja a táj ökológiai egyensúlyát és elősegíti a biodiverzitás megőrzését. Ezen túlmenően a legeltetés tájfenntartó és kulturális funkciót is betölthet (Szentés et al., 2024). A legeltetés sikerességét és fenntarthatóságát nagymértékben a legelőre kitett terhelés is befolyásolja. Amennyiben az „állatsűrűség” meghaladja a gyepek regenerálódó képességét, túllegetetés következik be. Ez a folyamat a növényzet kiritkulásával, a gyepek szerkezeti romlásával és a termőképesség csökkenésével járhat. A túllegetetés legáltalánosabb oka a túl rövid vagy teljesen zéró pihenőidő, amely miatt a növények nem tudják megfelelően visszapótolni energiatartalékaikat (Tóth, 2010/2011). Az alullegetetés ezzel szemben akkor állhat fenn, ha a legelő „állatsűrűsége” kisebb, mint amennyit az adott gyepek képességei nyújtanak. Bár ennek hatásai kevésbé látványosak, hosszú távon a szálfűvek túlszaporodásához, a növényi szarmaradványok felhalmozódásához és inváziós fajok erősödéséhez vezethet (Tasi, é.n.). Összességében a legeltetés a gyeptudomány kulcsfontosságú eleme, amelynek megfelelő szervezés mellett nemcsak gazdasági haszna van, hanem az ökológiai fenntarthatóság és a biológiai sokféleség megőrzésének egyik alappillére is (Szentés et al., 2024). Magyarország földterületének döntő

hányadát továbbra is mezőgazdasági művelés alatt álló területek alkotják. A legfrissebb statisztikai adatok szerint (1. táblázat) az ország 9,3 millió hektáros összterületéből mintegy 5 millió hektár tartozik a mezőgazdasági terület kategóriájába. Ezen belül a szántó teszi ki a legnagyobb arányt, több, mint 4 millió hektárral, míg a gyümölcsösök, szőlők és konyhakertek együttesen mindössze a teljes terület 3%-át fedik le. A gyepek körülbelül 0,8 millió hektárt jelent, vagyis a mezőgazdasági terület mintegy 15%-át foglalja el (Központi Statisztikai Hivatal, 2025). Ez jól mutatja, hogy bár a gyepek részaránya a mezőgazdasági területeken belül kisebb, mégis meghatározó szerepük van.

1. táblázat - Magyarország mezőgazdasági területei (KSH,2025)

Területhasználat típusa	Terület (ezer ha)	Arány a mezőgazdasági területből (%)
<b>Szántó</b>	4 093,5	81,8
<b>Konyhakert</b>	2,0	0,04
<b>Gyümölcsös</b>	84,4	1,7
<b>Szőlő</b>	57,7	1,2
<b>Gyep</b>	769,7	15,4

## 2.2 Legeltetési rendszerek és modellek

A legeltetési rendszerek meghatározzák, hogy az állatok mily módon hasznosítják a gyepterületet, és befolyásolják a talaj állapotát, a vegetációt, valamint az állatok egészségi állapotát és növekedésüket. A szakirodalomban több modelleket különítenek el, ezek közül néhány: a folyamatos, a szakaszos, valamint a hollisztikus, melyek közül az utóbbi inkább egy szemléletnek mondható.

### 2.2.1 Folyamatos legeltetés

A folyamatos legeltetés során az állatok a vegetációs időszak nagy részében megszakítás nélkül ugyanazon a területen tartózkodnak. Ez a módszer a legnépszerűbb világszerte, különösen a kistelepülésekben, mivel alkalmazása egyszerűbb és alacsonyabb költségeket igényel. Nincs szükség bonyolult infrastruktúrára, például a szakaszoláshoz szükséges villanypásztorokra vagy mobil itatók telepítésére, mindemellett a munkaerőigénye is mérsékeltebb, mint az alternatív típusoké (Meyer & Schmiedel, 2025). A rendszer egyszerűsége mellett azonban sok hátrányt vonhat magával például az ökológiát tekintve. Mivel a legelőn belül a növényzet folyamatosan állati terhelés alatt áll, nem jut elegendő idő a regenerációra. Ez egyfajta rossz

folytonosságot eredményez: az állatok jellemzően ugyanazokat a területeket legelik túl, míg más részek kevésbé hasznosulhatnak, akár érintetlenül maradhatnak. A túlhasználattal következtében a gyepek kiritkulhatnak, a növényfajok sokfélesége csökkenhet, és a talaj állapota is romlik. A talaj tömörödése, a vízmegtartó képesség csökkenése és az erózió gyakori következményei ennek a legeltetési formának (Meyer & Schmiedel, 2025). A folyamatos legeltetés állategészségügyi szempontból is hátrányos lehet. A huzamosabb időn át egyazon területen legelő állatok jobban ki vannak téve a paraziták ciklikus fertőzéseinek, mivel a ciklusok nem tudnak a területváltás révén megszakadni. Emellett a takarmány minősége sem marad kiegyensúlyozott, a túllegelt részek alacsonyabb hozamúak. Ennek eredményeként az állatok testtömeg-gyarapodása gyakran egyenetlen, kondíciójuk romolhat (Meyer & Schmiedel, 2025). A kutatási eredmények azonban arra is rávilágítanak, hogy a folyamatos legeltetés hatásai nem minden környezetben egyformán negatívak. Alacsony „állatsűrűség” mellett, kedvező környezeti feltételek esetén a rendszer nem feltétlenül okoz drasztikus degradációt, és bizonyos esetekben megfelelő hozamot biztosíthat. Ennek fejében a hagyományos legeltetés eredményessége nagyban függ a körülményektől: a talajminőség, a csapadékviszonyok, a növényzet összetétele és a gazdálkodók mind befolyásolják (Meyer & Schmiedel, 2025). Összességében a folyamatos legeltetés rövid távon egyszerű és költséghatékony megoldás, hosszabb távon azonban kockázatokkal járhat a gyepekre és az állatállományra is ha az egészségi állapotukat vesszük figyelembe.

### 2.2.2 Szakaszos legeltetés

A szakaszos legeltetés a folyamatos rendszer gyengepontjai révén alakult ki, remélhető megoldásként annak ökológiai és gazdasági problémáira. Lényege, hogy a legelőterületet több kisebb parcellára osztják, ahol az állatok meghatározott ideig tartózkodnak, majd áthelyezik őket a következő parcellára. A már legeltetett egységek pihenőidőt kapnak, ami lehetővé teszi a növényzet regenerációját (Meyer & Schmiedel, 2025). A szakaszos rendszer egyik legfontosabb előnye a gyepek hosszú távú fenntarthatósága. A növényzet megfelelő pihenőidőhöz jut, ami elősegíti az újrasarjadást és javítja a biomassza hozamát. A parcellák közötti rendszeres váltás oszlatottabb fogyasztási mintát eredményez, így a növényzet egyenletesebben hasznosul. Ez javítja a takarmány beltartalmi értékét is, ami az állatok kiegyensúlyozottabb testtömeg gyarapodásához vezethet (Meyer & Schmiedel, 2025). Állategészségügyi szempontból a szakaszos rendszer előnye, hogy megszakítja a paraziták

életciklusát. A parcellák váltakozó használata csökkenti annak esélyét, hogy az állatok ugyanazokkal a fertőzőkkel többször találkozzanak. Ez a fertőzés esély mérséklődését eredményezheti, ami közvetve javítja az állatok általános egészségi állapotát és teljesítményét (Hillenbrand et al., 2019). A gazdaságosságok tekintve a szakaszos legeltetés hosszabb távon hatékonyabb takarmányhasznosítást tesz lehetővé, és növelheti a legelő eltartóképességét. Ugyanakkor szükségeltetik a bevezetéséhez néhány drasztikusabb ráfordítás vagy befektetés ilyenek a kerítések kiépítése, az itatórendszerek kialakítása. Emellett a rendszer működtetése precíz menedzsmentet igényel, hiszen a legeltetési és pihenőidők hibás megválasztása a növényzet és az állatok teljesítményének romlásához vezethet, ezt azt vonja maga után, hogy a legeltetési ütemterv jó kialakítása kardinális kérdés (Meyer & Schmiedel, 2025). A szakirodalomban több cikk is alátámasztja a szakaszos legeltetés ökológiai és állategészségügyi előnyeit, de találhatóak olyan vizsgálatok is, amelyek nem mutattak mérvadó differenciát a folyamatos rendszerhez képest. Ebből következik, hogy a módszer hatékonysága nagymértékben függ a környezeti adottságoktól és az adott gazdálkodó felfogásáról és hozzáállástól (Meyer & Schmiedel, 2025; Hillenbrand et al., 2019). Összességében a szakaszos legeltetés költségesebb és munkaigényesebb, mint a folyamatos, ugyanakkor fenntarthatóbb megoldás.

