

SZAKDOLGOZAT

Velkei Erzsébet Ágnes

2024



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem

Szent István Campus

Növénytermesztési-tudományok Intézete

Mezőgazdasági mérnöki alapképzési szak

Takarmányozás hatása a sportló teljesítményére

Belső konzulens:	Ancsin Zsolt Tudományos segédmunkatárs
Belső konzulens intézete/tanszéke:	Takarmánybiztonsági Tanszék
Külső konzulens:	Dr. Sánta Attila állatorvos
Készítette:	Velkei Erzsébet Ágnes

Gödöllő

2024

TARTALOM

1.Bevezetés és célkitűzés	1
1.1 Kutatási előzmény	1
1.2 Problémafelvetés	1
2. Irodalmi áttekintés.....	3
2.1 A lovak emésztési sajátosságai	3
2.1.1 A ló tömegtakarmányai	4
2.1.2 Legelő	7
2.1.3 Abraktakarmányok	8
2.2 Vitaminok.....	9
2.2.1 A-vitamin (Retinol)	10
2.2.2 B-vitaminok	10
2.2.3 C-vitamin (Aszkorbinsav)	10
2.2.4 D-vitamin (Kalciferol).....	11
2.2.5 E-vitamin	11
2.3Ásványi anyagok	12
2.3.1 Kalcium és foszfor	12
2.3.2 Magnézium	13
2.3.3 Nátrium és klór	13
2.3.4 Kálium	14
2.3.5 Cink	14
2.3.6 Vas.....	15
2.3.7 Mangán	15
2.3.8 Réz.....	16
2.3.9 Kobalt	16
2.3.10 Jód	16
2.3.11 Szelén	16
2.4 Takarmányok táplálóanyag-tartalma	17
2.4.1 Szárazanyag tartalom	17
2.4.2 Emészthető energia (DE).....	17
2.4.3 Nyersfehérje.....	18
2.4.4 Nyersrost.....	18
2.4.5 Nyerszsír	19

2.4.6 Nitrogénmentes kivonható anyagok.....	19
2.4.7 Nyershamu	20
2.5 A fogathajtsárról... ..	21
2.5.1 Fogatformációk	23
2.5.2 Fogathajtó versenyszámok	25
3. Anyag és módszer	29
3.1 A Sana team bemutatása	30
3.1.1 Történet.....	30
3.1.2 Fogataink	31
3.1.3 Lovaink takarmányozása	32
3.2 A vizsgált 6 ló bemutatása	33
3.2.1 Mili bemutatása.....	33
3.2.2 Dolly (Cuki) bemutatása.....	33
3.2.3 Szellő (Szikra) bemutatása	34
3.2.4 Sólyom bemutatása	34
3.2.5 Inci (Incitato III-3-4) bemutatása.....	35
3.2.6 Edelgonda bemutatása.....	35
3.3 Vizsgálati módszerek.....	37
3.3.2 Vérminták vétele és előkészítésük a biokémiai vizsgálatokhoz	37
3.3.3 Biokémiai vizsgálatok	37
4. Eredmények	40
4.1. Takarmányvizsgálatok eredményei	40
4.1.1 Helianthus Senior Lótáp	40
4.1.2 Jászberényi Tápkeverő Lóabrak	41
4.2 A vérminták analízise	41
4.2.1 A vérplazma minták vizsgálati eredményei.....	41
4.2.2 A vörösvérsejt hemolizátum minták vizsgálati eredményei.....	42
4.2.3 A vérplazma klinikai kémiai paraméterei.....	43
5. Értékelések, következtetések	46
5.1 A vérminták analízisének értékelése	46
5.1.1 A vérplazma minták vizsgálati eredményeinek értékelése.....	46
6. Javaslatok	47
7. Összefoglalás	48
8. Köszönetnyilvánítás	49

9. Irodalomjegyzék	50
10. Függelék	52

1.Bevezetés és célkitűzés

*„A világ kincse a lónak két szeme között rejlik.
A ló az ember után a legdicsőbb teremtés,
a legnemesebb foglalkozás a lótenyésztés,
a legszebb mulatság a nyargalás és
a legjobb dolog a lónak etetése és ápolása”
(Virginia Cleo Andrews)*

1.1 Kutatási előzmény

A szakdolgozatom témaválasztásánál fontosnak tartottam, hogy egy olyan témát válasszak, ami közel áll hozzám, ezért is esett a választásom a „Takarmányozás hatása a sportló teljesítményére” címre. A kutatásom egy régóta elgondolkodtató kérdésről húzta le a leplet, ami nagy segítség lesz a későbbiekben is a sportlovaink versenyre való felkészítésében.

A kutatás eredményétől függően szeretném majd változtatni a takarmányok minőségét, illetve mennyiségét, odafigyelve a ló napi szükséges táplálóanyag bevitelére. (.. tábla)

1.2 Problémafelvetés

Szakdolgozatomban 6 családi tulajdonban álló fogatlovunkat vizsgáltam, akiket 2 csoportra osztottam szét. Az alaptakarmány egyezik mind a hat ló esetében, azonban a granulátum formájában adott táp csak három-három ló esetében egyezik. Ezen kívül versenyszezonban a fogathajtó élmezőnyben versenyző lovaink elektrolitot kapnak kiegészítésként.

A fogatlovaink tekintetében rettentő fontos szempont számunkra a megfelelő takarmányozás.

Szinte arany szabályként emlegetik világszerte a következő alapelveket: tiszta, friss ivóvíz biztosítása; a táplálékkiegészítőt keveset, de gyakran etessünk; testtömeg alapján való takarmányozás, ne temperamentum alapján; ha változtatunk a takarmányozásban, akkor azt csakis fokozatosan szabad megtenni, a betegségek elkerülésének érdekében (pl: kólika);

mindennap ugyanabban az időpontban legyenek az abrakolások; az etetés után ne egyből fogjuk munkára a lovat; a munka növelésével emeljük a takarmány adagot is; rostban és tápanyagokban gazdag takarmányozás. (Phillips, 2023)

A lovak energiaszükségletüket szénhidrátokból és zsírokból fedezik. A szénhidrátok lehetnek struktúrálisak – cellulóz, hemicellulóz –, amelyekből illó zsírsavak képződnek. A nem struktúrális szénhidrátok – keményítő, maltóz, laktóz – monoszacharidokra bomlanak. (Búza , és mtsai., 2008)

A fehérjeszükségletet a takarmány fehérjetartalmából biztosíthatjuk: kb. 9,5 g nyersfehérje/MJ DE a létfenntartó napi fehérjeszükséglet. Nem megfelelő fehérjeellátás esetén csökken a takarmányfelvétel, csökken az élőtömeg, a szőrzet fénytelen lesz, a paták gyengébben fejlődnek. Túladagolás esetén a karbamidszint a vérben és a belekben megnő, ezáltal a N-ürítés is fokozódik; feleslegesen terheljük a ló máját, ezenkívül felesleges a fehérjét túletetni, mert a takarmány legdrágább komponense. (Búza , és mtsai., 2008)

A lónak egészen kis gyomra van a testéhez képest, mindössze csak 12-18 liter űrtartalmú, ezért egyszerre nagy mennyiséget nem tud megemészteni, ezért is kell a többször kevesebb elvet alkalmazni a lovaknál.

A gyakorlati takarmányozás során a napi takarmányadagok kialakítása az életfenntartás, a termelés, illetve a korcsoportok táplálóanyag- szükséglete szerint történik a rendelkezésre álló takarmány készlet, illetve az egyes takarmányok tápláló értéke alapján. Fontos követelmény, hogy az etetésre szánt takarmányok táplálóértékét a valóságnak megfelelően határozzuk meg, mert csak ennek pontos ismeretében tudjuk kielégíteni az állat táplálóanyag szükségletét. (Bedő, 1979)

A családunk próbál minden efféle feltételnek megfelelni. Teljes odafigyeléssel vagyunk lovaink egészségi állapotára, ezáltal próbáljuk a lehető legjobbat megadni nekik a takarmányozás tekintetében is.

A dolgozatom szereplő vizsgálatokkal is az a célom, hogy minél jobban megismerhessem azt, hogy a lovainknak mire van szüksége egy verseny-felkészítő; egy versenyszezon közbeni, majd egy versenyszezoni átvezető időszakban.

2. Irodalmi áttekintés

2.1 A lovak emésztési sajátosságai

„Emésztőszerveknek a ló testének azon részei neveztetnek, melyek az edelt felveszik, benyálazzák, megrágják, falattá alakítják és lenyelik. A gyomorban kásanemű anyaggá válván, a többi különféle állati nedvek hozzájárultával annak tápláló része kiválasztatik és felszívatik.” (Nemes Dáskál, 1999)

A ló hosszú mozgékony ajkaival veszi fel a takarmányt. (Jellegzetes táplálkozási szokása, a ló gyakran ráfúj, takarmányára mielőtt megenné. Emiatt különösen veszélyes a poros penészes takarmány.) A lónak zománcredős fogazata van, fogainak száma 40 (ménben 40, kancában 36, mert a szemfog rendszerint hiányzik).

A rágás során egy kg zab megrágása - fajta, kor és egyed szerint változóan - 10-20 percig tart (1000-1500 rágás), a széna kb. kétszer ennyi rágási időt igényel. A ló átlagosan napi 40 liter semleges vagy enyhén lúgos kémhatású nyálat termel, mennyisége elsősorban a takarmány minőségétől függ. (Frape, 2013)

A lónak együregű, összetett gyomra van, ez az emésztő traktus legkisebb térfogatú része (12-18liter). A tömegtakarmányok gyorsabban továbbítódnak, mint a koncentráltabbak (szárazanyag tartalom kisebb, mint 30%), a lassabban ürülő abraktakarmányok erőteljesebb telítődést okoznak a gyomorban. Óránként átlagosan 0.7 dl gyomornedvet termel. A gyomor alapi részében a közeg (pH 5-ös), a pylorusi rész savasabb (pH 2,0-2,7), ahol a pepszinnel és a sósavval megkezdődik a fehérjebontás. (Fekete, 1998)

A vékonybél tartalmának tovahaladási sebessége gyors. A fehérjéknek és szénhidrátoknak csak 2/3 része tud itt lebomlani, majd felszívódni. A nem rostalkotó szénhidrátok egyszerű cukrokká bontva szívódnak fel. Nem bontott hányaduk (10-30%) a vastagbelekbe kerül. A zsírszerű anyagok emésztése a folyamatosan érkező epének köszönhető, a lónak nincs epehólyagja. A ló a fejadagjában 15-18% mennyiségű zsírt is képes tolerálni, sőt hasznosítani is tudja. Ugyanitt kerülnek felszívásra a legfontosabb makroelemek, mint a Ca, Na, Mg, P és Na. (Schmidt, Gazdasági állataink takarmányozása, 1995)

A vastagbélben a béltartalom tovahaladása lelassul a takarmány tartózkodási ideje kb. 1 nap. A ló vakbele igen nagy volumenű, közel kétszer akkora, mint a gyomor (köbcentiméterenként 10×10^9 db mikroorganizmus is megtalálható)

Szénhidrátok mikrobiális emésztése, illó zsírsavak keletkeznek, melyek felszívódva jelentősen hozzájárulnak az állat energiaellátásához. A keményítőtől és cellulózból ecet-, propion-, és vajsav keletkezik, átlagosan 17:5:1 arányban. A vastagbélben a béltartalom tovahaladása lelassul a takarmány tartózkodási ideje kb. 1 nap. (Schmidt, A takarmányozás alapjai, 2003)

Abraktünetetés esetén hirtelen, sok keményítő érkezik a vastagbélbe, amely tejsavas erjedést, a pH 5,5-5,8-ra való csökkenését, ozmotikus hasmenést okozhat és hajlamosít a savós patairha-gyulladásra. (Fekete, 1998)

2.1.1 A ló tömegtakarmányai

A takarmányozásban a megfelelő mennyiségű szálatakaromány csökkenti a kólika és a laminitisz kockázatát. A tömegtakarmány mindemellett segíti a megfelelő Ca:P arány fenntartását, mivel a gabonafélékben alacsony a kalcium, és mivel a szálatakarományok, legfőképpen a hüvelyesek magas Ca-t tartalmaznak. Az egyes abrakolásoknak mindig több kalciumot kell tartalmazniuk, mint foszfort. Az 1,1:1 és 2:1 közötti Ca:P arány elfogadható tartományon belül van. Az esetleges jóval magasabb kalciumszint is elviselhető, de ha a foszfor szintje magasabbra emelkedik, mint a kalcium, súlyos csontrendszeri problémák léphetnek fel. (Loch, 2003)

2.1.1.1 Szénák

A széna szárítással tartósított szálatakaromány, amely a generatív és vegetatív részeket egyaránt tartalmazza.

Lovak részére az idejében (többnyire a virágzás kezdetén) kaszált, illatos kemény szárú széna a legjobb. A széna tápláléértéke függ: a botanikai összetételtől; a kaszáláskori vegetációs stádiumtól; a betakarítás módjától; a betakarítási időszak alatti időjárástól; a növedékek számától.

A jó széna ismérvei:

- virágzásban történő kaszálás, avagy a megfelelő stádiumban;
- inkább levelekben gazdag, mint szárban;
- a renden nem ázott meg, de nem is égette túl sokáig a nap;
- nem tartalmaz port, penészt, illetve gyomnövényeket sem;
- egységes, puha, nem roppanva törő szálakat tartalmaz;
- illata kellemes;
- frissen kaszálva zöld, később lehet sárgás vagy barnásabb színű is a renden való száradás során. (Pagan, 2010)

Fűfélék szénai

Réti széna

A betakarítása a vezérnövény virágzásakor történik. Minél tovább marad a növényanyag a renden, annál nagyobb a táplálóanyag-vesztés, illetve minél nagyobb nedvességtartalommal történik a bálázás, annál nagyobb a karamellizáció és a penészedés veszélye.

