

SZAKDOLGOZAT

Molnár Biana

2025



**Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
Szent István Campus
Állattenyésztő mérnök alapképzési szak**

**SPORTCÉLRA TARTOTT DÍJLOVAK TÁPLÁLÓANYAG-
ÉS ENERGIAELLÁTOTTSÁGÁNAK VIZSGÁLATA**

Belső konzulens: Dr. Balogh Krisztián Milán
egyetemi tanár

**Belső konzulens
intézete/tanszéke:** Élettani és Takarmányozástani
Intézet/ Takarmánybiztonsági
Tanszék

Készítette: **Molnár Bianka**

**Gödöllő
2025**

TARTALOMJEGYZÉK

1.	Bevezetés és célkitűzés	3
2.	Szakirodalmi áttekintés	4
2.1.	A lovaglás eredete	4
2.2.	A díjlovaglás történelmi kezdetei.....	4
2.2.1.	A díjlovaglás modern értelmezése és célja.....	5
2.3.	Az Oldenburgi fajta.....	5
2.4.	A lovak emésztőrendszere.....	6
2.4.1.	A száj.....	7
2.4.2.	A gyomor és emésztési funkciói	9
2.4.3.	A széna és az abrak lebomlásának és emésztésének helye a ló emésztőrendszerében	9
2.4.4.	A szabadidős, sport- és versenylovak takarmányozásának különbségei.....	10
2.4.5.	Takarmányozási hibák és azok következményei a ló tartásban	11
2.5.	Táplálóanyagok	12
2.5.1.	Koncentrált takarmányok	12
2.5.2.	Zsírmentes takarmánykiegészítők	13
3.	Alkalmazott módszerek.....	15
3.1.	A Vági Díjlovas Centrum bemutatása.....	15
3.1.1.	Vizsgált lovak.....	16
3.1.2.	Vizsgált lovak tartása	18
3.1.3.	Vizsgált lovak takarmányozása.....	19
3.1.4.	A vizsgált takarmányok és étrend-kiegészítők összetétele.....	19
3.2.	Mintavétel folyamata.....	24
3.2.1.	Laboratóriumi vizsgálatok.....	24
3.2.2.	Összfehérje	26
3.2.3.	Albumin.....	26
3.2.4.	Globulin.....	27
3.2.5.	Kalcium	27
3.2.6.	Magnézium.....	27
3.2.7.	Koleszterin.....	27
3.2.8.	Triglicerid.....	27
3.2.9.	Glükóz	28
3.2.10.	Kreatinin.....	28

4.	Eredmények és értékelésük.....	29
4.1.	Eredmények.....	29
4.1.1.	Vérszérumminták eredményei.....	29
4.1.2.	A lovak takarmányozásának vizsgálata.....	30
4.2.	Értékelés	32
4.2.1.	Vérszérum minták értékelése	32
4.2.2.	Takarmányadagok értékelése	34
5.	Következtetés és javaslatok	36
6.	Összefoglalás	40
7.	Irodalomjegyzék.....	42
8.	Táblázatok és ábrák jegyzéke	45
9.	Köszönetnyilvánítás	46
10.	Nyilatkozat	47

1. BEVEZETÉS ÉS CÉLKITŰZÉS

A ló az ember egyik legkorábban domesztikált haszonállata, amelynek szerepe az évszázadok során jelentősen átalakult (Bendrey, 2022a; Librado et al., 2021). Napjainkban elsősorban sport- és hobbiállatként, valamint tenyésztési célokra tartják (The Horse Magazine, 2014). A teljesítmény, a növekedés és az egészségi állapot fenntartásában a megfelelő takarmányozás kiemelt jelentőségű (Frape, 2010; Geor et al., 2013). A takarmányozás minősége és összetétele közvetlen hatással van a lovak anyagcseréjére, emésztésére és általános egészségi állapotára. A nem megfelelően kiegyensúlyozott takarmányadag emésztési zavarokat, anyagcsere-rendellenességeket és teljesítménycsökkenést okozhat (Harris & Geor, 2009; Dryden, 2013). A lovak érzékeny emésztőrendszere miatt a takarmányozási hibák akár rövid időn belül is megmutatkozhatnak az anyagcsere paramétereiben és a klinikai állapotban. A vér biokémiai vizsgálata az egyik legfontosabb diagnosztikai módszer, amellyel a szervezet aktuális tápláltsági és élettani állapota meghatározható (Gaál, 1999; Ramzan, 2015). Az olyan paraméterek, mint az összfehérje, albumin, kalcium, foszfor, magnézium vagy az enzimaktivitások (AST, ALP, LDH), visszajelzést adnak a fehérje-, energia- és ásványianyag-ellátottság szintjéről (RosSDales Laboratories, 2016; Mad Barn, 2023). A szérumparaméterek elemzése lehetőséget biztosít a takarmányozási gyakorlat objektív értékelésére, valamint az esetleges hiányállapotok, túlterhelések vagy anyagcsere-zavarok korai felismerésére.

Dolgozatom célja két 2024-es születésű csikó, valamint két – 2020-as és 2021-es születésű – aktívan versenyző fiatal Oldenburgi sportló takarmányozási és vérszérum-paramétereinek összehasonlító elemzése, az összefüggések feltárása a takarmányozási gyakorlat és az anyagcsere-mutatók között. A vizsgálat eredményei hozzájárulhatnak a sportlovak takarmányozási stratégiáinak optimalizálásához, valamint a növendék és fiatal egyedek növekedésének, teljesítményének és egészségi állapotának pontosabb nyomon követéséhez.

2. SZAKIRODALMI ÁTTEKINTÉS

2.1. A lovaglás eredete

Librado és munkatársai (2021) kutatásai alapján a mai háziasított lovak eredete az Alsó-Don–Volga-vidékre vezethető vissza. A tanulmány megállapításai szerint a lovaglás, mint tevékenység döntő szerepet játszott ezen lópopulációk szelekciójában és korai elterjedésükben. Ezek a típusú lovak vélhetően azért szorították ki a korábbi lóváltozatokat, mert nyugodtabb természetük és erősebb hátfelépítésük miatt alkalmasabbak voltak a lovaglásra (Librado et al., 2021). A szerzők továbbá azt is állítják, hogy a lovak háziasítása céljából folytatott szelektív tenyésztés a Kr. e. 4500–3000 közötti időszakban kezdődött meg a Ponto-Kaszpi sztyeppén. Ez a fejlődési folyamat tette elengedhetlenné a lóháton való közlekedést, mivel a lovak irányítása, különösen nagy távolságokon történő mozgatásuk, már csak nyeregben ülve volt hatékonyan kivitelezhető (Librado et al., 2021; Bendrey, 2022b). A lovaglás kísérleti formái már a Kr. e. 5. évezred második felében megjelentek, és általánossá a Kr. e. 3100 körüli időszakban váltak, különösen a jamnaja kultúra korai szakaszában (Bendrey, 2022b). Legkésőbb a Kr. e. 3. évezred közepére a lovaglás már szükségszerű és széles körben elterjedt tevékenységgé vált (Librado et al., 2021; Bendrey, 2022b).

2.2. A díjlovaglás történelmi kezdetei

A díjlovaglás története egészen az ókori Görögorszáig nyúlik vissza, ahol a hadviselésre történő felkészítés egyik formájaként jelent meg. A klasszikus idomítás első írásos emléke Xenophón nevéhez fűződik, aki Kr. e. 430–354 között élt és *A lovaglásról* című művében foglalta össze a lóval való bánásmód alapelveit. A klasszikus díjlovaglás keretében olyan látványos mozdulatokat dolgoztak ki, amelyeket egyesek kifejezetten harci célokra, az ellenségtől való kitérés vagy hatékonyabb támadás céljából fejlesztettek ki. A klasszikus idomítás célja az volt, hogy a ló fizikailag és mentálisan is felkészült legyen a hadviselés kihívásaira. A kiképzés így különösen nagy hangsúlyt fektetett az állat állóképességének és izomzatának fejlesztésére, amire a föld feletti gyakorlatok is kiváló példák (Newmarket Racehorse Transport, 2017). Bár Angliát gyakran a lovak iránti rajongásáról ismerik, a klasszikus lovaglás korai mesterei közül csupán egyetlen kiemelkedő személyiség származik innen: William Cavendish. A dél-yorkshire-i születésű Cavendish az első számottevő brit

képviselője volt a klasszikus díjlovaglásnak. Neves lótenyésztőként tevékenykedett, 1610-ben a Bath-rend lovagjává avatták, emellett parlamenti képviselői tisztséget is betöltött (Pink Equine, 2023). Fontos eleme volt a klasszikus kiképzésnek a „könnyű kéz” és a független ülés használata. A katonai harc közben ugyanis a lovasnak szabad kézre volt szüksége a fegyverek kezeléséhez, így a ló irányítását főként a lábakkal, testsúllyal és testtartással kellett megoldani. A díjlovaglás az évszázadok során a nemesség körében is népszerűvé vált, nemcsak szabadidős tevékenységként, hanem társadalmi státusz kifejezésének eszközeként is. 1572-ben Bécsben megalapították a Spanyol Lovasiskolát, amely az akkori mesterek által kidolgozott módszertan szerint képezte a lovakat. Ez az oktatási rendszer ma is a modern díjlovagló képzés alapját képezi. A lovak katonai szerepének fokozatos háttérbe szorulásával a díjlovaglás egyre inkább a sport és a versenyzés irányába fejlődött. 1912-ben, a stockholmi olimpiai játékokon szerepelt először hivatalos versenyszámként. Azóta a díjlovaglás a világ számos pontján népszerű versenysporttá vált, és követők ezreit vonzza (Newmarket Racehorse Transport, 2017).

2.2.1. A díjlovaglás modern értelmezése és célja

A díjlovaglás a ló és lovas közötti tökéletes harmóniát és összhangot mutatja be, tulajdonképpen az idomítás alfája és omegája. Már XIV. Lajos hadseregének kiképzésében nagy hangsúlyt fektettek arra, hogy a katonák lova egy talpalatnyi helyen is engedelmesen mozogjon és forduljon, robbanékony legyen, ugyanakkor megőrizze nyugalmát. A díjlovaglás célja a ló alkatának, mozgásának és képességeinek harmonikus kifejlesztése. A díjlovagló versenyek a nemzetközileg előírt díjlovagló négyszögben zajlanak, ahová a ló kiképzési fokának megfelelően meghatározott feladatokat írnak ki. A díjlovaglás leglátványosabb formája az úgynevezett Zenés Kür, ahol a zenével összhangban mutatják be csodálatos gyakorlataikat lovaikkal a lovasok (Szilvásvárad Lovas Sport Klub Egyesület, 2020).

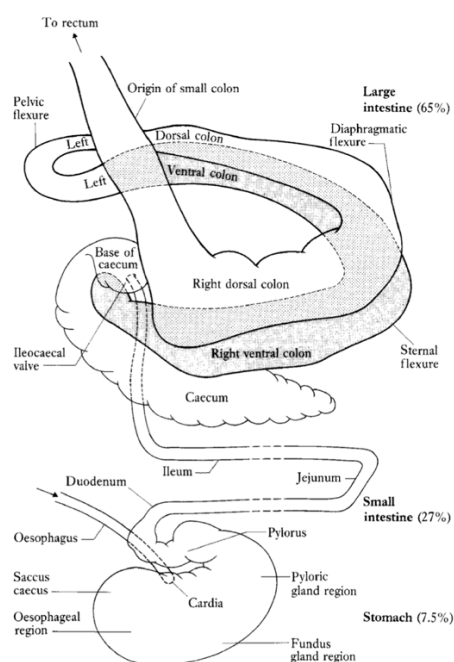
2.3. Az Oldenburgi fajta

Az Oldenburgi ló a legmagasabb szintű nemzetközi sportban is vezető szerepet tölt be. E fajta kialakulása több évszázadra nyúlik vissza, amely Anton Günther von Oldenburg gróf (1603–1667) nevéhez fűződik. A kiváló lovas szakemberként is elismert gróf, aki egyben az állam uralkodója volt, szenvedélyes lótenyésztőként jelentős hatással volt a fajta megalapozására ([http1](#)).

A mai modern Oldenburgi ló eredete három fontos mérföldkőhöz köthető: az első állami fedezőmén-engedélyezés 1820-ban történt meg, ezt követte a származásnyilvántartás (törzskönyv) létrehozása 1861-ben, majd 1897. április 9-én a Lótenyésztési Törvény alapján két tenyésztőegyesület megalapítása. Ez a két szervezet 1923-ban egyesült, létrehozva a mai napig működő Oldenburgi Lótenyésztők Egyesületét (Verband der Züchter des Oldenburger Pferdes e.V.) (The Horse Magazine, 2014). A tenyésztők az évek során a sokféle vérvonalat a bevált oldenburgi kancacsaládokkal ötvözték, így sikerült olyan sportlovat kialakítaniuk, amely a modern sportlótenyésztés elitjébe tartozik. Ezt számos kiemelkedő egyed bizonyítja, köztük például Donnerhall, aki Karin Rehbein alatt kétszeres csapat-világbajnok lett, és nemzetközileg is elismert fedezőménként új szintre emelte az Oldenburgi fajta hírnevét, tökéletesen megtestesítve a sport és a tenyésztés sikeres szintézisét. Évről évre, minden jelentős hazai és nemzetközi bajnokságon, valamint a fiatal lovak versenyein is kiemelkedő eredményeket érnek el az oldenburgi sportlovak. Az „O” betűvel és koronával jelölt lovak sikerének titka a teljesítmény iránti hajlandóság, a kiváló használati érték, a jó lovagolhatóság, a modern megjelenés és az Oldenburgi Egyesület rugalmas, nyitott tenyésztési politikájának ötvözete (http1)

2.4. A lovak emésztőrendszere

1. ábra: A ló emésztőrendszerének felépítése
(Forrás: Frappe, 2010)



A ló a nem kérődző növényevők, azon belül az együregű közé tartozik (Karasu et al, 2023). Emésztőrendszere három fő szakaszra osztható. Az előbélre, amely a gyomorig tart, a középbélre, vagyis a vékonybél régiójára, valamint az utóbélre, amely a vakbelet és a vastagbelet foglalja magában. A ló emésztése az evolúció során úgy alakult, hogy hatékonyan tudja hasznosítani a rostokban gazdag, de keményítőben szegény takarmányokat. Természetes körülmények között a ló napi mintegy 16 órát tölt legeléssel, így folyamatos, kis mennyiségű, rostos takarmányfelvételhez alkalmazkodott (Karasu et al., 2023). A ló emésztőrendszere egyedülálló módon alkalmazkodott a folyamatos, legelésen alapuló táplálkozáshoz. Az elfogyasztott takarmány útja először a viszonylag kis úrtartalmú (az teljes emésztőtraktus kb. 8%-át kitevő) gyomron halad át, amely főként előemésztési szerepet tölt be. Ezt követi a vékonybél, amely a teljes emésztőrendszer körülbelül 30%-át teszi ki, és ahol az enzimes emésztés zajlik: itt szívódnak fel az oldható szénhidrátok, zsírok és aminosavak (Karasu et al., 2023; Hiney & Nielsen, 2020).

