

SZAKDOLGOZAT

Hüse Dorottya

2025



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

Magyarországi és amerikai Quarter Horse fajtájú lovak
takarmányozásának vizsgálata

Belső konzulens: Dr. Balogh Krisztián Milán
egyetemi tanár

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

Készítette: Hüse Dorottya

Gödöllő

2025

Tartalomjegyzék

1. BEVEZETÉS ÉS CÉLKITŰZÉS	5
1.1 CÉLKITŰZÉSEK	6
2. SZAKIRODALMI ÁTTEKINTÉS7	
2.1. A LÓ HÁZIASÍTÁSA.....	7
2.2. A QUARTER HORSE	7
2.2.2. <i>A Quarter Horse takarmányozása</i>	8
2.3. A LÓ EMÉSZTÉSELETTANI SAJÁTOSSÁGAI	8
2.3.1. <i>A száj</i>	9
2.3.2. <i>Gyomor</i>	10
2.3.3. <i>Vékonybél</i>	10
2.3.4. <i>Vakbél és a vastagbél</i>	11
2.4. A LOVAK TÁPLÁLÓANYAGSZÜKSÉGLETE	11
2.4.1. <i>Vízszükséglet</i>	12
2.4.2. <i>A lovak energiaszükséglete</i>	12
2.4.3. <i>A lovak fehérjeszükséglete</i>	13
2.4.4. <i>A lovak ásványi anyagszükséglete</i>	14
2.4.5. <i>A lovak vitaminszükséglete</i>	15
2.5. A LOVAK TAKARMÁNYOZÁSA.....	16
2.6. LÓTAKARMÁNYOK.....	16
2.7. TÖMEGTAKARMÁNYOK.....	16
2.7.1. <i>Szénafélék</i>	17
2.7.2. <i>Szalmák</i>	18
2.7.3. <i>Tartósított takarmányok</i>	18
2.7.4. <i>Zöldtakarmányok</i>	18
2.7.5. <i>Legelő</i>	19
2.8. FONTOSABB ABRAKTAKARMÁNYOK	19
2.8.1. <i>Zab</i>	20
2.8.2. <i>Árpa</i>	20
2.8.3. <i>Kukorica</i>	20
3. ANYAG ÉS MÓDSZER	22
3.1. A VIZSGÁLAT HELYSZÍNEI.....	22

3.2. A VIZSGÁLT ÁLLOMÁNYOK.....	22
3.2.1. <i>Hell on Hooves Ranch</i>	22
3.2.2. <i>Kara Creek Ranch</i>	25
3.2.3. <i>A Két vizsgált állomány összehasonlítása</i>	28
4. EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK.....	30
4.1. HELL ON HOOVES RANCH.....	30
4.2. KARA CREEK RANCH.....	32
5. KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK	35
6. ÖSSZEFOGLALÁS.....	37
7. IRODALOMJEGYZÉK.....	38
8. TÁBLÁZATOK ÉS ÁBRÁK JEGYZÉKE.....	40
9. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS	41
10. NYILATKOZAT.....	42

1. Bevezetés és célkitűzés

A lovakhoz fűződő személyes és szakmai kötődésem több évre nyúlik vissza, amely nem csupán érdeklődési területként, hanem egy életforma és kutatási irány alapjaként is meghatározza mindennapjaimat. Tanulmányaim során tudatosan törekedtem arra, hogy olyan témakört válasszak, amelyben a gyakorlati tapasztalat és a tudományos igényű vizsgálat egymást kiegészítve szolgálják a szakmai fejlődésemet. A Quarter Horse fajta kiemelt szerepe a western lovas kultúrában, sokoldalúsága, kiváló munkakészsége és kiemelkedő terhelhetősége olyan kérdéseket vetett fel számomra, amelyek megválaszolása gyakorlati és tudományos szempontból is releváns, különösen a takarmányozás és az energiaellátás összefüggéseinek vizsgálatán keresztül. Szakdolgozatom témájának kiválasztását az motiválta, hogy a Quarter Horse fajtával kapcsolatos ismereteket a különböző tartási rendszerek és takarmányozási stratégiák összehasonlításával, gyakorlati megfigyelésekkel és számításokkal alátámasztva elemezzem. Kutatásomat két egymástól földrajzi, éghajlati és tartástechnológiai értelemben is eltérő környezetben végeztem. Magyarországon, a monorierdői Hell on Hooves Ranch-en, illetve az Egyesült Államokban, azon belül Wyoming államban, a Kara Creek Ranch-en. A hazai helyszínen heti rendszerességgel végzett személyes megfigyeléseket folytattam, míg az Egyesült Államokban két hónapot töltöttem adatgyűjtéssel, amely lehetőséget biztosított arra, hogy a fajtát természetes környezetben, intenzív munkaterhelés mellett vizsgálhassam. Az Amerikában létrejött kutatás kiemelt jelentőségét az adja, hogy egy olyan tradicionális ranch-rendszerben figyelhettem meg a lovakat, ahol a mindennapi munkavégzés, a legeltetésre épülő tartás, a nagy igénybevétel együttesen formálják az energiaszükségletet és a takarmányozás gyakorlatát. A környezet összetettsége lehetővé tette, hogy a fajtára jellemző energiahasznosítási és takarmányozási sajátosságok valódi gyakorlati kontextusba helyezve kerüljenek elemzésre.

1.1 Célkitűzések

Jelen munka során az alábbi célkitűzéseket fogalmaztam meg:

1. Két különböző helyszínen – Hell on Hooves Ranch (Magyarország) és Kara Creek Ranch (Wyoming, USA) – tartott Quarter Horse lovak tartási és takarmányozási körülményeinek ismertetése.
2. Az egyes ranchokon alkalmazott takarmányfajták (tömegetakarmányok, abraktakarmányok, takarmánykeverékek) bemutatása, összetételének összehasonlítása.
3. A két különböző helyszínen munkát végző lovak napi energia- és táplálóanyag szükségletének meghatározása és annak értékelése, hogy az etetett napi takarmányadagok képesek-e a lovak táplálóanyag- és energiaigényét kielégíteni, vagy esetleg igényelnek-e bizonyos korrekciót.

2. Szakirodalmi áttekintés

2.1. A ló háziasítása

A ló (*Equus caballus*) háziasításának kezdete az i. e. 4. évezredre tehető, valószínűleg Közép-Ázsiában. A korai háziasítás célja elsősorban nem a lovaglás volt, hanem a tej- és húsellátás biztosítása (Bokor és mtsai., 2006). A Botaji kultúra (i. e. 4. évezred közepe) leletei arra utalnak, hogy az emberek ekkor már nemcsak tartották a lovakat, hanem tejüket is fogyasztották (Boivin és mtsai., 2006). A ló háziasítása olyan áttörést jelentett az emberiség történetében, amely alapjaiban alakította át a közlekedést, a hadászatot és a kereskedelmi tevékenységeket (Bendrey, 2010). A mai háziasított ló a vadon élő *Equus ferus*-ból származik, amelynek egyetlen napjainkban is természetes élőhelyén fennmaradt alfaja a Przewalszkij-ló, latinul *Equus ferus przewalskii* (Szabó, 2011). A háziasítás folyamata a ló genetikai változatosságának csökkenésével járt, ennek ellenére a tenyésztési irányoknak köszönhetően ma is megkülönböztethetők hátsóként, sportcélokra vagy munkavégzésre használt típusok. A mai lovak testfelépítése és viselkedése továbbra is a legelő életmódhoz alkalmazkodott fajokra jellemző tulajdonságokat tükrözi. Szabó (2011) szerint a lovak folyamatos táplálékfelvételi igénye, menekülési ösztöne és kifejezett szociális viselkedése mind a legelő életmódhoz való alkalmazkodás jelei, amelyeket a tartásuk és kiképzésük során is figyelembe kell venni.

2.2. A Quarter Horse

Bokor és mtsai. (2006) szerint a Quarter Horse fajta eredete a 17. század elejére vezethető vissza, amikor Virginiában és Carolinában rövidtávú lóversenyeket rendeztek. Ezeken a versenyeken a kisebb termetű, izmos lovak kimagasló teljesítményük miatt hamar népszerűvé váltak. A fajta kialakulásában döntő szerepet játszottak azok a lovak, amelyeket a spanyol hódítók hoztak magukkal Amerikába. Ezeket az állatokat eleinte főként harci és közlekedési célokra használták, míg az utólag letelepedett farmerek inkább marhaterelésre és mindennapi munkáikra fogták be őket. Később az európai bevándorlók újabb lófajtákat vittek a kontinensre, köztük írországi és franciaországi hidegvérűeket, valamint angol melegvérűeket. Ezek a típusok a már meglévő állománnyal keveredve alapozták meg az amerikai lótenyésztés új irányait (http1). A 19. századra megváltozott lóversenyzés iránti igény miatt a kisebb testű Quarter Horse háttérbe szorult a versenypályákon. A fajta a telepések és a marhatenyésztéssel foglalkozó cowboyok számára vált nélkülözhetetlenné, mivel erős testfelépítése alkalmassá

tette a mezőgazdasági munkákra. Megbízhatósága, jó teherbírása és kiváló terelőképessége miatt ideális választás volt a hosszú, megterhelő marhaterelésekhez (Stewart, 1995). A Quarter Horse a lovassportban és a mezőgazdasági munkában egyaránt jól hasznosítható, rendkívül sokoldalú fajta, amely szorosan kötődik a western lovas kultúrához, és mára a nemzetközi lótenyésztés és lovassport egyik kiemelkedő képviselőjévé vált (Bokor és mtsai., 2006). A Quarter Horse tenyésztésében napjainkban egyre nagyobb hangsúlyt kap az egyes verseny- és munkaterületekre való specializált alkalmasság (Petersen mtsai., 2014).

2.2.2. A Quarter Horse takarmányozása

A Quarter Horse-ok számára, mint bármely más lófajta esetében, elengedhetetlen a megfelelően összeállított, kiegyensúlyozott takarmányozás, hogy szervezetük minden nap megkapja a szükséges táplálóanyagokat (American Quarter Horse Association, 2017). A kisebb igénybevételnek kitett lovak esetében előnyös lehet olyan közepes táplálóanyag-tartalmú széna etetése, mint például fiatal réti vagy kevert széna. Ezek lehetővé teszik a folyamatos hozzáférést anélkül, hogy túlzott kalóriabevitel alakulna ki, ugyanakkor a ló testkondíciójának rendszeres ellenőrzése és a takarmányozás ehhez igazítása továbbra is alapvető fontosságú (Mad Barn, 2023). A Quarter Horse étrendjének alapját a jó minőségű szalastakarmány jelenti, amelyet a ló testtömegének 1-2%-ában érdemes napi szinten biztosítani. Bizonyos esetekben a jó minőségű széna vagy szalastakarmány önmagában nem biztosítja a ló napi tápanyagszükségletét, ezért kiegészítő abraktakarmány alkalmazása válhat szükségessé. Az abrak típusának megválasztása a ló életkorától, terhelésétől és egyéni táplálkozási igényeitől függ (Mortensen, 2023). A fajta széleskörű célra történő felhasználhatósága indokoltá teszi a célzott takarmányozási megközelítést, mivel például a sportcélokra használt egyedek esetében megnövekedett energia- és fehérjeigény jelentkezhet (American Quarter Horse Association, 2017).

