DOKTORI (PhD) ÉRTEKEZÉS

KÁDÁR RÓBERT SZILÁRD

MOSONMAGYARÓVÁR

2023

SZÉCHENYI ISTVÁN EGYETEM
ALBERT KÁZMÉR MOSONMAGYARÓVÁRI KAR
ÁLLATTUDOMÁNYI TANSZÉK

WITTMANN ANTAL NÖVÉNY-, ÁLLAT- ÉS ÉLELMISZER- TUDOMÁNYI MULTIDISZCIPLINÁRIS DOKTORI ISKOLA

UJHELYI IMRE ÁLLATTUDOMÁNYI DOKTORI PROGRAM

DOKTORI ISKOLA VEZETŐ:
PROF. DR. VARGA LÁSZLÓ DSC
EGYETEMI TANÁR, AZ MTA DOKTORA

PROGRAMVEZETŐ:
PROF. EMER. DR. SZABÓ FERENC, DSC
EGYETEMI TANÁR, AZ MTA DOKTORA

TÉMAVEZETŐ:
PROF. DR. EGRI BORISZ, DSC, MRANH
EGYETEMI TANÁR

SPORTLOVAK VISELKEDÉSÉNEK ETOLÓGIAI KOCKÁZAT-ELEMZÉSE ÉS ANNAK EGYES KÓRTANI VONATKOZÁSAI

KÉSZÍTETTE:
KÁDÁR RÓBERT SZILÁRD

MOSONMAGYARÓVÁR

2023

SPORTLOVAK VISELKEDÉSÉNEK ETOLÓGIAI KOCKÁZAT-ELEMZÉSE ÉS ANNAK EGYES KÓRTANI VONATKOZÁSAI

Írta:
KÁDÁR RÓBERT SZILÁRD

Készült a Széchenyi István Egyetem Albert Kázmér Mosonmagyaróvári Kar Wittmann Antal Növény-, Állat- és Élelmiszer- tudományi Multidiszciplináris Doktori Iskola Ujhelyi Imre Állattudományi Doktori Programja keretében

Témavezető: Prof. Dr. Egri Borisz, DSc., MRANH

Elfogadásra javaslom (igen / nem)
(aláírás)

A jelölt a doktori szigorlaton..... %-ot ért el,
Mosonmagyaróvár, ……
……
a Szigorlati Bizottság Elnöke

Az értekezést bírálóként elfogadásra javaslom (igen/nem)

Első bíráló (Dr.....) igen/nem
(aláírás)

Második bíráló (Dr. .....) igen/nem
(aláírás)

Harmadik bíráló (Dr. .....) igen/nem
(aláírás)

A jelölt az értekezés nyilvános vitáján ..... %-ot ért el.

Mosonmagyaróvár, ……
A Bírálóbizottság elnöke

Doktori (PhD) oklevél minősítése……

Az EDT elnöke 1

RÖVIDÍTÉSEK JEGYZÉKE

ACTH:	adrenokortikotrop hormon vagy kortikotropin
FSÉI:	Fajta stressz-érzékenységi index
EGUS:	Equine Gastric Ulcer Syndrome – lovak gyomorfekélyjel járó tünetegyüttese
HRV:	Heart rate variability – a szívfrekvencia változása
IBM:	International Business Machines – nemzetközi üzleti gépezetek
MEN:	Menorca Purebreed – Menorcai lófajta
PSÉI:	Populáció stressz-érzékenységi index
SPSS:	Statistical Product and Service Solutions – statisztikai termék- és szolgáltatási megoldások
UWB:	Ultra Wide Band - ultraszélessávú rádióhullám
WiFi:	Wireless Fidelity – vezeték nélküli mikrohullámú kommunikáció
2D:	kétdimenziós
3D:	háromdimenziós

KIVONAT

A tudományos kutatások eredményeképpen a hipotalamusz-hipofízis-mellékvesekéreg tengely jelentősége és feladat már leírásra került lovak esetében is. Aktívan versenyző lovak és lovasok bevonásával végzett kísérletekben megállapították, hogy vér és nyál kortizol-szintjének, valamint a szívfrekvencia változásának (heart rate variability = HRV) elemzése fontos információk lehetnek a ló és a lovas stressz- állapotának meghatározásában. Kísérletek bizonyították a ló nyálából nyert kortizol szintje és az eredmény, valamint a lovas nyálából nyert kortizol szintje és az eredmény közötti összefüggéseket. Nemcsak a ló élettani adatai változnak a stressz-helyzettel párhuzamosan, de ló viselkedésében is meghatározó szerepe lehet a stressznek. A lótartás és lóhasznosítás mindennapi gyakorlatában fontos az olyan abnormálisnak tartott viselkedésformák, mint pl. a sztereotípiák ismerete, amelyek mind a gyakorló állatorvosok, mind pedig állatvédelmi szempontból is szem előtt tartandók.

Kutatásaink eredményeihez Magyarországon a 2018 és 2020 között, majd a 2023. évben kiküldött és/vagy személyesen lótartókhoz és lótulajdonosokhoz eljuttatott, s általuk önkéntesen kitöltött kérdőívek adatainak elemzésével jutottunk.

A kérdőíveket 60 lovas szakember (istállótulajdonos, lovas szakember) töltötte ki a 2018 és 2020 közötti időszakban, majd 2023. évben további 69 lovas szakember (istállótulajdonos, lovas szakember) vett részt az adatok szolgáltatásában.

Összességében, így 20 galopp tréner által gondozott 486 angol telivér és 13 ügető tréner által gondozott 265 ügető fajtájú ló kényszermozgásainak előfordulása került felmérésre, valamint további 27 lótartó helyen gondozott 1895 egyéb fajtájú egyedről sikerült adatokat gyűjteni a 2018 és 2020 közötti időszakban. Így mindösszesen 60 lóállomány 2646 egyede került elemzésre, mely a mai hazai nyilvántartott lóállomány 5,29%-át jelenti. A 2023. év során további 1585 egyedről gyűjtöttünk információkat, ami a mai hazai nyilvántartott lóállomány 3,17%-át jelentette. A Magyarországon 2018 és 2020 között és 2023. évben végzett kérdőíves felmérés során összesen 4231 (2646+1585) egyed került elemzésre, mely a mai hazai nyilvántartott lóállomány 8,46%-át jelentette.

A 2018-2020 között készített felmérésünk 29 különböző típusú kényszermozgást mutatott ki a 217 észlelt esetben a 2646 lovat számláló populációban. A kimutatott különböző típusú kényszermozgások közül 8 sztereotípia volt a takarmányozási gyakorlathoz köthető. A többi abnormális viselkedés más, 21 különböző típusú kompulzív magatartástípusokba esik.

A takarmányozással összefüggő kényszermozgások közül a hangadás és a “kaparás” voltak a leggyakrabban előforduló sztereotípiák (24,88%), ezt követte a “szitálás” (7,38%), a fal rúgása (5,99%), az ágaskodás és a karórágás (5,07%), majd legvégül a boxjárás (4,61%).

A 2023. évben megismételt felmérés során az összesen előfordult kényszermozgásból (134) összesen 50 alkalommal kerültek rögzítésre 6 különböző, az etetéshez kapcsolódó sztereotípia, mely 37,31%-át tette ki az összes rögzített kényszermozgásnak. Ezen adatokból a „kaparás” emelkedett ki 36 alkalommal (26,87%), majd a „fogköszörülés” következett (10 eset, 7,46%). A maradék 12 különböző típusú rögzített kényszermozgás az egyéb sztereotípiák kategóriában volt sorolható.

Az angol telivérek populációi 90%-ban az istálló és a karám kombinációjában töltötték az életüket és csak 10%-nak volt lehetősége a legelő adta előnyöket is élvezni. Az ügető fajta állományai 93%-ban szintén az istálló és a karám kombinációjában töltötték az életüket és csak 7%-uknak volt lehetősége a legelő adta előnyöket is élvezni. Az egyéb fajták esetében az állomány 19%-a élt csak legelőn, istálló és karám nélkül, 48%-uk pedig az istálló, legelő és karám kombinációjában élte életét, míg 11%-uknak az istálló és legelő jelentette az életteret. Az egyéb fajták 15%-nak az istálló és karám volt az otthona, míg 7%-nak legelő és karám jutott. Eredményeink rámutattak a legelő alapú állattartás (szabad legelési lehetőség) fontosságára.

A 2023. évben megismételt felmérés megerősítette a legelő alapú állattartás fontosságát a lovak jóllétének javításban istállózó tartási mód mellett, amikor a karámozási időtartam nem elegendő.

A mi eredményeink szerint is az angol telivérek a legérzékenyebbek a stresszre, mind az előfordulás száma, mind pedig annak aránya tekintetében (75 eset, 34,56%). A sztereotípiák elfordulása ügető fajtánál 60 (27,65%). A vegyes fajtáknál 35 (16,13%), esetben fordult elő kényszermozgás. Az arab fajtánál 15 (6,91%) esetet találtunk, míg a hucul fajta esetében a kompulzív mozgások 11 (5,07%) alkalommal fordultak elő. A gidrán és a magyar félvérek esetében 6 (2,76%) eset került rögzítésre. A furioso-north star esetében 5 (2,30%) alkalommal, míg a lipicai fajtánál 4 -szer (1,84%) tapasztaltunk kóros viselkedési sztereotípiákat.

Eredményeink elemzése során két értékelési módot is létrehoztunk. A kényszeres mozgásformák előfordulási gyakoriságát a vizsgált populációk számára vonatkoztatva a populáció stressz iránti érzékenységének (populáció stressz-érzékenységi index = PSÉI) leírásához juthattunk közelebb populáció szinten.

A kényszermozgás-formák fajtánkénti előfordulási gyakoriságát az adott fajta populációjának teljes egyedszámra vonatkoztattuk (fajta stressz-érzékenységi index = FSÉI) a fajta stressz iránti érzékenységének leírásához juthatunk közel fajta szinten.

A két – és háromdimenziós technológia már jelen van a lótenyésztésben, de egyelőre nem a lovak

stressz-állapotának diagnosztizálására használják. Mind a kétdimenziós (2D) és háromdimenziós (3D) technológia potenciálisan alkalmas lehet a további fejlesztésekkel a stressz-állapotának folyamatos megfigyelésére és az adatok elemzésére. A 2D technológia műszakilag egyszerűbb, beszerzése, karbantartása és alkatrészeinek a cseréje is olcsóbb, mint a 3D technológiára épülő rendszerek. A jelenleg használt 2D technológia azonban szerényebb eredményt tud nyújtani, mint a 3D technológiával működő megoldások.

A lovak körében előforduló kompulzív viselkedésminták előfordulási arányának csökkentése elérhető lenne a lovak tartási környezetének a fejlesztésével, valamint a legeltetéses lótartás újbóli kiterjedtebb bevezetésével. A karámozás szélesebb körű alkalmazása (csoportos tartás; folyamatos és kisadagokban való etetés szétszórtan; jelentősen hosszú karámozási időszak naponta…) átgondoltabb tenyésztési célok és ehhez igazodó kiválasztás sikeresen küszöbölheti ki a sztereotípiákra fogékony egyedeket a tenyésztésre szánt populációból.

ABSTRACT

The scientific efforts discovered the significance and the role of the hypothalamus–pituitary–adrenal gland axle in stress.

Horses actively involved in sports (show jumping, dressage, and three-day events) it is established that the level of cortisol in saliva and blood as well as the analysis of change in heart rate variability (HRV) can be important information for determining the stress condition of the horse and the rider. A significant relationship has been established between the level of cortisol in the salvia of a horse and the result and the level of cortisol in the salvia of a rider and the result. It is not only the physiological parameters of horses that change parallel to the stress situation, but the behavior of the horse also responds to the stress. It is useful to be aware of the complete portfolio of stereotyped behavior patterns of horses both for everyday life, veterinary practice, and animal welfare.

We developed and carried out an email questionnaire from 2018 to 2020 and in the year 2023 that was voluntarily completed and returned by equestrian experts. Data was collected by a questionnaire from 60 participants (stables, owners, equine experts) between 2018 and 2020 and an additional 69 participants (stables owners, equine experts) in 2023.

Finally, we covered 486 Thoroughbreds managed by 20 gallop trainers, 265 Trotting horses managed by 13 trotting trainers, and 1895 individuals of other breeds, totaling 2646 equine individuals which is 5.29% of the total equine population in Hungary from 2018 to 2020.

In the year 2023 additional 1585 horses were found in the questionnaire of 69 equestrian experts meaning 3.17% of the equine population falls in the category of miscellaneous breed. Together the questionnaire surveyed 4231 (2646+1585) equines that amount is 8.46% of the total population of Hungary.

The survey delivered a total of 29 different types of compulsive behaviors with a total of 217 cases of stereotypies observed between 2018-2020 covering 2646 equines. Of the 29 different types, 8 stereotypies are attached to feeding management. The rest falls in the category of other compulsive behaviors and defective activities with 21 different types of compulsive behaviors.

Stereotypies of intonation and “pawing” are leading the list prevalence with 24.88% from feeding-attached behavioral disorders, followed by weaving (7.38%), wall-kicking (5.99%), prancing and crib-biting (5.07%) and stall-walking (4.61%) from the other group.

The repeated survey identified a total of 134 cases of stereotypies observed with 50 cases in 6 different stereotypies attached to feeding management covering (37.31%) of the total cases in the year 2023. These data show that pawing is the most dominant stereotypy with 36 cases (26.87%) and tooth-whetting with 10 cases (7.46%). The rest falls in the category of other compulsive behaviors and defective activities with 12 different types of compulsive behaviors.

Based on our survey data, 90% of Thoroughbreds spent their time in the combination of a stable and corral, and only 10% of them had access to pasture.

For the Trotting population, 93% of trotting horses lived in a combination of a stable and corral, and only 7% of them had access to a pasture.

For other breeds, just 19% of them lived exclusively in a pasture without a stable or corral, 48% spent their life in a combination of a stable, pasture, and corral, 11% shuttled between a stable and pasture, 15 % were housed in a stable and corral and 7% commuted between a pasture and corral.

The results of our survey emphasized the importance of pasture-based husbandry (free grazing).

The results of the repeated survey in the year 2023 reinforced the importance of pasture-based husbandry (free grazing).

Based on our survey data, Thoroughbreds exhibited the highest prevalence of compulsive behaviors with 75 cases and 34.56%, followed by the Trotting breed with 60 cases and 27.65%. Miscellaneous breeds with 35 cases and 16.13%. Arabian breeds represent 15 cases with a prevalence of 6.91%. There are 11 Hucul cases with a prevalence of 5.07%, as well as Gidrán and Hungarian warmblood breeds both have 6 cases with a prevalence of 2.76%. The Furioso-North Star breed has 5 cases with a prevalence of 2.30% and the Lipizzaner exhibited 4 cases with a prevalence of 1.84%.

Based on our practical experiences, we developed two ratios. The ratio of Stress-Sensitivity of the Population (SSP) can be obtained by comparing the prevalence of compulsive behaviors of a given population to the number of populations of the same herd.

The Stress-Sensitivity of the Breed (SSB) is calculated by comparing the prevalence of compulsive behaviors of a given breed to the total number of horses of the same breed.

The technology of 2D and 3D has already taken place in the equine industry, however, these technologies are not used for obtaining a diagnosis of the stress-status of the horse. Both technology of 2D and 3D potentially acquired the capability – with further innovation – to continuously collect and analyze data derived from monitoring the stress status of the horse. The 2D technology is simpler to operate, and cheaper to purchase, maintain, and replace spare parts than the solutions based on 3D technologies. However, the 2D technology currently in use provides moderate quality results, compared to 3D technologies.

The most common stereotypes are attached to the equine management system. The housing technology is responsible for different types of stereotypes. By introducing pasture, the occurrence of stereotypies can be significantly decreased. Better and wider application of corrals (more time with herd mates *daily*, continuous feeding in small portions, *etc*.) can bring relief to equids under the pressure of stereotypes. In light of the results, the components of due professional care for

equids can be redefined.

TARTALOMJEGYZÉK

Rövidítések jegyzéke 4

Kivonat 5

Abstract 8

Tartalomjegyzék 11

1. BEVEZETÉS 17

1.1. A magyar lóállomány nagysága 17

1.2. Biomechanizmus: kimenti és bemeneti oldal 17

1.3. Célkitűzések 20

2. SZAKIRODALMI ÁTTEKINTÉS 21

2.1. A hormonális szabályozás és a stressz lovaknál 21

2.2. Az állatok abnormális viselkedési formáira irányuló kutatások 25

2.3. A kényszermozgás-formák meghatározása lovaknál és rövid jellemzésük 26

2.3.1. A kényszermozgások legfontosabb formái 27

2.3.2. A kényszermozgásokat gyökerei 31

2.3.3. A kényszermozgások megjelenésének további tényezői 32

2.3.4. Fajták és a kényszermozgások előfordulása 33

2.3.5. A kényszermozgások patológiája 35

2.4. Állatvédelmi megfontolások 40

2.5. A két – és háromdimenziós technológia alkalmazásáról mozgáselemzésben 41

3. ANYAG ÉS MÓDSZER 44

3.1. A mintavételezési eljárás 44

3.2. Vizsgált lóállományok 45

3.3. A lovak tartási és takarmányozási struktúrája 47

3.4. A rádióhullámok működési elvére épülő kísérletek 49

3.5. Optikai működési elvekre épülő kísérletek 50

3.6. A vizsgálatok statisztikai elemzése 52

4. EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK 54
4.1. A kérdőívek adatainak elemzése..... 54
4.2. A lótartó helyek és a kényszermozgások összefüggései..... 54
4. 3. A vizsgált populáció nagysága és a kényszermozgások előfordulása közötti összefüggések..... 57
4. 4. Összefüggések a lófajták és a kényszermozgások formái között……..... 59
4. 5. A tartási forma és a kényszermozgás-formák előfordulási gyakoriságának összefüggései..... 70
4. 6. A rádióhullámú és az optikai elvekre épülő vizsgálatok eredményei..... 84
5. KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK..... 90
6. ÖSSZEFOGLALÁS 93
7. ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK 96
IRODALOMJEGYZÉK..... 106
KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS..... 113

ÁBRAJEGYZÉK

1. ábra: Az eustressz és a distressz kapcsolat..... 17
2.a. ábra: A kérdőív kitöltésében résztvevő lótartó helyek Magyarországon 2018-2020 között..... 44
2.b. ábra: A kérdőív kitöltésében résztvevő lótartó helyek Magyarországon a 2023. évben..... 45
3.a. ábra: A kényszermozgás-formák előfordulása lótartó helyenként a 2018-2020 között..... 50
3.b. ábra: A kényszermozgás-formák előfordulása lótartó helyenként a 2023. évben..... 51
4. ábra: Az összes kényszermozgás-formák előfordulása lófajtánkként 2018-2020 között.....54
5. ábra: A Stressz-érzékenységi Index a vizsgált populációk szintjén 2018-2020 között..... 56
6.a. ábra: A tartási forma és a kényszermozgások megjelenésének összefüggései 2018-2020 között..... 66
6.b. ábra: A tartási forma és a kényszermozgások megjelenésének összefüggései a 2023. évben..... 67
7.a. ábra: Az istállózó tartási forma és a kényszer-mozgások korrelációja 2018-2020 között.....70
7.b. ábra: Az istállózó tartási forma és a kényszer-mozgások korrelációja a 2023. évben.....71
8.a. ábra: A karámozó tartási forma és a kényszermozgások korrelációja 2018-2020 között..... 73
8.b. ábra: A karámozó tartási forma és a kényszermozgások korrelációja a 2023. évben.....74
9.a. ábra: A legeltetéses tartási forma és a kényszermozgások korrelációja 2018-2020 között..... 76
9.b. ábra: A legeltetéses tartási forma és a kényszermozgások korrelációja a 2023. évben..... 77
10. ábra: A tartási forma és a kényszermozgások előfodulásának összefüggései fajtákra vetítve 2018-2020 között..... 78
11.a. ábra: A boxban a ló fején lévő jeladó mellett és a boxtól távolabb lévő jeladók jelei 80
11.b. ábra: A boxtól távolabb lévő jeladók jelei..... 81
11.c. ábra: A boxban találomra elhelyezett jeladó és a boxtól távolabb lévő jeladók jelei 81
11.d. ábra: A box közepén elhelyezett jeladó jelei..... 81
11.e. ábra: A box közepén elhelyezett négy álló és a boxban körbe hordozott jeladótól származó jelek.....82
11.f. ábra: A boxon kívül elhelyezkedő jeladóktól származó jelek..... 82
11.g. ábra: Ló jobb elülső lábával kapar..... 83
11.h. ábra: Ló boxjárást mutat..... 83
11.i. ábra: Ló fejével bólint.....84

TÁBLÁZAT JEGYZÉK

1. táblázat: Az abnormális szájtevékenységekből eredő kényszermagatartások..... 26
2. táblázat: Az abnormális táplálékfelvételből eredő a kényszermagatartások..... 26
3. táblázat: Az abnormális mozgással összefüggő magatartásformákból eredő kényszermagatartások istállózott lovaknál..... 27
4. táblázat: Az abnormális reakciók közé sorolt magatartásformák..... 27
5. táblázat: Az adatok forrásainak megoszlása lóállományonként..... 43
6. táblázat: A lóállományok megoszlása fajtákként és hasznosítási irányonként..... 43
7. táblázat: Az egyéb lófajták megoszlása..... 42
8. táblázat: A Stressz-érzékenységi Index értékei a vizsgált populációk szintjén 2018-2020 között.....56
9. táblázat: A Stressz-érzékenységi Index a vizsgált teljes populáció szintjén 2018-2020 között.....57
10. táblázat: A Stressz-érzékenységi Index a vizsgált lófajták szintjén 2018-2020 között.....57
11.a. táblázat: Az egyes lófajtáknál leggyakrabban előforduló kényszeres magatartások és mozgástevékenységek 2018-2020 között.....59
11.b. táblázat: A vegyes lófajtáknál leggyakrabban előforduló kényszeres magatartások és mozgástevékenységek a 2023. évben.....60
12.a. táblázat: A tartási formák és a kényszermozgások kapcsolatainak vizsgálata 2018 – 2020 között……..... 68
12.b. táblázat: A tartási formák és a kényszermozgások kapcsolatainak vizsgálata a 2023. évben..... 69
13.a. táblázat: Az istállózó tartási forma és a kényszermozgások korrelációja 2018-2020 között..... 70
13.b. táblázat: Az istállózó tartási forma és a kényszermozgások korrelációja a 2023. évben..... 71
14.a. táblázat: A karámozó tartási forma és a kényszermozgások korrelációja 2018-2020 között..... 72
14.b. táblázat: A karámozó tartási forma és a kényszermozgások korrelációja a 2023. évben..... 74
15.a. táblázat: A legeltetéses tartási forma és a kényszermozgások korrelációja 2018-2020 között..... 75
15.b. táblázat: A legeltetéses tartási forma és a kényszermozgások korrelációja a 2023. évben..... 76

KÉPJEGYZÉK

1. kép: Passzív markerek különböző méretben..... 47
2. kép: Karórágó ló „ráharap” a kikötéskor használt kikötőszárra..... 61
3. kép: Karórágó ló „ráharap” a kikötés helyén található gerendára és megfeszíti a nyakát..... 62
4. kép: Karórágó ló gerendán okozott gazdasági kártétele..... 62
5. kép: Kaparó ló jobb elülső lábára helyezett patkó és a szarutok kopása..... 63
6. kép: Kaparó ló bal elülső lábára helyezett patkó és a szarutok kopása..... 64
7. kép: A „fogköszörülés” hatása az alsó fogsor közepén található két metsző fogon.....65

Mellékletek

1. számú melléklet: Kérdőív - lovak tartása során észlelt stresszel kapcsolatban..... 98
2. számú melléklet: Mérési jegyzőkönyv..... 99

1. BEVEZETÉS

1.1. A magyar lóállomány nagysága

A nyilvántartott magyarországi lóállományban, az elmúlt mintegy 170 évben a lópopuláció folyamatos és meredek csökkenését figyelhettük meg (KSH, Statisztikai Tükör, 2017; KSH, Statisztikai Tükör, 2018; KSH, Statisztikai Tükör, 2019; KSH, 2020). Mára a hivatalosan nyilvántartott lovak száma alig haladja meg a 50000 egyedet. Ezzel a ténnyel összefüggésben, hazánkban egy fokozatosan csökkenő létszámú, beszűkülő genetikai állománnyal van dolgunk, ahol a biológia változatosság csökkenése miatt az egyedek tulajdonságait meghatározó gének tűnhetnek el a populációból. Minél szűkebb a szelekciós bázis annál nagyobb figyelmet kell szentelni a tenyészállomány kiválasztására és olyan összetevők megfigyelésére, nyomon követésére, mérésére és elemzésére, mint a stressz, mely hatása javarészt az emberi magatartásból ered és kevéssé kutatott téma még ma is.
A legtöbb nemzetközi és a hazai felmérés nem veszi figyelembe a nyilvántartási rendszeren kívüli egyedek számát (Bojtárné Lukácsik, 2014; Gelányi et al., 2014; Gombkötő et al., 2016; Sziszkosz, 2017; Várhegyi, András, 2017; Holes, 2018; Kolléga Tarsoly, 2000).

1.2. Biomechanizmus: kimenti és bemeneti oldal

A ló, mint energia-átalakító biomechanizmus sokrétű és változatos igényt támaszt az input (bemeneti) oldalon annak érdekében, hogy az output (kimeneti) oldalon az ember és/vagy az állat fizikai vagy szociális környezete által elvárt teljesítményt tudja megvalósítani. A *„kimeneti oldalon”* az ember objektíven értékelhető, határozott cselekményt vár el a lótól, mely általában valamely táv megtételében, vagy akadály(ok) leküzdésében, esetleg a kettő kombinációjában testesül meg. A kimeneti oldalt vizsgálva azonban gyakran megfeledkezünk a lovat terhelő stresszről, mely nehezen meghatározható és számszerűsíthető. A lovat ért stresszt és következményeit gyakran nem teljesen észleljük, hiszen a lovas és/vagy tulajdonos nem tartózkodik az istállóban (kifutóban, boxban) kellően hosszú ideig.
A lovat terhelő stressz vizsgálata két ok miatt is fontos:

- a stressz energiát von el, ami negatív hatással lesz a (lótól elvárt) teljesítményre,
- a *„jó gazda gondossága”* – elősegíti a jobb teljesítményt.

A szakemberek körében sincs objektív, pontos, egységes és/vagy számszerűsített eljárás, mely a

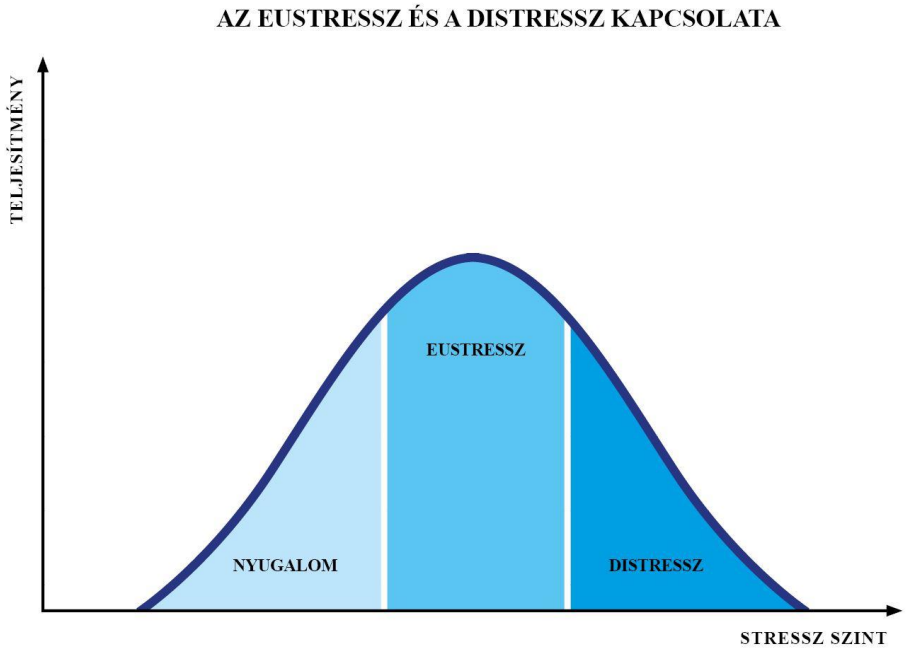
lovat ért stressz nagyságát pontosan meghatározná. A ló állapotát a szakemberek szemrevételezéssel állapítják meg, mely az emberi szubjektivitás megléte miatt gyakran adhat okot tévedésekre.

A *„bemeneti oldal”* igényei a következő (korántsem teljes felsorolású) tényezőkből állnak:

- tartásmód: istálló, legelő, karám, (fedett, szabad, kötetlen tartás),
- a minőségileg és mennyiségileg egyaránt megfelelő takarmányhoz, alomhoz és ivóvízhez való hozzáférés,
- állategészségügyi prevenció és a lehetőségek adta leggyorsabb kórisme meghatározása,
- optimális szaporodásbiológiai diagnosztika és - szolgálat,
- patkolt lovaknál a patkók rendszeres ellenőrzése és szükség szerinti cseréje,
- a lovak ösztöneinek és azokból adódó természetes igényeinek átfogó ismerete és annak figyelembevétele a mindennapi gyakorlatban,
- a ló korához és hasznosítási irányához alkalmazkodó minőségi edzőmunka.

Az élő szervezetet érő stressz-hatások kutatása a humán gyógyítás keretei között kezdődött, melyben az állatkísérleteknek is jelentős szerep jutott. Már az XIX. században ismert volt Walter Bradford CANNON (1871-1945) e téren kifejtett munkássága (Cannon-féle vészreakció), valamint a múlt században SELYE János (1907-1982) Az *„általános adaptációs szindróma”* fogalmának megteremtésével és vizsgálatával létrehozták a stressz-kutatások alapjait (Szabó, 2015).

Bolygónk minden élőlénye ki van téve a stressz hatásának, mely meglehetősen kétarcú fogalom. Egyrészt szükségünk van valamilyen mértékű stresszre ahhoz, hogy tartalmas életet éljünk. Ez a jó stressz az ún. *„eustressz”*, (jó stressz), amely ösztönzően hat és megszínesíti napjainkat. Ha ez fenyegető, vagy veszélyezteti életünket, *„distressznek”* hívják (1. ábra) és nem ritkán megbetegedést okoz.



1. ábra: Az eustressz és a distressz kapcsolata

Az evolúció során az állatvilág tagjai kifejlesztettek egy olyan mechanizmust, amely során a szervezet felkészül a védekezésre vagy a menekülésre (Briefer Freymond et al., 2015).

1.3. Célkitűzések

Vizsgálatunk célja az volt, hogy

- kérdőíves módszert alkalmazva adatokat gyűjtsünk a vizsgálatba vont lóállományokról és az elemzett adatokra támaszkodva következtetéseket vonjunk le az adott **populációban** megfigyelt kényszermozgás-formák előfordulási gyakoriságával kapcsolatban az ember által alkalmazott tartási módszerek tükrében,
- a számítástechnika módszerét alkalmazva olyan szoftveres megoldást fejlesszünk, mely alkalmas a megfigyelésbe vont **egyed** kényszermozgásainak digitális rögzítésére, háromdimenziós grafikus rendszerben való megjelenítésére és mesterséges intelligencia segítségével annak elemzésére,
- bizonyítsuk – hű és valós adatokra támaszkodva - azt a hipotézist miszerint **kapcsolat** áll fenn a lovakat övező tartási technológia (istálló, karám, legelő és ezek kombinálása) és a vizsgálatba vont állományokban megfigyelt és rögzített kényszermozgások gyakorisága között.

2. SZAKIRODALMI ÁTTEKINTÉS

2.1. A hormonális szabályozás és a stressz lovaknál

Már az egyiptomi fáraók korában is élénk érdeklődés övezte az emberi test összefüggéseinek, különösen az agyi területek *„kutatását”*. A korabeli orvostudomány már ismerte az agy – közti agy - alapvető anatómia képleteit (Changeux, 2012; Joó, 2012; Andrássy et al., 2015).

Azóta megállapításra került, hogy egyes élettani jelenségek irányítása – ez alól nem kivétele a stresszhatásokra adott válaszok sem - melyek, a belső egyensúly (homeosztázis) fenntartása érdekében -, a szervezet szabályozó rendszereinek segítségével realizálódnak. Az érzékszervek, valamint a különböző külső és belső receptorok felfogják a szervezetben és környezetében végbemenő változásokat. Az ezekre történő idegrendszeri válaszadás gyors, az endokrin rendszer hormonális reakciói lassúbbak, de hosszabbak. Ez a szabályozás neurohormonális útja (Bárdos, 2007).

Napjainkban a ló szerepe lényegesen csökkent, hiszen már kivonult a hadászatból és javarészt a mezőgazdaságból is. A ló mára, (leszámítva a mediterrán Európa, Afrika, Ausztrália és Ázsia elmaradottabb területeit), a sport, szabadidő, a gyógyítás (lovasterápia), valamint a művészet és a tudomány területein kapott szerepet. A gyakori versenyek, a lovasok és tulajdonosok által állított eredménykényszer, a rendszeres szállítások, sérülések és a megerőltető felkészítés legalább akkora teher a ló számára, mint korábban az intenzív hadi és mezőgazdasági felhasználás. A versenyek eredményei hűen tükrözik adott ló stressz-szintjét és - tűrőképességét, azaz idegrendszerének éppen aktuális állapotát.

A stressz kialakulásában, a stresszorra való válasz tekintetében a hypothalamus – hipofízis – mellékvese tengely játszik főszerepet (Lebelt et al.,1996; Nyerges-Bohák, 2017).

STRZELEC és munkatársai (2013) lovastusa (díjlovaglás, tereplovaglás és díjugratás) - szakágban versenyző 36 melegvérű félvért (18 mén és 18 kanca) és lovasaikat (20 férfi és 16 nő) vizsgáltak a nyál kortizol-szintjének változása szempontjából. A lovak kora 4-6, míg a lovasok életkora 19-34 év között változott. A legmagasabb kortizol-szint mind a lovaknál, mind pedig a lovasoknál, a tereplovaglás után jelentkezett. A legkisebb kortizol-szintet mindkét kategóriánál díjlovaglás után mérték. A lovaknál a díjlovaglás után mért kortizol-szint befolyással volt a tereplovaglás és a díjugratás után mért kortizol szintre is. A férfi lovasok esetében a tereplovaglás után mért kortizol-szint magasabb volt, mint a hölgy lovasok esetében. A vizsgálatok rávilágítottak ló és lovas kortizol szintjének együttes változására is. A vizsgálatok arra is rámutattak, hogy a nyál kortizol-

szintjének vizsgálata hasznos eszköz lehet a ló terhelésre adott válaszának meghatározására, beleértve ebbe a lovas lóra gyakorolt befolyását is.

Díjugratásban versenyző 20 lovas és 23 ló esetében végzett vizsgálat eredményei szerint a nyálmintákból meghatározott kortizol-szint mind a lovak, mind pedig a lovasok esetében a pálya teljesítése után mintegy 20 perccel érte el tetőfokát. A nyál-kortizol szintje és a versenyben elért teljesítmény között is lineáris összefüggést találtak. A magasabb kortizol szintet mutató lovasok több hibapontot gyűjtöttek (rs=0,42), mint alacsonyabb kortizol szintet mutatók. A magasabb kortizol szintet mutató lovak (rs=-0,44) viszont jobban teljesítettek, mint az alacsonyabb kortizol szintet mutatók (Peeters et al., 2013).

A ló emberre gyakorolt hatását vizsgálva megállapították, hogy a ló jelenléte jelentősen csökkenti az ember nyál kortizol-szintjét. A vizsgálatba 131 gyermeket vontak be, akiktől a lóval való találkozás előtti két egymást követő napon 6 alkalommal és a lóval való találkozás után is 6 alkalommal vettek nyálmintát, melyeket összevettek egymással, valamint a kontrol csoport hatvan gyermekének nyálmintáiból nyert kortizol-szintjével. Az eredmény szerint a lovakkal kapcsolatban lévő gyermekek nyál-kortizol szintje a délutáni órákban és az átlagos kortizol-szint is alacsonyabb volt lovakkal való találkozás utáni időszakban, mint a lovakkal kapcsolatot nem létesítő gyermekek délutáni és átlagos kortizol szintje (Pendry et al., 2014).

A lovak alaptermészetének hatását a fizikai aktivitás közben felszabaduló kortizol-koncentrációt meghatározó vizsgálatok megállapították, hogy a lovak az edzésre, mint környezeti hatásra adott válaszfoka független volt a terhelés intenzitásától és valójában a ló habitusa befolyásolhatta a *„kortizol-válasz”* erősségét. Ezek alapján a kortizol sportélettani jelentőségét fenntartásokkal kell kezelni. Egy kísérlet során 20 azonos szinten versenyző, közel azonos korú, egy istállóban tartott, és egy azon tréner által edzett angol telivér lovat vontak be, akiket *„nyugodt”* és *„nyugtalan”* csoportba soroltak be. A vér kortizol-koncentrációját mérték nyugalomban és egyforma aerob terhelés során. Nem volt szignifikáns különbség a két csoport között a nyugalmi szérum kortizol-koncentrációkban. Terhelésre mind a nyugtalan, mind pedig a nyugodt lovak esetében megfigyelhető volt a szérum kortizol-koncentrációjának növekedése. A csoportok közötti különbség már a bemelegítéskor vett minták alapján látható volt - ekkor azonban az eltérés még nem volt szignifikáns -, míg a galopp fázis után 30 perccel a kortizol-koncentráció szignifikánsan magasabb volt a nyugtalan lovakban, mint a nyugodtakban (Creagh et al., 2010; Bohák et al., 2013; Nyerges-Bohák, 2017).