Az emésztés hátralévő, legnagyobb részét (~60%) a vakbél és a vastagbél közösen végzik, ahol a rostok mikrobiális fermentáció révén bomlanak le, főként illó zsírsavakká, melyek a ló egyik legfőbb energiaforrását jelentik (Mad Barn, 2023; <http2>). A természetes takarmányfelvételi szokásokat a ló napi 12–18 órás legelése jellemzi, kis mennyiségű, rostban gazdag növényi anyagok folyamatos fogyasztásával. A modern, istállózott tartási rendszerek azonban gyakran eltérnek ettől a mintától, és kevés alkalommal, de nagy mennyiségű takarmányt – különösen gabonaféléket és koncentrátumokat – kínálnak az állatoknak. Ez azzal a veszéllyel jár, hogy a gyorsan szénhidrátok jelentős hányada nem a vékonybél emésztődik, hanem az utóbélbe jut, ahol a keletkező szerves savak savas környezetet alakítanak ki, felborítva a mikrobiális egyensúlyt, és növelve a kólika, laminitis és más emésztőszervi problémák kockázatát (Hiney & Nielsen, 2020; University of Arkansas Division of Agriculture, 2020). A vékonybélben fel nem szívódó fehérjék és nitrogéntartalmú vegyületek a vastagbélbe jutva mikrobiális fermentáción esnek át. Az így keletkező mikrobiális fehérjéket a ló nem tudja hatékonyan visszaforgatni az anyagcserébe, ezért azok kiürülnek a trágyával. Ez nemcsak a takarmányhasznosítás hatékonyságát csökkenti, hanem a környezetre is negatív hatást gyakorol a fokozott nitrogén- és metánkibocsátás révén (Karasu et al., 2023; Harris & Geor, 2009).

2.4.1. A száj

A ló szájtajékának anatómiai sajátosságai – különösen az ajkak, a nyelv és a fogazat – kiválóan alkalmazkodtak a takarmány megragadásához és előkészítéséhez. Az erős, mozgékony felső

ajak fontos szerepet tölt be a legelés során, mivel lehetővé teszi a takarmány precíz elhelyezését a fogak között. Ez a működés eltér a kérődzőkéétől, ahol inkább a nyelv végzi a takarmány megragadását. A ló nyelve elsősorban a táplálék őrlőfogakhoz juttatásában segít, míg az ajkak iváskor tölcserként működnek. A lovak felső és alsó metszőfogakkal is rendelkeznek, amelyek segítségével képesek a fűszálakat közvetlenül lenyesni, így a takarmány előkészítése hatékonyabb, mint például a kérődzőknél. Bár a ló hosszú szálú szénát lassabban fogyaszt testtömeg-kilogrammra vetítve, mint a juhok vagy szarvasmarhák, a rágómozdulatok száma percenként hasonló: lovaknál 73–92, juhoknál pedig 73–115 között mozog (Frape, 2010). Egy rágásra vetítve a ló szárazanyag-felvétele kb. 2,5 mg/testtömeg $\text{kg}^{0,75}$, míg juhoknál ez az érték magasabb (5,6–6,9 mg/testtömeg $\text{kg}^{0,75}$). A hosszabb ideig tartó legeléshez a ló állkapcsa oldalirányban és függőlegesen is jelentős mozgást végez, melyet a bőséges nyáltermelés támogat. Ez segíti a takarmány aprítását és a nyelést, mivel a rágófogak a takarmány részecskéit 1,6 mm alá, sőt egyes vizsgálatok szerint 1 mm alá képesek csökkenteni (Meyer et al., 1975). Ezzel szemben a koncentrált takarmányok rágása lényegesen kevesebb mozgást igényel: 1 kg abrak elfogyasztásához átlagosan 800–1200 rágómozdulat szükséges, míg ugyanez a mennyiség hosszú szénából akár 3000–3500 mozdulatot igényel (Haupt et al., 2004). Pónik esetében a rágások száma még magasabb lehet: koncentrált takarmány esetén 5000–8000 rágás is szükséges. A hosszú széna rágása alacsonyabb frekvenciájú, de hosszabb ciklusokat jelent, mivel az állkapocs mozgása nagyobb amplitúdójú mind függőlegesen, mind oldalirányban, ami hatással van a bélsár részecskeméretére is (Brøkner et al., 2009). Koncentrált takarmányokra alapozott étrend esetén megnő az éles zománcszélek kialakulásának kockázata, ami hosszú távon károsíthatja a fogakat (Clayton et al., 2003). A lovak napi szárazanyag-felvétele elérheti testtömegük 3–3,2%-át, bár az átlagos érték általában alacsonyabb (NRC, 2007). Pónik esetében ez az arány még magasabb lehet, egyes vizsgálatok 100 kg testtömegű pónik esetében akár 3,9 kg lucernaszénát vagy 5,1 kg friss takarmányt (60% széna, 40% koncentrált takarmány keverékét) is kimutattak (Pearson et al., 2001; Argo et al., 2002 – idézi Frape, 2010). A takarmányfogyasztás ütemét befolyásolhatja a takarmány részecskemérete: például egy takarmánykeverékhez hozzáadott apró (2 cm-nél rövidebb) szecskák jelentősen lelassítják az elfogyasztás sebességét, és megduplázzák az evés időtartamát, miközben növelik a falási sebességet is (Harris et al., 2005). Hasonló hatást figyeltek meg aprított szalma hozzáadásakor pelletált lucernához (Ellis et al., 2005).

2.4.2. A gyomor és emésztési funkciói

A felnőtt ló gyomra viszonylag kis méretű szerv, amely a teljes emésztőrendszer térfogatának mintegy 8-10%-át teszi ki (Frape, 2010). Csikóknál a gyomor aránya nagyobb az emésztőrendszerhez képest. A táplálék a gyomorban viszonylag rövid ideig tartózkodik, és a gyomor ritkán ürül teljesen, mivel a patkóbélbe már az evés kezdetén is átjut anyag (Harris & Geor, 2009). Iváskor a víz nagy része a gyomorfal mentén halad, így elkerüli az emésztőnedvekkel való keveredést, ami különösen telített gyomor esetén jellemző (Karasu et al., 2023). A gyomor bejáratát egy erős izomgyűrű, a *cardiasphincter* védi, amely ritkán engedi meg a hányást – emiatt a ló hányingere hányáshoz ritkán vezet (Frape, 2010; Harris & Geor, 2009). A cardia- és a pyloruszáróizmok erős működésük mellett a gyomor nyálkahártyájának jelentős része nem mirigyes laphám, míg a mirigyes rész két fő szakaszból áll: fundus és pylorus régióból (Frape, 2010). A fundusban találhatóak a sósavat és pepszint termelő sejtek, míg a pylorus hormontermelő sejtjei a gasztrint szekretálják, amely táplálékfelvétel hatására serkenti a gyomorsav termelését (Meyer et al., 1975; Karasu et al., 2023). A rágás fokozza a nyáleválasztást, mely nátrium-, kálium-, bikarbonát- és kloridionokat tartalmaz, és pufferkapacitásával lassítja a gyomortartalom savasodását (Hiney & Nielsen, 2020). Ennek köszönhetően a gyomor különböző részeiben jelentős pH-különbségek alakulnak ki: a fundusban kb. 5,4, míg a pylorusban 2,6 körül (Frape, 2010; Harris & Geor, 2009). A gyomorban zajló szénhidrát fermentáció főként az oesophagealis- és fundusrégiókban történik, különösen a *saccus caecus* nevű területen, amely laphám borítással rendelkezik (Mad Barn, 2023). A pylorushoz érve a pH csökken a sósav hatására, ami elősegíti a pepszin fehérjebontó hatását, ugyanakkor gátolja a fermentációt (Frape, 2010). A gyomor kis mérete és a gyors áthaladási idő miatt a fehérjeemésztés mértéke korlátozott (http2).

2.4.3. A széna és az abrak lebomlásának és emésztésének helye a ló emésztőrendszerében

A ló emésztőrendszere a nem kérődző növényevőkre jellemző anatómiai és élettani sajátosságokat mutat, így a takarmányfajták emésztésének helye és hatékonysága is jelentős eltéréseket mutat. A széna, mint rostban gazdag tömegtakarmány, elsősorban a ló hátsó béltraktusában, vagyis a vakbélben és a vastagbélben bomlik le mikrobiális fermentáció útján. Ezzel szemben az abrak, amely főként keményítőt tartalmaz (pl. zab, árpa, kukorica), a gyomorban és a vékonybélben emésztődik. Ugyanakkor fontos megjegyezni, hogy a ló

vékonybelének keményítóbontó kapacitása korlátozott; nagy mennyiségű keményítő túlterhelheti ezt a szakaszt, és részben emésztetlenül kerülhet a vakbélbe, ahol fermentációja tejsavtermeléssel járhat, ezáltal savasodást (acidózist) és emésztőrendszeri zavarokat (pl. kólika, laminitis) idézhet elő. Ezért a rostban gazdag széna alapú takarmányozás elengedhetetlen a gyomor- és bélfóra egyensúlyának fenntartásához, míg az abrak adagolását mindig a ló munkaterheléséhez kell igazítani. A takarmányozás helyes sorrendje – előbb széna, majd abrak – szintén elősegíti az optimális emésztési folyamatokat (Frape, 2010).

2.4.4. A szabadidős, sport- és versenylovak takarmányozásának különbségei

A lovak energia- és táplálóanyagigénye jelentősen változik a munkaterhelés függvényében, ezért a takarmányozási stratégiákat mindig a ló fizikai aktivitásához kell igazítani (Frape, 2010). A szabadidős lovak, amelyek mérsékelt mozgásnak vannak kitéve, például heti néhány óra könnyű munkának, általában alacsonyabb energiaszükséglettel rendelkeznek. Számukra a jó minőségű széna és kis mennyiségű abrak elegendő lehet a megfelelő kondíció fenntartásához (Rutgers Equine Science Center, 2004). Ezzel szemben a sportlovak, mint például a díjlovaglásban vagy díjugratásban versenyző egyedek, intenzívebb fizikai terhelésnek vannak kitéve, ami nagyobb energia- és táplálóanyagigényt eredményez. Esetükben az etetett abrak mennyiségének és minőségének megválasztása kritikus, emellett ajánlott az energia egy részét olajok – például növényi olajok – formájában biztosítani, melyek elősegítik a tartós energiaellátást anélkül, hogy megemelnék az emésztőrendszer savszintjét, amely a keményítőtartalmú abrakoknál gyakrabban fordul elő (Harris & Geor, 2009). A versenylovaknál, különösen a nagy intenzitású, gyorsaságot vagy állóképességet igénylő sportágakban, a takarmányozás komplex megközelítést igényel. Itt a különböző komponensekből álló abrakkeverékek, vitamin- és ásványianyag-kiegészítők, valamint az elektrolitpótlás is alapvető fontosságú. Emellett a takarmányozás gyakorisága és időzítése kulcsfontosságú a teljesítmény optimalizálása és az emésztőrendszeri betegségek megelőzése érdekében (Karasu et al., 2023; Harris & Geor, 2009). Fontos továbbá a ló emésztőrendszerének megfelelő működése és egészsége, amelyet a helyes takarmányozás mellett a megfelelő rostbevitel és az abrak összetétele is befolyásol. A túlzott keményítőtartalom vagy a nem megfelelő abrakösszetétel emésztőrendszeri zavarokat, például savasodást vagy kólikát okozhat (Hiney & Nielsen, 2020; [http2](#)) A helyes takarmányozási gyakorlatok alkalmazásával jelentősen csökkenthető a bélrendszeri problémák kialakulásának kockázata, és javítható a ló általános teljesítménye és egészségi állapota (Mad Barn, 2023).

2.4.5. Takarmányozási hibák és azok következményei a ló tartásban

A nem megfelelő takarmányozási gyakorlatok komoly egészségügyi problémákhoz vezethetnek a lovaknál, különösen, ha a takarmány összetétele, mennyisége vagy annak váltása nem követi a ló természetes igényeit (Frape, 2010).