### 2.2.3 Holisztikus legeltetés szemlélet

A holisztikus legeltetés Allan Savory nevéhez köthető, aki a 20. század második felében fejlesztette ki módszerét az afrikai és amerikai száraz szavannák tapasztalatait felhasználva. A Savory-módszer (Savory Grazing Method) alapfeltevése, hogy a nagytestű vadállatok (például a bivalyok vagy bölények) mozgásmintázatai természetes szabályozó mechanizmusként működnek a gyepon és ezek utánzásával helyreállítható a degradált területek egyensúlya (Savory & Parsons, 1980; Savory, 1983). A holisztikus legeltetés lényege, hogy nagyszámú állatot koncentrálnak egy kis területre rövid időre, majd hosszabb pihenőidőt hagynak a növényzetnek. Ez a mód az intenzív, rövid ideig tartó legeltetéssel párosul, amely után a terület regenerációra kap lehetőséget. A cél az, hogy az állatok taposása, trágyázása és a növényzet intenzív fogyasztása révén a gypállomány növekedésbe kezdjen, javuljon a talaj szervesanyag-tartalma és a vízháztartása (Savory, 1983). A holisztikus menedzsment gyakorlati előnyei között szerepel a gyeper regenerációjának elősegítése, a talaj vízmegtartó képességének javítása és a szénmegkötés fokozása. Ezzel hozzájárulhatunk a klímaváltozás

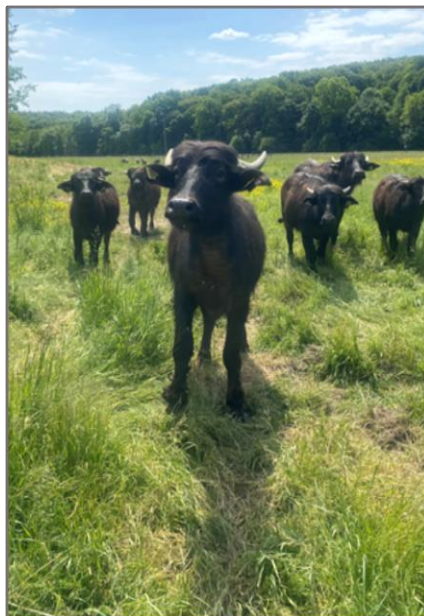
lassításához és a degradált területek javításához (Savory & Parsons, 1980). Egy terepi vizsgálat, amelyben bölény állományokat legeltettek holisztikus menedzst követésével, kimutatta, hogy a módszer kedvezően hatott a gyepösszetételre és a talajminőségre, összevetve a folyamatos szarvasmarha legeltetéssel (Hillenbrand et al., 2019). Fontos hangsúlyozni, hogy a holisztikus legeltetés nem pusztán technikai rendszer, hanem komplex filozófia, amely figyelembe veszi az ökológiai, gazdasági és társadalmi szempontokat. A módszer keretében a legeltetési döntéseket a víz és tápanyagciklusok, az energiaáramlás és az ökoszisztéma működésének egészére vonatkozó megfontolások alapján hozzák meg (Savory, 1983). Ugyanakkor a módszer tudományos megítélése megosztó. Több tanulmány is beszámolt arról, hogy a holisztikus legeltetés sikeresen járult hozzá a legelők helyreállításához és a gazdasági eredmények javulásához, más kutatások viszont arra utalnak, hogy a módszer hatásai erősen régiófüggők, és gyakran inkább a környezeti feltételeknek és a gazdálkodói gyakorlatnak köszönhetőek, nem a módszer egyhangúan kimondható biztonságának (Gallegos Rivero & Otterpohl, 2018). Kritikusok szerint a túlzott „állatsűrűség” a talaj tömörödéséhez és a víz beszivárgásának csökkenéséhez vezethet, ami ellentétes a várt pozitív hatásokkal (Gallegos Rivero & Otterpohl, 2018). A következő (2. táblázat) összehasonlítás rövid összevetést mutat a két legeltetési rendszerről.

2. táblázat - A két legeltetési rendszer összehasonlítása (saját szerkesztés)

Szempont	Permanens (hagyományos) legeltetés	Regeneratív legeltetés
Működési elv	Állatok a vegetációs időszak nagy részében ugyanazon a területen tartózkodnak.	A legelő több parcellára osztva; állatok meghatározott időközönként mozgatva.
Költség és infrastruktúra	Alacsony beruházási és munkaerő-igény; kevés infrastrukturális elem szükséges.	Magasabb költség; kerítések, itatók és pontos menedzsment szükséges.
Ökológiai hatás	Gyakori a túllegeltetés; gyep degradációja, talaj tömörödés, biodiverzitás csökkenés.	Növényzet regenerációja biztosított; biomassza- és fajdiverzitás-növekedés, jobb talajszerkezet.
Takarmány minőség és mennyiség	Egyenetlen fogyasztás → takarmány minősége romolhat, avarfelhalmozódás.	Kiegyensúlyozottabb fogyasztás; takarmány minősége és mennyisége javul.
Állatállományra gyakorolt hatás	Paraziták ciklusa fennmarad; fertőzési nyomás nő; testtömeggyarapodás egyenetlen.	Paraziták életciklusa megszakítható; fertőzési nyomás csökken; kiegyensúlyozottabb testtömeggyarapodás.
Gazdasági hatás	Rövid távon olcsó és egyszerű; hosszú távon jelentős kockázatokkal jár.	Hosszú távon fenntarthatóbb; sikeressége a menedzsmenttől és környezeti feltételektől függ.

### 2.3 A bivaly (*Bubalus bubalis*) rendszertani helye és elterjedése

A házi bivaly (1. ábra) (*Bubalus bubalis*) a kérődzők (Ruminantia) alrendjébe, a tülkösszarvúak (Bovidae) családjába és a tulokformák alcsaládjába besorolható. Rendszertanilag szoros rokonságot mutat a szarvasmarhával, ugyanakkor genetikai és morfológiai sajátosságai alapján jól elkülöníthető faj. A bivalyok háziasítása több mint 3000–6000 évvel ezelőtt zajlott le, és a két típus esetében különböző földrajzi központokhoz köthető. A folyami bivalyt főként az indiai szubkontinensen háziasították, míg a mocsári bivaly esetében Kína délkeleti területei számítanak a domesztikálás központjának. Ez az eltérő eredet jól tükröződik a két típus mai elterjedésében: a folyami bivaly főként Dél-Ázsiában, a Közel-Keleten, Olaszországban, valamint kisebb mértékben Dél-Amerikában és Ausztráliában található meg, míg a mocsári bivaly Kelet- és Délkelet-Ázsiában dominál (El Debaky et al., 2019; Mota-Rojas et al., 2023). A világ bivalyállományának közel 97%-át Ázsiában tartják, míg a fennmaradó részét Európa (főként Olaszország) képviseli. Az állomány méretét az elmúlt évtizedekben mintegy 194 millió egyedre becsülték, és a populáció az elmúlt két évtizedben folyamatos növekedést mutatott, ami jól jelzi a faj jelentőségét (El Debaky et al., 2019). A bivalyok biológiai sajátosságaik révén rendkívül jól alkalmazkodtak a trópusi és szubtrópusi klímához. Vastag bőrük, ritkás szőrzetük és korlátozott számú, de fejlett verejékmirigyeik lehetővé teszik számukra a hőstressz elleni védekezést, míg jellegzetes viselkedésük (például a dagonyázás vagy vízben való hűsölés) kulcsfontosságú adaptív válasz a magas hőmérséklettel szemben (Mota-Rojas et al., 2023).



1. ábra - Magyar házi bivaly (*Bos bubalus hungaricus*) (Homonnai Botond)

## 2.4 Bivalyok biológiai és ökológiai sajátosságai

### 2.4.1 Élettani és ökológiai adaptáció

A fentebb említett ökológiai sajátosság magyarázza, hogy a Kiskunsági Nemzeti Parkhoz hasonló természetvédelmi területeken a bivaly legeltetése kulcsszerepet játszik a tájrehabilitációban és a biodiverzitás megőrzésében, ez is egy fontos szempont ökológiai szempontból (Wichmann et al., 2015). A vízbivaly (*Bubalus bubalis*) a fenntartható állattartás egyik kiemelt fajaként tartható számon, mivel biológiai, viselkedési és ökológiai tulajdonságai által képes a természeti erőforrások kíméletes hasznosítására, miközben jelentős gazdasági és természetvédelmi értéket is képvisel. A faj ellenálló képessége, takarmány-hasznosítási hatékonysága és hőstressz-tűrése olyan tényezők, amelyek a klímaváltozás közepette különösen felértékelődnek (El Debaky et al., 2019; Mota-Rojas et al., 2023).

### 2.4.2 Emésztés és takarmányhasznosítás

A bivaly emésztőrendszere kifejezetten alkalmas a gyenge minőségű, nagy rosttartalmú takarmányok hasznosítására. A bendőmikrobák rendkívül hatékony cellulózbontó kapacitással rendelkeznek, ami lehetővé teszi a fás növényi részek energiává alakítását. Kutatások szerint a bivalyok bendőfermentációja kedvezőbb rostlebontást eredményez, mint a szarvasmarháé, így a faj kiválóan alkalmazkodik a rossz minőségű legelők hasznosításához (Ramírez et al., 2007). A bivalyok napi takarmányigénye nagy összefüggésben áll a testtömegükkel és életkorukkal. A Bülbül (2010) tanulmány alapján a fenntartáshoz szükséges szárazanyag bevitel a testtömeg 1,6–2,4%-a naponta, ami azt jelenti, hogy például egy 500 kg élőtömegű bivaly esetében ez 8–12 kg szárazanyag igénynek felel meg naponta. Ez az érték a testtömeg fenntartáshoz és az alapvető életfunkciókhoz szükséges energia és tápanyagigényt biztosítja (Bülbül, 2010). A növedék bivalyok esetében a szárazanyag felvétel a testtömeg 2,2–2,6%-át teszi ki naponta, amely a növekedéshez és fejlődéshez szükséges többletenergiát is fedezi. Ez 400–500 kg élőtömegű növedékeknél napi 9–13 kg szárazanyag felvételnek felel meg (Bülbül, 2010). A szerző kiemeli, hogy a rostban gazdag, jó minőségű takarmány különösen fontos a rágószervi és bendőfejlődés szempontjából, ezért a takarmányadag döntő hányadát jó, ha durva szál as anyagok teszik ki, a gyarapodás érdekében (Bülbül, 2010). Ez 30-45kg friss takarmánynak felel meg naponta (esetünkben ugye zöldtakarmányról kell beszélnünk).

#### 2.4.5 A bivaly helyzete hazánkban

A bivaly újra-megjelenése Magyarországon szorosan összefügg a természetvédelmi kezelések fejlődésével. A Hortobágyi, a Kiskunsági, a Duna–Dráva és a Balaton-felvidéki Nemzeti Park területén a faj legeltetésével a természetes vízjárású élőhelyek rehabilitációját segítik elő. A bivaly legelési szokásai – a nagy vízi növényzet és sás fogyasztása – hozzájárulnak a mocsarak és láprétek állapotának fenntartásához. A faj erőteljes taposása révén sekély vízfelületeket hoz létre, amelyek kedvező életfeltételeket biztosítanak vízi és parti madarak számára (Wichmann et al., 2015; Cuibus et al., 2025).