Egészséges és ún. stressz-szindrómát mutató lovak kortizol szintjét vetették össze vérplazmában és a nyálban. A vizsgálatok eredményei alapján megállapították, hogy nincs jelentős különbség a vérplazmában és a nyálban mért kortizol-szint között a két csoport tekintetében. A két csoport

vérplazmában és nyálban mért kortizol szintjének emelkedése hasonló volt. Jelentős összefüggés csak az abnormális *„szájtevékenységet”* (oral stereotypic) mutató lovak esetében volt kimutatható a vérplazmában és nyálban mért kortizol-szint változásával kapcsolatban. PELL és munkatársa (1999) szerint a nyálban megjelenő és mérhető kortizol-szint ismerete fontos a lovak stressz-állapotának helyes megállapítása tekintetében (Pell és Mcgreevy, 1999).

A kortizol-szint mérése mellett más, non-invazív módszerrel is következtetni lehet a ló stressz-állapotára. A szívfrekvencia változásának (heart rate variability = HRV) vizsgálatai rámutattak e módszer, mint non-invazív eljárás alkalmazhatóságára. NYERGES-BOHÁK és munkatársai (2017) vizsgálatában hét ügető ló vett részt aerob, állandósult állapotban (steady state) végzett terhelés során, illetve az anaerob maximális terhelés alatt valós (2300 m-es) versenyhelyzetben. Az anticipációs stressz (a jelen körülményeinek változásából következtetni lehet a közeli jövőben bekövetkező terhelésre, pl.: a futam által jelentett stresszre.) reakció jelenlétének vizsgálata lovakban nem olyan egyértelmű, mint humán sportolók esetén. Sok jel mutat mégis arra, hogy a lovak is tisztában lehetnek a versenynap kitüntetett jellegével, és a versenyhelyzet pszichés stresszt jelent a lovak számára is. Ennek az anticipációs mentális stressz jelenségnek meglétét vagy hiányát a HRV vizsgálatokból származó adatok rögzítésével ki lehet mutatni (Rietmanna et al., 2004; Schmidt et al., 2010; Bohák et al., 2013; Nyerges-Bohák, 2017).

A lovak szállításának a nyálban mérhető kortizol szintjére és a HRV változására gyakorolt hatásának vizsgálatakor SCHMIDT és munkatársai (2010) a fentiekben leírtakhoz hasonló eredményeket állapítottak meg (Schmidt et al., 2010; Nyerges-Bohák, 2017).

Ember esetében már Selye János is rámutatott a stressz és a gyomorfekély kialakulása közötti összefüggésre. Lovaknál is találtak hasonló összefüggést a stressz és a gyomorfekély-tünetegyüttes (Equine Gastric Ulcer Syndrome = EGUS) között, mely feltehetően a megváltozott és *„intenzívebb”* lótartással áll összefüggésben. Lovas szakágtól függően a betegség gyakorisága elérheti az 50-90%-ot. A gyomorfekély klinikai megjelenése a versenyző telivérek 70-94, míg a sportlovak 58%-át érintheti. Az EGUS legritkábban hidegvérű lovaknál fordul elő. A kór a csikókat sem kíméli, akiknél akár 25-57%-os gyakorisággal jelentkezhet. A kórkép tekintetében, az átlagos lópopulációt tekintve, minden tizedik ló érintett lehet (Pendry et al., 2014; Briefer Freymond et al., 2015). Sajnálatos tény, de a vadon élő lovak sem képesek elkerülni a gyomorfekélyt. A Hortobágyi Nemzeti Parkban élő Przewalski vadlovak közül a Pentezugi Vadlórezervátum dolgozói 11 állatot különítettek el 2014 októberében többek között krónikus betegségeik, nem megfelelő fenotípusuk, vagy viselkedési jellegük miatt. A 2-22 év közötti állatok között 8 mén és 3 kanca volt. A lovak vizsgálata során a kutatásban résztvevő állatorvosok azt tapasztalták, hogy a 11 szabadon élő állatból 3 ménnek volt gyomorfekélye. Feltételezhető, hogy

náluk a dominanciaharcok okozta stressz vezetett a gyomorfekély kialakulásához (Szabó, 2015; Kutasi, 2016).

A lovaknál tapasztalt kompulzív magatartásmintákban szinte mindig a környezetre adott válaszok tükröződnek. Ezen ismétlődő és változékony kényszeres mozgásokat a ló környezete kényszeríti ki, különösen bezártság esetén, amikor is a lovat számára nem várt terhelésnek tesszük ki. Egyes feltételezések szerint, az így létrejövő kényszermozgások a környezetből a lóra irányuló stressz kivédésére szolgálnak. E feltételezés ellenőrzésére létrehoztak egy 22 karórágó lóból és egy 21 egészséges lóból álló kontroll csoportot, ahol a karórágás egyáltalán nem jelentkezett. A lovak életkora – mindkét csoportban – 3 és 24 év között volt. A csoportokba véletlenszerűen kerültek kancák, mének és heréltek. A mindösszesen 43 lovat – azonos ACTH (adrenokortikotrop hormon) kezelésnek („ACTH challenge test") vetették alá. Ennek során a lovakat iv. Synacthen (Synacthen®Depot Tetracosacide 0,25 mg/l) készítménnyel kezelték 1 µg/kg dózissal. Az ACTH bejuttatása után három órán keresztül vizsgálták a lovak nyál kortizol-szintjét és szívverését 30 percenkénti mintavételezéssel, illetve méréssel. Az eredmények azt mutatták, hogy a szívverések tekintetében nem volt lényeges különbség a két csoport között, de a nyál kortizol-szintje a karórágó lovak esetében magasabb (5,84 ± 2,62 ng/ml) volt, mint a kontroll csoportba tartozó lovak esetében (4,76 ± 3,04 ng/ml). Az eredmények arra is rámutattak, hogy azon lovak esetében, akik a karórágó lovak csoportjába tartoztak, de a karórágás nem mutatkozott náluk az ACTH kezelés utáni három órában a nyál-kortizol szintje magasabb volt (6,44 ± 2,38 ng/ml), mint azon karórágó lovak esetében, ahol a karórágás észrevehetően mutatkozott (5,58 ± 2,69 ng/ml) az ACTH kezelést követő három órán belül.

Ezen eredményekből arra következtethetünk, hogy a lovak által – a környezeti hatások eredményeképpen - gyakorolt kényszermozgások a szervezetük kortizol-szintjét csökkentő védekező mechanizmusok. Ebből az is következik, hogy a karórágást gyakorló ló gátlása a karórágás tevékenységében helytelen emberi magatartás lenne, hiszen egy védekező mechanizmust gátolnánk ezzel (Briefer Freymond et al., 2015).

Megfigyelések tanúsítják, hogy olyan kancák esetében is tapasztalhatunk az ivarzásra utaló jeleket, akiknél a petefészek inaktív vagy a petefészket művi úton eltávolították. Létrehoztak egy öt egészséges kancából álló kontroll csoportot, ahol az egyedek az ivarzás normális lefolyását mutatták. Egy másik, hét egyedből álló problémás csoport is létre hoztak olyan – szintén egészséges - kancákból, ahol az ivarzási ciklusban abnormális magatartásformák is tapasztalhatók voltak. Az egyedeket a tulajdonosoknak elküldött kérdőív alapján válogatták ki. Mind a 12 kancát ACTH (Tetrakosactide, Synachten Depot – 0,5 mg) kezelésnek vetették alá és a plazma kortizol, progeszteron, androsztenedion és tesztoszteron változását vizsgálták mintavételezéssel. Az ACTH

kezelések után 12:00 órától másnap 14:00 óráig vettek mintát a kísérletbe bevont kancáktól minden órában két ivarzási ciklus során. Az eredmények azt mutatták, hogy az ACTH-kezelés hatására mindegyik kanca hormon-szintje jelentősen emelkedett. Az abnormális ivarzási magatartást mutató kancák esetében viszont a kortizol szintemelkedés látványosan alacsonyabb volt a progeszteron szint emelkedése pedig jelentősen magasabb volt, mint a normális ivarzási magatartást mutató kancák csoportjában. A vizsgálat nem tudta felfedni a mért eltérek okait (Hedberg et al., 2006).

Feltehetően Charles DARWIN (1809-1882) volt az első, aki tudományos igényességgel próbálta megállapítani a domesztikáció hatását mind a háziasított állatok, mind a növények körében. Észrevette, hogy a háziasítás folyamata változásokat okozott az emberi környezetben élő állatokban és növényekben. Ezen változásokat egyértelműen összekapcsolta azon emberi magatartással, melyet az ember mutat a környezetében élő állatok és növények irányába (Darwin, 1868).

2.2. Az állatok abnormális viselkedési formáira irányuló kutatások

A zoológia már az 1800-as évek végétől fogva egyre nagyobb érdeklődéssel fordult az állatok viselkedésének – az állatpszichológia, ahogy akkor hívták - tanulmányozása felé. A kísérletek arra irányultak, hogy el lehet-e különíteni az ösztönös (öröklött) és a szerzett (tanult) viselkedési formákat egymástól. Charles Otis WHITMAN (1842-1910) és Oscar HEINROTH (1871-1945) voltak az elsők, akik összehasonlító anatómiát alkalmaztak az állatok fejlődésnek magyarázatára (Lorenz, 1977; Schulze-Hagen és Birkhead, 2015). A tudósok különböző állatfajok és csoportok viselkedésének megfigyelését végezték ekkor: récefélék (Anatidae), lúdalkatúak (Anseriformes), varjúfélék (Corvidae), de rovarok, kutyák és halak is szerepeltek a vizsgálatok középpontjában.

Az ösztönös (öröklött) és a szerzett (tanult) viselkedési formák egymástól való elkülönítése és leírása komoly kihívást jelentett a korabeli tudomány számára. A leggyakrabban alkalmazott kutatási eljárás a megfigyelés volt. Az állatokat természetes (eredeti élőhely) környezetükben és az ember által készített mesterséges környezetükben (fogságban) is megfigyelték.

Megállapították, hogy

- a természetes körülmények között élő állatoknál az ösztönös (öröklött) viselkedési formák sértetlenül működnek,
- az ember által készített mesterséges környezetükben (fogságban) az ösztönös (öröklött) viselkedési formák gátlás alá kerülhetnek és ha egy eleme a viselkedési folyamatnak nem zajlik le, akkor onnantól a további lépések is kimaradnak, így a szaporodás is elmaradhat,

- a természetes körülmények között élő állatoknál az ösztönös (öröklött) viselkedési formákat kiegészítik a helyi viszonyokhoz igazodó szerzett (tanult) viselkedési formák,
- az ember által készített mesterséges környezetükben (fogságban) kialakulhatnak olyan szerzett (tanult) viselkedési formák, melyek a természetben nem jellemzőek az adott faj egyedeire, mely viselkedési formákat az ember által készített mesterséges környezet feltételei kényszerítik ki,
- az egyes fajokra jellemző ösztönös (öröklött) viselkedési minták fajtabélyegek, taxonómia jelleggel bírnak, különösen a fajtársakra irányuló szociális reakciók kiváltását eredményező viselkedésformák.

Megfigyelések eredményeivel igazolták, hogy az ösztönös (öröklött) viselkedési formák és a szerzett (tanult) viselkedési formák egymással összefonódva működnek, mégpedig úgy, hogy minden ösztönös cselekvésláncban van egy lyuk, egy nyitott kapu tulajdonképpen a tanulással elsajátítandó képességek számára. Ezt az állatok a természetes élettér hatásainak kezelésére használjak annak érdekében, hogy az összefonódás biológiailag is működő egységként jöjjön létre. A fogságban tartott állatok esetében – a korlátozott feltételek miatt – ezen helyekre rögződnek az abnormális viselkedésminták, tanulásbéli zavarok (Lorenz, 1949, 1950, 1963, 1973, 1977, 1983, 1992).

A lófélék (Equidae) is hamarosan az etológiai kutatások célkeresztjébe kerültek, különösen az ember által épített mesterséges környezetben (istálló, karám) mutatott kényszermozgások megfigyelései terén volt tapasztalható jelentős információ bővülés. Ezen a téren a 2000-es évek elejére megszületett az a rendszertani struktúra, mely négy különböző csoportba sorolja a lovakkal kapcsolatban addig megismert 28 különböző kényszermozgást (Faser, 2010).

2.3. A kényszermozgás-formák meghatározása lovaknál és rövid jellemzésük

A kényszermozgások kutatása nem az állatoknál kezdődött. A humán pszichiátria régebben foglalkozik az ember kényszeres magatartásaival, mint az állatokkal foglalkozó tudományok. A lovak esetében tapasztalt kényszermozgások szakirodalma csak az elmúlt évtizedekben indult fejlődésnek.

Általánosságban megállapítható, hogy a kényszermozgások olyan folyamatosan, lényegi eltérés nélkül ismétlődő tevékenységek, melyek nélkülöznek minden nyilvánvaló célt vagy funkciót (Mason, 1991). Általában csak fogságban tartott vadállatoknál, házi állatoknál, és mentálisan sérült embereknél figyelhetők meg (Mason és Rushen, 2006). E viselkedésformák nemcsak

morfológiájukat tekintve állandóak, hanem általában megjelenésük helye és ideje is igen jellemző. A természetben élő vadlovaknál nem, míg a mesterségesen szabályozott, emberi környezetben tartott házi lovak körében gyakorta előfordul (Luescher et al., 2010), éppen ezért szokás *„domesztikációs betegségként”* is emlegetni (Mardsen, 2002).

A hazai szakirodalomban a kényszermozgások magyarázatára használjuk még a sztereotípia, abnormális vagy kompulzív mozgás, rendellenes viselkedés és a viselkedésbeli defektus kifejezéseket, melyek megegyeznek a nemzetközi szakirodalomban fellelhető angol nyelven megjelenő szakmai kifejezésekkel.

Ezen magatartásminták az adott faj egyedére általában nem jellemzőek eredeti életfeltételeik és körülményeik között. A sztereotip módon viselkedő egyed egymásután következő mozdulatai pontosan megjósolhatóak, és gyakran szinte nehézséget okoz a befejezésük az egyed számára. A forrásukat tekintve pedig a természetellenes tartási körülményekre (Cooper és Mason, 1998) adott válaszként értelmezi a mai szakirodalom a kompulzív viselkedést, ahol és amikor az állat nem képes kielégíteni a biológia igényeit táplálkozás, vízfelvétel, szabad mozgás, társas kapcsolatok … stb terén. Kialakulásukat tekintve normális viselkedési mintázatokból (forrás viselkedésmintázat) eredeztetik őket, és gyakran a sztereotípia fizikai megjelenéséből következtetni lehet a kiindulási mintázatokra is.

A sztereotípiák természetüket tekintve igen sokfélék lehetnek. Megjelenésük formáját és idejét faji és egyedi jellegzetességeken túl a kiváltó helyzet is befolyásolja (Broom és Kennedy, 1993). Azzal sok szakember egyetért, hogy látszólagos *„értelmetlenségük”* ellenére, a különféle sztereotípiák segítenek az állatoknak alkalmazkodni a számukra stresszt okozó helyzetekhez (Minero et al., 1999).

Mindezt azért fontos megemlíteni, mert a lovak viselkedése alapvetően nem változott meg a házasításuk óta, és míg az ember megszabadította őket a ragadozók és az éhezés okozta veszélyektől, egy másfajta stressz áldozataivá váltak, amit az elkülönítés és bezártság (Houpt, 1981), valamint a takarmányozás megváltoztatása vagy korlátozása okozott számukra.

2.3.1. A kényszermozgások legfontosabb formái

Az etológia ma 28 féle, egymástól különböző egyszerű kompulzív és/vagy abnormális mozgásmintát határoz meg lovak esetében, melyeket négy (1-4. táblázatok) csoportba sorol: abnormális szájtevékenységek, abnormális táplálékfelvétel, abnormális magatartásformák istállózott lovaknál és abnormális reakciók (Fraser, 2010).

Megnevezés	Leírás
karórágás	a ló metszőfogai segítségével minden szilárd tárgyon fogást keres, harapdálja azt, miközben gyakran levegőt nyel
nyelvköszörülés	a nyelvet merev állapotban környezetében lévő szilárd tárgyakon tartja, mely viselkedés eltér az ún. nyaldosási magatartástól
nyelvlógatás	elsősorban zablával kantározott egyed esetében a nyelvet a szájból folyamatosan kilógatva tartja,
fogcsikorgatás	a ló őrlőfogait erőteljesen egymásnak feszíti és elmozdítja, mely következtében jelentős kopás indul el az egymással érintkező fogak felszínén.

1. táblázat: Az abnormális szájtevékenységekből eredő kényszermagatartások

Megnevezés	Leírás
levegőnyelés	folyamatos levegőnyelés böfögő hang kíséretében (mely valószínűleg kapcsolatban állhat a karórágással)
farágás	az egyed környezetében található fatárgyak (kerítés, ajtó, fák törzsei, karámfák) folyamatos harapdálása, mely a „bezártságban szenvedő” lovaknál jelentkezik
bélsárevés	ennek során az egyed saját vagy társa(i) bélsarából fogyaszt
alomevés	az alomanyag elfogyasztása (különösen, ha az fadarabokat tartalmaz)
szőrfogyasztás	a saját farok szőrének, vagy más lovak sörényének rágása, amelyből származó szőr, ha természetes úton nem tud kiürülni, a tápcsatornában maradhat
földevés	takarmányozási hibákra is utalhat, ha az egyed a környezetében elérhető talajt (föld, homok) fogyasztja, mely az alsó remese-fekvetekben maradhat
habzsolás	takarmány gyors ütemben való elfogyasztása is stresszes állapotra utalhat
túlzott vízfogyasztás	ad libitum víz hozzáférés esetén a normálistól eltérő vízfelvétel utalhat valamely anyagcsere-betegség kialakulására, de kialakulhat a bezártság hatására is

2. táblázat: Az abnormális táplálék - és vízfelvételből eredő a kényszermagatartások

Megnevezés	Leírás
szitálás	az egyed feje, nyaka, esetleg elülső lábak jobb-bal irányú ritmikus és folyamatos mozgása
boxjárás	az egyed boxában folyamatosan körben mozog
kaparás	folyamatos, előre-hátra irányuló erőteljes elülső lábmozgás, mely nem tévesztendő össze a takarmányozást megelőző és türelmetlenségből adódó, rövid ideig tartó kaparó vagy a kólikás-tünetegyüttest kísérő mozgással
farok dörzsölés	a farokrépa szilárd felszínű tárgyakhoz (fal, kerítés, fa) való dörzsélése (utalhat parazitás fertőzésre, de stressz állapotra is)
öncsonkítás	a test különböző részeinek (farok, nyak) szilád tárgyakhoz való erőteljes dörzsölése, mely fizikai sérüléseket is eredményezhet
bólogatás	a fej le- és felfelé irányuló mozgása elsősorban boxban álló vagy lovagolt egyedek esetében (ez azonban fájdalmat is jelezhet)
krónikus állás	az egyed nem fekszik le a helyen, csak áll, fejét lógatva

3. táblázat: Az abnormális mozgással összefüggő magatartásformákból eredő kényszermagatartások istállózott lovaknál

Megnevezés	Leírás
támadó közeledés	az egyed támadólag közelít azon személyek irányába, akik belépnek a territóriumába
falhoz szorítás	az egyed a falhoz próbálja szorítani a hozzá lépő személyt, mely magatartás előfordulhat akkor is, ha a személyt ismeri
megriadás	a ló már kevés ijesztő jelenségre is erőteljes menekülési reakcióval válaszol
fenyegető viselkedés	a *„harcolni vagy menekülni”* állapotban mutatkozik meg, amikor is a ló fejét magasan tarja és szemének fehérjéje (sclera) is látszik
harapás	az egyed feléje közeledőket megharapja
rúgás	az egyik, vagy mindkét hátulsó lábbal való kirúgás a hozzá közeledő felé, mely a méneknél kiegészülhet az elülső lábakkal való vágással
félénkség	az egyed megijed a környezetében található és számára újnak számító dolgoktól
makacsság	az egyed megáll, fejét felemeli és nem hajlandó előrefelé elmozdulni
ellenszegülés	a felszerszámozott egyed megmerevedik és semmilyen ösztökélésre nem hajlandó mozdulni

4. táblázat: Az abnormális reakciók közé sorolt magatartásformák

A sztereotípiák természetüket tekintve igen sokfélék lehetnek. Megjelenésük formáját az egyedi jellegzetességeken túl a kiváltó helyzet is befolyásolja.

Azonban a lovak sztereotípiáinak alapvetően két fő típusát lehet megkülönböztetni: az un. *orális* és a *lokomotoros* típusokat (Sarrafchi és Blokhuis, 2013). Ezek kialakulása attól függ, hogy miben szenved *„hiányt”*, az egyed. Az *orális* sztereotípiáknak többféle formája lehet, melyek közül a legismertebb rendellenes sztereotípia, a karórágás. A hazai és a nemzetközi statisztikák alapján a lovak kb. 2,5 - 8,5%-a karórágó (Nagy et al., 2009). A karórágó viselkedés általában fokozatosan alakul ki. Az állat eleinte csak nyalogatja azt a tárgyat, amihez fejmagasságban hozzáfér, majd idővel ráharapdál, és később kialakul egy folyamatos *„ráharapás–elengedés–ráharapás*” láncolat. Egyes lovak megmaradnak ennél a kóros viselkedési attitűdnél, amit ismételgetnek nap mint nap. Vannak ún. valódi karórágó egyedek, amelyeknél egy másfajta mozdulatsort láthatunk. Ezen állatoknál a következőket figyelhetjük meg: felső metszőfogaikkal ráfognak az általában vízszintes felszínre (pl. karámfára), majd megfeszítik a nyak-, garat- és/vagy gégeizmaikat. Hogyha a rágás közben egy böfögő hangot is hallatnak, akkor azt *„megtámasztásos levegőnyelésnek”* nevezzük (Nagy, 2009). Vannak lovak, amelyek csak a karórágás mozdulatát végzik, és vannak, amelyek csak a böfögő hangot hallatják. Néhány egyed úgy is gyakorolja a karórágás-t, hogy közben nem harap rá semmire. A jelenség eleinte csak abrakoláskor figyelhető meg és néhány percen át rágcsál a ló, de idővel egyre gyakrabban megjelenik és egyre hosszabb ideig, akár 6-8 óráig is eltarthat. Egy karórágó egyed percenként akár 15-ször (Dodman et al., 1987) és 24 óra alatt akár 4000 alkalommal is elismételheti a mozdulatsort (McCall et al., 2012).

A karórágás főként az abraketetés utáni órákban jelentkezik, ami arra utal, hogy a viselkedés megjelenésében fontos szerepe van a takarmányozásnak (Clegg et al., 2008). Kialakulásában a gyomorfekély is szerepet játszhat. A karórágó csikók gyomrában jóval több gyulladásos, fekélyes elváltozást találtak, mint az azonos korú, de nem karórágó társaik gyomrában. A csikóknak savlekötőket adva a karórágás intenzitása is csökkent, ami arra utal, hogy a gyomorfekélyes csikó állapota és a karórágás egyértelműen összefüggenek egymással, azonban az ok-okozati viszonyok még nem teljesen tisztázottak (Nicol et al., 2002).

A karórágásnak/levegőnyelésnek komoly egészségügyi kockázatai is lehetnek, például erősen elkophatnak az állat metszőfogai (Sarrafchi és Blokhuis, 2013), és nőhet az állat kólikás tünetegyüttesre való hajlama (Malamed et al., 2010).

A karórágás mellett, másfajta *orális* sztereotípiákat is ismerünk. A függőleges fémrácsokkal ellátott boxokban lehet időnként találkozni a fogköszörülés jelenségével, amikor a ló folyamatosan ismételve a fogait *„végig szánkáztatja”* valamelyik rácson. Olyan is előfordul, hogy az állat folytonosan nyalogat valamilyen tárgyat (pl. az itatócsészét) a környezetében ill., van olyan egyed

is, amelyik nyelvnyújtogató, vagyis gyakran és minden látszólagos ok nélkül nyújtogatja a nyelvét (Cooper és McGreevy, 2002).

A *lokomotoros* vagy mozgási sztereotípiák közül a legismertebbek a „szitálás" és az ún. „boxjárás" (Sarrafchi és Blokhuis, 2013). Ezek hátterében az állhat, hogy a ló szeretne többet mozogni. A vizsgálatok alapján az ilyenfajta sztereotípiák a lovak 2-3%-ánál alakulnak ki (McGreevy, 2004). A szitáló ló egyhelyben állva himbálja magát (alapvetően a nyakát és fejét), testtömegét váltogatva helyezi át hol a jobb, hol a bal elülső lábára, percenként akár 30-90 alkalommal is ismételve a mozdulatsort. A kezdeti kiváltó ok az lehet, hogy a szabadságától megfosztott ló nem tud eljutni egy adott célhelyre (pl. a fajtársai vagy a tápláléka közelébe vagy a szabadba) mert valamilyen akadály az útját állja (Houpt és McDonnell, 1993). A későbbiekben a szitálást főként a nagyobb aktivitással járó időszakokat (pl. abraketetés – vagy karámba kihelyezés előtt) megelőzően lehet megfigyelni, amikor a ló izgatottabbá válik, *„vár"* valamire (Clegg et al., 2008). A boxjárás jellemzője, hogy az állat a boxban vagy a karámban egy adott nyomvonalat (fal vagy kerítés mentén, körbe-körbe, 8-as alakban … stb.) jár végig újra és újra, percenként többször is és ezt akár órákon át ismételve azt (Houpt és McDonnell, 1993).

Sztereotípiaként jelentkezhet a fal vagy ajtó rugdosása, fejrázás, bólogatás stb. is, ha azokat a ló folyamatosan ismételgetve, hosszú időn át végzi. Nem ritka, hogy egyes lovaknál egyszerre többféle sztereotip viselkedésforma is jelen van és ezeket akár naponta többször is váltogathatják (Hausberger et al., 2009).

2.3.2. A kényszermozgások gyökerei

A tudományt és a lóval foglalkozó szakembereket nem csak a kompulzív mozgások meghatározása és osztályozása érdekli. Ezeknél talán fontosabb az ezen abnormális mozgásmintákat kiváltó okok felkutatása és elemzése, valamint megszüntetésük módszereinek kidolgozása (Cooper és McGreevy, 2006; Kádár et al., 2019).

A kényszermozgás-formák kialakulásukat tekintve normális viselkedési mintázatokból (ún. forrás viselkedésmintázatokból) eredeztethetőek, és gyakran a sztereotípia fizikai megjelenéséből következtetni lehet a kiindulási mintázatokra is. A kezdeti időszakban csak egy adott helyzetben (pl. karórágás megjelenése lónál az abraketetés után) lehet megfigyelni a rendellenes viselkedést. Az idő múlásával azonban a sztereotíp mozdulatsor megjelenése már függetlenné válik az eredeti kiváltó ingertől és többféle helyzetben is megfigyelhető (Mason, 1991).

Fontos megemlíteni az *elválasztást*, ami szintén igen eltérő a természetes és a mesterséges

környezetben. A természetben a csikókat a kanca akár 10 hónapig is szoptatja és általában 2-3 éves korukig (vagy ha közben ménváltás történik a háremben a kancák akár tovább is) a családjukkal maradnak. A ménesekben ezzel szemben általában 4-6 hónapos korukban elválasztják a csikókat az anyjuktól és a továbbiakban azonos korú társaikkal nevelik őket. Hasznosítástól függően 1,5-3 éves korukra eljön a belovaglásuk ideje és ilyenkor gyakran egyedi elhelyezést kapnak, boxokba, kisebb karámokba kerülnek és a társaikkal sem tudnak a továbbiakban érintkezni (pl. játszani). Jellemzően *ekkortól jelennek meg az első sztereotípiák az arra hajlamos egyedeknél* (Waters et al., 2002).

Felmerülhet a kérdés, hogy vajon mi az oka annak, hogy igen hasonló környezeti feltételek mellett bizonyos lovak karórágókká válnak, míg más egyedeket ez a probléma nem érint. A viselkedés kialakulásának hátterében a tartási- vagy takarmányozási körülményeken túl számos egyéb hajlamosító tényező is közre játszhat. Ezek közé tartozik például a lovak használati módja. A sportlovak esetében a díjlovaglásban résztvevő egyedeknél nagyobb valószínűséggel jelenhet meg a karórágás, mint például az ugrólovaknál. Ezt az összefüggést francia kutatók mutatták ki egy, a használat kivételével minden egyéb szempontból egységes (azonos fajta, ivar, kor, tartás, takarmányozás) lóállomány esetében. Előbbiek az eredményeiket azzal magyarázták, hogy a lovas sportok közül a díjlovaglásban szereplő lovak vannak kitéve a legnagyobb – gyakran a lóban frusztrációt okozó – pszichés/mentális terhelésnek. A karórágás/levegőnyelés a stressz levezetését segítheti a szóban forgó egyedeknél (Hausberger et al., 2009).

2.3.3. A kényszermozgások megjelenésének további tényezői

A kialakult kompulzív magatartás-formák - különösen a csikók elválasztásakor - kapcsolatban lehetnek a tartási körülményekkel, mivel az extenzív tartási mód (legelő) és alacsonyabb energia-tartalmú szálastakarmány etetése jelentős mértékben csökkentheti az abnormális viselkedési mintákat. A csikók elválasztásakor ennek a folyamatnak az előkészítését (pl. évjárati csikók társaságához szoktatása) javasoljak a szerzők, mely során a csikó és az anyakanca is megtanulja, hogy egymás távolléte nem ad okot az izgalomra (Parker et al., 2008).

A lovak növényevő állatok, és bár többféle növényt is elfogyasztanak, fő táplálékuk a fű. A szabadon élő lovak napi 16, de akár 20 órát is képesek legelni (Keiper, 1986). És bár a lovak gyomra relatíve kicsi (átlagosan 18 literes), szinte sohasem ürül ki teljesen. A bélcső viszont igen hosszú és folyamatos emésztés zajlik benne (Hoffmann et al., 2001). A megfelelő emésztés alapvető feltétele az, hogy a ló nagy mennyiségű rostos táplálékot fogyaszthasson el. Ezzel

szemben a háziasított lovak takarmányozása gyakran teljesen távol áll a természetes igényektől. A lovakat igen sok helyen magas energia-tartalmú abraktakarmányokkal etetik és gyakran csak relatíve kevés (magas rost tartalmú) szálastakarmányt kapnak, melyet napjában 2-3 alkalommal raknak eléjük, amiből adódóan viszonylagosan sok idő telhet el úgy, hogy a ló előtt egyáltalán nincs takarmány (Wickens és Heleski, 2010).

A természetben a lovak társasan élnek. Ennek egyik fő oka, hogy prédaállatok, és a társaik jelenléte biztonságot nyújt számukra a ragadozókkal szemben. Ezesetben társas életük alapköve a hárem, amit általában egy mén, annak kancái és utódaik alkotnak. A csoportnak hosszú távon is stabil a szerkezete, a tagok között jól meghatározható a rangsor. A tagok szociális kapcsolataikat a kölcsönös vakargatásokkal, közös játékokkal, együttes pihenéssel, egymás követésével tartják fenn (Boyd, 1991). Napjainkban a házi lovak nagyrésze a társaitól elkülönítve éli az életét, vagy legalábbis erősen korlátozottak a társas kapcsolatai. Míg a természetben a lovak nagy területeken élnek, ami miatt naponta akár 10000 lépést is megtesznek táplálkozás célú mozgásaik közben korlátozás nélkül, addig a domesztikált lovak az ember környezetében lényegesen kisebb területen élnek és gyakran igen kicsi a mozgásterük. Bezártságuk sok esetben vezethet kóros sztereotíp mozgásformákhoz (Houpt, 2005; Sarrafchi és Blokhuis 2013).

2.3.4. Fajták és a kényszermozgások előfordulása

A lovak alkalmazási formája mellett léteznek egyéb hajlamosító tényezők is, melyek viselkedésük genetikai hátterére utalnak. Az Egyesült Államokban élő angol telivérek esetében összefüggést találtak a karórágás és annak családon belüli *öröklődése* között. A felmérés szerint az itt élő angol telivérek 13,3% szenvedett karórágásban, annak ellenére, hogy mindössze 1,0% -uk vette át a karórágás viselkedésmintáját egy korábban már karórágást mutató lótól (Albright et al., 2009). Olasz kutatók szerint angol telivérek bizonyos családjaiban 10-szer nagyobb volt a karórágás és a szitálás elfordulása, mint más családokban. Ebből az eredményből a kutatók arra következtettek, hogy a viselkedésformák kialakulásának lehet genetikai háttere is (Vecchiotti és Galanti, 1986). A kóros magatartási attitűdök (karórágás, boxjárás, szitálás, box falának rúgása, nyelvnyújtogatás és kaparás) kialakulását befolyásolhatja az állat *fajtája és ivara* is, ahogyan arra a 769 istállózott lovat (angol telivér, angol félvér és szabadidős lovaglásban alkalmazott félvérek) vizsgálatba vont kanadai kísérlet is rámutat. Ennek eredményei szerint a karórágásnak a kancák szignifikánsabban kevésbé voltak kitéve, mint a mének vagy a herélt egyedek. A szitálásra is a mének hajlamosabbak voltak, mint a kancák és herélt egyedek (Luescher et al., 2010).

Egy Finnországban végzett kísérlet eredménye szerint nem lehet kizárni a karórágás nemzedékről nemzedékre való öröklődését. Ezen vizsgálat során egy 111 karórágó és 285 nem karórágó (kontroll csoport) csak finn lóból álló állományokat alakítottak ki. A fajtán belüli vizsgálatok azt mutatták, hogy a karórágás becsült h^2 értéke 0,68 volt. A kutatók hangsúlyozzák, hogy további jelentős nagyságú populációk vizsgálata szükséges az összefüggések pontos és vitathatatlan feltérképezéséhez (Hemmanna et al., 2014).

A kutatások szerint a lovak mintegy 35%-a szenved valamilyen abnormális viselkedési problémában. Egy 2794 lóra kiterjedő Internet alapon végzett kérdőíves felmérés megállapította, hogy a vizsgált populáció 5,2%-a érintett valamilyen abnormális viselkedési formában. A kérdőívre válaszok érkeztek az Egyesült Államokból (52%), Angliából (24%), Ausztráliából (16%), valamint további országokból - Új-Zéland, Kanada és Európai országok - (8%). A legtöbb kényszermozgást mutató lovat az Egyesült Államokban azonosítottak (6,6%), de Ausztráliában (4%) és Angliában (2,8%) is viszonylag magas volt a kompulzív magatartásmintákat mutató egyedek száma a felmért populációban. A felmérés a következő fajták közül merített: angol telivér (27%), arab telivér (20%), helyi félvérek (20%), helyi póni fajták (18%), egyéb sportlovak (15%). A fajták között nem találtak különbséget az abnormális viselkedés kialakulásával kapcsolatos érzékenység terén (Parker et al., 2008).

Egy 690 iráni istállózott ló abnormális magatartási formáit felmérő, 12 hónapon át végzett vizsgálat megállapította, hogy a helyi angol telivérek 24,6%-ánál, a kurd félvérek 14,3%-ánál, a türk-arab keresztezésből származó félvérek 14,3%-ánál, a türk-angol telivérek keresztezésből származó félvérek 11,9%-ánál, az arab telivérek 6,1%-ánál, valamint a türk lovak 2,3%-ánál volt megfigyelhető valamilyen abnormális viselkedési forma.

Ezen tanulmány arra is rámutatott, hogy a vizsgált populációban 4,9%-ban bélsárfogyasztás (coprophagia), 3%-ban levegőnyelés (aerophagia), 2,2%-ban karórágás, 1,3%-ban farágás, 0,9%-ban nyelvköszörülés és a nyelv nyújtogatása, 0,4 %-ban szőrevés, valamint 0,1%-ban alomfogyasztás és ehetetlen dolgok elfogyasztása, valamint túlzott mennyiségű takarmány fogyasztása fordult elő. A vizsgálat adatokat szolgáltatott tünetcsoportokkal kapcsolatban is: említett tünetegyüttes az angol telivéreknél 26%-ban fordul elő. Míg a fenti tünetcsoport, kiegészítve az öncsonkítással és a nyelvköszörüléssel, a türk-angol telivér keresztezéseknél 24%-ban, a türk lovaknál 11,9%-ban, a kurd lovaknál 6,1%-ban míg az arab telivéreknél 2,3%-ban volt tapasztalható. Ezen abnormális magatartásformák az aktív mozgásban részesített (díjugratás, lovaspóló, szabadidős lovaglás) lovak esetében: az angol telivéreknél 11,2%-ban, a türk-angol telivér keresztezéseknél 77%-ban, a türk lovaknál 14,4%-ban, a kurd lovaknál 7,1%-ban, valamint az arab telivéreknél 11,4%-ban volt megfigyelhető. A felmérés gondot fordított a megfigyelés alá

vont populáció és a takarmányozási megoldások közötti összefüggésekre is. Azt állapították meg, hogy a fent leírt sztereotip viselkedésminták azon lovak populációjában, ahol lucerna, árpa, szalma és pelletált takarmány van étrenden ott 26,7%-ban; lucerna, árpa, szalma etetésekor 11,5%-ban; lucerna, árpa, szalma, korpa fogyasztása esetén pedig 0%-ban jelenik meg (Ahmadinejad és Habibi, 2005).

