

SZAKDOLGOZAT

Balla Dóra Bianka

2025



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem

Kaposvári Campus

Állattenyésztési Tudományok Intézet

Lótenyésztő, lovassport szervező agrármérnöki szak

**Ló, lovas és nyereg interakció vizsgálata nyomásérzékelős
nyeregalátétellel**

Belső konzulens: Dr. Vincze Anikó

Egyetemi docens

Belső konzulens: Dr. Bokor Árpád

Egyetemi docens

Intézete/tanszéke: Állattenyésztési Tudományok Intézet

Készítette: Balla Dóra Bianka

Kaposvár

2025

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés	4
2. Szakirodalmi áttekintés	6
2.1. A ló izomzati felépítése	6
2.2. A ló hátának anatómiai és biomechanikai sajátosságai	6
2.3. A ló hátizomzatának összefüggései a többi izomcsoporttal	8
2.4. Nyeregtípusok	8
2.5. A különböző nyergek illeszkedésének és nyomáseloszlásának jelentősége	9
2.6. Nyeregnyomás	10
2.7. Nyeregnyomás-mérési módszerek és eszközök	10
2.8. Nyeregemelők	11
2.9. A nyeregemelők típusai és befolyásai	12
2.10. Korábbi kutatások a nyeregemelők hatásairól	12
3. Vizsgálat célja	15
4. Saját vizsgálatok	16
4.1. Vizsgálat helyszíne és környezete	16
4.2. Használt eszközök	16
4.3. Használt módszer	17
4.4. Eredmények és értékelésük	17
4.5. Következtetések és javaslatok	23
5. Összefoglalás	25
6. Irodalomjegyzék	27
7. Ábrák és táblázatok jegyzéke	30

1. Bevezetés

A lovak és a lovasok közötti harmonikus együttműködés alapvető feltétele a megfelelő nyereg kiválasztása a helyes illeszkedést alapul véve. A helytelenül illeszkedő nyereg nemcsak a ló teljesítményére, hanem annak egészségi állapotára is negatívan hathat, például hátfájdalmakat, mozgáskorlátozottságot, viselkedési később mentális egészségügyi problémákat okozhat. A nyeregemelők széles körben elterjedt eszközök a lovassportban, nagy választékban, sok variációban elérhetőek napjainkban. Kialakításuknak célja a nyomáseloszlás javítása, a nyereg illeszkedési problémáinak részleges és jó esetben ideiglenes kompenzálása és a ló komfortjának növelése.

A téma aktualitását az adja, hogy a modern lótarásban és versenysportban egyre nagyobb hangsúlyt fektetnek az állat jóllétre, a sérülések megelőzésére és a jó teljesítmény fenntartására. A ló hátának anatómiai sajátosságai úgy, mint a mar formája és a hátizmok izmoltságának alakulása, közvetlenül befolyásolják a nyeregillesztést, így a nyeregemelők helyes használata napjainkban kiemelten fontos. A fejlett technológiai megoldások, mint a nyomásmérő szenzorok lehetővé teszik a nyereg és a ló háta között kialakult kapcsolat objektív vizsgálatát, és képesek feltárni olyan rejtett nyomáspontokat, amelyeket szabad szemmel nehéz, vagy nem is lehet felismerni.

A dolgozat jelentősége abban rejlik, hogy bár a lovas közegben a nyeregemelők használata általános gyakorlat, a mindennapokban már megszokottan használt és szinte szükség szerűen alkalmazott cselekvés, tudományos alapokon nyugvó, objektív értékelésük még mindig viszonylag szűk látáskörű. Sokan alkalmazzák őket „megelőzőképpen” vagy a nyeregillesztési problémák kompenzálására, azonban nem mindig egyértelmű, hogy a különböző típusok valóban javítják-e a nyomáseloszlást, vagy éppen ellenkezőleg, újabb problémákat generálnak, hiszen egy jól illesztett nyereghez nem feltétlenül szükséges nyeregemelőt használni.

A témaválasztásom oka, egy megfigyelésen alapszik, miszerint nem jártam még olyan lovak vagy lovasok képzésével foglalkozó helyen, ahol nem használtak volna valamilyen nyeregemelőt, és mégis azt vettem észre, hogy kivétel nélkül mindenhol volt legalább egy, de inkább több állat, amely valamilyen jellegű hát problémával küzdött, ami a helytelen nyereghasználathoz köthető. Így érdekelté váltam ennek a témakörnek a vizsgálásában.

A dolgozat célja több tényezős. Egyrészt szeretném bemutatni három, szerintem legismertebb és leggyakrabban használt nyeregemelő biomechanikai hatásait a ló hátára, másrészt feltárni, milyen szerepet játszanak ezek az eszközök a nyeregillesztés során, a modern mérési

módszerekkel nyert adatok alapján. A vizsgálatokhoz nyereg alá helyezhető nyomásérzékelő szenzormátrixot alkalmaztam, amely segítségével objektív adatok gyűjthetők a nyomáseloszlásról különböző járművekben.

A kutatás során a következő kérdések foglalkoztatnak:

1. Hogyan befolyásolják a különböző nyeregemelők a ló hátán mérhető nyomáseloszlást?
2. Milyen mértékben képesek csökkenteni a csúcsponti terhelést?
3. Befolyásolják-e a nyeregemelők a helyesen illeszkedő nyereg nyomáseloszlását?
4. Milyen eltérések figyelhetők meg a dinamikus terhelés során?
5. Érdemes-e egy drágább nyeregemelőre beruházni?
6. Milyen különbségek figyelhetők meg a különböző anyagból készült nyeregemelők között?
7. Van-e egy adott nyeregemelőnek állandósult befolyásoló tulajdonsága a különböző nyergekre?

2. Szakirodalmi áttekintés

2.1. A ló izomzati felépítése

Egy ló testének mozgását és teherbírását nagyrészt az izomrendszerének fejlettsége határozza meg. A ló mozgásáért felelős izomcsoport a vázizomzat, amely harántcsíkolt izomszövetből épül fel. Fontosabb izomcsoportok a fej, nyak, törzs, hát izmai, valamint az elülső és hátulsó végtagok izmai. (Haller, 2021.)