#### 2.4.6 Természetvédelmi és tájgazdálkodási hasznosítás

A természetvédelmi kezelésekben a bivaly egyre gyakrabban jelenik meg, mint a táji folyamatokat támogató faj. Magyarországon a Hortobágyi és a Kiskunsági Nemzeti Parkban a bivalyok szerepe nemcsak a legelésre korlátozódik: vízvisszatartó hatásuk révén elősegítik a mocsaras élőhelyek fenntartását és a vízi madárfajok számára kedvező feltételek kialakulását. A legeltetett területeken a vízborítás hosszabb ideig megmarad, ami a természetvédelmi célú élőhely-rehabilitáció alapfeltétele. A Kiskunsági Nemzeti Parkban végzett vizsgálatok szerint a bivaly legeltetés következtében nőtt a fajdiverzitás, különösen a nedves rétek és szikesek növényzeti struktúrájában. A legeltetett területeken megjelentek olyan indikátor fajok, mint a sziki őszirózsa (*Aster tripolium*) és a sziki kocsord (*Peucedanum officinale*), amelyek a túlzott növényzáródás mellett eltűnnek. A bivalyok jelenléte tehát nemcsak a növényvilágot, hanem az egész táji ökoszisztémát formálja, hozzájárulva a vizes élőhelyek fenntartásához és a természetes szukcesszió lassításához (Sen Ape et al., 2025; Wichmann et al., 2015).

#### 2.5 A szamár rendszertani besorolása és eredete

A háziszamár (*Equus asinus*) a lófélék (*Equidae*) családjába, azon belül az egypatások (*Perissodactyla*) rendjébe tartozik, amelybe a ló (*Equus caballus*), is beletartozik (Kugler et al., 2008). A mai háziszamár populáció döntő többsége a nubiai alfajhoz köthető, míg a szomáliai alfaj genetikai állománya kisebb mértékben járult hozzá a háziasításhoz (Kugler et al., 2008). A háziasítás folyamata mintegy 7000–6000 évvel ezelőtt kezdődött Észak-Afrikában, a mai Líbia és Egyiptom területén, ahol a vad szamarak fokozatosan háziasítottá váltak a helyi nomád népesség igényeihez alkalmazkodva (Kugler et al., 2008). A modern állattenyésztés hajnalán,

a szamár szerepe fokozatosan visszaszorult, mivel helyét a gépi vontatás és a motorikus közlekedés vette át (Kugler et al., 2008). Ennek ellenére a faj továbbra is megőrizte jelentőségét az olyan régiókban, ahol a mezőgazdaság kisüzemi, kézi munkaerőre épülő formái maradtak jelen. A világon mintegy 44 millió szamár él, döntő többségük munkacélú hasznosításban (Starkey és Starkey, 1997).

## 2.6 A házi szamár (*Equus asinus*) morfológiai és fiziológiai sajátosságai

A háziszamár testfelépítése és élettani működése kifejezetten a száraz, tápanyagban szegény és változó éghajlatokhoz való alkalmazkodáshoz alakult. Morfológiai és fiziológiai sajátosságai révén a faj különleges helyet foglal el az egyiptás háziállatok között, mivel képes hatékony rosthasználásra, hőszabályozásra és vízmegtartásra, miközben energiaigénye jóval kevesebb a lóéhoz képest (Lamoot et al., 2005). A szamár testalkata zömök, izomzata sűrű szerkezetű (2. ábra), ami előnyös a hőséggel való küzdelemmel szemben. Rövidebb végtagjai és masszív patái lehetővé teszik a mozgást meredek terepeken is (Kovandžić et al., 2024).



2. ábra - Házi szamár (*Equus asinus*)  
(Homonnai Botond)

### 2.6.1 A szamarak emésztőrendszere

Az egyik legjelentősebb alkalmazkodási sajátosság az emésztőrendszer működése. A szamár monogasztrikus emésztő faj, amely folyamatban a vakbél és a vastagbél rendkívül fejlett mikrobiális fermentációs kapacitással rendelkezik, csakúgy mint a ló esetében. Ennek következtében a rostos takarmányokat magas emésztési hatékonysággal képes hasznosítani,

még alacsony fehérje- és energiatartalom mellett is (Lamoot et al., 2005). Kísérleti és terepi adatok szerint a szamár emésztési hatékonysága 20–30%-kal magasabb, mint a lóé hasonló körülmények között, mivel hosszabb a takarmány retenció ideje és intenzívebb a rostbontás a vastagbélben (Lamoot et al., 2005). Felépítése alkalmas rá, hogy hosszú ideig vízhiányban is fenntartsa egészségi egyensúlyát, ami a száraz legelőkön különösen fontos (Segarra et al., 2023).

#### 2.6.2 Táplálóanyag szükséglet

A szamarak napi takarmányfelvételének mennyiségét, csakúgy, mint a bivalyoknál, testtömegük és életkoruk határozza meg. Martin-Rosset (2018) tanulmánya alapján a szamaraknak létszükségük fenntartásához átlagosan 1,6–2,7% a szárazanyag felvételi igényük, a takarmány minőségétől függően. Vizsgálata alapján lucernából például 26,7g szárazanyagot vesz fel egy szamár testtömeg kilogrammonként. (Martin-Rosset, 2018) Ez egy 200 kg testtömegű szamár esetében 3,2–5,3kg szárazanyag bevitelt jelent naponta. Mivel a növekedéshez kellő napi tápanyagfelvétel a létfenntartó szükségletet kb. 10–20%-kal meghaladja, ez 1,8–3,0% szárazanyag felvételt jelent a testtömeghez viszonyítva (Martin-Rosset, 2018). Megállapítható egy 150–200 kg-os növendék napi 3,0–6,0 kg szárazanyagot, azaz 10–20 kg friss takarmányt igényel. A kutatás nagy hangsúlyt tulajdonít annak a ténynek, hogy a szamarak takarmányozásában a rostos, csekély energiájú takarmányok (pl. széna, legelőfű) a legfontosabbak és ennek ellenére is magasabb hatékonyságra képesek az emésztést tekintve. A fehérje és energiapótlás csak korlátozott mértékben szükséges (Martin-Rosset, 2018). (Erről egyébként munkám korábbi fejezetében (2.6.1) is beszámoltam már, hisz más szakirodalom is kiemelte ezt a sajátosságot, mely tény véleményem szerint betudható ennek az információ fokozott jogosultságának.)

#### 2.7 A szamár etológiai sajátosságai

A szamár társas szerveződése, táplálékkeresési stratégiája és napi aktivitásritmusa egyaránt a források hatékony kihasználását és az energia megtakarítását szolgálja. Ezek összefüggenek az anatómiai és élettani adottságokkal, amelyek lehetővé teszik a hosszú ideig tartó, alacsony energiaszintű legelést, valamint az eltérő növényborítás szelektív hasznosítását (Lamoot et al., 2005). A társas lét különösen fontos a legelés során, a szamarak többnyire együtt legelnek,

pihennek és mozognak, ami elősegíti a hatékony hasznosítást (Congiu et al., 2024). A napi aktivitás erősen befolyásolt a környezeti tényezők által. A Sardíniában végzett viselkedés vizsgálatok szerint a szamarak napi időbeosztásában két domináns legelési csúcs figyelhető meg: a hajnali és a késő délutáni órákban, amikor az alacsonyabb hőmérséklet és a nagyobb páratartalom kedvez a takarmányfelvételnek (Congiu et al., 2024). A gyorsulásmérővel rögzített mozgásmintázatok alapján a legelési periódusok közötti pihenőidők hossza és gyakorisága igazodik a hőmérsékleti viszonyokhoz, ami a faj hőstresszre adott válaszát jelzi. Kimutatták, hogy a mérsékelt égövi területeken legelő szamarak a nap 56%-át legeléssel töltik, de az adott évszak befolyásolja ezt, a legeltetési idő télen és tavasszal a leghosszabb, nyáron viszont csökken, részben a növényi biomassza és a tápanyag eloszlás miatt. Az állatok a legmagasabb harapásszámot tavasszal mutatták, ami az új hajtások megjelenésével és a növekvő táplálékminőséggel függött össze. Ezzel szemben a nyári hónapokban a takarmány minőségének romlása és a magas hőmérséklet csökkent aktivitást és rövidebb legelési időt eredményezett (Lamoot et al., 2005). A táplálékválasztás összetétele mindkét vizsgálatban hasonló tendenciát mutatott: a felvett takarmány mintegy 80%-át pázsitfűfélék, 10%-át lágyszárú növények, további 10%-át pedig fás szárú növények teszik ki (Lamoot et al., 2005). A faj morfológiai sajátosságai – a mozgékony ajkak, az erős metszőfogak és a szoros ajakzáródás – elősegítik, hogy alacsony növényborítású, ritka vegetációban is hatékonyan legeljen, miközben csökkentik a taposási és túllegeltetési hatásokat. A faj az energia megtakarítás és a legelő hozama közötti legjobb hasznosításra törekszik. A leírt viselkedésmintázatok azt is igazolják, hogy a mozgás és legelés aránya változó az egyes napszakokban, és a faj képes minimalizálni a felesleges energiafelhasználást. A szamár viselkedésökológiája tehát eléggé úgymond tudatosnak mondható. Ez a stratégia nemcsak a túlélését biztosítja a szárazságban, hanem ökológiailag is hozzájárul a legelő jólétéhez (Segarra et al., 2023).

### 3. Anyag és módszer

#### 3.1 Terület elhelyezkedése és jellemzése

Vizsgálatainkat a MATE Tangazdaság Nonprofit Kft. bőszenfai szarvasfaján végeztük el (3. ábra).