A széna táplálóértéke függ:

- a botanikai összetételtől,
- a kaszáláskori vegetációs stádiumtól,
- a betakarítás módjától,
- a betakarítási időszak alatti időjárástól,

A réti szénák a rétek és legelők fűterméséből készül. A változatos fűösszetétel adja kedvező biológiai értékét. A virágzás kezdetén kaszált, jó minőségű réti széna nyersrosttartalma nem haladja meg 30%-ot, karotin tartalma pedig 20-30 mg/kg szárazanyag. A fehérjetartalom a jó minőségű réti szénában megközelítően 20%. (Schmidt, A takarmányozás alapjai, 2003)

Pillangósok szénai

Lucerna széna

A lucernaszéna a legelterjedtebb, legízletesebb, a legnagyobb nyersfehérje- és kalciumtartalmú széna, ami jelentős karotintartalommal (30-50mg/kg szárazanyag) is bír, azonban a nyersrost-tartalma nem éri el a 25%-ot sem.

Betakarítása a virágzás elején történik, amikor is kb. 23 % a nyersfehérje és 25% a nyersrost tartalma.

Lucerna esetében célszerű minél rövidebb ideig történő szárítás a renden, valamint a minél kisebb szárazanyag-tartalommal történő bálázás, mivel szeretnénk elkerülni a levélpergést, valamint csökkenteni szeretnénk a fehérje- és karotinvesztést.

Az intenzíven és szubmaximálisan dolgozó, tehát nagyon nagy igénybevételnek kitett, magas szinten versenyző sportlovaknak jelentősen emelt fehérjére van szükségük, mint ahogy a humán sportolóknak is, mivel az izom nagy terhelés során fehérjét is bont. (Kutasi, 2019)

A lucerna táplálóanyag-tartalma:

Táplálóanyag-tartalma és a táplálóanyagok emészthetősége lényegesen változik a vegetációs idő előrehaladtával.

1.táblázat: A lucerna táplálóanyag tartalma

Fenológiai fázis	Eredeti szárazanyag %	Nyers				N-mentes kivonat
		Fehérje	Zsír	Rost	hamu	
		g/1000 g szárazanyag				
Zsenge	172	261	34	169	145	391
Fiatal	215	235	28	233	122	382
Bimbós	228	204	27	279	117	373
Virágzásban	254	179	26	328	88	379

Forrás: (Ancsin Zsolt, 2023)

2.1.2 Legelő

A lovak legtermészetesebb táplálékforrása a legelő. A legelő füve nagy fehérje, kalcium és foszfor tartalmú, igen sokféle vitamint biztosít, azonban a legtöbb esetben pótlólag abraktakarmány szükséges.

A ló napi 90-100 kg-ot legel le a virágzás előtti fenofázisban levő fűből. Később ez a mennyiség 50-60 kg-ra csökken. (Frape, 2013)

A lovak 8-11 %-kal több időt fordítanak legelésre, mint a szarvasmarhák, mozgásszükségletük miatt nagyobb a taposási kár. A ló mélyen harapja a fűvet, mely a gyepergenerációját meghosszabbíthatja. Különösen kényesek a lovak évről évre ugyanazon legelőn történő legeltetésre, a gyeper túlterhelésére, amely legelőuntságot eredményez. Hatásos védekezés, ha a ló legelőket 2-3 év után legalább egy éven keresztül marhával hasznosítják, mivel a lovak szelektív legelése során a kevésbé értékes gyeppalkotók elszaporodnak. (Fekete, 1998)

A lóval elsőéves gyepesítést ne legeltessünk, mert gyenge a gyökérzet, így legelés közben könnyen kiszakíthatja, valamint a kis magasság miatt ki is taposhatja a legelőt.

A legelőfűnek kedvező étrendi hatásai vannak pl: a vegetációs víztartalom, ami a részben az ivóvizet is helyettesíti, laktagóg hatás, az íz- és zamatanyagok eredeti formában kerülnek a szervezetbe, nem szárítva, sokkal ízletesebb, valamint vitaminokban gazdag. A zsenge takarmányokat csakis szakaszos hozzászoktatás után lehet etetni, mivel hasmenést okozhatnak, ha hirtelen nagy mennyiségben, esetlegesen ad libidum áll a ló rendelkezésére. (Schmidt, Gazdasági állataink takarmányozása, 1995)

A legeltetésnek számos fontos szerepe is van. Nem egyhelyben a szénát eszi, hanem mozog, ezáltal fejlődik az izomzata. Az istálló falai helyett kint a szabadban éri a napfény, amivel D-vitamin kerül az állat szervezetébe, ezáltal erősödik a csontrendszer, valamint a légzés szempontjából is fontos, mivel kint a friss levegőn van nem pedig az ammóniával terhelt istállói környezetben.

A legelő legfontosabb növényei: angol perje, réti komócsin, csomós ebír, puha rozsnok, aranyzab, réti perje és a soványperje. (Frape, 2013)

Azonban mindenféle körülmények között kerülendő a következő fajok, mivel a ló mérgezését okozzák: csattanó maszlag, beléndek, foltos bürök és a nadragulya. (Fekete, 1998)

A legeltetés ideje régi jó szokás szerint az április 24-ei kihajtástól a szeptember 29-ei behajtásig tart, azaz Szent György naptól Szent Mihály napjáig.

2.1.3 Abraktakarmányok

A tömegtakarmányokhoz képest nagyobb az energiatartalmuk, a nyersfehérje- és nyersrost-tartalmuk tág határok között változó, foszforban gazdagok, kalcium szinte nincs is bennük. (Vetési, 2007)

2.1.3.1 Gabonafélék

A gabonafélék a legelterjedtebb lóeleségek közé tartoznak. Ide tartozik a zab, árpa és kukorica. Ezek vagy egészben vagy roppantva, pehelyben, vagy darálva (esetleg főzve) jutnak el a lovakig, hogy az emészthetőségüket növeljék. (Broome, 1998)

Zab

A legfontosabb energiaforrás, a zab viszonylag sok fehérjét is tartalmaz (11%). (Edwards, 1991)

A zab a legkedveltebb gabona a lovak takarmányozásában. Glükóz tartalma, édeskés íze miatt a lovak legszívesebben fogyasztott abrakja. A zab energia- és fehérjetartalma mérsékelt, és a zab magas rosttartalma (több mint 10%) a lovak számára biztonságossá teszi az etetését. Ez a terimesség akkor is előnyös, ha a zabot más gabonafélékkel keverjük. Nyálkatartalma a bél számára nyugtató hatású. Előnyös még könnyen emészthető keményítője, mert kisebb az esélye, hogy emésztetlenül jut a vastagbélbe.

A jó minőségű zab kitelt, nagy magtömegű, tiszta (mentes portól, törtnagvaktól, gyommagoktól, stb.), élénk színű, jó illatú, és alacsony a pelyva:mag aránya. Az egész zabszemek a lovak számára könnyen emészthetők. Hasznos lehet etetés előtt egy-két órával beáztatni. Csikóknak, idős lovaknak javasolt roppantani. (Szilágyi, 2008)

Kukorica

A gabonamagvak közül a kukorica energiatartalma a legnagyobb. Lovakkal etetve egységnyi térfogatú kukorica kétszer-háromszor annyi energiát ad, mint ugyanakkora térfogatú zab. Fokozott fizikai munka esetén, vagy hidegben jól pótolja az elvesztett kalóriákat. Rost tartalma alacsony. Keményítője rosszabbul emészthető, ezért adagolása óvatosságot, szoktatást igényel. (Schmidt, Gazdasági állataink takarmányozása, 1995)

Csak a legjobb minőségű kukoricát szabad megvenni és etetni, mivel a kukorica Fusariummal fertőzött lehet, ami mikotoxinokat termel, ami mérgezést okozhat a lovaknál. A kukoricát lehet csövestől vagy szemesen, valamint roppantva etetni. A lótulajdonosok néha azért utasítják el a

nagy energiatartalmú takarmányok, mint a kukorica, az árpa vagy a cirok etetését, mert a nagy energiatartalmú gabonákkal kapcsolatos emésztési rendellenességek kialakulásától tartanak. A nagy energiatartalmú és alacsony rosttartalmú étrend, ami a rossz takarmányozási program eredménye, okozhat kólikát és/vagy patairha-gyulladást. Azonban megfelelő takarmányozási programban ezek a takarmányok anélkül elégíthetik ki az állatok energiaigényét, hogy emésztési rendellenességek kialakulását eredményeznék. (Szilágyi, 2008)

Árpa

Az árpa a zabnál kevésbé értékes takarmány, főzve alkalmas a ló hizlalására.

Az árpa rosttartalom szempontjából a zab és a kukorica közé esik. Magja keményebb, mint a zabé, ezért a lovaknak roppantva ajánlott adni. A zabnál nagyobb tápértékű, több fehérjét tartalmaz, lizinben is gazdagabb, keményítője lovak számára rosszabbul emészthető. Rossz kondícióban lévő lovak feljavítására is javasolható. (Szilágyi, 2008)

2.1.3.2 Korpa

Ez a búza rostos, külső héja, generációk óta a lovak hagyományos eledele. Ma is nagy mennyiségben használják. (Broome, 1998)

A búzakorpa, kedvező élettani hatású, könnyen emészthető, kiegészítő takarmány, vitamin és foszfortartalma magas. Tejtermelést növelő hatása miatt etetése frissen csikózott kancáknak is ajánlott. Kedvező rost összetétele gyorsítja a béltartalom tovahaladását. Beteg, lábadozó állatoknak kiváló. Nagyobb mennyiségben enyhén hashajtó hatású. Etetése áztatva napi 0,5-1,5 kg-ban javasolható. Szóba jöhet még a takarmánycukor, mint energiaforrás a sportlovaknál. (Szilágyi, 2008)

2.2 Vitaminok

Ezekre kis mennyiségben van szükség az egészség megtartásához, segítve a kémiai reakciók és folyamatok irányítását. A legfontosabb vitaminok az A, D, E, K és B csoportba tartozók. A zöldtakarmányok és a fű jó forrást jelentenek, míg a szénának és sok más takarmánynak kevés a vitamintartalma. (Broome, 1998)

Istállózott tartásmód vagy pl. komolyabb igénybevétel esetén azonban egy hagyományos takarmányadag, különösen, ha az nem megfelelő minőségű, számos vitaminból kevesebbet, esetenként a szükségesnek csupán töredékét tartalmazza. (...) Amíg a zsírban oldódó

vitaminokat (A-, D-, E- és K-vitamin) a szervezet bizonyos ideig képes raktározni, addig a vízben oldódó vitaminokból az ellátásnak folyamatosnak kell lennie. (Pongrácz , Bokor, Burucs, Czimber, & Nagy, 2007)

2.2.1 A-vitamin (Retinol)

Feladata a bőr, a szem, a paták és a nyálkahártyák védelme. Segít a fertőzések leküzdésében is. Hiányát töredező paták, száraz bőr, korpás sörény és farokrépa, étvágytalanság, gyakori fertőzések, csontfájdalmak, súlyos esetekben látászavar (farkasvakság) mutatják. Túladagolása esetén mérgezési tünetek lépnek fel, mint a bőrkiütés, fáradtság, csontfájdalmak, viselkedészavarok.

A növényekben található karotint veszi fel az állat, és ez alakul át a szervezetben A-vitaminná. A gyógynövények közül a csipkebogyó, a petrezselyem, a fekete nadálytő, a pitypang, a csalán, a görögszéna és a tarackbúza tartalmaz jelentős mennyiségű karotint. A sárgarépa, a lucerna és a zöldtakarmányok szintén jelentős A-vitamin források. (Marton, 2005)

2.2.2 B-vitaminok

A szénhidrátok lebontásában, az ideg- és izomrendszer védelmében játszik szerepet, továbbá elősegíti a sebgyógyulást és meghatározó a koncentrálókéesség fenntartásában. Hiányában fáradékonyság, koncentráls zavarai, gyengeség jelentkezik. Túladagolása nagyon ritka, ilyenkor idegesség, szívdobogás, remegés, ödéma alakulhat ki.

Nagyobb mennyiségű B₁-vitamint tartalmaz a napraforgómag, a csipkebogyó, a fokhagyma és a zab. (Marton, 2005)

Továbbá a B-vitamin család tagjai a B₁₂-vitamin kivételével megtalálható még a gabonák héj részében, a korpában, illetve az élesztőben és a lucernalisztben is. (Vetési, 2007)

2.2.3 C-vitamin (Aszkorbinsav)

A legfontosabb vízben oldható antioxidáns. Elsősorban a szervezet ellenálló-képességéért felelős. Emellett gyorsítja a sebek gyógyulását, csökkenti a vérrögök kialakulásának veszélyét, és segíti a vas felszívódását. A stresszhelyzetnek kitett, és a beteg lovaknak érdemes rendszeresen aszkorbinsavat vagy magas C-vitamin-tartalmú gyógynövényeket adni. Hiánya általános gyengeséghez, a szervezet ellenálló-képességének

csökkenéséhez, vérszegénységhez, valamint bőr- és nyálkahártya-vérzésekhez vezet. Túladagolása ritka, mert a vesékkel kiürül. Ritkán gyakori vizelést, kiütéseket, hosszú távon túladagolva, pedig vesekőképződést okozhat.