2.3.5. A kényszermozgások patológiája

A kényszermozgások által a terhelt lovakon okozott kóros elváltozások a legkézzelfoghatóbb és leglátványosabb következményei ezen abnormális viselkedési csoportnak. A szakirodalmi adatok azt mutatják, hogy a különböző sztereotípiákat mutató lovak akadályozása ezen abnormális viselkedés gyakorlásában *előnytelen*, mivel az alkalmazott kényszermozgás éppen az érintett egyedet segítheti a stressz leküzdésében (Cooper és Mason, 1998.; McBride és Cuddeford, 2001). Svájci lófajtával végzett kérdőíves kísérletek eredményeire támaszkodva, lovas szakemberek hangsúlyozzák, hogy a kényszermozgásokkal kapcsolatban sokkal fontosabbak az abnormális viselkedési formák kialakulásának megelőzése, mint azok kezelése (Bachman et al., 2003).
A karórágás lóra és környezetére gyakorolt káros hatása mára már ismert a szakirodalomban és számos vizsgálat történt eltérő módszerekkel ezen abnormális viselkedési forma meggátlására:

- a ló környezetében lévő tárgyakra való ráharapás meggátlása,
- a levegő lenyelésnek fizikai megakadályozása,
- büntetés beiktatása a tárgyak megragadása és/vagy a nyak ívben történő megfeszítése alkalmából,
- ingerekben gazdag környezet kialakítása,
- műtéti beavatkozás,
- akupunktúrás kezelés,
- ellenőrzött dózisú etetés,
- gyógyszerek alkalmazása.

A jelentős számú és változatos kezelési módszerek alkalmazása után az eredmények azt mutatják, hogy

- jelenleg nem létezik olyan módszer, mely a már kialakult karórágást teljes mértékben

biztonsággal gyógyítani tudná,

- az egyetlen módszer létezik a karórágás ellen: a megelőzés, a karórágás kialakulásának elkerülése (McGreevy et al., 1998).

Kutatók a karórágás által okozott emésztőrendszerbeli kóros elváltozások és a kialakult gyomorfekély kezelésére felnőtt *„negyedmérföldes”* lovakból két négyfős csoportot alakítottak ki. Az egyik csoport mentes volt a karórágástól, a másik csoport karórágással volt terhelt. A kutatók arra voltak kíváncsiak, hogy a kereskedelmi forgalomban megvásárolható kiegészítő takarmányok (Legends Gastrocare, Cargill, Wayzata, MN) enyhítik-e a karórágás által okozott emésztőrendszerbeli kóros elváltozásokat és a kialakult gyomorfekélyt. A lovak egyedileg kerültek elhelyezésre boxokban, ahol napi 16 órát töltöttek. A további 8 órát a lovak párosan, karámban töltötték. Alaptakarmányuk a bermudafű (csillagpázsit = Cynodon dactylon) volt. A kiválasztott egyedek 21 napig vettek részt a kísérletben, majd két hét „tisztulási” időszakon estek át. A kiegészítő takarmány adagolása előtt és után vizsgálták a gyomor és a bélsár pH értékét, valamint a diagnosztizált gyomorfekély állapotát, endoszkóp segítségével. Megállapították, hogy az adagolt kiegészítő takarmány sem a karórágással terhelt, sem a karórágástól menetes csoportban nem okozott változást a gyomor és az bélsár pH-értékében, de a karórágó lovak gyomorfekélyének súlyossági foka emelkedett (Arias-Esquivel et al., 2021).

ARIAS-ESQUIVEL és munkatársai (2023) a fenti kísérletet – hasonló feltételek mellett – megismételték, de most arra voltak kíváncsiak, hogy **van-e különbség** a karórágó lovak és karórágástól mentes lovak, illetve a kiegészítő takarmánnyal etetett és placebo takarmánnyal etetett lovak tápcsatornájában lévő mikrobiomok között.

Felnőtt *„negyedmérföldes”* lovakból két, négyfős csoportot alakítottak ki. Az egyik csoport mentes volt a karórágástól, a másik csoport egyedei a karórágás tüneteit mutatták. A lovak egyedileg kerültek elhelyezésre boxokban, ahol napi 16 órát töltöttek. A további 8 órát a lovak párosan, karámban töltötték. Alaptakarmányuk a csillagpázsit (*Cynodon dactylon*) volt. Ezt követően az állatok 21 napig vettek részt a kísérletben, majd két hét „tisztulási” időszakon estek át. A kiegészítő takarmány adagolása előtt és után mintákat vettek a bélsárból és a tápcsatornából a mikrobiomok vizsgálatára. A laboratóriumi eredmények nem mutattak különbséget a karórágással terhelt és karórágástól mentes csoport egyedeinek tápcsatornájában található mikrobiomok között. A kiegészítő takarmány adagolása sem okozott semmilyen változást sem a karórágással terhelt, sem pedig a karórágástól mentes csoport egyedeinél: nem változott sem a karórágás gyakorisága, sem a karórágással töltött idő terjedelme.

A bélsárból vett minták elemzése után arra a következtetésre jutottak a lovak vastagbél-mikrobiomja zavart szenvedhet a karórágás miatt. A karórágással terhelt lovak tápcsatornájuk alsó

szakaszában valószínűleg jelentősen nagyobb mennyiségű patogén mikróbát hordozhatnak. Feltételezhetően a stressz hatására termelődő katekolaminok (noradrenalin és adrenalin) olyan környezetet hoznak létre a tápcsatorna ezen szakaszán, mely kedvez *bizonyos* patogén baktériumfajok (Desulfurispora, Helicobacter, Acinetobacter, Ruminobacter, Pseudobacteroides, Roseburia és a Marinilabiliaceae) elszaporodásának. Feltehetően, az említett fajok a karórágás előfordulási esélyét megnövelhetik (Arias-Esquivel et al., 2023).

Egy karórágó lovakkal szintén Svájcban végzett kísérlet arra irányult, hogy karórágó lovak reakcióját rögzítsék az etetéssel járó izgalmi állapot során és az itt nyert élettani adatokat (nyál kortizol koncentrációja, szívverés, szív frekvencia) összehasonlítsák a kontroll csoport (nem karórágó lovak) azonos élettani adataival.

Az eredmények azt mutatták, hogy

- a karórágó lovak az istállóban töltött idejük 10,4 % - 64,7% töltik a karórágás gyakorlásával,
- a kialakult sztereotípia gyakorlása nem feltétlenül segíti az egyedet a stressz leküzdésében,
- az érintett lovak sokkal érzékenyebben reagálnak a stresszre és
- fizikailag és mentálisan bizonytalanabbak, mint a nem karórágó csoport egyedei (Bachman et al., 2003)

A karórágás gyakorlását a tudomány már összefüggésbe hozta számos, endokrinológiai, emésztőrendszerbeli, fogászati, tömeg és kondíció csökkenéssel, valamint a termékenyüléssel kapcsolatos problémák kialakulásával.

A kolumbiai criollo lovak híresek a nyugtalan temperamentumukról. Egy velük végzett kísérlet során kialakítottak két csoportot. Az első csoportba tartozó 19 egyed (7 kanca és 12 mén) mindegyike mutatta a karórágó viselkedést. A kontroll csoportba tartozó 17 egyed (11 kanca és 6 mén) mentes volt a karórágástól. A kísérletben szereplő lovak magatartását ethogram segítségével rögzítették, mérték a szérum – kortizol - szintet, valamint a gyomor és a bélsár pH-értékét.

A fenti adatok elemzése után megállapították, hogy a karórágó lovak:

- sokkal érzékenyebbek a stresszre, mint az ettől mentesek, valamint
- hajlamosabbak a viselkedésbeli, endokrinológiai és emésztőrendszerbeli zavarokra (Patiño et al., 2020).

A lovaknál észlelhető kényszermozgások jelentős hatást gyakorolhatnak kancáknál a termékenyülésre és ezen keresztül a teljes állomány szaporodási mutatóira. Tisztavérű arab telivéreket vontak be a vizsgálatba Tunézia Nemzeti Fedeztető Állomásán. Két csoportot hoztak létre mely:

- 31 kényszermozgásokkal terhelt tenyészkancából és
- 83 kényszermozgásoktól mentes tenyészkancából állt.

A kiválasztott kancák mellé kilenc fedező mént osztottak be a csoport létszámával arányosan. A fogantatást ultrahangos módszerrel állapították meg a fedeztetések után. A kompulzív magatartást mutató csoportban az egyedek 22%-a mutatott szitálást, 8,8%-a boxjárást, 1,75%-a a box ajtaját rúgta, de 0,9%-ban figyeltek meg fejrázást és nyelvnyújtogatást is.

Mindegyik egyed mutatott legalább egy viselkedésbeli anomáliát, de néhány egyed két sztereotípiát is mutatott.

A vizsgálati eredmények arra mutattak rá, hogy:

- a terhelt csoportba tartozó kancák általános fertilitási rátája 55% volt a kontroll csoport 84%-os arányával szemben,
- a terhelt csoportba tartozó kancák ivarzási ciklusonkenti fertilitási rátája is alacsonyabb (26%) volt a kontroll csoport kancáinál (54%),
- a termékenyülés megtörténtéhez a terhelt csoportba tartozó kancák esetében átlagosan két ivarzási ciklusra volt szükség, míg a kontroll egyedek csoportjában átlagosan másfélre.

Ezen adatok rámutatnak a kényszermozgások fertilitást csökkentő kockázatára is (Benhajali et al., 2014).

A kényszermozgások által kifejtett etológiai és pszichológiai hatások tanulmányozása érdekében kifejlett (10-12 év) angoltelivér heréltekből kialakítottak egy 5 egyedből álló karórágást mutató csoportot, egy 6 egyedből álló szitálást mutató csoportot és egy ugyanilyen létszámú (6) kompulzív mozgásoktól mentes kontroll csoportot. A video-megfigyeléseket hat hónapon keresztül végezték az istállóban, ahol a lovak napi 22 órában, egyedi, boxos tartásban voltak elhelyezve. A karórágó egyedek átlagosan 33,1 alkalommal (mintegy 1470 karórágás/nap) gyakorolták a karórágást, míg a szitáló egyedek átlagosan 12,4 alkalommal (mintegy 530 szitálás/nap) gyakorolták szitálást a napi megfigyelési időszak alatt, mely hossza naponta 132 percet tett ki.

Megállapították, hogy

- a karórágás a szemestakarmány etetését követő 2-8 órában jelentkezett a legintenzívebben, (megerősítve azt a korábbi megfigyelést, miszerint a takarmányozás gyakorlata szoros kapcsolatban állhat a karórágás kialakulásával),
- a szitálás a leggyakrabban a lovak körüli tevékenységek (etetések előtti istálló munkák, karámba való kiengedésre készülés) megélénkülésének hatására fokozódott, vagyis ezen ingerek és a tevékenységekhez köthető következmények előrelátása fokozta az egyedek izgalmi állapotát.

A kényszermozgásokkal terhelt egyedek számára hosszabb időbe telt a takarmány félvétele, mely összefüggésben állhat:

- a magasabb stressz-szinttel,
- a táplálkozásra irányuló alacsonyabb motivációval,
- a gyomortájékon jelentkező fájdalommal és
- a lassabban kialakuló *„jóllakottság”* érzéssel.

A terhelt egyedek kisebb figyelmet és alacsonyabb hatékonyságot mutattak a takarmány maradéktalan felvétele terén (Clegg et al., 2008)

Vizsgálatok igazolták, hogy a humán depresszió és a kóros izgalom kapcsolatban áll az oxidatív stresszel, mely egészségügyi kockázatot jelenthet az immunrendszerre és az agyszövetre is annak nagy oxigén igénye miatt. A krónikus stressz során szabad gyökök szabadulhatnak fel, melyet a szervezet antioxidánsok segítségével próbál meg orvosolni annak érdekében, hogy meggátolja a zsírok további peroxidálódását.

Iránban olyan kísérletet folyattak, mely arra volt kíváncsi, hogy a karórágó lovaknál megfigyelhető-e hasonló összefüggés az oxidatív stresszel kapcsolatban. Két csoport került felállításra:

- egy 10 egyedből álló karórágással terhelt csoport és
- egy 10 egyedből álló karórágástól mentes csoport.

Mindkét csoport alapvető élettani mutatóit folyamatos mérték (szívverés, légzésszám, testhő). Rendszeresen vettek vérmintákat is mindkét csoporttól. A karórágással terhelt lovaktól vért vettek

- a nyugalmi időszakban (legalább 30 percig nem mutatott karórágást),
- a karórágás alatt és
- közvetlenül a karórágás befejezése után.

A kísérlet *„akut karórágás”*-ként határozta meg azt az állapotot, amikor az egyed legalább 15 percen keresztül gyakorolta a karórágást úgy, hogy a közben az általa beiktatott pihenő idő nem haladta meg a 2 percet.

A vizsgálatok eredményei szerint:

- a karórágással terhelt lovak és a kontrol csoport egyedeinek mért alapvető élettani mutatói (szívverés, légzésszám, testhő) nem különböznek egymástól,
- a karórágó lovak esetében az antioxidánsokat termelő rendszer gátlás alá kerülhet, melynek következtében az antioxidáns szint és a zsírok peroxidálódása elleni védekezés ereje elmarad a kontrol csoport hasonló mutatói mögött,

- a karórágó lovak antioxidáns szintje és a zsírok peroxidálódása elleni védekezési ereje tovább csökkent az akut karórágás gyakorlása közben,
- a karórágás és az oxidatív stressz kapcsolata bizonyított,
- a karórágó lovaknál tapasztalt alacsonyabb antioxidáns szint és a gyengébb védelem a zsírok peroxidálódása ellen arra a kockázatra mutat rá, mely szerint az így kialakult oxidatív stressz szerepet játszik a terhelt lovak kórélettani elváltozásainak kialakulásban (Arash et al., 2017).

2.4. Állatvédelmi megfontolások

Az állatvédelem alapgondolata, hogy az emberiség és az állatvilág egyaránt része az élővilágnak, és az állatvilág magasabb rendű képviselői örülni, szenvedni, megelégedettséget és halálfélelmet egyaránt érezni és kifejezni képes lények. Az állatvilág egyedeit meg kell védeni az emberi felelőtlenség és kíméletlenség okozta szükségtelen szenvedéstől. Ennek felismerése a civilizáció és a kultúra egyik fokmérője.

Az állatvédelmi szakirodalom szerzői az utóbbi évtizedekben hangosan és egyre határozottabban mutatnak rá arra, hogy az ember körül élő állatainkkal nem lehet mechanikusan bánni. Pusztán azért, mert elvettük a szabadságukat nem kezelhetjük őket gépekként. Élőlény mivoltukban kell őket elfogadnunk és ennek megfelelően biztosítani a napi gondoskodást számukra (Grandin, 2002). Mind a kisüzemi, mind a nagyüzemi állattartás esetén az állatvédelmi törvényben megfogalmazott *„jó gazda gondossága”* elv alapján kell meghatározni az állatokkal való bánásmódot (Grandin, 2002, 1994).

A sztereotípiák megjelenése, illetve magas aránya egy adott állattartó telepen, arra utal, hogy az adott helyen a lovak jólléte nem kielégítő. Minél korlátozottabbak a tartási körülmények, annál nagyobb a valószínűsége annak, hogy az állatok egy részénél kialakulnak rendellenes viselkedésformák. Különösen a természetes táplálkozási szokásokat figyelmen kívül hagyó takarmányozás (kevés szálastakarmány és sok abrak), a szűkös mozgási lehetőség (24 órás boxos tartás) illetve a társas kapcsolatok hiánya (egyedi tartás, karámozás) vezethet a sztereotípiák megjelenéséhez (Sarrafchi és Blokhuis, 2013).

Habár a sztereotípiák látszólag célnélküliek, számos vizsgálat eredménye azt mutatja, hogy a viselkedés segítheti az egyedet a frusztráció okozta állapottal való megküzdésben. A viselkedés megakadályozása (pl. karórágó nyakörv, műtéti megoldások) – hacsak nem az állat egészsége van

komoly veszélyben – meggátolhatja a lovat abban, hogy megküzdhessen az adott helyzettel és önmaga küzdjön meg a stresszel (Halip, 1991; Cooper és Mason, 1998., McBride és Cuddeford, 2001).

2.5. A két – és háromdimenziós technológia alkalmazásáról mozgáselemzésben

Lovaink jólétének és jóllétének egyik alapja a stressztől mentes külső és belső környezet megteremtése, mely feltételezi a lovak viselkedésének, többek között, a kompulzív magatartásminták ismeretét.

A lovak etogramja (a lóra, mint állatfajra jellemző magatartásformák összessége) feltérképezi lovaink viselkedéstípusait. Az etogram segítségével megismerhetjük a lovak által használt kommunikációs formákat, a hangok nélküli testbeszédet. Így pontosabb információkhoz jutunk lovaink belső (érzelmi-értelmi) állapotával kapcsolatban. Ezen ismeretek a lóval való teljesebb kapcsolat kialakításához vezetnek, amelyek végeredményként a ló és lovas közötti kapcsolat alapjává válik. E *„non-verbális nyelvet”* a gyakorlatban is használó lovasok sokkal eredményesebben érthetik meg lovaikat. Az ilyen ismerettel felvértezett szakember felismeri a ló fülének, *”szájtevékenységei”*-nek, a fej és a test egyéb, lovas által érzékelhető tájékainak mozgásait, valamint a ló előbbiekből következő üzeneteit. Az ember által követendő mozgásformák is kidolgozásra kerültek. Így, az is ismert, hogyan kell a lovasnak használnia kéz-, és testmozdulatait annak érdekében, hogy válaszolhasson a lónak. Ez nagyban hozzájárulhat a stressztől mentes ló és ember kapcsolat kialakításához. Ezen kommunikációs forma gyakorlati elnevezése *„equus”*, melynek legnagyobb előnye, hogy alkalmazásával megelőzhető az olyan stressz kialakulása, mely az emberi magatartáshoz köthető. Az *„equus”* nyelvet használó embert a lovak nem csak adott ménes tagjaként fogadják el, de vezetőjüknek is tartják (Kádár et al., 2019). Innentől kezdve pedig már állatvédelmi, illetve erkölcsi és lelkiismereti kérdés, hogy az ember ne éljen vissza a lótól kapott bizalommal, hiszen lovaink nem *„dolgok”*, hanem élettel és érzésekkel teli lények, akik a környezetükből feléjük irányuló kellemetlen behatásokra stressz-válasz-jelenségeket mutatnak (Grandin, 1994; Grandin, 2002; Grandin, 2002; Mcdonnell, 2003, 2005; Fraser, 2010).

Állatorvosi szempontból is fontos a ló kompulzív (kényszer) jellegű mozgásainak tanulmányozása. A tulajdonosoknak kiszolgáltatott lovak jó kondícióban és egészségben tartása – stressztől mentes környezet biztosítása – a lovas ember erkölcsi kötelessége. Ezen alapokra kell épülnie a lovak magatartását célzó vizsgálatoknak is. A betegségtől szenvedő ló az egészséges egyedtől eltérő

magatartásformákat mutat, majd a lábadozás után visszatér az eredeti viselkedési normákhoz.
A faj-specifikus magatartásformákban jelentős változást okozhat lovak esetében az őket érő stressz, melynek oka lehet bezártság, egyedüllét, túlhajszoltság, szükségletek megvonása, nem megfelelő bánásmód… stb. Ezen tényezők hatására kompulzív (kényszer) jellegű mozgások alakulhatnak ki lovaknál, melyeket FRASER (2010) négy táblázatban (1-4 táblázatok) foglalt össze.
A felhasznált technológiával szintén figyelemre méltó eredményt értek el a ló csánkjának háromdimenziós vizsgálata terén. A csánk mozgásának (hajlítás, nyújtás és mozgás-amplitúdó) vizsgálata érdekében 6 lovat mozgattak egy 40 méter hosszú gumírozott felületen lépésben és ügetésben. A mozgás háromdimenziós rögzítésére egy 120 Hz-en működő, nyolc infra-vörös kamerából álló rendszert alkalmaztak, melynek adatait a RealTime3.2 szoftver elemezte. A vizsgálati módszer alkalmasnak bizonyult a csánk-ízület laterális sérüléseinek észlelésére és azok okainak megállapítására (Clayton et al., 2007).
Lusitano (PSL) fajtájú lovakat használtak azon kérdés eldöntésére, hogy a kétdimenziós (2D) vagy a háromdimenziós (3D) technológia alkalmasabb lovak mozgásának elemzésére. A vizsgálatba bevont lovakat ügető mozgásban tanulmányozták. A mozgás rögzítésére SONY HCR 23E digitális kamerákat állítottak fel.
A vizsgálati eredmények szerint:

- az átlagos mozgásformák általános elemzésére mindkét eljárás egyformán alkalmas,
- a kétdimenziós (2D) technológia viszont egyelőre, mind pénzügyi mind pedig technikai (egyszerűbb alkalmazás) szempontból még mindig előnyösebb,
- a mozgással kapcsolatos legfontosabb értékmérő tulajdonságok (lépés hossza, magassága, szögelések) esetében – különösen, ha ezen mozgásokat különböző szögekből vizsgáljuk – a háromdimenziós (3D) vizsgálatok előnye vitathatatlan (Miró et al., 2009).

A kompulzív jellegű mozgások (boxjárás, karórágás, szitálás stb.) stressz szempontjából történő megfigyelése háromdimenziós (3D) elemzési módszerek alkalmazásával eddig még nem történtek elemzések. A kétdimenziós (2D) eljárások – pl.: sántaság vizsgálatok estén – rendszerint több kamerát igényelnek és alacsonyabb minőségű képet szolgáltatnak a 3D eljárásoknál.
Háromdimenziós (3D) mozgáselemzést alkalmaztak a Ménorca-szigetén élő helyi fajta (Menorca Purebreed = MEN) 35 egyede mozgásának vizsgálatához is. Az alkalmazott 3D technológiát a 28 különböző ménesből származó, 3-10 év közötti ménre következetesen alkalmazva összefüggést kerestek az elülső és hátulsó lábak mozgásának dinamizmusát meghatározó tényezőkre lépésben és ügetésben.

A vizsgálatok megállapították, hogy:

- a háromdimenziós (3D) mozgáselemzés jobb és teljesebb adatokat szolgáltat, mint a kétdimenziós (2D),
- MEN elülső végtagjainak mozgása szoros hasonlóságot mutat az európai díjlovak elülső végtagjainak mozgásával,
- MEN hátulsó végtagjainak mozgása pedig inkább az Ibériai-félsziget lovainak hátulsó végtagjait jellemző dinamikával mutat hasonlóságot,
- MEN fajtára jellemző összeszedettség és lendület elmarad az átlagtól.

A vizsgálat nem terjedt ki azon esetekre mikor a MEN egyedei valamilyen külső tényező hatására megváltozott stressz állapotba kerültek (Solé et al., 2013).
A lovak jóléte érdekében ló és lovas együttes mozgásának (biomechanikájának) harmóniáját vizsgálták háromdimenziós (3D) modell segítségével az összes jármódban.
A vizsgálat megállapításai szerint:

- a lovasnak kell alkalmazkodnia a ló mozgásához,
- nagyszámú lovat és lovast kell bevonni, a kezelhetőség és az aszimmetria terén fennálló kérdések megválaszolásához, és a képzett lovas szakemberek is ki vannak téve a szubjektív véleményalkotás kockázatának (Solé et al., 2013).

3. ANYAG ÉS MÓDSZER

3.1. A mintavételezési eljárás

Vizsgálatunk eredményeihez Magyarországon 2018 és 2020 között kiküldött és/vagy személyesen *lótartókhoz és lótulajdonosokhoz eljuttatott, s általuk önkéntesen kitöltött kérdőívek adatainak elemzésével* jutottunk. A kérdőíven – a jelenlegi EU GDPR előírásnak megfelelően kezelt – személyes adatokon kívül rögzítésre került a kiküldés és visszaérkezés ideje, a lótartó helyen (ménes, sportistálló, tréner) a kérdőív kitöltésének napján gondozott lovak létszáma, fajtái, a tartási technológiák (legelő, karám, istálló) változatai és a **lóállomány** egyes egyedei által mutatott kényszermozgások típusai és az azonosított kényszermozgások elfordulásához tartozó esetszámok az egyed azonosítása nélkül (1. számú melléklet). A kérdőívet kitöltő szakembernek lehetősége volt a kérdőíven megadott kényszermozgások közül választaniuk, vagy az ezektől eltérő esetekben pontosan körülírni a tapasztalt kényszermozgás(oka)t. A kérdőíveket elküldésük elött 5 kutatási gyakorlattal és 5 lótenyésztési és/vagy lósportbeli gyakorlati háttérrel rendelkező szakemberrel is ellenőriztettük. Az alapfeltétel az volt, hogy legalább két ló álljon a megkérdezett gondozása alatt. Ezzel a megközelítéssel 20 galopp-tréner által gondozott 486 angol telivér és 13 ügető tréner által gondozott 265 ügető fajtájú ló által alkotott állomány kényszermozgásainak előfordulása került felmérésre, valamint további 27 lótartó helyen gondozott 1895 egyéb fajtájú lovak által alkotott állományról sikerült adatokat gyűjteni. Összesen 60 lóállomány 2646 egyede került a kérdőívek kitöltésével elemzésre. A megkérdezett szakemberek átlagos válaszadási ideje 12,56 nap volt. A válaszadási arány 100%-os volt. A vizsgálatba vont lovak egyedszáma a mai hazai nyilvántartott lóállomány 5,29%-át jelentette.

A Magyarországon 2018 és 2020 között végzett vizsgálati eredményeink pontosítása érdekében 2023. évben a korábbi időszakban használt kérdőíveket változatlan formában ismét alkalmaztuk. A lótartó helyre email-ben csatolva került elküldésre a kérdőív, majd telefonon egyeztettünk és pontosítottuk a kérdőíven szereplő adatokat a helyi szakember segítségével. A kérdőíven szereplő személyes adatokat ezen esetben is a jelenlegi EU GDPR előírásnak megfelelően kezeltük. Ezen periódusban csak egyéb lófajták szerepeltek a megkérdezett lótartó helyek állományában, mivel egy-egy lótartó helyen meglévő állományt több fajta alkotott. Olyan lótartó hely nem szerepelt a felmérésben, mely a 2018 és 2020 között kiküldött és/vagy személyesen lótartókhoz és lótulajdonosokhoz eljuttatott kérdőíveken már szerepelt. A telefonos kapcsolatfelvételnek köszönhetően a válaszokat azonnali módon sikerült rögzíteni és pontosítani. Összesen 69

lóállomány 1585 egyede került a kérdőívek kitöltésével elemzésre 2023. év során. Ebben az esetben is a válaszadási arány 100%-os volt. A vizsgálatba bevont teljes egyedszám a mai hazai nyilvántartott lóállomány 3,17%-át jelenti.

A Magyarországon 2018 és 2020 között és 2023. évben végzett kérdőíves felmérés során *összesen 4231* (2646+1585*) egyed került a kérdőívek kitöltésével elemzésre, mely a mai hazai nyilvántartott lóállomány 8,46%-át jelenti.*

Megjegyzendő, hogy az alkalmazott módszer korlátját a kérdőívet kitöltő személy szakmai tudása és felkészültsége jelentette. Ezt figyelembe véve terveztük meg a kérdőívet és csak a vizsgálatba vont **állománnyal** kapcsolatos kérdéseket fogalmaztunk meg, melyek pontosan megválaszolhatók voltak a megkérdezett szakemberek által.

Az egyes állományokat alkotó **egyedek** viselkedésével kapcsolatban nem tettünk fel kérdéseket, egyrészt, mivel ezek részletesebb és alaposabb megfigyeléseket, több időt igényeltek volna a kérdőívet kitöltő önkéntesektől, mely a tévedés nagyobb fokú kockázatát vonta volna maga után, másrészt, pedig az egyedek stressz-vizsgálatát a fejlesztett szoftveres eljárással terveztük.

3.2. Vizsgált lóállományok

A kérdőívek egyrésze – angol telivérek és az amerikai ügető fajta[1] esetén – személyes látogatás alkalmával került kitöltésre 2018. év során. Ezen állományok felmérése a Kincsem Nemzeti Kft. - Alagi Versenyló Tréningközpont (Dunakeszi-Alag) és a Kincsem Park területén, Budapesten történt, kivéve azon trénereket (két galopp tréner és egy ügető bázis), akik az ország távolabbi pontján tevékenykednek.

Trénerek/Tulajdonosok/Lótartók	Létszám	Eloszlás (%)
Galopp tréner - Angol telivér (2018)	20	15
Ügető tréner - Ügető fajta (2020)	13	10
Lótartók - Egyéb fajták (2020)	27	21
Lótartók - Egyéb fajták (2023)	69	54
Összesen	**129**	**100**

5. táblázat: Az adatok forrásainak megoszlása lóállományonként

A kérdőívek másik része – az egyéb fajták esetén – email útján, vagy két esetben, személyes egyeztetés során került kitöltésre 2018-2020 között és 2023. évben. Ezen kérdőívek az ország

[1] A vizsgálat tárgyát képező ügető fajtájú lovak mindegyike az amerikai ügető fajtához tartoztak.

különböző pontjain működő 27 (2018-2020), illetve 69 (2023) lótartó helyről (ménes, sportistálló, belovagló, versenyző) szolgáltattak információt, melyet az 5. táblázat mutatja be.

Az egyéb fajták takarmányozását erősen meghatározta a felépített tartási infrastruktúra. A legeltetéses tartás esetében a lovak egész évben a legelőn tartózkodtak és természetes úton – legeléssel - vették fel napi takarmányadagjukat. Ezt egészíthette ki fűszéna etetése a szárazabb nyári hónapokba, illetve télen. Ezen tartási körülmények mellett a lovak ritkán, általában csak munka után kaptak zabot és/vagy tápot. Az istállózott lóállomány takarmányozására a napi háromszori – zab és fűszéna - etetése volt jellemző, melyet esetenként lucerna széna, alma, répa és táp egészített ki. A felmérésbe bevont lovak mindegyike számára a víz *ad libitum* volt elérhető.

Az egyes fajták esetében törekedtünk arra is, hogy próbáljunk összefüggést találni az ember által létesített technológia és az egyes fajták stressz-állapota, stressz-tűrő képessége között. Így, ahol volt lehetőség ott az elemzést fajta szinten is elvégeztük. A vizsgálatba bevont populációk fajtáinak az eloszlását a 6. és 7. táblázat szemlélteti.

Fajták	Egyedszám	Eloszlás (%)
Angol telivér (2018)	486	11
Ügető fajta (2020)	265	6
Egyéb fajták (2020)	1895	45
Egyéb fajták (2023)	1585	38
Összesen	**4231**	**100**

6. táblázat: A lóállományok megoszlása fajtákként és hasznosítási irányonként

Egyéb fajták	Egyedszám	Eloszlás (%)
Hucul (2020)	250	7,18
Arab származású fajták (2020)	534	15,34
Magyar félvér (2020)	11	0,32
Furioso–North Star (2020)	60	1,72
Gidrán (2020)	76	2,18
Lipicai (2020)	289	8,30
Vegyes fajták és félvérek (2020)	675	19,40
Vegyes fajták és félvérek (2023)	1585	45,55
Összesen	**3480**	**100,00**

7. táblázat: Az egyéb lófajták megoszlása

3.3. A lovak tartási és takarmányozási struktúrája

Az angol telivérek állománya 90%-ban az istálló és a karám kombinációjában töltötték az életüket és csak 10%-nak volt lehetősége a legelő adta előnyöket is élvezni az istálló és a karám mellett a 2018. évi felmérés szerint. Reggel és délben a napi (szálas- és szemestakarmány) adag felét kapták meg a lovak és este fogyasztották el a napi adag másik felét. Ezt egészítette ki alma és répa, valamint táp reggel és este.

Az ügető fajta állománya 93%-ban szintén az istálló és a karám kombinációjában töltötték az életüket és csak 7%-uknak volt lehetősége a legelő adta előnyöket is élvezni az istálló és a karám mellett a 2020. évi felmérés szerint. Az ügető lovak takarmányozása is napi három alkalommal történt, mely alapja általában szintén a zab és a fűszéna volt. A napi széna adagot reggel és este két – egyenlő - részben elosztva kapták meg a lovak. A napi zabadagot három – egyenlő - részben elosztva reggel, délben és este etették. Ezt egészíthette ki alma és répa, valamint vitaminban és fehérjében gazdag táp délben és este.

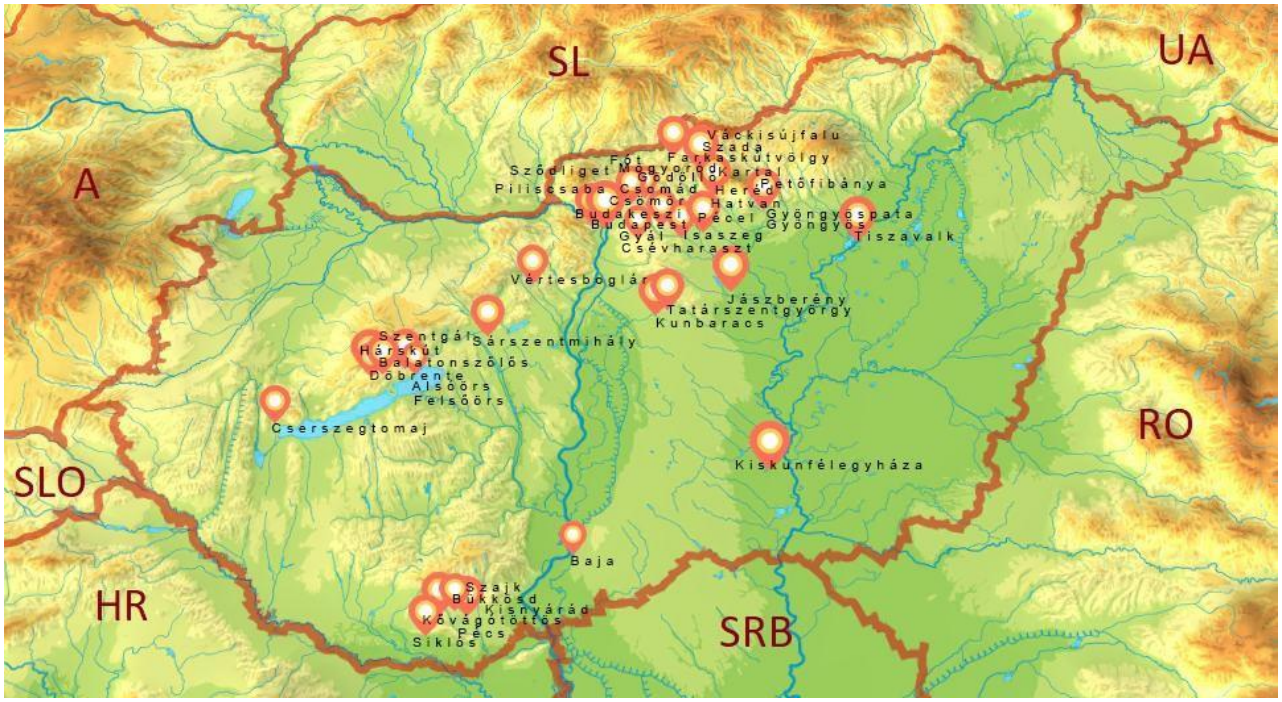
Az egyéb fajták[2] esetében az állomány 19%-a élt kizárólagosan a legelőn, istálló és karám nélkül, 48%-uk az istálló, legelő és karám kombinációjában élte életét, 11%-nak az istálló és legelő jelentette az életteret, 15%-nak az istálló és karám volt az otthonuk, míg 7%-nak legelő és karám jutott a 2020. évi felmérés szerint.

A kérdőíveket 2018 és 2020 között kitöltő 60 lótartó hely Magyarország 25 településen található, melyet a 2.a. ábra szemlélteti.

[2] Az egyéb fajták csoportjába a következő fajták kerültek a felmérésbe: magyar félvér, hucul, gidrán, lipicai, nóniusz, magyar sportló, shagya, arab telivér, kunfakó, fríz, furioso-north star, kisbéri félvér, hannoveri, oldenburgi, shetland póni, pinto, haflinger, akhal-teke félvér, holsteini, holland sportló - 2018. évben, továbbá francia ügető, horvát sportló, arab félvér, német sportló, paint, apaloosa, quarter, konyik, P.R.E., szlovák félvér, német félvér, sodrott, magyar hidegvérű, KPWN, tinker, argentin poloponi, lipicai félvér, fríz félvér, angloarab, ír sportló, zsábi – 2023. évben.

2.a. ábra: A kérdőív kitöltésében résztvevő lótartó helyek Magyarországon 2018-2020. között

A kérdőíveket a 2023. évben kitöltő 69 lótartó hely Magyarország 43 településen található, melyet az 2.b. ábra szemlélteti.



2.b. ábra: A kérdőív kitöltésében résztvevő lótartó helyek Magyarországon a 2023. évben

3.4. A rádióhullámok működési elvére épülő kísérletek

Az **egyedszintű** stressz-vizsgálatok elvégzése érdekében először ultraszélessávú rádióhullámokra (UWB) épülő technológiát alkalmaztunk, melyet az OMT LAB Kft. szolgáltatott. A jelfogókban és a jeladókban (aktív marker) elhelyezett és oda beépített technológia a fenti vállalkozás tulajdona, melyről részletes technikai specifikáció nem áll rendelkezésünkre. Az UWB működési elvére épülő kísérletek során az istállózott lovak kényszermozgásainak 3D-s megjelenítése és mesterséges intelligenciával történő elemzése végett egy számítástechnikai rendszert terveztünk 2018. januárjában, mely hardverből, szoftverből és firmverből állt. A 3D-s helyadatokat szolgáltató szoftver és a megjelenítő/ellenőrző felület programozása 2018. február végére készült el.
A lóra aktív – rádióhullámokat kibocsátó – jeladókat (aktív marker) rögzítettünk a következő anatómiai pontokra:

- a négy lábvégre, a pataszaru fölé egy-egy szárvédő, illetve bokavédő segítségével farokrépára egy tépőzár segítségével,
- a marra egy kétoldalú ragasztószalag segítségével,
- a fejre – orr, üstök – is került két jeladó egy erre a célra speciálisan átalakított kötőfék segítségével.