Az izomzat nemcsak a mozgásért felelős, hanem a testtartás, egyensúly és stabilitás fenntartásában is kulcsszerepet játszik. A ló izomzati felépítése ezért kiemelkedően fontos tényező a sportteljesítmény és az általános egészségi állapot szempontjából. A megfelelő izmoltság biztosítja az erőt és az egyensúlyt a mozgás során, legyen szó akár ugrásról, vágтарól vagy csak a lépésről. Az izomzat keresztmetszetei és azok aránya különböző fajtáknál és feladatköröknél (pl. díjlovaglás, ugrás, fogathajtás) eltérőek lehetnek. A sportlovaknál általában fejlettebbek a hátulsó testfél izmai, amelyek a gyors erőkifejtésekben és a lendületes mozgásban játszanak fontos szerepet (Haller, 2021).

2.2. A ló hátának anatómiai és biomechanikai sajátosságai

A hát anatómiai felépítése két csoportra szedhető, a csontos vázra és az izomzatra, ami a csontos vázat működteti (Fehér és Kovács, 2009).

A csontos váz a ló hátának alapja, tehát a gerincoszlop háti és ágyéki szakasza képezi, a háti csigolyák száma általában 18, ezekhez kapcsolódnak a bordák. A mar a lapockák felső részének találkozásánál helyezkedik el, és főleg a hátszigolyák tövisnyúlványai alkotják, jellemzően a 3–9. hátszigolya környékén.

Az ágyéki csigolyák száma 6, ezek erőteljesebbek, mivel itt nincs borda, és nagyobb a mozgásterjedelem. A keresztcsont 5 összezsugorított csigolyából áll, a medencéhez kapcsolódva segíti a gerinc felépítését (Fehér és Kovács, 2009).

A ló hátát főként a hosszú hátizmok fedik be, amelyek a gerincoszlop stabilizálásáért és mozgatásáért felelősek. A hát izomzata három fő rétegre bontható: mély (stabilizáló), középső

(mozgást segítő) és felszíni (erőátviteli) réteg. A mar környékén fontos izmok közé tartozik a trapezius izom és a rhomboideus izom (Fehér és Kovács, 2009).

Ha megfigyeljük a szalagokat és ízületeket, a felső tövisnyúlványokat összekötő felső szalagrendszer fontos szerepet játszik a gerincoszlop működésében. A csigolyák közötti kisízületek lehetővé teszik a rugalmas mozgást, miközben megtartják a gerinc szilárdságát (Fehér és Kovács, 2009).

A biomechanikai sajátosságokat tekintve figyelembe kell venni a hát mozgását, és a lovas súlyának a hátizmokra gyakorolt hatását.

A ló háta vertikális (fel-le) és horizontális (előre-hátra) irányú mozgásokat végez. A hátsó lábak által keltett tolóerő a medencén keresztül a hátgerincre és így az elülső lábakra tevődik át – ez a biomechanikai lánc alapja. A hát rugalmassága és aktivitása elengedhetetlen az összeszedettség, az önhordás és az egyenletes mozgás kialakulásához (Haller, 2021).

A helyesen ülő lovas segíti a ló hátának szabad mozgását. A túl merev, előrehelyezett vagy súlyosan hátradőlt ülés terhelheti vagy korlátozhatja a hát biomechanikáját. A nem megfelelő nyereg fájdalmat, izomfeszültséget, sőt mozgásszervi elváltozásokat okozhat. Izomfeszültség, fájdalom vagy sántaság gyakran a hát diszfunkciójából ered, amiért az esetek többségében a lovas felelős. A "kissé beesett hát" gyakran utal izomgyengeségre vagy rossz izomhasználatra, ami a helytelen nyereghasználatból, rossz terhelésből és izomépítésből ered. A túl korai terhelés és helytelen belovaglás, majd későbbiekben tartós munka eredményezheti a csigolyák közötti "kissing spine" (érintkező tövisnyúlványok) kialakulását, ami fájdalmas, mozgáskorlátozó állapot, mely gyakori sportlovaknál (Gillian, 2011).

A hátizmok egészségének fenntartásához alapvető folyamatokat és technikákat kell alkalmazni és észben tartani, köztük a rendszeres, fokozatos edzés elvét, amely aktiválja a hát izomzatát és helyes erőnlétben tartja azt, nyújtómunka (pl. földi munka, tág keretben való idomítás) rendszeres alkalmazása a heti edzéstervben, ami segíti az izmok rugalmasságának megőrzését. A megfelelő nyereg használata és a helyes lovas egyensúly elengedhetetlen (Dobos, 2020).

2.3. A ló hátizomzatának összefüggései a többi izomcsoporttal

Az izmok mellett a szalagok, inak és ízületek is részt vesznek a mozgásban, ezek stabilizálják a mozgásláncot és biztosítják az ízületi mozgástartományokat. Különösen fontosak a gerinc menti izmok, amelyek a hát stabilitását és rugalmasságát adják, ezek állapota nagyban befolyásolja a nyereg alatti munka minőségét is.

A ló mozgása szoros összhangban van az izomrendszer és a vázrendszer működésével. A lépésciklus különböző periódusait tekintve jól megfigyelhető, hogy bizonyos izmok specifikus időpontokban aktiválódnak, ezzel segítve a koordinált előrehaladást. Egy tanulmány vizuálisan is bemutatja a ló lépésciklusának nyolc periódusát, és ezekhez szinkronizálja a marnál tapasztalható gyorsulásokat. Ez a módszer lehetővé teszi az izomműködés és mozgás pontosabb megértését és elemzését, különösen a hát- és vállizmok szerepének vonatkozásában (Pálinkás és mtsai; 2016).

A mozgás során leginkább igénybevett izomcsoport összefüggésébe tartoznak a hátizmok, a farizmok, a vállöv izmai, valamint a végtagok hajlító és feszítő izmai (Haller, 2021).

2.4. Nyeregtípusok

A fő nyeregtípusokat több csoportba sorolhatjuk használatuk és jellemzőikben megmutatózó különbségeik alapján. A sportágak alapján megkülönböztetünk angol nyergeket, western nyergeket, terep nyergeket, katonai nyergeket (Nyeregvilág, 2024).

Az angol nyergeket a díjlovaglásban, díjugratásban, lovastusában illetve hobbilovaglásban használják, jellemzően könnyű és elegáns szerkezetű, mélyen ülteti a lovas súlypontját, ezáltal jobban le tudja követni a lovas a ló mozgását, a testsúlysegítségük könnyebben tudnak érvényesülni, befolyással lenni az állatra.

Típusai a díjlovas nyereg, ugrónyereg, univerzális nyergek. Előnyei között szerepel a könnyű vázszerkezet, nagy mozgásszabadság, precízebb befolyás, míg hátrányai közül megemlítendő, hogy hosszú távú lovaglásra lónak és lovasnak egyaránt kényelmetlen lehet (Nyeregvilág, 2024).