Nagy mennyiségű C-vitamin található a csipkebogyóban, a csalánban, a pitypangban, a feketerebízliben, az articsókában, a petrezselyem-zöldben, a hagymában, a görögszénában, a fokhagymában, a réti legyezőfűben és a zöldtakarmányokban. (Marton, 2005)

2.2.4 D-vitamin (Kalciferol)

Egyik fontos feladata a csontépüléshez kapcsolódik. A verseny- és sportlovak, a vemhes kancák és a csikók D-vitamin igénye nagyobb, mert a csontok anyagcseréje intenzív. Napfényről is gondoskodni kell, mivel előanyagai napfény hatására alakulnak át D-vitaminná. A szervezet könnyen elraktározza előanyagait, ezért ritka, hogy D-vitamin hiány lépjen fel. Hiánya esetén romlik a csontok és a fogak állapota, látászavar, ingerlékenység, depresszió léphet fel, csontlágyulást okozhat az idősebb állatokban. Túladagolása esetén a szomjúság, a bőrvizsketés és a gyulladt szemek a legfeltűnőbb tünetek. Hosszú távon a megnövekedett mennyiségű felszívódott kalcium lerakódik az erek, a máj, a tüdő, a vese és a gyomor falában. (Fekete, 1998)

Sokat tartalmaz belőle a pitypang, a jó minőségű lucerna és a réti széna is. Általában, ha napi egy-két órát kint tölt a ló a karámban vagy legelőn, akkor kellő mennyiségű D-vitamin képződik a szervezetében a napfény hatására. Versenylovaknak a téli időszakban kevés halolajjal szokták kiegészíteni az abrakját. (Marton, 2005)

2.2.5 E-vitamin

Védi a sejthártyákat a káros, oxidáló hatású anyagoktól, mérgektől. Ezzel gátolja a rákos sejtek képződését, és védelmet nyújt a sejteknek. Hiánya fáradtsággal, csökkent koncentrációképességgel és ingerlékenységgel jár. Verseny- és sportlovaknak gyakran adnak E-vitamin- és szelén-kiegészítést, jó forrásai a gabonamagvak és a pillangósok. Hiányában nehezebben gyógyulnak a sebek. (Marton, 2005)

2.3 Ásványi anyagok

Az ásványi anyagok, ezen belül a makro és mikroelemek létfontosságúak a lovak egészsége szempontjából. Ezek számos dúsított gabonában megtalálhatók, de külön is hozzáadhatók ásványi sóblokkok vagy kereskedelmi ásványi kiegészítők formájában. A ló vitamin- és ásványianyag-szükséglete életszakaszától, a takarmánytól és a földrajzi elhelyezkedéstől függ. (Gardner & Fischl, 2022)

Az alapvető fontosságú ásványi anyagok közé tartoznak (makroelemek): Kalcium (Ca); Foszfor (P); Magnézium (Mg); Nátrium (Na); Klorid (Cl-); Kálium (K); Kén (S).

Az alapvető nyomelemek közé tartoznak (mikroelemek): Vas (Fe); Cink (Zn); Réz (Cu); Szelén (Se); Mangán (Mn); Jód (I); Kobalt (Co).

2.3.1 Kalcium és foszfor

Az állati test hamutartalmának több mint 70 %-át a kalcium és foszfor alkotja. A csontok felépítésében a kalcium és a foszfor a legfontosabb ásványi anyagok. A megfelelő kalcium- és foszforellátás érdekében nemcsak e két ásványi anyag mennyiségére, hanem egymáshoz viszonyított arányukra is figyelni kell! Lovaknál a Ca: P arálynak ideális esetben 1,5:1-nek kell lenni. Csikóknál a 3:1-es arány is megengedett. A lovak Ca és P szükségletét általában nem fedezi a takarmányokban lévő Ca és P mennyiség. A fűszénának alacsony vagy közepes a Ca és a P szintje, míg az abrakfélék többségénél alacsony a Ca-szint és magas a P-tartalom. Könnyen létrejöhet tehát fordított Ca : P arány, azaz kevesebb kalcium jut a szervezetbe, mint foszfor. A napi szükséglet vehemépítéskor, a tejtermelés során, illetve a növekedés időszakában megnövekszik. A vemhesség utolsó három hónapjában a szükséglet szinte megduplázódik. (Fekete, 1998)

A Ca hiány kiegészítésére takarmánymeszet használunk. A foszfor-kiegészítők sokfélék, legtöbbjük Ca-ot is tartalmaz. Napi 0,5 kg búzakorpa is biztonságosan fedezi egy átlagos méretű kifejlett állat foszfor szükségletét. A foszfor igényt is növelik azok a tényezők, melyek a vázrendszer növekedésével és fejlődésével kapcsolatosak. A vemhesség utolsó három hónapjában, illetve a tejtermelés során ez átlagosan a kétszeresére emeli a szükségleteket, míg a növekedés időszakában közel négyszeres ez az érték. Hiányos takarmányozás csontosodási zavart okozhat. Az állat izületei megduzzadnak, lábszárcsontok görbülhetnek, ezt az állapotot angolkórnak nevezzük. (Szilágyi, 2008)

2.táblázat: Ajánlott táplálóanyag koncentráció kalcium és foszfor esetében a lovak légszáraz takarmánykeverékeihez

Kategória	Ca	P
Felnőtt, életfenntartás	2,7	1,8
Kanca, a vemhesség utolsó 3. hónapja + laktáció 1. fele	4,5	3
Kanca laktáció 2. fele	4	2,5
Féléves, választott csikó	6	4,5
Éves csikó	5	3,5
Felnőtt, munkában	2,7	1,8

Forrás: (Magyar Takarmánykódex Bizottság, 2004)

2.3.2 Magnézium

A magnézium átmenetet képez a makro- és mikroelemek között. Anyagforgalma szoros összefüggésben van a kalciummal és a foszforral. A szervezet Mg-tartalmának 70 %-a csontokban, kisebb része a lágy szövetekben van jelen. A magnézium az idegsejtek energiaellátásában fontos enzim aktivátora, stabilizálja az idegsejtek membránját, csökkenti a stresszel szembeni túlérzékenységet. A klasszikus lótakarmányok a szükségletet meghaladó mennyiségben tartalmazzák (0,1-0,3 %), de felszívódása gyenge (kb. 20 %). Munkát végző lovak 10-25 %-kal több magnéziumot igényelnek, a vemhesség utolsó harmadában is nő az igény. Kiegészítése hiány esetén MgO-dal megoldható. Magnézium hiány okai a túlzottan erőltetett igénybevétel, a magnéziumban szegény legelőfű (főként lápos területeken), a zsírban túlzottan gazdag és nyersrostban szegény takarmányadag. A magnézium hiány tünetei az idegesség, az indokolatlan izzadás, a csökkenő teljesítmény, súlyos esetben izomremegés, görcsös állapot is kialakulhat. (Szilágyi, 2008)

2.3.3 Nátrium és klór

A nátrium segít fenntartani a megfelelő vérnyomást és testfolyadék egyensúlyt, a klorid a sav-bázis egyensúlyért felelős.

A nátrium és a klorid nagyon kis mennyiségben található meg a szénában és a szemestakarmányokban, ezért fontos, hogy a lovak számára ezek beviteléről mindig gondoskodjunk. Ez a pótlás történhet nyalósó, elektrolit só vagy paszta formájában. A legegyszerűbb mód, ha a ló számára elérhető a nyalósó. Itt figyelmet kell arra fordítani, hogy olyan helyen legyen a só, ahol nem szennyeződik vizelettel vagy trágyával.

A pótlás mértékét természetesen az elvesztett folyadék, az izzadás mértékéhez kell igazítani, amelyet befolyásol a feladat intenzitása, a talaj a környezeti hatások, időjárás. A megfelelő elektrolit adag 3-7 gr nátrium, 6-15 gr klorid, 1-3 gr kálium, 4-8 gr kalcium és 1-3 gr magnézium tartalmú. (Möhöly, 2014)

2.3.4 Kálium

A kálium elvesztése elsősorban erős izzadás, illetve hasmenés esetén következik be. A kálium fontos szerepet tölt be az izomfunkciók, különösképpen a szívizom működése terén. A hiányát izomgyengeség, csökkent étvágy, illetve csikók esetében a növekedés ütemének visszaesése jelezheti. Bekövetkezésének oka pedig általában az elhúzódó, erős hasmenés. A magas minőségű és tiszta, hibátlan széna általában nagyon jó káliumforrást jelent. A gabonák káliumban szegények. (LEXA Pferdefutter Blog)

A kálium általában nagy mennyiségben található a szálastakarmányban. Ezért a káliumot normál körülmények között nem kell pótolni. A kálium befolyásolja a ló termékenységét, étvágyát és teljesítményét. A kálium fontos elektrolit, amely kiizzadhat. Számos folyamatot szabályoz a szervezetben, és befolyásolja a szervek, izmok és csontok vízfelvételének szabályozását. A hiány az étvágy csökkenéséhez és a növekedés csökkenéséhez vezethet. A kálium túladagolása miatt a ló gyakrabban fog vizelni. (Eurofins agro, 2023)

2.3.5 Cink

A cink hozzájárul a bőrfunkciók, valamint a bőr, a paták és a szőr szerkezetének felépítéséhez és szabályozásához. A cink az oxigénszállítást szabályozó enzimek összetevője, valamint szerepet játszik a fehérje- és szénhidrát-anyagcserében. Ezenkívül a cink fontos az immunrendszer fejlődéséhez, például a sebek gyógyulásához, és védelmet nyújt a fertőzésekkel szemben. Mindazonáltal cinkre van szükség ahhoz, hogy a mének aktív spermiumokat termeljenek, mivel a cink szükséges a tesztoszteronszint fenntartásához. A cinkhiány a csontfejlődés megzavarását, étvágycsökkenést, a pata túltermelését, a bőr szerkezetének megváltozását, szőrhullást vagy növekedési visszamaradást okozhat fiatal lovakban. Ez bőgrés klinikai képét, fénytelen kabátot vagy nyári ekcémát is eredményezhet. A cink túladagolása a paták körüli törésekhez vezethet, azonban ilyen mértékű cink felesleg a gyakorlatban szinte soha nem fordul elő. (Eurofins agro, 2023)

2.3.6 Vas

A vas, mint nyomelem a talajban és a növényekben csak kis mennyiségben található meg, de fontos szerepe van a lovak egészségében, hiszen részt vesz a szervezet anyagcsere-folyamataiban és enzimatikus reakcióiban. Nyomelemként a vas számos fontos funkcióért felelős a ló szervezetében. A vasszükséglet mintegy 60%-a a vörösvérpigment hemoglobin, 20%-a a mioglobin képződése. A hemoglobin a vörösvértestekben (eritrocitákban) található és képes megkötni az oxigént. A megfelelő oxigénellátás képezi az állandó vörösvértest-ellátás alapját. A vas jelenléte elengedhetetlen a vér- és izomanyagcsere működéséhez is. Ez a nyomelem a különféle enzimek képződéséhez is szükséges. (Mézes, 2003)

A vas, mint létfontosságú és esszenciális tápanyag a takarmányon keresztül jut be, és felszívódik a teljes gyomor-bélrendszerben – különösen a vékonybélben. Ott bejut a bélhám sejtjeibe, majd a vérbe, ahol a transferrin fehérje megköti és szállítja. Ennek a kötött fehérjének több mint 70%-a szükséges a hemoglobin csontvelőben történő előállításához. A maradék a májban és a lépben lévő vaslerakódásokban raktározódik (hemoziderin és ferritin formájában). A vas részben közvetlenül is raktározódhat a vékonybél nyálkahártyájának sejtjeiben. (Bárdos, 1994)

A vas általában különböző vegyértékekben lehet jelen. A kétértékű vas (Fe^{2+} vagy hemvas) domináns az állati eredetű termékekben, jól hozzáférhető, 15-40%-os felszívódási rátával. A növényi takarmányok azonban többnyire háromértékű vasat (Fe^{3+} vagy nem hem vasat) tartalmaznak, felszívódásuk mindössze 1-15%. Ha a szervezet vastartalékai elfogynak, a növényi vas felszívódása továbbra is szabályozható, így a nagyobb mennyiségű Fe^{3+} Fe^{2+} -ra redukálódik, és így elérhetővé válik. A felszívódás mértéke ezért alapvetően a vas vegyértékétől függ. Azonban más táplálkozási összetevők is befolyásolhatják. A gabonafélék, korpa, szójatermékek és olajos magvak (azaz tanninjaik, oxálsav, foszfátok, polifenolok és fitinsav) akadályozhatják a felszívódást. A vas elérhetősége a gyomorsav révén fokozódik, mivel ez a Fe^{3+} -t Fe^{2+} -ra redukálja, és így oldható állapotba kerül. (Beule & M.Sc. Equine science, 2023)

2.3.7 Mangán

A csontépülésben és a porcok védelmében játszik jelentős szerepet. A kondroitinszulfát egyik alkotója, amely a porcépülés egyik alapvető eleme. Emellett sok mangántartalmú enzim működik a szervezetben. A zsírsavak előállításához is szükség van mangánra. A nagy terhelésnek kitett, magas kalcium- és foszfortartalmú takarmánnyal etetett lovaknak szükséges mangán-kiegészítést biztosítani. Külön kiegészítéssel pótolható, de a zab, a sárgarépa és a csalán is tartalmazza. (Marton, 2005)

2.3.8 Réz

A réz is fontos mikroelem a lovak szervezete számára. Több enzim működéséhez is szükséges, ezenfelül a mitokondriumok működését is segíti, továbbá a szabadgyökök ártalmatlanításához is kell réz. A réz megtalálható a szénában és a gabonában is. A réz a vékonybeleken keresztül szívódik fel, majd a májba jut, amely az anyagcsere fő szabályozója. A megfelelő mennyiségű réz bevitele a porcok és a csontozat kialakulásához elengedhetetlen. (Dél-Alföld Info, 2023)

2.3.9 Kobalt

A kobalt a vérvézésben fontos B-12 vitamin központi alkotóeleme. Amennyiben a lovak szervezetébe az indokoltnál több kobalt jut, például kobalt-klorid formájában, akkor oxigénhiányos állapotra adott reakciókhoz hasonló folyamatok indulhatnak el a szervezetükben. Ez lehet fokozott vérvézés és érvézés is. (Dél-Alföld Info, 2023)