A markerek mozgását egy színkód segítségével lehet nyomon követni a megjelenítő/ellenőrző felületen kirajzolódó 3D-s grafikonnal.
A ló tartózkodási helyéül szolgáló box sarkaiba – alulra és felülre – négy-négy jelfogót szereltünk, benne azon mikroprocesszort, mely a jeladók (aktív marker) által küldött jeleket hivatottak fogni. Az így generált adatokat a box falára szerelt szünetmentes tápegységgel szerelt ipari számítógéppel rögzítettük, majd időszakonként az Internet segítségével egy nagyobb kapacitású szerverre továbbítottuk.
Az adott box digitális megjelenítése is elkészült, ahol a box bútorzata is megjelent a könnyebb tájékozódás kedvéért.
Szintén a mozgás irányultságának a megállapítását hivatott segíteni a box átlójában felszerelt, egymással szembenéző két kamera.
Az elmélet szerint a lovon elhelyezett jeladók (aktív markerek) rádióhullámokat bocsátanak ki folyamatosan, melyeket a box sarkaiban elhelyezett jelfogók felfognak és kiszámolják az adott jel háromdimenziós koordinátáit (X,Y,Z) és ezen helyadatokat feladják a mesterséges intelligencia számára további elemzésre. A megjelenítő felület kirajzolja a mozgás 3D-s grafikonját. A

mesterséges intelligencia – egy adott tanulási folyamat után – felismeri a különböző kényszermozgások grafikon által leírt mintáit és ezek elemzi.
Méréseket folytattunk élő környezetben a Kincsem Nemzeti Kft. - Alagi Versenyló Tréningközpontjában, UWB technológia segítségével 2018. március hónapjában. A kísérletbe bevont lovakat az erre a célra átalakított boxban (Méret: 3,35 X 3,65 X 3,65 m) - a mozgatás és a karámozás idején kívül - 24 órán át folyamatosan vizsgáltuk. Egyszerre csak egy lóval folytattuk a megfigyelést az UWB technológia alkalmazásával. Ezen időszak alatt a megfigyelt lóra szerelt jeladók (aktív marker) a jeleket szünet nélkül adták a jelfogók számára, a ló mozgásáról a kamerák pedig folyamatosan rögzítették a ló által mutatott magatartásformákat.

3.5. Optikai működési elvére épülő kísérletek

Az **egyedszintű** stressz-vizsgálatok elvégzése érdekében másodszor a fényre épülő technológiát alkalmaztunk. A fény működési elvére épülő kísérletek során az istállózott lovak kényszermozgásainak 3D-s megjelenítése és mesterséges intelligenciával történő elemzése végett egy másik számítástechnikai rendszert terveztünk 2019-ben, mely szintén hardverből, szoftverből és firmverből állt.
A számítástechnikai fejlesztői munka két szakaszból állt:

- egy mozgó pont helyadatainak a meghatározása és megjelenítése 3D-s grafikon segítségével mesterséges környezetben (2019. február – június),
- nyolc mozgó pont helyadatainak a meghatározása és megjelenítése 3D-s grafikon segítségével mesterséges és élő környezetben (2019. augusztus – december).

A lóra QR kód alapú passzív markereket rögzítettünk a következő anatómiai pontokra:

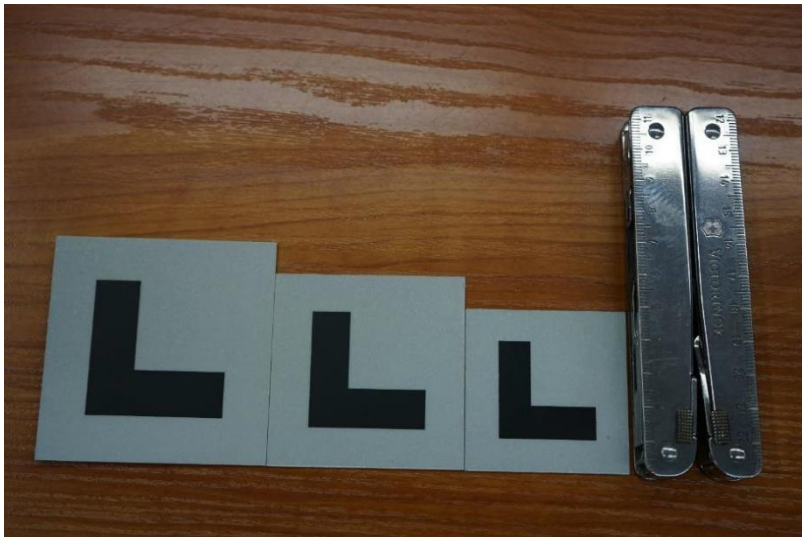
- a négy lábvégre, a szarutok fölé egy-egy szárvédő, illetve bokavédő segítségével,
- a farokrépára egy tépőzár segítségével,
- a marra (jobb és bal oldal) kettőt kétoldalú ragasztószalag segítségével,
- a fejre – orr, üstök, tarkó – is került három passzív marker egy erre a célra speciálisan átalakított kötőfék segítségével.

A markerek mozgását egy színkód segítségével lehet nyomon követni a megjelenítő/ellenőrző felületen kirajzolódó 3D-s grafikonnal. Ezen passzív markerek semmilyen jelet nem bocsátottak ki magukból.
A ló tartózkodási helyéül szolgáló box felső sarkaiba négy marker követő kamerát szereltünk

(Freeway HD, gyártó: ARH Zrt.) szereltünk, mely kamerák képrögzítő funkcióját nullára redukáltuk annak érdekében, hogy a teljes egészeben csak a passzív markerek elmozdulását tudják követni. Ezeket a kamerákat marker követő kameráknak neveztük el. Az így generált adatokat a box falára szerelt szünetmentes tápegységgel szerelt ipari számítógéppel (Raspberry PI) rögzítettük, majd időszakonként az Internet és USB kábel segítségével egy nagyobb kapacitású szerverre átküldtük és mentettük. Az előző kísérlet során fejlesztett megjelenítő/ellenőrző felületet egy pontosabb színkóddal ellátva átvettük és ebben a kísérletben is használtuk.

Szintén a mozgás irányultságának a megállapítását hivatott segíteni a box átlójában felszerelt, egymással szembenéző két kamera (OV5647 camera). Ezeket a kamerákat vizuális kameráknak neveztük el.

Az elmélet szerint a lovon elhelyezett QR kód alapú passzív markereket folyamatosan látja legalább két kamera. A QR kód alapú passzív markerek felületén lévő speciális bevonat miatt a marker követő kamerák érzékelik a lencsén keresztül érkező fényt, mely a QR kód alapú passzív markerről verődik vissza. (1. kép) Az erre a rendszerre telepített és általunk fejlesztett szoftver a beérkező fényt felfogja és kiszámolja az adott jel háromdimenziós koordinátáit (X,Y,Z) és ezen helyadatokat feladja a mesterséges intelligencia számára további elemzésre. A megjelenítő felület kirajzolja a mozgás 3D-s grafikonját. A mesterséges intelligencia – egy adott tanulási folyamat után – felismeri a különböző kényszermozgások grafikon által leírt mintáit és ezeket elemzi (CD1-4). A fény alapú technológia fejlesztések szabadalmi eljárás tárgyát képezik, ezért a fejlesztés részleteiről további információt nem áll módunkban közölni.



1. kép: Passzív markerek különböző méretben

(saját fotó)

Méréseket folytattunk élő környezetben a Kincsem Nemzeti Kft. - Alagi Versenyló Tréningközpontjában, az optikai elvre épülő technológia segítségével 2019. szeptember és december közötti időszakban. A fejlesztett számítástechnikai rendszer telepítése és ellenőrzése 2019. szeptember – november hónapokban történt. A marker követő kamerák pontos helyének megtalálása és a rendszer kalibrálása jelentette a legnagyobb kihívást, mivel ezen kamerák látószöge csak 76 fok volt. A négy kamerának a teljes boxot le kellett fedniük, hogy a lóra rögzített markerek bármely irányú elmozdulását érzékelni tudják. A folyamatosan készített próbafelvételek továbbítási lehetőségeit és külső szerveren való mentését is vizsgáltuk. Az így készített próbafelvételeket két óránként mentettük és WiFi (vezeték nélküli mikrohullámú kommunikáció) segítségével külső szerverre továbbítottuk mentés céljából. Ezen időszakban történt a passzív markerek lóra való felhelyezésének tesztelése is. A próbafelvételek készítéséhez, illetve a lóra tervezett felszerelés biztonságos meghatározásához az Alagon tevékenykedő trénerek biztosították a lovakat igény szerint.

A telepített rendszer 2019. november 28.-ára vált alkalmassá a lovakkal való élő mérések elkezdéshez, mely méréseket folyamatosan végeztük december 13.-ig. Ezen időszakban is az Alagon tevékenykedő trénerek biztosították a lovakat igény szerint. A kísérletbe bevont lovakat az erre a célra átalakított boxban (Méret: 3,35 X 3,65 X 3,65 m) - a mozgatás és a karámozás idején kívül - 24 órán át folyamatosan vizsgáltuk. Egyszerre csak egy lóval folytattuk a megfigyelést az optikai technológia alkalmazásával. Ezen időszak alatt a megfigyelt lóra szerelt QR kód alapú passzív markereket a marker követő kamerák szünet nélkül látták és a fénysugarat folyamatosan a kamerába bocsátották a helyadatokat meghatározó szoftver számára. A ló mozgásáról a vizuális kamerák is folyamatosan rögzítették a ló által mutatott magatartásformákat.

Az így készült vizuális és marker követő felvételeket kétórás szakaszokra bontva – időbélyegzővel ellátva - továbbítottuk WiFi segítségével a külső szerverre mentés céljából. A vizuális és marker követő felvételeket a vizsgálatba vont egyed által mutatott aktivitás alapján szelektáltuk, megtekintettük, egymással összevettettük a hű és valós kép megállapítása végett. Az eredményt másodperc alapú elemzés segítségével értékeltük a legaktívabb mozgást mutató időszakokról, melyet jegyzőkönyvben rögzítettünk (2. számú melléklet).

3.6. A vizsgálatok statisztikai elemzése

A kérdőívek email-en történő érkeztetése után minden szakemberrel külön-külön is telefonon beszéltünk. A beérkezett adatok elemzését Microsoft Excel adatbáziskezelő és IBM Statistical

Product and Service Solutions (SPSS) statisztikai elemző szoftverek segítségével végeztük.
A kérdőíveken beérkezett adatokkal kapcsolatban azt vizsgáltuk, hogyan függ össze az alkalmazott tartási körülmény (istálló, karám, legelő és ezek kombinálása) az állományokban tapasztalt kényszermozgások előfordulási gyakoriságával. Ezen szignifikancia szintjét 5% -ban ($\alpha = 0,05$) állapítottuk meg. Az alkalmazott tartási technológiák és a kényszermozgások előfordulása közötti szignifikancia számítások elvégzésére alkalmaztuk az IBM SPSS szoftverét. A kapott számításokat táblázatokba és ábrákba foglalva szemléltettük a 4. fejezetben.
Az előbbiek adatokat szolgáltattak a normális szórás (eloszlás) és a súlyozott középérték kapcsán is, mely adatokat szintén megjelentettük a fenti táblázatokban.
A nullhipotézis - azaz, hogy nem áll fenn kapcsolat a lovakat övező tartási technológia (istálló, karám, legelő és ezek kombinálása) és a vizsgálatba bevont populációkban megfigyelt és rögzített kényszermozgások gyakorisága között – biztonságos kizárása érdekében további korrelációs vizsgálatokat végeztünk a Pearson-teszt segítségével, mely táblázatok szintén bemutatásra kerültek a 4. fejezetben.
A kényszermozgások előfordulási gyakoriságával kapcsolatos grafikus ábrák elkészítésére alkalmaztuk a Microsoft Excel adatbáziskezelő szoftverét, mely ábrák szintén bemutatásra kerültek a 4. fejezetben.

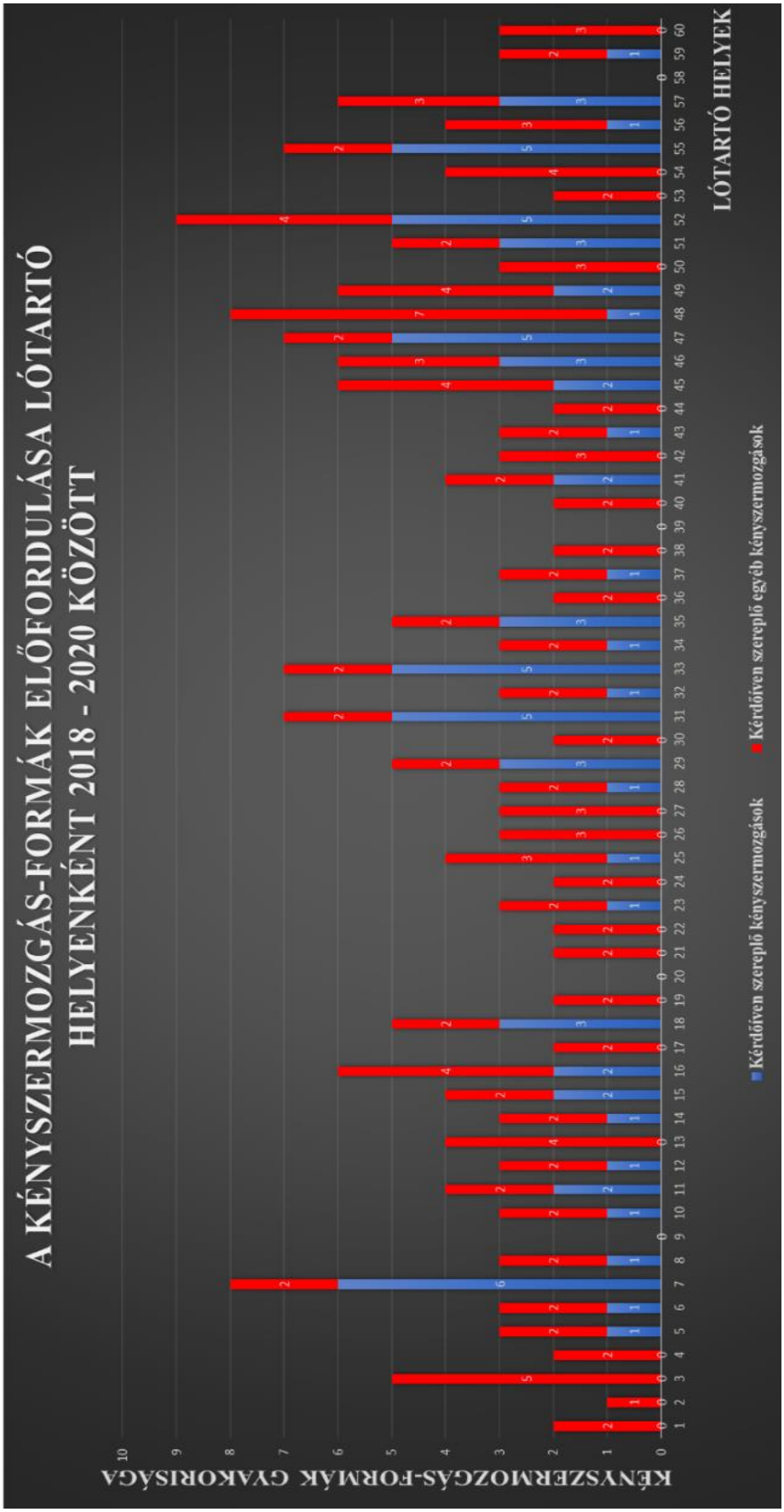
4. EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

4. 1. A kérdőív adatainak elemzése

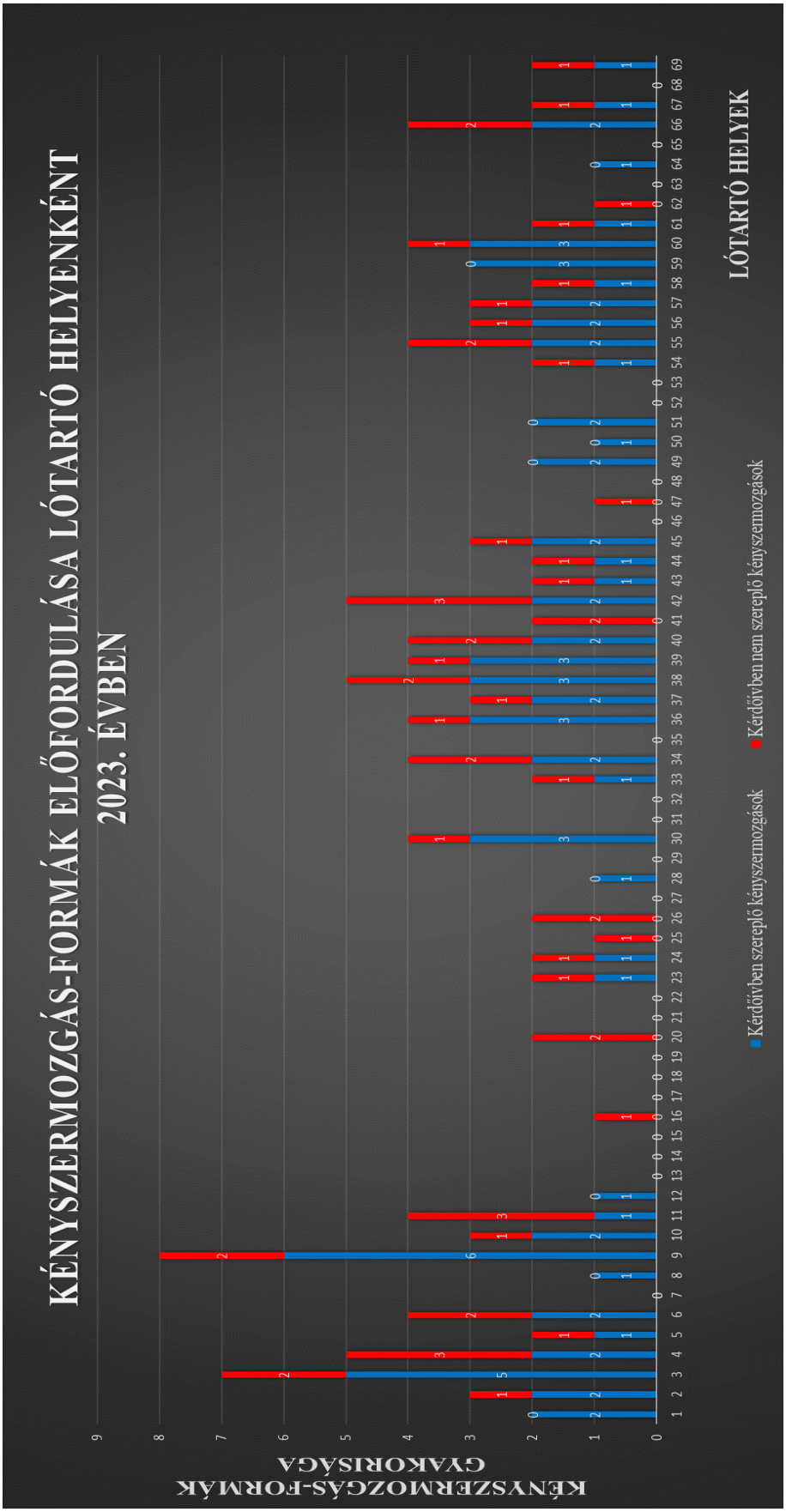
Az kérdőívek segítségével nyert adatokból a mintavételezés országos elosztására, a lótartó helyeken előforduló kényszermozgások gyakoriságára, lófajták és a kényszermozgások összefüggéseire, a tartási forma és a kényszermozgások előfordulási gyakoriságának fajtákra vonatkozó összefüggéseit vizsgáltuk.

4. 2. A lótartó helyek és a kényszermozgások összefüggései

A 2018-2020 között végzett felmérés adatai szerint a vizsgált 60 lótartó helyen a kényszermozgások előfordulási gyakorisága 217 eset volt, melyeket a 3.a. ábrán mutatunk be lótartó helyenként lebontva. A lótartó helyek neveit mellőzve, azokat sorszámmal láttuk el.
A 2023. évben végzett felmérés adatai szerint 69 lótartó helyen a kényszermozgások előfordulási gyakorisága 134 eset volt, melyeket a 3.b. ábrán mutatunk be lótartó helyenként lebontva. A lótartó helyek neveit mellőzve, itt is sorszámmal láttuk el azokat.
A 2018-2020 közötti időszakban 4 lótartó hely kivételével minden lótartó helyen tapasztaltuk a lovakra jellemző kényszermozgás-formák valamelyikének a megjelenését. A többi 56 lótartó helyen legalább 1 kényszermozgás-formáról számolt be a lovakkal foglalkozó szakember, ám a legmagasabb szám 9 kényszermozgás-forma volt egy hely tekintetében. Az egy lótartó helyre eső kényszermozgások száma a fenti időszakban: 3,61 (=217/60). Ha ezt a számítást a kényszermozgásoktól mentes lótartó helyekkel korrigáltuk, akkor ez az arány: 3,87 (=217/56).
Minden lótartó helyen tapasztaltuk a lovakra jellemző kényszermozgás-formák valamelyikének a megjelenését kivéve, 21 lótartó helyet (ez majdnem a harmada) a 2023. évben. A többi 48 lótartó helyen legalább 1 kényszermozgás-formáról számolt be a lovakkal foglalkozó szakember, ám a legmagasabb szám 8 kényszermozgás-forma volt egy hely tekintetében. Ezen felméréskor lényegesen több (525%) olyan lótartó helyet találtunk, ahol nem fordulnak elő kényszermozgások a lovak állományában. Ezen felmérési környezetben az egy lótartó helyre eső kényszermozgások száma a fenti időszakban: 1,94 (=134/69). Ha ezt a számítást a kényszermozgásoktól mentes lótartó helyekkel korrigáljuk akkor az az arány: 2,79 (=134/48).



3.a. ábra: A kényszermozgás-formák előfordulása lótartó helyenként 2018-2020 között



3.b. ábra: A kényszermozgás-formák előfordulása lótartó helyenként a 2023. évben

A fent bemutatott ábrák (3.a. és 3.b. ábrák) szemléltetik a kérdőíven előre meghatározott módon feltüntetett kényszermozgás-formákat kék színnel és az „Egyéb” kategóriában a kérdőívet kitöltő szakemberek által szabadon megjelölt kényszermozgás-formák előfordulását jelző számokat is piros színnel. Az adatok azt mutatják, hogy a szakemberek – a napi gyakorlati tevékenységekből kifolyólag – több és részletesebb információval bírnak a stressz által kiváltott kényszermozgások terén, mint azt a kérdőív összeállításakor gondoltuk.

A kényszermozgás-formák három legmagasabb előfordulási értéket vizsgálatunk adatai szerint állományi szinten:

- az ügető fajta (9),
- az arab fajta, ügető fajta (8) és
- az angol telivér és ügető fajta (7) mutatta 2018-2020 között.

A kényszermozgások előfordulása terén az ügető fajta úgy áll az élen, hogy mindhárom fenti kategóriában jelen van, ami az ügető fajta stresszel kapcsolatos érzékenységét és egyben kitettségét is jelezheti vagy a fajtára nehezedő kiemelkedő emberi behatást indikátora lehet (3.a. ábra).

A 2023. évben végzett felmérés alkalmával csak a vegyes fajták közé sorolható lóállomány került bele a felmérésbe. Ezen vegyes fajtákat vizsgáló felmérés adatai szerint a legmagasabb szám 8 kényszermozgás-forma volt egy hely tekintetében. A második helyen egy lótartónál 7, a harmadik helyen egy lótartónál 5 kényszermozgás-formát rögzítettünk. Ezen adatok – ellent nem mondva a 2018-2020 közötti időszakban rögzített adatoknak - arra mutatnak rá, hogy a ló fajtájától függetlenül a tartási körülmények önmagukban is okozhatnak magas előfordulási gyakoriságot az abnormális viselkedések terén (3.b. ábra).

4. 3. A vizsgált populáció nagysága és a kényszermozgások előfordulása közötti összefüggések

Azon négy helyen, ahol nem fordult elő egyáltalán kényszermozgás a 2018-2020 között, személyesen vagy telefonon kértünk leírást a tartási formáról részletesen, különös tekintettel a stressz-faktorok elkerülésének módjáról.

Az *első* lótartó helyen, ahol nem fordult elő a kényszermozgások egyik formája sem, 10 vegyes fajtájú lóval foglalkoznak. A tartási körülményekre az istálló, karám és legelő kombinációja jellemző. A ménest vezető szakember a stressz-mentes állapot okát abban látja, hogy a lovak az idejük legnagyobb részét kötetlen és szabadtartásban, a fajtársaikkal együtt töltik a 2,5 ha nagyságú legelőn. Az istállóba csak szükség esetén tartózkodnak (állatorvosi ellátás, kiegészítő takarmány

etetése, szélsőséges időjárási viszonyok). Az istállóban történő takarmányozás ideje állandóan változik, így a lovak nem tudják megtanulni és követelni sem a nap egy adott időszakában a takarmányt. Az istállóba érkezés előtt az etetni szánt takarmány már a boxban van.

A *második* lótartó helyen, ahol szintén nem észleltek kényszermozgásokat a lovak között, 6 vegyes fajtájú lóval foglalkoznak. A tartási körülményekre kizárólagosan a legelőn való állattartás volt jellemző. A ménest vezető szakember a relatív nyugodt állomány okát abban látta, hogy a lovak a teljes idejüket kötetlen és szabadtartásban, a fajtársaikkal együtt töltik a 11 ha nagyságú legelőn. A kiegészítő takarmány (körbálázott fűszéna) etetésekor a körbálát egy nagy lyukméretű hálóval csomagolják be, mely elég nagy ahhoz, hogy a lovak hozzájussanak a napi takarmány szükségletükhöz, de kellő mértékben lelassítja a takarmány felvételét. Így a lovak az idejük nagyobb részét naponta a természetes állapothoz közelítő legeléssel töltik.

A *harmadik* lótartó helyen, ahol 2 angol telivér fajtájú lóval foglalkoztak, szintén nem fordult elő a lovak között a kényszermozgások egyik formája sem. A tartási körülményekre az istálló és karám kombinációja jellemző. A lovakat gondozó szakember a stressz-mentes állapot okát abban látja, hogy kevés számú lóval foglalkozik, így több idő jut egy lóra naponta, mely az odafigyelés magasabb fokát jelenti. Az istállóba való beengedést megelőzően a lovakat, a boxban a már előre elkészített takarmány várja.

A *negyedik* lótartó helyen, ahol szintén nem fordult elő a kényszermozgások egyik formája sem, 6 ügető fajtájú lóval foglalkoznak. A tartási körülményekre az istálló és karám kombinációja jellemző. A ménest vezető szakember a stressz-mentes állapot okát abban látja, hogy viszonylag kevés számú lóval foglalkozik, így több idő jut egy lóra naponta, mely az odafigyelés magasabb fokának biztosítását jelenti. A takarmányozás során csak a személyzet láthatja el a lovakat élelemmel.

A 2023. évben végzett felmérés alkalmával 21 lótartó helyen rögzítettünk kényszermozgásoktól mentes állapotot. A lovardák szakembereivel folytatott telefonos beszélgetések megerősítették azon tényeket, melyeket a 2018-2020 közötti időszaban szereztünk:

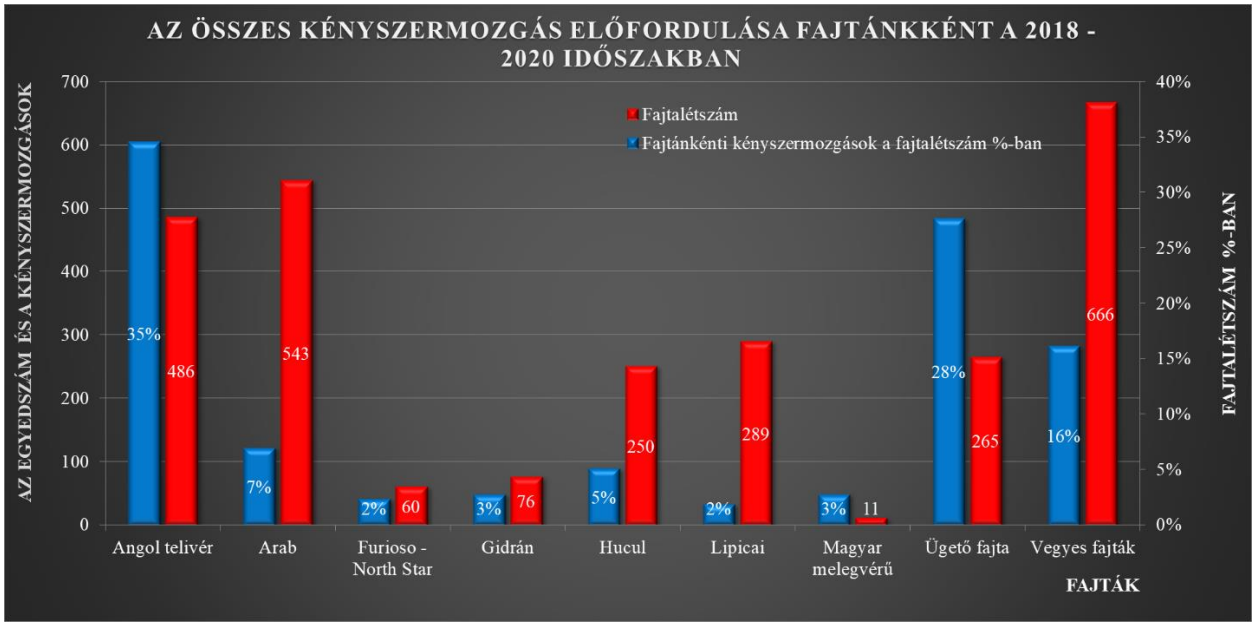
- alacsony egyedszám (2-40 egyed lovardánkként) párosulva a megfelelő számú és minőségű szakemberekkel az odafigyelés magasabb fokát képes biztosítani a napi gyakorlatban,
- a következetes és szakmai alapokon nyugvó, a ló teljesítőképességét figyelembe vevő rendszeres napi mozgatás, valamint
- a legelőre és a helyes karámozási (csepegtető takarmányozás és társas karámozás) technológiára épülő lótartás megelőzheti és/vagy csökkentheti a kényszermozgások kialakulását és megjelenését még akkor is, ha a tartástechnológia része az istállózás.

Ezen adatok értékelésekor azt is figyelembe kell venni, hogy a 2018-2020 között végzett felmérés

alkalmával 7 (hét) olyan lótartó hely is bele esett a felmérésbe, ahol lovak egyedszáma 150 és 423 egyed között váltakozott. Ilyen létszámú lóállomány és a korlátozott humán erőforrás az alacsonyabb odafigyeléssel és gondoskodással járó kockázatokra hívja fel a figyelmet. Ezen adatok megerősítik az emberi felelősség meglétét a lótartás terén, hiszen az összes felmért populáció ember által kezelt állomány volt, vagyis az emberi gondoskodás hű és valós tükrét tartjuk a kezünkben.

4. 4. Összefüggések a lófajták és a kényszermozgások formái között

Ha a vizsgált populációk teljes egyedszámához viszonyítjuk a kényszermozgások előfordulási számát akkor azt találjuk, hogy a lóállományokban észlelhető kényszeres mozgásformák előfordulási száma és aránya az összes előfordult kényszermozgás-forma (217) 2018-2020 között az angol telivérek populációjában a legnagyobb 75 (34,56%), míg az ügető fajta esetében 60 (27,65%). A vegyes fajták esetén 35 (16,13%), az arab fajtáknál 15 (6,91%). A hucul fajtánál 11 (5,07%) volt a kényszermozgás-formák elfordulása. A gidrán és magyar félvér fajtáknál egyaránt 6 (2,76%) volt a kényszermozgás-formák gyakorisága. A furioso–north star esetében 5 (2,30%) kényszermozgás-forma előfordulási arányt rögzítettünk, míg a lipicai fajtánál 4 (1,84%) alkalommal jelent meg. A fenti adatokat a 4. ábra szerepelteti.



4. ábra: Az összes kényszermozgás-formák előfordulása lófajtánkként 2018-2020 között

A 2023. évben folytatott felmérés során 69 - csak vegyes fajtákhoz tartozó egyedeket gondozó - lótartó hely, 1585 egyede került felmérésre, ahol összesen 134 alkalommal számoltak be a lovas szakemberek kényszermozgások előfordulásáról. A fenti arányok ezen populáció estében nem számolhatóak.

A kényszeres mozgásformák előfordulási gyakoriságát a vizsgált populációk számára vonatkoztatva az adott állomány stressz iránti érzékenységének **populáció stressz-érzékenységi index (PSÉI)** leírásához juthatunk közel populáció szinten 2018-2020 között.

Az ügető fajta esetében 13 populációt vizsgáltunk, melyben a kényszermozgás-formák 60 alkalommal fordultak elő, vagyis a fent említett összefüggés számszerűsítve 4,62.

Az angol telivérek esetében 20 populációt vizsgáltunk, melyben a kényszermozgás-formák 75 alkalommal fordultak elő, vagyis a fent említett összefüggés számszerűsítve 3,75.

Az egyéb fajták esetében 27 populációt vizsgáltunk, melyben a kényszermozgás-formák 82 alkalommal fordultak elő, vagyis a fent említett összefüggést számszerűsítve ez az érték 3,04.

Ha a fenti elemzést az outlier értékekkel korrigáltuk, akkor azt tapasztaltuk, hogy az egyéb fajták esetében az index 3,40 (5. ábra és 8. táblázat). A vizsgálatban részvevő teljes populációra kiszámított átlagos stressz iránti érzékenység indexe 3,62 volt (9. táblázat).

A statisztikai elemzést lefuttattuk olyan módon is, hogy figyelembe vettük az egyes populációk elemszámát is, ezzel súlyozva a kényszermozgások gyakoriságát. A középérték így a vizsgálatba vont 2646 egyedre 4,45 lett 2018-2020 között.

A kényszermozgás-formák fajtánkénti előfordulási gyakoriságát a vizsgált fajta populációjának teljes egyedszámra vonatkoztattuk **fajta stressz-érzékenységi index (FSÉI)** számítása érdekében 2018-2020 között.

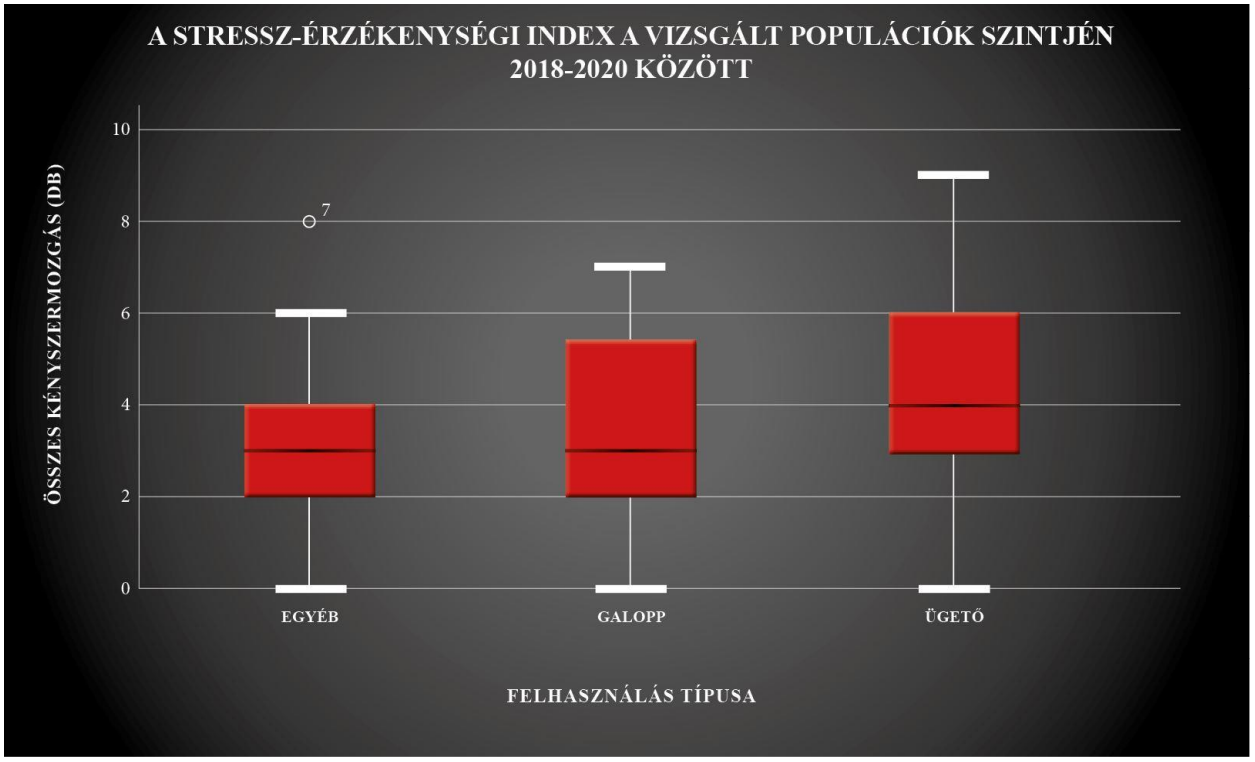
Így a magyar félvérek esetében minden egyedre 0,55; az ügető fajtáknál 0,23; az angol telivérnél 0,15; a furioso-north star, vegyes fajták és a gidrán fajtáknál 0,08; a hucul és az arab fajtáknál 0,04; a lipicai fajtánál 0,01 kényszermozgás-forma jutott, melyet 10. táblázatban szemléltetünk. Ezen értéket tovább lehet pontosítani, ha minden fajtából viszonylag nagy és közel azonos egyedszámú populációt vizsgálnánk. Az alacsony egyedszámú populációk esetében torzítást tapasztalhatunk egyes adatok (pl.: magyar félvér) esetében.