Az egyik leggyakoribb és legsúlyosabb hiba a túlzott koncentrált abrakadagolás, különösen a keményítőtartalmú takarmányok esetén. Ez az emésztőrendszer sav-bázis egyensúlyának felborulásához vezethet, amely gyomorfekély, kólikás tünetek, vagy akár patagyulladás (laminitis) kialakulásának kockázatát növeli (Hiney & Nielsen, 2020; Harris & Geor, 2009). A keményítő hirtelen és túlzott bevitele a vékonybélben emészthetetlenül marad, ami a vastagbél sav-bázis egyensúlyának felborulását okozhatja, ezáltal a bélflóra egyensúlya is felborulhat (Mad Barn, 2023). A takarmányváltás módja is kritikus: a hirtelen vagy túl gyors átállás a takarmány típusa vagy összetétele között a bél mikrobiális populációjának zavarát eredményezi, ami emésztési problémákhoz és kólikához vezethetnek (http2) Az emésztőrendszer mikrobiomjának lassú, fokozatos átállása elengedhetetlen az egészség megőrzéséhez (Karasu, et al 2023). A rostbevétel hiánya további problémákat okoz, hiszen a ló emésztőrendszere a rostok folyamatos jelenlétére és megfelelő mennyiségére van beállítva (Rutgers Equine Science Center, 2004). Rosthiány esetén nő a gyomorsav károsító hatása, ami gyomorfekély kialakulásához vezethet, és a bél perisztaltikus mozgása is csökken, ami pangást és emésztési zavarokat okozhat (Frape, 2010; Hiney & Nielsen, 2020). Az itatás szabálytalansága, illetve a nem elegendő vízfogyasztás szintén növeli a kólika-veszélyt, különösen télen, amikor a hideg miatt a lovak hajlamosak kevesebbet inni. A megfelelő folyadékbevétel elősegíti az emésztőrendszer optimális működését és a bélsár megfelelő állagának kialakulását (University of Arkansas Division of Agriculture, 2020). Összességében a precíz, a ló egyéni igényeihez igazított takarmányozás elengedhetetlen az egészséges emésztés, a jó közérzet és a teljesítmény fenntartása érdekében. A takarmányozási hibák elkerülése, a fokozatos takarmányváltás, a megfelelő rost- és vízellátás, valamint a kiegyensúlyozott abrakadagolás jelentősen csökkenti az emésztőrendszeri megbetegedések kockázatát, és hozzájárul a ló hosszú távú jólétéhez és versenyképességéhez (Harris & Geor, 2009; Karasu et al., 2023).

2.5. Táplálóanyagok

A lovak életben maradásához hat fő táplálóanyagosztály szükséges: víz, zsírok, szénhidrátok, fehérjék, vitaminok és ásványi anyagok (Rutgers Equine Science Center, 2004; National Research Council, 2007). A víz a legfontosabb táplálóanyag, a lovak életben maradása elképzelhetetlen nélküle. Egy átlagos ló kb. 1 liter vizet iszik minden elfogyasztott széna fontonként, amely megnőhet meleg időben vagy intenzív terhelés alatt (Harris, 2010). A vízhiány tünetei a csökkent étvágy, csökkent aktivitás és a kiszáradás jelei (Dryden, 2013). Az energia nem önálló táplálóanyag, hanem a zsír és szénhidrátok lebontásából származik. A zsír a legkoncentráltabb energiaforrás (37,66 MJ/kg), ezért gyakran használják, mint koncentrált energiaforrást (Kronfeld, 2000). A lovak takarmányában a szénhidrátok a leggyakoribb energiaforrások, főként keményítő és rost formájában (NRC, 2007). Az energiahány testsúlycsökkenést és teljesítményromlást okozhat, míg a túlzott energiafelvétel elhízáshoz és egészségügyi problémákhoz vezethet (Harris, 2010). A fehérjék az izomépítés alapjai, legfontosabb alkotórészei az aminosavak. Jó fehérjeforrások a lucerna és az extrahált szójadara (Dryden, 2013). A fehérjehiány növekedési és termelési problémákat okozhat, míg a túlzott fehérjebevitel a szervezet elektrolit-háztartásának zavarát eredményezheti (NRC, 2007). A vitaminok két csoportba sorolhatók: zsírban oldódó (A-, D-, E-, K-vitamin) és vízben oldódó (C-vitamin, B-vitamin komplex).Az étrend általában fedezi a vitaminigényt, kivéve stresszes vagy speciális állapotokat, mint például verseny vagy szoptatás (Harris, 2010).

Az ásványi anyagok nélkülözhetetlenek a test normál működéséhez, különösen a kalcium és foszfor aránya fontos az egészséges csontfejlődéshez (NRC, 2007). Az elektrolitok (nátrium, kálium, klór) pótlása intenzív izzadás esetén elengedhetetlen (Kronfeld, 2000).

2.5.1. Koncentrált takarmányok

Gabonafélék

A zab a legnépszerűbb gabonaféle a lovak takarmányozásában. Emészthető energiaértéke alacsonyabb, és rosttartalma magasabb, mint a legtöbb más gabonáé. A lovak számára ízletesebb és könnyebben emészthető, mint más gabonafélék, bár ára magasabb lehet (Rutgers Equine Science Center, 2004; Owens, 2009). A kukorica a második legízletesebb gabona a lovak számára. Kétszer annyi emészthetőenergiát tartalmaz ugyanakkora térfogatban, mint a zab, és alacsony a rosttartalma. Mivel nagyon energiadús, könnyen túletethető vele a ló, ami elhízáshoz vezethet. Penészes kukoricát soha nem szabad lovaknak adni, mert a penészgombák

másodlagos anyagcseretermékei (pl. fumonizinek) által előidézett mikotoxikózis akár az állat elhullásához vezethet (Rutgers Equine Science Center, 2004; Geor et al., 2013). A csemegekukorica egy kemény, apró szemű gabona, amelyet gőzöléssel vagy zúzással meg kell dolgozni a lovak hatékony emésztése érdekében. Magában nem túl ízletes, de gabonakeverékekben felhasználható. Magas emészthető energiatartalommal és alacsony rosttartalommal rendelkezik, hasonlóan a kukoricához (Rutgers Equine Science Center, 2004; Frape, 2010). Az árpa kemény héjú gabona, amely szintén előkészítést igényel, hogy könnyen emészthető legyen. Közepes rost- és energiatartalommal bír, és tápláló, ízletes takarmány lehet a lovak számára (Rutgers Equine Science Center, 2004; Geor et al., 2013). A búzát általában nem használják takarmányként magas ára miatt. Kemény, apró szemű, ezért előkészítés szükséges a hatékony emésztéséhez. Energiatartalma magasabb, mint a kukoricáé, viszont alacsonyabb az ízletessége, ezért inkább gabonakeverékekben alkalmazzák (Rutgers Equine Science Center, 2004; Owens, 2009).

Fehérjék

A vékonybélben körülbelül háromszor annyi fehérje bomlik le, mint a gyomorban (Frape, 2010; Kronfeld, 2000). Ahhoz, hogy a ló emészteni és hasznosítani tudja a takarmányfehérjét, az azokat alkotó aminosavaknak többnyire szabad formában kell felszívódniuk, bár a bélhámsejtek képesek a dipeptidek felvételére is. A lebontásért felelős enzimek a gyomorban termelődő pepszin, valamint a hasnyáiban és a bélnedvben jelenlevő tripszin és kimotripszin, illetve a különböző karboxipeptidázok, melyeket a vékonybél fala választ ki (Frape, 2010). A leggyakrabban alkalmazott fehérjetakarmány az extrahált szójadara, amelynek nyersfehérjetartalma átlagosan 44% körül mozog. A szójadarában található fehérje kiváló minőségű, és kedvező arányban tartalmazza a létfontosságú esszenciális aminosavakat, így különösen alkalmas a lovak aminosav-szükségletének kielégítésére (Rutgers Equine Science Center, 2004; Kronfeld, 2000). A sörgyártás melléktermékeként keletkező sörfőzői törköly (az erjesztés után visszamaradó malátás pép) egy további, tápláló és ízletes alternatívát jelenthet. Nyersfehérjetartalma körülbelül 25%, emellett 13%-os zsírtartalommal is rendelkezik, valamint gazdag B-vitaminokban is (Rutgers Equine Science Center, 2004).

2.5.2. Zsírtartalmú takarmánykiegészítők

A ló emésztése eltér a kérődző állatokétól, mivel testzsírjának összetételét befolyásolja a takarmányban található zsírok összetétele. Ez arra utal, hogy a zsírok döntő része még a

vékonybélben felszívódik, mielőtt a vakbél és a vastagbél mikroorganizmusai módosíthatnák azokat. A vékonybél tehát a fő helyszíne a zsírsavak felszívódásának (Frape, 2010; Jackson et al., 2001).

A máj folyamatosan termel epét, amelynek epesavai segítik a zsírok emulgeálását, vagyis apró cseppekké történő szétosztását, növelve a zsír és víz határfelületét. Ez az emulgeálás elősegíti, hogy a lipáz enzim hatékonyabban bontsa le a zsírokat glicerinre és zsírsavakra, melyek könnyen felszívódnak a bélfalon keresztül. Egyes zsírok apró, emulgeált részecskék – triacil-gliceridek (TAG-ok) – formájában a nyirokrendszeren keresztül is felszívódhatnak, ahol lipoproteinekbe csomagolódva, kilomikronok formájában jutnak el a vérkeringésbe (Frape, 2010).

A ló emésztőrendszere viszonylag hatékonyan dolgozza fel a zsírokat, így a takarmány zsírtartalmának növelése – különösen állóképességi munkát végző lovak esetében – kifejezetten előnyös lehet (Rutgers Equine Science Center, 2004). A közepes szénláncú triacil-gliceridek (6–12 szénatom hosszúságú láncok) gyorsan felszívódnak a portális (kapuér) keringésen keresztül, majd a májban ketontestekké alakulnak, és így kerülnek hasznosításra (Jackson et al., 2001, idézi: Frape, 2010). A növényi olaj a leggyakrabban alkalmazott zsírtartalmú kiegészítő a ló takarmányozásában. Amennyiben az olajat az abrak tetejére öntve adagoljuk, célszerű napi kétszeri etetés esetén kezdetben $\frac{1}{4}$ csészényit adni alkalmanként, majd fokozatosan, körülbelül két hét alatt legfeljebb napi 2 csészére növelni az adagot egy átlagos testtömegű (kb. 450 kg-os) lónál. Az utóbbi időben a rizskorpa is egyre elterjedtebbé vált, mint alternatív zsírtartalmú takarmánykiegészítő. Ezt bizonyos takarmányforgalmazók már kereskedelmi forgalomban is kínálják. A rizskorpa megközelítőleg 20% nyerszsírt tartalmaz, ami hozzávetőlegesen 12,1 MJ/kg energiatartalmat jelent.

3. ALKALMAZOTT MÓDSZEREK

3.1. A Vági Díjlovas Centrum bemutatása

A Gödöllőn, egyetemünktől mindössze tíz percre található lovardát a Vági család alapította 2006-ban azzal a céllal, hogy saját lovaik, valamint a bértartók állatai számára magas színvonalú, sport- és hobbilóvartartásra egyaránt alkalmas környezetet biztosítsanak. A létesítmény az alapítás óta folyamatos fejlesztéseken megy keresztül, mind infrastrukturális, mind szakmai téren, amelynek köszönhetően napjainkra korszerű tartási feltételeket és szakképzett szakembergárdát biztosít. A lovarda tevékenysége két fő területre összpontosul. Egyrészt meghatározó a díjlótenyésztés, amelynek keretében Németországból vásárolt csikók felnevelését, belovaglását, sportcélú felkészítését, versenyeztetését és értékesítését végzik. Másrészt a létesítmény sport- és hobbilovak bértartását is ellátja, így biztosítva számukra a megfelelő ellátást, edzési és versenyzési lehetőségeket. A lovak kiválasztását, belovaglását, képzését, versenyeztetését és értékesítését Vági Emese irányítja, aki 1998 óta versenyszerűen díjlovagol. Pályafutása során több alkalommal volt tagja a Magyar Ifjúsági és Fial Lovas Díjlovagló válogatottnak, emellett Magyar Derby-győzelmet is elért, valamint a Magyar Felnőtt Díjlovagló Bajnokság bronzérmese. A dolgozat további részében az ő saját tenyésztésű, illetve külföldről vásárolt lovainak takarmányozási módszereinek ismertetésére kerül sor.

2. ábra: Vági Díjlovas Centrum
(Forrás: Vági Emese, 2017)



3.1.1. Vizsgált lovak

Epos egy 2020 augusztusában, az Oldenburgi elit csikóárverésen vásárolt, jelenleg ötéves herélt. Képzése két és fél éves korában kezdődött, belovaglására háromévesen került sor. Négyévesen megkezdte versenykarrierjét hazai díjlovagló versenyeken, majd ötéves korára már nemzetközi szinten is sikeresen szerepelt, kiemelkedő teljesítményt nyújtva. Jelenlegi edzésprogramja heti öt lovaglásból áll. Ezek közül három alkalom főként gimnasztikai gyakorlatokra és állóképesség-fejlesztésre épül, míg két alkalom során új feladatok elsajátítására, illetve a versenyprogramokban szereplő feladatok gyakorlására kerül sor. Szombaton teljes pihenőnapot élvez, amelyet legelő s karámjában tölt, vasárnap pedig szabad mozgásban részesül.

3. ábra: Epos
(Forrás: Vági Emese, 2025)



Sir Romancier egy 2021 októberében, az Oldenburgi őszi elitárverésen megvásárolt, jelenleg négyéves herélt. Képzése két és fél éves korában kezdődött, belovaglására háromévesen került sor. Az idei évre kitűzött cél vele a négyéves lovak számára meghirdetett versenyen való sikeres szereplés. Jelenleg heti ötnapos edzésprogramban vesz részt, azonban fiatalabb kora miatt ténylegesen heti négy napon történik a lovaglás. Az edzésterv két napon gimnasztikai gyakorlatokra és állóképesség-fejlesztésre, további két napon pedig új feladatok elsajátítására, illetve a korábban tanult elemek tökéletesítésére épül.