2.3. A ló emésztésélettani sajátosságai

A ló evolúciója során jelentős testfelépítési módosulások történtek. A végtagok megnyúltak, az ujjak száma redukálódott, a láb mozgástartománya beszűkült, és a negyedik ujj fokozatosan visszafejlődött. A nyak, valamint a koponya hosszabbá vált, a szemek magasabbra és laterális pozícióba kerültek, ami hatékonyabb térlátást tett lehetővé, ez kulcsfontosságú volt a ragadozók észleléséhez. Mindeközben az emésztőrendszerük csak mérsékelt változáson ment keresztül, így a lovak napjainkban is folyamatos legelésre berendezkedett állatok (Szabó, 2011). A ló emésztőrendszerének egyik legjelentősebb sajátossága a rendkívül fejlett vakbél és

remesebél, ahol intenzív mikrobiális tevékenység zajlik. Ennek köszönhetően a ló képes a nagy rosttartalmú takarmányok hatékony lebontására és hasznosítására (Bokori és mtsai., 2003). A lovak napi rostbevitelének el kell érnie legalább a testtömegük 1%-át a megfelelő emésztési működés fenntartásához (Evans, 2000). A ló monogasztrikus növényevő, mivel gyomra egyetlen üregből áll, ellentétben a kérődzőkkel. Táplálkozásuk jellemzője a folyamatos, szinte megszakítás nélküli táplálékfelvétel, amely a napjuk jelentős részét kitölti. Emésztésük sajátossága, hogy a rostok lebontása az utóbélben zajlik mikrobiális fermentáció útján. A ló takarmányozása során különös figyelmet igényel az emésztőrendszerének érzékenysége, mivel a háziállatok közül az legérzékenyebb emésztőszervrendszerrel rendelkezik (Bokor és mtsai., 2006).

2.3.1. A száj

A ló szájának szervei, az ajkak, a nyelv és a fogak, úgy alakultak ki, hogy hatékonyan tudják megragadni, felvenni és átalakítani a takarmányt oly módon, hogy az könnyedén tovább haladhasson az emésztőrendszeren keresztül, és megfelelően keveredjen az emésztőnedvekkel (Frape, 2013). A pelletált takarmány fogyasztásakor a lovak állkapcsa oldalirányban lényegesen kisebb mértékben mozog, mint amikor szálatakarmányt fogyasztanak (Clayton és mtsai., 2007). Bokor és mtsai. (2006) szerint a ló a nyelvén elhelyezkedő ízlelőbimbók révén képes érzékelni a takarmány ízét. A nyelvcső a légcső bal oldalát követve éri el a gyomrot, ahol éles szögben csatlakozik a gyomorszájhoz, ezáltal gyakorlatilag megakadályozva, hogy a gyomor tartalma visszakerüljön a nyelvcsőbe.

A lovak általában kevésbé részesítik előnyben a túl magas, 10–15 cm feletti növényeket, ugyanakkor a nagyon alacsony, akár 2 cm-es növényeket is lelegelik. Mivel őseik folyamatos legelésre specializálódtak, a mai lovakra is jellemző a hosszan tartó takarmányfelvétel és az alapos rágás. A különböző takarmányfélék elfogyasztásához szükséges idő jelentős eltérést mutat. A könnyen fogyasztható takarmányok, mint például az édes abrakok, a mash vagy a pellet, viszonylag alacsony rágási igényűek: ezeknél a rágómozdulatok száma jellemzően 350–500, illetve 400–480 között alakul kilogrammonként. A zab ennél már több rágást igényel, körülbelül 800–1000 rágás/kg értékkel. A legmagasabb rágási aktivitás a szénánál figyelhető meg, amely esetében a rágásszám eléri a 2000–2500-at kilogrammonként. Ez a különbség az elfogyasztási időben is megmutatkozik: míg 1 kg zabot a ló átlagosan 10–20 perc alatt fogyaszt el, addig ugyanekkora mennyiségű széna elfogyasztása ennek legalább kétszeres időtartamot vesz igénybe (Szabó, 2011).

2.3.2. Gyomor

A ló gyomra viszonylag kis kapacitású, az emésztőrendszerének mindössze körülbelül 8–10%-át teszi ki, ezért nem alkalmas nagyobb mennyiségű takarmány egyszerre történő befogadására, emiatt a legkedvezőbb, ha gyakori, kis mennyiségű takarmányhoz jut, nem pedig ritkán, nagyobb adagokhoz (Cunha, 1991). A ló gyomra három fő szakaszra tagolható: a mirigymentes cardia részre, a fundusra, ahol a mirigyek sósavat, emésztőenzimeket és mucint választanak ki, valamint a pylorusra, amely elsősorban mucintermelésért felelős (Szabó, 2011). A gyomor viszonylag semleges, körülbelül 5-ös pH-ja kedvez a szénhidrátok bakteriális erjesztésének, amelynek eredményeként tejsav, valamint illó zsírsavak, főként ecetsav és propionsav képződnek. Ezzel ellentétben a pepszin által végzett fehérjebontás erősen korlátozott, mivel a gyomorban csak csekély mennyiségű sósav termelődik (Bokor és mtsai., 2006).

2.3.3. Vékonybél

A ló vékonybele megközelítőleg 18 - 20 méter hosszú, térfogata körülbelül 60 liter, ami az emésztőrendszer mintegy 30%-át teszi ki. A béltartalom ebben a szakaszban átlagosan 2–4 órán keresztül tartózkodik (Szabó, 2011). A vékonybél elsősorban az abraktakarmányokból származó táplálóanyagok felszívódásának fő helyszíne (Bokor és mtsai., 2006). Szabó (2011) szerint, a ló emésztőrendszere a vékonybélben végzi a fehérjék és szénhidrátok jelentős részének lebontását és felszívását: a fehérjeemésztés hatékonysága itt megközelítőleg 65 - 70%, míg a szénhidrátok 50–70%-a is ezen a szakaszon emésztődik meg. A vékonybélbe napi szinten jelentős mennyiségű emésztőnedv jut. 6 - 8 liter hasnyál, 4 - 6 liter epe és hozzávetőlegesen 100 - 120 liter bélnedv termelődik. A hasnyál és az epe folyamatosan kiválasztódik, és az emésztéshez szükséges, hogy a koncentráció legalább az alsó határértéket elérje a bélcsatornában. Bár a lónak nincs epehólyagja, a zsírok bontása mégis hatékony, mivel az epe kiválasztása jól igazodik a takarmány zsírtartalmához. A kifejlett lovak étrendje akár 18% zsírt is tartalmazhat anélkül, hogy ez problémát okozna számukra (Brooks & Campbell, 1984). A vékonybélben történik a főbb makroelemek, például kalcium, nátrium, magnézium és kálium felszívódása, emellett a mikroelemek nagy része is itt kerül be a szervezetbe. Ezen a szakaszon szívódik fel a karotin egy része is, amely a májban, viszonylag alacsony hatékonysággal alakul át A-vitaminná (Bokori és mtsai., 2003).

2.3.4. Vakbél és a vastagbél

Szabó (2011) szerint, a körülbelül 1,2 méter hosszú, 23 - 28 liter térfogatú vakbél a ló emésztőrendszerének 15%-át teszi ki. Ez a bélszakasz az elsődleges helyszíne a meghatározóbb fermentációs folyamatoknak. A vakbélben indul meg a rostok lebontása, ahol a chymus vagyis a félig emésztett, pépes állagú béltartalom, átlagosan 6 - 7 órán keresztül tartózkodik (Bokor és mtsai., 2006). Az itt töltött idő alatt elindul a cellulóz és a hemicellulózok bakteriális fermentációja, melynek eredményeként illó zsírsavak, például ecetsav, propionsav, illetve vajsav képződik. Az erjedési folyamat során különféle gázok, mint a szén-dioxid, a metán és a hidrogén is termelődnek. A mikrobák által előállított vitaminok, mint például a B-vitaminok és a K-vitamin, azonban csak korlátozott mértékben képesek felszívódni. A vastagbélben keletkező rövid szénláncú zsírsavak jelentős hányada felszívódik, és a szervezet számára könnyen hasznosítható energiaforrásként szolgál. A metánképződés mértéke a ló esetében számottevően kisebb, mint a kérődző állatfajoknál. Ennek következtében az összes emészthető energia mindössze körülbelül 3 - 4%-a vész el metán formájában (Bokori és mtsai., 2003). A vastagbél a fermentáció elsődleges helyszíne a ló emésztőrendszerében. A táplálék itt általában egy napig tartózkodik, de bizonyos esetekben akár két nap is lehet. Az erjedés során keletkező illó zsírsavak a ló energiaszükségletének 30 - 50%-át biztosítják. A vastagbél fontos szerepet tölt be a víz visszaszívásában, ami hozzájárul a bélsár megfelelő formázottságának kialakításához is (Szabó, 2011). A ló emésztőrendszerében a bakteriális rostlebontás főként a vastagbélben történik. Itt rendkívül sűrű mikrobapopuláció található, amelynek mennyisége grammonként $5-7 \times 10^9$ sejtre tehető. A mikroflórát elsősorban *Bacteroides*, *Lactobacillus* és *Streptococcus* törzsek alkotják, de kisebb számban protozoonok jelenléte is kimutatható (Bokor és mtsai., 2006).

2.4. A lovak táplálóanyag-szükséglete

A ló tartás során az egyik legnagyobb kihívást az jelenti, hogy milyen típusú és mennyiségű takarmány biztosítja az állat igényeinek megfelelő táplálóanyag-ellátást, különösen a munkavégzés intenzitásához igazodva. Akkor tekinthető helyesnek a takarmányozás, ha a felkínált takarmány táplálóanyag-tartalma arányban áll a ló tényleges táplálóanyag-szükségletével (Somodi, 2023). A ló számára megfelelő takarmányadag kialakítása során az alábbi tényezőket szükséges figyelembe venni: az állat energia- és

táplálóanyag-szükségletét, a rendelkezésre álló takarmányok beltartalmi értékeit, valamint a ló napi takarmányfelvevő képességét (Frape, 2013).

2.4.1. Vízszükséglet

A víz a szervezet alapvető működéséhez nélkülözhetetlen, mégis gyakran háttérbe szorul a takarmányozással kapcsolatos vizsgálatok során. A ló napi vízigénye szoros összefüggést mutat a felvett szárazanyag mennyiségével, létfenntartás során, optimális hőmérsékleti viszonyok között ez általában 2–4 liter víz kilogrammonként. A megfelelő takarmányozás mellett az ivóvíz minőségére és hozzáférhetőségére is kiemelt figyelmet kell fordítani. Az ideális ivóvíz tiszta, idegen szagoktól mentes, és nem hűvösebb 10 °C-nál. A vízellátás legjobb módja, ha az folyamatosan, korlátlan mennyiségben, tehát *ad libitum* áll a ló rendelkezésére (Szabó, 2011). A szervezet számára nélkülözhetetlen vízbevitel nem csupán ivással történik, hanem a takarmány révén is, amely biztosítja az emésztéshez szükséges közeg jelenlétét, elősegíti a béltartalom továbbítását a tápcsatornában, valamint hozzájárul a különböző fiziológias folyadékveszteségek, például légzés, izzadás, ürítés pótlásához (Frape, 2013).