A vizsgálatban részvevő 9 fajtacsoportra 2018-2020 között kiszámított átlagos stressz iránti érzékenység indexe (FSÉI): 0,08.

Ha egy lovakból álló populáció minden egyede ugyanazon fajtához tartozik kivétel nélkül, akkor a PSÉI és FSÉI értékei megegyeznek egymással (10. táblázat).

Fajta csoport	Értékek	
Egyéb	Mintaátlag	**3,40**
	Súlyozott közép	3,00
	Variancia	2,88
	Normális szórás	1,70
	Minimum	0,00
	Maximum	8,00
	Terjedelem	8,00
Galopp	Mintaátlag	**3,75**
	Súlyozott közép	3,00
	Variancia	4,09
	Normális szórás	2,02
	Minimum	0,00
	Maximum	7,00
	Terjedelem	7,00
Ügető	Mintaátlag	**4,62**
	Súlyozott közép	4,00
	Variancia	6,42
	Normális szórás	2,53
	Minimum	0,00
	Maximum	9,00
	Terjedelem	9,00

8. táblázat: A Stressz-érzékenységi Index a vizsgált populációk szintjén 2018-2020 között



5. ábra: A Stressz-érzékenységi Index a vizsgált populációk szintjén 2018-2020 között

	Összes kényszermozgás
N	60
Mintaátlag	**3,62**
Súlyozott közép	3,00
Normális szórás	2,07
Minimum	0,00
Maximum	9,00
Összesen	217

9. táblázat: A Stressz-érzékenységi Index a vizsgált teljes populáció szintjén 2018-2020 között

A 2023. évben végzett felmérés alkalmával csak egyéb fajtákhoz tartozó populációk kerültek a bele az országos felmérésbe. Ebben az esetben FSÉI nem számolható, hiszen minden lótartó helyen több fajta egyede is előfordult. Ezen vizsgálat során 69 populációt vizsgáltunk, melyben a kényszermozgás-formák 134 alkalommal fordultak elő, vagyis a fent említett összefüggést számszerűsítve a PSÉI értéke: 1,94. Ezen érték lényegesen alacsonyabb, mint 2018-2020 között felvett adatokból számított érték.

Fajták	Kényszermozgások előfordulása fajtánként	Létszám fajtánként	Átlagos kényszermozgás fajtánként
Lipicai	4	289	0,01
Arab	15	384	0,04
Hucul	11	250	0,04
Vegyes fajták	35	825	0,04
Gidrán	6	76	0,08
Furioso-North Star	5	60	0,08
Angol telivér	75	486	0,15
Ügető fajta	60	265	0,23
Magyar félvér	6	11	0,55
	217	2646	**0,08**

10. táblázat: A Stressz-érzékenységi Index a vizsgált lófajták szintjén 2018-2020 között

A fenti számszerű adatokból úgy tűnik, hogy az angol telivérek és az ügető fajták populációi mutatják a legtöbb és a legváltozatosabb kényszermozgásokat. Ugyan mindkét fajta populációiban felleltünk kényszermozgásoktól mentes populációt, azonban a többi fajtához képest a sztereotíp

mozgásminták előfordulási gyakorisága és formái kiemelkednek a többi populációban tapasztalt kompulzív mozgásmintákból. A 10. és 11.a. táblázat ezen összefüggéseket mutatja be részletezetten.

Az etetéssel összefüggésbe hozható kóros magatartásformák és kényszermozgások 117 esetben fordultak elő, mely az összesen előforduló (217) kényszermozgás 53,90%-át teszi ki. Az egyéb eredetű kényszermozgások a 100 esetben fordultak elő, az összes eset 46,10%-át kitévé.

Az etetéskori hangadással és kaparással járó kényszermozgások a 24,88%-ban fordultak elő az etetéshez köthető csoportból, míg a szitálás (7,38%), a fal rúgása (5,99%), az ágaskodás és a karórágás (5,07%) és a boxjárás (4,61%) gyakorisággal volt jelen az egyéb eredetű kényszermozgások csoportjából 2018-2020 között (11.a. táblázat).

A 2023. évben folytatott felmérés során 69 - csak vegyes fajtákhoz tartozó egyedeket gondozó - lótartó hely, 1585 egyede került felmérésre, ahol összesen 134 alkalommal számoltak be a lovas szakemberek kényszermozgások előfordulásáról. Mind a kényszermozgások előfordulása (134), mind a kényszermozgások típusainak (18) száma jelentősen kevesebb volt, mint 2018-2020 között végzett felmérés hasonló adatai, amikor is összesen 217 alkalommal rögzítettünk 29 különböző kényszermozgás megjelenését.

Az etetéssel összefüggésbe hozható kóros magatártásformák és kényszermozgások összesen 50 alkalommal kerültek rögzítésre 6 különböző sztereotípia formájában, mely 37,31%-át teszi ki az összes rögzített kényszermozgásnak a 2023. évben végzett felmérésnek. Ezen adatokból a kaparás emelkedik ki 36 esettel (26,87%), második helyen a fogköszörülés áll 10 esettel (7,46%). (11.b. táblázat).

Az egyéb eredetű kényszermozgások csoportjában összesen 84 alkalommal kerültek rögzítésre 12 különböző sztereotípia formájában, mely 62,69%-át teszi ki az összes rögzített kényszermozgásnak a 2023. évben végzett felmérésnek. Ezen adatokból a karórágás emelkedik ki 27 esettel (20,15%), második helyen a szitálás áll 23 esettel (17,16%) és a harmadik a box falának rúgása 14 esettel (10,45%). A karórágással és a szitálással kapcsolatos előfordulás nagyobb a 2023. évben végzett felmérés adatai szerint, mint a 2018-2020 közötti időszakban készített felmérés hasonló adatai, melynek okát abban látjuk a lovas szakemberekkel folytatott megbeszélések alapján, hogy a fenti sztereotípiákat mutató egyedket az új ügyfelek hozták az adott lótartó helyre.

Kényszermozgások	Az etetéssel összefüggésbe hozható kóros magatártásformák és kényszermozgások								Egyéb eredetű kóros magatartások és kényszermozgás-fajták																				Total
	ágaskodás	bólogat	dobbant	dobogás	hangadás	kaparás	rúgás	sztálás	ágaskodás	befogáskor és fogatban fogat csikorgat	befogáskor nyugtalan (remeg, vibrál)	bólogat	box falát rúgja	boxban körben járás	dobbantás	dobogás	karámban nem lehet megfogni	karámból való beengedés kor izgalom	karórágás	lekötéskor feszült	levegőnyelés karórágás nélkül	mérgesen fogja a zablát hajtás közben és nem lehet felvenni	nem enged magához embert	nyelvnyújtogatás stressz-helyzetben	szájjal dobol az idegeneknek	sztálás	elválasztáskori izgalom lázzal	startgép iszony	harap	
Fajták																															
Angol telivér				X	X	X	X		X			X	X	X					X		X					X		X			
Arab fajták					X	X						X	X	X		X			X							X					
Furioso – north-star					X	X			X				X			X															
Gidrán					X	X							X	X																	
Hucul					X	X							X	X	X										X		X				
Lipicai					X	X														X						X					
Magyar félvér					X	X									X				X												
Ügető fajta					X	X	X		X	X	X	X	X		X	X	X		X	X		X	X			X			X		
Vegyes fajták	X	X	X		X	X	X	X	X			X	X	X		X		X	X					X		X					
Előfordulás száma #	1	1	1	1	54	54	4	1	11	1	6	7	13	10	5	4	1	1	11	5	1	1	2	1	1	16	1	1	1	217
%-os megoszlás	0,46	0,46	0,46	0,46	24,88	24,88	1,84	0,46	5,07	0,46	2,76	3,23	5,99	4,61	2,30	1,84	0,46	0,46	5,07	2,30	0,46	0,46	0,92	0,46	0,46	7,37	0,46	0,46	0,46	100

11.a. táblázat: Az egyes lófajtáknál leggyakrabban előforduló kényszeres magatartások és mozgástevékenységek 2018-2020 között

Kényszermozgások	Az etetéssel összefüggésbe hozható kóros magatartásformák és kényszermozgások						Egyéb eredetű kóros magatartások és kényszermozgás-fajták									Total
	kaparás	bélsárevés	alomevés	fogkőszörülés	habzsolva eszik	remegve eszik	szitálás	boxban körben járás	bólogat	dobbantás	dobogás	karórágás	ágaskodás	box falát rúgja	kapar	tátog	notáriusan rúg	harap	
Fajták																			
Vegyes fajták																			
Előfordulás száma #	36	1	1	10	1	1	23	4	3	4	1	27	2	14	2	2	1	1	134
%-os megosztás	26,87	0,75	0,75	7,46	0,75	0,75	17,16	2,99	2,24	2,99	0,75	20,15	1,49	10,45	1,49	1,49	0,75	0,75	100,00

11.b. táblázat: A vegyes lófajtáknál leggyakrabban előforduló kényszeres magatartások és mozgástevékenységek a 2023. évben

A nemzetközi és a saját megfigyeléseink szerint a **karórágás** az egyik legelterjedtebb kompulzív viselkedési forma napjainkban a lovaknál, elsősorban azon egyedeknél, akiket istállózó körülmények között tartanak. Az általunk tanulmányozott egyik karórágó egyed - egy 2016. évi, angol telivér x magyar félvér származású, pej kanca – a karámos tartásnak köszönhetően feladta a karórágást és látszólag tejesen kigyógyult ebből a sztereotípiából. Az egyed azonban kikötéskor azonnal újra kezdi a karórágást:

- „ráharap" a kikötőszárra is, mely magatartást folyamatában gyakorolja (2. kép) és
- „ráharap" a kikötés helyén elérhető gerendára megfeszített nyakkal (3. kép).

A megfigyelésbe bevont egyed a számára elérhető kikötőszárra is „ráharap", mely további balesetveszély jelenthet a vele dolgozó szakembereknek és vendégként ott tartózkodó lovasoknak (2. kép).

2. kép: Karórágó ló „ráharap" a kikötéskor használt kikötőszárra

(saját fotó)

A megfigyelésbe bevont egyed nem csak egyszerűn „ráharap" a fából készült gerendára kikötéskor, hanem jól szemlélteti a nyak és törzs megveszítésének formáját is, mely során ezen megfeszített izmok jól láthatóan mutatkoznak a nyakon és törzsön is (3. kép).

3. Kép: Karórágó ló „ráharap" a kikötés helyén található gerendára és megfeszíti a nyakát

(saját fotó)

A karámba való visszatérés után a fenti egyed terheltsége azonnal elmúlik és egyáltalán nem mutatja a karórágást sztereotípiáját.

A karórágó lovak nemcsak magukra jelentenek egészségügyi kockázatot (kólika, gyomorfekély), de a környezetük (istálló, box) rágható elemeit is károsíthatják az által, hogy folyamatosan „ráfognak" az erre alkalmas tárgyakra és a fogukkal kopást– gazdasági kárt - idéznek elő ezen tárgyakon (CD6-8). Ezzel a tevékenységükkel az istálló öko-lábnyomát is jelentősen növelhetik az állandó javítások miatt (4. kép).

4. kép: Karórágó ló gerendán okozott kártétele

(saját fotó)

A **„kaparás”** szintén gyakori sztereotípia mind a hazai, mind a nemzetközi lovas gyakorlatban. Ennek során a terhelt egyed erőteljesen leteszi az egyik elülső lábát a box talajára és azt szintén erőteljesen hátrafelé húzza, majd felemeli. Ezt a cselekvéssort ismétli folyamatában. Ezen tevékenység következtében – patkolatlan ló esetében – a pataszaru jelentősen erodálódhat. A patkolás nem jelent megoldást, pusztán annyiban különbözik a kaparás következménye, hogy ebben az esetben először a talpi részre felerősített acél kezd kopni, majd ezután a pataszaru. A vasalástól függetlenül az erős fizikai behatás, mely a talajjal való ütközésből származik károsíthatja az elülső lábak tejes izületi rendszerét. A kaparást a lovak mindkét elülső lábukkal gyakorolhatják a terheltség alatt.

Az általunk megfigyelt egyed – 2016. évi születésű, sötét pej, angol telivér, kanca - csak a boxban gyakorolta a kaparást mindkét elülső lábát használva. A karámban tartózkodás során ezt a kaparást nem gyakorolta. A lábvégekről készített felvételeken jól látszik, mind a két elülső lábra felhelyezett patkó olyan mértékben kopott el, hogy a kaparással már a pataszaru is kopni kezdett (5-6. kép).

A kaparással kapcsolatos egészségügyi kockázatok mellett a kaparás a box padlózatát is jelentősen károsíthatja. A padozatban jelentkező kopás a box talaját egyenetlenné teheti és gyakori javítást követelhet meg az istálló vezetésétől annak érdekében, hogy box talajának egyenetlenségéből származó további egészségügyi kockázatokat is kiküszöbölhessék.

5. kép: „Kaparó” ló jobb elülső lábára helyezett patkó és a szarutok kopása

(saját fotó)

6. kép: „Kaparó” ló bal elülső lábára helyezett patkó és a szarutok kopása

(saját fotó)

A **„fogköszörülés”** a ritkább sztereotípiák közé tartozik mind a hazai és mind a nemzetközi szakirodalmi adatok alapján. A 2018 – 2020 között végzett felmérés mintái között nem is szerepelt a „fogköszörülés” sztereotípiája. Csak a 2023. évben végzett kérdőívek segítségével rögzítettük a „fogköszörülést”. A terhelt egyed a boxban, legtöbbször a boxot körülvevő és azt határoló acélrudak valamelyikére illeszti a fogát és azon fel és le, vagy jobbra és balra mozgatja, húzogatja. Ez a terhelés főképp a metszőfogakat károsítja a kopás miatt, mivel ezt a tevékenységet az egyed a nap során folyamatosan végzi.

A kopott fog önmagában is fájdalmat okozhat a terhelt egyednek és ezen fájdalom hatására az egyed táplálék felvétele is bizonytalanná válhat, később akár jelentős élőtömeg-csökkenés kíséretében.

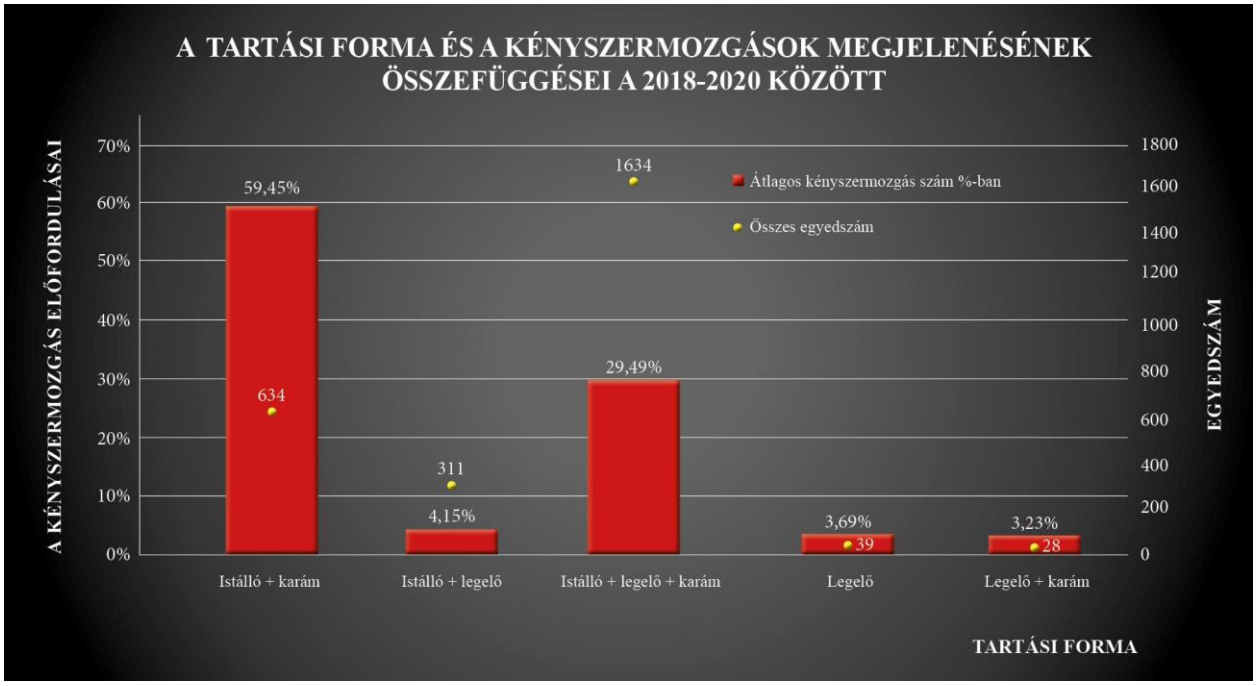
Az általunk megfigyelt egyik egyed (11 éves, magyar félvér kanca) előző tartási helyén boxban állt és ott szokott rá a box ajtaján található acélrúd felhasználására a fogköszörülés során, s ez az alsó fogsor közepén található metszőfogat károsította a kopás során (7. kép).

7. kép: A „fogköszörülés” hatása az alsó fogsor közepén található két metsző fogon
(saját fotó)

4. 5. A tartási forma és a kényszermozgás-formák előfordulási gyakoriságának összefüggései

A lovak tartási formáival kapcsolatban a kérdőív alapvetően három tartási formát (istálló, karám és legelő), illetve ezek kombinációit sorolta fel. A hazai és nemzetközi viszonyok között ezen tartási formák a legáltalánosabbak.

A vizsgálat során elemzett adatokból egyértelműen kiderül, hogy az istállózott lovak között a leggyakoribb a különböző kényszermozgás-formák előfordulása, ahogyan azt az 6.a. és 6.b. ábra foglalja össze. Az istálló és karám felhasználásával kialakított tartási környezetben az összesen előfordult 217 esetből 129 (59,45%) esetben fordult elő. Az istálló, legelő és karám egységeket mutató élettérben 64 (29,49%) esetben fordult elő kényszermozgás-forma. Az istállót és legelőt használó környezetben 9 (4,15%) esetben fordult elő kényszermozgás-forma. A kizárólag csak legelőt használó tartási körülményeket mutató helyen 8 (3,69%) esetben tapasztaltunk valamilyen kényszermozgás-forma előfordulását. A legelő és karám kombinálásával létesített élettérben csak 7 (3,23%) esetben fordult elő valamilyen kényszermozgás-forma a 2018-2020 között kitöltött kérdőívek szerint (6.a. ábra).

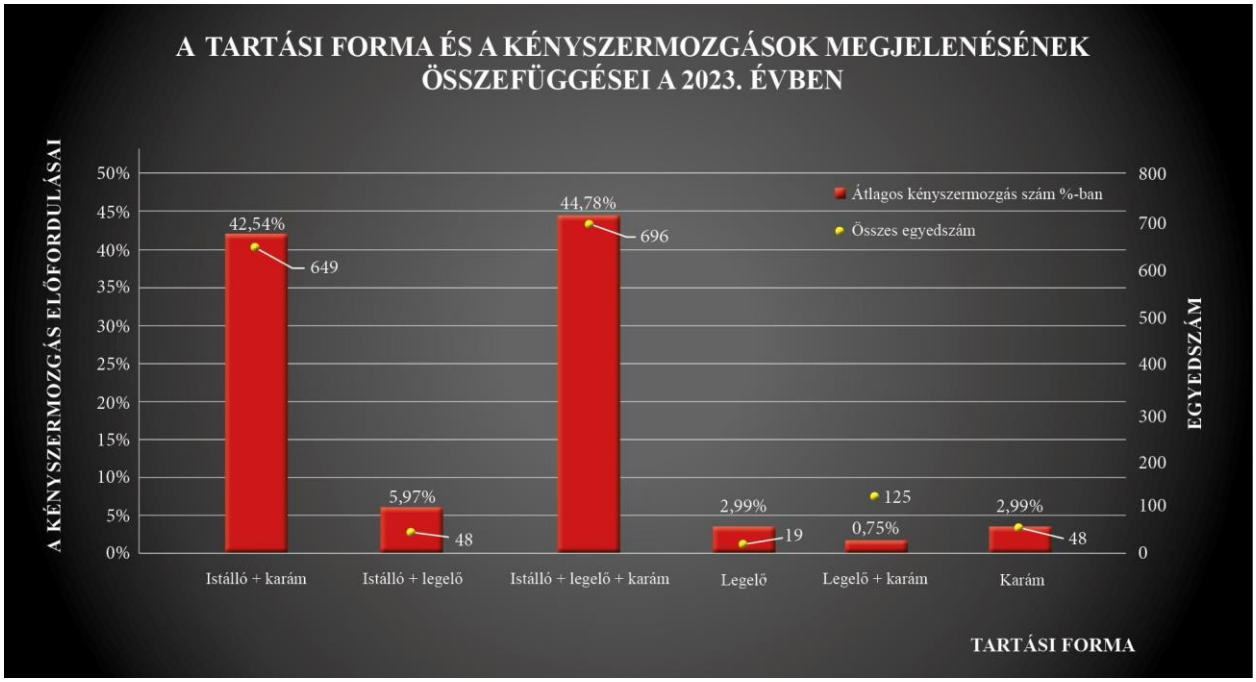


6.a. ábra: A tartási forma és a kényszermozgások megjelenésének összefüggései 2018-2020 között

A felmért 69 lóállomány tekintetében a tartási körülmények egy tartási kategóriával bővültek a 2023. évben történt felmérés során, mivel volt 3 (három) olyan lótartó hely, ahol a lovakat csak karámban tartották, sem istálló, sem legelő nem állt rendelkezésre. Ezen tartási forma nem jelent meg a 2018-2020 között végzett felmérés során.

Az istálló és karám felhasználásával kialakított tartási környezetben az összesen előfordult 134 esetből 57 esetben (42,54%) fordult elő a kényszermozgás valamilyen formája.

Az istálló, legelő és karám egységeket mutató élettérben 60 (44,78%) esetben fordult elő kényszermozgás-forma. Az istállót és legelőt használó környezetben 8 (5,97%) esetben fordult elő kényszermozgás-forma. A kizárólag csak legelőt használó tartási körülményeket mutató helyen 4 (2,99%) esetben tapasztaltunk valamilyen kényszermozgás-forma előfordulását. A legelő és karám kombinálásával létesített élettérben csak 1 (0,75%) esetben, valamint a csak karámot használó lótartó helyeken 4 (2,99%) fordult elő valamilyen kényszermozgás-forma a 2023. évben kitöltött kérdőívek szerint (6.b. ábra).



6.b. ábra: A tartási forma és a kényszermozgások megjelenésének összefüggései a 2023. évben

A NEYMAN és PEARSON (1933) által kifejlesztett statisztikai megközelítést (Neyman-Pearson lemma), mint alternatív hipotézist használtuk a nullhipotézissel való szembeállításra.
Mindkét mintavételezés alkalmával – 2018-2020 között és a 2023. évben is - elvégeztük és összehasonlítottunk a Pearson-korrelációval kapott eredményeket, melyek segítségével megállapítható, hogy a kényszermozgások gyakorisága szignifikánsan összefüggött az istállóban és a karámban való tartási formákkal, a legelő beiktatása a tartástechnológiába viszont csökkentette a lovak körében előforduló sztereotípiák kialakulását. A korreláció eredményeit a 12.a. és 12.b. táblázatok szemléltetik.

A kényszermozgások gyakorisága és az istállózó tartás közötti pozitív kapcsolatot 2018-2020 között 0,261, míg a 2023. évben a 0,301 mutatószám jelezte, melyek hasonló irányban mutattak, azzal a különbséggel, hogy a 2023. évben ezen érték magasabb volt, vagyis a kényszermozgások istálló általi kiváltását jobban hangsúlyozza. Ezen értékek és az értékek iránya egyértelműen rámutat arra, hogy az istállózásra épülő tartási technológia kényszermozgások kiváltásnak ez egyik legjelentősebb okozója a lovaknál.
A kényszermozgások gyakorisága és az karámozást használó tartás közötti kapcsolatban is hasonló értékeket kaptunk: 2018-2020 között 0,285; 2023. évben 0,042, de ellentétes irányba mutatva, vagyis a karámozás kisebb mértékben emelte a kényszermozgások kialakulását a 2023. évben

felvett kérdőívekbe került lótartó helyeken, mint a 2018-2020 között felmért lóállományok esetében. Tehát a karámozás is emelheti a kényszermozgások gyakoriságát, de ezen hatása a 2023. évben sokkal kisebb mértékű, mint a 2018-2020. évben. A 2023. évben a 69 összes istállóból 21 helyről rögzítettünk kényszermozgásoktól mentes állapotot, míg 2018-2020 között a 60 összes lótartó helyből mindössze négy lótartó hely jelentett nulla kompulzív viselkedést a lovaikkal kapcsolatban. A 2023. évben kisebb lóállományú lótartó helyek kerültek bele a kérdőíves felmérésbe, ahol a ló jólétéről való gondoskodás magasabb szinten valósulhat meg, ideértve a karám helyes és szakszerű használatát, mely magába foglalja az ott töltött idő hosszát, a társas tartást és a karámban való etetést is. Ezen adatok rávilágítanak a karámozással kapcsolatos tartási technológiában egymással párhuzamosan létező kockázatokra és lehetőségekre is egyben. A szakszerűen alkalmazott karám esetében a lovakat csoportosan, naponta huzamosabb ideig tartjuk a karámban, ahol az etetés és itatás egy része is megtörténik. Ebben az esetben a karámozás a kényszermozgások megelőzésében és a már kialakult kényszermozgások megszüntetésében jelentős szerepet játszhat a lovak életében.

Pearson-korreláció a 2018-2020 közötti időszakban					
Tartási forma		**Istálló**	**Legelő**	**Karám**	**Összes kényszermozgás**
Istálló	Pearson korreláció	1,000	-0,416	0,621**	0,261*
	Szignifikancia		0,001	0,000	0,044
	N	60	60	60	60
Legelő	Pearson korreláció	-0,416	1,000	-0,449	-0,099
	Szignifikancia	0,001		0,000	0,452
	N	60	60	60	60
Karám	Pearson korreláció	0,621**	-0,449	1,000	0,285*
	Szignifikancia	0,000	0,000		0,027
	N	60	60	60	60
Összes kényszermozgás	Pearson korreláció	**0,261***	**-0,099**	**0,285***	1,000
	Szignifikancia	0,044	0,452	0,027	
	N	60	60	60	60

* Jelentős összefüggés 0,05 értéknél.
** Jelentős összefüggés 0,01 értéknél.

12.a. táblázat: A tartási formák és a kényszermozgások kapcsolatai 2018 – 2020 között

A kényszermozgások gyakorisága és a legeltetésre épülő tartási technológia közötti negatív kapcsolatot mindkét mintavételezési periódus igazolta. Ezen érték 2018-2020 között -0,099; a 2023. évben -0,173 volt. A fenti értékek arra is rámutatnak, hogy a legeltetés beiktatása - a szakmailag helyes karámozási technológiával együtt – jelentős mértékben tudja csökkenteni az

abnormális viselkedési formák kialakulását lovak esetében. A számított korreláció azt is felfedi, hogy a 2023. évben felmért állomány esetében a legelő hatása sokkal erőteljesebb, mint 2018-2020 között, ahogyan a karámozás alkalmazása is ebben az időszakban erőteljesebben csökkenti a sztereotípiák kialakulását. Valószínűleg, ezzel az eredménnyel van összefüggésben az a tény, hogy a 2023. évben 21 lótartó helyről rögzítettünk nulla sztereotípiákkal kapcsolatos információt, míg 2018-2020 között mindössze négy lótartó hely jelentett kényszermozgásoktól mentes állapotot a lovaikkal kapcsolatban. A 2023. évben kisebb lóállományú lótartó helyek kerültek bele a kérdőíves felmérésbe, ahol a ló jólétéről való gondoskodás magasabb szinten valósulhat meg, ideértve – nem csak a karám helyes és szakszerű használatát -, de a legelő beiktatását a tartási technológiába, ahol a lovak legtöbb, vagy éppen teljes idejüket töltik társas (ménesi) formában és a táplálék felvétele is itt valósul meg a természetes igényeknek megfelelően.

Pearson-korreláció a 2023. évben					
Tartási forma		**Istálló**	**Legelő**	**Karám**	**Összes kényszermozgás**
Istálló	Pearson korreláció	1,000	-0,12	0,099	0,301*
	Szignifikancia		0,326	0,418	0,012
	N	69	69	69	69
Legelő	Pearson korreláció	-0,12	1,000	-0,261*	-0,173
	Szignifikancia	0,326		0,030	0,155
	N	69	69	69	69
Karám	Pearson korreláció	0,099	-0,261*	1,000	0,042
	Szignifikancia	0,418	0,030		0,731
	N	69	69	69	69
Összes kényszermozgás	Pearson korreláció	**0,301***	**-0,173**	**0,042**	1,000
	Szignifikancia	0,012	0,155	0,731	
	N	69	69	69	69

* Jelentős összefüggés 0,05 értéknél.

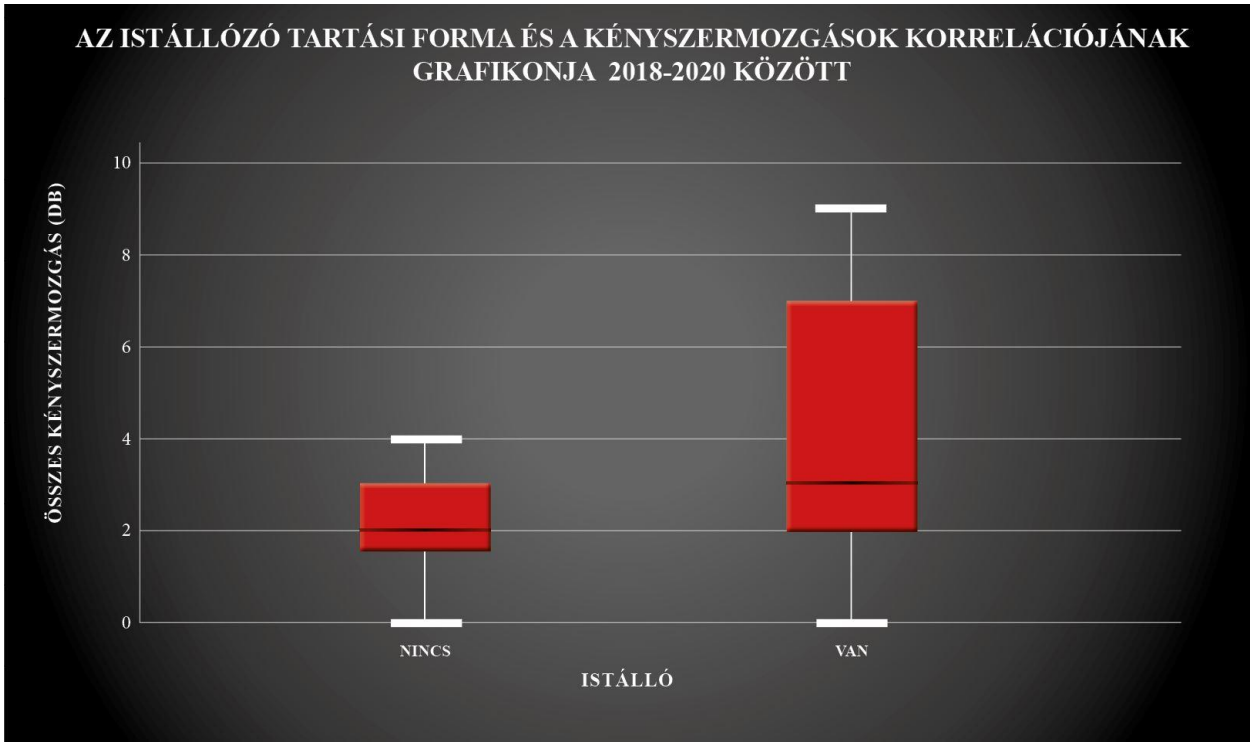
12.b. táblázat: A tartási formák és a kényszermozgások kapcsolatai a 2023. évben

Az IBM SPSS statisztikai számításokat végző szoftvere segítségével megvizsgáltuk a kényszermozgásokra jellemző mintaátlagokat is, összefüggéseket keresve az adott tartási technológia formája (istálló, karám, legelő) és a mintaátlag értéke között.

Istálló hiányában jellemőzen kevesebb kényszermozgás fordult elő (2,14) 2018-2020 között. Istállózó (P = 0,261) tartási forma esetében jellemzően több a kényszermozgás (3,81), ez a 60 ménes 88%-át adja, még akkor is, ha ez nem jelenti azt, hogy nincs legelő. Ezen összefüggéseket szemlélteti az 12.a. és 13.a. táblázat és a 7.a. ábra.

Istálló	Értékek	
nincs	Mintaátlag	**2,14**
	Súlyozott közép	2,00
	Variancia	1,81
	Normális szórás	1,35
	Minimum	0,00
	Maximum	4,00
	Terjedelem	4,00
van	Mintaátlag	**3,81**
	Súlyozott közép	3,00
	Variancia	4,31
	Normális szórás	2,08
	Minimum	0,00
	Maximum	9,00
	Terjedelem	9,00

13.a. táblázat: Az istállózó tartási forma és a kényszermozgások korrelációja 2018-2020 között

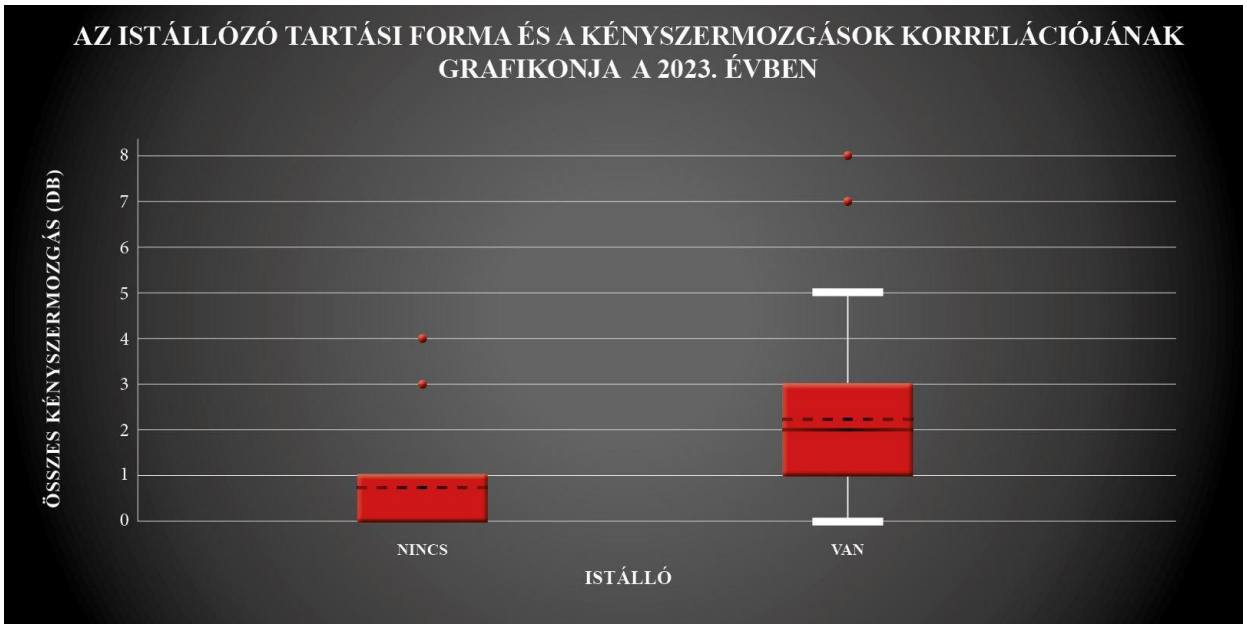


7.a. ábra: Az istállózó tartási forma és a kényszermozgások korrelációjának grafikonja 2018-2020 között

Istálló hiányában jellemőzen a 2023. évben végzett felmérés szerint is kevesebb kényszermozgás fordult elő (0,75). Istállózó (P = 0,301) tartási forma esetében jellemzően több a kényszermozgás (2,19), ez a 69 ménes 86%-át adja, még akkor is, ha ez nem jelenti azt, hogy nincs legelő. Ezen összefüggéseket szemlélteti az 12.b. és 13.b. táblázat és a 7.b. ábra.