2.3.10 Jód

A jód a pajzsmirigyhormon képzésére használják, amely szabályozza az anyagcserét, amely fontos az idegrendszer számára és szükséges az egészséges paták, bőr és szőr megőrzéséhez. (Eurofins agro, 2023)

2.3.11 Szelén

A sejtmembránok védelmében, a növekedésben, a szaporodásban és az immunrendszer működésében tölt be fontos szerepet. Kísérletek bizonyítják, hogy a munkavézés során erősen oxidáló hatású vegyületek keletkeznek, amelyek könnyen károsítják a sejtek szerkezetét. Szelén-kiegészítéssel csökkenthető a káros gyökök okozta szövetkárosodás. (Marton, 2005)

2.4 Takarmányok táplálóanyag-tartalma

3.táblázat: Ajánlott táplálóanyag koncentráció lovak légszáraz takarmánykeverékeihez

Kategória	Szükséglet				
	DE MJ/kg	Ny.fehérje, g/kg	Em. ny.feh., g*	Kalcium g/kg	Foszfor g/kg
Felnőtt, életfenntartás	8,37	84	59	2,7	1,8
Kanca, a vemhesség utolsó 3 hónapja	9,41	110	77	4,5	3,0
Kanca, a laktáció második fele	9,62	121	85	4,0	2,5
Féléves, választott csikó	11,72	160	112	6,0	4,5
Másfél éves csikó	9,62	110	77	4,0	3,0
Felnőtt könnyű munka	9,41	84	59	2,7	1,8
Felnőtt, közepes munka	10,88	84	59	2,7	1,8
Felnőtt, nehéz munka	11,72	84	59	2,7	1,8

* átlagosan 70%-os fehérjeemészthetőség feltételezve

Forrás: (Magyar Takarmánykódex Bizottság, 2004)

2.4.1 Szárazanyag tartalom

Az egyes takarmányok értékéről, a takarmány adagban betölthető szerepéről pontosabb képet kapunk azok kémiai analízisével. Ez által információhoz jutunk beltartalmukról, emészthetőségükről, táplálóértékükről. Minden takarmánynak van valamennyi víztartalma (aminek tápláló értéke nincs), amit kivonva marad a szárazanyag-tartalom, amely tartalmazza a táplálóanyagokat

. Víz-tartalom alapján besorolva van száraz-, nedvdús-, folyékony takarmány. Egy kifejlett ló napi szárazanyagszükséglete a testtömegének 2-3 %-a, ez egy 500 kg-os ló esetén 10-15 kg szárazanyagot jelent. (Szilágyi, 2008)

2.4.2 Emészthető energia (DE)

A lovak energia-szükségletét emészthető energiában (DE) fejezzük ki. Mértékegységeként a MJ-t használják. A takarmányozási táblázatokban értéke 1 kg szárazanyagra vonatkoztatva szerepel. Az emészthető energia az emésztőcsőből felszívódott táplálóanyagok energiatartalma. Ennek meghatározása úgy történik, hogy a takarmánnyal felvett energiából levonjuk a bélsárral ürülő emészthetetlen anyagok energiáját. Egy átlagos takarmányadag hasznosulása átlagosan 60 %. Ez azt jelenti, hogy az energia 60 %-a fordítódik energiatermelésre. Egy 500 kg-os élő-tömegű kifejlett ló létfenntartásához szükséges

energiaszükséglete 7,5 MJ/kg. A termeléshez természetesen ennél jóval több energiára van szükség. (Szilágyi, 2008)

2.4.3 Nyersfehérje

Ennek egy része emészthető, másik része emésztetlenül ürül a bélsárral. Az emészthető fehérje mennyiségét megkapjuk, ha a nyersfehérjéből kivonjuk az emésztetlen fehérjét. A fehérjék alkotóelemei az aminosavak. A szervezetben előforduló 22 aminosavból 10 félért az állat nem tud önmaga előállítani (esszenciális aminosav), a takarmányban készen kell kapnia. A két legfontosabb limitáló aminosav a lizin és a metionin. A fehérjék a szervezet fő alkotói, ők építik fel a szöveteket (izom, csont stb.) és a szerveket. A túlzott fehérje etetés költséges is, és egészségügyi problémákat okozhat (emésztésben, anyagcserében). A takarmányokat fehérje tartalmuk alapján kis fehérjetartalmú (gabona mag), közepes fehérjetartalmú (zöldtakarmány, réti széna) és nagy fehérjetartalmú (pillangósok, hüvelyesek) kategóriákba sorolhatjuk. A fehérje bontás és felszívódás a vékonybélben történik. (Szilágyi, 2008)

A lovak fehérjeszükséglete a használat és az életkor szerint változik.

4.táblázat: A lovak fehérjeszükséglete a kor és a használat szerint

Kor	Nyersfehérje (%)
Kifejlett ló	8,5
Vemhes kanca (utolsó 90 nap)	11,0
Szopttó kanca (első 4 hónap)	14,0
Csikó	18,0
Választott csikó	16,0
Évjárat csikó	13,5
18 hónapos csikó	11,5

Forrás: (Szilágyi, 2008)

2.4.4 Nyersrost

A nyersrost többé-kevésbé emészthető (cellulóz, hemicellulóz, pektin), illetve emésztetetlen (lignin) alkotókból tevődik össze. A jó takarmányok sok emészthető és kevés emésztetetlen rostot tartalmaznak. A ló rostigénye magas, a felvett szárazanyagnak minimum 16-18 %-a. A lovaknak naponta testtömegük legalább 1 %-ának megfelelő rostot adó takarmányt kell kapniuk. (Frape, 2013) A túlrejt széna nyersrost- és lignintartalma magasabb, ami csökkenti a tápértékét, mivel ezeket a ló nem képes jól megemészteni. Ezért a vékony szárú, puha, leveles szénát kell előnyben részesíteni az erősszárú, rostos szénával szemben. A rost a lovak takarmányozásának alapja. A lovak ősei egész nap legeltek, emésztőrendszerük a magas rosttartalmú fű hasznosításához alkalmazkodott. A rostemésztés a ló vastagbélben (elsősorban

a remesebélben) történik. A lovak vastagbelében élő baktériumok bontják le a rostot. A keletkezett illózsírsavak (ecetsav, propionsav, vajsav) felszívódva energiaként szolgálnak. Rosttartalom alapján a takarmány lehet rostban gazdag (széna, zöldtakarmány), közepes rosttartalmú (magvak), vagy rostban szegény (gyökér és gumós). (Szilágyi, 2008)

2.4.5 Nyerszsír

A nyerszsír tartalmát a valódi zsírok, az összetett gliceridek és az egyéb lipidek adják. A takarmányok zsírjában telített vagy telítetlen zsírsavak vannak, melyek hosszabb vagy rövidebb láncot alkotnak. A szervezet normális működéséhez feltétlenül szükségesek bizonyos hosszú szénláncú telítetlen zsírsavak, amelyeket az állati szervezet nem képes előállítani (esszenciális). Valamennyi táplálóanyag közül a zsíroknak a legnagyobb az energiatartalma. Emésztésük és felszívódásuk lassú, lassan felszabaduló energiaforrások. A takarmányban lévő fehérje zsír jelenlétében jobban értékesül. (Schmidt, A takarmányozás alapjai, 2003)

Elősegíti a zsírban oldódó vitaminok felszívódását. A takarmányban lévő zsírokat az állati szervezet energianyerésre, a saját zsírállományának gyarapítására használja. A túl sok zsír (15 % felett) növeli a béltartalom mozgási sebességét (hashajtóhatás), így csökkenti az összes többi táplálóanyag felszívódását. A zsírok emésztése a vékonybélben történik. Itt az epe a nagy zsírcseppeket kisebbekre bontja, és a hasnyálban lévő lipáz végzi el a zsírok bontását. A zsírok zsírsav és glicerín formájában szívódnak fel a vékonybélből. Zsirtartalom alapján vannak nagy zsirtartalmú (olajos magvak, növényi olajok), közepes zsirtartalmú (gabonák, hüvelyesek) és kis zsirtartalmú (szálastakarmányok, gyökérgumósok) takarmányok. (Szilágyi, 2008)

2.4.6 Nitrogénmentes kivonható anyagok

A nitrogénmentes kivonható anyagot könnyen emészthető, fontos energiahordozó anyagok alkotják. Ezek közé tartoznak a szénhidrátok, szerves savak, alkaloidák, glikozidák. A szénhidrátok lehetnek egyszerű cukrok, diszacharidok, poliszacharidok. Az egyszerű cukrokból épülnek fel a nagyobb szénhidrátok. A diszacharidok kettő, a poliszacharidok pedig sok egyszerű cukorból állnak. A keményítő glükóz molekulákból épül fel. A különböző lánchosszok és elágazódások sokféle keményítő molekulát hozhatnak létre. A lovak takarmányainak keményítői közül a zab keményítője emészthető a legjobb hatékonysággal. A kukoricáé csak részben, a búzáé nagyon gyengén. (Szilágyi, 2008)

2.4.7 Nyershamu

A nyershamu meghatározása során a takarmányok szervesanyag-tartalmát lassú égetés mellett el kell szénésíteni, majd 550 °C-os hőmérsékleten teljesen elégetni. A hamvasztási maradék tömegét megmérjük, és az eredményt a bemért minta szárazanyag-tartalmának tömegére számítva fejezzük ki. A módszer előnye: egyszerű eljárással kapunk információt a minta összes szervesanyag-mennyiségére vonatkozóan. Hátránya: a hamu számos, a szerves anyagokban található ásványi anyagot is tartalmaz (foszfor, kén), továbbá az ásványi anyagok egy része elillan az égetés során. Ezért teljes bizonyossággal nem lehet egyenlőségjelet tenni a hamu és a szervesanyagok mennyisége közé. (Babinszky, és mtsai., 2019)

2.5 A fogathajtásról...

„A sportok között kevés van annyira magyar, mint a hajtósport. Csak három nemzet dicsekedhet ősi hajtó kultúrával: a magyar, az angol és az orosz, és ezért hazafiúi kötelessége minden igaz magyarnak, hogy ezen ősi magyar sportot eredeti tisztaságában megőrizni segítse, nemcsak hazánk határai között, de kerek világon, mindenütt becsülettel helytállhasson.”

(Pettkó-Szandtner Tibor versenyző, szakíró, 1930)

A kerekes szekér célszerű kialakítása, elterjedése a sík, fátlan vidéken kezdődhetett, ahol használata nem ütközött természeti akadályokba. E csoda megteremtői a sumérok (Mezopotámia) voltak, akiknek később (i.e. 4000) a ló háziasítása, fogatolási próbája is köszönhető. Hiteles történelmi tény, hogy a 25. ókori görög olimpia (i.e. 680) küzdelemsorában rendezték az első „hivatalos” kocsiversenyt, amely a következő évtizedekben a legrangosabb, legnépszerűbb küzdősportja lett az olimpiáknak. Ezzel a szekerészet fejlődése újabb határköttől, szabályozott formákkal, műszaki fejlesztésekkel, tenyésztett, idomított lovakkal, babérkoszorús dicsőségre vágyva vett új irányokat. Ókori görög leírás tanúsítja, hogy a görög kocsiversenyek legjobb lovait, a szkíták által lakott Kárpát-medencében nevelték. (Váczi , A fogathajtásról, 2004) Letelepelve, az új életformához idomulva, a közlekedés, szállítás, kereskedelem, majd sport igénye szerint, az évszázadok során kikristályosodott a napjainkig értékrangú magyar fogatkultúra. Ez magában foglalta, a hasznosítható nyugati praktikákat, de megőrizte az ősi, könnyed eleganciát, a csatlások hasznos egyediségét, a kultikus díszítőelemek diszkrét jelzésrendszerét. Így maradt az angol kumet és az orosz trojka mellett a szakma hungarikuma- a magyar találmányú löcsös szekéren túl- a magyar szügyhám, ami a harmadik évezred kihívásának, a sportkövetelményeknek is eminensen megfelelően él tovább az ember szolgálatában. (Váczi , A fogathajtásról, 2004)

A háború után a fogatsport ugyancsak előtérbe került. Aachen, Hamburg, Windsor programjában kiemelt szerepet kapott a fogathajtás. 1964-től már a Magyar Hajtó Derbit is megrendezték. Ezek a versenyek azonban nem egy központi szabály szerint zajlottak, hanem egyedileg kialakított sémákat követtek. Ezért az eredmények nem voltak összehasonlíthatóak, és komoly következtetéseket nem lehetett levonni belőlük. Mindig egy pillanatnyi állapotot tükröztek. A kor legkiemelkedőbb magyar hajtói: Kádár László, Szentmihályi Ferenc, Kruchio László Európa-szerte elismert bajnokok és lovas emberek voltak.

1968-ban a FEI (Fédération Equestre Internationale: Nemzetközi Lovas Szövetség, amely a világ összes lovassportját koordinálja) közgyűlésén került először komolyan szóba a fogathajtás szigorú szabályozása. Ez a beszélgetés Fülöp herceg, a szövetség elnöke, Max Pappens és Butor Sándor között zajlott. Ekkor a herceg hivatalosan megbízta a szakembereket, hogy a military sport szabályrendszerét alapul véve dolgozzák ki a sport szabályait, így

alakították ki a díjhajtást, a maratonhajtást és az akadályhajtást. Ekkor dördült el a startpisztoly, és vette kezdetét az újkori fogathajtó sport.

Az első nemzetközi verseny megszervezését Svájc vállalta magára, míg 1971-ben az első Európa-bajnokság megrendezésével Budapestet bízták meg. Ezzel a nemes gesztussal is elismerték a korábbi évtizedek magyar sikereit, a magyarok közreműködését a sportélet kialakításában és a magyar hajtóhágyományokat.