2.4.2. A lovak energiaszükséglete

A ló energiaellátottságának meghatározása az emészthető energia (DE) alapján történik. Az emésztésük során a kérődzőkhöz képest kevesebb metán termelődik, a metabolizálható energia (ME) értéke általában az emészthető energia körülbelül 82 - 90%-át teszi ki (Bokori és mtsai., 2003). A lovak energiaszükségletének fedezésében elsősorban a szénhidrátok és a zsírok játszanak szerepet. A strukturális szénhidrátok, a cellulóz és a hemicellulóz az utóbélben illó zsírsavakká alakulnak, míg a nem strukturális szénhidrátok, például a keményítő, maltóz vagy laktóz, monoszacharidokká bomlanak le. Az energiaigényt általában regressziós egyenletek alapján számítjuk ki, figyelembe véve olyan tényezőket, mint a munkavégzés, növekedés, fedeztetés, vemhesség és laktáció (Búza és mtsai., 2008). A ló táplálkozásában az energiaigényt többféle mértékegységben is meg lehet adni. Az Egyesült Államokban leggyakrabban kilokalóriában (kcal) vagy megakalóriában (Mcal) adják meg, ugyanakkor az SI mértékegységrendszert használó országokban joule-ban történik a kifejezése. Az átváltás alapján 1 Mcal megközelítőleg 4,184 megajoule-nak (MJ) felel meg (National Research Council, 2007). Bokori és mtsai. (2003) szerint a lovak takarmányainak emészthető

energiatartalma számítható egyrészt a Schiemann és munkatársai által szarvasmarhákra kidolgozott számítási módszerrel (tömegtakarmányok esetében),

DE_{l6} , MJ/kg takarmány

$$= 0,0242 \times \text{em. nyersfehérje} + 0,0341 \times \text{em. nyerszsír} \\ + 0,0185 \times \text{em. nyersrost} + 0,0170 \times \text{em. N - m. k. a.}$$

másrészt abraktakarmányok vonatkozásában a Harris és szerzőtársai (1982) által javasolt egyenlet alkalmazandó, amely kifejezetten a ló takarmányozási sajátosságaihoz igazodik.

$$DE_{l6}, \text{ MJ/kg takarmány} = (0,168 + 0,0365 \cdot \text{TDN}\%) \cdot 4,184$$

Az ATP, vagyis az adenzin-trifoszfát, a sejtekben leggyorsabban mozgósítható energiahordozó molekula. A szervezet ezt az energiát szénhidrátok, zsírok, illetve kisebb mértékben fehérjék lebontásából nyeri. Általános esetben a szénhidrátok és a zsírok szolgáltatják az ATP termeléséhez szükséges fő energiaforrást. Hogy a szervezet inkább szénhidrátokat vagy zsírokat használ-e fel, azt több tényező is befolyásolja, például a ló aktuális élettani állapota, tápláltsági helyzete, edzettsége, illetve a takarmány összetétele. Így a napi energiaszükségletet különböző szintek szerint kategorizáljuk. Alacsony igény esetén testsúlykilogrammonként 127 kJ, átlagos szükségletnél 139 kJ, míg fokozott terhelés esetén akár 152 kJ/testsúly-kg energiaigénnyel is számolhatunk (National Research Council, 2007).

2.4.3. A lovak fehérjeszükséglete

A test szöveteinek többsége jelentős arányban fehérjéből épül fel, mennyiségét tekintve csak a víz előzi meg. A szervezetben található sejtek, enzimek, hormonok és immunanyagok alapvető építőkövei a fehérjék. Ezek az összetett molekulák különböző aminosavakból álló láncokból tevődnek össze. Az, hogy egy adott fehérje milyen tulajdonságokkal rendelkezik, az aminosavak típusától és a lánc hosszától függ. A ló táplálkozási szempontból tehát nem közvetlenül fehérjére, hanem annak alkotóelemeire, az aminosavakra van szüksége. A ló számára a fehérjebevitel elsősorban az aminosav-ellátás szempontjából fontos, mivel a szervezet tényleges igénye az aminosavakra irányul. A pontos napi szükséglet jelenleg csupán a lizin esetében ismert; a többi aminosav tekintetében megbízható mennyiségi adatok még nem állnak rendelkezésre. Mivel a ló nem kérődző állat, tíz aminosav számít számára esszenciálisnak, amelyek a következők: treonin, metionin, arginin, izoleucin, triptofán, leucin, hisztidin, fenilalanin, lizin és valin (National Research Council, 2007). A ló szervezete a

számára szükséges fehérjéket és aminosavakat a takarmány révén képes felvenni. Mivel nem kérődző állat, emésztőrendszere nem alkalmas a nem fehérje eredetű nitrogént tartalmazó vegyületek úgynevezett, NPN-anyagok hasznosítására (Szabó, 2011). Bokori és mtsai. (2003) szerint a ló, munkavégzés közbeni izomzatának energiaellátása elsősorban glükózból és zsírsavakból történik, fehérjéket csak akkor von be a szervezet energiatermelésbe, ha ezekből a forrásokból elegendő mennyiség nem áll rendelkezésre. A ló a gazdasági haszonállatok között a legalacsonyabb fehérjeigénnyel rendelkezik. Az aminosavak közül elsősorban a lizin és a metionin számít korlátozó tényezőnek. Előbbi az izomszövet felépítésében, utóbbi pedig a szaporodási folyamatoknál tölt be kulcsszerepet. A fehérjék lebontása és a keletkezett aminosavak felszívódása döntően a vékonybélben megy végbe, körülbelül 60–70%-os hatékonysággal (Bokor és mtsai., 2006).

2.4.4. A lovak ásványi anyagszükséglete

Annak ellenére, hogy az ásványi anyagok a ló takarmányának csupán kis tömeghányadát teszik ki, az állat egészségi állapotának fenntartásában alapvető jelentőségű szerepük van. Számos létfontosságú élettani folyamatban vesznek részt, például közreműködnek a sav-bázis egyensúly szabályozásában, a test szerkezeti elemeinek felépítésében, enzimek működését segítő kofaktorként, valamint az energiacsere folyamataiban is. Bizonyos ásványi anyagok elengedhetetlen összetevői lehetnek vitaminoknak, hormonoknak vagy aminosavaknak is. A ló az ásványi anyagok döntő részét a napi takarmányfelvétellel, főként szálas- és abraktakarmányokból biztosítja (National Research Council, 2007). Az ásványi anyagok döntő többsége a vékonybélből szívódik fel, azonban a foszfor kivételt képez, mivel annak felszívódása főként a vastagbél utolsó szakaszában, a remesebélben történik. Ennek köszönhetően a bélbaktériumok fermentációs tevékenysége révén a ló képes hasznosítani a gabonafélék maghéjában található, úgynevezett fitin-foszfor egy részét is (Bokor és mtsai., 2006). Az ásványi anyagokat a szükséges mennyiség alapján makro- és mikroelemekre osztjuk. A makroelemek közé tartozik például a kalcium, foszfor, magnézium, nátrium, klór, kén és kálium, míg a mikroelemek közé soroljuk többek között a rezet, cinket, jódot, vasat, mangánt és szelént. A ló csontállománya mintegy 25%-ban szervetlen anyagokat tartalmaz, főként kalciumot és foszfort, emellett körülbelül 20% fehérjéből, 10% zsírból és 45% vízből áll. A nátrium és a klór kulcsfontosságúak a szervezet ozmotikus egyensúlyának fenntartásában. Mivel a legtöbb takarmány természetes formában nem tartalmaz belőlük elegendő mennyiséget, ezek pótlása elengedhetetlen. A gyakorlatban ez általában 0,5 - 1%-os

arányú sókiegészítést jelent a takarmányban, vagy nyalósó biztosítását a ló étvágya szerinti felvételre (Szabó, 2011). A kalcium és a foszfor szoros együttműködésben látja el feladatait a ló szervezetében, mivel közösen alkotják azt a kristályszerkezetet, úgynevezett apatit, amely a csontváz stabilitásáért és keménységéért felelős. A két ásványi anyag folyamatosan ki- és beépül, ami lehetővé teszi a csontozat fejlődését, növekedését és átalakulását. A kalcium emellett kiemelt szerepet játszik oldott ionos formában az idegrendszer és az izomműködés szabályozásában, ezért a vérplazma kalciumszintjének fenntartása szigorúan szabályozott fiziológiai folyamat (Frape, 2013).

2.4.5. A lovak vitaminszükséglete

A vitaminok olyan biológiailag aktív vegyületek, amelyek energiát nem adnak, viszont a takarmányokban eredeti formájukban, vagy előanyagként, azaz provitamin formájában, rendszerint csak kis mennyiségben fordulnak elő (Bokori és mtsai., 2003). A lovaknak csupán kis mennyiségben van szükségük ezekre a mikrotápanyagokra, ugyanakkor az egyes vitaminok iránti szükséglet mértéke jelentősen eltérhet. Például a niacin, vagy E-vitamin igény akár ezerszerese is lehet a D-vitamin, vagy a B₁₂-vitamin mennyiségének. A lovak szervezete nem nélkülözheti a vitaminokat az élettani folyamatok zavartalan működéséhez. A szükséges vitaminok különböző forrásokból származhatnak, egyrészt jelen vannak a természetes takarmányokban, másrészt adhatók takarmány-kiegészítő formájában, emellett bizonyos vitaminok a ló saját szervezetében is előállíthatók. Például a K-vitamin és a vízben oldódó B-vitaminok egy része a bélcsatornában zajló mikrobiális fermentáció révén termelődik (Frape, 2013). A vitaminkiegészítés mértéke három szintre osztható. Az első a minimális ellátás, amely azt a legalacsonyabb vitaminmennyiséget jelöli, amely elegendő ahhoz, hogy megakadályozza a hiánytünetek kialakulását vagy megszüntesse azokat. Ennek a szintnek azonban korlátozott a gyakorlati jelentősége. Az optimális ellátás olyan vitaminszintet jelent, amely biztosítja a szervezet számára a legjobb teljesítmény elérését, ideértve a növekedést, a takarmányhasznosítást és az általános egészségi állapotot. Ezt a szintet csak finom biológiai és élettani mutatók alapján lehet meghatározni. A harmadik szint a szuboptimális ellátás, amely a minimális és az optimális szint között helyezkedik el. Ez a gyakorlatban gyakran előfordul, és bár nem vezet kifejezett hiánytünetekhez, mégis nem specifikus termelési visszaesést idézhet elő (BASF, 2000).

2.5. A lovak takarmányozása

A lovak takarmányozását egyedileg szükséges megtervezni, mivel számos tényező befolyásolja tápanyagigényüket és azok hasznosulását. Ilyen tényezők többek között az emésztési és anyagcsere-folyamatok egyedi eltérései, az állat teljesítőképessége és a vele szemben támasztott elvárások, az aktuális egészségi állapot, a felkínált takarmányok eltérő beltartalmi értékei, valamint a táplálóanyagok egymásra gyakorolt hatása. Szintén fontos szempont a ló előzetes takarmányozási gyakorlata, illetve a környezeti és időjárási körülmények. Az eltérő életkorú egyedek táplálóanyagigénye is különböző, ezért ezeket a különbségeket a takarmányozás során figyelembe kell venni (Szabó, 2011). A takarmányok összeállításakor nemcsak az állat számára szükséges táplálóanyagok biztosítása a cél, hanem az is, hogy az alapanyagok megbízható és egyenletes minőségűek legyenek, mentesek legyenek portól és káros szennyeződésektől. Emellett fontos, hogy a nagy energiasűrűségű abrakokat megfelelő arányban egészítsék ki tömegtakarmányokkal, amelyek rosttartalmuk révén elősegítik a kiegyensúlyozott emésztést. Az emészthető energia bevitele nem lehet túlzott, a gyomor optimális működéséhez pedig elengedhetetlen, hogy a benne lévő tartalom megőrizze lazább, szellősebb állagát (Frape, 2013).