Istálló	Értékek	
nincs	Mintaátlag	**0,75**
	Súlyozott közép	0,76
	Variancia	1,84
	Normális szórás	1,36
	Minimum	0,00
	Maximum	4,00
	Terjedelem	4,00
van	Mintaátlag	**2,19**
	Súlyozott közép	2,49
	Variancia	3,34
	Normális szórás	1,83
	Minimum	0,00
	Maximum	8,00
	Terjedelem	8,00

13.b. táblázat: Az istállózó tartási forma és a kényszermozgások korrelációja a 2023. évben



7.b. ábra: Az istállózó tartási forma és a kényszermozgások korrelációjának grafikonja a 2023. évben

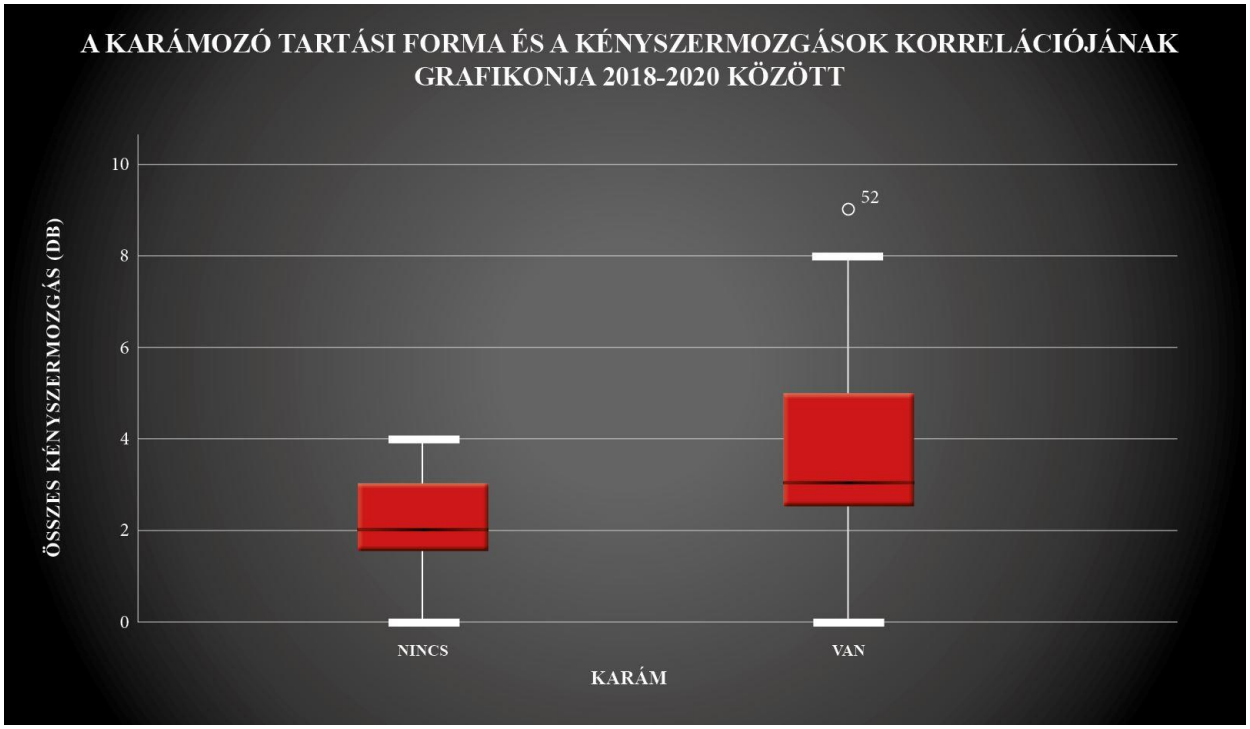
Az elemzés arra a tényre világít rá, hogy karám hiánya esetén jellemzően kevesebb kényszermozgás fordul elő (2,13), és kisebb szórást mutat a 2018-2020 között.

A karámozási forma beiktatása esetén jellemzően több a kényszermozgás (3,85), ez a 60 ménes 86%-át adja, még akkor is, ha ez nem jelenti azt, hogy nincs legelő. A karám meglétével kapcsolatos tartási forma estén a számítást az outlier adatokkal finomítottuk.

Ezek az adatok ismét azt mutatják, hogy a karám (P = 0,285) puszta megléte és szakszerűtlen használat nem csökkenti kényszermozgás előfordulását, még akkor sem, ha van mellette legelő. Az adatokat az 12.a. és 14.a. táblázat és az 8.a. ábra szemlélteti.

Karám	**Értékek**	
nincs	Mintaátlag	**2,13**
	Súlyozott közép	2,00
	Variancia	1,55
	Normális szórás	1,25
	Minimum	0,00
	Maximum	4,00
	Terjedelem	4,00
van	Mintaátlag	**3,85**
	Súlyozott közép	3,00
	Variancia	4,33
	Normális szórás	2,08
	Minimum	0,00
	Maximum	9,00
	Terjedelem	9,00

14.a. táblázat: A karámozó tartási forma és a kényszermozgások korrelációja 2018-2020 között



8.a. ábra: A karámozó tartási forma és a kényszermozgások korrelációja 2018-2020 között

A 2023. évben végzett vizsgálatok alapján elemzésünk arra a tényre ismét rávilágít, hogy karám hiánya esetén jellemzően kevesebb kényszermozgás fordul elő (1,71).

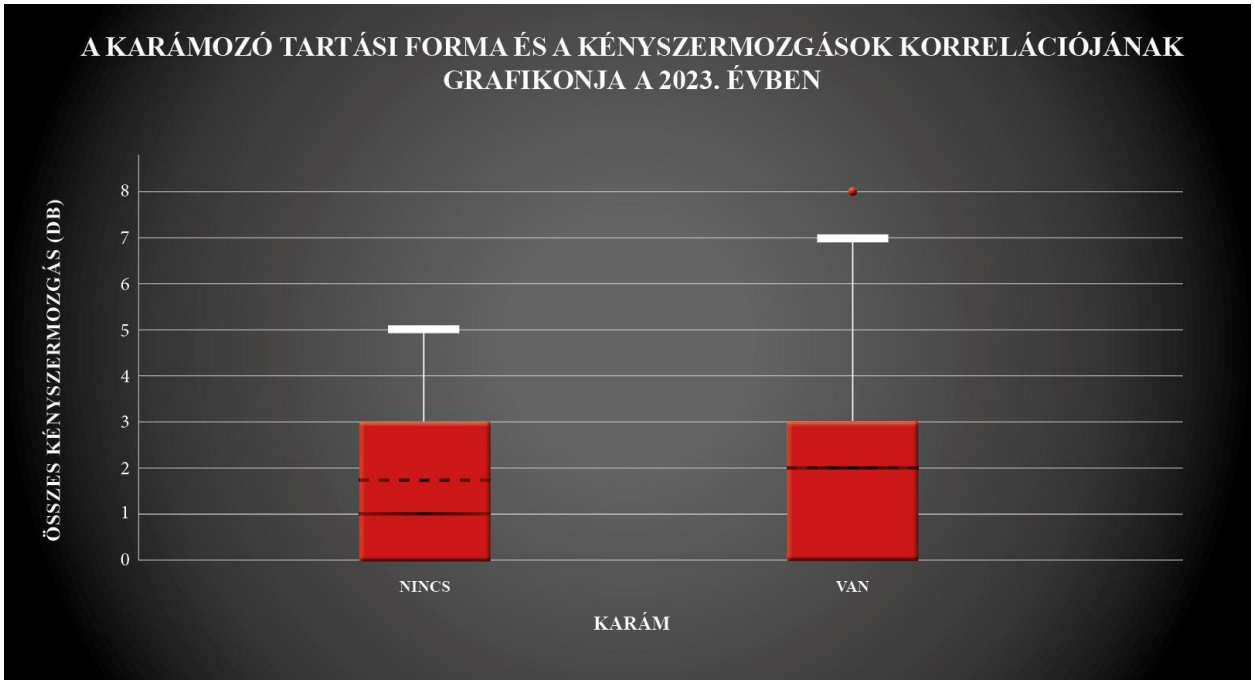
A karámozási forma beiktatása esetén jellemzően több a kényszermozgás (1,97), ez a 69 ménes 96%-át adja, még akkor is, ha ez nem azt jelenti, hogy nincs legelő. A karám meglétével kapcsolatos tartási forma estén a számítást az outlier adatokkal finomítottuk.

Ezek az adatok ismét azt mutatják, hogy a karám (P = 0,042) puszta megléte és szakszerűtlen használat nem csökkenti kényszermozgás előfordulását, még akkor sem, ha van mellette legelő. Az adatokat az 12.b. és 14.b. táblázat és a 8.b. ábra szemlélteti.

A karám használatával kapcsolatan meg kell említeni azt, hogy az eddigi adatok egybevágóan erősitik meg a karámozási technológiában egymás mellett létező kockázatot és lehetőséget. A karám hiányával (2,13), illetve meglétével (3,85) kapcsolatos adatok 2018-2020 között tágabb értékeket mutatnak az előforduló kényszermozgások terén, mint a 2023. évben. Az erre vonatkozó Pearson érték is magasabb (P = 0,285). Ezen adatokból arra következtethetünk, hogy a karám szakszerű alkalmazása (jelentős karámban töltött idő naponta, társas tartás, takarmány és víz felvételi lehetőség a karámban) hozzájárulhat a sztereotípiák kialakulásának megelőzésében és/vagy a már kialakult abnormális viselkedési formák csökkentésben, felszámolásában.

Karám	Értékek	
nincs	Mintaátlag	**1,71**
	Súlyozott közép	1,87
	Variancia	4,24
	Normális szórás	2,06
	Minimum	0,00
	Maximum	5,00
	Terjedelem	5,00
van	Mintaátlag	**1,97**
	Súlyozott közép	2,30
	Variancia	3,31
	Normális szórás	1,82
	Minimum	0,00
	Maximum	8,00
	Terjedelem	8,00

14.b. táblázat: A karámozó tartási forma és a kényszermozgások korrelációja a 2023. évben



8.b. ábra: A karámozó tartási forma és a kényszermozgások korrelációja a 2023. évben

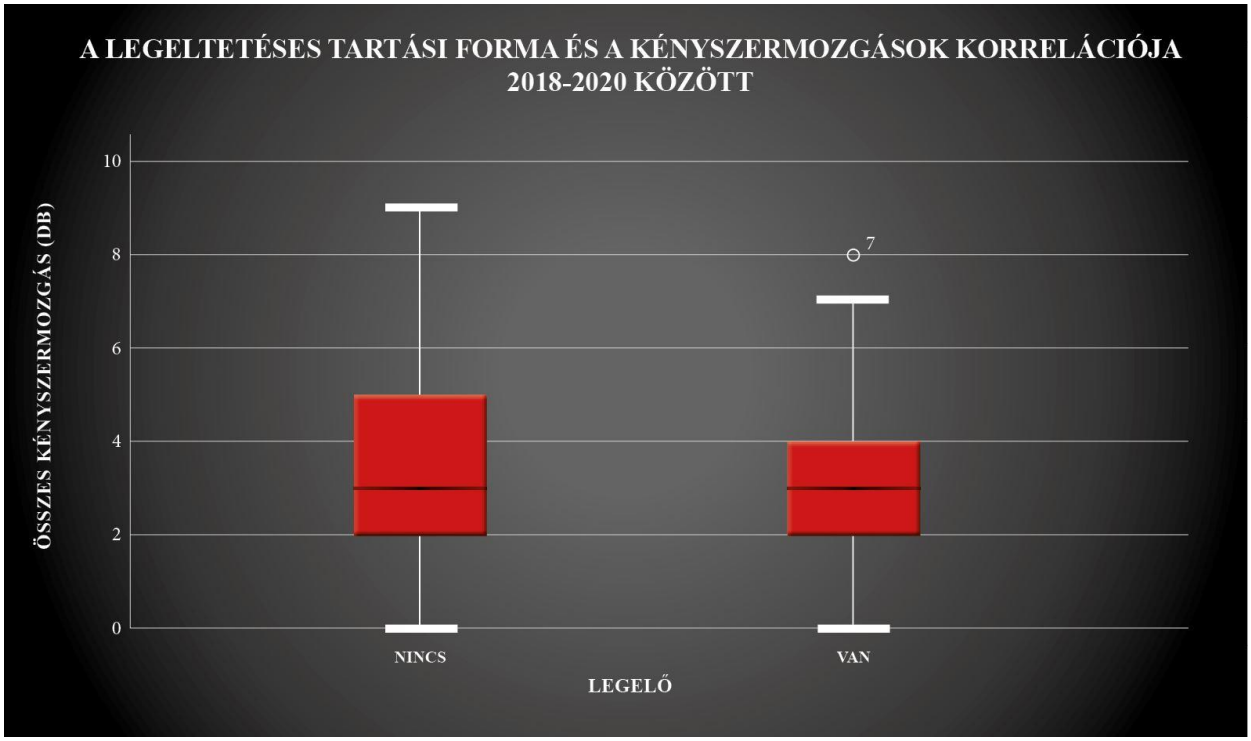
Az elemzés ezen adatai azt mutatják 2018-2020 között, hogy a legelőre (P = -0,099) való kijárás hiányakor több kényszermozgás fordul elő (3,79). A legelő beiktatása a tartási technológiába akkor is jelentősen csökkenti a kényszermozgások előfordulását (3,38), ha a legelő mellett istálló és karám használata is megtalálható az adott tartási forma részeként, mely a 60 ménes 43%-át jelenti. Ezen korrelációkat mutatja be az 12.a. és 15.a. táblázat és a 9.a. ábra.

Az elemzés ezen adatai azt mutatják a 2023. évben, hogy a legelőre (P = -0,173) való kijárás hiányakor több kényszermozgás fordul elő (2,35). A legelő beiktatása a tartási technológiába akkor is jelentősen csökkenti a kényszermozgások előfordulását (1,70), ha a legelő mellett istálló és karám használata is megtalálható az adott tartási forma részeként, mely a 69 ménes 56%-át jelenti. Ezen korrelációkat mutatja be az 12.b. és 15.b. táblázat és a 9.b. ábra.

Adataink szerint a tisztán legeltetésre alapozó tartási technológia még számottevőbben és határozottabban csökkenti a kényszermozgások előfordulását a lovak között.

Legelő	**Értékek**	
nincs	Mintaátlag	**3,79**
	Súlyozott közép	3,00
	Variancia	4,71
	Normális szórás	2,17
	Minimum	0,00
	Maximum	9,00
	Terjedelem	9,00
van	Mintaátlag	**3,38**
	Súlyozott közép	3,00
	Variancia	3,77
	Normális szórás	1,94
	Minimum	0,00
	Maximum	8,00
	Terjedelem	8,00

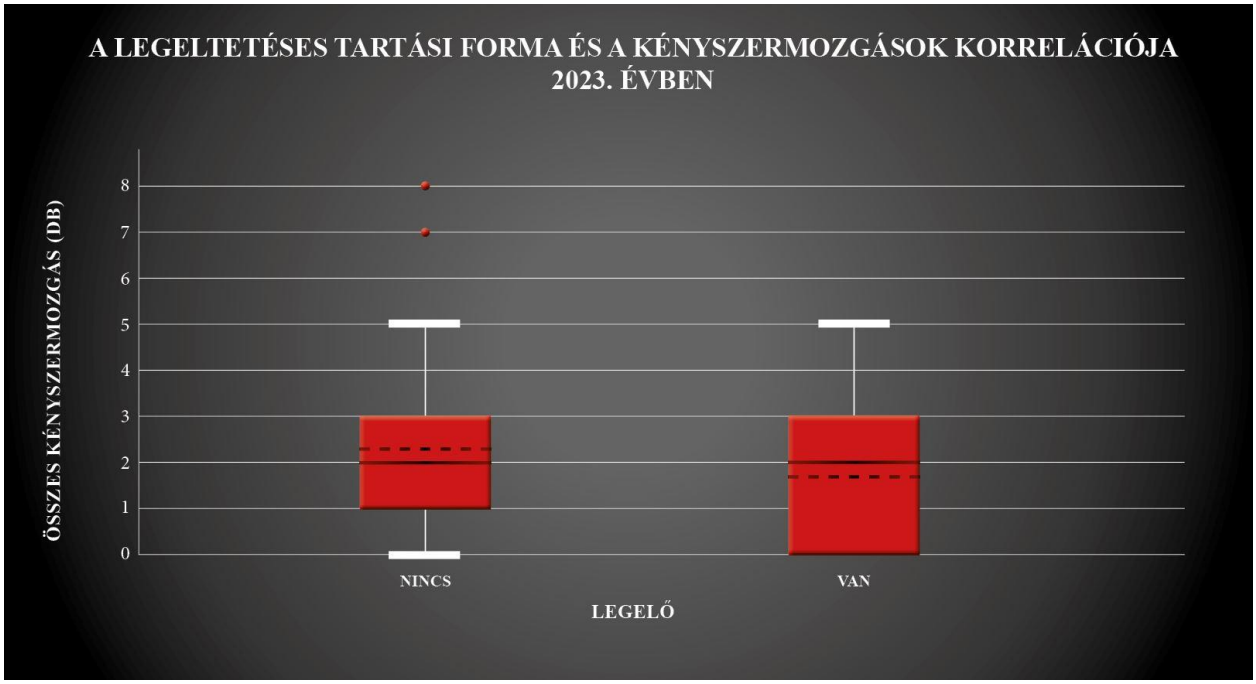
15.a. táblázat: A legeltetéses tartási forma és a kényszermozgások korrelációja 2018-2020 között



9.a. ábra: A legeltetéses tartási forma és a kényszermozgások korrelációja 2018-2020 között

Legelő	Értékek	
nincs	Mintaátlag	**2,35**
	Súlyozott közép	2,71
	Variancia	4,16
	Normális szórás	2,04
	Minimum	0,00
	Maximum	8,00
	Terjedelem	8,00
van	Mintaátlag	**1,70**
	Súlyozott közép	1,90
	Variancia	2,79
	Normális szórás	1,67
	Minimum	0,00
	Maximum	5,00
	Terjedelem	5,00

15.b. táblázat: A legeltetéses tartási forma és a kényszermozgások korrelációja a 2023. évben

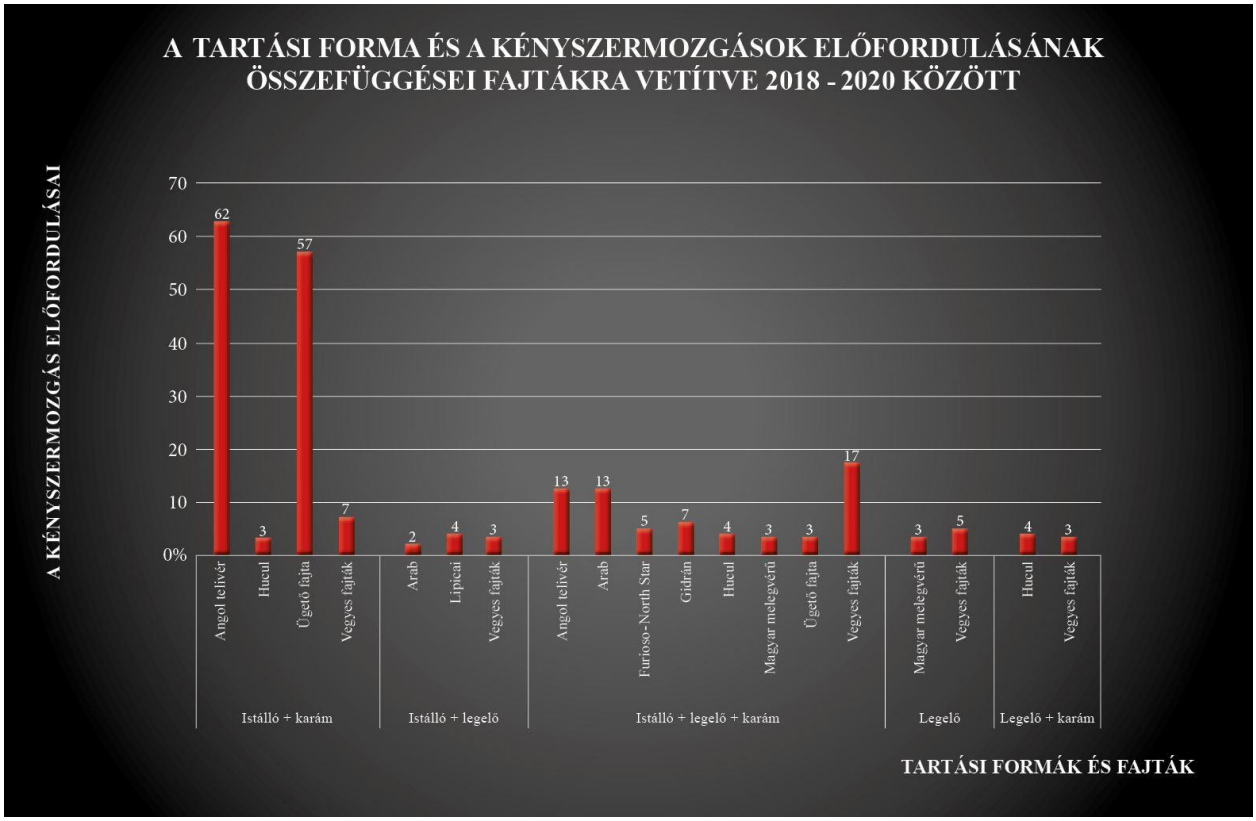


9.b. ábra: A legeltetéses tartási forma és a kényszermozgások korrelációja a 2023. évben

Az istálló, legelő és karám kombinálásával tartott lovak közül a kényszermozgások előfordulásának gyakorisága tekintetében a vegyes fajta-konstrukciójú ménesek mutatják a legmagasabb értékeket: 17 (7,83%). Ebben a kategóriában mind az angol telivérek, mind az arab fajta esetében a fenti érték 13 (5,99%). A magyar félvérek és az ügető fajta mutatja a legalacsonyabb értékeket: 3 (1,38%). A furioso-north star 5 (2,30%), és a gidrán 6 (2,76%), és a hucul 4 (1,83%) értékeket mutatott.

Az istálló és legelő kombinálásával tartott fajták szinte egységesen alacsony értékeket mutatnak a kényszermozgás-formák előfordulása terén. Az arab telivérek 2 (0,92%), a vegyes fajták 3 (1,38%), a lipicai fajta 4 (1,84%) értékkel bírtak.

A kizárólagosan legelőn tartott fajták is alacsony értékekkel szerepeltek: a vegyes fajták 5 (2,30%), a magyar félvérek 3 (1,38%).



10. ábra: A tartási forma és a kényszermozgások előfodulásának összefüggései fajtákra vetítve 2018-2020 között

A legelő és karám alkalmazásával tartott fajták a következő értékeket mutatják: a hucul 4 (1,83%), a vegyes fajták 3 (1,38%), mely összefüggéseket a 10. ábra foglal össze.

Az így szerzett adatok viszont elégséges voltak a 2023. évben, hogy ne csak a lótartó helyekre nézve, de a lovak létszámát is figyelembe véve számítsunk statisztikai súlyozott középérték adatokat, melyek a 13.b., 14.b., 15.b. táblázatok szemléltetnek. Ezen adatok megerősítik a mintaátlag értékeit a kényszermozgások szórásával kapcsolatban.

Istálló hiányában a mintaátlag 0,75; míg a súlyozott középérték 0,76; a normál szórás 1,36. Istállózó tartás esetén a mintaátlag 2,19; míg a súlyozott középérték 2,49; a normál szórás 1,83.

Karám hiányában a mintaátlag 1,71; míg a súlyozott középérték 1,87; a normál szórás 2,06. Karámozó tartás esetén a mintaátlag 1,97; míg a súlyozott középérték 2,30; a normál szórás 1,82.

Legelő hiányában a mintaátlag 2,35; míg a súlyozott középérték 2,71; a normál szórás 2,04. Legeltetéses tartás esetén a mintaátlag 1,70; míg a súlyozott középérték 1,90; a normál szórás 1,67 a 2023. évben végzett elemzés adatai szerint.

Ezen fejezetben a matematikai és a statisztikai számításokkal kapott eredmények fényében a nullhipotézis - azaz, hogy nem áll fenn kapcsolat a lovakat övező tartási technológia (istálló,

karám, legelő és ezek kombinálása) és a vizsgálatba bevont állományokban megfigyelt és rögzített kényszermozgások gyakorisága között – biztonságosan kizárható. A lovak számára létesített tartási technológia (istálló, karám, legelő és ezek kombinálása) és a vizsgálatba bevont állományokban megfigyelt és rögzített kényszermozgások gyakorisága között szignifikáns összefüggés állapítható meg.

Ezen fejezetben bemutatott matematikai számítások és összefüggések az adott állomány stressz-állapotát jelzik a felmérés elvégzésének időpontjában. Az elvégzett matematikai számítások és összefüggések jelentősége abban fejeződik ki azonban, hogy alkalmasak arra, hogy - időről-időre, következetesen elkészítve őket - pontos képet mutassanak a vizsgált lóállományokat jellemző stressz-állapot változásairól, vagyis megnyissák az utat az állatjóléti erőfeszítések számszerűsített és folyamatos nyomon követésére.

4. 6. A rádióhullámú és az optikai elvekre épülő vizsgálatok eredményei

A mérések gyakorlati eredményeit elemezve arra következtetésre jutottunk, hogy az általunk alkalmazott ultraszélessávú rádióhullámú (ultra wide band = UWB) technológia nem alkalmas a tervezett 3D pozíció adatok előállítására. Ennek okai a következők voltak:

- A vizsgált tér rendkívül kicsi (box: 3,5-4 X 3,5-4 méter) az UWB technológia számára, mert a hullámok terjedési idejéből számolt távolságok pontossága a távolság négyzetével arányos. Túl gyorsan halad a jel (fénysebességgel) és vagy nagyon pontos időzítés kellene, vagy nagyon lassan terjedő hullám.
- Tovább rontja a mérés pontosságát minden a vevő és az adó közé került tárgy, valamint a falról visszaverődött hullám is. Így több ideig tart az adótól a vevő felé eljutnia a jelnek és emiatt messzebbnek hiszi a jeladót az adott jelfogótól.
- Az eszközök időzítése (órajel forrása) nem elég pontos, ezért a jel oda-vissza útjának idejének méréséből nem tud elég nagy felbontású távolságot adni (csak 10 cm-eset), amit aztán a rendszer szoftveres átlagolással vagy bonyolultabb szabályzókkal próbál javítani/elfedni, aminek következménye az volt, hogy a jeladók megmozdításánál nagy kilengések voltak, megállításuknál pedig tovább ment a jeladó a diagramon.
- A ló hatalmas bioenergetikai tér, tele vízzel és elektrolitokkal (idegrendszer), mely árnyékolja, zavarja az UWB mérési technológiát.
- Az átvitel pontossága függ az átviteli csomag frekvenciájától, így a másodpercenkénti 20 mérés lényegesen pontatlanabb, mint a másodpercenkénti 1 mérés. Az adók nem figyelik

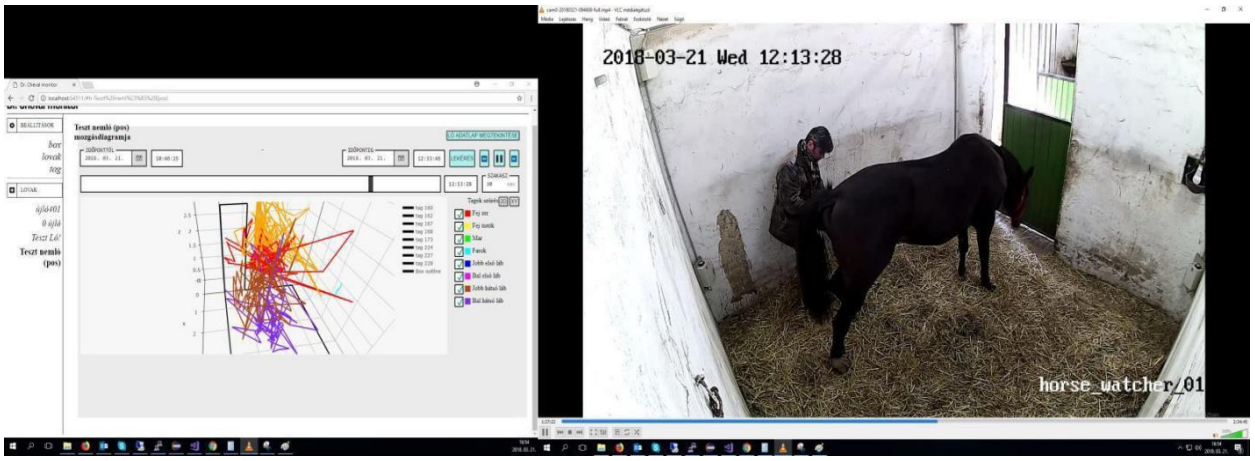
a csatornát adás előtt és feltehetően ugyanazon a frekvencián kommunikálnak, ami miatt ütközések történnek több adó között, aminek hatására egyiknek a jele sem jut el a vevőkhöz.

- A másodpercenkénti 20 vagy 25 adat viszont minimum szükséges a finom mozgások azonosítására.
- Rendkívül költséges és bonyolult a helyszíni telepítés és kábelezés, az egységek sérülékenyek. Technikailag összetett és speciális kalibrálást igényel felépített rendszer a mérések megkezdése előtt.
- Az adatok nem csak pontatlanok voltak, hanem valószínűsíthetetlenek is, vagyis eltérésük a jeladók valós térbeli helyzetétől esetleges és következetlen volt, mivel a jeladók felől a jelfogókba olyan sok impulzus érkezett rövid időn belül, hogy ezen mennyiségű információt a jelfogóba épített alaplap processzora nem tudta differenciálni (11.a. -f. ábrák).

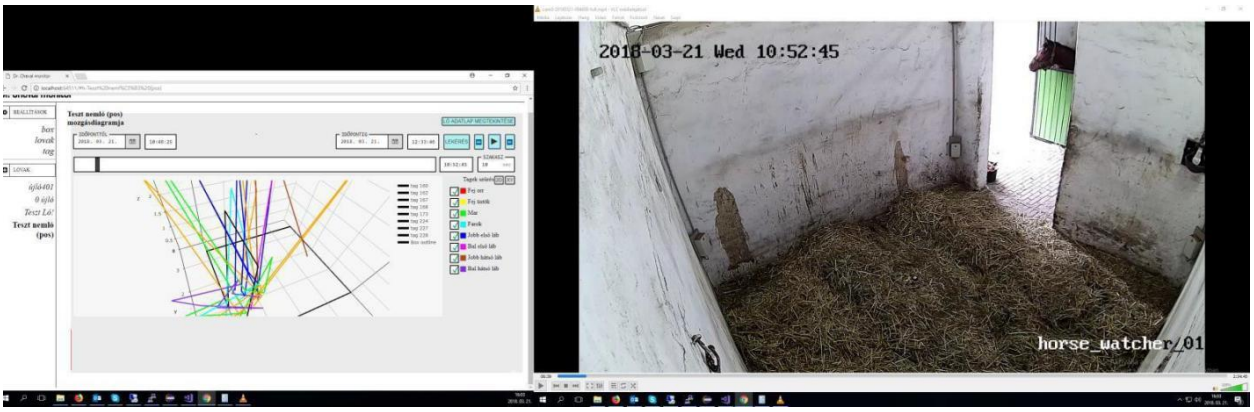
Azt tapasztaltuk, hogy a rendszer által küldött információból számolt és kirajzolt grafikonok jelentős eltéréseket mutatnak a jeladók valós térbeli elhelyezkedésétől.

Saját, a lovak stresszel összefüggő, kompulzív jellegű mozgásainak tanulmányozására irányuló kezdeti kísérleteink során megállapítottuk, hogy rádióhullámok (UWB) segítségével nem lehet pontos térbeli adatokat kapni egy lovas–box nagyságú helyről, mivel előbbi technológia jellemzője, hogy a hiba valószínűsége csökken a távolság függvényében.

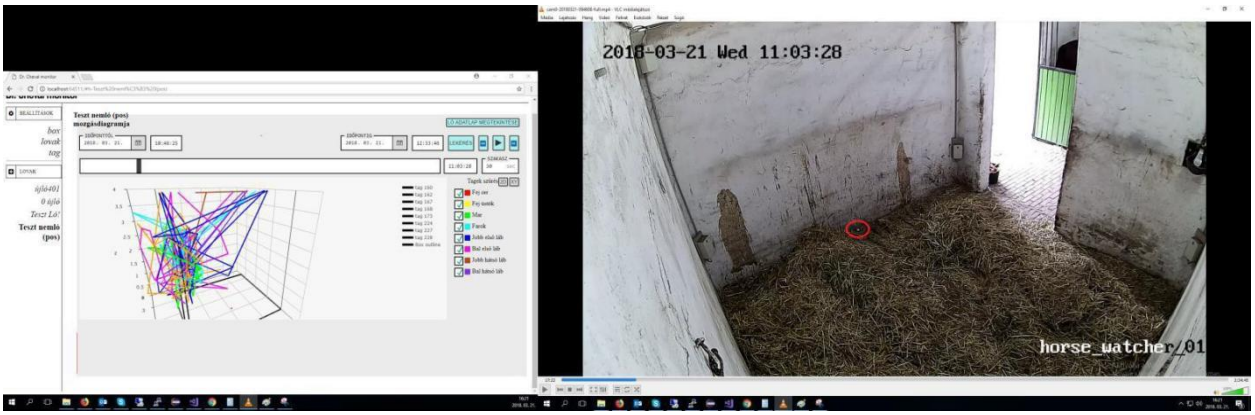
Ezen ellenőrzéseket 2018. március hó során három (3) alkalommal végeztük el és rögzítettük (11.a. -f. ábrák).



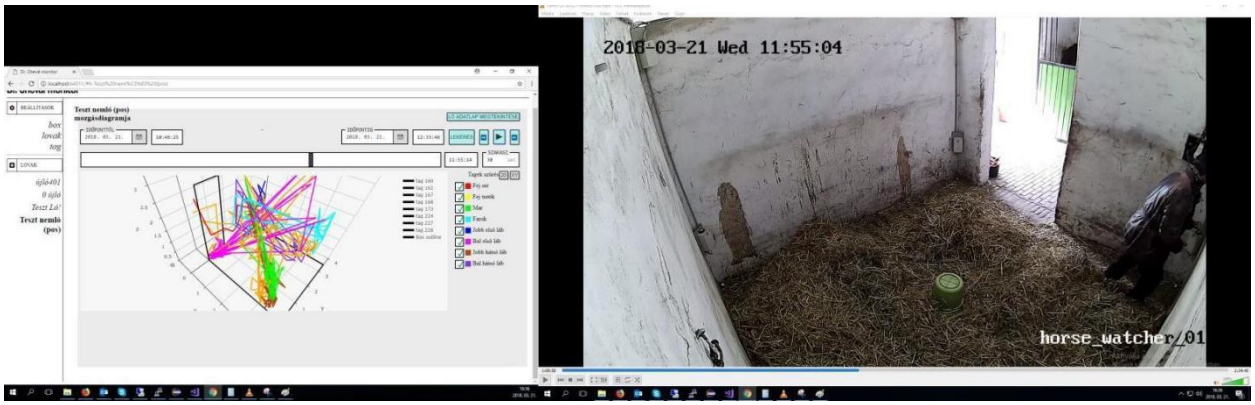
11.a. ábra: A boxban a ló fején lévő jeladó mellett és a boxtól távolabb lévő jeladók jelei



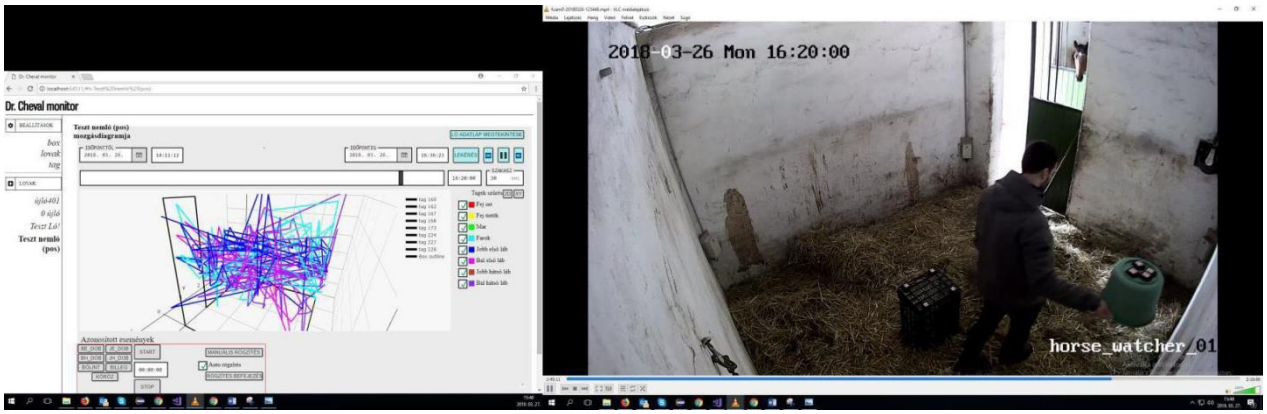
11.b. ábra: A boxtól távolabb lévő jeladók jelei



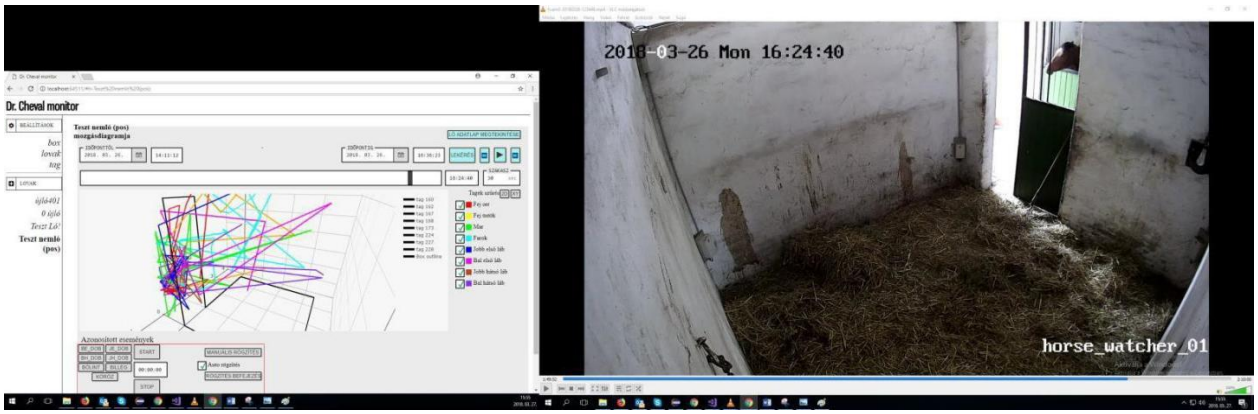
11.c. ábra: A boxban találomra elhelyezett jeladó és a boxtól távolabb lévő jeladók jelei



11.d. ábra: A box közepén elhelyezett jeladó jelei



11.e. ábra: A box közepén elhelyezett négy álló és a boxban körbe hordozott jeladótól származó jelek

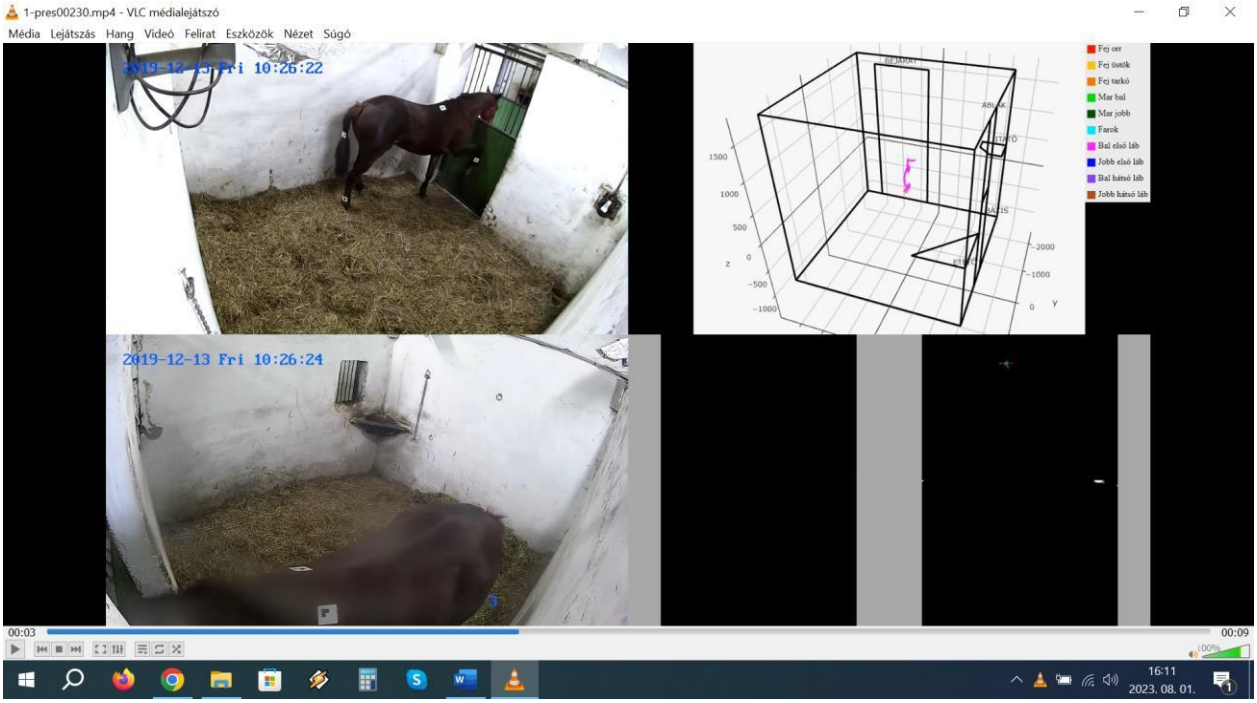


11.f. ábra: A boxon kívül elhelyezkedő jeladóktól származó jelek

Az optikai működési elvre épülő kísérleteink kiértékelt eredmények biztatóak, hiszen a megjelenítő/ellenőrző felületen jól lehet látni mind a ló mozgását, mint a hozzá illeszkedő, a mozgást hűen és valósan bemutató 3D-s grafikus ábrát. A lovak mozgásáról az átlósan felhelyezett kamerák pedig folyamatosan rögzítették a ló által mutatott hű és valós magatartásformákat.