3. ábra - Bőszenfai szarvasfarm elhelyezkedése (saját szerkesztés)

Földrajzát tekintve Bőszenfa, Somogy és Baranya vármegyék határán, a Zselicben található. A Zselic, mint tájegység, a Dunántúli-dombság déli peremén, Somogy és Baranya vármegye határvidékén terül el (4. ábra), mintegy 1100 km<sup>2</sup> kiterjedésben. A térséget északról a Kaposvölgy (Kaposvár), keletről a Mecsek, délről a Drávamenti-síkság, nyugatról pedig a Belső-Somogy határolja, átmenetiséget mutat a síkabb és a Dunántúl tagoltabb tájai között (Lehmann, 1969). A völgyek sűrű mintázata és a lejtők aszimmetriája a folyóvízi erózió és a kéregmozgások együttes hatásának következménye. A felszínt döntően löszös-agyagos üledékek borítják, helyenként homok és kavicsrétegek is megjelennek. Ezek a jó vízmegtartó, de erózióra hajlamos talajok adják a térség jellegzetes, mozaikos tájhasználatát: a dombhátaikat erdők – főként bükk, gyertyán, kocsánytalan tölgy – fedik, a völgyekben pedig rét és legelőterületek váltakoznak kisebb szántókkal (Lehmann, 1969). A táj morfológiai fejlődése során az üledékeket fiatal kéregmozgások emelték ki, majd a külső tényezők (csapadék, felszíni lefolyás) formálták tovább a jelenlegi domborzattá.



4. ábra - Zselic elhelyezkedése (Forrás: Google, é.n.)

### 3.2 A vegetációs időszak meteorológiai jellemzése

A vizsgálati időszakra vonatkozó csapadék- és hőmérsékleti adatok a bőszenfai Szarvasfarmon felállított meteorológiai mérőállomásról származnak (5. ábra).



5. ábra - Meteorológiai állomás (Csete Sándor)

E berendezés rögzített adatai aztán egy online adatbázisból könnyedén lekérhetőek. Az adatbázis a következő webcímen érhető el: <https://ujmet.boreas2.hu/ke/>. A táblázatban a legeltetett periódus (2025. 05.06. -07.15.), továbbá az azt megelőző és követő

hónapok hőmérsékletét, csapadékmennyiségét, illetve relatív páratartalom-értékeit mutatom be havi bontásban (3. táblázat).

3. táblázat - Meteorológiai adatok (Boreas Ltd.)

Havi statisztikai adatok listája- Bőszénfa szarvasfarm , 2025

Dátum	MinT °C	Átlag T °C	Max T °C	MinRH %	Átlag RH %	Max RH %	Csapadék mm
2025-01	---	---	---	---	---	---	---
2025-02	---	---	---	---	---	---	---
2025-03	-4.6	10.2	20.1	28.3	82.8	100.0	48.4
2025-04	-5.6	11.7	25.5	26.9	77.6	100.0	27.8
2025-05	0.6	13.3	27.9	34.6	82.3	100.0	30.5
2025-06	4.1	20.5	36.8	26.5	72.8	100.0	2.8
2025-07	8.4	21.4	36.4	19.7	71.9	100.0	37.7
2025-08	4.4	20.3	36.9	25.4	74.1	100.0	2.4
2025-09	1.8	16.7	30.3	35.7	86.3	100.0	41.2
2025-10	-4.4	9.8	22.4	37.4	86.5	100.0	35.0
2025-11	5.2	11.9	20.7	61.9	87.2	100.0	0.0

Elmondható tehát, hogy a havi átlaghőmérsékletek 13.3C° és 21.4C° között alakultak, a legmagasabb mért érték 36.8C° volt, melyet június hónapban mértünk. A páratartalom viszonylag magas átlag százalékokat mutatott, csapadék összesen 71 mm volt, ebből fontos kiemelni szintén a hatodik hónapot (június), ami rendkívül száraznak bizonyult, mindössze 2,8 mm hullott ebben a hónapban.

### 3.3 Talajadottságok

Az állatok legeltetésére kiválasztott területek alapvetően az Észak-Zselicre jellemző dombos vidék völgytalpi területein helyezkednek el (6. ábra). A kísérleti területek talaja a környező dombokról lehordott és felhalmozódott, a környező dombokról származó erodált talajanyagból származik. Tehát a genetikai talajtípus lejtőhordalék talaj. A környék jellemző talajtípusa az agyagbemosódásos barna erdőtalaj, a vizsgálatok során használt legelőterületek talajtípusa tehát: erdőtalajok lejtőhordaléka. A területek talajaira általánosságban igaz, hogy fizikai féleségük iszapos vályog, a rétegek szemcseösszetétele nagyon változatos. A rétegek homok- és agyagtartalma szinte rétegről-rétegre eltérő. A homoktartalom 6-22%, míg az agyagtartalom 23-39% között változik. Jellemzően a mélyebben elhelyezkedő rétegekben találunk magasabb agyagtartalmat. A penetrométeres vizsgálatok eredményei kimutatták, hogy a területek egyes részein nemcsak a rétegekben van eltérő agyagtartalom, hanem úgynevezett agyaglencsék is színesítik a terület talajtani adottságait. A mélyebb rétegekben

vízhatásra utaló jelek is fellelhetőek, ezek elsősorban pangóvíz-glej elszíneződések érhetőek tetten. A talajok kémhatása a felszín közelében enyhén savanyú ( $\text{pH}_{\text{KCl}}$ : 5,2-6,8), a mélyebb rétegekben inkább semleges, enyhén lúgos. (Boros Norbert ex. verb.)



6. ábra - A két legelő elhelyezkedése (saját szerkesztés)

### 3.4 A legelők jellemzése

#### 3.4.1 Botanikai összetétel

A vizsgálatunk helyszínét biztosító legelőterületek a jellegtelen üde gyepek kategóriájába sorolhatók. A magyar Általános Nemzeti Élőhely-osztályozási Rendszer (ÁNÉR) szerinti jelölése OB. (Bölonádi et al., 2011). Legeltetésre alkalmas és jó gyepterületek. Előéletüket tekintve korábbi erdők helyén alakultak ki. Fontos megemlíteni velük kapcsolatban, hogy korábban több esetben alkalmaztak felületet és műtrágyaszórást a gyepeken, melynek jelei a gyepeken és a talajban ma is kivehetőek. Jellemző és uralkodó növényfajai: bókoló rozsnok (*Bromus commutatus*), taréjos cincor (*Cynosurus cristatus*), csomós ebír (*Dactylis glomerata*), réti csenkesz (*Festuca pratensis*), közönséges tarackbúza (*Elymus repens*), angolperje (*Lolium perenne*), réti perje (*Poa pratensis*), sovány perje (*Poa trivialis*), réti here (*Trifolium pratense*), réti ecsetpázsit (*Alopecurus pratensis*), réti komócsin (*Phleum pratense*), borzas sás (*Carex hirta*), mogyorós lednek (*Lathyrus tuberosus*), takarmány bükköny (*Vicia sativa*). (Csete ex. verb.)

### 3.4.2 A legelő növényzetének táplálóanyag-szolgáltató képessége

Az alábbi (4. táblázat) tartalmazza a gyepterületek táplálóanyag-szolgáltató képességének – zöldtömeg, szárazanyag tartalom, nedvesség tartalom – átlag és szórás értékeit a vizsgálati periódusban, mindegyik legeltetési típus esetében, három különböző mérési időpontból származó mintában. (Horváth 2025)

4. táblázat - Tápanyag szolgáltató képesség (Horváth Mónika)  
P=Folyamatos (hagyományos); R=Regeneratív  
\*szignifikáns különbség

	Zöldtömeg (t/ha)				Szárazanyag tömeg (t/ha)				Nedvesség-tartalom (%)			
	P	szórás	R	szórás	P	szórás	R	szórás	P	szórás	R	szórás
<b>05.06.</b>	13,5	3,04	10,6	5,2	2,9	0,5	2,1	0,74	78,5	1,54	79,2	2,74
<b>05.21.</b>	14,6	2,22	17,9	5,87	3,7	0,72	4,1	0,68	74,3	3,63	75,9	4,36
<b>06.19.</b>	7,7	1,67	7,6	2,11	3,9	0,72	3,1	0,61	48,9*	4,65	58,9*	4,01

A szakirodalmi áttekintésben leírtaknak megfelelően pedig a következőkben (5. táblázat) ismertetem az vizsgált állatfajok esetében általam fontosnak vélt beltartalmi mutatókat, melyen vizsgálatunk növényállományában fellelhetők voltak.

5. táblázat - Beltartalmi mutatók (Horváth Mónika)  
Mértékegység: g/m<sup>2</sup>; \*szignifikáns különbség

Mérés időpontja		05.06	05.21	06.19
<b>Nyersfehérje</b>	Permanens legelő	7,8	8,5*	14*
	Regeneratív legelő	5,4*	9,1*	10,7
<b>Nyersrost</b>	Permanens legelő	16,2	26,4*	64,2*
	Regeneratív legelő	10,8*	29,6*	39,8

Gill és mtsai (1989) szerint a növények összetétele a fenológiai állapotuk függvényében változik. Bajnok (2011) pedig rámutatott arra, hogy a takarmány rosttartalmának növekedése együtt jár az emészthetőség romlásával. Ennek a két irodalomnak az ismervei a sarjadás jelentőségére való visszakapcsolás szempontjából rendkívül fontosak lesznek.

### 3.4.3 Permanens (hagyományos) legelő

A folyamatosan legeltetett 5,33 hektáros területre (6. ábra) a kihajtás napján beetetésre került még egy bála széna, a hirtelen takarmányváltás elkerülésének céljából, hisz az addigi istálló tartás alatt is ebből állt. Továbbá kihelyezésre került ad libitum mikroelemes nyalósó, (melynek összetétele: 38% nátrium, 0,5% kalcium, 0,1% magnézium, 1000 mg/kg cink, 1000 mg/kg mangán, 200 mg/kg vas, 100 mg/kg jód, 20 mg/kg szelén). A jószágok itatása önitatóval volt megoldva.



7. ábra - Folyamatosan legeltetett terület (saját szerkesztés)

### 3.4.4 Szakaszos (regneratív) legelő

A területen előzetesen kimértük és kijelöltük (2025.04.29.) a legeltetési szakaszokat, amely összesen 21 parcellát jelentett. A szakaszok területe 2480 és 3200 m<sup>2</sup> között változott. A regeneratív típusú legeltetési 5,8 hektáros terület (8. ábra) 1. szakaszára 2025.05.07-én kerültek az állatok. Előtte nap délután a mellette elhelyezkedő területen tartózkodott az állatállomány. Azt szerettük volna ezzel elérni, hogy az istállóból kikerülés lendületében ne rombolják le egyből a villanypásztor, így 7-én délelőtt nyugodtan a saját tempójukban ismerkedhettek meg a terület 1. szakaszával. Ezen a területen szintén biztosítva volt nyalósó, itatásuk egy műanyag szinttartós itatóval került megoldásra, melyet szakaszváltáskor mindig áthelyeztünk.