A western nyereg használata kifejezetten a western stílusú lovaglásban fordul elő, úgy mint reining, cutting, roping, trail, hordókerülés. Nehéz, masszív szerkezetű nyergek ezek, széles felületen oszlatják a súlyt, ezzel is stabilabb illeszkedést biztosítva a ló hátán, míg a lovashoz

egyaránt illesztett nyereg könnyíti az állatok befogását. Típusai a trail nyereg hosszú távokra, roping nyereg egy erős szarvval a marhatereléshez és a barrel racing nyereg egy könnyebb vázzal a gyors fordulókhoz. Előnyei, hogy személyre szabottsága miatt igencsak kényelmes, így hosszú távok lovaglására nagyon alkalmas, és jó a súlyelosztása a nagy felülete miatt. Hátránya, hogy nehéz vázzal rendelkezik (Muity, 2023).

A túra nyergek a hosszú tereplovaglások, túralovaglások jó társai lehetnek. Kényelmesek, könnyűek, sok helyen párnáztak, általában sok karikával vagy esetleg zsebbel ellátott. Akár szövetből készült, váz nélküli nyergek is ide tartoznak. Céljuk, hogy hosszú távon eloszlassák a terhelést, ezzel minimalizálva a ló fáradását. Rendkívül kényelmes tud lenni lónak, lovasnak egyaránt, viszont sportversenyekre nem alkalmas (Nyeregvilág, 2024).

Katonai nyergeket nézve ma már főképpen hagyományőrzésből, nagy ritkán tereplovagláskor használnak. Erős, strapabíró szerkezetük van, általában szarvasbőr borításúak, fából vagy fémből készült a vázuk. Ez a nyereg sportolásra azonban nem alkalmas (Nyeregvilág, 2024).

2.5. A különböző nyergek illeszkedésének és nyomáeloszlásának jelentősége

A nyereg megfelelő illeszkedése kulcsfontosságú a ló fizikai és mentális jóléte, valamint teljesítménye szempontjából. Egy rosszul illeszkedő nyereg nemcsak kényelmetlenséget okoz, hanem hosszú távon izomfájdalmakat, nyomási sérüléseket és viselkedésbeli problémákat is eredményezhet.

A nyereg feladata, hogy eloszlassa a lovas testsúlyát a ló hátán, elsősorban a marrésztől a 18. bordáig terjedő területen. Ha a nyomás egyenetlen, az extrém pontokon fellépő nyomás a szövetek oxigénellátásának csökkenéséhez, később pedig szöveti károsodáshoz vezethet (Von és mtsai., 2010). Greve és Dyson (2013) kutatása szerint a nyereg alatti nyomáeloszlás közvetlen hatással van a ló hátizmának működésére és a mozgásmintájára, amely megmutatkozhat elkerülő magatartásban, hátbesüppedésben, a far kiemelésében vagy ideges fejrázásban.

A nyereg statikus illeszkedése önmagában nem elegendő. Egyes nyergek jól illeszkednek álló helyzetben, de mozgás közben előidézhetik a nyomás koncentrálódását a vállnál, a gerincnél vagy a hátsó párnáknál (Kotschwar és mtsai., 2010). A nem megfelelően kialakított vagy nem a ló hátformájához igazított nyereg akadályozhatja a lapockák szabad mozgását, és gátolhatja a ló előrelépését.

Különböző nyeregformák és azok céljait figyelembe véve a különböző szakágakhoz igazított nyergek, például a díjlovas, ugró vagy military nyergek másként terhelik a ló hátát. A díjlovas nyergek általában hosszabb, egyenesebb párnákkal rendelkeznek, így nagyobb felületen oszlanak el a nyomáspontok, míg az ugró nyergek rövidebb, előrevágott kialakításuk miatt gyakran kisebb nyomáseloszlási felülettel bírnak (Marie és mtsai., 2022.).

A lovas súlya, ülésbiztonsága és egyensúlya szintén befolyásolja a nyereg alatti nyomásmintát. Egy rossz egyensúlyban lévő lovas aránytalanul nagy nyomást gyakorolhat egyes pontokra, még egy jól illeszkedő nyereg esetén is. Ezért a nyeregilleszkedés vizsgálatát mindig lovas alatt, mozgás közben is célszerű végezni (Equishop, 2023).

Napjainkban nyomásmérő szenzorokkal és 3D hátformázó rendszerekkel segítik a nyergek illesztésének pontosabb vizsgálatát. Az ilyen technológiák segítenek feltárni a rejtett nyomáspontokat, amelyeket szabad szemmel nehéz észrevenni (Horseshape ScanKit, 2011-2025).

2.6. Nyeregnyomás

A nyeregnyomás olyan helyi terhelést jelent, amely a nyereg és a ló háta közötti érintkezési felületen keletkezik, különösen a mar, a gerinc melletti izomzat és a lapocka környékén. A nyomásértékeket több tényező befolyásolja; a nyereg kialakítása, a ló anatómiája, a lovas testtartása és súlya, valamint a mozgás dinamikája (Von és mtsai, 2010).

2.7. Nyeregnyomás-mérési módszerek és eszközök

Manapság a nyeregnyomás mérésére különféle érzékelőlapos technológiákat alkalmaznak, melyek képesek a nyomáseloszlás térképezésére mozgás közben. Ezek a vizsgálatok segítenek feltárni a nem látható problémákat, és lehetőséget adnak a nyereg pontos illesztésére (A. B. Kotschwar és mtsai, 2010).

Érzékelőlapos rendszerekre az jellemző, hogy rugalmas, vékony szőnyegszerű lapok, amelyeket közvetlenül a ló háta és a nyereg közé helyeznek. Több száz, van olyan, amelyben több ezer nyomásérzékelő szenzor található. Az érzékelők rögzítik a statikus és dinamikus nyomáseloszlást különböző jármódok és lovasmozgások közben. Képes a csúcsponti nyomást, nyomáseloszlást térben és időben, terhelési egyensúlyt a bal és jobb oldal között és a

nyomásváltozást a mozgás fázisaiban vizsgálni és a mérhető paramétereit kimutatni. (Tactilus Equestrics® Sensor System, 2025) Néhány gyártó: Equiscan, Pliance System, Medilogic Saddle Pad System.