A rendszer hibája azt volt, hogy ha két kamera látta egyszerre a lóra rögzített QR kód alapú passzív markerek bármelyikét is, akkor a két kamerából származó helyadatokat a szoftver nem tudta konszolidálni és ezért a képen vibrálás (satírozás) látszik kirajzolódni az egyenes vonal helyett. Ennek ellenére van néhány olyan szakasz, ahol felvételen vibrálás nélkül rajzolódik ki a lóra jellemző mozgás hűen és valósan. Mielőtt ezen szoftver fenti hibáját kijavíthattuk volna a gyártó (ARH Zrt.) megszüntette az általunk használt kamera (Freeway HD) gyártását (11.g. – i ábrák).
A fény működési elvére épülő kísérletek 2021. évtől – a fenti okok miatt – már neurális hálóval

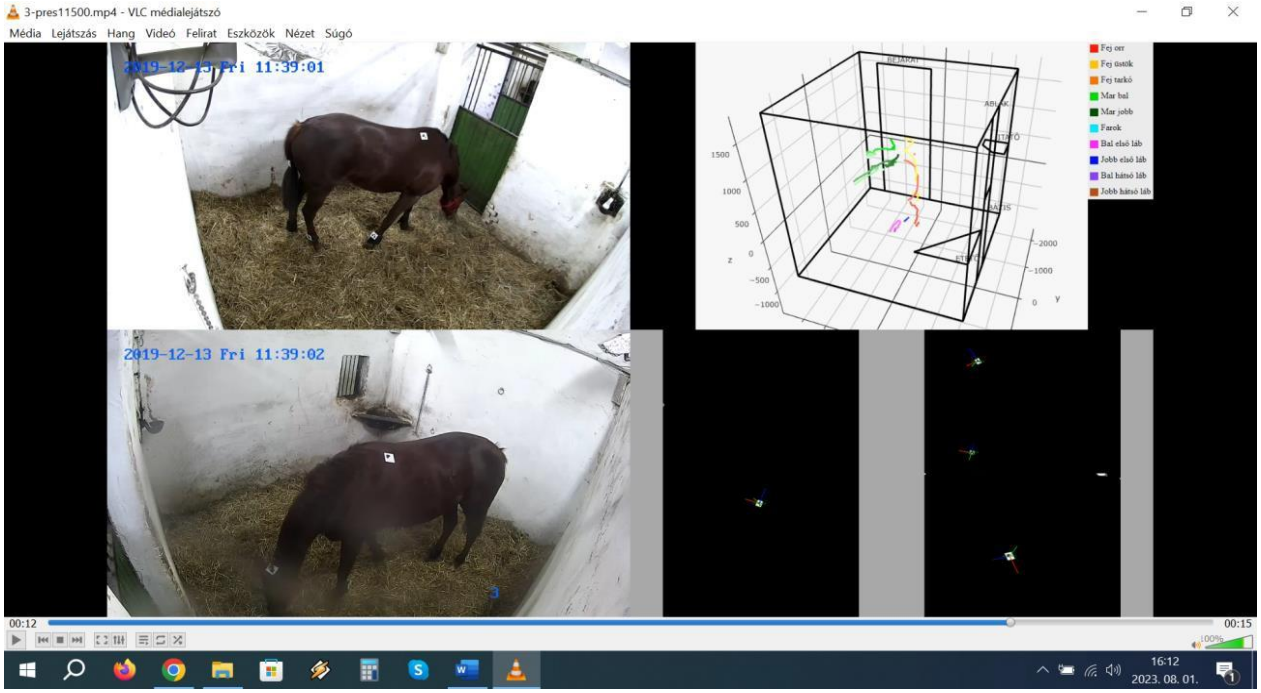
megerősített LiDAR kamerákra épülnek, melyek nem csak folyamatos videó felvételt képesek készíteni, de adnak mélységi képet is a mozgásról a térben és azonnali módon képpontokat (helyadatokat) is a rendelkezésünkre bocsátanak (11.g. – i. ábrák)[3].



11.g. ábra: Ló jobb elülső lábával „kapar”

11.h. ábra: Ló boxjárást mutat

[3] A közölt 11.g. ábrán a kísérletben részvevő ló jobb elülső lábára tettem (Kádár Róbert) tévedésből a bal lábra való passzív markert. Így nem a sötét kék szín, hanem a lila szín rajzolódik ki.



11.i. ábra: Ló fejével „bólint”

5. KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

Annak ellenére, hogy minden lovardában van valamilyen hardver és szoftver manapság a napi ügyek intézésére és az ügyfelek ámulatba ejtésére, még sincsen semmilyen szabályozott rendszer a lovardák minősítésére. Egy részletes szabályozás globális szinten támogatná a sportlótartást, valamint lehetősséget adna a lovardák alapvető felszereltségének és eszközbázisának a pontosabb és részletesebb meghatározására. Teljes egészében a lótartók felelőssége, hogy olyan környezetet alakítsanak ki, mely maradék nélkül megfelel a lovak etológiai és pszichológiai igényének.

A lovak stresszállapotának, valamint kényszeres magatartásmintáinak pontos meghatározására és folyamatos nyomon követésére még nincs kidolgozott módszer és/vagy technológia annak ellenére, hogy ezen feladat egyaránt bír állategészségügyi és állatvédelmi jelentőséggel. Számos módszer érhető el manapság, amely a hormonális (ACTH, kortizol) változásokon keresztül próbál következtetéseket levonni a ló stressz-állapotáról, azonban ezen eljárások kivitelezése és az eredmények kiértékelése sokszor még nehézkes. A technológiai fejlettség ugyan már lehetővé tette 2D, illetve 3D-módszerek alkalmazását lovak mozgásának elemzésében, azonban ezen lehetőségeket nem a lovakat károsító stressz vizsgálatára használják. Szükségesnek látszik olyan gyakorlatias 3D-módszer fejlesztése, amely képes nyomon követni a vizsgálat alá vont egyed mozgásformáinak és stressz-állapotának összefüggéseit. Jelenleg egy ilyen, megbízhatóbb módszert próbálunk kifejleszteni.

A 2018-2020 közötti időszakban készített felmérésünk 29 különböző típusú kényszermozgást mutatott ki a 217 észlelt esetben az általunk elemzett, 2646 lovat számláló populációban. A kimutatott 29 különböző típusú kényszermozgásból 8 sztereotípia a takarmányozási gyakorlathoz köthető. A többi abnormális viselkedés más, 21 különböző típusú kompulzív magatartástípusokba volt sorolható (11.a. táblázat).

A 2023. évben készített felmérés 18 különböző típusú kényszermozgást mutatott ki a 134 észlelt esetben a 1585 lovat számláló populációban. A kimutatott 18 különböző típusú kényszermozgásból 6 sztereotípia itt is a takarmányozási gyakorlathoz volt köthető. A többi abnormális viselkedés más, 12 különböző típusú kompulzív magatartástípusokhoz tartozott. (11.b. táblázat)

Mindegyik fajta érzékenyen reagál a tartástechnológia ember által létrehozott mesterséges hatásaira, melyre válaszul a kényszermozgások különböző változatait mutathatja be. Előbbiekkel összefüggésben az embernek kell olyan körülményeket teremtenie, amelyek teljes mértékben kielégítik a lovak élettani igényeit.

A lóállományokban tapasztalható kényszermozgások különböző formái bármely tartási módban (istálló, karám, legelő) előfordulhatnak. A tartási körülmények közül leginkább az istállóra épülő technológia eredményezheti a lovaknál előforduló kényszermozgás-formák megjelenését, de a legelő beiktatása jelentősen képes ezen értékeket csökkenteni (Ernst és Fehér, 1998; Bodó és Hecker, 1992). A karámozás nem enyhíti az istállózásból eredő kényszermozgás-formák előfordulását számottevően.

A 2018-2020 közötti időszakban lefolytatott vizsgálataink eredményei rámutattak a legelő alapú állattartás fontosságára. A legeltetéses állattartás lehetősége (P = - 0,099) alapköve lehet a lovak jóllétének javításban istállózó (P = 0,261) tartási mód mellett, amikor a karámozási idő kevés (P = 0,286) (12.a. táblázat).

A 2023. évben megismételt felmérésünk megerősítette a legelő alapú állattartás (szabad legelési lehetőség) fontosságát (P = -0,173) a lovak jóllétének javításban istállózó (P = 0,301) tartási mód mellett, amikor a karámozási idő kevés (P = 0,042) (12.b. táblázat).

Véleményünk szerint a szakszerűtlenül alkalmazott karám nem csökkenti jelentősen a lovakat terhelő stresszt. Pusztán az a tény, hogy a ló karámban tölt bizonyos időt naponta, nem feltétlenül stressz-mentesíti őt. A karám legtöbbször homokkal és/vagy földdel borított, legelhető fűtől mentes terület, ahol a lovak többnyire egyesével, a fajtársaiktól elszigetelten töltik idejüket, viszonylag rövid ideig. Ezen körülmények között nem tudják állandó mozgással és legeléssel felvenni a táplálékukat és nem lehetséges a társasági élet gyakorlása sem, ahogyan ezek a viselkedési elemek a természetes körülmények között meghatároznák a lovak mindennapjait.

A karámozás alkalmazása a lovak esetében valamennyire csökkentheti a kényszermozgások előfordulását, de használatának a szabályait és módszereit újra kell gondolni!

Vizsgálataink eredményeinek elemzése során két számítási módot is továbbfejlesztettünk. A kényszeres mozgásformák előfordulási gyakoriságát a vizsgált populációk számára vonatkoztatva a populáció stressz iránti érzékenységének (populáció stressz-érzékenységi index = PSÉI) leírásához juthattunk közelebb.

A kényszermozgás-formák fajtánkénti előfordulási gyakoriságát a vizsgált fajta populációjának teljes egyedszámra is vonatkoztattuk (fajta stressz-érzékenységi index = FSÉI), amivel az adott ló-fajta stressz iránti érzékenységének leírásához juthattunk közelebb (8., 9. és 10. táblázat, 5. ábra).

Egy újonnan felépített minőségbiztosítási rendszer magába foglalhatná mindkét számítási módszert a lovak jólléti szintjének növelése érdekében, melyet időszakosan felülvizsgálva a populációk stresszel kapcsolatos változásairól kaphatnánk közel naprakész képet.

Mint ahogy az ismert, populáció szintű stressz-vizsgálatok eredményei szerint az angol telivérek és az ügető fajták a legérzékenyebbek az emberi behatásra (Ahmadinejad és Habibi, 2005, Parker

et al., 2008).

A kérdőíves felméréseink eredményei sok tekintetben hasonlóak, mint a korábbi ezen témában folytatott hazai és nemzetközi kutatások eredményei, melyeket a 2. fejezetben részletesen bemutatunk.

Vizsgálataink eredményei arra is rámutatnak, hogy a lovak által mutatott sztereotípiák rendszerezését talán célszerű lenne újra gondolni és lehetőséget kellene adni az újonnan megfigyelt kényszermozgások besorolásának.

Élőhelyfejlesztéssel, a legeltetéses állattartás fokozottabb újraélesztésével hatékonyan lehet csökkenteni a lovaknál előforduló kényszermozgás-formák megjelenési gyakoriságát. A lovakkal foglalkozó szakemberek bátran nyúljanak a tudomány legújabb eredményeihez, különösen a lovakkal való kommunikáció terén. Helyes karám használattal (csoportos tartás, jelentős karámozási idő naponta, csepegtető és szétszórt etetési modell … stb.), a tenyésztési célok átgondolásával és ezt megtestesítő szelekció megvalósításával a populációkból kizárhatók lennének a kényszermozgás-formákra érzékeny egyedek (Kádár et al., 2023).

6. ÖSSZEFOGLALÁS

Minden lófajta érzékenyen reagál az ember által mesterségesen kialakított tartási módszerekre, különböző kompulzív magatartási formákat mutatva. Az ismert sztereotípiák bármely lópopulációban, bármely tartási technológia mellett (istálló, karám, legelő) előfordulhatnak, de az istállózó tartási forma kényszeríti ki a legtöbb kompulzív viselkedést és/vagy mozgászavart a lovak populációiban. Minél több időt tölt a ló az istállóban elzárva a fajtársaitól, annál valószínűbb a kényszermozgások előfordulása.

A karám, még rendszeres használat mellett sem eredményez átütő eredményt a sztereotípiák elleni harcban. A karámok talaja általában homok vagy föld, kevés legelhető fűvel, ahova a lovakat egyesével engedik ki, gyakran csak rövid időre. A karámozási technológiával kapcsolatos – mindkét időszakban számított eredmények – rámutatnak arra, hogy a karámozás alkalmazásában egymás mellet található a mind a kockázat, mind a lehetőség. A helyesen és szakmai alapokon alkalmazott karámozási technológia (csoportos tartás, jelentős karámban töltött idő, takarmány és víz felvételének lehetősége) megelőzheti és/vagy meggátolhatja a sztereotípiák kialakulását, illetve a már kialakult kényszermozgásokat csökkentheti.

A legeltetéses állattartás esetében a kényszermozgások előfordulása jelentősen csökken (Ernst és Fehér, 1998.; Bodó és Hecker, 1992). A lovak élvezhetik a szabad mozgást, friss fű legelését és gyakorolhatják a természetben megszokott társas viselkedési formáikat.

Az alkalmazott takarmányozási eljárás (mennyiség, minőség és az időbeli elosztás) is fontos szerepet játszik a kompulzív magatartásformák kialakulásában. A leggyakoribb abnormális viselkedési formák az alkalmazott takarmányozási módozatokhoz kötődnek. A napi háromszori takarmányozási beosztás az „eszünk-és-éhezünk” állapot bevezetését jelenti, ami a legtöbb istállóban a napi gyakorlat. Az istálló vezetése harmonizálhatja a különböző típusú takarmányféleségeket.

A 2018-2020 közötti időszakban készült vizsgálataink adatai szerint a kényszermozgások összes (217) rögzített elfordulásából 117 eset előfordulása - 8 különböző sztereotípiában - kapcsolható a takarmányozási gyakorlathoz (53,90%), míg a maradék esetek (100) egyéb sztereotípiák közé esnek (46,10%). A takarmányozással összefüggő kényszermozgások közül a hangadás és a „kaparás” a leggyakrabban előforduló sztereotípia-típusok (24,88%). Előbbieket követi a „szitálás” (7,38%), a fal rúgása (5,99%), ágaskodás és a karórágás (5,07%), majd legvégül a boxjárás (4,61%).

Ezen populáció-szintű felmérésünk eredménye azt mutatja, hogy az angol telivér és az ügető fajta a legérzékenyebb az emberi behatásra, mivel ezek mutatták a legmagasabb esetszámot az összes

(217) megfigyelt kényszermozgás között, ahol a lovakat az istálló és a karám kombinációjában tartották. Angol telivéreknél 62-szer (28,57%) rögzítettünk kényszermozgást, az ügető fajtánál pedig 57 esetben (26,27%) került sztereotípia rögzítésre (11.a. táblázat).

A 2023. évben megismételt felmérés során az összesen előfordult kényszermozgásból (134) összesen 50 alkalommal került rögzítésre 6 különböző, az etetéshez kapcsolódó sztereotípia, mely 37,31%-át teszi ki az összes rögzített kényszermozgásnak. Ezen adatokból gyakoriság szerint a „kaparás" emelkedik ki 36 esettel (26,87%), amit a „fogköszörülés" követ 10 esettel (7,46%) (11.a. táblázat).

Ezen tanulmány eredményei hasonlóak az ezen a területen korábban készített felmérések eredményeivel, melyeket a 2. fejezetben részletesen bemutatunk.

Egy nemzetközi online felmérés rámutatott arra a tényre, hogy a felmérésben részt vett 2794 egyed 35%-a szenved az abnormális viselkedésminták valamilyen formájában. Az adatok kapcsolatot mutatnak a megfigyelt sztereotípiák és a lovak tartási módozatai között (Parker et al., 2008).

Figyelemben véve a sztereotípiák negatív hatását és a bennük rejlő látszólag értelmetlen tevékenységet, a tudósok egyetértek abban, hogy a kényszermozgások gyakorlása fontos a lovak számára stressz leküzdésében (Minero et al., 1999). A napjaikban mesterségesen kifejlesztett eszközök, melyek célzottan fizikailag gátolják a kényszermozgások gyakorlását, állatvédelmi okok miatt kifejezetten ellenjavalltak a lótartásban.

A magasabb létszámú lóállományokban a kényszermozgások előfordulási aránya magasabb, mint az alacsonyabb létszámú lópopulációkban. Szükséges lenne további statisztikai elemzések elvégzése és a lovak egyed szintű stressz-állapotának felmérése annak érdekében, hogy ezen adatokat pontosítani lehessen, hiszen a kérdőív nem rendelkezik adatokkal annak tekintetében, hogy a populáción belül milyen az abnormális viselkedések előfordulása.

Az egyedszintű stressz-mérés terén két különböző technológia alkalmazásával kísérleteztünk:

a) ultraszélessávú rádióhullámú (ultra wide band = UWB) és
b) optikai technológia.

Saját, a lovak stresszel összefüggő, kompulzív jellegű mozgásainak tanulmányozására irányuló kezdeti kísérleteink során megállapítottuk, hogy ultraszélessávú rádióhullámok (UWB) segítségével nem lehet pontos térbeli adatokat (helyadatokat) kapni egy lovas–box nagyságú helyről, mivel előbbi technológia jellemzője, hogy az adathiba valószínűsége csökken a távolság függvényében.

Az optikai működési elvre épülő kísérleteink kiértékelt eredményei biztatóak, hiszen a megjelenítő/ellenőrző felületen jól lehet látni mind a ló mozgását, mint a hozzáilleszkedő, a mozgást hűen és valósan bemutató 3D-s grafikus ábrát. A lovak mozgásáról az átlósan felhelyezett

kamerák pedig folyamatosan rögzítették a ló által mutatott hű és valós magatartásformákat.
A rendszer hibája azt volt, hogy ha két kamera látta egyszerre a lóra rögzített QR kód alapú passzív markerek bármelyikét is, akkor a két kamerából származó helyadatokat a szoftver nem tudta konszolidálni és ezért a képen vibrálás (satírozás) látszik kirajzolódni az egyenes vonal helyett.
Ennek ellenére van néhány olyan szakasz, ahol a felvételen vibrálás nélkül rajzolódik ki a lóra jellemző mozgás hűen és valósan.
A fény működési elvére épülő kísérletek 2021. évtől már neurális hálóval megerősített LiDAR kamerákra épülnek, melyek nemcsak folyamatos videó felvételt képesek készíteni, de mélységi képet is adnak a mozgásról a térben és azonnali módon képpontokat (helyadatokat) is a rendelkezésünkre bocsátanak.

7. ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK

1. A 2018-2020 közötti időszakban készült vizsgálataink adatai szerint a kényszermozgások összes (217) rögzített elfordulásából 117 eset előfordulása - 8 különböző sztereotípiában - kapcsolható a takarmányozási gyakorlathoz (53,90%), míg a maradék esetek (100) egyéb sztereotípiák közé esnek (46,10%). A takarmányozással összefüggő kényszermozgások közül a hangadás és a „kaparás" a leggyakrabban előforduló sztereotípia-típusok (24,88%). Előbbieket követi a „szitálás" (7,38%), a fal rúgása (5,99%), ágaskodás és a karórágás (5,07%), majd legvégül a boxjárás (4,61%). A 2023. évben megismételt felmérés során az összesen előfordult kényszermozgásból (134) összesen 50 alkalommal került rögzítésre 6 különböző, az etetéshez kapcsolódó sztereotípia, mely 37,31%-át teszi ki az összes rögzített kényszermozgásnak. Ezen adatokból gyakoriság szerint a „kaparás" emelkedik ki 36 esettel (26,87%), amit a „fogköszörülés" követ 10 esettel (7,46%).

Vizsgálataink eredményeinek elemzése során két számítási módot is továbbfejlesztettünk.

2. A kényszeres mozgásformák előfordulási gyakoriságát a vizsgált populációk számára vonatkoztatva a populáció stressz iránti érzékenységének (populáció stressz-érzékenységi index = PSÉI) leírásához juthattunk közel az elemzett állomány szintjén.

3. A kényszermozgás-formák fajtánkénti előfordulási gyakoriságát a vizsgált fajta populációjának teljes egyedszámra is vonatkoztattuk (fajta stressz-érzékenységi index = FSÉI), amivel az adott ló-fajta stressz iránti érzékenységének leírásához juthattunk közelebb.

4. Megfigyeléseink során sikerült olyan összetett kényszermozgást rögzíteni 2019. év során, ahol az egyik istállózott angol telivér (Toplamy, sötétpej, kanca, 2014.) egy fél szitálást (csak jobbra), egy bólintást és egy környi boxjárást ismételt rövid megszakításokkal a boxában (CD5). Ennek okán célszerűnek tartjuk a kényszermozgások jelenlegi felosztásának módosítását:

- egyszerű kényszermozgásokra és
- összetett kényszermozgásokra.

Véleményünk szerint, ez az első olyan tudományos bizonyíték annak igazolására, hogy létezik összetett kényszermozgás lovaknál.

5. Az optikai működési elvre épülő kísérleteink során kapott eredmények biztatónak indultak, hiszen a megjelenítő/ellenőrző felületen jól lehetett látni mind a ló mozgását, mint a hozzá illeszkedő, a mozgást hűen és valósan bemutató 3D-s grafikus ábrát. A rendszer hibája azt volt, hogy ha két kamera látta egyszerre a lóra rögzített QR kód alapú passzív markerek bármelyikét is, akkor a két kamerából származó helyadatokat a szoftver nem tudta konszolidálni és ezért a képen vibrálás (satírozás) látszik kirajzolódni az egyenes vonal helyett. Ennek ellenére van néhány olyan

szakasz, ahol felvételen vibrálás nélkül rajzolódik ki a lóra jellemző mozgás. Sajnálatos azonban, hogy mielőtt ezen szoftver fenti hibáját kijavíthattok volna a gyártó (ARH Zrt.) megszüntette az általunk használt kamera (Freeway HD) gyártását.

A fény működési elvére épülő kísérletek 2021. évtől – a fenti okok miatt – már neurális hálóval megerősített LiDAR kamerákra épülnek, melyek nem csak folyamatos videó felvételt képesek készíteni, de adnak mélységi képét is a mozgásról a térben és azonnali módon képpontokat (helyadatokat) is a rendelkezésünkre bocsátanak.

Mellékletek

1. számú melléklet

Kérdőív - lovak tartása során észlelt stresszel kapcsolatban

Ménes neve			**Sorszám**			**Dátum**	**2018.**	**július**
Kapcsolattartó:								
Címe:								
Mobil száma:								
Email címe:								
Lólétszám	**Egyedszám (db)**		**Fajtalista**					
Mén								
Herélt								
Kanca								
Évjárati csikók: 1. éves								
2. éves								
3. éves								
Total	0							
Tartási forma	**Igen/Nem**							
Istálló								
Legelő								
Karám								
Istálló és legelő kombinálása								
Istálló és karám kombinálása								
Istálló, legelő és karám kombinálása								
A stressz észlelt magatartásformái		**Igen**	**Nem**	**%***				
szitálás								
boxban körben járás								
bólogatás								
dobbantás								
dobogás								
karórágás								
ágaskodás								
a boksz falának rúgása								
Ön szerint egyéb stresszre utaló magatartásformák.**								
	Aláírás		0					

Magyarázat: Bizalmasan kezelt adatok az EU GDPR szabályok szerin.
Sorszám: Ez jelenik meg a satisztikákban.
Magyarázat *: % - a lovak hány százalékánál fordul elő becslés alapján.
Magyarázat **: kérem, nevesítse a további stresszel kapcsolatos magatartásformákat.

2. számú melléklet

Mérési jegyzőkönyv
Mérés: december 13. – Lana (2015., kanca)

Link:

http://78.131.75.173/cheval/20191213/merged_sh4.mp4

Felvétel hossza: 2:00:00 óra

Dátum: 2019. december 13.

Hely: Alag - Dunakeszi

Észrevételek:

0:00:00 – 0:01:31
A ló álló helyzetben van, csak a **„jobb első láb”** markeréről kapunk egy pontszerű képet, később vonalat a **„jobb első láb”** elmozdulásakor. A **„bal első láb”** színkódja jelenik meg!

0:01:35 – 0:01:38
A jobb hátsó lábbal kirúg a ló hátra, kis késéssel jelenik meg a grafikon. Valószínűleg a kamerák szinkronizációja nem tökéletes.

0:01:39 – 0:01:55
A ló hátrafelé elmozdul, de csak a jobb hátsó láb és **„farok”** marker mozgása rajzolódik ki. A **„mar jobb”** markere nem kerül grafikusan megjelenítésre.

0:02:35 – 0:02:36
A **„jobb első láb”** határozottan elmozdul körkörös mozgással felfelé. A hozzá tartozó markerről azonnali és pontos grafikus kép alakul ki a **„bal első láb”** színkódjával.

0:02:40 – 0:02:42
A ló jobb hátsó lábával kirúg hátrafelé. Nem jelenik meg grafikus ábrázolás. Valószínűleg a marker nincs a kamerák látószögében.

0:05:50
A ló szinte mozdulatlanul áll. Grafikus jel nem rajzolódik ki. A fejbólintásokkal egyidejűleg mozgó **„mar jobb”** markerje sem jelenik meg grafikusan.

0:05:52 – 0:05:55
A ló **„jobb első láb”** markere elmozdult, grafikus megjelenés tapasztalható, de a **„bal első láb”** színkódjával.

0:06:00 – 0:06:20
Intenzív fej és láb mozgás, de sem a **„fej tarkó”**, sem a **„jobb hátsó láb”** markerének az elmozdulása nem jelenik meg grafikusan.

0:06:35 – 0:06:50
Intenzív fej és láb mozgás, de sem a **„fej tarkó”** sem a **„jobb hátsó láb”** markerének az elmozdulása nem jelenik meg grafikusan.

0:07:25 – 0:07:42
A ló jobbra elmozdul és **„fej orr”**, **„fej üstök”** és a **„fej tarkó”** marker kirajzolódik, de **„jobb első láb”** ismét a **„bal első láb”** színkódjával jelenik meg szakadozottan. A mar markerjei nem rajzolódnak ki.

0:07:45 – 0:07:52
A ló intenzíven mozdul jobbra és most jelenik meg a **„mar bal”**, **„farok”** és a **„bal hátsó láb”** markere grafikusan. A többi marker nem jelenik meg grafikus ábrázolással.

0:08:00 – 0:08:35
A ló intenzíven mozdul jobbra és most jelenik meg a **„bal hátsó láb”** markere, villanásszerűen a **„farok”** és **„bal első láb”** marker mozgása is, melyet a **„jobb első láb”** markere jelez.

0:08:30 – 0:09:10
A ló egy kört tesz meg a boxban és megjelenik a **„mar jobb”**, **„mar bal”**, **„farok”**, valamint a **„jobb első láb”** és a **„bal hátsó láb”** markere. A mozgás grafikus leírása pontatlan.

0:09:20 – 0:09:45
A ló előre felé mozdul a boxban. Megjelenik a **„mar jobb”**, **„mar bal”**, **„farok”**, valamint a **„jobb hátsó láb”** **„bal hátsó láb”** markere. A mozgás grafikus megjelenítése vibráló, kivéve a **„farok”** marker mozgását, mely viszonylag pontosnak mondható.

0:09:50 – 0:11:35
Szinte mozdulatlan ló. Nincs grafikus megjelenítés.

0:11:38 – 0:11:55
A ló feje és jobb lába jobbra elmozdul. Megjelenik a **„fej orr”**, **„fej üstök”** és a **„bal első láb”** marker mozgása is. A többi marker nem jelenik meg a grafikusan.

0:12:15 – 0:13:00
A ló intenzíven mozog: fejét a boksz ajtóhoz dörzsöli (vakarja), jobb lábával kilép jobbra és az alomban keres. A **„mar jobb”** és a takarásban lévő **„bal első láb”** markere rajzolódik ki a grafikonon.

0:14:00 – 0:14:10
A ló aktívan elmozdul körön jobbra: a box ajtótól az etetőhöz megy. Megjelenik a **„mar jobb”** és a takarásban lévő **„bal első láb”** markere. A mozgásának a megjelenítés ez grafikon első részében szinte pontos, utána vibrálásba megy át. A láb mozgása vibrálásként jelenik meg.

0:14:20 – 0:14:25
Az etetőnél álló ló **„mar jobb”** és a takarásban lévő **„bal első láb”** markere vibrálást mutat.

0:14:28 – 0:14:40
A ló aktívan elmozdul körön jobbra: az etetőtől a box ajtóhoz megy. Megjelenik a **„mar jobb”**, **„mar bal”**, **„jobb hátsó láb”** és a takarásban lévő **„bal első láb”** markere. A mozgás grafikus leírása pontatlan.

0:15:10 – 0:18:20
A ló aktívan elmozdul jobbra: tesz egy lépést és az alomban szálaz. Megjelenik viszonylag pontosan a fejen lévő markerek mozgását leíró grafikon. A **„mar jobb”** markere is megjelenik. A takarásban lévő **„bal első láb”** markere is megjelenik a jobb lábnál. A mozgás grafikus leírása vibráló, pontatlan.

0:18:25 – 0:20:35
A ló aktívan tovább elmozdul a farával jobb, folytatva az alomban a szálazást. Megjelenik a **„mar jobb”** és a **„farok”** markere pontatlanul. Felvillan a takarásban lévő **„jobb első láb”** markere is.

0:20:35 – 0:20:45
A ló aktívan elmozdul egyenesen: átlósan megközelíti a szemközti sarkot és megszagolj az oda rögzített vizuális kamerát. A markerek (**„mar bal”**, **„farok”**, **„jobb első láb”**, **„bal hátsó láb”**) vibrálva, pontatlanul követik a mozgást.

0:20:45 – 0:21:00
A ló aktívan elmozdul körön balra: az etetőtől a box ajtóhoz megy. A markerek (**„mar bal”**, **„mar jobb”**, **„jobb első láb”**, **„bal hátsó láb”**) vibrálva, pontatlanul követik a mozgást.

0:22:45 – 0:24:00
A ló aktívan elmozdul balra: az etetőtől a box közepéhez megy és ott szálaz. A markerek (**„mar bal”**, **„mar jobb”**, **„jobb első láb”**, **„bal hátsó láb”**, **„fej orr”**, **„fej üstök”**, **„fej tarkó”**) vibrálva, pontatlanul követik a mozgást. A fej markerek grafikus megjelenítése megszűnik **0:23:10** perckor annak ellenére, hogy a ló tovább folytatja a szálazást. A fej markerek **0:23:58** perckor ismét felvillannak.

0:24:15 – 0:25:25
A ló aktívan elmozdul egyenesen: átlósan megközelíti a szemközti sarkban lévő itatót. A markerek (**„mar bal”**, **„mar jobb”**, **„jobb első láb”**, **„bal hátsó láb”**, **„fej orr”**, **„fej üstök”**) vibrálva, pontatlanul követik a mozgást. Az ivás megkezdésekor (**0:24:45)** a grafikus megjelenítés megszűnik.

0:25:30 – 0:27:50
Szinte mozdulatlan ló. Nincs grafikus megjelenítés.

0:28:00 – 0:30:00
A ló aktívan elmozdul körön balra: a box ajtótól az etetőhöz megy. A markerek (**„mar bal”**, **„mar jobb”**, **„jobb első láb”**, **„bal első láb”**) vibrálva, pontatlanul követik a mozgást. A grafikus megjelenítés szinte teljesen megszűnik (**0:28:25)**, mikor a ló enni kezd.

0:30:00 – 0:30:30
A ló aktívan elmozdul körön balra: az etetőtől a box ajtóhoz megy. A markerek (**„fej üstök”**, **„fej tarkó”**, **„mar bal”**, **„mar jobb”**, **„jobb első láb”**, **„bal első láb”**) vibrálva, pontatlanul követik a mozgást. A fej markerjei tűnnek a legpontosabbnak ebben az idő pillanatban.

0:30:45 – 0:31:30
A ló aktívan elmozdul körön jobbra: a box ajtótól az etetőhöz megy. Megjelenik a **„mar jobb”** és a takarásban lévő **„bal első láb”** markere. A grafikus leírás vibráló, pontatlan.

0:31:45 – 0:33:00
A ló aktívan elmozdul körön jobbra: az etetőtől a box ajtótó irányába. Megjelenik először a **„mar**

jobb” és a takarásban lévő **„bal első láb”** markere, majd a **„fej orr”** és a **„fej üstök”** markere vibrálva. Az intenzíven kaparó **„bal első láb”** markere nem rajzol ki grafikont (**0:32:02**). Később megjelenik a **„mar bal”** és a **„farok”** pontatlan vibráló és *„satírozó”* grafikus rajzzal.

0:33:45 – 0:35:00
A ló aktívan elmozdul körön balra: az etetőtől a box ajtóhoz megy. A markerek (**„farok”**, **„mar jobb”**, **„jobb első láb”**, **„bal első láb”**) vibrálva, pontatlanul követik a mozgást.

0:35:33 – 0:35:30
A ló aktívan elmozdul: középről a box ajtóhoz megy. A markerek (**„farok”**, **„mar bal”**, **„mar jobb”**, **„jobb első láb”**, **„bal első láb”**) vibrálva, pontatlanul követik a mozgást.

0:35:33 – 0:35:30
A mozdulatlan és takarásban lévő **„bal első láb”** markere előre és hátra mozgást végezve *„satíroz”*.

0:38:20 – 0:38:30
A ló intenzív mozgást végez: a szájával eléri a **„jobb hátsó láb”** bokavédőjét. A markerek (**„fej orr”**, **„fej üstök”**, **„mar bal”**, **„mar jobb”**, **„jobb hátsó láb”**) az enyhe vibrálástól eltekintve viszonylag pontosan követik a mozgást. A takarásban lévő **„bal első láb”** markere szintén megjelenik.

0:41:40 – 0:47:40
A ló aktívan elmozdul körön jobbra: az etetőtől a box ajtótó irányába, majd középen megáll szálazni. A markerek (**„fej orr”**, **„fej üstök”**, **„mar bal”**, **„mar jobb”**, **„jobb első láb”**, **„bal első láb”**) vibrálva, pontatlanul követik a mozgást.
A szálazás abbahagyása után a ló középen áll, nyakát kinyújtva. A fej markerei jól láthatók, de csak a **„fej üstök”** markere észleli a fej finom mozgását. A **„fej orr”** markere csak később ad helyadatot.

0:50:30 – 0:50:50
A finom fejmozgások követése a fejen lévő (**„fej orr”**, **„fej üstök”**) markerekkel vibrálással kísérve.