2.6. Lótakarmányok

A ló takarmányozásánál különös figyelmet kell fordítanunk arra, hogy emésztőrendszere rendkívül érzékeny és sérülékeny, különösen más gazdasági állatokhoz viszonyítva. Emiatt kiemelten fontos a felkínált takarmányok minőségének és mennyiségének gondos ellenőrzése. Minden takarmányváltást fokozatosan, általában egy-két hetes átállási időszakkal kell végrehajtani. A takarmány minőségét jelentősen befolyásolja a megfelelő időzítésű és szakszerű betakarítás, valamint a megfelelő tárolási körülmények. (Bokor és mtsai., 2006).

2.7. Tömegtakarmányok

Az alacsony energiatartalmú, terimés takarmányok közé tartoznak a tömegtakarmányok, ebbe a csoportba sorolhatók a szálatakarmányok, mint például a zöldtakarmányok, szilázsok, szenázsok, különféle szénák és szalmák. Emellett ide tartoznak a leveles növényi részeket tartalmazó takarmányok, továbbá a gyökér- és gumós takarmányok is, mint például a répa és a burgonya (Bokori és mtsai., 2003). A tömegtakarmányok alkotják a ló

takarmányozásának alapját, ezek közül a gumós takarmányok kivételével elsősorban a rostbevitel biztosítása és a jóllakottságérzet fenntartása a fő szerepük. Ezek a takarmányok jelentős mértékben hozzájárulnak a ló energiaháztartásához is, mivel az emésztés során keletkező illó zsírsavak, különösen a propionsav és az ecetsav elsődleges forrásai (Bokor és mtsai., 2006).

2.7.1. Szénafélék

A széna olyan tömegtakarmány, amelyet pázsitfűfélék vagy pillangósvirágú növények szárításával tartósítanak. A fűszéna a legelterjedtebb formában használt szálatakarmány (Bokor és mtsai., 2006). A szálatakarmányt a lovak közvetlenül is legelhetik, de gyakran tartósítják is, például szénaként, hogy akkor is biztosított legyen a takarmányozás, amikor friss zöldtakarmány nem áll rendelkezésre, vagy a legeltetés nem megoldható (Frape, 2013). A szálatakarmányokat a növény különböző részei, például a levelek, a levélhüvelyek és a szárak alkotják, és a fejlődési állapottól függően akár virágokat vagy magkezdeményeket is tartalmazhatnak. Mivel ezek az egyes növényi részek eltérő kémiai összetétellel rendelkeznek, és a vegetációs időszak során arányuk is jelentősen módosulhat, ez befolyásolja a takarmány minőségét. A fiatal növények általában sok levelet tartalmaznak, amelyek magas fehérje-, nedvesség- és ásványianyag-tartalommal bírnak, miközben alacsony a rost- és ligninszintjük. Ahogy a növény érése előrehalad, nő a szár aránya, megjelennek a szaporítószervek, fokozódik a tartalék tápanyagok raktározása, és csökken a sejttartalom és a sejtfal aránya, amik mind hozzájárulnak a takarmány kémiai összetételének és beltartalmi értékének átalakulásához (National Research Council, 2007). A kiváló minőségű széna akár korlátlan mennyiségben is adható a lónak, étvágy szerinti fogyasztásra. Minimálisan ajánlott napi mennyisége 1 kg/100 testsúlykilogrammonként, még nagy igénybevétel mellett is legalább 0,5 kg/100 kg testtömeg. A nyári legeltetési időszakban, különösen nagyobb lóállományoknál, például ménesekben a széna részben zabszalmával is kiváltható (Bokor és mtsai., 2006). A pillangósvirágú növényeknél a táplálóanyagok jelentős része a levelekben található. A fűszénához viszonyított magasabb fehérjetartalmuk miatt elsősorban szoptatókancák és csikók takarmányozására ajánlottak. Etetésük javasolt fűszénával fele-fele arányban keverve. Figyelembe kell venni, hogy a pillangós szénák kalciumban gazdagok, ugyanakkor kevés foszfort tartalmaznak (National Research Council, 2007).

2.7.2. Szalmák

A szalma a növény termés nélküli szárát és leveleit jelenti. Általános jellemzőjük a magas, 30 - 40%-os nyersrosttartalom, valamint az alacsony zsír-, vitamin- és fehérjetartalom (2 - 8%). A bennük lévő rost nehezen emészthető, ami kedvezőtlenül befolyásolja más táplálóanyagok hasznosulását is. Mivel energiatartalmuk alacsony, nem alkalmasak a széna teljes kiváltására, de napi 2–3 kg mennyiségben kiegészítőként etethetők (Bokori és mtsai., 2003). A zabszalma kivételével leginkább alomként kerülnek felhasználásra. A zabszalma enyhe laxatív hatású, míg a búza- és árpaszalma hajlamosíthat bélelzáródás kialakulására. Előfordulhat, hogy egyes lovak jelentős mennyiségű almot elfogyasztanak maguk alól, ilyen esetekben más típusú alom alkalmazása javasolt. A túlzott szalmafogyasztás megemeli a has térfogatát, nehéz emészthetősége miatt pedig bélsárpangást vagy akár kólikát is előidézhet (Bokor és mtsai., 2006).

2.7.3. Tartósított takarmányok

Az erjesztéssel tartósított tömegtakarmányok (szilázsok/fonnyasztott szilázsok/szenázsok) olyan takarmányfélések, amelyeket fűfélék, pillangósvirágúak vagy silókukorica fermentálásával konzerválnak. A szénával szemben előnye a magasabb táplálóanyag-tartalom és kedvezőbb étrendi hatás. Víz-tartalma általában 60 - 70%, ezért a lovak esetében különösen fontos, hogy legalább 30 - 35%-os szárazanyag-tartalommal rendelkezzen. A fermentációs során keletkező szerves savak (elsősorban tejsav) következtében enyhén savanykás ízű, amit a legtöbb ló szívesen elfogyaszt. Megfelelő minőség esetén a napi szénaadag akár felét is kiválthatja. A szilázs készítése során a frissen betakarított, zöld takarmányt légmentesen lezárják, majd erjesztéssel tartósítják. Erre a célra leginkább a magas szénhidrát-tartalmú és viszonylag alacsony fehérjetartalmú zöld kukorica felel meg (Bokor és mtsai., 2006). A kukoricaszilázs elsősorban hízásra fogott lovak takarmányozásában javasolt. Lovak etetésére csak kiváló minőségű szilázs ajánlott, amely vékony szálú fűből, lucernából vagy levélzetben gazdag silókukoricából készül, napi adagja általában 10–15 kilogramm lehet (Bokori és mtsai., 2003).

2.7.4. Zöldtakarmányok

A zöldtakarmányok előnye, hogy kedvező hatással vannak az emésztésre, emellett fontos vitamin- és ásványianyag-forrásként szolgálnak. Magas, körülbelül 75–80%-os víz-tartalmuk szintén előnyös élettani szempontból. Lovak számára elsősorban a fűfélék

fogyasztása ajánlott, melyeket széna etetése mellett napi 8–10 kg mennyiségben célszerű adagolni. A pillangósvirágú zöldtakarmányokat általában szénával keverve, 3–6 kg közötti napi adagban adhatjuk, elsősorban csikók, szoptató kancák, valamint hústermelésre tartott lovak esetében. Nagy igénybevételnek kitett, nehéz munkát végző lovaknál az adagolás akár 3–4 kg/100 kg testtömeg is lehet (Bokor és mtsai., 2006).

2.7.5. Legelők

Gyepnek azokat a területeket nevezzük, amelyeket elsősorban pázsitfűfélék, pillangósvirágúak, kisebb arányban savanyúfüvek és gyomnövények borítanak, és amelyeket legeltetésre vagy kaszálásra hasznosítanak (Bokori és mtsai., 2003). A legelő a lovak legtermészetesebb élőhelye, amely egyben alapvető takarmányforrásként is szolgál. A legelőfüvek jelentős mennyiségben tartalmaznak telítetlen zsírsavakat, amelyek elősegítik az egészséges és fényes szőrzet kialakulását. Aminosav-összetételük, valamint az emészthetőségük a ló szervezete számára kifejezetten kedvező, ezért a legelőn tartott csikók fejlődése lényegesen jobb az istállóban nevelt társaikéhoz képest. Kontinentális éghajlati viszonyok között a legeltetés időszaka általában kora tavasztól egészen késő ősziig tart, azonban a nyári aszályos időszak fűhozamot jelentősen csökkentheti. A lovak számára elsősorban a természetes gyeppek, különösen az úgynevezett ősgyeppek a legalkalmasabbak. A legelő növényi összetétele kiemelten fontos, mivel a lovak elsősorban a rövid szárú, keményebb fűféléket részesítik előnyben, mint például a perjefélék, csenkeszek, csomós ebír vagy a réti komócsin. A pillangósvirágú növények, különösen a herefélék aránya a legelőn ideális esetben nem haladja meg a 20%-ot (Bokor és mtsai., 2006).

2.8. Fontosabb abraktakarmányok

Az abraktakarmányok a lovak számára nem tartoznak a természetes táplálékok közé, azonban házasításuk óta etetésük elengedhetlenné vált. Az abrak adagolásának mértékét elsősorban a ló munkaterhelése határozza meg, kivéve azokat az eseteket, amikor csikókról, vemhes vagy szoptató kancákról van szó. Ezek a takarmányok önmagukban, tömegtakarmány kiegészítése nélkül nem alkalmasak etetésre. Elsősorban koncentrált energiaforrásként, például gabonamagvak formájában, vagy fehérjepótlás céljából, mint például szójadara, kerülnek felhasználásra. Túladagolásuk súlyos emésztési zavarokat, valamint patairha-gyulladást idézhet elő. Az abraktakarmányok etetésének legfőbb célja a munkavégzésből adódó megnövekedett táplálóanyag-szükséglet kielégítése (Bokor és mtsai., 2006).

2.8.1. Zab

A zab etetése biztonságosabbnak tekinthető a többi gabonaféléhez képest, ennek oka, hogy alacsonyabb energiasűrűsége és magas rosttartalma révén kisebb a túletetés kockázata, továbbá szemcsemérete kifejezetten jól illeszkedik a ló rágási sajátosságaihoz. Amennyiben a ló fogazata ép, egyéves kor felett nincs szükség a zab fizikai előkészítésére, például hengerlésre vagy roppantásra. A zab energiaegységre vetített költsége jellemzően magasabb, mivel szemtermésének 23 - 35%-át a rostos héj alkotja (Frape, 2013). A zab aránylag jól emészthető takarmány, ennek következtében cukortartalma gyorsan felszívódik, így a ló rövid időn belül energiapótláshoz jut. Az egyenletes keményítő bomlásnak köszönhetően ez a kedvező élettani állapot tartósabban fennmarad. A zab etethető önállóan, de gyakran része különböző abrakkeverékeknek is. Kifejezetten ajánlott fáradt, legyengült állapotban lévő lovak számára az úgynevezett zableves, amely két marék zabliszt és körülbelül 6 - 7 deciliter langyos víz elegyéből készül (Bokor és mtsai., 2006).

2.8.2. Árpa

Az árpa etetésekor javasolt a szemeket enyhén roppantani, vagy törni annak érdekében, hogy a héj megrepedjen, és az emészthetőség javuljon. Megfelelően fokozatos hozzászoktatást követően az árpa akár önálló abrakként is szerepelhet a ló étrendjében. Fehérjetartalma valamivel kevesebb lizint tartalmaz, mint a zab, míg zsírtartalma általában nem haladja meg a 2%-ot (Frape, 2013). Az árpa jelentős mennyiségben tartalmaz nem keményítő eredetű poliszacharidokat (NSP), mint például β -glükánokat. Ezek az összetevők növelik a béltartalom viszkozitását, ami rontja az emésztés hatékonyságát és a táplálóanyagok hasznosulását. Fehérjetartalma meghaladja a kukoricáét, jellemzően 11-12% körüli értéket mutat. Rosttartalma kedvező szerkezetű, és szintén magasabb, 4 - 5% a kukoricához, búzához és rozshoz képest. Zsírtartalma viszonylag alacsony, 1,5 - 2,5%, ugyanakkor a zsírsav-összetétele táplálkozás-élettani szempontból kedvező (Bokori és mtsai., 2003).