8. ábra - Szakaszosan legeltetett terület (saját szerkesztés)

A legelőváltások időpontját táblázatban vezettük (6. táblázat). A szakaszosan legeltetett terület minden szakaszát kétszer legeltettük, fontos kiemelni, hogy a második periódusban már három cellát összevonva, hogy megfelelő legyen a takarmány mennyisége még a szárazság ellenére is.

6. táblázat - Szakaszváltások ütemterve (Dr. Bokor Julianna)

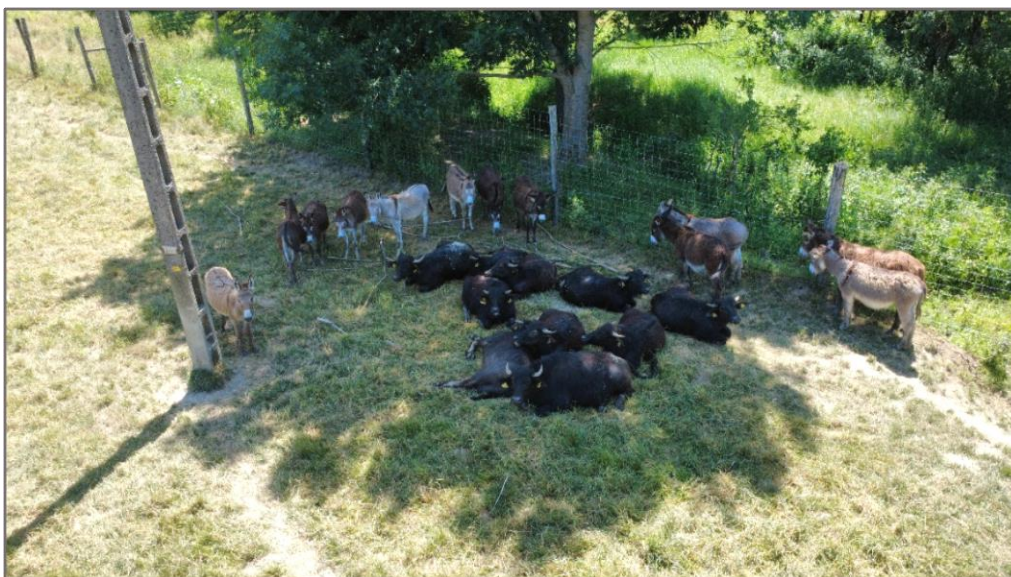
Dátum	Szakaszváltás
2025.05.07	Kihelyezés, 1. szakasz
2025.05.09	2. szakasz
2025.05.12	3. szakasz
2025.05.14	4. szakasz
2025.05.16	5. szakasz
2025.05.18	6. szakasz
2025.05.21	7. szakasz
2025.05.23	8. szakasz
2025.05.25	9. szakasz
2025.05.27	10. szakasz
2025.05.29	11. szakasz
2025.05.31	12. szakasz
2025.06.02	13. szakasz
2025.06.04	14. szakasz
2025.06.06	15. szakasz
2025.06.08	16. szakasz
2025.06.10	17. szakasz
2025.06.13	18. szakasz
2025.06.16	19. szakasz
2025.06.19	20. szakasz
2025.06.21	21. szakasz

2025.06.25	1-2-3. szakasz (22)
2025.06.28	4-5-6. szakasz (23)
2025.07.01	7-8-9-10. szakasz (24)
2025.07.04	11-12-13. szakasz (25)
2025.07.07	14-15-16. szakasz (26)
2025.07.10	18-19-20-21. szakasz (27)
2025.07.15	Csapatok levétele a legelőkről

A táblázatban látható, egy adott területen 2-3 napot legeltek, illetve, hogy az első szakaszon lévő gyepek egy 47 napos regenerálódási időintervallum állt rendelkezésére, az újabb legelési periódus indulása előtt. Fontos kiemelni, hogy a legeltetési periódus alatt egy 6 hetes csapadékmentes időszak is fennállt, mely egy nehezítő tényező volt, mint az állatállomány számára, mint pedig a növényállomány tekintetében, ezért volt szükség a parcellák egyesítésére. A két különböző módon legeltetett gyepterületről elmondható - a legeltetés megkezdésének előzetes felmérések eredményeképpen – hogy nincsen köztük jelentős élőhelyi differencia, továbbá hasonló tájtörténettel is rendelkeznek. A nyári időszakban a csekély csapadékmennyiség miatt a területen a gyeplő növényzet tápanyag szolgáltató képessége erősen lecsökkent, ez pedig a csapatok 2025.07.15-én történő levételéhez vezetett a vizsgált területekről, mely alkalommal újra lemértük a testtömegüket és újra egyedi bélsár mintát vettünk tőlük parazitológiai vizsgálatok céljából.

### 3.5 Kihelyezett állatállomány

A legelőkre kihelyezett fajok, illetve fajták a magyar házi bivaly (*Bos bubalus hungaricus*) és a magyar parlagi szamár (*Equus africanus asinus*) választására esett, melyek egyébként kevésbé vizsgált fajok közé tartoznak ezen a tudományterületen, kiváltképpen ritkaság az összehasonlításuk vagy egyazon projekten belüli párhuzamos vizsgálatuk. A bivaly csapat kialakítása a választással kezdődött, melyre 2025.04.08-án került sor. Ezután a választott borjak vegyes ivarban az istállóban maradtak, míg a tehenek egy távoli legelőre kerültek. Ezt követően ivaronként külön válogattuk őket és csak az üszők maradtak az épületben. A szamár csapat kialakítása is a választással kezdődött. Az istállóban csak a kanca csikókat tartottuk bent a mérésig, majd az azt követő kihelyezésig. A legeltetésre kialakított csapatok 2025.05.06-án kerültek kihajtásra. A területekre egyaránt 10-10 bivaly üszőt és 12-12 szamár kanca csikót helyeztünk ki (9. ábra).



9. ábra - Állatállomány (Homonnai Botond)

### 3.5.1 Testtömeg-mérés, bélsárminta-vétel

A legelőre kihelyezés előtt a bivaly üszők és a szamár kanca csikók testtömegeinek mérésére került sor. 2025.04.24-én hitelesített mérleggel (10. ábra), (gyártó: METRISOFT Mérleggyártó Kft. Típus: MS-HD10/KN-ALL, gyártási szám: 24-196, hitelesítő kód: -02-/A 1123), majd a mérés eredményei alapján a SAS software (SAS<sup>®</sup> OnDemand for Academics, 2025) STAT moduljával 2 csapatra osztottuk, melyek fajonként statisztikailag igazoltan ( $P < 0,05$ ) nem különböztek egymástól. A testtömeg méréssel (33 db bivaly üsző és 27 db szamár kanca) egy időben minden lemért egyedből bélsár mintát vettünk parazitológiai vizsgálat céljából.



10. ábra - METRISOFT mérleg (Homonnai Botond)

### 3.6 Statisztikai elemzések

A második testtömeg mérés után, kiszámoltuk a napi testtömeg-gyarapodását mindkét vizsgált állatfaj egyedeinek esetében. A bivaly és szamár fajokra vonatkozó végleges testtömeg (2. mérés) adatain ANCOVA kovarianciaanalízist végeztünk, ahol a két különböző legeltetési mód (folyamatos, regeneratív), mint kategóriális változóként és a kiindulási testtömeget (1. mérés) kovariáns változóként használtunk fel a modellben. A kovarianciaanalízis célja a két különböző legeltetési mód hatásának vizsgálata volt a végleges testtömegre. A testtömeg-gyarapodás és a bélsár minták parazita fertőzöttség adatait t-teszttel elemeztük. A statisztikai elemzéseket a SAS (SAS<sup>®</sup> OnDemand for Academics, 2025) software segítségével végeztük.

## 4. Eredmények és értékelésük

Szakedolgozatom ezen fejezetében bemutatom az általam folytatott vizsgálatok során nyert adatokat, valamint ezeknek az eredményeknek az értékelését. Ennek szerepe, hogy a munkám olvasói összefüggő képet kapjanak a korábbiakban felhasznált szakirodalmak tükrében, az általunk Bőszénfán tapasztaltakkal összehasonlítva. Egészen pontosan az állatállomány testtömeg gyarapodását és parazita fertőzöttségét fogják érinteni a témakörök.

### 4.1 Bivalyok testtömeg gyarapodás eredményei

A 7. táblázat a bivalyok mért testtömegének és testtömeg gyarapodásának átlag és szórás értékeit mutatja be legeltetési módok szerint.

7. táblázat – A bivaly üszők testtömeg gyarapodás adatai (saját szerkesztés)  
\*szignifikáns eltérés ( $p < 0,05$ )

	Bivaly (folyamatos)	Bivaly (regeneratív)
Testtömeg (kg) 04.24.	266,2±48,8	268,7±75,9
Testtömeg (kg) 07.15.	316,0±57,22	325,67±90,6
Testtömeg- gyarapodás (kg, 82 nap alatt)	49,8±11,3	57,0±17,6

A bivaly üszők esetében a kovariancia modell erősen szignifikáns volt, mely azt jelentette, hogy a változók együttesen statisztikailag hatnak a végleges testtömegekre. A kezdeti testtömeg erősen befolyásolta a végleges testtömeget. A legeltetési módok viszont nem befolyásolták szignifikánsan ( $p > 0,05$ ) a végső testtömeget.

### 4.2 Szamarak testtömeg gyarapodás eredményei

A 8. táblázat a szamarak mért testtömegének és testtömeg gyarapodásának átlag és szórás értékeit mutatja be legeltetési módok szerint.