4. ábra: Sir Romancier
(Forrás: Molnár Bianka, 2025)



Veritas egy 2024 augusztusában, az Oldenburgi elit árverésen vásárolt méncsikó. Jelenleg egyéves. Képzése 2026 augusztusában kezdődik meg.

5. ábra: Veritas
(Forrás: Molnár Bianka, 2025)



Full Moon egy saját tenyésztésű méncsikó, jelenleg szintén egyéves. Képzését 2026 augusztusában tervezik megkezdeni.

6. ábra: Full Moon
(Forrás: Molnár Bianka, 2025)



3.1.2. Vizsgált lovak tartása

Epos és Sir Romancier nappal tágas karámban kerülnek elhelyezésre, etetésük és pihentetésük azonban az istállóban zajlik. A napi rutin szerint reggel a takarmányt – abrakot és réti szénát – az istállóban kapják meg, ezt követően kiviszik őket a karámba. Ebédidőben ismét az istállóba vezetik vissza őket, ahol ismét abrak- és réti szénatakmányt kapnak, valamint lehetőségük van pihenésre körülbelül egy-két órán keresztül. Ezt követően újra a karámba kerülnek, majd a vacsorát ismét az istállóban biztosítják számukra. Az istállóban folyamatosan rendelkezésükre áll jó minőségű réti széna, automata önitató biztosítja az ivóvízellátást, valamint naponta szalmaalmozás szolgálja a kényelmüket. Veritas és Full Moon esetében a tartási rendszer annyiban különbözik, hogy ők napközben végig a legelőn tartózkodnak. A napi háromszori takarmányozás náluk is biztosított, a reggelit és a vacsorát az istállóban kapják meg, míg az ebéd kiosztása a legelőn történik. Éjszakára ők is az istállóba kerülnek vissza, ahol számukra ugyanúgy réti széna, önitató és friss szalma alom biztosított.

3.1.3. Vizsgált lovak takarmányozása

Epos: 3 éves koráig: napi 3x2kg zab + napi 2x0,5 kg Pavo Podo Grov + napi háromszor réti széna igény szerint

3 éves kortól: napi 3x2kg zab + napi 2x0,5kg Pavo Condition + napi háromszor réti széna igény szerint + heti 5x1kg Pavo Slobber Mash

Étrend-kiegészítők 3 éves korától: Marstall Darm Regulator, Derby Darm-Support, Derby Lenolaj, Pavo Muscle Care

Sir Romancier: 3 éves koráig: napi 3x2kg zab + napi 2x0,5 kg Pavo Podo Grov + napi háromszor réti széna igény szerint

3 éves kortól: napi 3x2kg zab + napi 2x0,5kg Pavo Condition + napi háromszor réti széna igény szerint + heti 5x 1kg Pavo Slobber Mash majd temperamentuma miatt jelenleg is fogyasztott új takarmánya: napi 3x1kg Derby Standard + napi háromszor réti széna igény szerint + heti 5x 1kg Pavo Slobber Mash

Étrend-kiegészítők 3 éves korától: Derby Lenolaj, Pavo Multi Vit 15

Veritas és Full Moon: Napi 3x2kg zab + napi 2x0,5 kg Pavo Podo Grov

Étrend-kiegészítők: Derby Lenolaj heti 3x25ml

3.1.4. A vizsgált takarmányok és étrend-kiegészítők összetétele

Tápok:

Derby Standard

1. táblázat: Derby Standard táp összetétele
(Forrás: [http4](#))

Összetevők	Vitamin tartalom/kg	Garantált beltartalom	Ásványi anyagok és nyomelemek/kg	Technológiai adalékanyagok
Zabhéjkorpa	A-vitamin 20.000 IE	Nyersfehérje 11%	Réz 21 mg	Sepiolit (E562) 24 mg
Búzakorpa	D ₃ -vitamin 2.000 IE	Nyerszsír 3%	Vas 124 mg	
Lucernaliszt	E-vitamin 200mg	Nyersrost 16%	Cink 86 mg	
Árpa	Biotin 500 µg	Nyershamu 8 %	Mangán 110 mg	
Száritott cukorrépaszelet		Nátrium 0,3 %	Jód 1,0 mg	

Összetevők	Vitamin tartalom/kg	Garantált beltartalom	Ásványi anyagok és nyomelemek/kg	Technológiai adalékanyagok
Vinasse		Magnézium 0,2%	Szelén 0,41 mg	
Napraforgódara		Kalcium 1,1%		
Száritott almatörköly		Foszfor 0,4%		
Növényi olajok				
Vitaminok és ásványi anyagok				

Pavo Podo Grow

2. táblázat: Pavo Podo Grow táp összetétele
(Forrás: <http3>)

Összetevők	Vitamin tartalom/kg	Garantált beltartalom	Ásványi anyagok és nyomelemek
Árpa	A-vitamin 25.000 IE	DE 13,4 MJ/ kg	Kalcium 1,2 %
Zabkorpa	D3-vitamin 3.000 IE	Emészthető nyersfehérje 13%	Foszfor 0,6 %
Lucerna	E-vitamin 300 mg		Nátrium 0,3 %
Búza	B1-vitamin 25 mg	Nyersfehérje 16%	Kálium 1 %
Búzakorpa	B2-vitamin 30 mg	Nyerszsír 4 %	Magnézium 0,5 %
Szója	B6-vitamin 15 mg	Nyersrost 9 %	Réz 60 mg
Lenmag	B12-vitamin 250 µg	Nyershamu 8 %	Vas 190 mg
Nádmelasz	K3-vitamin 8 mg	Cukor 9 %	Cink 250 mg
Növényi olajok	Pantoténsav 24 mg	Keményítő 22 %	Mangán 180 mg
Laktóz	Kolin 600 mg		Szelén 0,5 mg
Vitaminok-ásványi anyagok	Foliinn 15 mg		Jód 0,9 mg
	Niacin 40 mg		
	D-biotin 700 µg		
	Lizin 7 g		
	Metionin 2,6 g		

Pavo Condition

3. táblázat: Pavo Condition táp összetétele
(Forrás: [http3](#))

Összetevők	Vitamin tartalom/kg	Garantált beltartalom	Ásványi anyagok és nyomelemek/kg
Árpa	A-vitamin 12.500 IE	DE 12,3 MJ/kg	Kalcium 0,9%
Lucerna	D ₃ -vitamin 2.100 IE	Emészthető nyersfehérje 7%	Foszfor 0,4 %
Búza	E-vitamin 165 mg		Nátrium 0,5%
Búzakorpa	B ₁ -vitamin 15 mg	Nyersfehérje 10,5%	Kálium 1%
Szója	B ₂ -vitamin 15 mg	Nyerszsír 3%	Magnézium 0,5%
Lenmag	B ₆ -vitamin 10 mg	Nyersrost 14%	Réz 20 mg
Nádmelasz	B ₁₂ -vitamin 150 µg	Nyershamu 8,5%	Vas 110 mg
Növényi olajok	Kolin 275 mg	Cukor 6%	Cink 100 mg
Vitaminok-ásványi anyagok	D-biotin 250 µg	keményítő 21%	Mangán 80 mg
	Folin 7 mg		Szelén 0,35 mg
			Jód 0,9 mg

Pavo Slobber Mash

4. táblázat: Pavo Slobber Mash összetétele
(Forrás: [http3](#))

Összetevők	Vitamin tartalom/kg	Garantált beltartalom	Ásványi anyagok és nyomelemek/kg
Zabpehely	A-vitamin 12.500 IE	DE 12,6 MJ/kg	Kalcium 0,8 %
Puffasztott kukorica	D ₃ -vitamin 2100 IE	Emészthető nyersfehérje 11,5%	Foszfor 0,5 %
Búzakorpa	E-vitamin 165 mg		Nátrium 0,5%
Lenmag	B ₁ -vitamin 15 mg	Nyersfehérje 15%	Kálium 0,9%
Lenmagpogácsa	B ₂ -vitamin 15 mg	Nyerszsír 7%	Magnézium 0,5%
Búzakeményítő	B ₆ -vitamin 10 mg	Nyersrost 7%	Réz 20 mg
Nádmelasz	B ₁₂ -vitamin 150 mg	Nyershamu 7%	Vas 110 mg
Szójaolaj	Kolin 275 mg	Cukor 7%	Zink 100 mg
Vitaminok és ásványi anyagok	D-biotin 250 µg	Keményítő 29%	Mangán 80 mg
	Folsav 7 mg		Szelén 0,35 mg
			Jód 0,5 mg

Étrend-kiegészítők:

Derby Darm-Support

5. táblázat: Derby Darm-Support összetétele
(Forrás: <http4>)

Összetevők	Analitikai összetevők	Technológiai adalékanyagok	Kiegészítők
Lignocellulóz	Nyersfehérje 3,0%	Citromsav (1a330) 25 mg	Nitrogén 0,480%
Almatörköly	Nyersszír 3,0%	Propil-gallát (E310) 17 mg	Foszfor 0,10%
Szentjánoskenyér-dara	Nyersrost 45,0%	Butil-hidroxitoluol (BHT, E321) 17 mg	P ₂ O ₅ 0,2291 %
Sárgarépa	Nyershamu 1,8%		
Sörélesztő	Kalcium 0,15%		
Repceolaj	Foszfor 0,10%		
	Nátrium 0,30%		

Derby Lenolaj

6. táblázat: Derby lenolaj összetétele
(Forrás: <http4>)

Összetevők	Garantált beltartalom	Adalékanyagok
Hidegen sajtolt lenolaj	Nyersszír 99,9%	Nem tartalmaz!

Marstall Darm Regulator

7. táblázat: Marstall Darm Regulator összetétele
(Forrás: <http5>)

Összetevők	Garantált beltartalom	Ásványi anyagok és nyomelemek	Technológiai adalékanyag
Lignocellulóz 48,0%	DE 4,30MJ/kg	Kalcium 0,40%	Kovaföld 195 g
Szárított fű 12,7%	ME 3,80 MJ/kg	Foszfor 0,05%	
Cikóriapép 6,0%	Nyersfehérje 3,0%	Nátrium 0,05%	
Repceolaj 4,5%	Nyersszír 4,8%		
Cukorrépapép 3,6%	Nyersrost 35,9%		
Máriatövismag	Nyershamu 21,3%		
Csalánlevél			
Gyermekláncfűgyökér			
Galagonyalevél			
Rozmaringlevél			
Kömény			

Pavo Multi Vit 15

8. táblázat: Pavo Multi Vit 15 összetétele
(Forrás: <http6>)

Összetevők	Vitamin tartalom/kg	Garantált beltartalom	Ásványi anyagok és nyomelemek/kg
Lucerna	Béta-karotin 500 IE	DE 6,9 MJ/kg	Kalcium 1,4%
Rozspehely	Kolin 10000 mg	ME 5,8 MJ/kg	Foszfor 0,7%
Kalcium-karbonát	D-biotin 6000 µg		Nátrium 0,5%
GMO-mentes szójapehely	Folsav 120 mg	Nyersfehérje 16,5 %	
Lenolaj	Niacinamid 300 mg	Nyerszsír 3,5%	
Citruspépkivonat	Pantoténsav 175 mg	Nyersrost 17,5%	
Dextróz	A-vitamin 90000 IE	Nyershamu 11%	
	B ₁ -vitamin 180 mg		
	B ₂ -vitamin 180 mg	Keményítő 9%	
	B ₆ -vitamin 120 mg	Cukor 4%	
	C-vitamin 9000 mg		
	D ₃ -vitamin 19800 IE		
	E-vitamin 3000 IE		
	K ₃ -vitamin 60 mg		

Pavo Muscle Care

9. táblázat: Pavo Muscle Care összetétele
(Forrás: <http3>)

Összetevők	Vitamin tartalom/kg	Garantált beltartalom	Ásványi anyagok és nyomelemek
Lucerna	B ₁ -vitamin 750 mg	Energia (EWP _a) 0,65 U/kg	Kalcium 1,3 %
Növényi olajok	C-vitamin 4.000 mg	Nyersfehérje 15,0%	Foszfor 0,5 %
Dextróz	Kolin 620 mg	Nyerszsír 2,0%	Nátrium 0,3 %
Búzadara		Nyersrost 25,0%	Kálium 2 %
Mononátrium-foszfát		Nyershamu 10,0%	Magnézium 0,2 %
		Cukor 3%	
		Keményítő 7%	

3.2. Mintavétel folyamata

Vérminták gyűjtése

A vizsgálatokhoz szükséges vérminták gyűjtése négy lóból történt, állatorvos közreműködésével. A mintavétel során véralvadást gátló nélküli szérumszöveket alkalmaztunk, melyekbe egyenként átlagosan 4–5 ml vér került levételre. A vérvételt követően a mintákat azonnal hűtött körülmények között helyeztük el, jégakkut tartalmazó hűtőtáskában. A szállítás a lehető legrövidebb időn belül valósult meg a MATE Szent István Campus Takarmánybiztonsági Tanszékére. A minták biokémiai analízise a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem Élettani és Takarmányozástani Intézet Takarmánybiztonsági Tanszék biokémia laborjában lett elvégezve.