2.8.3. Kukorica

A kukorica szerepe a ló takarmányozásban kisebb jelentőségű, mint más haszonállatfajok esetében. Ugyanakkor ez a gabonaféle rendelkezik a legnagyobb energiasűrűséggel, amit elsősorban magas zsírtartalmának köszönhet, míg fehérjetartalma a legalacsonyabb a gabonafélék között. A kukorica zsírsav-összetétele kedvező, különösen a telítetlen zsírsavak, azon belül is a linolsav magas aránya emelendő ki, emellett E-vitamin-

tartalma is jelentős. Lovak számára kizárólag kis mennyiségben, takarmánykeverékek részeként javasolt az etetése, általában zabbal vagy árpával keverve, zúzott vagy pelyhesített formában. A kukorica energiatartalma térfogategységre vetítve mintegy kétszerese a zabénak, azonban a zab vékonybélben történő emészthetősége kedvezőbb, így annak glikémiás indexe magasabb, mint a tört kukoricáé. Amennyiben nagyobb mennyiségű kukoricát etetünk, a benne lévő keményítő jelentős hányada az utóbélben fermentálódik, hacsak a szemek nem estek át valamilyen hőkezelési eljáráson. A kukorica szemtermése megközelítőleg 650 g/kg keményítőt tartalmaz, míg nyersfehérje-tartalma viszonylag alacsony, 8–10% közötti értéket mutat.

3. Anyag és módszer

3.1. A vizsgálat helyszínei

Kutatásaim két, földrajzi és kulturális szempontból is eltérő helyszínen valósultak meg. Az első vizsgálati terület Magyarországon, Monorierdőn, a Hell on Hooves nevű magánranchon található, ahol a Quarter Horse fajtájú lovak tartása és takarmányozása a gyakorlatban is nyomon követhető. A ranch tevékenysége nem korlátozódik kizárólag a lótenyésztésre, mivel a gazdaság húshasznú szarvasmarhákat is tart, ami komplexebb képet nyújt az alkalmazott állattartási és takarmányozási rendszerről. A telep környezeti adottságai, valamint a helyben kialakított tartástechnológiai megoldások lehetőséget teremtettek arra, hogy a lovak takarmányozásának gyakorlatát magyarországi körülmények között vizsgáljam. A kutatás másik helyszíne az Egyesült Államokban, Wyoming államban található Kara Creek Ranch volt, ahol két hónapon keresztül végeztem terepi megfigyeléseket. Ez a nagykiterjedésű gazdaság több ezer szarvasmarha és jelentős számú ló otthonául szolgál, és a Quarter Horse fajtájú egyedeket napi munkavégzésre használják, természetesebb, kiterjedt legelőkön történő tartási rendszerben. A helyszínen szerzett tapasztalatok lehetőséget adtak arra, hogy a fajta takarmányozását és energiaellátottságát olyan környezetben is tanulmányozzam, ahol a lovak jóval intenzívebb fizikai igénybevételnek vannak kitéve, és eltérő takarmányozási stratégiát alkalmaznak. A két helyszín összehasonlítása különösen értékesnek bizonyult, mivel lehetőséget adott arra, hogy az elméleti ismereteket gyakorlati megfigyelésekkel egészítsem ki. Emellett lehetőségem nyílt arra, hogy komplex képet alkossak arról, miként befolyásolják a környezeti tényezők, az éghajlat, valamint a tartási körülmények a Quarter Horse fajtájú lovak takarmányozását.

3.2. A vizsgált állományok

3.2.1. Hell on Hooves Ranch

A Monorierdőn található Hell on Hooves Ranch mintegy tíz éve működő magánranch, amelynek fő profilja a húsmarhatartás, azonban a telepen kisebb létszámú amerikai Quarter Horse állomány is megtalálható. A lovakat elsősorban western célú lovaglásra és tenyésztésre tartják. Az állomány valamennyi egyede az American Quarter Horse Association (AQHA) nyilvántartásában szerepel, tenyésztési papírral rendelkező, regisztrált ló. A vizsgálat időszakában az állomány összesen tizennégy egyedből állt, köztük két ménből, nyolc kancából és négy fiatal csikóból. A ménlovakat a tenyésztési szezonban fedeztetésre is használják,

ugyanakkor rendszeresen lovagolják őket, ami hozzájárul a kiegyensúlyozott fizikai állapotuk fenntartásához. A kancák közül egy vemhes volt, egy pedig a vizsgálatot megelőző időszakban, márciusban ellett csikót. A többi kanca közül három rendszeresen használt munkalóként funkcionál. Az állomány fiatal egyedei 1–1,5 éves korú, már elválasztott lovak, amelyek életkoruk és fejlettségi állapotuk alapján a növendéknevelés szakaszába sorolhatók. Az állomány átlagéletkora körülbelül tíz év. A tartási körülmények szezonálisan változnak. Tavasztól késő ősziig a lovak nagy, homokos talajú karámokban tartózkodnak, ahol biztosított számukra a szabad mozgás és az állandó szociális kontaktus. A ménnek külön karámokban helyezkednek el, míg a kancák és a fiatal lovak csoportosan, 3–4 egyedű számláló csoportokban kerülnek elhelyezésre. A karámokban árnyékolást fák és beállók biztosítanak, a vízellátás automata önitatókkal történik. Téli időszakban a lovak zárt, boxos kialakítású istállóban kapnak elhelyezést, ahol szalmás almozást alkalmaznak. A csikók számára külön karám és elkülönített tartási rész áll rendelkezésre. Az istállók világítással és önitatókkal is felszereltek. A takarmányozás alapját jó minőségű réti széna képezi, amely egész évben folyamatosan hozzáférhető. A lovak minden reggel egyszer kapnak abrakot, amelyet egyedileg, a testtömegükhöz, korukhoz és munkaterhelésükhöz igazítva adagolnak. Az abrak a Versele-Laga Cavalor Sport Performix (szárazanyag: 90%, emészthető energia: 12,3 MJ/kg, nyersfehérje: 11%, nyersrost: 9,5%, kalcium: 0,9%, foszfor: 0,6%) teljesítmény-tápra épül, amely biztosítja a szükséges energia-, fehérje- és ásványianyag-ellátást.

A Cavalor Sport Performix takarmánykeverék összetevői: árpapehely, zab, búza-takarmányliszt, lenmag pelyva, expandált kukorica, búzakarpa, expandált árpa, búzaglutén-takarmány, répamelasz, napraforgódara-takarmány, lenmag, tönkölybúzakarpa, szójarost, tört olajos magvak, szójaolaj, búza, szójababhéj (géntechnológiával módosított szójaból készült), szójadara-takarmány (géntechnológiával módosított szójaból készült), frukto-oligoszacharidok, kukoricaglutén-takarmány, kalcium-karbonát és nátrium-klorid (http2). Alacsonyabb (9,5%-os) nyersrosttartalma miatt nem tekinthető teljes értékű takarmánykeveréknek a lovak számára, etetését a gyártó a napi szénaadag mellé ajánlja. A téli időszakban só is kiegészítésként rendelkezésre áll, míg nyáron a karámokban folyamatos vízellátás és megfelelő rostbevitel biztosított. A takarmányozás célja a megfelelő kondíció fenntartása, az energiaszükséglet fedezése, valamint az emésztőrendszer zavartalan működésének elősegítése. A lovak hetente egy-két alkalommal végeznek könnyű munkát. A többi napon a karámos tartás biztosítja a szükséges mozgásigényt, így a lovak nem szenvednek mozgáshiányt. Az állomány egészségi állapota kedvező, állandó állatorvosi felügyelet mellett

történik a rendszeres ellenőrzés, a kötelező védőoltások beadása és a féreghajtás. A testkondíciót a gondozók vizuálisan értékelik, és emésztési problémák az elmúlt időszakban nem fordultak elő. A ranchon végzett személyes megfigyelések 2025-ös évben heti egy-két alkalommal történtek. A tapasztalatok a takarmányozási gyakorlat, a tartási környezet, valamint az állatok általános kondíciójának és viselkedésének leíró értékelésén alapulnak. A Hell on Hooves Ranch állománya így reprezentatív képet nyújt a magyarországi körülmények között tartott amerikai Quarter Horse-ok takarmányozási és emésztési sajátosságairól, amely alapot teremtett az amerikai ranchon megfigyelt állománnyal való későbbi összehasonlításhoz.

1. ábra: Lovak a monorierdői állományból
(Forrás: Nádor Otília Laura, 2025)



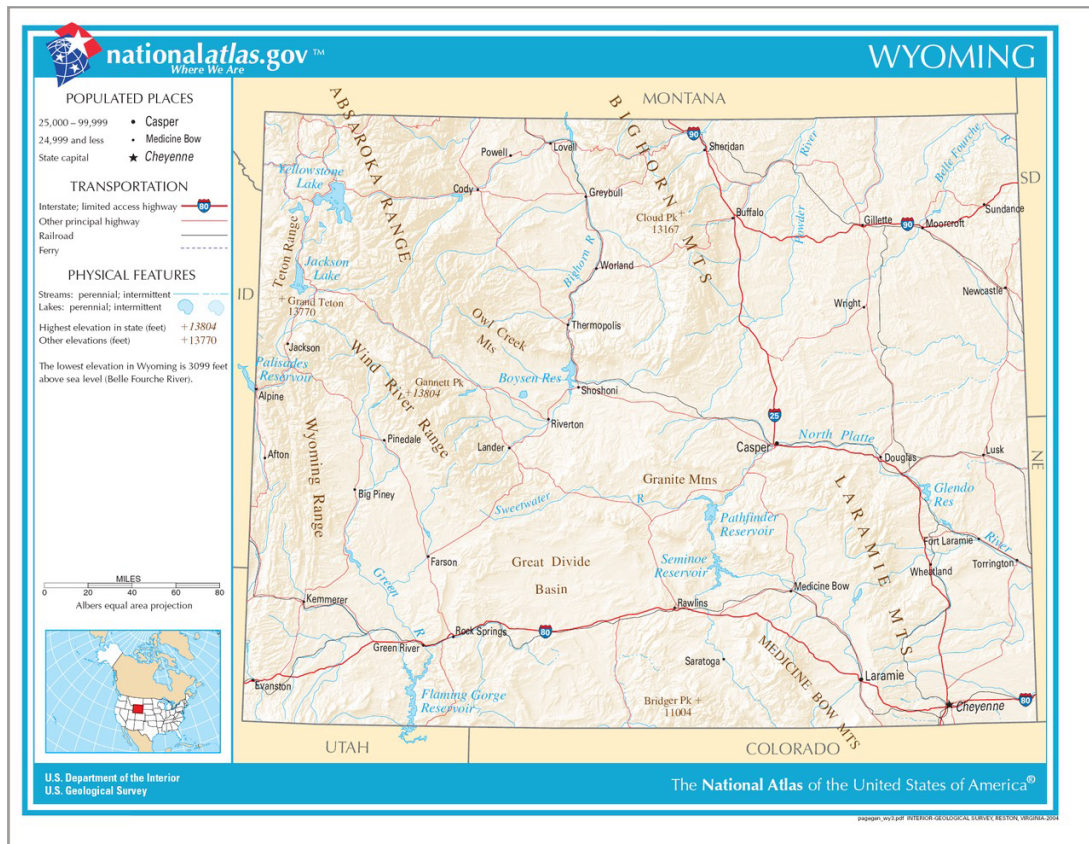
2. ábra: Quarter Horse tenyészmén Monorierdőn
(Forrás: Hüse Dorottya, 2025)



3.2.2. Kara Creek Ranch

A Kara Creek Ranch Wyoming államban, a 90-es transzkontinentális autópálya melletti történelmi múltú Sundance településtől mintegy 15 perces távolságra helyezkedik el. Wyoming az amerikai „vadnyugat” örökségének egyik utolsó, ma is élő központja, amit jól tükröz a közismert „cowboy állam” megnevezés is. Az állam az Egyesült Államok egyik legritkábban lakott térsége, ahol a haszonállatok, különösen a szarvasmarhák létszáma sok esetben meghaladja a humán populációét. A tradicionális lovas és állattartó életforma napjainkban is meghatározó, a ranch-alapú gazdálkodás, marhaterelés, valamint a rodeó rendezvények a helyi kultúra szerves és aktívan gyakorolt elemei (<http3>).