0:50:51 – 0:51:15
A ló aktívan elmozdul: box közepe felől a box ajtaja felé egyenes vonalon. A markerek (**„fej orr”**, **„fej üstök”**, **„fej tarkó”**, **„mar bal”**, **„mar jobb”**, **„bal hátsó láb”**, **„jobb első láb”**, **„bal első láb”**) egyeneshez közeli vonalon követik a mozgást. A **„farok”** marker késve jelenik meg, csak mielőtt a ló bal hátsó lábához hajol és erő kilengéseket mutat – *„satíroz”*. A **„bal hátsó láb”** marker mozgását leíró grafikon irányultsága megfelelő, de enyhén vibrál.

0:51:20 – 0:59:16
A ló mozdulatlanul áll a box ajtajánál. Valószínűleg pihen.

0:59:17 – 0:59:52
A ló aktívan elmozdul körön jobbra: a box ajtótól az etető irányába, majd középen megáll. A markerek (**„fej orr”**, **„fej üstök”**, **„mar bal”**, **„mar jobb”**, **„farok”**, **„jobb első láb”**, **„bal első láb”**) vibrálva, pontatlanul követik a mozgást. A mar grafikonjai keresztezik egymást.

0:59:53 – 1:00:16
A box közepén álló ló intenzíven mozgatja a farkát a test középvonalától balra és felfelé. A

„farok” marker által kirajzolt grafikon pontos egészen **1:00:13** percig, amikor egy párhuzamos vonal jelenik meg a helyesnek tűnő grafikon mellett.

1:00:17 – 1:00:30
A ló aktívan elmozdul körön balra: a középpontból az etető irányába. A markerek (**„mar bal”**, **„mar jobb”**, **„farok”**, **„jobb első láb”**, **„bal első láb”**) vibrálva, pontatlanul követik a mozgást.

1:02:10 – 1:03:00
Az etetőnél álló ló erőteljes fej és farokcsóválást mutat. A markerek (**„fej orr”**, **„fej üstök”**, **„mar bal”**, **„farok”**) a több-kevesebb vibrálástól eltekintve viszonylag pontosan követik a mozgást.

1:03:10 – 1:04:00
Az etetőnél álló ló erőteljes fej és farokcsóválást mutat. A markerek (**„fej orr”**, **„fej üstök”**, **„mar bal”**, **„farok”**) az enyhe vibrálástól eltekintve viszonylag pontosan követik a mozgást.

1:07:12 – 1:07:40
A ló aktívan elmozdul körön balra: az etetőtől a középpont irányába, ahol az alomban szálaz. A markerek (**„mar bal”**, **„mar jobb”**, **„fej orr”**, **„fej üstök”**, **„bal hátsó láb”**) vibrálva, pontatlanul követik a mozgást.

1:10:10 – 1:10:30
A box közepén álló ló intenzíven mozgatja a fejét a test középvonalától balra jobbra és vissza. A **„fej orr”** és **„fej üstök”** marker által kirajzolt grafikon pontos egészen **1:10:19** percig, amikor grafikon megszűnik.

1:11:40 – 1:11:45
A mozdulatlan és takarásban lévő **„bal első láb”** markere előre-hátra mutató mozgást végez.

1:11:55 – 1:13:35
A ló mozdulatlanul áll a box ajtajánál. A **„farok”** marker végez enyhe mozgást.

1:13:35 – 1:14:42
Az ajtónál álló ló balra a fal mellett elmozdul. A **„farok”**, **„bal hátsó láb”** és **„jobb első láb”** marker vibrálva és szakadozva követik a mozgást. A **„farok”** és **„bal hátsó láb”** marker által kirajzolt grafikon mintha fordítva kerülne megrajzolásra.

1:15:00 – 1:15:25
A box közepén álló ló intenzíven mozgatja a fejét, majd a box ajtaja felé mozdul el. A markerek (**„fej orr”**, **„fej üstök”**, **„mar bal”**, **„mar jobb”**, **„jobb első láb”**, **„bal első láb”**) enyhén vibrálva, viszonylag pontosan követik a mozgást.

1:16:20 – 1:16:55
A ló aktívan elmozdul körön jobbra: a box ajtótól az etető irányába. A markerek (**„mar bal”**, **„mar jobb”**, a takarásban lévő **„bal első láb”**) vibrálva, pontatlanul követik a mozgást. A **„mar jobb”** marker nagyon vibrál **1:16:22 - 1:16:50** perc között.

1:17:08 – 1:17:15
Pontos fejmozgás: (**„fej orr”**, **„fej üstök”**).

1:17:20 – 1:18:35
Az álló ló takarásban lévő **„bal első láb”** markere a ló testsíkjára merőlegesen mutató jelentős

kilengést – *„satíroz”* – ír le.

1:20:35 – 1:21:00
A ló aktívan elmozdul körön jobbra: a box ajtótól az etető irányába. A markerek (**„fej orr”**, **„fej üstök”**, **„mar bal”**, **„mar jobb”**, a takarásban lévő **„bal első láb”**) vibrálva, pontatlanul követik a mozgást.

1:23:00 – 1:23:20
A ló aktívan elmozdul: box közepe felől a box ajtaja felé egyenes vonalon. A markerek (**„farok”**, **„mar bal”**, **„mar jobb”**, **„jobb első láb”**, a takarásban lévő **„bal első láb”**) egyeneshez közeli vonalon enyhén vibrálva, pontatlanul követik a mozgást. A farok mozgása tűnik a legpontosabbnak.

1:27:05 – 1:27:20
Az ajtónál álló ló balra a fal mellett elmozdul. A **„farok”**, **„bal első láb”** és **„jobb első láb”** marker vibrálva és szakadozva követik a mozgást. A **„farok”** marker által kirajzolt grafikon mintha fordítva kerülne megrajzolásra.

1:27:20 – 1:29:50
A ló aktívan elmozdul körön balra: a box ajtótól az etető irányába, majd középen megáll és szálaz. A markerek (**„mar bal”**, **„mar jobb”**, a takarásban lévő **„bal első láb”**, **„jobb első láb”**, **„jobb hátsó láb”**) vibrálva, pontatlanul követik a mozgást.

1:29:50 – 1:29:55
Intenzív farokcsóválás grafikus megjelenés nélkül.

1:29:55 – 1:37:10
Intenzív fejmozgás: a ló felemeli fejét szinte a maximális magasságig és belenéz a vizuális kamerába. A markerek (**„fej orr”**, **„fej üstök”**) vibrálva, pontatlanul követik a mozgást. A fej mozgásait nem mindig követi grafikus megjelenítés.

1:39:00 – 1:39:15
Intenzív fejmozgás: a ló fejét a bal oldali bordáihoz hajlítja. A markerek (**„fej orr”**, **„fej üstök”**) vibrálva, pontatlanul követik a mozgást. A mozdulatlanul takarásban lévő **„jobb első láb”** előre-hátra mutató mozgást végez.

1:40:00 – 1:46:00
Intenzív fejmozgás: a ló a fal mellett szálaz. Nincs érdemi grafikus megjelenítés. A fej markerei valószínűleg holtérben vannak.

1:48:40 – 1:48:55
A ló aktívan elmozdul körön balra: a box ajtótól az etetőhöz megy. A markerek (**„farok”**, **„mar bal”**, **„mar jobb”**, **„jobb első láb”**, **„bal első láb”**, **„bal hátsó láb”**) vibrálva, pontatlanul követik a mozgást.

1:52:05 – 1:53:15
A ló aktívan elmozdul körön balra: az etetőtől a box közepére megy és a farát az itatóhoz dörgöli. A markerek (**„fej orr”**, **„fej üstök”**, **„fej tarkó”**, **„farok”**, **„mar bal”**, **„mar jobb”**, **„jobb első láb”**, **„bal hátsó láb”**) vibrálva, szakadozva, pontatlanul követik a mozgást.

1:53:20 – 1:54:30
A ló aktívan elmozdul: a box ajtajához megy és a farát az ajtóhoz dörgöli. A markerek (**„fej orr”**, **„fej üstök”**, **„fej tarkó”**, **„farok”**, **„mar bal”**, **„mar jobb”**, **„jobb első láb”**, **„bal hátsó láb”**) vibrálva, szakadozva, pontatlanul követik a mozgást.

1:54:35 – 1:55:00
A ló aktívan elmozdul körön balra: a box ajtótól az etetőhöz megy. A markerek (**„fej orr”**, **„fej üstök”**, **„farok”**, **„mar bal”**, **„mar jobb”**, **„jobb első láb”**, **„bal hátsó láb”**) vibrálva, szakadozva, pontatlanul követik a mozgást.

1:55:40
Mozdulatlan faroknál a **„farok”** marker erőteljes, hosszú és egyenes vonalú elmozdulást mutat a ló testsíkjára merőlegesen.

1:55:55
Szinte mozdulatlan testnél a **„mar bal”** marker erőteljes, hosszú és egyenes vonalú elmozdulást mutat a ló testsíkjára merőlegesen.

1:59:10 – 2:00:00
A ló aktívan elmozdul körön balra: az etetőtől kezdve egy teljes kört leírva visszatér az etetőhöz. A markerek (**„farok”**, **„mar bal”**, **„mar jobb”**, **„jobb első láb”**, **„bal első láb”**) vibrálva, szakadozva, pontatlanul követik a mozgást. A ló testének finom előre-hátra mozgásánál a **„mar bal”** marker a ló testsíkjára merőleges elmozdulást jelez *„satírozva”*.

Összefoglaló

- a markerek felhelyezésekor az első lábakhoz tartozó markerek felcserélődtek, így a markeréhez tartozó színek is felcserélődtek (ezért jelenhetnek meg a takarásban lévő lábak grafikonjai),
- A felcserélődés elkerülése végett célszerű lenne egy szín és/vagy szám kódos ellenőrző rendszert fejleszteni/alkalmazni, mely kizárja a markerek felcserélődését,
- javult a mozgás grafikus megjelenítése: néhány esetekben szinte pontos grafikus megjelenítés mutatkozik,
- a mozgásról még mindig nem származik folyamatos helyadat (a lovon elhelyezett összes markerekről nem származik teljes körű és folyamatos helyadat, a grafikus megjelenítés szakadozik),
- nincs folyamatos grafikon, mely a ló mozgásáról hű és valós képet adna: a grafikus megjelenítés vibrál és a vonal megszakad,
- a hű és valós képhez közelebbi eredményt lehetne kapni, ha az „X” és ”Y” tengelyek által meghatározott síkot a box padozatjának síkjába lehetne hozni,
- a marker leesését fontos lenne jelezni,
- célszerűbb lenne a jelenlegi (70X70 mm) marker méretét jelentősen csökkenteni 30X30 mm alá menni.

IRODALOMJEGYZÉK

AHMADINEJAD, M. és HABIBI, P. (2005): Abnormal behaviour of the horses in Tehran's riding clubs. Ippologia, 33-35.

ALBRIGHT, J. D. - MOHAMME, H. O. - HELESKI, C. R. - WICKENS, C. L. and HOUPT, K. A. (2009): Crib-biting in US horses: Breed predispositions and ownerperceptions of aetiology. Equine Veterinary Journal Equine vet. J., 455-458.

ANDRÁSSY, G. – KULCSÁR, E. – MAGYAR, E. és FRECSKA, E. (2015): Holisztikus szemlélet az ókori Egyiptomban, Aszklepion | Szellem és Kultúra, Volume 25. 155–157.

ARASH O. - SAEEDE V. - SAEED N. és PARKER M.O. (2017): Special Section on Stereotypic Behavior Acute-phase proteins, oxidative stress, and antioxidant defense in crib-biting horses. Journal of Veterinary Behavior, Volume 20, Pages 31-36.

ARIAS-ESQUIVEL A.M. - DENOTTA S. - RODRÍGUEZ L.A. - BOBEL J.M. - BRINKLEY-BISSINGER K., -VASCO A.A.C.C.M. - RODRÍGUEZ C.N. - LEE M.C. és WARREN L.K. - WICKENS C.L. (2021): 54 Evaluation of gastric health in cribbing horses fed a digestive support supplement. Journal of Equine Veterinary Science, Volume 100, 103517

ARIAS-ESQUIVEL A.M. - JEONG K.C - FAN P. - LANCE J. – DENOTTA S. - WICKENS C.L. (2023): Gut microbiome characteristics of horses with history of cribbing behavior: An observational study. Journal of Veterinary Behavior, S1558-7878(23)00150-8

BACHMANN I. - BERNASCONI P. - HERRMANN R. - WEISHAUPT M.A. és STAUFFACHER M. (2003): Behavioural and physiological responses to an acute stressor in crib-biting and control horses. Applied Animal Behaviour Science, Volume 82, Issue 4, Pages 297-311.

BACHMANN I. - AUDIGÉ L. és STAUFFACHER M. (2003): Risk factors associated with behavioural disorders of crib-biting, weaving and box-walking in Swiss horses. Equine Veterinary Journal., Volume 35(2):158-63.

BÁRDOS, L. – HUSVÉTH, F. és KOVÁCS, M. (2007): Gazdasági állatok anatómiájának és élettanának alapjai, Mezőgazda Kiadó, 149-151.

BENHAJALI H. - EZZAOUIA M. - LUNEL C. - CHARFI F. és HAUSBERGER M. (2014): Stereotypic behaviours and mating success in domestic mares. Applied Animal Behaviour Science, Volume 153, Pages 36-42.

BODÓ, I. és HECKER, W. (1992): Lótenyésztők kézi könyve, Pest megye, Magyarország: Mezőgazda Kiadó, Budapest, 250-294.

BOHÁK, ZS. – SZABÓ, F. – BECKERSB, J.-F. – MELO DE SOUSAB, N. – KUTASI, O. – NAGY, K. és SZENCI, O. (2013): Monitoring the circadian rhythm of serum and salivary cortisol concentrations in the horse. Dom. Anim Endocrin., Vol. 45. 38-42.

BOJTÁRNÉ LUKÁCSIK, M. (2014.): Agrárgazdasági Figyelő. Budapest: Agrárgazdasági Kutató Intézet. 3-30.

BOYD, L. E., (1991): The behavior of Przewalski's horses and its importance to their management. Appl. Anim. Behav. Sci. 29:301-318.

BRIEFER FREYMOND, S. – BARDOU, D. – BRIEFER, E. F. – BRUCKMAIER, R. – FOUCHÉ, N. – FLEURY, J. – MAIGROT, A. L. – RAMSEYER, A. – ZUBERBÜHLER, K. és BACHMANN, I. (2015): The physiological consequences of crib-biting in horses in response to an ACTH challenge test. Physiol. & Behav. Volume 151. 121–128.

BROOM, D. M. és KENNEDY, M. J. (1993): Stereotypies in horses: their relevance to welfare and causation. Equine Veterinary Education, 151-154.

CHANGEUX, J-P. (2012): Agyunk által világosan, A neuronális ember, avagy az agykutatás keresztmetszete, Volume 2. 336.

CLAYTON, H.M. – SHA, D. és STICK, J. (2007): 3D kinematics of the equine metacarpophalangeal joint at walk and trot. Vet. Comp. Orthop. Traumatol., Vol. 20. 86–91.

CLEGG, H. A. - BUCKLEY, P. - FRIEND, M. A. - MCGREEVY, P. D. (2008): The ethological and physiological characteristics of cribbing and weaving horses. Applied Animal Behaviour Science 109:68–76.

COOPER, J. J. és MASON, G. J. (1998): The identification of abnormal behaviour and behavioural problems in stabled horses and their relationship to horse welfare: a comparative review. Equine Clinical Behaviour Equine vet. J., Suppl. 27:5-9.

COOPER, J. és MCGREEVY, P. D. (2002): Stereotypic Behavior in the Stabled Horse: Cause, Effects, and Prevention Without Compromising Horse Welfare. The Welfare of Horse. Kluwer Academic Publisher, Springer, The Netherlands.

COOPER, J. és MCGREEVY, P. D. (2006): Stereotypic Behaviour in the Stabled Horse: Causes, The Welfare of Horses Effects and Prevention Without Compromising Horse Welfare (old.: 99-124.). Ausztrália: Kluwer Academic Publisher. doi:10.1007/0-306-48215-0_5

CREAGH, F. E. – HICKSON, R. E. és ROGERS, C. W. (2010): Brief Communication: Preliminary examination of sport horse competition data for genetic evaluation. N. Zeeland Soc. Anim. Prod., Volume 70. 143–145.

DARWIN, C. (1868): Az állatok és növények megváltozása a háziasítás állapotában. Nagy-Britannia, London, John Murray Publisher

DODMAN, N. H. - L SHUSTER, L. - COURT, M. H. és DIXON, R. (1987): Investigation Into the Use of Narcotic Antagonists in the Treatment of a Stereotypic Behavior Pattern (Crib-Biting) in the Horse. Am J Vet Res 48(2):311-319.

ERNST, J. és FEHÉR, D. (1998): Sérülések és balesetek megelőzése a lovak körül. Budapest, Pest megye, Magyarország: Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó, 11-45.

FRASER, A. F. (2010): The Behaviour and the Welfare of the Horse. Oxfordshire: Cambridge University Press.

GRANDIN, T. (2002): Animals Are Not Things, A View on Animal Welfare Based on Neurological Complexity, Colorado State University Department of Animal Sciences, Fort Collins, CO.

GRANDIN, T. (2002): Distress in Animals: Is it Fear, Pain or Physical Stress? Special session: Pain Stress and Fear, American Board of Veterinary Practitioners – Symposium, Manhattan Beach, CA.

GRANDIN, T. (1994): Farm Animal Welfare During Handling, Transport and Slaughter Journal of the American Veterinary Association, Volume 204:372-377.

GELÁNYI, I. és OBÁDOVICS, CS. (2014): A ló ökogazdasági hasznosíthatósága. Gazdaság és Társadalom, 113-151.

GOMBKÖTŐ, N. - KRÁNITZ, ZS. és PONGRÁCZ, L. (2016): Lovas szolgáltató tevékenységet végző vállalkozások működésének vizsgálata Mosonmagyaróvár környékén. Gazdálkodás, 336-349.

HALIP, B.J. (1991): Reviewing the causes of obsessivecompulsive disorders in horses. Vet. Med. 86:527-531.

HAUSBERGER, M. - GAUTIER, E. - BIQUAND, V. - LUNEL, C., és JE´GO, P. (2009): Could Work Be a Source of Behavioural Disorders? A Study in Horses. PLoS ONE 4(10): e7625.

HEDBERG, Y. – DALIN, A.-M. – FORSBERG, M. – LUNDEHEIM, N. – HOFFMANN, B. – LUDWIG, C. és KINDAHL H. (2006): Effect of ACTH (tetracosactide) on steroid hormone levels in the mare. Animal Reproduction Science, Volume 100(1-2):73-91.

HEMMANNA, K. - RAEKALLIO, M. - VAINIO, O. és JUGA, J. (2014): Crib-biting and its heritability in Finn horses. Applied Animal Behaviour Science, 37–43.

HOFFMAN, R. M. - WILSON, J. A. - KRONFELD, D. S. - COOPER, W. L. - LAWRENCE, L. A. - SKLAN, D. és HARRIS, P. A. (2001): Hydrolyzable carbohydrates in pasture, hay, and horse feeds: direct assay and seasonal variation. J. Anim. Sci. 79:500-506.

HOLES, A. (2018): Magyarország környezeti állapota. Budapest: OOK Press Kft.,p 148-152.

HOUPT K. A. (1981): Equine behavior problems in relation to human management. Int J Study Anim Problems 2:329-33.

HOUPT, K. A. és MCDONNELL, S. M. (1993): Equine stereotypies. The Compendium on continuing education for the practicing veterinarian (USA) ISSN: 0193-1903. Volume 40, Pages 92-97

HOUPT, K. A. (2005): Maintenance behaviors. The Domestic Horse. The Evolution, Development and Management of its Behavior. Cambridge University Press, Cambridge, UK, pp. 94-109.

JOÓ, J. G. (2012): A központi idegrendszer megismerésének fontosabb állomásai, Horus, Volume 153. 235-239.

KÁDÁR, R. - DRÉGELYI, Z. - SZEDENIK, Á. és EGRI, B. (2019): A stressz-hatások, valamint a kényszeres magatartásminták előfordulása és vizsgálatának lehetőségei sportlovakon. Magyar Állatorvosok Lapja, 14/579-588.

KÁDÁR, R. – MAROS, K – SZEDENIK, Á - DRÉGELYI, Z. - SZEDENIK, Á. – LUKÁCSIK, A -PESTI, A – BESENYEI, M és EGRI, B. (2023): Incidence of compulsive behavior (stereotypies/abnormal repetitive behaviors) in populations of sport and race horses in Hungary, Journal of Veterinary Behavior 61 (2023) 37–49.

KEIPER, R. R. (1986): Social Structure. Veterinary Clinics of North America: Equine Practice. Volume 2, Issue 3, December 1986, Pages 465-484.

KOLLÉGA TARSOLY, I. (2000): Magyarország a XX. században. Budapest: Babits Kiadó.

KSH. (2017): Statisztikai Tükör, Budapest: KSH., 143-191.

KSH. (2018): Statisztikai Tükör, Budapest: KSH., 5-7.

KSH. (2019): Statisztikai Tükör, Budapest: KSH., 297-317.

KSH. (2020): KSH Agrárcenzus 2020 - Állattenyésztés. Budapest: KSH., 2-5.

KUTASI, O. (2016): www.lovasok.hu, forrás: http://www.lovasok.hu/logyogyaszat/a-gyomorfekely-a-sportlovak-problemaja/.

LEBELT, D. – SCHÖNREITER, S. és ZANELLA, A. J. (1996): Salivary cortisol in stallions: the relationship with plasma level, day time profile ans changes in response to semen collection. Pferdehelikunde, Volume 12. 411–414.

LORENZ, K. (1949): Salamon király gyűrűje, Helikon, Budapest.

LORENZ, K. (1950): Ember és kutya, Helikon, Budapest.

LORENZ, K. (1963): Az agresszió, Helikon, Budapest.

LORENZ, K. (1973): A civilizált emberiség nyolc halálos bűne, Helikon, Budapest.

LORENZ, K. (1977): Válogatott tanulmányok, Gondolat, Budapest.

LORENZ, K. (1983): Ember voltunk hanyatlása, Cartaphilus, Budapest.

LORENZ, K. (1992): Az „Orosz kézirat”, Cartaphilus, Budapest.

LUESCHER, U. A. - MCKEOWN, D. B. és DEAN, H. (2010): A cross-sectional study on compulsive behaviour (stable vices) in horses. Equine Veterinary Journal, 14-18.

MALAMED, R. - BERGER, J. - BAIN, M. J. - KASS, P. és SPIER, S.J. (2010): Retrospective evaluation of crib-biting and windsucking behaviours and owner-perceived behavioural traits as risk factors for colic in horses. Equine vet. J. 42 (8):686-692.

MASON, G. J. (1991): Stereotypies: a critical review. Animal Behaviour. Volume 41, Issue 6, Pages 1015-1037.

MASON, G. J. és RUSHEN, J. (2006): Stereotypic animal behaviour: fundamentals and applications to welfare. CAB International, 2nd ed., Wallingford, OX10, UK,

MARSDEN, D. (2002): A new perspective on stereotypic behavior problems in horses. In Pract. 24:558-569.

MCBRIDE, S. D. és CUDDEFORD, D. (2001): The putative welfare-reducing effects of preventing equine stereotypic behaviour. Animal Welfare 10: 173-189.

MCCALL, C. A. - FENN, T. R. - MCELHENNEY, W. H. - BROWN, W. H. és TYLER, P. J. (2012): Cribbing behavior of horses consuming ad libitum concentrate feed. Prof. Anim. Sci. 28:403–409.

MCGREEVY P. D. és NICOL C. J. (1998): Prevention of crib-biting: a review. Equine Veterinary Journal Suppl.: (27):35-8.

MCGREEVY, P. D. (2004): Equine Behavior: A Guide for Veterinarians and Equine Scientists. Elsevier Ltd., Philadelphia, PA. Pages 45-98.

MCDONNELL, S. (2003): The Equid Ethogram: A Practical Field Guide to Horse Behavior, Eclipse Press.

MCDONNELL, S. (2005): Understanding Your Horse's Behavior, Eclipse Press.

MINERO, E. - CANALI, E. - FERRANTE, V. - VERGA, M. és ODBERG, F.O. (1999): Heart rate and behavioural responses of crib-biting horses to two acute stressors. The Veterinary Record. 145:430-433.

MIRÓ, F. – SANTOS, R. és GARRIDO-CASTRO, J. L. (2009): 2D versus 3D in the kinematic analysis of the horse at the trot. Vet. Res. Commun. Volume 33. 507–513.

NAGY. K. (2009): Aetiology and treatment of crib-biting behaviour in horses. PhD dissertation.

NAGY, K. - BODÓ, G. - BÁRDOS, GY. - HARNOS, A. és KABAI, P. (2009): The effect of a feeding stress-test on the behaviour and heart rate variability of control and crib-biting horses (with or without inhibition) Applied Animal Behaviour Science 121:140–147.

NEYMAN, J. és PEARSON, E. S. (1933): IX. On the problem of the most efficient tests of statistical hypotheses. Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series A, Containing Papers of a Mathematical or Physical Character, 231(694-706), 289-337.

NICOL, C. J. - DAVIDSON, H. P. D. - HARRIS, P. A. - WATERS, A. J. és WILSON, A. D. (2002): Study of crib-biting and gastric inflammation and ulceration in young horses. Vet. Rec. 151:658–662.

NYERGES-BOHÁK, Z. (2017): A stressz hatása a versenylovak teljesítményére nyugalmi. PhD

értekezés. Budapest, Pest megye, Magyarország: Állatorvostudományi Egyetem.

PARKER, M. - GOODWIN, D. és REDHEAD, E. S. (2008): Survey of breeders' management of horses in Europe, North America and Australia: Comparison of factors associated with the development of abnormal behaviour. Applied Animal Behaviour Science, 206-215.

PATIÑO J.J. - VÉLEZ S.A. és MARTÍNEZ J.R. (2020): Ethological, endocrinological, and gastroscopic evaluation of crib-biting Colombian creole horses, Journal of Veterinary Behavior, Volume 40, Pages 92-97.

PEETERS, M. – COLOSSON, C. és BECKER, J-F. (2013): Rider and horse salivary cortizol levels during competitions and impact on performance. J. Equine Vet. Sci., Volume 33. 155–160.

PELL, S. M. és MCGREEVY, G. D. (1999): A study of cortisol and beta-endorphin levels in stereotypic and normal Thoroughbreds. Appl. Anim. Behav. Sci. Volume 64. 81–90.

PENDRY, P. – SMITH, A.N. és ROETER, S. M. (2014): Randomized Trial Examines Effects of Equine Facilitated Learning on Adolescents' Basal Cortisol Levels. Hum. Anim. Interact. Bull. 2. 80–95.

RIETMANNA, T. R. – STUARTA, A.E.A. – BERNASCONIB, P. – STAUFFACHERC, M. – AUERA, J.A. és WEISHAUPTA M.A. (2004): Assessment of mental stress in warmblood horses: heart rate variability in comparison to heart rate and selected behavioural parameters. App. Anim. Behav. Scien., Volume 88. 121-136.

SARRAFCHI, A. és BLOKHUIS, H. J. (2013): Equine stereotypic behaviors: Causation, occurrence, and prevention. Journal of Veterinary Behavior 8:386-394.

SCHMIDT, A. – MÖSTL, E. és WEHNERT, C. (2010): Cortisol realise and heart rate variability in horses during road transport. Hormones and Behavior, Volume 57. 209–215.

SCHULZE-HAGEN, K. és BIRKHEAD, T. R. (2015): The ethology and life history of birds: the forgotten contributions of Oskar, Magdalena and Katharina Heinroth, Journal of Ornithology volume 156, pages 9–18.

SOLÉ, M. – SANTOS, R. és MOLINA, A. (2013): Genetic analysis of kinematic traits at the trot in Lusitano horse subpopulations with different types of training. Animal, Volume 8. 192–199.

SOLÉ, M – GOMEZ, M. D. és GALISTEO, A. M. (2013): Kinematic Characterization of the Menorca Horse at walk and the trot: Influence of hind limb pastern angle. J. Equine. Vet. Sci., 33. 726–732.

STRZELEC, K. – KĘDZIERSKI, W. és BEREZNOWSKI, A. (2013): Salivary cortisol levels in horses and their riders during three-day-events. Bull. Vet. Inst. Pulawy, Volume 57. 237–241.

SZABÓ, S. (2015): A szteroidok elnevezése, felosztása és az emberi stresszfekélyek. Orvosi Hetilap, Volume 156. 1406–1414.

SZISZKOSZ, N. (2017): Mitokondriális DNS vizsgálat hagyományos magyarországi lófajták

genetikai variabilitásának meghatározására. Doktori (Ph.D.) Értekezés. Debrecen, Magyarország: Debreceni Egyetem Állattenyésztési Tudományok Doktori Iskola.

VÁRHEGYI, F. és ANDRÁS, K. (2017): A ló- és lovassport mint kitörési pont? (old.: 1-19.). Budapest: Eurosport.

WATERS, A. J. - NICOL, C. J. és FRENCH, N. P. (2002): Factors influencing the development of stereotypic and redirected behaviors in young horses: findings of a four year prospective epidemiological study. Equine Vet. J. 34: 572-579.

VECCHIOTTI G. G. és GALANTI, R. (1986): Evidence of heredity of cribbing, weaving and stall-walking in thoroughbred horses. Livestock Production Science, 91-95.

WICKENS, C. L. és HELESKI, C. R. (2010): Crib-biting behavior in horses: a review. Appl. Anim. Behav. Sci. 128:1-9.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A szerzők szeretnék kifejezni hálájukat és köszönetüket minden kedves istállótulajdonosnak, trénernek, szakértőnek, akik munkánkat őszinte odaadással segítette a 2018-2020 időszakban:

Barabás Mónika, (Alagi Lóversenypálya és Tréningközpont); Bardóczky Veronika (Bábolna Nemzeti Ménesgazdaság); Berghoffer Szandra, (Alagi Lóversenypálya és Tréningközpont); Bokori Tamás, (Alagi Lóversenypálya és Tréningközpont); Csupor Ferenc, (Alagi Lóversenypálya és Tréningközpont); Feibert Attila, (Alagi Lóversenypálya és Tréningközpont); Fézer Róbert, (Alagi Lóversenypálya és Tréningközpont); Iványi Viola, (Alagi Lóversenypálya és Tréningközpont); Kovács Sándor, (Alagi Lóversenypálya és Tréningközpont); Kozma István, ifj., (Alagi Lóversenypálya és Tréningközpont); Molnár Orsolya, (Alagi Lóversenypálya és Tréningközpont); Pető Sándor, (Alagi Lóversenypálya és Tréningközpont); Rácz Attila, (Alagi Lóversenypálya és Tréningközpont); Ribárszki Sándor, (Alagi Lóversenypálya és Tréningközpont; Rosival Jozef, (Alagi Lóversenypálya és Tréningközpont); Soltész András, (Alagi Lóversenypálya és Tréningközpont); Stojka Rudolf, (Alagi Lóversenypálya és Tréningközpont); Tormási Gyula, (Alagi Lóversenypálya és Tréningközpont); Virág András, (Alagi Lóversenypálya és Tréningközpont); Zala Csaba, (Cantel Racing - Zala Team); Borbély János, (Kincsem Park, Budapest); Csordás Emil, (Kincsem Park, Budapest); Fazekas Imre, (Kincsem Park, Budapest); Fejes Kitti, (Kincsem Park, Budapest); Juhász Balázs, (Kincsem Park, Budapest); Kolozsiné Czank Szilvia, (Kincsem Park, Budapest); Lukácsi Antónia, (Kincsem Park, Budapest); Molnár-Csikós Róbert, (Kincsem Park, Budapest); Papp István, (Kincsem Park, Budapest); Pesti Adrián, (Kincsem Park, Budapest); Rutkai József, (Kincsem Park, Budapest); Török István, (Kincsem Park, Budapest); Várhidi Róbert, (Kincsem Park, Budapest); Veres Éva, (Kincsem Park, Budapest); Zilahi István, (Kincsem Park, Budapest); Zolnaji Goran, (Kincsem Park, Budapest); Török László, Kabala Ménes Boros Krisztián, (Aggteleki Hucul Ménes); Cseri Dávid, (Állami Ménesgazdaság Szilvásvárad); Drégelyi Zoltán, Gajgonya Lovasklub Kft.); Farkas Tibor, (Kisnyalka major); Gasser Gábor, (Nemzeti Lovarda); Göblyös István, (Nemzeti Lovasakadémia); Gömöri Csaba, (Gömöri Magán Ménes); Haál Gábor, (Bábolna Nemzeti Ménesgazdaság); Harangozó János, (Árpád Vére Lovasiskola); Kassai Lajos, (Kassai Lovasíjász Iskola); Kollár Csaba, (Ludovika Huszár Lovarda); Kapócs Tamás, (Csákvári Gidrán Ménes); Kucsora Péter, (Kéktói Ménes); Maros Katalin, (Tece Ménes); Mészáros Gyula, (Mészáros Magán Ménes); Mészáros Zoltán, (Z – Clinic); Molnos Levente, (Verebért Egyesület), Pálinkás Károly, (Dobogó lovarda); Parti Imre, (Pelsonius Arab Ménes és Ermitrap Kft.); Szabados Andor, (Hucul Lovasudvar); Vaka István, (Vaka Sport Istálló); Varga Ádám, (Állami Ménesgazdaság Szilvásvárad); Varga Kristina, (Kassai Lovasíjász Iskola); Vincze Árpád, (Vincze Lovarda); Vojnits Pál, (Vojnits Magán Ménes), Tomas Teskey DVM.

A szerzők szeretnék kifejezni hálájukat és köszönetüket minden kedves istállótulajdonosnak, trénernek, szakértőnek, akik munkánkat őszinte odaadással segítette a 2023. évben:

Ambrus Ferenc (Ci-Fra Lovasiskola), Babai József Gábor (Milton Farm), Balatoni Nikolett (Kartali Mezőőr Lovas és Sport Egyesület), Balog Szabó Sára (Appaloosa Farm Lovasiskola), Balogh Ildikó (Tótvár Lovaspanzió), Balogh János (Kéri Lovasklub), Bányai Kis Ferenc (Zsábi Lovasudvar), Bárdos Brigitta (Favorit Lovarda), Blandl Zsófia Terézia (VBH Ranch - Blandl Horses), Bohár Áron (Apró Paták Lovas Sport Egyesület), Bornemissza Gabriella (Lóbarátok Lovarda), Buck Viktor (Buck Viktor Magánistálló), Cselenyák Viktória (Bajnóczi-Cselenyák Magánménes), Cserni Sándorné Erika (Holdfény Lovassport Egyesület), Csima Sándor (Dominika Ranch), Csontó Zoltán (Eldobogó Lovas Iskola), Dernovics Kata (Hilltop Farm), Dóka-Orosz Lilla Zsófia (Tulipános lovasudvar), Fábiánné Varga Mária (Kengyel Lovarda), Flammer Lara (Holdmadár LovasKlub), Frisch Andrea (Csévharaszt Ronin Lovasfarm), Gadó Zsuzsanna

(Lovasklub Kft.), Gálik Laura (Tóth-tanya), Gerecs Zsófia (Szilajló Lovarda), Gusztos Zsuzsanna (Kincsem Sportlovarda), Gyevnár Sándor (Gyevnár Sándor Magánménes), Győrfi Barna (Fekete Lovastanya), Hamza Viktória (Ökopark Lovasudvar), Hegedűs Imola (Hegedűs Imola Lovasiskola), Hieber Moni (Lóháton Budakeszin Lovas Iskola), Horbach Júlia (Szajkó PK), Horváth Andrea (Kurucz Lovarda), Horváth József (Cinkotai Lovasudvar), Jankovits Mónika (Szedervölgyi Lovarda), Just Ágota (Isafed - Mesterséges Termékenyítő Állomás és Istálló), Kerülő Gábor (Bambusz Lovarda), Kis György (Pasaréti Honvéd Lovarda), Kiss Attila (Zengőnyíl Lovarda), Kiss Ildikó (Ficánka Lovas Klub Közhasznú Egyesület), Kocsor László (Sarlóspuszta Club Hotel), Kovács Krisztina (Szedres major), Lehoczki Beáta (Napsugár Lovasudvar), Miklósy Ildikó (Mega Farm Lovarda), Mógor Zsolt (Mógor Zsolt Lovasiskola) Mozsarik Ágnes (Konor Ranch), Némethné Göllner Éva (Kishársas lovarda – Zöldövezet Lovas Alapítvány), Partics Katalin (Aranypatkó Lovarda), Prazsákné Szabó Fruzsina Dr. (Cseresznyevirág Lovarda), Sasvári Zoltán (Hasik Lovasudvar), Savanyó Tibor (Lóbarát Lovasudvar), Schütt Margit (Tétényi Dunapart Lovasklub), Sebestyén Mária (Hunor Lovastanya), Sípos Csaba (Hét Vezér Lovasudvar), Solti Oresztész (Póni Lovarda), Soós Ramóna (Hárskúti Mezőgazdasági Zrt Lovardája), Szabó Eszter (Monte Vigo Lovasklub), Szász Mária (Páskom Lovastanya és Vendégház), Szehmet lovasudvar (Solymos Erika), Szilágyi Péter (Kamaraerdei Lovarda), Szlobodnyik Zsuzsa (Pokloskút Lovas Sport Egyesület), Urban Péter (Urban Ranch), Vida Mário (Vida-Tanya), Víg Bálint (Berek Tanya), Vízvári Enikő (Vándorló Természetjáró Egyesület), Winkler László (Vérteslovas Erdei Iskola és Szabadidőpark), Zsarnai Katalin Patrícia (Patent Lovarda), Zsilyák Alexandra (Farkaskútvölgy Lovas SE),

… továbbá:
Szemes Márta, Besenyei Mónika, Szedenik Ádám és Szappan László.