A thermográfia - infravörös hőkamerás vizsgálat a hőkamerás diagnosztika a ló hátának hőmintázatát vizsgálja a nyereghasználatot követően (Maria és Kevin, 2018). A feltételezés szerint a nagyobb nyomásnak kitett területeken magasabb hőmérséklet figyelhető meg a megnövekedett vérkeringés és izommunka miatt. Használható szűrővizsgálatként, de nem mér közvetlen nyomásértékeket, és az eredményt befolyásolja a környezeti hőmérséklet, a verejték és a szőrzet (C. Erichsen és mtsai., 2010).

Manuális és hagyományos módszerek is lehetségesek. Bár nem objektívek, a következő vizsgálatok segíthetnek az elsődleges problémák felismerésében, úgy mint a tapintásos vizsgálat, ami a fájdalmas vagy merev izomcsoportok észlelésére fókuszál. Szörsérülés, kopás, fehér szőrfoltok vizsgálata, észrevétele.

Izzadási mintázatok megfigyelése, mert a túlzott nyomás helyén száraz foltok alakulhatnak ki. Lovas által érzékelt viselkedési változások, például nyergeléskor való ellenkezés, agresszív viselkedés, hátgörbítés, far kiemelése (J. Harman, 1999) (Dobos, 2021).

2.8. Nyeregemelők

A nyeregemelők, más néven nyereg alátétek vagy korrekciós alátétek, speciális eszközök, amelyeket a nyereg és a ló háta közé helyeznek a nyereg illeszkedésének javítására, a nyomáspontok csökkentésére, illetve a ló hátának védelmére. Különösen hasznosak olyan esetekben, amikor a ló izomzata aszimmetrikus, a háta változó formájú, vagy a nyereg ideiglenesen nem illeszkedik tökéletesen (Lesley és mtsai., 2013).

A nyeregemelő alkalmazása indokolt lehet, ha fiatal vagy izomtalan lóval dolgozunk, ideiglenes korrekcióként nyeregcseré előtt, vagy egyenetlen hátforma, asszimetria esetén. Fontos megjegyezni, hogy a nyeregemelők nem helyettesítik a megfelelően illeszkedő nyeret. Célszerű minden esetben tapasztalt nyeregillesztő vagy állatorvos véleményét is kikérni (L. Roost és mtsai, 2020).

2.9. A nyeregemelők típusai és befolyásai

Fő típusok közé tartoznak az elöl emelt nyeregemelők, amelyek elöl, a mar környékén vastagabbak, és a nyereg első részét emelik meg. Főként olyan lovaknál alkalmazzák, akiknek a marja magas, vagy ha a nyereg előre billen. Ez gyakran előfordul fiatal, izomzatban még nem teljesen fejlett lovaknál (Schleese, 2015).

Hátul emelt nyeregemelők a nyereg hátsó részének megemelésére szolgálnak, ha az hátrafelé billen. Használata ajánlott például olyan esetekben, amikor a ló háta hátrafelé lejt, vagy a lovas súlypontja túlságosan hátra helyeződik (Victoria, 2021).

Egyenletesen emelt nyeregemelők egyenletesen vastag vagy több rétegű betétekkel rendelkező alátétek, amelyek a teljes nyeregfelület alátámasztását szolgálják. Olyan helyzetekben ideálisak, amikor a ló háta egyenetlen, például ha izomhiányos a váll vagy az ágyéki szakasz körül (Victoria, 2021).

Anyagai eléggé sokfélék lehetnek. A habgumi és memóriahab jól elnyelik az ütést, de idővel veszhetnek alakjukból, míg a gyapjú és filc természetes, jól szellőző anyagok, különösen nyáron hasznosak. A gél alapúak modern technológiával készültek, nyomáelosztó hatásúak, de nehezebb és kevésbé szellőzőek (A B Kotschwar, 2010).

Ahogy ismerjük ezek előnyeit, úgy nem szabad megfeledkezni a hátrányokról sem. Előnyei között felsorolható, hogy a nyereg illeszkedését ideiglenesen javítja, fokozza a ló kényelmét, ha indokolt a használata. Hátránya viszont, hogy nem használhatóak állandóan, hiszen csak elfedi a problémát és nem oldja meg azt, illetve nem indokolt a használata, mint például egy túl vastag emelő csak nyomáspontokat okozhat (Russell és mtsai.: 2018)

2.10. Korábbi kutatások a nyeregemelők hatásairól

Egy 2021-ben elvégzett vizsgálat szerint a nyeregemelők használata jelentős hatással van a nyomáeloszlásra a ló hátán. A vizsgálatot Russell MacKechnie-Guire, Mark Fisher és Thilo Pfau végezték. Az adatfelvételnél öt képzett nyeregillesztő szakember is közreműködött, akik ellenőrizték a nyereg és párnázat illeszkedését. A kísérlet azt célozta, hogy három különböző típusú nyeregalátét, azaz zselé alapú gél, gyapjúból készült bárányszőr és memóriahab alapú nyeregemelő hatását mérjék a nyereg alatti nyomáeloszlásra, amikor a nyereg már eleve ipari irányelveknek megfelelően illeszkedik. 12 olyan lovat használtak, amelyek nem voltak sánták,

az állatokkal rutinos lovasok dolgoztak, és minden irányban (jobb-bal) három ismétlést végeztek tanügetésben és vágásban. Egy Pliance (Novel) nevű nyomásmérő szőnyeget helyeztek a nyereg alá, amellyel a nyereg alatti nyomásokat mérték. Összegzésként azt állapították meg, hogy a zselé alapú gél esetén bizonyos helyeken, különösen elöl, a csúcs- és átlagnyomások emelkedtek, azaz nem minden esetben „puhít” vagy csökkentett nyomást. A gyapjú nyeregalátét jól szerepelt hátul, ahol az átlagos nyomás jelentős csökkenést mutatott. A memóriahab alapú nyeregemelő vágta során a hátulsó régióban szintén csökkentett nyomást eredményezett.

A szerzők hangsúlyozzák, hogy a nyeregemelő anyagát, kialakítását és illeszkedését alaposan át kell beszélni kvalifikált nyeregillesztővel, különösen akkor, ha már eleve jól illeszkedő nyeret használnak, mert nem minden nyeregemelő automatikusan javít, néhol ronthat is a nyomáseloszláson.