3. ábra: Wyoming térkép
(Forrás: U.S. Geological Survey.,2006)



A wyomingi Kara Creek Ranch jelentős méretű lóállománnyal rendelkezik, amely összesen negyvenhét egyedből áll. Az állomány megoszlása a következőképpen alakul, négy tenyészcsődör, tizenhat herélt, húsz kanca, valamint hét csikó. Ez a változatos összetétel lehetővé teszi, hogy a ranch mind tenyésztési, mind munkavégzési célokra stabil lóállománnyal rendelkezzen. A lovak az éjszakákat a szabadban töltik, majd a reggeli órákban betereleik őket egy tágas, nyitott karámba, ahol napközben tartózkodnak. Mindez annak ellenére történik, hogy Wyoming éghajlata rendkívül szélsőséges, hiszen a nyári hőség mellett a kemény, havas telek is jellemzőek. A Kara Creek Ranch tavasszal és ősszel vendégfogadó funkciót is ellát, így a lovak rendszeresen, folyamatosan munkában állnak. A napi terhelés igen magas, előfordul, hogy egy ló naponta kétszer, több órán át dolgozik, elsősorban marhaterelésben és terepmunkában. A takarmányozás ennek a munkaterhelésnek megfelelően alakul. Az abraktakarmányt, mely az ő esetükben a Country Acres Sweet Mix Plus (szárazanyag: 89%, emészthető energia: 11,59 MJ/kg, nyersfehérje: 9%, nyersrost: 6,5%, kalcium: 0,4%, foszfor: 0,2%), minden munkavégzés után kapják, hogy pótolják az elveszített energiát és támogassák a regenerációt. A Country Acres Sweet Mix Plus takarmánykeverék összetevői között

megtaláljuk az árpát, a pelyhesített kukoricát, a búzakorpat, a zabot és a zabkorpat, valamint a melaszt és a szójaolajat. Hozzáadott ásványi anyagokat kalcium-karbonát, cink-szulfát, mangán-szulfát, cink-oxid, mangán-oxid, vas-szulfát, kálium-jodid, nátrium-molibdát, nátrium-szelenit és kobalt-karbonát formájában tartalmaz, vitaminok közül pedig D3- és A-vitamint ([http4](#), [http5](#)). A lovak a délutáni óráktól egészen a reggeli kihajtásig a legelőn tartózkodnak, ahol természetes körülmények között, folyamatos legelés útján jutnak takarmányhoz. Ennek figyelembevételével a legelőn felvett tápanyag becsléséhez az Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet (ÁTK) adatbázisát vettem alapul, kifejezetten a hegyvidéki, gyepes és virágzási fázisban lévő természetes legelők tápanyagtartalmára vonatkozó mérési adatokra támaszkodva, amelyeket a takarmányadagok számításába közvetlenül beépítettem. Szálastakarmányt, vagyis szénát, csak a téli hónapokban biztosítanak kiegészítésként, amikor a természetes takarmánybázis nem elegendő a szükségletek fedezésére. Ez a tartás- és takarmányozási rendszer jól illeszkedik a ranch működéséhez, a lovak nagy állóképességet, alkalmazkodóképességet és terhelhetőséget fejlesztenek, miközben a természetes legelő kihasználása csökkenti a takarmányozási költségeket. Az állandó, valós munkaterhelés révén a lovak táplálóanyag-igénye folyamatosan magas, ezért a takarmányozási stratégia egyik fő célja az energiapótlás és a munkaképesség hosszú távú fenntartása.

4. ábra: A Kara Creek Ranch lóállományának egy kisebb csoportja
(Forrás: Hüse Dorottya, 2025)



5. ábra: Lovak munkavégzés közben a wyomingi ranch-en
(Forrás: Hüse Dorottya, 2025)



3.2.3. A Két vizsgált állomány összehasonlítása

A két vizsgált helyszín állománya több szempontból jelentős különbségeket mutat. A Monorierdőn található Hell on Hooves Ranch állománya kisebb létszámú, összesen tizennégy egyedből áll, amelyben a kancák többségben vannak, kiegészülve két csődörrel és négy csikóval. Ezzel szemben a Kara Creek Ranch lényegesen nagyobb populációval rendelkezik, pontosan negyvenhét lóval, amelyben a kancák mellett heréltek, csődörök és több csikó is megtalálható. A tartási körülményekben is éles eltérések figyelhetők meg. Magyarországon a lovak szezonálisan váltakozó körülmények között élnek, tavasztól őszi karámokban, télen istállókban helyezik el őket. Legelővel nem rendelkezik a ranch, így szárítással tartósított szalastakarmány (réti széna) biztosítása folyamatosan szükséges. Ezzel szemben a Kara Creek Ranch lovai egész évben a szabadban tartózkodnak, és a legelőkön szerzik meg napi takarmányuk nagy részét, szénát pedig kizárólag a téli hónapokban kapnak kiegészítésként. A munkaterhelés szintén jelentős eltérést mutat. A monorierdei állomány főként könnyű munkában vesz részt, elsősorban hobbi- és sportcélokra használják a lovakat. A Kara Creek Ranch esetében viszont a lovak napi szinten kemény, sokszor többszöri, több órás

munkában állnak, főként marhaterelés során. Ez a különbség a takarmányozási stratégiában is megmutatkozik. Magyarországon a lovak egész nap hozzáférnek a szénához, és reggel kapnak abrakkeveréket, míg Wyomingban az abraktakarmányt közvetlenül a munka után adagolják, célzottan az energiapótlás érdekében. Összességében elmondható, hogy míg a monorierdei állomány takarmányozása a kiegyensúlyozott rostbevitel és a szezonális istállótartás köré szerveződik, addig a Kara Creek Ranch rendszerében a legelő kihasználása, a szélsőséges időjáráshoz való alkalmazkodás és a magas energiapótlás a meghatározó.

4. Eredmények és értékelésük

4.1. Hell on Hooves Ranch

A magyarországi Hell on Hooves Ranchen vizsgált könnyű munkát végző Quarter Horse fajtájú lovak napi szárazanyag, emészthető energia és fontosabb táplálóanyagainak szükséglete, mely a legfrissebb, 2007-es az USA Nemzeti Kutatási Tanácsa (National Research Council, NRC) által javasolt értékek alapján került összeállításra, az 1. táblázatban látható.

1. táblázat: Monorierdőn élő, könnyű munkát végző lovak táplálóanyag szükséglete

(Forrás: NRC, 2007)

	Szárazanyag	DE	Nyersfehérje	Nyersrost	Ca	P
	kg	MJ	g	% sza.	g	g
Optimum	9,3	83,60	699	17-23	30	18
Minimum	8,3	83,60	699	16	30	18
Maximum	10,3	88,60	749	26		

Ca:P =1,67

A 2. táblázatban szereplő, a Monorierdőn tartott Quarter Horse fajtájú lovak napi takarmányadagját alkotó takarmány alapanyagok szárazanyag, emészthető energia és táplálóanyag tartalmát az egykori herceghalmi Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet (ÁTK) korábbi, sajnos mára már nem elérhető honlapján szereplő lótakarmányokat bemutató adatbázis, az etetett lótap (Cavalor Performix) értékeit pedig az equusvitalis.hu weboldalon (<http2>) szereplő információk alapján töltöttem ki.

2. táblázat: Monorierdőn élő lovak takarmányának táplálóanyag tartalma

(Forrás: ÁTK lótakarmány adatbázis, equusvitalis.hu (<http2>) honlapja)

Monorierdő	1 kg takarmányban van					P
	Száraz- anyag	DE	Nyers- fehérje	Nyers- rost	Ca	
Takarmány	g	MJ	g	g	g	g
Zab	890,0	12,43	121,0	106,8	0,6	3,3
Táp (Cavalor Performix)	900,0	12,30	110,0	95,0	9,0	6,0
Rétiszéna	900,0	7,61	60,3	297,0	3,7	1,4
Gyep, alföldi virágzásban	190,0	1,75	17,5	62,5	1,0	0,5

3. táblázat: Monorierdőn élő lovak takarmány adagja

(Forrás: saját szerkesztés)

Takarmány	Takarmány adag kg	Száras- anyag kg	A takarmány adagban van				Ca g	P g
			DE MJ	Nyers- fehérje g	Nyers- rost g			
Zab	2,0	1,78	24,86	242,00	213,60	1,20	6,60	
Táp (Cavalor Performix)	1,0	0,90	12,30	110,00	95,00	9,00	6,00	
Rétiszéna	8,0	7,20	60,88	482,40	2376,00	29,60	11,20	
Gyep, alföldi virágzásban	2,0	0,38	3,50	35,00	125,00	2,00	1,00	
Összesen:	13,00	10,26	101,54	869,40	2809,60	41,80	24,80	

A Hell on Hooves Ranchen vizsgált könnyű munkát végző Quarter Horse-ok napi takarmányadagja összesen 13kg. Amelyből 3 kilogramm abraktakarmány, 8 kilogramm légszáras tömegetakarmány, valamint 2 kilogramm zöldtakarmány.

A takarmánymennyiség összes táplálóanyag tartalmát vizsgálva azt láthatjuk, hogy a szárazanyag mennyisége a szükségleti táblázatban meghatározott határértékeken belül helyezkedik el. A napi takarmányadaggal felvett emészthető energia ugyanakkor 12,94 MJ/kg-mal, a nyersfehérje pedig 120,4 grammal meghaladja a javasolt maximumot. Az etetett takarmányadag szárazanyagra vetített nyersrost tartalma, 27,38%, ugyancsak meghaladva a szükségleti táblázatban szereplő maximum értéket.

Ez utóbbi abból a szempontból nem ideális, hogy a növekvő nyersrost tartalom a táplálóanyagok emészthetőségének mérséklődésével együtt jár, emellett csökkentheti a vastagbélben és vakbélben zajló mikrobiális rostfermentációt, ezáltal az illózsírsavak termelődésének hatékonyságát is (Miyaji et al., 2014).

A napi takarmányadaggal felvett makroelemek, így a kalcium és a foszfor mennyisége eléri és kismértékben meghaladja a szükségleti táblázatban feltüntetett minimum szintet, továbbá az egymáshoz viszonyított arányuk (Ca:P=1,69) szinte megegyezik a minimumértékek arányaként kiszámolt ideális értékkel.

Mindezek alapján megállapítható, hogy a jelenleg etetett takarmányadag, annak szárazanyagtartalma alapján a lovak által elfogyasztható mennyiségű, de emészthető energiában, nyersfehérjében és nyersrost tartalmában meghaladja a könnyű munkát végző 500 kg testsúlyú lovak igényét.