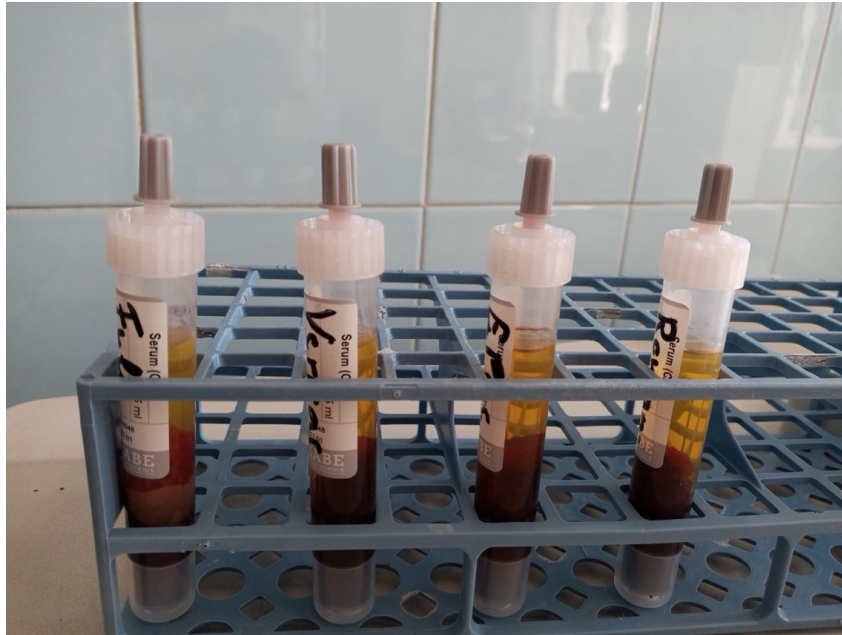
Testtömeg meghatározása

A vizsgálatban szereplő lovak testtömegét becsült értéként határoztam meg, ló súlymérő szalag segítségével. A mérést a mellkas körfogatának (szügykörfogat) meghatározásával végeztem, a mar mögött, a heveder vonalában. A szalagot az állat nyugalmi állapotában, egyenes testtartás mellett helyeztem fel, közvetlenül takarmányozás és mozgás előtt. A súlymérő szalag a szügykörfogat alapján adja meg a ló testtömegének közelítő értékét kilogrammban. A súlymérő szalag előnye, hogy gyors, nem invazív és terepi körülmények között is egyszerűen kivitelezhető. Bár a pontossága elmarad a hitelesített állatmérlegekétől, ugyanakkor a testtömeg-változások nyomon követésére és a takarmányozási szükségletek becslésére megfelelő pontosságú eredményt biztosít.

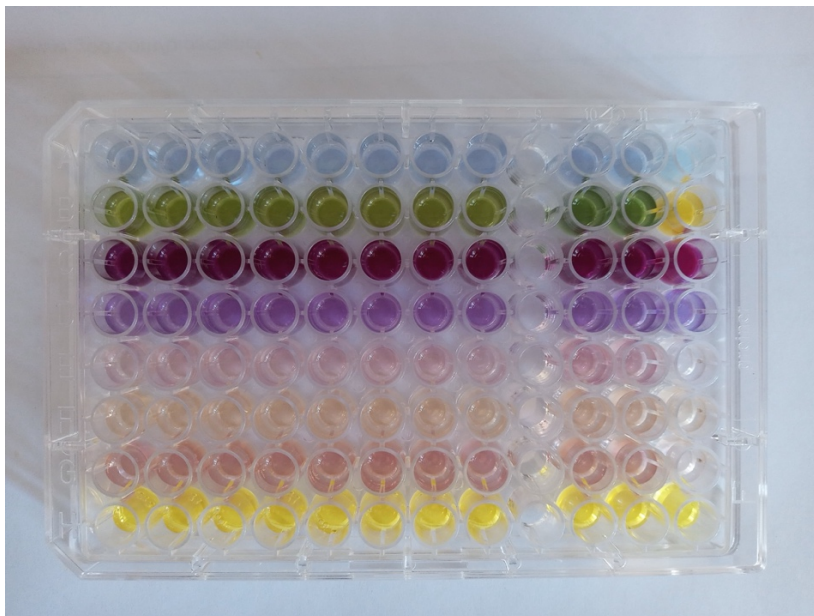
3.2.1. Laboratóriumi vizsgálatok

A szérumminták klinikai biokémiai paramétereinek meghatározása spektrofotometriás módszerekkel történt, mikroplate rendszerben, a Diagnosticum Zrt. által gyártott és forgalmazott reagenskészletek felhasználásával. A vizsgálatok során az alábbi paramétereket mértük: összfehérje, albumin, kalcium, magnézium, koleszterin, triglicerid, glükóz és kreatinin. Számítással határoztuk meg a minták globulin koncentrációját, valamint az albumin/globulin arányt (A/G).

7. ábra: Hemolízismentes vérszérumminták vevételi csövekben, a mintavételt követően
(Forrás: Dr. Balogh Krisztián Milán, 2025)



8. ábra: Szérumminták mikroplate-re kihelyezve, spektrofotometriás vizsgálathoz
(Forrás: Dr. Balogh Krisztián Milán, 2025)



A mikrotiter lemezen minden sor egy-egy biokémiai paraméter mérését mutatja, amelyhez jellegzetes színreakció társul. A szabad szemmel látható színek a következők voltak:

- A sor (Biuret): világoskék szín, amely a fehérjék jelenlétének kimutatását jelzi. A Biuret-reakció során a peptidkötések réz(II)-ionokkal komplexet képeznek, amely a színváltozást eredményezi.

- B sor (Albumin): zöld szín, amely a szérum albumin mennyiségével arányos színreakciót mutat.
- C sor (Kalcium): sötétlila árnyalat, amely a kalciumionok és a reagens közötti komplexképződés következtében alakult ki.
- D sor (Magnézium): lila szín, amely a magnézium jelenlétét igazolja.
- E sor (Koleszterin): világos rózsaszín színreakció, amely a koleszterin oxidációs reakcióinak következtében jelentkezik.
- F sor (Triglicerid): barackszín, amely a trigliceridek enzimatis bontása után keletkező színes termékhez köthető.
- G sor (Glükóz): sötétebb rózsaszín árnyalat, amely a glükóz oxidációja során keletkező vegyületek miatt alakul ki.
- H sor (Kreatinin): citromsárga szín, amely a kreatinin és a pikrát közötti reakcióra utal.

A lemez így jól szemlélteti, hogy a különböző paraméterekhez eltérő, jellegzetes színeződés társul. Ezek a színek nemcsak vizuálisan különítik el a komponenseket, hanem diagnosztikai jelentőséggel is bírnak, mivel a reakció intenzitása a koncentrációval arányos.

3.2.2. Összfehérje

A szérum teljes fehérjetartalmát biuret-reakcióval határoztuk meg (Weichselbaum, 1948). Lúgos közegben a fehérjék peptidkötései réz(II)-ionokkal ibolyás színű komplexet képeznek, melynek intenzitása arányos a fehérjekoncentrációval. A méréshez 10 µl szérummintát és 1 ml biuret munkareagenst használtunk, majd 37 °C-on 10 percig inkubáltuk. Az abszorbanciát 546 nm hullámhosszon mértük.

3.2.3. Albumin

Az albumin mennyiségét brómkrezolzöld (BCG) indikátorfestékkel határoztuk meg, enyhén savas közegben, ahol az albumin a festékkel kékeszöld komplexet képez. A méréshez 10 µl szérumot és 1 ml BCG-munkareagenst alkalmaztunk, majd 37 °C-on 3 percig inkubáltuk, és az abszorbanciát 628 nm-en rögzítettük. A meghatározás a Diagnosticum Zrt. (n.d) által közölt, standard kolorimetriás eljárás alapján történt.

3.2.4. Globulin

A globulin mennyiségét számítással határoztuk meg: az összfehérje- és albuminérték különbségeként.

3.2.5. Kalcium

A kalciumionok mennyiségét arzenazo III indikátorfestékkal határoztuk meg (Bauer, 1981). Semleges pH-n a kalcium arzenazo III-mal ibolyás színű komplexet képez, amelynek abszorbanciáját 650 nm-en mértük. A méréshez 10 µl szérum és 1 ml arzenazo-munkareagenst használtunk, 37 °C-on 5 percig inkubálva.

3.2.6. Magnézium

A magnézium meghatározása xilidil-kék indikátorral történt, mely lúgos közegben a magnéziumionokkal kék komplexet képez. Az abszorbanciát 600 nm hullámhosszon mértük. A meghatározás a Diagnosticum Zrt. (n.d) által közölt, standard kolorimetriás eljárás alapján történt.

3.2.7. Koleszterin

A koleszterinszint meghatározása enzimatikus kolorimetriás módszerrel történt. A koleszterinészterek enzimatikus hidrolízisét követően a keletkező szabad koleszterin koleszterin-oxidáz hatására koleszteronná alakul, miközben hidrogén-peroxid keletkezik. Ez peroxidáz jelenlétében fenol és 4-aminoantipirin indikátorral vörös színreakciót ad, amelynek abszorbanciáját 505 nm-en mértük. A meghatározás a Diagnosticum Zrt. (n.d) által közölt enzimatikus kolorimetriás módszer alapján történt.

3.2.8. Triglicerid

A trigliceridek enzimatikus bontása lipoprotein-lipázzal glicerint és zsírsavakat eredményez. A glicerint további reakciói során keletkező hidrogén-peroxid peroxidáz jelenlétében színes terméket képez, amelynek abszorbanciája 505 nm-en mérhető. A meghatározás a Diagnosticum Zrt. (n.d) által közölt enzimatikus kolorimetriás módszer alapján történt.

3.2.9. Glükóz

A glükózkoncentráció meghatározása glükóz-oxidáz–peroxidáz (GOx–POD) enzimátikus kolorimetriás módszerrel történt. A glükóz-oxidáz enzim hatására a glükóz glükonsavvá oxidálódik, miközben hidrogén-peroxid keletkezik. Ez peroxidáz jelenlétében 4-aminoantipirin és fenol indikátorokkal színes vegyületet képez, amelynek intenzitását 505 nm hullámhosszon mértük. A méréshez 10 µl szérummintát és 1 ml munkareagenst használtunk, 37 °C-on, 5 perces inkubálást követően. A meghatározás a Diagnosticum Zrt. (n.d) által közölt glükóz-oxidáz-peroxidáz kolometriás módszer alapján történt.

3.2.10. Kreatinin

A kreatinin meghatározása Jaffé-reakcióval történt, mely során a kreatinin lúgos pikrinsavoldattal narancssárga komplexet képez. A reakció kinetikus mérését 492 nm hullámhosszon végeztük. A meghatározás a Diagnosticum Zrt. (n.d) által közölt, Jaffé-reakción alapuló kolorimetriás módszer szerint történt.

4. EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

4.1. Eredmények

4.1.1. Vérszérumminták eredményei

10. táblázat: Az összes vizsgált ló vérszérummintájának eredménye
(Forrás: saját gyűjtés)

Paraméter	1. Full Moon	2. Veritas	3. Epos	4. Sir Romancier	Fiziológiás normálérték-tartomány
Fehérje (g/l)	53,80	62,48	62,79	63,10	60-85 ¹
Albumin (g/l)	24,94	25,27	26,85	27,05	27-40 ²
Globulin (g/l)	28,85	37,21	35,94	36,05	30-40 ²
A/G arány	0,86	0,68	0,75	0,75	0,93-1,65 ²
Kreatinin (mg/dl)	0,41	0,65	0,60	0,62	<5 (fiziológiás) ³
Ca (mmol/l)	2,53	3,00	2,63	2,91	2,0-3,5 ⁴
P (mmol/l)	1,43	1,80	1,49	2,09	0,7-1,7 ³
Mg (mmol/l)	0,74	0,57	0,65	0,92	0,91-1,11 ⁵
Glükóz (mmol/l)	5,63	6,64	5,94	6,01	3,5-6,3 ³
Koleszterin (mmol/l)	1,72	2,35	2,33	1,93	1,8-3,7 ³
TG(mmol/l)	0,24	0,35	0,36	0,28	0,1-0,4 ³
ALT(E/I)	6,22	3,56	1,78	1,78	<15 ³
ALP(E/I)	1051,1	1060,3	575,0	473,8	120-250 ³
AST (E/I)	487,3	474,1	501,6	404,8	115-300 ³
GGT (U/I)	34,74	52,11	19,94	11,58	10-60 ³
LDH (U/I)	304,6	609,2	492,8	482,6	150-400 ³

Források:

¹ Gaál, T. (szerk.) (1999). *Állatorvosi klinikai laboratóriumi diagnosztika*. Budapest: Sík Kiadó.

² González, F. D., Muiño, R., Pereira, V., Campos, R., & Benedito, J. L. (2008). *Serum protein concentrations from clinically healthy horses determined by agarose gel electrophoresis*. *Research in Veterinary Science*, 85(3), 439–444.

³ Rossdales Laboratories (2016). *Equine clinical pathology reference ranges*. Newmarket: Rossdales & Partners.

⁴ Bauer, P. J. (1981). *The use of arzenazo III for the determination of calcium in serum*. *Clinical Chemistry*, 27(3), 484–492.

⁵ http7: Mad Barn (2022). *Feeding magnesium to horses*. Letöltés dátuma: 2025. szeptember 29.