Az 1971-ben megrendezett első FEI Négyesfogathajtó Európa-bajnokság több szempontból is történelmi jelentőségű volt. A háború után ez volt az első alkalom, hogy brit királyi fenség látogatott Magyarországra, a vasfüggönyön túlra. A vállalkozást hazai aranyérem koronázta. (Vida, 2021)

Az 1971-es hangos sikert követően itthon a megszokottnál csendesebb évek jöttek a négyesfogathajtó sportban. A magyar ember azonban nem szeret veszíteni, és nem adja fel soha, ezért a magyar fogatsport is képes volt megrázni magát.

1974-re már egy egészen más terv körvonalazódott a szakmai zseni, Dr. Várady Jenő fejében. 1972-1973-ban a balszerencse, a „nyugati szabályok” és egy kis lemaradás is hozzájárult a sikertelenséghez. 1974-re azonban minden a helyére kerülhetett volna. A sportág a második világbajnokságát a svájci Frauenfeld rendezhette meg. A szerencse mégsem szegeződött főszereplőink mellé, így a csapat dobogós helyezése immár harmadik alkalommal elmaradt. Mégis volt minek örülni. A megfontoltságáról, kivételes tehetségéről és precizitásáról ismert Fülöp Sándor kisbéri félvér fogatát a dobogó tetejére hajtotta, és egyéniben aranyérmet nyert. Ez az eredmény már a tudatos munka, a kiváló magyar stílus, a jól képzett magyar lovak és nem utolsósorban a következetes szakvezetés eredménye volt. (Vida, 2021)

Az 1970-es évektől kezdődően a FEI egyik határozatának értelmében a páros években négyesfogathajtó Világbajnokságot, a páratlan években négyesfogathajtó Európa-bajnokságot rendeznek, majd ezt követték a kettesfogatok, egyesfogatok, majd a pónifogatok, amiből mára egy elég szép számú utánpótlást tudhat a háta mögött a fogatsport.

„Fontos lenne, hogy ebben a sportágban is lehessenek csillagok, akikre nemzedékek néznek fel, s akiket nemzedékek akarnak utánozni! Elengedhetetlen továbbá, hogy a lovakkal való találkozás, egyre szélesebb társadalmi rétegeket érintsen meg, hiszen a legtöbb esetben, a lovak szeretetén keresztül vezet az út a lovassporthoz és a lósporthoz is. Ha ez így történik, elmondhatjuk, hogy nekünk magyaroknak, nem csak a múltunk, jövőnk is szorosan kapcsolódik a lovakhoz. Mert lovak nélkül – mint tudjuk – minden másképp lenne!”

(Lázár Zoltán)

2.5.1 Fogatformációk

Egyesfogat. Kétkerekű taligába, vagy négykerekű löcsös kocsiba, két rúd közé vagy egy rúd mellé fogott ló. Eleganciája, sportirányú hasznosítása Magyarországon nem alakult ki.



1.kép: Egyesfogat verseny közben (2021)

Forrás: Saját kép

Kettesfogat. Általánosan elfogadott, hasznosított és sportirányban továbbfejlesztett rendszer Magyarországon. Tájégségénként sok népszerű változata van. A középső rúd mellé baloldalt a „nyergest”, jobboldalt a „rudast” fogják.



2.kép: Kettesfogat verseny közben (2022)

Forrás: Saját kép

Négyesfogat. Világmértékben újra hasznosuló fogatolás. A sportban, a versenyzésben, világbajnoksági reményekben kialakult a jövőképe. Magyarországon nagy múltja, elismert jelene és sikereket ígérő jövője van. A klasszikus négyesfogat két, egymás elé csatolt lópárból áll. A nyerges előtt (bal oldal) a gyeplős, mellette (jobbról) az ostorhegyes mögötte pedig a rudas. (Váczi , A fogathajtásról, 2004)



3.kép: Négyesfogat a maraton szakaszon (2021)

Forrás: Saját kép

2.5.2 Fogathajtó versenyszámok

„A verseny a tehetség, a munka, a tisztesség próbája.

De ha a ló a főszereplő, ünneppé válik.”

(Váczi, Zsurmák, 2012)

A fogathajtó versenyek igen sokrétűek és sokszínűek, az egynapos -egy versenyszámkis nemzeti versenyektől, egészen a napokig tartó nemzetközi fogathajtó versenyekig terjed. Én most a nemzetközi versenyeket szeretném előtérbe helyezni.

Az ilyen fogathajtó versenyeken nem csak egy-egy mozdulatelem számít fontosnak, itt mindennek mindennel passzolnia kell. Odakell figyelni a lovak egészségére, ápoltságára, szellemi jólétükre, a kocsik tisztaságára és hibamentességére, mindemellett a hajtónak saját magára és csapatára, a segédhajtóra és lóápolóra is figyelmet kell, hogy fordítson, mivel ez egy „csapatsport”, élőlényekkel dolgozik, és mindenkinek a verseny első napjától az utolsóig összhangban kell lennie a siker eléréséhez, mivel a végén az eredmény közös.

Díjhajtás

Szubjektív megítélésű alapkövetelmény, hogy az előírt figurák helyesen, szabályosan legyenek végrehajtva, a lovak és a kocsi azonos nyomvonalon haladjon, a lovak egyenes és hajlított állításai szabályosak legyenek. Fontos, hogy fokozás és rövidítés esetén, egyaránt összhangban legyen az iram és az ütem, a szabályos szabad lépés feleljen meg a lábinga hosszának. A megállás mozdulatlan, nyugodt legyen, négy lábon és szügyelőt támasztva történjen. A tolatás nyugodt, kiegyensúlyozott, lassú, a lépéssorendnek megfelelő legyen, és keréknyomban történjen. A produkció összességében legyen attraktív, figyelmet keltő, élményt-nyújtó és látsszon, hogy a lovak, és a versenyző egyaránt élvezzi! (Váczi, A fogathajtásról, 2004)



4.kép: Díjhajtó négyesfogat (2022)

Forrás: Saját kép

Marathonajtás

Sok-összetevős állóképesség vizsga, melynek előkészületei legyenek fokozatos terhelésűek, változatosak. Kerülni kell az állandó kemény, beton, köves talajú útvonalakat. A lovak elengedettek legyenek, görcsmentesek. A hosszú egyenes, tempós ügető- és lépés szakaszokat, könnyebb-nehezebb hegy-és völgyemenetek színesítsék! Gyakran álljunk meg a vízben és a fák között! A biztonságos szabadtéri fordulatok, hajlítások ismeretében kezdhethetjük a természetes és mesterséges akadályok gyakorlását, nyugodt hanghordozással, bizalmat sugárzóan. (Váczi, A fogathajtásról, 2004)



5.kép: Marathonajtó fogat (2022)

Forrás: Saját kép

A fentebb írtak már nem felelnek meg teljes mértékben a mai marathonajtás leírásának, mivel több változás is történt az évek alatt. Ezek közé tartozik például a lépőszakasz eltörlése, a 3 szakasz helyett már csak kettő van, valamint a természetes akadályok sem jellemzőek már, inkább a mesterséges, tehát az épített marathonakadályok vannak előtérbe helyezve.

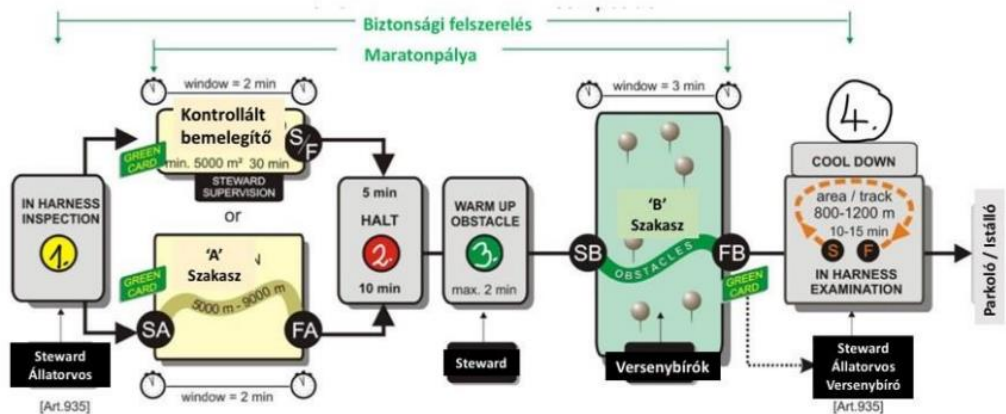
A háromnapos versenyek legizgalmasabb versenyszáma a marathonajtás, ami a legeslegnagyobb koncentrációt igényli, mivel ez a legmegerőltetőbb a hajtó és a lovak számára is, valamint a fix akadályok és a sebesség miatt a legveszélyesebb is. A pályát két szakaszra osztják, egy „A” szakaszra, -ami vagy egy szabadon választott jármódú táv vagy egy kontrollált bemelegítő- és egy „B” szakaszra, -ami a marathonakadályokat és az akadályok közötti kötelező köröket jelenti-.

Az 'A' szakasz alternatívája lehet a Kontrollált bemelegítő maximum 30 perces ott tartózkodási idővel egy előre kijelölt területen, melynek a mérete min. 5000m², megfelelő steward felügyelet és egy bíró jelenléte is szükséges hozzá. (Fédération Equestre Internationale, Fédération Equestre Internationale, 2024)

A „B” szakaszon találhatóak a különböző típusú terepakadályok, amiket le kell küzdenie a fogatoknak, ez a verseny leglátványosabb része. Ezek az akadályok lehetnek vékony

karámfából, rönkökből, lehet vizesakadály esetlegesen híddal, illetve nagy gödrök is használhatóak e célra. Mindemellett az akadályon kívül található a kötelező kör, a kötelező kapukkal, ahol a fogatnak kötelezően haladnia kell, ez kategóriánként más és más (lásd xx.ábra).

Az akadályokban töltött idő és a kötelező körön töltött idő adja a maratonhajtás végeredményét, amit ponttá úgy számítanak át, hogy minden egyes akadályban töltött másodpercért 0,2 hibapont jár és ehhez adódnak hozzá az esetlegesen verhető elemek leverése a maratonakadályok tetejéről. Emiatt is rettenetesen összetett, mivel nem csak a helyes nyomvonalvezetésre ('A'-tól 'F' kapuig) és a szakaszidő betartására, hanem még a verhető elemekre is figyelni kell, mivel plusz hibapont jár a kapuk rossz sorrendben történő meghajtása esetén (ha nincs javítva a sorrend, akkor kizárás), a verhető elem leütése esetén is, az időből való kicsúszásért is, valamint a hajtó vagy segédhajtó akadályon belüli leszállásáért is, ha pedig esetlegesen a fogat felborul, akkor is kizárás a büntetés.



6.kép: A maratonhajtás versenyszám áttekintése

Forrás: (Fédération Equestre Internationale, A Magyar Lovassport Szövetség Fogathajtó Szakága, 2024)

5. táblázat: Maratonszakaszok

Szint	'A' szakasz			Kontrollált bemelegítő ideje	'B' szakasz			
	Távolság km	Iram km/h ló	Iram km/h póni		Távolság km	Iram km/h ló	Iram km/h póni	Akadályok száma
Bajnokságok	7-9	12-14	11-13	25-30 perc	7-9	14	13	8
3*/4*	5-9	12-14	11-13	25-30 perc	5-9	14	13	6-8
2*	5-9	11-13	10-12	25-30 perc	5-9	12-14	11-13	5-7
Junior + U25	4-6	11-13	10-12	25-30 perc	4-8	12-14	11-13	5-6
Gyermekek	4-6		10-12	25-30 perc	4-8		11-13	4-5
Para	4-7	11-13	10-12	25-30 perc	4-8	12-14	11-13	5-6

Forrás: (Fédération Equestre Internationale, A Magyar Lovassport Szövetség Fogathajtó Szakága, 2024)

Akadályhajtás

A kezdetekben ügyességi hajtásnak hívtuk. Méltán! Feltételezi a nagyközönség előtti rögzített memóriát, a figyelmes vonalvezetést, a tempót és hajlékonyságot, a játékos könnyed ügyességet és rúdtartást a sejbapárok között. Mindezt hajtótól és lovaktól egyaránt. (Váczi , A fogathajtásról, 2004)

Hibapont büntetési akadályhajtó verseny rendezendő minden fogathajtó versenyen. A hibapont büntetési akadályhajtó verseny a selybák labdáinak leverésért- és az idő túllépéséért kapott hibapontok alapján zajlik. Az itt szerzett hibapontok kizárólag az összetett fogathajtó versenyek végső eredményének eldöntésére szolgálnak. A nulla vagy azonos hibapontokkal rendelkező versenyzők közötti sorrend (akadályhajtás sorrendje) megállapítására összevetés lebonyolítására kerülhet sor. (Fédération Equestre Internationale, A Magyar Lovassport Szövetség Fogathajtó Szakága, 2024)



7.kép: Akadályhajtó fogat (2022)

Forrás: Saját kép

3. Anyag és módszer

A kísérletemet Nagykátán a családi gazdaságunkban végeztem, a családunk tulajdonában lévő lovakon.

Már sok-sok felmenővel ezelőtt is megtalálható volt a ló a családunkban, ezáltal Édesapámnak mindig is volt kapcsolata a lovakkal, azonban csak a 2000-es évek elején kezdett el versenyszerűen foglalkozni a fogathajtással, a nálunk megtalálható lovak hobbilónak lettek tenyésztve. Megtalálhatóak közöttük az egészen fiatal pályakezdők, az öreg, nyugdíjas hobbira alkalmas lovak, valamint nemzetközi szinten versenyző fogatlovak is, ők így alkotják együttesen a Sana team csapatát.

Vizsgálataimat 1 versenyszezon leforgása alatt végeztem el a sportlovainkon, Nagykátán a Sana team telephelyén.

Ezalatt a versenyszezon alatt állatorvos segítségével háromszor vettem vérmintát a dolgozatban szereplő 6 lótól, minden egyes alkalommal kétféle vérvételi csőbe.