Annak érdekében, hogy a fent említett paraméterek vonatkozásában az optimálisához közelebbi értékeket kapjunk, a 4. és 5. táblázatban bemutatott takarmányadag etetését javasolnám.

4. táblázat: Monorierdőn élő lovak javasolt takarmány adagja (1.változat)

(Forrás: saját szerkesztés)

Takarmány	Takarmány adag kg	Száras- anyag kg	A takarmány adagban van				Ca g	P g
			DE MJ	Nyers- fehérje g	Nyers- rost g			
Zab	1,5	1,34	18,65	181,50	160,20	0,90	4,95	
Táp (Cavalor Performix)	1,0	0,90	12,30	110,00	95,00	9,00	6,00	
Rétiszéna	7,0	6,30	53,27	422,10	2079,00	25,90	9,80	
Gyep, alföldi virágzásban	2,0	0,38	3,50	35,00	125,00	2,00	1,00	
Összesen:	11,50	8,92	87,72	748,60	2459,20	37,80	21,75	

A takarmányadag optimalizálása érdekében a zab mennyiségét 1,5 kilogrammra, valamint a réti széna mennyiségét pedig 7 kilogrammra célszerű csökkenteni, ami költséghatékonyabb megoldást jelent, mivel a széna beszerzési költsége alacsonyabb, mint a zabé. Az emészthető energia és a nyersfehérje a szükségesleti tartományba esik, a szárazanyagra vetített nyersrost továbbra is enyhén (1,58%) meghaladja a szükségesleti tartomány maximum értékét.

5. táblázat: Monorierdőn élő lovak javasolt takarmány adagja (2.változat)

(Forrás: saját szerkesztés)

Takarmány	Takarmány adag kg	Száras- anyag kg	A takarmány adagban van				Ca g	P g
			DE MJ	Nyers- fehérje g	Nyers- rost g			
Zab	2,0	1,78	24,86	242,00	213,60	1,20	6,60	
Táp (Cavalor Performix)	1,0	0,90	12,30	110,00	95,00	9,00	6,00	
Rétiszéna	6,0	5,40	45,66	361,80	1782,00	22,20	8,40	
Gyep, alföldi virágzásban	2,0	0,38	3,50	35,00	125,00	2,00	1,00	
Összesen:	11,00	8,46	86,32	748,80	2215,60	34,40	22,00	

Javasolnám a réti széna 6 kilogrammra való csökkentését. Ezesetben az emészthető energia és a nyersfehérje is a szükségesleti tartományba esik, valamint a szárazanyagra vetített nyersrost mennyisége csak 0,19%-kal haladja meg a maximum értéket. Emellett a takarmányozás költsége is csökken, de kisebb mértékben, mint az 1. változat esetében.

4.2. Kara Creek Ranch

A Wyoming állambeli Kara Creek Ranchen vizsgált, nehéz munkát végző Quarter Horse fajtájú lovak napi szárazanyag-, emészthetőenergia- és főbb tápanyag-szükségleteit a 2007-ben kiadott, legfrissebb NRC (National Research Council) ajánlások alapján került meghatározásra. Az ezeknek megfelelő takarmányozási értékeket a 6. táblázat mutatja

6. táblázat: Kara Creek Ranchen elő, nehéz munkát végző lovak táplálóanyag szükséglete*(Forrás: NRC, 2007)*

	Szárazanyag	DE	Nyersfehérje	Nyersrost	Ca	P
	kg	MJ	g	% sza.	g	g
Optimum	11,5	111,46	862	17-23	40	29
Minimum	10,5	111,46	862	16	40	29
Maximum	12,5	116,46	912	26		

Ca:P =1,38

A 7. táblázatban bemutatott, a Wyoming-i Kara Creek Ranch-en tartott Quarter Horse lovak napi takarmányadagját alkotó takarmányok szárazanyag-, emészthető energia- és táplálóanyagtartalmát az ÁTK már nem elérhető, lótakarmányokat ismertető adatbázisa alapján határoztam meg. Az etetett lótáp (Purina Country Acres Sweet Mix Plus) összetételi értékeit pedig a westernranchsupply.com ([http](http://westernranchsupply.com)) oldalon közzétett információk felhasználásával töltöttem ki.

7. táblázat: Kara Creek Ranchen élő lovak takarmányának táplálóanyag tartalma*(Forrás: ÁTK lótakarmány adatbázis, westernranchsupply.com ([http](http://westernranchsupply.com)) honlapja)*

Wyoming	1 kg takarmányban van					
	Száraz-	DE	Nyers-	Nyers-	Ca	P
Takarmány	anyag	MJ	fehérje	rost	g	g
	g		g	g		
Táp (Purina Country Acres)	890,0	11,59	90,0	65,0	4,0	2,0
Gyep, hegyi, virágzásban	220,0	1,97	20,2	70,8	1,4	0,6

8. táblázat: Kara Creek Ranchen élő lovak takarmány adagja*(Forrás: saját szerkesztés)*

	A takarmány adagban van						
	Takarmány	Száraz-	DE	Nyers-	Nyers-	Ca	P
Takarmány	adag	anyag	MJ	fehérje	rost	g	g
	kg	kg		g	g		
Táp (Purina Country Acres)	2,0	1,78	23,18	180,00	130,00	8,00	4,00
Gyep, hegyi, virágzásban	45,0	9,90	88,65	909,00	3186,00	63,00	27,00
Összesen:	47,00	11,68	111,83	1089,00	3316,00	71,00	31,00

A Kara Creek Ranchen tartott, intenzív munkát végző Quarter Horse lovak napi takarmányadagja összesen 47 kg, amely 2 kg abraktakarmányból és 45 kg zöldtakarmányból áll. A takarmányadag összesített tápanyagtartalmának vizsgálata alapján megállapítható, hogy a szárazanyag- és emészthető energia-bevitel a szükségleti táblázatban megadott határértékeken belül marad. A napi nyersfehérje-felvétel azonban 177 grammal meghaladja az ajánlott

maximumot. Emellett a szárazanyagra vetített nyersrosttartalom 28,39%, ami szintén magasabb a javasolt felső értéknél. Ahogyan már korábban már említettem, a magasabb nyersrosttartalom együtt jár a tápanyagok emészthetőségének csökkenésével, és mérsékelheti a vakbélben és vastagbélben zajló mikrobiális rostbontást is. Ennek következtében az illózsírsavak képződésének hatékonysága is romolhat. (Miyaji et al., 2014). A napi takarmányadaggal bevitt makroelemek, így a kalcium és a foszfor mennyisége meghaladja a szükségleti táblázatban szereplő minimum szintet, továbbá az egymáshoz viszonyított arányuk (Ca:P=2,29) jóval a minimumértékek arányaként kiszámolt érték felett helyezkedik el, meghaladva a lovak takarmányadagjában optimálisnak tekintett 1,8-2:1-es arányt is. Összességében megállapítható, hogy a jelenleg etetett takarmányadag szárazanyagtartalma a lovak által biztonságosan felvehető mennyiségnek megfelel, és az emészthetőenergia-bevitel is az ajánlott tartományon belül van. Ugyanakkor a nyersfehérje- és nyersrosttartalom kismértékben meghaladja a nehéz munkát végző, 500 kg testtömegű lovak szükségletét. A takarmányadaggal kapcsolatban változtatást kizárólag annak Ca:P aránya kapcsán javasolok, melyet a 9. táblázatban mutatok be. A napi abrakhányadban foszfor-kiegészítés (pl. monokalcium-foszfát) használata lehet indokolt, melynek napi 120 g-ban alkalmazott mennyisége a módosított takarmányadag Ca:P arányát már ideális tartományba helyezi, 1,9:1-es arányt mutatva. A foszfor-kiegészítés kismértékben az adag szárazanyagra vetített nyersrost tartalmát is megváltoztatja, 28,13%-ra mérsékelve azt.

9. táblázat: Kara Creek Ranchen élő lovak javasolt takarmány adagja

(Forrás: saját szerkesztés)

Takarmány	Takarmány adag kg	Szár- anyag kg	A takarmány adagban van				Ca g	P g
			DE MJ	Nyers- fehérje g	Nyers- rost g			
Táp (Purina Country Acres)	2,0	1,78	23,18	180,00	130,00	8,00	4,00	
Gyep, hegyi, virágzásban	45,0	9,90	88,65	909,00	3186,00	63,00	27,00	
ÁP-17	0,12	0,11	0,00	0,00	0,00	27,00	20,52	
Összesen:	47,12	11,79	111,83	1089,00	3316,00	98,00	51,52	

5. Következtetések és javaslatok

A szakdolgozatom keretében két különböző helyszínen, a magyarországi Hell on Hooves Ranchen és a Wyoming állambeli (USA) Kara Creek Ranchen vizsgált Quarter Horse fajtájú lovak takarmányozásával kapcsolatban megállapítható, hogy mindkét helyen komoly hangsúlyt helyeznek a lovak megfelelő, élősúlyukhoz és az általuk végzett munka intenzitásához illeszkedő energia- és táplálóanyag-ellátására. A Monorierdőn található Hell on Hooves Ranchen vizsgált könnyű munkát végző lovak napi takarmányadagjának nedves tömege összesen 13 kg, amelyből 3 kg abraktakarmány, 8 kg légszáras tömegetakarmány, valamint 2 kg zöldtakarmány. A jelenleg etetett takarmányadag szárazanyagtartalma alapján a lovak által elfogyasztható mennyiségű, de emészthető energiában (+12,94 MJ), nyersfehérjében (+120,4 g) és nyersrost tartalmában (+1,38%) meghaladja a könnyű munkát végző 500 kg testsúlyú lovak igényét. A szükségleti táblázat értékeihez jobban közelítő energia- és táplálóanyag-felvétel érdekében szakdolgozatomban két módosított adagra tettem javaslatot. Az első változat egy költséghatékonyabb takarmányozást lehetővé tevő megoldás, melyben a drágább abraktakarmány, a zab etetett mennyiségét 25%-kal mérsékelve, továbbá a réti széna adagját 1 kg-mal csökkentve elérhető, hogy az adag emészthető energia és nyersfehérje tartalma már a szükségleti tartományba esik, viszont a szárazanyagra vetített nyersrost tartalom továbbra is enyhén (1,58%) meghaladja a szükségleti tartomány maximum értékét. A módosított takarmányadag második változatában az adaggal biztosított nyersrost mennyiségének csökkentését is célul tűztem ki, azáltal, hogy a réti széna etetett mennyiségét 8 kg-ról 6 kg-ra javasolom mérsékelni. Hasonlóan az első változathoz, ez a módosított takarmányadag is az emészthető energia és a nyersfehérje vonatkozásában már a szükségleti tartományba illeszkedő összesen értékekkel rendelkezik, viszont a nyersrost tartalma csak elhanyagolható mértékben, 0,19%-kal haladja meg a szükséglet maximum értékét. Mivel a réti széna olcsóbb takarmánykomponens a zabbal összevetve, a második változatban javasolt takarmányösszetétel-módosítással elérhető költségcsökkenés kisebb mértékű. A Wyoming állambeli Kara Creek Ranchen vizsgált, nehéz munkát végző Quarter Horse fajtájú lovak takarmányadagjának legnagyobb hányadát a legelőfü alkotja, mivel a lovak a délutáni óráktól egészen a reggeli kihajtásig a legelőn tartózkodnak, ahol természetes körülmények között, folyamatos legelés útján jutnak takarmányhoz. Jelenleg etetett napi takarmányadagjuk egyetlen koncentrált abraktakarmány komponense a Purina Country Acres Sweet Mix Plus lótáp. Ez a napi takarmányadag megfelelő szárazanyag- és emészthető energia felvételt tesz lehetővé, nyersfehérje tartalma (+ 177 g) és szárazanyagra vetített nyersrosttartalma (+2,39%)

ugyanakkor meghaladja a nehéz munkát végző 500 kg testsúlyú lovak igényét. Emellett a két vizsgált makroelem, a kalcium és a foszfor aránya (Ca:P=2,29) is nagyobb, mint a lovak takarmányadagjában optimálisnak tekintett 1,8-2:1-es arány. A takarmányadaggal kapcsolatban kizárólag ez utóbbi paraméter kapcsán javaslok változtatást, melynek révén foszfor-kiegészítés (pl. monokalcium-foszfát) napi 120 g-ban alkalmazott mennyisége a módosított takarmányadagban a két makroelem arányát már ideális tartományba helyezi, biztosítva az 1,9:1-es Ca:P arányt.