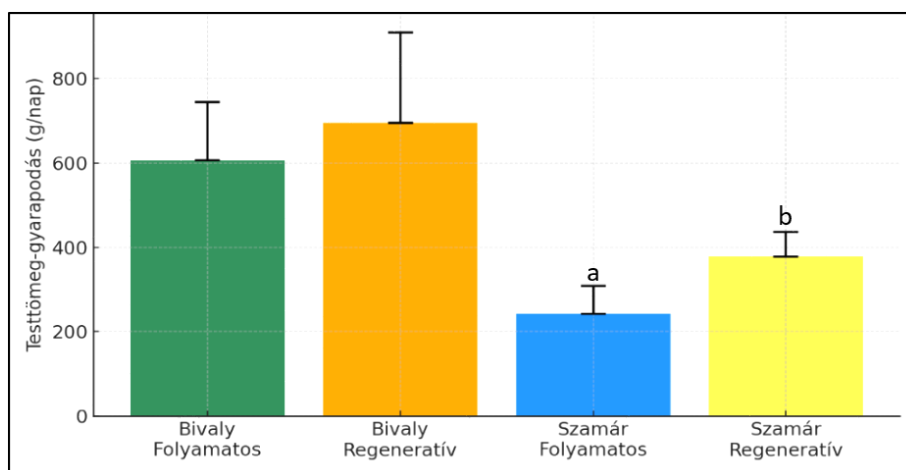
8. táblázat – A szamár kanca csikók testtömeg gyarapodás adatai (saját szerkesztés)  
\*szignifikáns eltérés ( $p < 0,05$ )

	Szamár (folyamatos)	Szamár (regeneratív)
Testtömeg (kg) 04.24.	132,29±12,8	130,04±21,7
Testtömeg (kg) 07.15.	<b>152,2±12,8*</b>	<b>161,0±21,7*</b>
Testtömeg- gyarapodás (kg, 82 nap alatt)	<b>19,9±5,4*</b>	<b>31,0±4,7*</b>

A szamár kanca csikók esetében a teljes kovariancia modell erősen szignifikáns volt, mely azt jelentette, hogy a változók szignifikánsan hatottak a végső testtömegre. Ebben az esetben is a kiindulási testtömeg befolyásolta a végleges testtömeget és ennél a fajnál a legeltetési mód is statisztikailag igazoltan hatott a végleges testtömegre. A regeneratív módon legeltetett szamár csikók szignifikánsan ( $p < 0,05$ ), átlagosan 8,8kg-al nagyobbak voltak a folyamatosan legeltetetteknél.

#### 4.3 Napi testtömeg gyarapodás adatai

A napi gyarapodás bemutatása (11. ábra) segítségével történik. A bivalyok esetében a regeneratív legeltetésnél nagyobb átlagos napi testtömeg gyarapodás 695,1 g/nap volt megfigyelhető, mint a folyamatos rendszerénél 606,7 g/nap, ez tehát nem mutatott statisztikailag igazolható eredményt. A szamaraknál a különbség számottevőbb értéket mutat, mivel a regeneratív rendszerben napi 135,6 grammal nagyobb testtömeg gyarapodást mértünk, ami statisztikailag igazolható hatást jelent. Összességében a regeneratív legeltetés mindkét faj esetében kedvezőbb testtömeg gyarapodást eredményezett, különösen a szamaraknál.



11. ábra – Napi testtömeg gyarapodás átlag és szórás értékei (saját szerkesztés)

#### 4.4 Parazita fertőzöttség

A vizsgált állatfajok parazita fertőzöttségének (belsőben található peteszám) átlag és szórás értékei legeltetési módok szerint (9. táblázat).

9. táblázat - Parazitáltság mért értékei (saját szerkesztés)

	Hagyományos bivaly	Regeneratív bivaly	Hagyományos szamár	Regeneratív szamár
Peteszám (db) 04.24.	5,55	5,55	43,75	54,2
Peteszám (db) 07.15.	20	10	37,5	63,6
Változás (db)	+16,7	+5,55	-3,1	+4,54

A 2025. április 24-i és július 15-i vizsgálatok alapján elmondható, hogy a hagyományos legelőn a bivalyok esetében a peteszám 5,55-ről 20-ra emelkedett, ami 16,7 darabos növekedést jelentett. A regeneratív módszernél a bivalyoknál a peteszám 5,55-ről 10-re nőtt, vagyis 5,55 darabbal emelkedett az érték. A hagyományosan legeltetett szamaraknál a peteszám 43,75-ről 37,5-re csökkent, ami 3,1 darabos csökkenést mutatott. A regeneratív módon legeltetett szamaraknál viszont a peteszám 54,2-ről 63,6-ra emelkedett, így 4,54 darabbal nőtt a mért érték. A fertőzöttség mértékének eredményeként nem tapasztaltunk statisztikailag értékelhető eredményt.

## 4.5 Értékelés

### 4.5.1 Bivaly regeneratív - bivaly hagyományos

Ebben a fejezetben az általunk mért eredményeket kívánom összevetni mások korábbi vizsgálataival. Konkrétan bivalyokra vetített adatok szűkében, egy hozzá nagyon hasonló fajt hívok segítségül az értékelésemhez, amely ez esetben a szarvasmarha lesz. A mi vizsgálati időszakunkban a regeneratív és a folyamatos legeltetési rendszerben tartott növendék üsző bivalyok testtömeg gyarapodása között nem túl nagy különbség jelentkezett. A regeneratív rendszerben legeltetett gulya átlagos napi testtömeg gyarapodása 695,1 g/nap, míg a folyamatos legeltetésű csapaté 606,7 g/nap volt. Ez azt jelenti, hogy a regeneratív rendszerben tartott egyedek átlagosan 14,6%-kal nagyobb napi tömeggyarapodást értek el azonos időszakot tekintve. Az eltérések hasonlóságot mutatnak több, szarvasmarhával végzett vizsgálat értékeivel. Nascimento és mtsai (2019) eredményként írták le, hogy regeneratív legeltetés esetén a marhák napi tömeggyarapodása 0,67 kg/nap, míg folyamatos legeltetésnél 0,91 kg/nap volt, tehát a hagyományos esetében valamelyest nagyobb napi gyarapodást mértek. Augustine és mtsai (2020) ehhez hasonlóan regeneratív legeltetési rendszerben 12–16%-kal alacsonyabb növekedést tapasztaltak, ugyanakkor a vegetáció, a talajnedvesség és a legelő regenerációs képessége javult. Ezek a különbségeket mutató eredmények arra utalhatnak, hogy a napi gyarapodás nem csak a rendszeren, hanem az állatfaj jellemvonásain, a gyepterület típusán és az időjárási körülmények által is nagymértékben befolyásolt. Az általunk vizsgáltakban tapasztalt 0,6–0,7 kg/nap közötti számadatok a bivalyok terén egészen jónak tekinthetők, kiváltképp a gyeperületen kívüli egyéb kiegészítő takarmány nélkül, összhangban vannak a szakirodalomban közölt tartományokkal. Zicarelli és mtsai (2024) különböző takarmányozási rendszerekben nevelt bivalyborjak esetében 0,55–0,85 kg/nap közötti átlagos napi értékről számoltak be. Ennek alapján a vizsgált bivalyállomány mutatói a nemzetközi adatok között megállják helyüket, hasonló nagyságrendű növekedést mutattak, mint más kutatásokban.

### 4.5.2 Szamár regeneratív - szamár hagyományos

A vizsgálat során (2025. május 7. – július 15.) a regeneratív és a hagyományos legeltetési rendszerben tartott szamár kanca csikók testtömeg gyarapodását követtük nyomon. Ennek eredményeként a két csoport között 135,6 g/nap különbséget mértünk, ami a teljes vizsgálati

intervallumot tekintve közel 34%-os eltérést mutatott. Polidori és munkatársai (2021) olaszországi vizsgálatukban a különböző tartási rendszerek hatását elemezték, és az átlagos napi testtömeg gyarapodást  $46,8 \pm 14,7$  g/nap értékben határozták meg extenzív tartás folyamán. Zhang és mtsai (2021) szintén mérték a takarmányozás hatását, ám bár ők ebben a szénával és abrakkal történő, magasabb energiatartalmú etetés esetében a napi gyarapodást 706 g/nap-ra tették. Egy későbbi, Zhang és mtsai (2024) által készített áttekintő tanulmány alapján, mely több ilyen korábbi kutatás eredményeit foglalta össze, a szamarak napi gyarapodása 600–800 g/nap között alakult, azonban mindkét irodalom esetében még egyedekről beszélhetünk. Az általunk mért 242–378 g/nap közötti értékek tehát, Polidoriék adataihoz képest kiemelkedő tendenciát mutattak, adataink milyenségét viszont nehéz összevetni mindkét író kutatásaival, hisz előbbieknél nem ismerjük a vegetáció tulajdonságait, utóbbiaknál pedig a magasabb érték valószínűleg az eltérő takarmányozás ismérveinek tudhatók be. Mivel a mi vizsgálatunk időszaka viszonylag rövid volt, a hosszabb távú tendenciák pontosabb bemutatásához további vizsgálatokra lenne szükség.

#### 4.5.3 Bélsárban mért peteszám

Az általunk felvett eltérések alapján egyik fajt tekintve sem mondható magas fertőzöttségűnek. A peteszámok a korábbi szakirodalmakban tapasztaltak alapján, enyhe fertőzöttség tartományába esnek, ha az EPG (peteszám/gramm) értékeket nézzük, hiszen korábbi irodalmakban ezt így adták meg, bár esetünkben a teljes vett bélsárban talált peteszám lett rögzítve. Sánchez-Andrade és mtsai (2020) alapján, legeltetett szamar állományok esetében az 50–200 EPG közötti értékek alacsony fertőzöttségnek számítanak, míg Cavaliere és mtsai (2021) bivalyoknál hasonló tartás alatt 10–40 EPG közötti átlagokat közöltek. Eredményeink ezeknek megfelelően beilleszthetőek a korábbi, extenzív tartási körülmények között tapasztalt értékekhez. A különbségek oka a legeltetési sűrűség, a legelő regenerálódási idejének hossza, illetve az állatok parazitákkal szembeni ellenálló képessége állhat, mely tényezők a paraziták ciklusát nagyban befolyásolják.