Az első vérvételt a lovak versenyre való felkészülésénél vettük, a másodikat a kültéri versenyszezon alatt, amikor táplálékkiegészítőket is fogyasztottak, a harmadik vérvétel pedig a téli versenyszezon megkezdése előtt, a kültéri versenyszezon végeztével, egy átmeneti szakaszban történt.

A kísérletben a sportlovaink vérmintáit használtam 2 különböző takarmány alapján, viszont egyforma terhelés esetén.

3.1 A Sana team bemutatása

3.1.1 Történet

A Sana team a családi vállalkozásunk lovakkal foglalkozó része. A gazdaságunk Nagykátán a város szélén helyezkedik el a 31-es úttól nem messze. A szüleim a 2000-es évek elejétől kezdve kezdték el építgetni. 2 állásos és 1 boxos istállónk van, ami a sport- és hobbilovaink éjszakai, illetve téli szálláshelye.

Mivel sajnos a hazai adottságok nem megfelelőek, ezért a verseny felkészülésünket Vecsésen a Dobrovitz Lovasfarmon végezzük- Dobrovitz József, valamint ifj. Dobrovitz József segítségével.

A farmon megtalálható számos melegítőpálya különböző nagyságban és más-más talajtípussal, 7 maratonakadályból álló akadálypark, valamint a versenyhez szükséges díjhajtó négyszög és az akadályhajtáshoz szükséges sejbakészlet.

A felkészülési időszakot az erőnlét/kondíció megalapozásával kezdjük, aminek terhelését a versenyszezon kezdetéig fokozatosan növelünk. Ezek az edzések a hét első 2-3 napján történnek, a hét további részében a füves melegítőpályán folytatódik a felkészülés, ahol az erőnlét fontosságát kiegészíti az idomítottság.



8.kép: A Sana team csapata és földi segítőik (2021)

Forrás: Saját kép

3.1.2 Fogataink

A kezdetek kezdetén nagyapám már fuvarozott lovakkal, de a lovassporttal édesapám ismerkedett meg először a családból. A '90-es évek elején már nézőként vett részt fogathajtó versenyeken, majd a 2000-es évek elejétől már a saját két hobbilovával versenyzett kisebb környékbeli szabadidős versenyeken. Majd egy pár év múlva fentebb lépett és a Nemzeti C kategóriás versenyek rendszeres résztvevője lett, majd 2012-ben gondolva egy nagyot az itthon lévő négy lóból összeállított egy négyesfogatot is, amelynek a hajtási technikáját éveken keresztül eltanulva és finomítva mára már a nemzetközi versenyzők névsorába sorolható édesapám Velkei József neve is.

Jómagam 2018-ban kezdtem el jobban foglalkozni a fogathajtással, ebben az évben tettem le a rajtengedély vizsgát is. 2018-tól kezdve kisebb versenyeken indultam a kültéri szezonban, majd az évek során edzők segítségével eljutottam egyesfogatommal az Országos Bajnokságra, majd a következő években, egy gyorsabb, technikásabb hajtási formába is belekóstoltam, a télen megrendezésre kerülő fedeles fogathajtó versenyekbe. Mindemellett szerepet vállalva édesapám, Velkei József; edzőnk, Dobrovitz József, illetve ifj. Dobrovitz József fogatán is segédhajtóként.

(A 2024-es szabadtéri szezonban ifj. Dobrovitz Józseffel, a Szilvásváradon megrendezésre kerülő INEOS FEI Négyesfogathajtó Világbajnokságra készültünk, ahol a magyar csapat tagjaként vettünk részt Dobrovitz Józseffel és Lázár Zoltánnal kiegészülve.)

Édesapám és az én fogatom is vegyesen épül fel Lipicai, illetve magyar félvér lovakból, valamint még holland sportló és a fríz fajta is képviseli magát nálunk.

3.1.3 Lovaink takarmányozása

A lovaink takarmányozása az év során változik, a munka minőségétől és megterheltségétől függően.

Az első vérvételelem során - a versenyszezon előtti felvezető időszak - a lovak napi kétszer vegyesen 2 fajta pelletszerű takarmánygranulátumot fogyasztottak vízzel áztatva, napi háromszori réti szénával -ami kb. 4-5kg réti széna mennyiséget és kb. 0,8-1kg közötti abraktakarmányt jelent/etetés.

A második vérvételnél – versenyszezonban - abraktakarmányt is kaptak, ami azt jelentette, hogy napi háromszor kaptak réti szénát és abrakot, valamint mellé a fentebb említett granulátumokat, valamint további táplálékkiegészítőket,

Majd a harmadik vérvételnél - pihenő időszak, átvezető a fedeles versenyekre - ugyanazokat a takarmányokat fogyasztották, csak kevesebb mennyiségben, mivel a munka is kevesebb volt.

3.2 A vizsgált 6 ló bemutatása

3.2.1 Mili bemutatása

Mili 2001-ben született, Békés vármegyében Szarvason, tenyésztője Mátyás Tibor. Apja 1846 Abádszalók Ramzes-6, anyja Jázmin, anyai nagyapja 2852 Aldato-208. Színe szürke, neme kanca, fajtája magyar félvér. Tulajdonosa 2006 óta Velkei József, az edzés tervét szintén a tulajdonos állítja össze.

Ennek a lónak hatalmas előnye a nyugodt természete, kiegyensúlyozottsága, terhelés esetén sem esik szét fejben, mindig az adott feladatra koncentrál. Rettentően jól izmolt, jó testfelépítésű és jól idomított.

Az ő edzése kisebb visszafogott munka, heti egy vagy két alkalommal mozog, szinte már nyugdíjas, kisebb versenyeken szokott részt venni évente egyszer vagy kétszer. Négyesfogatban az ostorhegyes pozícióban helyezkedik el (jobb első), kettes fogatban a rudas szerepét tölti be (jobbos), egyes fogatban is egy kiváló ló, valamint nyereg alatt is rettentően tehetséges.

Mili a Jászberényi Tápkeverő Lóabrak granulátumát fogyasztja.

3.2.2 Dolly (Cuki) bemutatása

Dolly 2002-ben született, Békés vármegyében Szarvason, tenyésztője Mátyás Tibor. Apja 1846 Abádszalók Ramzes-6, anyja Jázmin, anyai nagyapja 2852 Aldato-208. Az előbbieken bemutatott lónak, Milinek édes testvére, így a fentebbi adatok megegyeznek. Színe szürke, neme kanca, fajtája magyar félvér. Tulajdonosa szintén 2006 óta Velkei József, az edzés tervét a tulajdonos állítja össze, valamint ő időszakos edzésekben részesül Dobrovitz József által.

Ennek a lónak előnye a temperamentuma, rettentő jó agya van, könnyen tanul, jól idomított, maratonra, akadályhajtásra és fedeles versenyekre tökéletes ló, a fogatok alap tagja. Azonban stresszes helyzetekben a nem megfelelő, avagy a kevés takarmány egyből szemet szúrna rajta, mivel az ideges típusa miatt könnyebben veszíti a súlyt.

Az ő edzése kisebb, visszafogott munkával kezdődik, majd a téli fedeles versenyek előtt kap nagyobb terhelést, akkor már nem csak síkmunkát végez, hanem akadályok között is gyakorlunk vele. Négyesfogatban a gyeplős, illetve az ostorhegyes pozícióban helyezkedik el (jobb első, bal első), kettes fogatban a nyerges szerepét tölti be (bal oldalra fogatolt), egyes fogatban is végez munkát, valamint nyereg alatt is szoktunk vele dolgozni.

Dolly szintén a Jászberényi Tápkeverő Lóabrak granulátumát fogyasztja.

3.2.3 Szellő (Szikra) bemutatása

Szellő 2008-ban született Győr-Moson-Sopron vármegyében, Tényőn, tenyésztője Burkali Tamás. Apja Siglavy Capriola X-22, anyja Előleg, anyai nagyapja World Comfort. Színe szürke, neme herélt, fajtája magyar félvér. Tulajdonosa 2022 óta Velkei József, az edzéstervét a tulajdonos edzője Dobrovitz József, valamint a fia ifj. Dobrovitz József állítja össze.

Szellő rendkívülien jó aggyal és készségekkel rendelkezik a fogathajtásra. Testfelépítést tekintve rettentően erős, jó lábakon álló, jól izmolt ló. Személyiségét tekintve is tökéletes, mivel a díjhajtás során jól közvetíti elengedettségét, jó idomítottságát, maratonon robbanékony és könnyen kezelhető, akadályhajtásban rettentően pontos, odafigyelő, segítőkész.

Négyesfogatban az ostorhegyes, illetve rudas pozícióban helyezkedik el (jobb első, jobb hátsó), kettes fogatban szintén a rudas szerepét tölti be (jobb oldalt), valamint egyes fogatban is végez munkát.

Szellő a Helianthus Senior lótáp granulátumát fogyasztja.

3.2.4 Sólyom bemutatása

Sólyom 2004-ben született, Pest vármegyében Tápiószentmártonban, tenyésztője Varga Miklós. Apja 3859 Conversano XXIV-42, Noir, anyai nagyapja 3229 Nonius XXII-23. Színe szürke, neme herélt, fajtája magyar félvér. Tulajdonosa 2017 óta Velkei József, az edzés tervét szintén a tulajdonos állítja össze az edzőjével kiegészülve.

Ennek a lónak hatalmas előnye a származásából is adódóan a kitartósága, rendkívüli jó agya és tehetsége a fogatsporthoz. Nagy szíve van a versenypályán, mindent megtesz a közös sikerért.

Az ő edzése kisebb visszafogottabb munka, heti egy vagy két alkalommal mozog, szinte már nyugdíjas, kisebb versenyeken szokott részt venni évente egyszer vagy kétszer. Négyesfogatban az ostorhegyes pozícióban helyezkedik el (jobb első), kettes fogatban a rudas szerepét tölti be (jobbos), egyes fogatban is egy kiváló ló, valamint nyereg alatt is rettentően tehetséges.

Sólyom szintén a Helianthus Senior lótáp granulátumát fogyasztja.

3.2.5 Inci (Incitato III-3-4) bemutatása

Inci 2009-ben született, Romániában, Kovászna megyében Kovásznán, tenyésztője az SC Roinvest SRL. Apja Incitato III-3, anyja 904 Neapolitano XXX-18L, anyai nagyapja Neapolitano XXX. Színe szürke, neme herélt, fajtája lipicai. Tulajdonosa 2021 óta Velkei József, az edzés tervét a tulajdonos és az edző állítja össze.

Ennek a lónak hatalmas előnye a fajtájából adódó szívóssága, maratonthajtásban, akadályhajtásban, illetve fedeles versenyeken kiválóan teljesít. Alap tagja ő is a nemzetközi fogatnak.

Az ő edzése kisebb visszafogottabb munka az évad elején, heti egy vagy két alkalommal mozog, majd ezt fokozatosan emeljük.

Négyesfogatban nyerges pozícióban helyezkedik el (bal hátsó), kettes fogatban szintén a bal oldalon hajtjuk.

Inci a harmadik fogyasztója a Jászberényi Tápkeverő Lóabrak granulátumának.

3.2.6 Edelgonda bemutatása

Edelgonda 2009-ben született, Hollandiában, Lienden-ben, tenyésztője H C. Vonk. Apja Morocco Field Marshall, anyja A L'agonda, anyai nagyapja Uromast. Színe sárga, neme

kanca, fajtája KWPN (holland sportló). Tulajdonosa 2014 óta Velkei József, az edzés tervét szintén a tulajdonos állítja össze.

A holland fajtából adódóan rendkívül okos, jó mozgással rendelkező ló, gyorsasága, légiessége, strapabíró képessége miatt tökéletes a fogatsportban.

Az ő edzése szintén nem nagy megterhelésű, mivel csak kisebb versenyek résztvevője, heti egy-két alkalommal szokott dolgozni a szezon elején, utána ezt heti három-négy napra növeljük.

Négyesfogatban a nyerges (bal hátulsó) pozícióban hajtjuk, kettes fogatban azonban a nyerges és a rudas (balos, jobbos) szerepét is betudja tölteni.

Edi is a Helianthus Senior lótáp granulátumát fogyasztja.

3.3 Vizsgálati módszerek

3.3.2 Vérminták vétele és előkészítésük a biokémiai vizsgálatokhoz

A versenyszezon folyamán 6 fogatlóból 3 alkalommal vettünk vérmintát Na-EDTA-t, valamint heparint tartalmazó vérvételi csövekbe állatorvos közreműködésével. A vérmintákat a vérvételt követően hűtőtáskába helyeztem és 1 órán belül a MATE Takarmánybiztonsági Tanszékére szállítottam, ahol centrifugálással (2000 rpm, 10 percen keresztül) szétválasztottuk vérplazmára és alakos elemekre. Ezután a vérplazma leszívását, továbbá a fehérvérsejtek és a vérlemezkék eltávolítását követően a vörösvérsejt hemolizátumok és a vérplazma tárolása - 70°C-on történt a vizsgálatok elvégzéséig.

3.3.3 Biokémiai vizsgálatok

A tiobarbitursav-reaktív anyagok (malondialdehid) mennyiségének meghatározása

A vérminták malondialdehid koncentrációját a Placer és mtsai. (1966) által kidolgozott és Matekovics és mtsai. (1988) által módosított módszernek megfelelően mértük. A mérés azon az elven alapul, hogy a malondialdehid 2-tiobarbitursavval savanyú közegben és magas hőmérsékleten sárgás-vöröses színű komplexet képez, melynek abszorpciós maximuma 535nm hullámhosszon van, így az spektrofotometriásan mérhető. A rendszer pH-értékének beállítására 10%-os triklór-ecetsavat használtunk. A reakció ideje (20perc) alatt a mintákat 100°C-os vízfürőben inkubáltuk.