6. Összefoglalás

A szakdolgozat célja a Quarter Horse fajtájú lovak takarmányozási gyakorlatának, táplálóanyag- és energiaellátásának összehasonlító vizsgálata volt két eltérő földrajzi környezetben, a magyarországi Hell on Hooves Ranchen (Monorierdő), valamint az Amerikai Egyesült Államokban, Wyoming államban található Kara Creek Ranchen. A kutatás során a tartási körülmények, a takarmányozási rendszerek, valamint a felhasznált takarmányok energia- és táplálóanyag-tartalmának elemzése valósult meg, továbbá annak vizsgálata, hogy az alkalmazott adagok milyen módon fedezik a lovak igényét. A monorierdői állomány 14 egyedből áll, amelyek jellemzően könnyű munkát végeznek, és nem rendelkeznek legelő-hozzáféréssel. Takarmányozásuk réti szénára, Cavalor Performix tápra és zöldtakarmányra épül, a napi adag összmenyisége 13 kg. A takarmányozási adatok alapján az energia- és szárazanyag-bevitel megfelelő, a nyersfehérje- és nyersrost-mennyiség azonban meghaladja az adagok számított szükségleti értékeit. A dolgozat kitér a takarmányadag összetételének vizsgálatára és a különböző összetevők arányainak elemzésére. A wyomingi állomány 47 egyedből áll, amelyek intenzív, többórás napi munkavégzésben vesznek részt, és egész évben szabadtartásban élnek. Takarmányuk meghatározó részét a természetes legelő biztosítja, amelyet munkavégzés után Country Acres Sweet Mix Plus abrakkeverékkel egészítenek ki. A napi takarmányfelvétel becsült értéke 47 kg, amelyből 45 kg legelőfű és 2 kg abrak. Az energiaellátás a vizsgált adatok alapján megfelelőnek tekinthető, a dolgozat pedig bemutatja a táplálóanyag-bevitel alakulását és az ásványianyag-tartalom elemzését is. A két tartási rendszer közötti legfőbb eltérések a legeltetés lehetőségében, a munkaterhelés intenzitásában és az abraktakarmányozás gyakorlatában mutatkoznak meg. Míg a monorierdői tartás esetében a takarmányozás kontrollált, kimért mennyiségekre épül, addig Wyomingban a legelőalapú, természetes takarmányfelvétel dominál, amelyet a munkavégzéshez igazított abrakkiegészítés követ. A kutatás megerősíti, hogy a Quarter Horse fajta takarmányozását jelentősen befolyásolják a környezeti adottságok, a tartásmód és a munkaterhelés, valamint, hogy a takarmányadagok beltartalmi és mennyiségi jellemzői állományonként eltérően alakulnak az adott tartási rendszer függvényében.

7. Irodalomjegyzék

- American Quarter Horse Association. (2017). *Official Handbook of Rules and Regulations* (65th ed.). <https://www.ces.ncsu.edu/wp-content/uploads/2017/11/AQHA-rulebook-digital-2017.pdf>
- BASF. (2000). *Vitamins – One of the most important discoveries of the century* (Animal Nutrition, 6th ed., Documentation DC 0002). BASF Corporation.
- Bendrey, R. (2010). The horse. In T. O'Connor & N. J. Sykes (Eds.), *Extinctions and invasions: A social history of British fauna* (pp. 10–16). Windgather Press.
- Bokor, Á., Pápay, N., & Schmidt, J. (2006). *Lótakarmányozástan* (2. kiad.). Mezőgazda Kiadó.
- Bokori, J., Gundel, J., Herold, I., Kakuk, T., Kovács, G., Mézes, M., Schmidt, J., Szigeti, G., Vincze, L. (2003). A takarmányozás alapjai. *Mezőgazda Kiadó*, 52-53.
- Brooks, C. C., & Campbell, C. M. (1984). *Horse nutrition*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Búza, L., Denkinger, G., Domahidy, G., Holló-Szabó, P., Izing, S., Józwiak, Á., Kolozsvári, T., Kunsági, Z., Kutasi, O., Marton, Zs., & Rózséné Büki, E. (2008). *Lovak takarmányozási eredetű idegrendszeri megbetegedései*. Magyar Állatorvosok Világszervezete Lógyógyászati Konferencia, Zsibó. Mezőgazdasági Szakigazgatási Hivatal Központ, Elelmiszer- és Takarmánybiztonsági Igazgatóság.
- Evans, J. W. (2000). *Horses: A guide to selection, care, and enjoyment* (3rd ed.). Henry Holt & Company.
- Frape, D. (2013). The digestive system. In *Equine nutrition and feeding* (4th ed., pp. 1–20). Wiley-Blackwell.
- Mad Barn. (2023). *American Quarter Horse – Breed Characteristics, Health & Nutrition*. <https://madbarn.com/american-quarter-horse-breed/>
- Miyaji, M., Ueda, K., Hata, H., Kondo, S. (2014): Effect of grass hay intake on fiber digestion and digesta retention time in the hindgut of horses. *J Anim Sci*. 92(4):1574-1581.
- Mortensen, C. J. (2023) *The Quarter Horse Feeding Guide*. Tribute Equine Nutrition. <https://tributeequinenutrition.com/blogs/news/the-quarter-horse-feeding-guide>
- National Research Council /NRC/ (2007): *Nutrient Requirements of Horses. 6th Revised Edition*. Washington, DC: The National Academies Press. <https://webassets.nationalacademies.org/nrh/>
- Petersen, J. L., Mickelson, J. R., Cleary, K. D., & McCue, M. E. (2014). The American Quarter Horse: population structure and relationship to the Thoroughbred. *Journal of Heredity*, 105(2), 148-162.
- Somodi, G. (2023). *Lenolaj kiegészítés hatása lovak szőrmintáinak zsírsavprofiljára* (Szakdolgozat, Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Kaposvári Campus). Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem.
- Stewart, G. B. (1995). *The Quarter Horse*. Capstone Press.

Internetes források:

http1: https://www.icranch.hu/pages/info_quarterhorse.htm (2025.06.17.)

http2: <https://www.equusvitalis.hu/cavalor/perfomix> (2025.09.22.)

http3: U.S. Geological Survey. (2006). Wyoming [Map]. In The National Atlas of the United States of America. U.S. Department of the Interior. (2025.10.27.)
https://hu.wikipedia.org/wiki/Wyoming#/media/F%C3%A1jl:Map_of_Wyoming_NA.png

http4: <https://countrycornerfeed.com/catalog/product/42502/country-acres-sweet-mix-plus-horse-feed> (2025.09.22.)

http5: <https://westernranchsupply.com/product/sweet-mix-plus-country-acres/> (2025.09.22.)

8. Táblázatok és ábrák jegyzéke

Táblázatok:

1. táblázat: Monorierdőn élő, könnyű munkát végző lovak táplálóanyag szükséglete	30
2. táblázat: Monorierdőn élő lovak takarmányának táplálóanyag tartalma	30
3. táblázat: Monorierdőn élő lovak takarmány adagja.....	31
4. táblázat: Monorierdőn élő lovak javasolt takarmány adagja (1.változat).....	32
5. táblázat: Monorierdőn élő lovak javasolt takarmány adagja (2.változat).....	32
6. táblázat: Kara Creek Ranchen élő, nehéz munkát végző lovak táplálóanyag szükséglete .	33
7. táblázat: Kara Creek Ranchen élő lovak takarmányának táplálóanyag tartalma.....	33
8. táblázat: Kara Creek Ranchen élő lovak takarmány adagja	33
9. táblázat: Kara Creek Ranch-en élő lovak javasolt takarmány adagja.....	34

Ábrák:

1. ábra: Lovak a monorierdői állományból.....	24
2. ábra: Quarter Horse tenyészmén Monorierdőn.....	25
3. ábra: Wyoming térkép.....	26
4. ábra: A Kara Creek Ranch lóállományának egy kisebb csoportja.....	27
5. ábra: Lovak munkavégzés közben a wyomingi ranch-en	28

9. Köszönetnyilvánítás

Szeretném kifejezni őszinte hálámat Dr. Balogh Krisztián Milánnak, a szakdolgozatom konzulensének a szakmai iránymutatásért, támogatásért és folyamatos segítségért, amely hozzájárult munkám szakmai megalapozásához. Köszönöm a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem Élettani és Élettani és Takarmányozástani Intézet és Takarmánybiztonsági Tanszék oktatóinak és munkatársainak az elméleti és gyakorlati tudás átadását, amely meghatározó szerepet játszott szakmai fejlődésemben. Hálával tartozom Nádor Otília Laurának és Nádor Márknak, hogy lehetőséget biztosítottak a Hell on Hooves Ranchen végzett kutatómunkámhoz, valamint Monte Snooknak, aki lehetővé tette a wyomingi Kara Creek Ranchen történő vizsgálataim megvalósítását. A gyakorlati tapasztalatok jelentős mértékben hozzájárultak dolgozatom szakmai tartalmához. Köszönöm mindazoknak, akik közvetlenül vagy közvetetten támogatták a kutatásom megvalósítását.

10. Nyilatkozat

NYILATKOZAT

a szakdolgozat nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve: Hüse Dorottya
A Hallgató Neptun kódja: LW3WAB
A dolgozat címe: Magyarországi és amerikai Quarter Horse fajtájú lovak
takarmányozásának 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 záródolgozat/szakdolgozat/diplomadolgozat/portfólió¹ 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 szellemitulajdon-kezelési szabályzatában megfogalmazottak érvényesek.

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

- nem titkosított dolgozat a védést követően
- titkosításra engedélyezett dolgozat a benyújtásától számított 5 év eltelte után

nyilvánosan elérhető és kereshető lesz az Egyetem könyvtári repozitori rendszerében.

Kelt: 2025.november 10.



Hallgató aláírása

NYILATKOZAT

Hüse Dorottya (hallgató Neptun azonosítója: LW3WAB) 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 november hó 7. nap


belső konzulens

Hallgatók, doktoranduszok nyilatkozata mesterséges intelligencia (MI) alkalmazásáról

1. Általános adatok

Hallgató neve:	Hüse Dorottya
Neptun-kódja:	LW3WAB
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*:	Szakedolgozat 4. – Munkaterv végrehajtás
A munka címe:	Magyarországi és amerikai Quarter Horse fajtájú lovak takarmányozásának 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: Asszisztens vagy kisebb mértékű felhasználás (pl. fordítás, nyelvi korrekció, 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 MI-eszköz neve, verziója, elérhetősége	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: Gödöllő, 2025. október 29.



.....
Hallgató aláírása



.....
Konzulens/Témavezető aláírása