<https://lmffeds.com/nutrition/feeding-magnesium-to-horses/>

4.1.2. A lovak takarmányozásának vizsgálata

Az 525 kg-os, nehéz munkát végző Epos napi energia és táplálóanyag-szükséglete

11. táblázat: Epos táplálóanyag-szükséglete
(Forrás: saját gyűjtés)

	Száranyag	DE	Nyersfehérje	Nyersrost	Ca	P
	kg	MJ	g	% sza.	g	g
Optimum	9,725	117,026	905	17-23	42	30
Minimum	9,225	117,026	905	16	42	30
Maximum	10,225	122,026	955	26		

Epos jelenlegi napi takarmányadagjának összetétele

12. táblázat: Epos jelenlegi takarmánya
(Forrás: saját gyűjtés)

	Takarmány	Szár- anyag	DE	Nyers- fehérje	Nyers- rost	Ca	P
	adag	kg	MJ	g	g	g	g
Zab	6,0	5,34	74,58	726,00	640,80	3,60	19,80
Pavo Condition	1,0	0,90	12,30	105,00	140,00	9,00	4,00
Rétiszéna	3,0	2,70	22,83	180,90	891,00	11,10	4,20
Pavo Slobber Mash	0,7	0,64	8,95	106,50	49,70	5,68	3,55
Derby Lenolaj	0,01	0,01	0,36	0,00	0,00	0,00	0,00
Marstall Darm Regulator	0,01	0,01	0,04	0,30	3,59	0,04	0,01
Összesen:	10,73	9,60	119,06	1118,70	1725,09	29,42	31,56

A 605 kg-os, nehéz munkát végző Sir Romancier napi energia és táplálóanyag-szükséglete

13. táblázat: Sir Romancier táplálóanyag-szükséglete
(Forrás: saját gyűjtés)

	Száranyag	DE	Nyersfehérje	Nyersrost	Ca	P
	kg	MJ	g	% sza.	g	g
Optimum	11,05	134,85	1043	17-23	48	35
Minimum	10,55	134,85	1043	16	48	35
Maximum	11,55	139,85	1093	26		

Sir Romancier jelenlegi napi takarmányadagjának összetétele

14. táblázat: Sir Romancier jelenlegi takarmánya

(Forrás: saját gyűjtés)

	Takarmány	Szárz-		Nyers-	Nyers-		
	adag	anyag	DE	fehérje	rost	Ca	P
	kg	kg	MJ	g	g	g	g
Zab	6,0	5,34	74,58	726,00	640,80	3,60	19,80
Derby Standard	1,0	0,90	9,44	110,00	160,00	11,00	4,00
Rétiszéna	4,0	3,60	30,44	241,20	1188,00	14,80	5,60
Pavo Slobber Mash	0,7	0,64	8,95	106,50	49,70	5,68	3,55
Derby Lenolaj	0,01	0,01	0,36	0,00	0,00	0,00	0,00
Pavo Multi Vit 15	0,01	0,01	0,07	1,65	1,75	0,14	0,07
Összesen:	11,73	10,50	123,84	1185,35	2040,25	35,22	33,02

A 380 kg-os, közepes munkát végző Full Moon napi energia és táplálóanyag-szükséglete (kifejlett kori testsúly 430 kg - 26 hónapos - 0,13 kg/nap gyarapodás)

15. táblázat: Full Moon táplálóanyag-szükséglete

(Forrás: saját gyűjtés)

	Szárzanyag	DE	Nyersfehérje	Nyersrost	Ca	P
	kg	MJ	g	% sza.	g	g
Optimum	7,2	88,6171	760	17-23	31	17
Minimum	6,7	88,6171	760	16	31	17
Maximum	7,7	93,6171	810	26		

Full Moon jelenlegi napi takarmányadagjának összetétele

16. táblázat: Full Moon jelenlegi takarmánya

(Forrás: saját gyűjtés)

	Takarmány	Szárz-		Nyers-	Nyers-		
	adag	anyag	DE	fehérje	rost	Ca	P
	kg	kg	MJ	g	g	g	g
Zab	6,0	5,34	74,58	726,00	640,80	3,60	19,80
Pavo Podo Grow	1,0	0,90	13,40	160,00	90,00	12,00	6,00
Rétiszéna	2,0	1,80	15,22	120,60	594,00	7,40	2,80
Derby Lenolaj	0,01	0,01	0,36	0,00	0,00	0,00	0,00
Összesen:	9,01	8,05	103,56	1006,60	1324,80	23,00	28,60

A 410 kg-os, közepes munkát végző Veritas napi energia és táplálóanyag-szükséglete (kifejlett kori testsúly 470kg - 26 hónapos - 0,14 kg/nap gyarapodás)

17. táblázat: Veritas táplálóanyag-szükséglete
(Forrás: saját gyűjtés)

	Száranyag	DE	Nyersfehérje	Nyersrost	Ca	P
	kg	MJ	g	% sza.	g	g
Optimum	7,77	96,9014	831	17-23	34	19
Minimum	7,27	96,9014	831	16	34	19
Maximum	8,27	101,901	881	26		

Veritas jelenlegi napi takarmányadagjának összetétele:

18. táblázat: Veritas jelenlegi takarmánya
(Forrás: saját gyűjtés)

	Takarmány	Szárz-		Nyers-	Nyers-		
Takarmány	adag	anyag	DE	fehérje	rost	Ca	P
	kg	kg	MJ	g	g	g	g
Zab	6,0	5,34	74,58	726,00	640,80	3,60	19,80
Pavo Podo Grow	1,0	0,90	13,40	160,00	90,00	12,00	6,00
Rétiszéna	2,0	1,80	15,22	120,60	594,00	7,40	2,80
Derby Lenolaj	0,01	0,01	0,36	0,00	0,00	0,00	0,00
Összesen:	9,01	8,05	103,56	1006,60	1324,80	23,00	28,60

4.2. Értékelés

4.2.1. Vérszérum minták értékelése

A vérszérum-paraméterek értékeit a 10. táblázat foglalja össze, az alábbiakban ezek részletes elemzése olvasható. A vizsgált lovak vérszérum-paramétereinek összehasonlítása alapján megállapítható, hogy az egyes értékek többsége a referencia-tartományon belül alakult, kisebb eltérésekkel. Ezek az eltérések többnyire fiziológiás okokra vezethetők vissza, és nem feltétlenül utalnak kóros állapotra. A kapott biokémiai paraméterek értelmezéséhez a nemzetközi állatorvosi diagnosztikai kézikönyvek adatait is figyelembe vettem (Aiello, 1998; Gaál, 1999).

Fehérje-anyagcsere mutatók

Az összfehérje értékek három egyednél (Veritas, Epos, Sir Romancier) megfeleltek a referencia-tartománynak, míg a Full Moon esetében attól enyhén alacsonyabb érték volt mérhető (53,8 g/l). Az albumin- és globulin-koncentrációk alapvetően a fiziológiás normálérték tartományban mozogtak, bár a csikókban az albumin koncentrációja kissé alacsonyabb volt, míg a globulin értékek enyhén magasabbak. Ez utalhat a fiatalabb állatok eltérő fehérje-anyagcserejére. Az A/G arány minden egyed esetében a referenciaérték alatt maradt, ami a globulinfrakció enyhe túlsúlyát mutatja, de klinikai tünetek hiányában ez inkább fiziológiás jelenségnek tekinthető, ahogy a 10. táblázat mutatja.

Vesefunkció

A kreatinin koncentrációk mind a négy állatnál kifejezetten alacsonyak voltak, így veseelégtelenség kizárható. A kapott értékek inkább a fiatalabb életkorra és az intenzív növekedésre jellemzőek, mivel a kreatinin szintje az izomtömeggel arányos.

Ásványi anyagok

A kalcium koncentrációk minden állat esetében a normál tartományon belül alakultak (2,53–3,00 mmol/l), ami kiegyensúlyozott Ca-anyagcsereére utal. A foszforértékek a csikóknál (Veritas és Full Moon) a referenciaérték felső határát meghaladták, ami a növekedési folyamatokkal magyarázható. A magnéziumszint a két csikó esetében alacsonyabb volt (0,57–0,74 mmol/l), míg a felnőtt lovaknál megfelelő. Ez a fiatalabb egyedek ásványianyag-háztartásának eltéréseivel hozható összefüggésbe.

Szénhidrát- és zsíryanycsere

A glükóz koncentrációk mind a négy állatnál a fiziológiás normálérték tartomány felső határán vagy kissé afölött voltak. Ez utalhat arra, hogy a mintavétel idején az állatok takarmányfelvétele viszonylag közel esett. A koleszterin- és trigliceridszintek egyaránt a referencia-tartományon belül maradtak, eltérés nem mutatkozott, összefoglalva a 10. táblázatban.

Máj- és izomenzimek

Az ALT aktivitás mind a négy egyednél alacsony értékeket mutatott, a referenciaértékhez képest normálisnak tekinthető. Az ALP aktivitás viszont a két csikónál (Full Moon és Veritas) extrém magas értékeket mutatott, ami a növekedés során fiziológiásan jelentkező fokozott

csontanyagcserének tudható be. Az AST aktivitás minden vizsgált egyednél meghaladta a fiziológiás normálérték tartomány felső határát. Ez izomterheléssel (edzés) vagy a mintavétel körülményeivel magyarázható, kóros folyamatra önmagában nem utal. A GGT aktivitás mind a négy állatnál a normálértéken belül volt, így nem jelez májkárosodást. Az LDH aktivitás három egyednél a fiziológiás normálérték tartomány felső határa fölött alakult, ami szintén az izomterheléssel hozható összefüggésbe.

4.2.2. Takarmányadagok értékelése

Epos (2020, herélt sportló) napi takarmányadagja 10,73 kg volt, ami 9,60 kg szárazanyag-felvételnek felel meg. Az állat napi emészthető energia-felvétele 119,06 MJ ami kielégíti az aktív munkában lévő ló igényét. A napi takarmányadagból a nyersfehérje-felvétel 1118,7 g, ez viszont 163,7 g-gal több, mint a szükségleti tartomány felső határa. Az adag nyersrost tartalma (1725,09 g) megfelelő, biztosítja a ló számára ideális 18%-os szárazanyagra vonatkoztatott nyersrost tartalmat. Az etetett takarmány adag 29,42 g kalciumot és 31,56 g foszfort tartalmazott, a Ca:P arány 0,93. Ennek alapján a foszfor ellátottság rendben, ugyanakkor a napi Ca-felvétel elmarad az igényelt értéktől, és a Ca:P arány is túlzottan szűk. A vérvizsgálati eredmények szerint a kalcium (2,63 mmol/l) és a foszfor (1,49 mmol/l) a normál tartományban volt. Az enzimaktivitások (AST, LDH) enyhén emelkedtek, ami összefüggésbe hozható a rendszeres edzéssel és izomaktivitással. A ló jelenlegi takarmányozása megfelelő energia- és nyersrostszintet biztosít a sportló számára, a napi felvett nyersfehérje mennyisége meghaladja az szükségletet, viszont a napi Ca-felvétel elmarad az igényelt értéktől, és a Ca:P arány is túlzottan szűk, mely korrekciót igényel. A takarmányozási és vérvizsgálati eredmények részletesen a 11–12. táblázatokban találhatók.

Sir Romancier (2021, herélt sportló) napi takarmányadagja 11,73 kg, ami 10,50 kg szárazanyag-felvételnek felel meg. Az adag 123,84 MJ emészthető energiát és 1185,35 g nyersfehérjét tartalmaz. Előbbi 11 MJ-al elmarad az igényszinttől, utóbbi 92,32 g-al meghaladja a szükségleti tartomány felső határát. A takarmányadag nyersrost tartalma (2040,25 g) megfelelő, a szárazanyag 19,43%-a, vagyis kielégíti a ló nyersrost szükségletét. A kalciumbevitel 35,22 g, a foszfor 33,02 g, a Ca:P arány 1,07, ami szűknek mondható. Az aktuálisan etetett takarmányadag Ca-hiányos (közel 13 g hiányt mutat) és P-tartalma is elmarad a szükséglettől (2 g hiány mutatkozik). A vérvizsgálat eredményei alapján ugyanakkor a vérszérum aktuális kalcium (2,91 mmol/l) és foszfor (2,09 mmol/l) értékei a fiziológiás normálérték tartományban vannak. A vérszérumból vizsgált klinikai biokémiai paraméterek és

enzimértékek stabil anyagcserét tükröznek, ugyanakkor az etetett adag emészthető energia, nyersfehérje, kalcium és foszfor tartalma miatt korrekciót igényel. A takarmányozás energia- és tápanyagtartalma jól igazodik a ló edzésterheléséhez. A takarmányadag kiegyensúlyozottnak tekinthető, és megfelel a sportló igényeinek. Az értékelés alapját a 13–14. táblázatok adatai képezték.

Full Moon (2024, mén csikó) napi takarmányadagja 9,01 kg összömeget tett ki, amely 8,05 kg szárazanyag-bevitelt és 103,56 MJ emészthető energiát biztosított. Az etetett takarmányadag alapján a napi nyersfehérje-felvétel 1006,6 g volt. Mindkét érték, meghaladja a növekedésben lévő, közepes munkát végző csikó szükségletét. Az adag nyersrost koncentrációja 16,46%, ami megfelelő, ezáltal hozzájárul az egészséges emésztési folyamatokhoz. Az etetett takarmányadagban 23,0 g kalcium és 28,6 g foszfor található, így a Ca:P arány 0,80, ami kalcium hiányt és jelentős foszfor túlsúlyt mutat, így a Ca:P arány is igen szűknek mondható. A vérvizsgálati eredmények alapján a Ca-érték (2,53 mmol/l) a normál tartományban volt, míg a P-érték (1,43 mmol/l) a felső határ közelében helyezkedett el, ami a takarmányozási összetétellel összhangban áll. A magnézium szint (0,74 mmol/l) kissé alacsonyabb, de nem kóros. A takarmányadag korrekciója javasolt, érdemes mérsékelni az emészthető energia és nyersfehérje bevitelt, valamint megszüntetni a Ca-hiányt és kialakítani a két makroelem optimális arányát. A takarmány-összetétel és a laborparaméterek közötti összefüggéseket a 15–16. táblázatok mutatják.