A különböző típusú emelők, különösen a gélalapú vagy memóriahabos típusok, képesek csökkenteni a legnagyobb nyomáspontokat, és egyenletesebb eloszlást biztosítanak, leginkább a mar környékén. Ugyanakkor nem megfelelő használat esetén ezek az eszközök éppen ellenkező hatást válthatnak ki, és fokozhatják a nyomáskoncentrációt. (Russell és mtsai.: 2021)

A nyeregemelők gyakran használatosak rosszul illeszkedő nyergek esetén. Egy korábbi kutatásban megállapították, hogy a nyeregemelők bizonyos esetekben képesek kompenzálni a nyereg aszimmetriáit vagy túlzott mozgását, de hosszú távon nem helyettesítik a jól illeszkedő nyeret. Érdekes, hogy néhány nyeregemelő a ló mozgására is hatással lehet, mivel korlátozhatja a hátizmok szabad mozgását. (Line és Sue, 2013)

Peinen és mtsai. (2009), a lovas ülésének hatását vizsgálták a ló hátára gyakorolt nyomáseloszlás szempontjából. Specifikusan mérték a vertikális talajreakciós erőket, a lovas és ló kinematikai mozgását, és a nyereg általi nyomást egy nyomásérzékelő nyeregalátét segítségével. A nyomásérzékelőt felosztották félre és hat részre, hogy részletekben is vizsgálhassák a nyomáseloszlást. A lovakat lovassal a hátán, nyereggel futópadon jártatták. A mérés szinkron módon történt, tehát egyszerre rögzítették a talajreakciós erőket, mozgásokat és a nyeregnyomást. A nyomásérzékelő két fele (bal és jobb oldal) 16×8 szenzorral volt (hosszirány × keresztirány) elhelyezve. A kapott nyeregnyomás értékeket minden lépésnél külön kiszámolták és összefüggésbe hozták a mozgási és talajreakciós adatokkal. A vizsgálatban 7, díjlovaglásban magas szinten képzett ló vett részt. A nyeregnyomás hat szekciójának elemzése alapján világos összefüggéseket találtak a lovas/ló mozgásaival. Az

elülső harmad nyomáspontjai erősen kapcsolódtak az elülső végtag mozgásához, miközben a középső rész nyomáspontjai a ló gerincének oldalirányú hajlásával mutattak összefüggést, míg a hátsó rész nyomáspontjai főként a gerinc axiális forgásával és laterális hajlításával kapcsolódtak. Ugyan a teljes nyeregnyomás időbeli ingadozásai nem voltak nagyon nagyok, a nyeregnyomás eloszlása egy jól meghatározott mintázatot követett az egész lépésciklus során. Következtetésként a szerzők azt javasolják, hogy ezek az adatok referenciaként szolgálhatnak különböző nyeregillesztési megközelítések összehasonlítására.

Bár a kutatás fókuszában nem kizárólag a nyeregemelők álltak, az eredmények szerint ezek az eszközök részben tompíthatják a lovas egyenetlen súlyeloszlásának hatásait. A megfelelő emelő kiválasztása segíthet a jobb súlyeloszlásban, különösen kezdő lovasok esetében.

A nyeregemelők anyagával kapcsolatban (pl. memóriahab, gél, gyapjú) azt olvastam egy korábbi cikkből, hogy nagy mértékben befolyásolja azok hatékonyságát (A B Kotschwar, 2010). A gél és memóriahab típusok jobban alkalmazkodnak a ló hátához, de egyes vizsgálatok szerint hajlamosabbak túlhevülni és hőt visszatartani, ami hosszú távon kényelmetlenséget okozhat.

A cikkben írt vizsgálatban a különböző nyeregemelők hatását nézték egy jól beállított díjlovas nyereggel. Mérték a ló hátán pontokban kialakuló nyomást és a nyereg alatti nyomáseloszlást. A megfigyelés során a lovakat futószalagon, lépésben és tanügetésben lovagolták, miközben a nyereg alatt nyomásmérő nyeregalátét mérte a nyomáspontokat és a nyomáseloszlást. A különböző nyeregemelőket egymás után alkalmazták, amelyek között volt gél, bőr, memóriahab, bárányszőr, illetve mértek kontroll körülményeket, tehát nyeregemelő nélküli méréseket. A mérésben 16 egészséges, különböző fajtájú és életkorú lóval dolgoztak. Azt állapították meg, hogy a bárányszőr nyeregemelő volt az egyetlen, amely szignifikánsan csökkentette a nyeregnyomást a kontroll értékekhez képest. Egyéb nyeregemelők nem növelték szignifikánsan a nyeregnyomást, de csak a bárányszőr nyeregemelő javította mind a nyomás nagyságát, mind a nyomáseloszlást ügetés jármódban. A következtetés tehát az, hogy jól megválasztott nyeregemelő használata csökkentheti a ló hátára nehezedő terhelést, ha a nyereg már eleve jól illeszkedik (A B Kotschwar, 2010).

3. Vizsgálat célja

A vizsgálat célja, hogy kifejezetten három típusú nyeregemelő közvetlen hatását vizsgáljam a nyeregnyomásra. Lemérni a különbséget, hogy a bárányszőrből, zseléből és memóriahabos nyeregemelőből melyik miként befolyásolja a nyomáspontokat, változtat-e a nyomáskülönbségeken, ha a nyereg nem volt szakember által soha a lóra igazítva. A vizsgálat különböző lovasokkal és lovakkal, de ugyanazokkal a nyeregemelőkkel és ugyanolyan típusú díjugrató nyergekkel lett elvégezve. A cél az volt, hogy megfigyeljem, hogy melyik nyeregemelőről lehet biztosan elmondani, hogy bármilyen, nem a lóra igazított nyereg nyomáselosztását csökkenteni és nem növelni fogja.

4. Saját vizsgálatok

4.1. Vizsgálat helyszíne és környezete

A vizsgálat a Kaposvári Pannon Lovasakadémián zajlott 2024 és 2025 között, ahol a Lovasakadémia istállójában elhelyezett lovakon, ugyanabban a környezetben, tehát a lovarda tulajdonában lévő nagyobbik fedett lovaglópályáján lett elvégezve a mérés. A lovak ugyanolyan megerőltető munkát végeznek, edzettségi állapotuk, kondíciójuk megegyezik, abrakolásuk kisebb mértékben eltér, de ez az eltérés nem számottevő. A lovardában lehetséges volt az eszközök biztonságos használata, valamint a megfelelő lovas tudás és szakértői együttműködés, amely a precíz méréshez szükséges volt.