A redukált glutation koncentráció meghatározása

A vérminták redukált glutation koncentrációját Sedlak és Lindsay (1968) módszerének megfelelően mértük. A módszer alapját a glutation szabad SH-csoportjának szulfhidril-reaktív anyaggal való színes komplexképző reakciója adja. A vizsgálat a mintákban található fehérjék 10%-os triklór-ecetsavval történő kicsapását, majd centrifugálását (10.000g, 2perc) követően a felülúszóból történt. Ezzel a fehérje SH-csoportok hatása minimalizálható volt. A reakcióban szulfhidril-reagensként az 5,5'-ditiobis-(2-nitro-benzoészav) szerepel, mely sárga színű komplexet képez a reaktív SH-csoportokkal. Így a GSH koncentráció a komplex fényelnyelésének 412 nm-es hullámhosszon történő abszorbancia mérésével meghatározható.

A komplex képződéshez szükséges lúgos közeget (pH= 8,0-8,2) trisz-hidroximetil-aminometán pufferrel (pH= 8,9) állítottuk be.

A glutation-peroxidáz aktivitás meghatározása

Az enzimaktivitást a vérplazma és a vvt. hemolizátum mintákban mértük. A módszer azon az elven alapul, hogy reaktív oxigéngyökök jelenlétében a redukált glutation (GSH) az enzim közreműködésével glutation-diszulfiddá (GSSG) oxidálódik. A mérési rendszerben az enzim ko-szubsztrátjaként redukált glutation és kumolhidroperoxid szerepel. Az enzimreakció időtartama 10 perc, melyet 10%-os triklór-ecetsavval végzett fehérjekicsapással állítottunk le. A GSH-fogyás mérését az 5,5'-ditiobis-(2-nitro-benzoészav)-val képzett komplex fényelnyelésének 412 nm hullámhosszon spektrofotométerrel történő abszorbancia mérésével határoztuk meg. Az enzimaktivitást egységben fejeztük ki, amely 1 nmol GSH oxidációját jelenti percenként a használt rendszerben 25°C-on. Az enzimaktivitást a minták 10.000 g szupernatans fehérjetartalmára vonatkoztatva adtuk meg.

Fehérjekoncentráció mérése

A vérminták fehérjetartalmát biuret-reakció révén határoztuk meg, standardként bovin szérum albuminból készített öt pontos hígítási sort alkalmaztunk. A mérést megelőzően a mintákat 10 percen keresztül 37°C-os vízfürdőben inkubáltuk, majd vakkal szemben 546 nm-es hullámhosszon spektrofotométerrel mértük. A módszer működési elve, hogy a vérplazmában található fehérjék lúgos közegben részókkal ibolyaszínű komplexeket alkotnak, a szín intenzitása arányos lesz a fehérjekoncentrációval.

A karbamidkoncentráció mérése

A szérum karbamid szintjét a Talke és Scubert (1965) módszere alapján mértük desztillált vízzel szemben, úgy, hogy 30 másodperc inkubáció után 1 percen keresztül mértük az abszorbancia változást spektrofotométerrel 340 nm-es hullámhosszon.

A glükózkoncentráció mérése

A vérplazma glükóz szintjének meghatározásához az 1 ml mintához 1 ml-t adtunk a Diagnosticum Zrt. által forgalmazott reagenskészletből majd 5 percig 37°C-on inkubáluk, majd 505 nm-es hullámhosszon mértük az abszorbanciát spektrofotométerrel desztillált víz vakkal szemben.

Az LDH mérése

A plazma LDH tartalmát 37°C-on történő egy perces inkubálás után mértük 3 percen keresztül 340 nm-hullámhosszon spektrofotométerrel, úgy, hogy 25 µl mintához 1 ml munkareagenst adagoltunk.

A vastartalom mérése

A plazma vastartalmát Persijn et al. (1971) módszere alapján desztillált víz vakkal szemben, standardsor mérése után végeztük a mintához 200 µl reagens hozzáadása után 3 percig 37°C-on inkubálva, majd 570 nm-en mértük.

A trigliceridek mérése

A triglicerideket 505 nm-en mértük spektrofotométerrel, miután 10 µl mintához 1 ml reagenst kevertünk, majd 5 percig 37°C-on inkubáltuk.

A koleszterin mérése

A mérés elve, hogy a koleszterin észtereket a koleszterin észteráz hidrolizálja, miközben szabad koleszterin keletkezik, amit a koleszterinoxidáz kolesztenonná alakít, miközben H₂O₂ keletkezik. A hidrogén-peroxidáz fenol és 4-aminotipirin reagensekkel 505 nm-en jól mérhető kinonszármazékká alakul. A mérést a Diagnostic Zrt. Által forgalmazott reagenskészletet 37°C-on történő 5 perces inkubálást követően mértük spektrofotométerrel Allain és Mtsai. (1974) alapján.

A Ca tartalom meghatározása

A vérplazma Ca tartalmát 600 nm-es hullámhosszon mértük spektrofotométerrel, miután 1 ml reagenshez 10 µl mintát adtunk, majd 1 percig 37°C-on inkubáltuk. A mérés elve, hogy semleges pH-n Ca-jelenlétében az arzenazo III komplexet képez, a színintenzitás arányos a kalcium koncentrációval.

4. Eredmények

4.1. Takarmányvizsgálatok eredményei

4.1.1 Helianthus Senior Lótáp

A Helianthus Senior lótáp egy idős és érzékeny emésztésű lovaknak összeállított táp. Alacsony keményítőtartalma, magas rost- és olajtartalma garantálja a megfelelő energiaellátást a kondíció megtartásáért anélkül, hogy megterhelné az emésztést, emellett pedig ellátja a szervezetet a szükséges táplálóanyagokkal, vitaminokkal és ásványi anyagokkal.

6.táblázat: A Helianthus Senior Lótáp energia- és táplálóanyagtartalma kg-onként

Szárazanyag	91,8 %	Lizin	0,9%	A vitamin	20.000 NE
DE ló (emészthető e.)	12 MJ	Methionin	0,25%	D vitamin	2.000 NE
Nyersfehérje	10,7%	Threonin	0,6%	E vitamin	400 mg
EM nyersfehérje	9,5%	Triptofán	0,18%	C vitamin	300 mg
Nyersrost	17,4%	Cink *	200mg	K vitamin	4mg
Nyerszsír	8,7%	Vas	150mg	B1 vitamin	27,5 mg
Nyershamu	8,5%	Mangán	150mg	B2 vitamin	9,5 mg
Keményítő	12,3%	Réz**	60mg	B6 vitamin	15mg
Cukor	4,2%	Kobalt	0,3%	B12 vitamin	130 mcg
Kalcium	1,1%	Jód	2mg	Niacin	15 mg
Foszfor	0,5%	Szelén***	1mg	Panthoténsav	24mg
Nátrium	0,3%			Folsav	1,2mg
Magnézium	0,4%			Biotin	5.000 mcg
Kálium	1%			Kolin-klorid	150mg
Klór	0,8%			Saccgaromyces cerevisiae	2.025.000 CFU/g

Forrás: Zsákcímke

4.1.2 Jászberényi Tápkeverő Lóabrak

Ez a lótáp egy általános kialakítású táp, amiben árpa, tritikálé, kukorica, napraforgódara korpa, lucerna pellet, takarmány mészsó és takarmánysó található. Tökéletes a lovak számára a verseny felkészülés során.

7. táblázat: A Jászberényi Tápkeverő Lóabrak beltartalmi értékei kg-onként

Száranyanyag	87,34 %	Lizin	0,465 %
Nyersfehérje	12,058%	Methionin	0.205%
Nyerszsír	2,112%	Kalcium	0,77%
Nyersrost	9,321%	Foszfor	0,449%
Hamu	5,625%	Nátrium	0,247%
DE ló	11,537 MJ/kg		

Forrás: Zsákcímke

4.2 A vérminták analízise

4.2.1 A vérplazma minták vizsgálati eredményei

8. táblázat: A vérplazma minták fehérjetartalma, glutation redox paraméterei, és MDA tartalma

Mintavételek	Táp típusa	Plazma Fehérje (g/l)	GSH (umol/g fehérje)	GPx (E/g fehérje)	MDA (umol/ml)
1.	Senior ló táp	57,95 – 64,29	3,40 – 4,21	3,84 – 4,86	6,70 – 8,04
2.		53,94 – 59,50	3,33 – 4,02	4,72 – 5,41	7,78 – 9,15
3.		57,25 – 58,49	2,70 – 4,35	5,11 – 6,19	4,75 – 5,32
1.	Alap ló táp	55,17 – 65,84	3,22 – 3,85	3,88 – 4,58	7,61 – 8,04
2.		52,24 – 56,05	4,72 – 5,25	4,72 – 5,25	9,22 – 9,62
3.		60,44 – 70,90	3,68 – 4,16	5,43 – 7,12	5,32 – 6,53

4.2.2 A vörösvérsejt hemolizátum minták vizsgálati eredményei

9. táblázat: A vörösvértest hemolizátum fehérjetartalma, glutation redox paraméterei, és MDA tartalma

Mintavételek	Táp típusa	Fehérje (g/l)	GSH ($\mu\text{mol/g}$ fehérje)	GPx (E/g fehérje)	MDA ($\mu\text{mol/ml}$)
1.	Senior lótap	41,26 – 52,24	3,80 – 4,66	5,30 – 6,59	9,86 – 12,34
2.		48,22 – 52,85	3,71 – 4,46	5,57 – 5,95	11,27 – 12,57
3.		49,81 – 51,47	3,03 – 4,96	5,87 – 7,51	6,65 – 7,61
1.	Alaplótap	41,57 – 47,14	4,02 – 4,55	5,73 – 6,79	10,56 – 11,77
2.		51,46 – 52,08	4,25 – 4,57	5,44 – 5,56	11,47 – 13,14
3.		51,98 – 57,43	4,12 – 4,82	6,57 – 8,40	7,24 – 9,27

A fehérje mindkét lótap esetében az első és a második mintavételnél határértéken kívülre esett, a GSH-nak, a GPx-nek és az MDA-nak minden esetben megfelelő értékei voltak, határértéken belülre estek.

4.2.3 A vérplazma klinikai kémiai paramétere

10.táblázat: A vérplazma glükóz és koleszterin átlagos koncentrációja az egyes vizsgálati fázisokban

Mintavételek	Táp típusa	Glükóz (mmol/l)	Koleszterin (mmol/l)
1.	Senior ló táp	4,80 – 5,49	4,51 – 4,88
2.		3,98 – 4,73	4,55 – 4,82
3.		3,65 – 4,86	2,22 – 2,50
1.	Alapló táp	3,92 – 5,36	4,67 – 4,77
2.		4,00 – 6,40	4,62 – 4,91
3.		3,88 – 4,98	1,85 – 2,58
Normálérték tartomány		3,0 – 4,5	2,0 – 6,0

A glükóz értékeiben nem vettünk észre nagy különbséget a határértékhez képest, 1-1 ló tért csak el, a koleszterin esetében azonban egyetlen egy ló esett határérték alá 0,15-dal.

11. táblázat: A vérplazma laktát-dehidrogenáz és karbamid átlagos koncentrációja az egyes vizsgálati fázisokban

Mintavételek	Táp típusa	LDH (U/l)	Karbamid (mmol/l)
1.	Senior lótáp	173,23 – 243,64	10,31 – 11,81
2.		167,59 – 246,46	9,70 – 12,54
3.		223,93 – 256,32	5,52 – 7,11
1.	Alaplotáp	169,00 – 261,95	8,82 – 14,02
2.		142,24 – 335,18	11,20 – 12,31
3.		192,94 – 298,57	4,91 – 6,82
Normálérték tartomány		102,3 – 340,6	3,0 – 7,0

Az LDH mindhárom mintavétel esetében határértéken belül volt, azonban a karbamid az első két mintavétel alkalmával akár háromszorosa is volt a normálértéknek, azonban ez a harmadik vérvételre visszaesett a határértéken belülre.

12. táblázat: A vérplazma foszfor, vas és kalcium átlagos koncentrációja az egyes vizsgálati fázisokban

Mintavételek	Táp típusa	P (mmol/l)	Fe (umol/l)	Ca (mmol/l)
1.	Senior lótap	0,68 – 0,92	6,60 – 9,15	*
2.		0,76 – 0,97	2,62 – 6,52	*
3.		0,57 – 0,65	10,17 – 13,22	2,48 – 4,66
1.	Alaplótáp	0,56 – 0,81	5,57 – 8,83	*
2.		0,58 – 0,83	4,69 – 5,33	*
3.		0,62 – 0,74	13,54 – 14,40	3,20 – 4,02
Normálérték tartomány		0,7 – 1,7	15 – 25	2,0 – 3,5

*K3EDTA csövekbe vett vérekből nem mérhető

A Foszfor kisebb nagyobb eltéréseket mutatott, általában az alaplótáp esetében, a vas mindhárom mintavétel alkalmával mindkét táp esetében alacsony volt, a kalcium pedig két senior lótápot fogyasztó ló esetében volt magasabb, mint a normálérték.

5. Értékelések, következtetések

5.1 A vérminták analízisének értékelése

5.1.1 A vérplazma minták vizsgálati eredményeinek értékelése

A vérplazma minta karbamid értéke, ami 3,0 és 7,0 mmol/l közötti tartományban normális, a vizsgált lovak esetében az első két mintavétel kiugró értékeket mutat (11. táblázat). Ennek oka a hideg bekövetkeztével, a vizsgálat időpontjában, a vizsgált lovak nem fogyasztottak megfelelő mennyiségű ivóvizet. Ezt orvosolva az abraktakarmányt még több vízzel áztattuk.

A vérplazma minta vas értéke, ami 15,0 és 25,0 $\mu\text{mol/l}$ közötti tartományban normális, a vizsgált lovak esetében mindhárom mintavétel esetében kevés volt a vas értéke (12. táblázat). Ennek oka a csökkent bevitel. Ezt orvosolva almát adunk a lovaknak takarmány kiegészítésként.