Veritas (2024, mén csikó) aktuális takarmányadagja teljes mértékben megegyezik az előbbieken Full Moon esetén ismertettekkel. Ennek alapján a közepes munkát végző, 410 kg-os csikó emészthető energia igényét kismértékben (1,66 MJ-al) meghaladja, a nyersfehérje tartalma is 125 g-al több, mint az igényelt mennyiség. Az adag nyersrost koncentrációja 16,46%, ami kielégíti az állat igényeit. Az etetett takarmányadagban 23,0 g kalcium és 28,6 g foszfor található, így a Ca:P arány 0,80, ami kalcium hiányt és jelentős foszfor túlsúlyt mutat, így a Ca:P arány is igen szűknek mondható. A vérszérum Ca- és P-értékei a normál tartományban voltak (Ca: 3,00 mmol/l; P: 1,80 mmol/l), a magnéziumszint (0,57 mmol/l) alacsonyabb értéket mutatott, amely a fiatal egyedekre jellemző. A takarmányadag korrekciója javasolt, érdemes mérsékelni az emészthető energia és nyersfehérje bevitelt, valamint megszüntetni a Ca-hiányt és kialakítani a két makroelem ideális arányát. A vér- és takarmányadatok részletesen a 17–18. táblázatokban kerültek bemutatásra.

5. KÖVETKEZTETÉS ÉS JAVASLATOK

Epos javasolt takarmánya:

19. táblázat: Epos új javasolt takarmányadagja
(Forrás: saját gyűjtés)

Takarmány	Takarmány adag kg	Száraz- anyag kg	DE MJ	Nyers- fehérje g	Nyers- rost g	Ca g	P g
Zab	6,0	5,34	74,58	726,00	640,80	3,60	19,80
Pavo Condition	1,0	0,90	12,30	105,00	140,00	9,00	4,00
Rétiszéna	2,5	2,25	19,03	150,75	742,50	9,25	3,50
Pavo Slobber Mash	0,7	0,64	8,95	106,50	49,70	5,68	3,55
Derby Lenolaj	0,01	0,01	0,36	0,00	0,00	0,00	0,00
Marstall Darm Regulator	0,01	0,01	0,04	0,30	3,59	0,04	0,01
+Takarmány mész	0,040	0,04	0,00	0,00	0,00	15,20	0,00
Összesen:	10,27	9,19	115,26	1088,55	1576,59	42,77	30,86

Epos számára javasolt takarmányadag a korábbihoz képest mérsékeltőbb szálastakarmány-mennyiséget (0,5 kg-al kevesebb réti szénát), valamint kiegészítő kalciumforrást tartalmaz (40 g takarmánymész). A napi szárazanyag-felvétel 9,19 kg, az emészthetőenergia-bevitel 115,26 MJ, ami jól illeszkedik az aktívan dolgozó sportló igényéhez. A nyersfehérje-felvétel 1088,55 g, amely megfelelő szinten tartja az izomfejlődést és regenerációt. A Ca:P arány a takarmánymész kiegészítésével 1,39-re javult, elérve az NRC (2007) által javasolt arányt. A kalciumbevitel (42,77 g) és a foszforbevitel (30,86 g) optimális, ami kedvezően hat a csontanyagcserére és a vérben korábban tapasztalt enyhe foszfor-túlsúly korrigálására. Az adag emellett továbbra is biztosítja a szükséges energiaszintet, megfelelő rostbevitellel és kiegészítő olajforrással a bélflóra stabilizálására. Összességében a javasolt takarmányadag kiegyensúlyozottabb ásványianyag-arányokat és fenntartható energiaellátást biztosít, miközben az előző adaghoz képest harmonizálja a vérszérum Ca:P arányát és javítja a táplálóanyag-hasznosulást.

Sir Romancier javasolt takarmánya:

20. táblázat: Sir Romancier új javasolt takarmányadagja

(Forrás: saját gyűjtés)

Takarmány	Takarmány adag	Száraz- anyag	DE	Nyers- fehérje	Nyers- rost	Ca	P
	kg	kg	MJ	g	g	g	g
Zab	6,0	5,34	74,58	726,00	640,80	3,60	19,80
Derby Standard	1,0	0,90	9,44	110,00	160,00	11,00	4,00
Rétiszéna	5,5	4,95	41,86	331,65	1633,50	20,35	7,70
Pavo Slobber Mash	0,7	0,63	8,82	105,00	49,00	5,60	3,50
Derby Lenolaj	0,01	0,01	0,36	0,00	0,00	0,00	0,00
Pavo Multi Vit 15	0,01	0,01	0,07	1,65	1,75	0,14	0,07
+Takarmány mész	0,020	0,02	0,00	0,00	0,00	7,60	0,00
Összesen:	13,24	11,86	135,13	1274,30	2485,05	48,29	35,07

Sir Romancier számára összeállított új takarmányadag a korábbihoz képest 1,5 kg-al több réti szénát és 20 g takarmánymész kiegészítést tartalmaz. Ez 13,24 kg össztömeget jelent, amely 11,86 kg szárazanyag-felvételt és 135,13 MJ emészhetőenergiát biztosít. Az energiaellátás ezzel bőségesen fedezi a fiatal, aktív sportló igényeit, míg az 1274,3 g nyersfehérje-felvétel megfelelő izomépítést és regenerációt tesz lehetővé. Az adag növelt szénaarányt tartalmaz, ami elősegíti a rostbevitel emelését és a bélflóra egyensúlyának fenntartását. A Ca:P arány a takarmánymész kiegészítésével 1,38-ra módosult, biztosítva az NRC (2007) által javasolt arányt. A kalciumbevitel 48,29 g-ra, a foszforbevitel 35,07 g-ra emelkedett, így a korábbi enyhe foszfor-túlsúly megszűnt, és az ásványianyag-arány optimálisan igazodik a csontanyagcsere igényeihez. A vitamin- és olajkiegészítés (Pavo Multi Vit 15, Derby Lenolaj) támogatja a mikroelem- és zsírsavellátást, ami különösen fontos a sportlovak anyagcseréjében és teljesítmény fenntartásában. Összességében az új takarmányadag javítja az ásványianyag-egyensúlyt, növeli a rost- és energiatartalmat, valamint fenntartja a sportló jó kondícióját és anyagcsere-stabilitását. Az adag kiegyensúlyozott, és hosszú távon is alkalmas a megfelelő teljesítmény fenntartására.

Full Moon javasolt takarmánya:

21. táblázat: Full Moon új javasolt takarmányadagja

(Forrás: saját gyűjtés)

Takarmány	Takarmány adag	Száraz- anyag	DE	Nyers- fehérje	Nyers- rost	Ca	P
	kg	kg	MJ	g	g	g	g
Zab	5,0	4,45	62,15	605,00	534,00	3,00	16,50
Pavo Podo Grow	1,0	0,90	13,40	160,00	90,00	12,00	6,00
Rétiszéna	2,0	1,80	15,22	120,60	594,00	7,40	2,80
Derby Lenolaj	0,01	0,01	0,36	0,00	0,00	0,00	0,00
+Takarmány mész	0,060	0,06	0,00	0,00	0,00	22,80	0,00
Összesen:	8,07	7,22	91,13	885,60	1218,00	45,20	25,30

A Full Moon nevű méncsikó számára javasolt új takarmányadagban 1 kg-al mérsékeltem a zab mennyiségét és 60 g takarmánymésszel javasoltam kiegészíteni. Az új adag 8,07 kg össztömeget jelent, mely 7,22 kg szárazanyag-felvételt és 91,13 MJ emészthető energiát biztosít. Az energiaellátás megfelel a növendék csikó igényeinek, miközben a fehérjebevitel 885,6 g-ra csökkent, mely a korábbi adaghoz képest mérsékeltebb fehérjetöbbletet jelent. A rostbevitel és a szálatakarmány mennyisége megfelelő, ami támogatja az emésztőrendszer fejlődését és működését. A takarmánymész hozzáadásával a Ca:P arány 1,79-re módosult, ami a kívánatos 1,5–2,0 közötti tartományba esik. A kalciumbevitel 45,2 g-ra, a foszforbevitel 25,3 g-ra emelkedett, ezáltal a korábbi foszfortúlsúly megszűnt. Az adag továbbra is tartalmazza a Pavo Podo Grow takarmányt, amely kifejezetten fiatal lovak csontfejlődésének támogatására készült, így a növekedéshez szükséges ásványi anyagokat és vitaminokat is biztosítja. Összességében az új takarmányadag a csont- és izomfejlődés szempontjából kedvezőbb arányokat mutat, miközben megtartja a megfelelő energiaszintet és emészthetőséget. Az adag jól kiegyensúlyozott, és hosszú távon is biztosítja a csikó egészséges fejlődését.

Veritas javasolt takarmánya:

22. táblázat: Veritas új javasolt takarmányadagja

(Forrás: saját gyűjtés)

	Takarmány	Száraz-		Nyers-	Nyers-		
Takarmány	adag	anyag	DE	fehérje	rost	Ca	P
	kg	kg	MJ	g	g	g	g
Zab	5,5	4,90	68,37	665,50	587,40	3,30	18,15
Pavo Podo Grow	1,0	0,90	13,40	160,00	90,00	12,00	6,00
Rétiszéna	2,0	1,80	15,22	120,60	594,00	7,40	2,80
Derby Lenolaj	0,01	0,01	0,36	0,00	0,00	0,00	0,00
+Takarmány mész	0,065	0,07	0,00	0,00	0,00	24,70	0,00
Összesen:	8,58	7,57	97,35	946,10	1271,40	47,40	26,95

A Veritas nevű méncsikó számára javasolt új takarmányadagban 0,5 kg-al mérsékeltem a zab mennyiségét és 65 g takarmánymésszel javasoltam kiegészíteni. Az új takarmányadag 8,58 kg össztömeget jelent, mely 7,57 kg szárazanyag és 97,35 MJ emészthető energia bevitt teszt lehetővé. A módosított emészthető energiaszint jól illeszkedik a fiatal, fejlődésben lévő csikók szükségletéhez. A napi nyersfehérje-felvétel 946,1 g, már csak 65 g többletet mutat, ugyanakkor biztosítja a megfelelő izomfejlődést, miközben a rostbevétel és a szálastakarmány aránya elegendő az egészséges bélműködés fenntartásához. A takarmánymész mennyiségének növelésével a Ca:P arány 1,76-ra javult, ami a kívánatos 1,5–2,0 közötti tartományban van. A kalciumbevétel 47,4 g-ra emelkedett, míg a foszforbevétel 26,95 g-ra módosult, ami kiegyensúlyozott ásványianyag-arányt biztosít a csontfejlődéshez. A Pavo Podo Grow takarmány vitamin- és mikroelemtartalma továbbra is támogatja a növekedési folyamatokat és a szervezet ásványianyag-háztartását.

Összességében az új adag jobban igazodik a növendék csikó fejlődési igényeihez, javult az ásványianyag-egyensúly, és biztosított a megfelelő energia-, fehérje- és rostellátás. Az adag hosszú távon is stabil alapot ad az egészséges növekedéshez és a kiegyensúlyozott anyagcseréhez.

6. ÖSSZEFOGLALÁS

A vizsgálat célja a vizsgált lovak takarmányozásának és vérszérumparamétereinek összevetése, valamint az esetleges táplálóanyag- és ásványianyag-eltérések feltárása volt. A kutatásban négy, különböző korú és hasznosítású ló vett részt: két 2024-es születésű méncsikó (Full Moon, Veritas), egy 2020-as születésű herélt sportló (Epos), valamint egy 2021-es születésű herélt sportló (Sir Romancier). A vizsgálatok során a lovaktól vérszérum-mintákat vettünk, valamint rögzítettük a napi takarmányadagok mennyiségét és összetételét.

A vérszérumparaméterek elemzése során a vizsgált egyedek többségénél a mért értékek a referencia-tartományon belül mozogtak. Enyhe eltérések főként a foszfor- és magnéziumszinteknél jelentkeztek, amelyek takarmányozási összefüggést mutattak. A csikók esetében a Ca:P arány a takarmányban enyhén foszfor-túlsúlyos volt (0,80 körüli érték), ami a vérben mért magasabb foszforszintekben is visszatükröződött. A magnéziumszintek mindkét csikónál alacsonyabb értéket mutattak, ami a növekedésben lévő állatok fokozott igényével magyarázható. A felnőtt lovaknál a vérszérumparaméterek stabil anyagcserét és jó kondíciót jeleztek, az enyhén emelkedett izomenzim-értékek (AST, LDH) pedig a rendszeres edzéssterhelés következményei voltak.

A takarmányozási vizsgálatok alapján megállapítható, hogy – Sir Romancier kivételével – minden ló napi takarmányadagja fedezte az energiaszükségletet, viszont nyersfehérjéből a szükségletet meghaladó mennyiséget biztosított, továbbá az igényszinttől elmaradó Ca-tartalom és korrekciót igénylő Ca:P arány jellemezte. A rostbevitel és a takarmány szerkezeti összetétele mindegyik egyednél megfelelőnek bizonyult, ami kedvezően befolyásolja az emésztést és a bélflóra egyensúlyát. A javasolt takarmányadagok kialakításakor a cél a nyersfehérje-többletbevitel mérséklése, az ásványianyag-egyensúly javítása, valamint a Ca:P arány helyreállítása volt. A takarmánymész kiegészítésével a kalciumbevitel minden egyednél a kívánatos szintre emelkedett, ezáltal az arányok 1,4–1,8 közé kerültek, ami optimálisnak tekinthető. A csikók esetében a Pavo Podo Grow kiegészítő takarmány megtartása indokolt, mivel az biztosítja a növekedéshez szükséges vitaminokat és mikroelemeket. A sportlovak adagjában a rosttartalom növelése, valamint a lenolaj és vitaminkiegészítők megtartása hozzájárul a teljesítmény fenntartásához és az anyagcsere stabilizálásához.

A vizsgálat eredményei alapján megállapítható, hogy a vizsgált lovak takarmányozása alapvetően megfelelő, a kisebb arányú módosítások pedig tovább javíthatják az ásványianyag-ellátottságot és a vérszérumparaméterek egyensúlyát.

A kapott adatok jól tükrözik a takarmányozás és az élettani állapot közötti szoros összefüggést. Az eredmények megerősítik, hogy a megfelelő takarmányszerkezet, a rostarány, valamint a kalcium–foszfor–magnézium egyensúly kiemelt szerepet játszik a lovak egészségi állapotának és teljesítőképességének megőrzésében.