4.2. Használt eszközök

A vizsgálatához nyereg alá helyezhető, nyomásérzékelőkkel ellátott Medilogic készülék került alkalmazásra, amely egy nyeregalátéthez hasonlítható. (<https://medilogic.com/en/products-animal/horse-saddle-measurement/>)

Ez az eszköz több száz szenzort tartalmaz, és lehetővé teszi a statikus és dinamikus nyomáseloszlás mérését, jármódtól függetlenül. A szenzorok valós időben rögzítették a ló hátán jelentkező nyomáseloszlást, beleértve a csúcsponti nyomásokat, a tér-időbeli terhelést, valamint a bal és jobb oldal közötti egyensúly különbségeit.

Három nyeregemelőt használtam a mérésekhez, amelyeket díjugrató nyereg alá helyeztem. Az első egy Acavello márkájú, vékony zseléből készült ([https://www.acavallo.com/en-hu/product/acavallo-gel-ns-classic-flat-acavallo\(2\)](https://www.acavallo.com/en-hu/product/acavallo-gel-ns-classic-flat-acavallo(2))), a második HKM márkájú, bárányszőrből (<https://www.hkm-sports.com/en/catalog/product/view/id/37364/s/6821/category/846>), a harmadik pedig egy Winderen márkájú, memóriahab alapú nyeregemelő volt. (<https://www.winderen.com/hu/page/1154/nyeregemelk.html>)

A "flexible medilogic® Saddle Mat" beszerzése az INTERREG HUHR/1901/4.1.1/0123 ("EQUIEDU - Equine studies education and competence centre for development of equestrian tourism in the cross-border region") projekt keretében történt.

4.3. Használt módszer

A vizsgálat célja a különböző típusú nyeregemelők hatásának elemzése volt. A hipotézis szerint a nyeregemelők javíthatják a nyomáeloszlást a ló hátán, csökkenthetik a csúcsponti terhelést, egyenletesen eloszthatják a nyomáspontokat, ezzel hozzájárulva a nyereg stabilitásához, és a ló komfortérzetéhez, egészségügyi állapotához.

Első lépésként minden lovon egy előmérést végeztem, amelyen a nyomásérzékelő minden fajta nyeregemelő nélkül mérte le a lovakat, és csak a nyereg illeszkedését nézte lovassal a hátán lépés jármódban, így megfigyelve a nyereg minőségét és önmagában való illeszkedését, készítve egy kontrollmérést, amelyhez a kapott adatokat hasonlítottam.

Ezután következhetek a dinamikus tesztek, a különböző nyeregemelők hatásának rögzítése három jármódban (lépés, ügetés, vágta), mindkét kézen, egy nagyobb körön. Először a zselét használtam lépésben jobb kézen, majd bal kézen. Ezután megkértem a lovast, hogy induljon el könnyű ügetésben bal kézen, majd üljön le tanügetésbe. Ugyanezt a mérést elvégeztem a másik kézen is, először könnyűügetésben, majd tanügetésben. Miután ügetésben külön-külön elvégeztem a méréseket, megkértem a lovast, hogy indítsa el a lovat vágta, és ereszkedjen le idomítóülésbe. Vágtaiban is lemértem a lovakat mindkét kézen. A zselé után, ugyanezt a folyamatot alkalmazva, elvégeztem a mérést a bárányszőrrel és a Winderen memóriahabos nyeregemelővel is.

A mért adatok alapján lehetővé vált a különböző nyeregemelők hatékonyságának objektív összehasonlítása. A módszer lehetővé tette a rejtett nyomáspontok feltárását, amelyeket szabad szemmel alig, vagy egyáltalán nem lehet észrevenni.

A kutatás eredményeinek pontosságát nagyban befolyásolta, hogy a vizsgálatban összesen 5 lovat tudtam vizsgálni, a hozzájuk tartozó nyergeket használva, és saját lovasaikat felkérve a mérésre, valamint az, hogy a vizsgálatot kizárólag egy helyszínen végeztem. A lovak nemei és korai nem egyformák (2 herélt és 3 kanca, a lovak kora 5 és 15 év között változik).

4.4. Eredmények és értékelésük

A vizsgálat eredményeinek főbb mutatói a mérésekből vett adatok és nyomásértékek átlaga, amely az átlagos terhelést mutatja meg a ló hátán. Ez ideális esetben a kontrollhoz képest nem változik, ha a nyomás eloszlik, de a valóságban ez változhat. A szórás a nyomáeloszlás

egyenletességének legfontosabb mutatójaként szolgált. Azt vettem figyelembe, hogy minél kisebb legyen a szórás, mert ez egyenletesebb nyomáseloszlást és alacsonyabb lokális csúcspontokat jelent. Bár a maximum értékekkel nem tudtam úgy dolgozni, ahogyan azt reméltem, ez a szenzor mért nyomáspontjainak a plafonja.

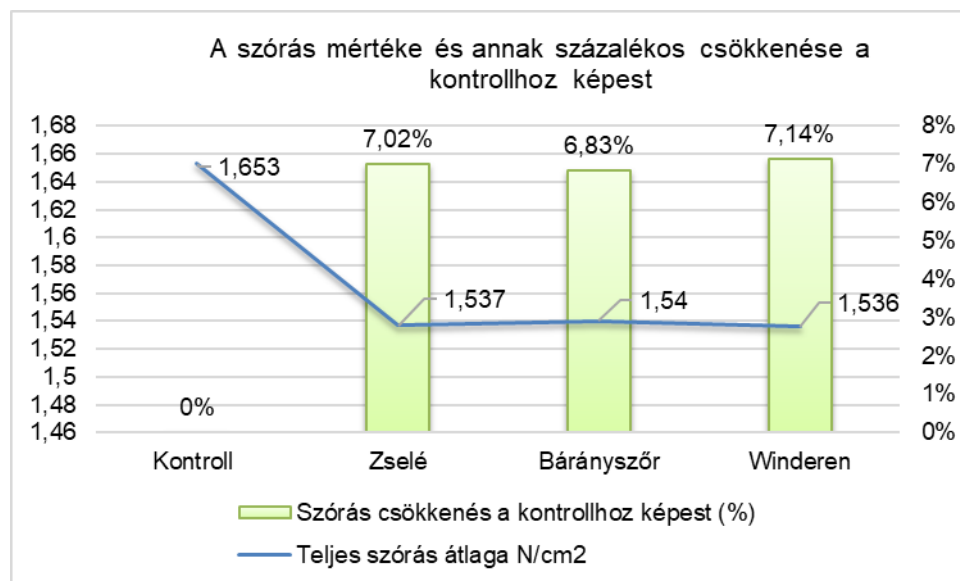
Ezáltal figyelembe vettem, hogy hányszor érte el a nyomás a méréshatárt, amit a csúcsterhelés előfordulási számának tekintettem. A cél az volt, hogy a maximum nyomásnak mért 8-as értékből minél kevesebb legyen. A bal és jobb oldali szenzor nyomásának átlag összege a bal/jobbsúly megfigyeléséhez kellett.