A vérplazma glükóz értéke, ami 3,0 és 4,0 mmol/l közötti tartományban normális, a három vérmintavétel során szignifikáns eltéréseket mutat a lovak között (10. táblázat). Ennek oka a lovak pillanatnyi kimerültsége lehet. Ezt orvosolva elektrolitot és egyéb szőlőcukrot tartalmazó táplálékkiegészítőket adtunk a lovaknak.

6. Javaslatok

A vérminták elemzése során arra a következtetésre jutottam, hogy a lovaknak az első és a második időszak a legmegterhelőbb, mivel akkor van a vége a nyári versenyszezonnak és egy kis pihenő után készítjük őket a téli versenyszezonra.

Ezért javaslom, hogy hosszabb pihenőidőt tartsunk a lovaink számára ahhoz, hogy fokozottabban tudjanak regenerálódni az átmeneti időszakban.

Javaslatom továbbá, a vastartalmú táplálékkiegészítők étrendbe beillesztését, a nyalósó ad libidum jelenlétét tiszta, friss ivóvízzel, valamint a karbamid referenciaszint feletti mennyisége miatt javasolható bizonyos időszakokban fehérje bevitel optimalizálása.

A legjobb az lenne a lovak érdeke szem előtt tartása miatt, ha külön kültéri illetve külön beltéri fogatunk lenne.

7. Összefoglalás

A 2023/24-es versenyszezon folyamán a Sana team telephelyén 6 fogatló vérparamétereit és takarmányait vizsgáltuk. Az első mintavétel novemberben volt, amikor a lovak a kültéri versenyszezonuk utáni pihenőt töltötték, de már közben kezdtek felkészülni a téli fedettpályás versenyszezonra. A második vérvétel december végén történt, amikor is már a lovak túl voltak versenyeken, intenzívebb terhelést kaptak, ami mellé magasabb takarmányadag is járt. A harmadik vérvétel a teljes pihenő időszaka volt, amikor túl a versenydőszakon minimális terhelés mellett és az évi legkevesebb abrakmennyiséggel voltak ellátva.

Az állatoktól minden esetben vérmintát vettünk, majd azokban meghatároztuk a malondialdehid és a glutathion-redox rendszer egyes elemeit. Továbbá vizsgáltuk a vérplazma glükóz, koleszterin, triglicerid, LDH, karbamid, kalcium, foszfor és vas koncentrációját.

A tápok ismert adatai alapján kiszámítottuk a lovak egyes időszakban fogyasztott adagjainak szárazanyag, emészthető energia, nyersfehérje, nyersrost, Ca és P tartalmát, Ca:P arányát és összevettem a szükségletekkel is.

A vérminták elemzése során arra a következtetésre jutottam, hogy a lovaknak az első és a második időszak a legmegterhelőbb, mivel akkor van a vége a nyári versenyszezonnak és egy kis pihenő után készítjük őket a téli versenyszezonra.

A legjobb az lenne a lovak érdeke szem előtt tartása miatt, ha külön kültéri illetve külön beltéri fogatunk lenne.

8. Köszönetnyilvánítás

Ezúton szeretnék köszönetet mondani mindazoknak, akik önzetlenül segítettek a szakdolgozatom megálmodását, létrejöttét.

Elsősorban a belső konzulensemnek Ancsin Zsoltnak, a külső konzulensemnek dr. Sánta Attila állatorvosnak és mindazoknak az egyetemi dolgozóknak, akik segítették a vérvizsgálataimat.

Végző, viszont nem utolsó sorban pedig a családomnak és barátaimnak köszönöm, akiknek a segítsége, támogatása nélkül ez a szakdolgozat nem jöhetett volna létre.

9. Irodalomjegyzék

- Ancsin Zsolt. (2023. november 29). *A széna*. (Z. Ancsin, Előadó) Ancsin Zsolt, Gödöllő, Pest vármegye, Magyarország.
- Babinszky, L., Bársony, P., Bellus, Z., Búza, L., Debreczeni, L., Dublec, K., . . . Várhegyi, J. (2019). *INNOVATÍV TAKARMÁNYOZÁS*. Budapest: Akadémiai Kiadó.
- Bárdos, L. (1994). *A háziállatok élettana és anatómiája*. Budapest: Mezőgazda kiadó.
- Bedő, S. (1979). *Takarmányértékelési módszerek*. Budapest: Mezőgazdasági Kiadó.
- Beule, J., & M.Sc. Equine science. (2023. január). *Agrobis*. Forrás: Iron in Horse Feed: <https://www.agrobs.de/en/know-how-advice/topics/iron-in-horse-feed-896/>
- Broome, D. (1998). *Encyclopedia of the Horse*. London: Octopus Publishing Group Ltd.
- Búza, L., Denking, G., Domahidy, G., Holló-Szabó, P., Izing, S., Jozwiak, Á., . . . Rőzséné Büki, E. (2008). Lovak takarmányozási eredetű idegrendszeri. *Ló-gyógyászati Konferencia* (old.: 2-4). Zsibó: Magyar Állatorvosok Világszervezete.
- Dél-Alföld Info. (2023. szeptember 20). *Dél-Alföld Info*. Forrás: A vas, a kobalt és a réz szerepe a lovak immunrendszerének működésében: <https://delalfoldinfo.hu/erdekesség/a-vas-a-kobalt-es-a-rez-szerepe-a-lovak-immunrendszerenek-mukodeseben/>
- Edwards, E. (1991). *The Ultimate Horse Book*. London: Dorling Kindersley Ltd.
- Eurofins agro. (2023). Forrás: Fact sheet, Equi Feed: <https://www.eurofins-agro.com/en/equifeed>
- Fédération Equestre Internationale. (2024. január 1). *A Magyar Lovassport Szövetség Fogathajtó Szakága*. Forrás: SZABÁLYZATOK- Általános szabályzatok: http://fogatsport.hu/wp-content/uploads/2024/02/2024FEI-Rules_magyar.pdf
- Fédération Equestre Internationale. (2024. január 1). *Fédération Equestre Internationale*. Forrás: FEI Driving Rules: <https://inside.fei.org/fei/disc/driving/rules>
- Fekete, S. (1998). A ló takarmányozása. In I. Bodó, & W. Hecker, *Lótenyésztők kézikönyve*. Budapest: Mezőgazdasági Kiadó.
- Frape, D. (2013). *A ló takarmányozása*. Budapest: Mezőgazdasági Kiadó.
- Gardner, A., & Fischl, M. (2022. július 20). *The sprucepets*. Forrás: Horse feeds and concentrates: <https://www.thesprucepets.com/horse-feeds-and-concentrates-5443192>
- Jenei, Z. (2024. május 23). *Kardió Központ*. Forrás: Koleszterinszint: <https://www.kardiokozpont.hu/koleszterinszint>
- Kutasi, O. (2019. október 9). *Racionál Horsemanship*. Forrás: Lónak lucernát?: <https://rationalhorsemanship.hu/2019/10/09/lonak-lucernat/#more-3435>

- LEXA Pferdefutter Blog. (dátum nélk.). *Lexa lótlápok*. Forrás: Elektrolitok a lovaknak: <https://lexa-lotapok.hu/elektrolitok>
- Loch, W. (2003. április 1). *Extension University of Missouri*. Forrás: Extension University of Missouri: <https://extension.missouri.edu/publications/g2807>
- Magyar Takarmánykódex Bizottság. (2004). *Magyar Takarmánykódex II-III.kötet*. Budapest: Országos Mezőgazdasági Minősítő Intézet.
- Marton, Z. (2005). *Lóherba*. Budapest: Equinter Kiadó.
- Mézes, M. (2003). Ásványi anyagok. In J. Schmidt, *A takarmányozás alapjai* (old.: 83-85). Budapest: Mezőgazdasági Kiadó.
- Möhöly, C. (2014. június 23). *Lovasok.hu*. Forrás: Miért fontos az elektrolit pótlás?: <https://www.lovasok.hu/index-archive.php?i=85768>
- Nemes Dászkál, G. (1999). *Lóisme*. Székesfehérvár: Albaprint Nyomda.
- Pagan, J. (2010. november 8). *Kentucky Equine Research*. Forrás: Hay Selection for Horses: https://ker.com/equine/hay-selection-for-horses/?fbclid=IwZXh0bgNhZW0CMTAAR2h-s9WPgKAWV9nSYbMsHymE2YI7I5TztP26_pf-837_-eFhUvsl-5yECO_aem_fa3JILSTluMxfjFpVQwnIQ
- Phillips, C. (2023. január 17). *Horse&Hound*. Forrás: The 10 golden rules of feeding horses: <https://www.horseandhound.co.uk/features/horse-nutrition-the-10-golden-rules-of-feeding-40745>
- Pongrácz, L., Bokor, Á., Burucs, B., Czimmer, G., & Nagy, L. (2007). *Lóerő*. Kaposvár: Equinter Kiadó.
- Schmidt, J. (1995). *Gazdasági állataink takarmányozása*. Budapest: Mezőgazdasági Kiadó.
- Schmidt, J. (2003). *A takarmányozás alapjai*. Budapest: Mezőgazdasági Kiadó.
- Szilágyi, Z. (2008. február 2). *Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Hivatal*. Forrás: Lovak takarmányozása: https://www.nive.hu/Downloads/Szakkepzesi_dokumentumok/Bemeneti_kompetenciak_meresi_ertekelesi_eszkozrendszerenek_kialakitasa/20_1688_003_101030.pdf
- Váczi, E. (2004). A fogathajtásról. In A. Bus, J. Dénes, Z. Egri, G. Fintha, G. Nagyalásnyai, L. Tóth, & Váczi Ernő, *Fogathajtás* (old.: 31-33). Budapest: Mezőgazda Kiadó.
- Váczi, E. (2012). *Zsurmák*. Győr: Tarandus Kiadó.
- Vida, J. (2021). *Magyar Négyesfogat*. Budapest: Boook kiadó kft.

10. Függelék

13.táblázat: A takarmányok kémiai összetétele

	Szárazanyag tartalom	Emészthető energia (MJ/kg)	Nyersfehérje (%)	Nyersrost (%)	Nyerszsír (%)	Ca (g/kg)	P(g/kg)
Helianthus Senior lótáp	918	12	9,5	17,4	8,7	1,1	0,5
Jászberényi Tápkeverő Lóabrak	873	11,537	12,058	9,321	2,112	0,77	0,449
Korpa	886	10,95	15,3	97,9	4,9	1,3	11,8
Kukorica	885	14,25	6,9	1,7	5,9	0,5	3,1
Zab	886	12,43	12,1	26,4	6,9	1,1	3,7
Réti széna (jó)	897	7,61	6,2	29,7	2,5	5,2	2,9

Ló neve	Mintav.	Plazma Fehérje	GSH	GPx	MDA	Glükóz	Koleszterin	LDH	Karbamid	P	Fe	Ca
Mili	1.	55,17	3,85	4,46	8,04	5,36	4,67	261,95	10,31	0,64	5,81	*
	2.	54,82	4,01	4,72	9,62	6,40	4,62	142,24	11,99	0,83	5,09	*
	3.	65,94	3,84	5,43	6,53	3,98	2,07	192,94	5,41	0,74	13,54	3,20
Dolly	1.	57,03	3,82	4,58	7,67	3,92	4,72	169,00	14,02	0,56	5,57	*
	2	56,05	3,92	4,93	9,62	4,00	4,62	335,18	11,20	0,61	5,33	*
	3.	60,44	4,16	6,07	5,32	3,88	2,58	285,89	4,91	0,70	13,97	3,41
Inci	1.	65,84	3,22	3,88	7,61	4,76	4,77	243,64	8,82	0,81	8,83	*
	2.	52,24	4,41	5,25	9,22	4,66	4,91	197,17	12,31	0,58	4,69	*
	3.	70,90	3,68	7,12	5,92	4,98	1,85	298,57	6,82	0,62	14,41	4,02
Sólyom	1.	64,29	3,40	3,84	7,47	4,84	4,81	243,64	10,31	0,68	7,40	*
	2.	53,94	4,02	5,41	8,72	4,73	4,55	183,08	9,70	0,97	6,52	*
	3.	57,25	2,70	5,11	5,32	4,38	2,41	252,09	5,52	0,61	10,17	2,48
Szellő	1.	57,95	4,21	4,86	6,70	4,80	4,88	173,23	11,81	0,92	6,60	*
	2.	59,50	3,33	4,72	7,78	4,22	4,55	167,59	12,49	0,86	2,62	*
	3.	58,49	4,35	6,19	4,92	4,86	2,22	223,93	7,11	0,57	13,15	4,66
Edi	1.	60,89	3,70	4,41	8,04	5,49	4,51	228,15	10,31	0,87	9,15	*
	2.	56,72	3,98	5,11	9,15	3,98	4,60	246,46	12,54	0,76	4,69	*
	3.	57,78	4,19	6,16	4,75	3,65	2,50	256,32	6,37	0,65	13,22	4,02

9.kép: Az összes vizsgált érték vérvételenként szétszotva a két táptípusra

Forrás: Saját kép

NYILATKOZAT

Velkei Erzsébet Ágnes (név) (hallgató Neptun azonosítója: 03DHFM)
konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a szakdolgozatot áttekintettem, a hallgatót az
irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól
tájékoztattam.

A szakdolgozatot a záróvizsgán történő védelemre javaslom / nem javaslom.

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem

Kelt: Gödöllő, 2024. év november hó 11. nap


belső konzulens

NYILATKOZAT

a szakdolgozat nyilvános hozzáféréseiről és eredetiségéről

A hallgató neve: Velkei Erzsébet Ágnes
A Hallgató Neptun kódja: 07DHFM
A dolgozat címe: Takarmányozás hatása a sportló teljesítményére
A megjelenés éve: 2024.
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.

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

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

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

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

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

nyilvánosan elérhető és kereshető lesz az Egyetem MATER Hallgatói Dolgozatok repozitóriumában.

Kelt: Gödöllő 2024. év november hó 11. nap

Hallgató aláírása