7. IRODALOMJEGYZÉK

- Aiello, S. E. (1998). *The Merck Veterinary Manual* (8th ed.). Philadelphia: National Publishing Inc. ISBN: 0-911910-29-8.
- Bauer, P. J. (1981): The use of arzenazo III for the determination of calcium in serum. *Clinical Chemistry*, 27(3), 484–492.
- Boyd, J. W. (1984): The interpretation of serum biochemistry test results in domestic animals. In: Aiello, S. E. (ed.) (1998): *The Merck Veterinary Manual* (8th ed.). National Publishing Inc., Philadelphia, Pennsylvania, pp. 7–14. ISBN: 0-911910-29-8.
- Bendrey, R. (2022a): Horseback riding and the emergence of modern domestic horses. *Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris*, 34(1). Letöltés dátuma: 2025. június 19. forrás: <https://journals.openedition.org/bmsap/11881?lang=en>
- Bendrey, R. (2022b): The origins and early history of horseback riding. *Journal of Archaeological Science*, 134, 105555. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2021.105555>
- Brøkner, C., Otten, N., & Jørgensen, G. H. (2009): Particle size reduction and its effect on digestive processes in horses. *Journal of Equine Veterinary Science*, 29(6), 462–468.
- Clayton, H. M., Schamhardt, H. C., van Weeren, P. R., & Lanovaz, J. L. (2003): Equine dental pathology and the effect of diet on tooth wear. *Equine Veterinary Journal*, 35(1), 57–63.
- Diagnosticum Zrt. (n.d.): *Reagenskészletek alkalmazási protokolljai*. Budapest: Diagnosticum Zrt.
- Dryden, G. (2013): *Horse nutrition: Feeding and care*. Wiley-Blackwell.
- Ellis, A. D., Harris, P. A., & Murray, R. C. (2005): Effects of forage particle size on feed intake and digestion in horses. *Animal Feed Science and Technology*, 120(3-4), 333–345.
- Frape, D. (2010): *Equine nutrition and feeding* (4th ed.). Wiley Blackwell.
- Gaál, T. (1999): *Állatorvosi klinikai laboratóriumi diagnosztika*. Budapest: Sík Kiadó. p. 485.
- González, F. D., Muiño, R., Pereira, V., Campos, R., & Benedito, J. L. (2008): Serum protein concentrations from clinically healthy horses determined by agarose gel electrophoresis. *Research in Veterinary Science*, 85(3), 439–444. Letöltés dátuma: 2025. június 19. forrás: https://www.researchgate.net/publication/23950160_Serum_protein_concentrations_from_clinically_healthy_horses_determined_by_agarose_gel_electrophoresis
- Geor, R. J., Harris, P. A., & Coenen, M. (2013): *Equine applied and clinical nutrition: Health, welfare and performance* (2nd ed.). Elsevier.
- Harris, P. (2010): *Horse nutrition and feeding* (2nd ed.). CABI Publishing.

- Harris, P. A., Ellis, A. D., & Friend, M. A. (2005): Effects of forage particle size on feeding behaviour and digestive health in horses. *Equine Veterinary Journal Supplement*, (37), 45–49.
- Harris, P., & Geor, R. (2009): Feeding the performance horse. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, 25(1), 113–132. <https://doi.org/10.1016/j.cveq.2008.11.004>
- Hiney, K. M., & Nielsen, B. D. (2020): *Understanding equine digestion*. Michigan State University Extension. Letöltés dátuma: 2025. június 19. forrás: https://www.canr.msu.edu/news/understanding_equine_digestion
- Houpt, K. A., Law, K., & Martinisi, V. (2004): Chewing behavior of horses fed hay versus concentrate feed. *Applied Animal Behaviour Science*, 89(1-2), 97–106.
- Karasu, G. K., Rogers, C. W., & Gee, E. K. (2023): Equine nutrition and the environment. *Journal of Equine Veterinary Science*, 124, 104880. <https://doi.org/10.1016/j.jevs.2023.104880>
- Kronfeld, D. S. (2000): *Equine applied and clinical nutrition*. Saunders Elsevier.
- Librado, P., Der Sarkissian, C., Ermini, L., Schubert, M., Jónsson, H., Yang, D. Y., ... & Orlando, L. (2021): The origins and spread of domestic horses from the Western Eurasian steppes. *Nature*, 598(7881), 634–640. <https://doi.org/10.1038/s41586-021-03978-0>
- Mad Barn. (2022): *Chronic kidney diseases in horses*. Letöltés dátuma: 2025. szeptember 29. forrás: <https://madbarn.ca/chronic-kidney-diseases-in-horses/>
- Mad Barn. (2023): *How does hindgut fermentation work in the horse?* Letöltés dátuma: 2025. június 19. forrás: <https://madbarn.com>
- Meyer, H., Riede, J., & Münch, J. (1975): Particle size distribution in equine feces and its relationship to chewing and digestive processes. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 35(5), 243–252.
- National Research Council (NRC). (2007): *Nutrient requirements of horses* (6th rev. ed.). The National Academies Press.
- Newmarket Racehorse Transport. (2017): *The history of dressage*. Letöltés dátuma: 2025. forrás: június 22. <https://newmarketracehorsetransport.co.uk/the-history-of-dressage/>
- Pearson, R. A., Lawrence, L. M., & Smith, D. G. (2001): Intake and digestibility of lucerne hay in ponies. *Equine Veterinary Journal*, 33(3), 297–302.
- Pink Equine. (2023): *History of dressage*. Letöltés dátuma: 2025. június 22. forrás: <https://www.pinkequine.com/history-of-dressage/>
- Ramzan, P. H. L. (2015): *Equine clinical medicine, surgery and reproduction* (2nd ed.). London: Manson Publishing.
- Rossdales Laboratories. (2016): *Equine clinical pathology reference ranges*. Newmarket: Rossdales & Partners.

Rutgers Equine Science Center. (2004): *The basics of equine nutrition*. Rutgers, The State University of New Jersey. Letöltés dátuma: 2025. június 19. forrás: https://esc.rutgers.edu/fact_sheet/the-basics-of-equine-nutrition/

Szilvásvárad Lovas Sport Klub Egyesület. (2020, május 12.): Díjlovaglás – a szakág bemutatója. *Menesgazdaság*. Letöltés dátuma: 2025. június 22. forrás: <https://www.menesgazdasag.hu/hu/rolunk/szilvasvaradi-lovas-sport-klub-egyesulet/dijlovaglas-a-szakag-bemutatoja.html>

The Horse Magazine. (2014, December): *The Oldenburger*. Letöltés dátuma: 2025. június 22. forrás: <https://www.horsemagazine.com/thm/2014/12/the-oldenburger/>

University of Arkansas Division of Agriculture. (2020): *Digestive system of the horse and feeding management*. Letöltés dátuma: 2025. június 19. forrás: <https://www.uaex.uada.edu>

Weichselbaum, T. E. (1948): An accurate and rapid method for the determination of proteins in small amounts of blood serum and plasma. *American Journal of Clinical Pathology*, 16(3), 40–49. <https://doi.org/10.1093/ajcp/16.3.40>

Internetes források:

http1: <https://oldenburger-pferde.com/en/breeding/organization/> (Letöltés dátuma: 2025. június 19.)

http2: <https://www.premierperformance.ie/maintaining-equine-gut-health/> (Letöltés dátuma: 2025. június 19.)

http3: <https://www.pavohungary.com/> (Letöltés dátuma: 2025. augusztus 24.)

http4: <https://www.derby.de> (Letöltés dátuma: 2025. augusztus 23.)

http5: <https://feedmyhorse.de/produkt/marstall-darm-regulator-futter-fuer-pferde/?v=7c6d99660c8a> (Letöltés dátuma: 2025. augusztus 23.)

http6: <https://www.pavo.net/horsefeed/essentials-allround/pavo-multivit15/> (Letöltés dátuma: 2025. augusztus 24.)

http7: <https://lmffeds.com/nutrition/feeding-magnesium-to-horses/> (Letöltés dátuma: 2025. szeptember 29.)

http8: https://www.scymed.com/en/smnxps/psxrq261_c.htm (Letöltés dátuma: 2025. szeptember 29.)

8. TÁBLÁZATOK ÉS ÁBRÁK JEGYZÉKE

Ábrák:

1. ábra: A ló emésztőrendszerének felépítése	6
2. ábra: Vági Díjlovas Centrum.....	15
3. ábra: Epos	16
4. ábra: Sir Romancier.....	17
5. ábra: Veritas	17
6. ábra: Full Moon.....	18
7. ábra: Hemolízismentes vérszérumminták vérvételi csövekben, a mintavételt követően	25
8. ábra: Szérumminták mikroplate-re kihelyezve, spektrofotometriás vizsgálathoz.....	25

Táblázatok:

1. táblázat: Derby Standard táp összetétele	19
2. táblázat: Pavo Podo Grow táp összetétele.....	20
3. táblázat: Pavo Condition táp összetétele	21
4. táblázat: Pavo Slobber Mash összetétele.....	21
5. táblázat: Derby Darm-Support összetétele.....	22
6. táblázat: Derby lenolaj összetétele	22
7. táblázat: Marstall Darm Regulator összetétele.....	22
8. táblázat: Pavo Multi Vit 15 összetétele	23
9. táblázat: Pavo Muscle Care összetétele.....	23
10. táblázat: Az összes vizsgált ló vérszérummintájának eredménye	29
11. táblázat: Epos táplálóanyag-szükséglete	30
12. táblázat: Epos jelenlegi takarmánya	30
13. táblázat: Sir Romancier táplálóanyag-szükséglete	30
14. táblázat: Sir Romancier jelenlegi takarmánya.....	31
15. táblázat: Full Moon táplálóanyag-szükséglete	31
16. táblázat: Full Moon jelenlegi takarmánya.....	31
17. táblázat: Veritas táplálóanyag-szükséglete.....	32
18. táblázat: Veritas jelenlegi takarmánya	32
19. táblázat: Epos új javasolt takarmányadagja.....	36
20. táblázat: Sir Romancier új javasolt takarmányadagja	37
21. táblázat: Full Moon új javasolt takarmányadagja.....	38
22. táblázat: Veritas új javasolt takarmányadagja	39

9. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Ezúton szeretném kifejezni őszinte köszönetemet Dr. Balogh Krisztián Milánnak, konzulensemnek, aki szakmai tudásával, tanácsaival, iránymutatásával, türelmével és rám fordított idejével segítette a dolgozat elkészítését.

Köszönettel tartozom továbbá a lovarda tulajdonosainak, Vági Emesének és Vági Lászlónak, akik lehetővé tették a vizsgálatok elvégzését, támogatták a munkámat, és biztosították a kutatáshoz szükséges díjlovakat.

Illetve köszönettel tartozom Dr. Csépanyi Gergely állatorvosnak a vérvétel során nyújtott segítségéért és szakmai közreműködéséért.

10. NYILATKOZAT

NYILATKOZAT

a szakdolgozat nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve: Molnár Bianka
A Hallgató Neptun kódja: VMRL8F
A dolgozat címe: Sportcélra tartott díjlovak táplálóanyag-és energiaellátottságának vizsgálata
A megjelenés éve: 2025
A konzulens intézetének neve: Élettani és Takarmányozástani Intézet
A konzulens tanszékének a neve: Takarmánybiztonsági 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. Továbbá kijelentem, hogy a dolgozat elkészítése során alkalmazott mesterséges intelligencia-eszközök (pl. szöveggenerálás, nyelvi javítás, fordítás, adatelemzés) használata nem helyettesítette a saját kutatási és alkotói munkámat, azok alkalmazását a források között vagy a módszertani részben feltüntettem, és a szakmai-etikai elvárásoknak megfelelően jártam el.

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


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

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

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

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

Kelt: 2025. október 28.


Hallgató aláírása

NYILATKOZAT

Molnár Bianka (hallgató Neptun azonosítója: VMRL8F) 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 védeésre javaslom / nem javaslom¹.

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem^{*2}

Kelt: Gödöllő, 2025. év október hó 22. nap


belső konzulens

Hallgatók, doktoranduszok nyilatkozata mesterséges intelligencia (MI) alkalmazásáról

1. Általános adatok

Hallgató neve:	Molnár Bianka
Neptun-kódja:	VMRL8F
Képzési szint (a megfelelőt jelölje X-szel):	<input checked="" type="checkbox"/> BSc/BA <input type="checkbox"/> MSc/MA <input type="checkbox"/> Doktori (PhD) <input type="checkbox"/> Egyéb:
Tantárgy neve/kódja*:	Szakdolgozat 4. – Munkaterv végrehajtás
A munka címe:	Sportcélra tartott díjlovak táplálóanyag-és energiaellátottságának vizsgálata

* doktori értekezés esetén nem kitöltendő

2. Nyilatkozat az MI használatáról

Alulírott, etikai felelősségem teljes tudatában az alábbi nyilatkozatot teszem:

(Kérjük, válasszon egyet az alábbi lehetőségek közül!)

A) Nem alkalmaztam mesterséges intelligencia rendszert vagy szolgáltatást.

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

B) Alkalmaztam mesterséges intelligencia rendszert vagy szolgáltatást.

(Kérjük, töltsse ki a vonatkozó táblázatokat!)

3. A mesterséges intelligencia használatának részletezése

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

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

A felhasználás célja	Alkalmazott MI-eszköz neve és verziója	Érintett rész (ha nem a szöveg egészére vonatkozik)

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	MI-neve,	Az érintett fejezet / ábra / táblázat pontos sorszáma	A prompt-naplót tartalmazó melléklet

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: Gödöllő, 2025. október 29.


.....
Hallgató aláírása


.....
Konzulens/Témavezető aláírása