Először a nyeregemelők befolyását néztem a nyomáseloszlásra és a csúcsponti terhelésre. Ehhez első lépésként megvizsgáltam, hogy az 5 ló-lovas párosnál az adott nyeregemelő átlagosan milyen mértékben járult hozzá a nyomáseloszlás egyenletességéhez, tehát minél kisebb volt az adott szórás, annál egyenletesebbnek bizonyult az eloszlás (1.ábra). A kontrollmérés csak lépés jármódot tartalmazott, míg az emelők teljes dinamikus tesztje a lépés, ügetés, vágta jármódok átlagát tükrözi.

Ló-lovas páros	Kontroll átlag N/cm ²	Zselé átlag N/cm ²	Bárányszőr átlag N/cm ²	Winderen átlag N/cm ²
I-G	1,706	1,554	1,555	1,553
H-D	1,621	1,520	1,527	1,516
B-E	1,644	1,547	1,536	1,534
F-L	1,691	1,531	1,556	1,543
C-V	1,603	1,534	1,521	1,533

*1. ábra
Nyeregemelők összehasonlítása szórás átlaga alapján
Forrás: Saját szerkesztés a mérés adatai alapján*

Ezekből az adatokból megfigyeltem a nyomáseloszlás egyenletességének általános javulását a nyeregemelők használatával.



2. ábra

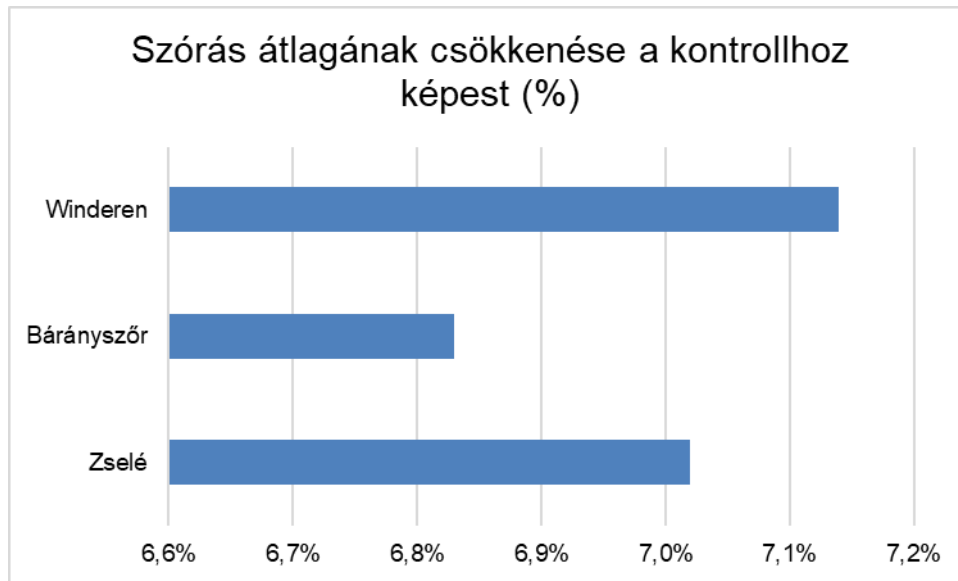
A vizsgált kezelések hatása a nyomás szórására és a kontrollhoz viszonyított szórás csökkenésre

Forrás: Saját szerkesztés a mérés adatai alapján

A zselé 7,02%-kal, a bárányszőr 6,83%-kal, a Winderen pedig 7,14%-kal csökkentette az átlagos szórást (2.ábra). Tehát, mindhárom nyeregemelő pozitívan befolyásolja a nyomáseloszlást, csökkentették az átlagos szórást 6,83% és 7,14% között, ami egyenletesebb nyomáseloszlást jelez.

Ezek az eredmények megerősítik azokat a korábbi kutatásokat, amelyek szerint a különböző típusú emelők - különösen a géralapú vagy memóriahabos típusok - képesek csökkenteni a legnagyobb nyomáspontokat, és egyenletesebb eloszlást biztosítanak. Például Russell és mtsai. 2021-es vizsgálata is hasonlóan talált, hangsúlyozva a nyeregemelő jelentős hatását a ló hátán mérhető nyomáseloszlásra. A dolgozatban említett gél és memóriahab nyomáselosztó hatása is összhangban van a szakirodalommal.

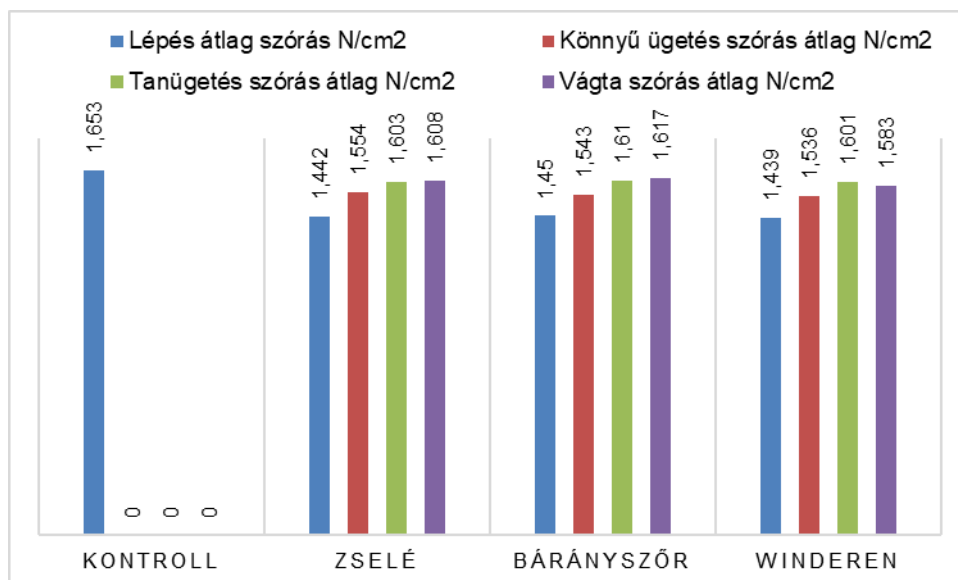
Következő lépésként megnéztem, hogy milyen mértékben csökkentik a csúcsponti terhelést a használt nyeregemelő. Habár közvetlenül nem volt mérhető a csúcsponti terhelés, de a szórás csökkenése azt jelenti, hogy a nyomáscsúcsok, azaz a lokális terhelések kevésbé térnek el az átlagtól, tehát valószínűsíthető a csúcsponti terhelés enyhítése. Az anyagok közötti különbséget is egyértelműen bemutatják ezek az értékek.