## 5. Következtetések és javaslatok

A tapasztalataink alapján mind a bivalyok, mind a szamarak esetében megállapítható, hogy az intenzív szakaszos legeltetési módszer kedvezőbb növekedést hozott a hagyományos legeltetéshez képest. A bivaly üszők esetében a különbség statisztikailag nem bizonyult szignifikánsnak, azonban a testtömeg gyarapodási tendencia mégis a regeneratív rendszer előnyét mutatta. A szamár kanca csikóknál ezzel szemben a végső testtömegben és a testtömeg gyarapodásban is szignifikáns különbség mutatkozott a regeneratív legelő javára. Dolgozatom adatai szerint a regeneratív legelők rost értéke alacsonyabb volt a hagyományoshoz képest (főként a periódus második időszakától), ezek a gyep előregedését igazolják a folyamatos, illetve magasabb emészthetőségét a regeneratív legelő esetében (Gill és mtsai. (1989); Bajnok (2011)). Ezek az ismérvek arra utalhatnak, hogy a sarjadásnak nagy szerepe lehet a testtömeg gyarapodást tekintve. Kiemelném, hogy a bivalyok eredményét tekintve a nagyobb egyedi szórás állhat a háttérben, az állományuk nem volt olyan homogén, mint a szamarak csapatai, ami befolyásolhatta a növekedésben hozott mutatóikat. A rendelkezésre álló állatállomány csak kicsit heterogénebb csoport kialakítását tette lehetővé Bőszénfán.

A parazitológiai vizsgálatok során mindkét faj esetében rendkívül alacsony fertőzöttségi szintet mértünk, amely nem indokolta semmilyen kezelés alkalmazását. A rövid vizsgálati időszak természetesen korlátozza a hosszabb távú következtetések levonását, ugyanakkor az, hogy már növendék állatokban is ennyire alacsony számú parazita volt kimutatható, arra utalhat, hogy mind a bivaly, mind a szamár faj jó ellenálló képességgel rendelkezik ezen a téren. A növendék korcsoport általában érzékenyebb a parazitaterhelésre fejletlenebb immunrendszerük miatt, így eredményeink e tekintetben különösen kedvezőnek mondhatók. Hosszabb időtartamú vizsgálatok azonban szükségesek lennének ahhoz, hogy a legeltetési rendszer hatását a parazitáltságra még pontosabban meg tudjuk ítélni. A gyakorlatban a regeneratív rendszer alkalmazása több előnnyel jár, ugyanakkor nehézségei is akadnak. A szakaszok közötti rendszeres állatmozgatás sok emberi munkaerőt igényelt, különösen a bivalyok esetében, amelyek nehezebben terelhetők, időnként agresszívebbek, és kevésbé tolerálják ha megzavarják őket. Ez a terelés során fokozott figyelmet, türelmet és rutint követelt. Emellett problémát jelenthet, hogy a mobil itatók mozgatása és beruházási költségei fenn állnak, továbbá az esetleges vízfordás is. Mindez arra utal, hogy a regeneratív

rendszer bevezetése kisebb gazdaságok számára jelentős extra kiadással és munkaerő igényel járhat, így a módszer megválasztását pro-kontra érvek alapján kell mérlegelni. Pozitívumként emelhető ki, hogy a két vizsgált faj (a magyar házi bivaly és a magyar parlagi szamár) egyaránt kevésbé kutatott legelési szempontból, főleg együtt, így a projekt fajválasztása értékes. Vizsgálataink rávilágítottak arra, hogy mindkét faj alkalmas intenzívebb legeltetési rendszerekben való alkalmazásra, és a regeneratív legeltetés ökológiai és termelési előnyei már ilyen rövid távon is megcsillantották pozitívumaikat.

## 6. Összefoglalás

A szakdolgozat célja két, hazánkban kevésbé vizsgált állatfaj: a magyar házi bivaly (*Bos bubalus hungaricus*) és a magyar parlagi szamár (*Equus africanus asinus*) összehasonlító vizsgálata volt két különböző legeltetési rendszerben. A kutatás arra kereste a választ, hogy a hagyományos, folyamatos legeltetés vagy a regeneratív, szakaszos legeltetés biztosít-e kedvezőbb feltételeket a testtömeg gyarapodás és a parazita fertőzöttség szempontjából. A vizsgálatok a MATE Tangazdaság bőszenfai telepén zajlottak 82 napon át, az állatok kihajtásától a legeltetési időszak végéig, illetve előmunkálatok történtek. Mindkét legeltetési típusban 10–10 bivaly üszőt és 12–12 szamár kanca csikót tereltünk ki. A regeneratív rendszerben az állatok 21 kisebb, előre kijelölt parcellán lettek terelve az ütemtervnek megfelelően, míg a folyamatosan legeltetett legelő teljes területét használhatták a periódus ideje alatt. A módszer része volt a testtömegmérés a vizsgálat elején és végén, valamint ezzel egyidőben az egyedi bélsárminták elemzése a parazita mennyiség kimutatására. A két legelő terület adottságai (növényzet, botanikai összetétel, talajviszonyok) közel álltak egymáshoz, így a különbségek valószínű javában a legeltetés módjából adódtak. A testtömeg gyarapodás alapján a regeneratív rendszer mindkét faj esetében kedvezőbbnek bizonyult, ez valószínűleg a sarjadásnak köszönhető. A szamarak gyarapodása statisztikailag igazolhatóan nagyobb volt szakaszos legeltetésben, míg a bivalyok esetében bár a tendencia ugyanez volt, feltehetően a korcsoport eltérései okán nem mutatkozott szignifikáns különbség. A parazita fertőzöttség mindkét fajban alacsony mértékű volt, ami egyrészt a rövid vizsgálati időszaknak, másrészt az állatok jó ellenálló képességének tulajdonítható, különösen növendék egyedek esetében. A gyakorlati tapasztalatok azt hozták, hogy a regeneratív rendszer nagyobb szervezettséget és munkaerőt igényel. A bivalyok terelése nehezebbnek bizonyult, mivel érzékenyebben reagáltak a zavarásra és időnként agresszívebben viselkedtek, azonban ez megoldható megfelelő munkaerő fennállása esetén. Emellett az esetleges vízfordás kapacitásilag gondot jelenthet a kisebb gazdaságoknak véleményem szerint. Összességében a vizsgálat eredményei azt mutatják, hogy a regeneratív legeltetés már rövid távon is kedvező hatással lehet a testtömeg gyarapodásra és a gyepre, ugyanakkor alkalmazása nagyobb odafigyelést és infrastruktúrát igényel. A bivaly és a szamár fajválasztása értékes kutatási irány lehet, hiszen mindkét faj fontos szerepet tölthet be a természetközeli,

fenntartható gyepgazdálkodásban, kiváltképpen az utóbbi időben kialakult időjárési viszonyok mellett. A hosszabb távú vizsgálatok tovább finomíthatják a két legeltetési rendszer hatékonyságát és állategészségügyi következményeit illetve ezek ismereteit és külön személyes öröm számomra, hogy a módszer alkalmazása nem szűnt meg a vizsgálattal egyidejűleg, a gazdaság igazgatója érdeklődik a téma iránt, folytatják az erőfeszítéseket.

## 7. Köszönetnyilvánítás

E legeltetési projekt, mint kerek egész, melynek keretein belül számos más szakterületet is érintő vizsgálatot folytathattak kutatók, a MATE Kiemelt Kutatócsoportok Program 2024 támogatásával valósulhatott meg. Továbbá köszönetet szeretnék nyilvánítani Csete Sándor Tanár úrnak és Dr. Bokor Juliannának, akik bizalmat szavaztak nekem a közös munkában és erejükön felül segítettek szakmailag, hogy szakdolgozatom megvalósulhasson; Nagy Gábornak, hogy a parazitológiai vizsgálatok laboratóriumi munkáját a vállára vette; A MATE-REGLEG regeneratív kutatócsoport minden tagjának; Nagy Jánosnak, a szarvasfarm igazgatójának, ki a körülményeket biztosította a gyakorlatban, mindemellett az összes ott dolgozónak, aki akár egy oszlopot fúrt a földbe, illetve akik az állatok ellátásáért feleltek a mindennapokban; végül, de nem utolsó sorban Horváth Mónika és Vancsura Zalán hallgató társaimnak és azt hiszem mondhatom bajtársaimnak, akikkel kísértettük egymás munkáját ha a helyzet úgy kívánta és közösen küzdöttünk az elemekkel jó pár alkalommal a hőségben a terepi munkák alkalmával.



## 8. Irodalomjegyzék

1. Augustine, D.J., Derner, J.D., Fernández-Giménez, M.E., Porensky, L.M., Wilmer, H., Peinetti, R. & Karl, J. (2020) Adaptive, multipaddock, rotational grazing management: A ranch-scale assessment of effects on vegetation and livestock performance in semiarid rangeland. *Rangeland Ecology & Management*, 73(6), pp. 796–810.
2. Bajnok M. (2011): Extenzív gyepek hasznosítási lehetőségeinek értékelése. Doktori (PhD) értekezés, Gödöllő
3. BÖLÖNI J., MOLNÁR ZS., KUN A. (szerk.) (2011): Magyarország élőhelyei – Vegetációtípusok leírása és határozója. ÁNÉR 2011. MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete, Vácrátót, pp. 440
4. Bülbül, T. (2010) Buffalo Feeding / Manda Beslenmesi. *Kocatepe Veterinary Journal*, 3(2), pp. 55–64.
5. Cavaliere, F., Veneziano, V., D’Alessio, N., Di Loria, A., Cringoli, G. & Rinaldi, L. (2021) Gastrointestinal strongyles in water buffaloes (*Bubalus bubalis*) in southern Italy: prevalence, egg output and seasonal dynamics. *Veterinary Parasitology*, 296, 109499.
6. Congiu, F., Pintus, M., Salaris, S., Todde, G., Porcu, M., Roggero, P.P. & Furesi, R. (2024) Using tri-axial accelerometers to predict behavior activity of grazing donkeys: A precision livestock farming approach. *Applied Animal Behaviour Science*, 277, 105327.
7. Cuibus, A., Jurco, E.C., Mota-Rojas, D., Coroian, A., Constantinescu, R., Cocan, D., Păpuc, T., Lațiu, C., Uiuu, P.A. & Mireșan, V. (2025) Water buffalo in art and culture, significance for bubaline ethology and welfare. *ABAH Bioflux*, 17(1), pp. 30–42.
8. El Debaky, H.A., Kutchy, N.A., Ul-Husna, A., Indriastuti, R., Akhter, S., Purwantara, B. & Memili, E. (2019) Potential of water buffalo in world agriculture: Challenges and opportunities. *Applied Animal Science*, 35(3), pp. 255–268.
9. Gallegos Rivero, A.R. & Otterpohl, R. (2018) Holistic Grazing Management. *RUVIVAL Publication Series*, Hamburg University of Technology.
10. Gill, M. Beever, D. E. Osbourn, D. F. (1989): The feeding value of grass and grass products. Grass, its production and utilization (Ed: W. Holmes) Blackwell Scientific Publications, Oxford, London, 89-129.
11. Google (é.n.) <https://romantikusvendeghazak.hu/image/taj-zselic>

12. Hillenbrand, M., Wang, T., Homburg, C. & Süß, K. (2019) Impacts of holistic planned grazing with bison compared to continuous cattle grazing on vegetation and soil parameters. *Ecological Indicators*, 102, pp. 119–128.
13. Horváth Mónika (2025) Eltérő legeltetési módok hatása a legelő fitomasszájának beltartalmi mutatóira. Szakdolgozat MATE
14. Kovandžić, B., Delić, M., Ilić, Z., Popović, S. & Ivanovska, B. (2024) On-farm welfare conditions of dairy donkeys: A case study in Northern Serbia. *Animals*, 14(8), 1058.
15. Központi Statisztikai Hivatal (2025) STADAT 19.1.1.8. Magyarország mezőgazdasági területe művelési ágak szerint (ezer hektár). Elérhető: [https://www.ksh.hu/stadat\\_files/mez/hu/mez0008.html](https://www.ksh.hu/stadat_files/mez/hu/mez0008.html)
16. Kugler, W., Grunenfelder, H.-P. & Broxham, E. (2008) Donkey Breeds in Europe: Inventory, Description, Need for Action, Conservation. Monitoring Institute for Rare Breeds and Seeds in Europe, St. Gallen.
17. Lamoot, I., Callebaut, J., Demeulenaere, E., Vandenberghe, C. & Hoffmann, M. (2005) Foraging behaviour of donkeys grazing in a coastal dune area in temperate climate conditions. *Applied Animal Behaviour Science*, 92(1–2), pp. 93–112.
18. Lehmann, A. (1969) *A Zselic földrajza*. Doktori értekezés. Pécs: Janus Pannonius Tudományegyetem. Elérhető: JATE Központi Könyvtár, Szeged (Folyóirat- és kéziratár).
19. Martin-Rosset, W. (2018) Donkey nutrition and feeding: Nutrient requirements and recommended allowances – a review and prospect. *Journal of Equine Veterinary Science*, 65, pp. 75–85.
20. Meyer, K. & Schmiedel, U. (2025) The grazing paradox: assessing contradictions of continuous versus rotational grazing systems in southern Africa. *African Journal of Range and Forage Science*.
21. Mota-Rojas, D., Bragaglio, A., Braghieri, A., Napolitano, F., Domínguez-Oliva, A., Mora-Medina, P., Álvarez-Macías, A., De Rosa, G., Pacelli, C., José, N. & Barile, V.L. (2022) Dairy buffalo behavior: Calving, imprinting and allosuckling. *Animals*, 12, 2899.
22. Mota-Rojas, D., Napolitano, F., Bragaglio, A., Domínguez-Oliva, A., Ghezzi, M., Martínez-Burnes, J., Titto, C.G., Mora-Medina, P., Lendez, P.A. & Guerrero-Legarreta, I. (2023) The challenge of global warming in water buffalo farming: physiological and behavioral aspects and strategies to face heat stress. *Animals*, 13(19), 3103.

23. Nascimento, D. Jr., Cândido, M.J.D., Gomide, C.A.M., Martins, C.E., Costa, M.G., Araújo, R.A.S. & Alves, A.A. (2019) Live weight gain of beef cattle steers on swards grazed to different post-grazing heights. *Grass and Forage Science*, 74(3), pp. 498–508.
24. Polidori, P., Vincenzetti, S., Cavallucci, C., Beghelli, D., Mariani, P. & Claps, S. (2021) Effects of donkeys rearing system on performance indices, carcass and meat quality. *Foods*, 10(12), 3119.
25. Ramírez, J.F., Medina, S. & García, N. (2007) Effects of the supplementation with yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) on weight gain and development of water buffalo calves. *Italian Journal of Animal Science*, 6(Suppl. 2), pp. 505–507.
26. Sánchez-Andrade, R., Suárez, J.L., Fernández-Aguilar, X., Panadero, R., López, C., Díez-Baños, P. & Morrondo, P. (2020) Gastrointestinal parasite burden in working donkeys under different management systems in northwestern Spain. *Animals*, 10(9), 1658.
27. SAS Institute Inc. (2025): SAS OnDemand for Academics (Version information). SAS Institute Inc.
28. Savory, A. & Parsons, S.D. (1980) The Savory grazing method. *Rangelands*, 2(6), pp. 34–37.
29. Savory, A. (1983) The Savory Grazing Method or Holistic Resource Management. *Rangelands*, 5(4), pp. 155–159.
30. Segarra, J., Fernández-Martínez, J. & Araus, J.L. (2023) Managing abandoned Mediterranean mountain landscapes: The effects of donkey grazing on biomass control and floral diversity in pastures. *Catena*, 233, 107503.
31. Sen Ape, T., Singha, S., Marma, U., Rumi, H.J., Sagor, S.I., Chiariotti, A., Barile, V.L., Persson, Y. & Rahman, M.M. (2025) Water buffalo farming, udder health and its dairy production status in Bangladesh: Practices, challenges, and potentialities. *Veterinary Research Communications*, 49, 292.
32. Starkey, P. & Starkey, M. (1997) Regional and world trends in donkey populations. In: *Donkeys, People and Development*. Wageningen: CTA.
33. Szentés, Sz., Bajnok, M., Wagenhoffer, Z., Lepossa, A., Pólyáné Hanusz, B. & Tasi, J. (2024) A gyep és néhány hozzá kapcsolódó fogalom meghatározása: Gyepgazdálkodási fogalomtár 1. rész. *Gyepgazdálkodási Közlemények*, 22(1), pp. 39–41.

34. Tasi, J. (é.n.) Szakszerű legeltetéssel a fenntartható állattartásért és a gyepek állapotának javításáért. Budapest: MÁSZ / NAK. Elérhető: <https://mjksh.hu/mjksh/kiadvanyok>
35. Tóth, S. (2010/2011) A gyephasznosítás klasszikus és korszerű elvei, technológiái, eszközei. *Gyepgazdálkodási Közlemények*, 2, pp. 65–66.
36. Wichmann, B., Péter, N., Saláta-Falusi, E., Saláta, D., Szentes, Sz. & Penksza, K. (2015) Cönológia és természetvédelmi vizsgálatok a Kelemen-széki legelőkön. *Gyepgazdálkodási Közlemények*, (1–2), pp. 65–80.
37. Zakari, F.O., Ayo, J.O., Kawu, M.U. & Rekwot, P.I. (2015) The effect of season and meteorological stress factors on behavioural responses and activities of donkeys – a review. *Annals of Animal Science*, 15(2), pp. 307–321.
38. Zhang, C., Cao, Z., Wang, Y., Liu, J., Li, J., Zhang, Y. & Li, S. (2021) Dietary energy level impacts the performance of donkeys. *Animals*, 11(10), 2895.
39. Zhang, C., Cao, Z., Wang, Y., Zhang, Y., Li, J. & Li, S. (2024) Donkey nutrition research and feeding strategies: current progress and future prospects. *Frontiers in Veterinary Science*, 11, 1348159.
40. Zicarelli, F., Napolitano, F., Braghieri, A., De Rosa, G., Pacelli, C., Romano, R. & Infascelli, F. (2024) Growth performance of buffalo calves in response to different diets with and without *Saccharomyces cerevisiae* supplementation. *Animals*, 14(8), 1245.

## 9. Nyilatkozatok

### NYILATKOZAT

#### a szakdolgozat nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve: Homonnai Botond  
A Hallgató Neptun kódja: GWK37R  
A dolgozat címe: Legelő állatok parazita fertőzöttsége, testtömeg gyarapodása hagyományos és intenzív szakaszos legeltetés során  
A megjelenés éve: 2025  
A konzulens intézetének neve: Vadgazdálkodási és Természetvédelmi Intézet  
A konzulens tanszékének a neve: Természetvédelmi és Tájgazdálkodási Tanszék

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

Ha a fenti nyilatkozattal valótlanul 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 könyvtári repozitori rendszerébe. Tudomásul veszem, hogy a megvédett és

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

Kelt: Nagyocs év 11 hó 07 nap



Hallgató aláírása

## Hallgatók, doktoranduszok nyilatkozata mesterséges intelligencia (MI) alkalmazásáról

### 1. Általános adatok

Hallgató neve:	Homonnai Botond
Neptun-kódja:	GWK37R
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*:	
A munka címe:	Legelő állatok parazita fertőzöttsége, testtömeg gyarapodása hagyományos és intenzív szakaszos legeltetés során

\* 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: Asszisztens 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)
ötletelés, rokonértelmű szavak keresése, fordítás	ChatGPT 5.0	

**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

### 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: Kaposvár, 2025. 11. hó 07. nap

.....

Hallgató aláírása

.....

Konzulens/Témavezető aláírása

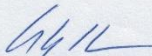
## NYILATKOZAT

Homonnai Botond (GWK37R) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a szakdolgozatot áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A szakdolgozatot a záróvizsgán történő védelemre javaslom / nem javaslom.

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem

Kelt: 2025. év 11. hó 07. nap

  
belső konzulens