3. ábra
Szórás átlagának csökkenése a kontrollhoz képest
Forrás: Saját szerkesztés a mérés adatai alapján

A Winderen tűnik a leghatékonyabbnak nyomáseloszlás egyenletesebbé tételében, míg a zselé és a bányáször szinte azonos, minimálisan gyengébb teljesítményt nyújt, mint a memóriahab. A különbség a 3 emelő között azonban nagyon kicsi, mindössze 0,31% az eltérés a legjobb és a legrosszabb között (3.ábra).

A dinamikus terhelés elemzését jármódonként végeztem.

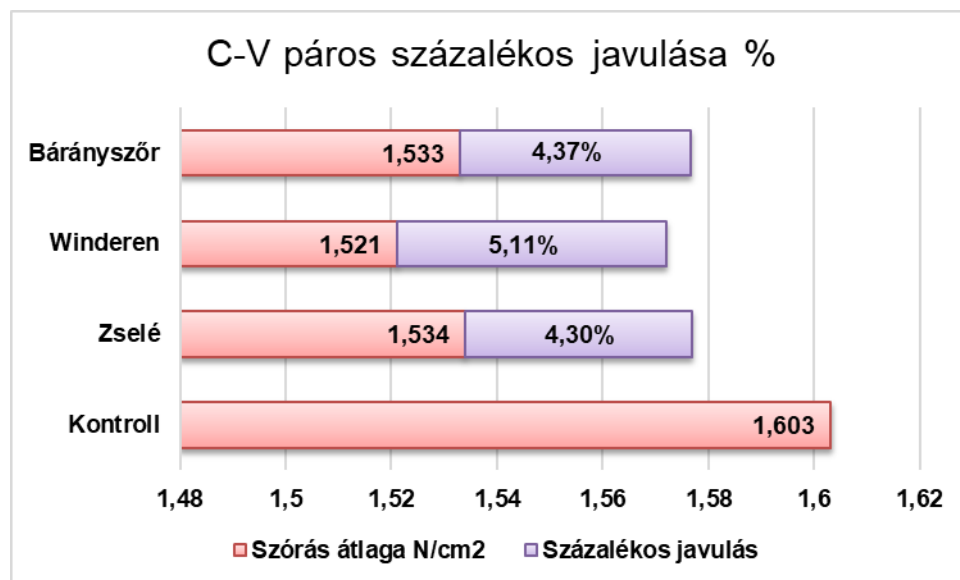


4. ábra
A jármódok és a nyeregemelők hatása a nyomás szórására
Forrás: Saját szerkesztés a mérés adatai alapján

Minden nyeregemelőnél a szórás és ezzel a nyomás egyenetlensége folyamatosan növekszik az intenzívebb jármódokban, ami a várt biomechanikai hatás (4.ábra).

Ha összehasonlítom a könnyű ügetést a tanügetéssel, akkor a zselé mutatja a legkisebb eltérést a kettő között, ez arra utal, hogy a zselé a leghatékonyabb a lovas ülés módjából, a súlypont áthelyezéséből adódó hirtelen nyomásváltozások csillapításában. A Winderen teljesít a legjobban vágtában, jelezve a leghatékonyabb energiaelnyelést a legmagasabb intenzitású jármódban. Az anyagi különbségek fontosságát a korábban használt szakirodalmak is kiemelik. Korábbi cikkek szerint az emelők anyaga nagy mértékben befolyásolja a hatékonyságot, ahol a gél és memóriahab típusok jobban alkalmazkodnak a ló hátához (Kotschwar, 2010). A saját eredmények a különböző anyagok eltérő, de mind pozitív hatásait mutatták ki a dinamikus mozgás során, ami megerősíti, hogy a választott anyag típusa specifikus előnyöket nyújthat bizonyos jármódokban és terhelési helyzetekben.

Foglalkoztatott az a kérdés is, hogy befolyásolják-e a nyeregemelőket a helyesen illeszkedő nyereg nyomáseloszlását?



5. ábra

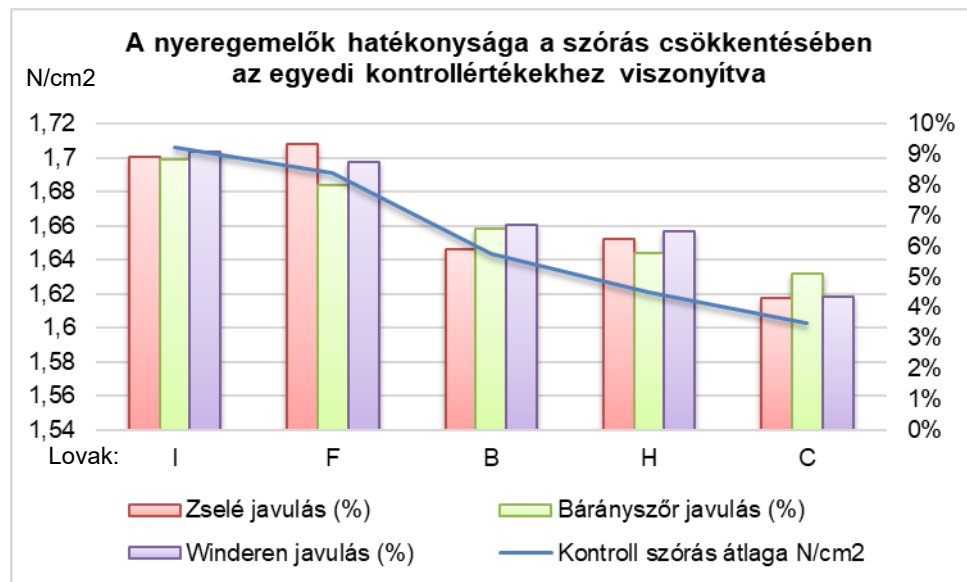
C-V páros szórás átlag szerinti százalékban mért javulása

Forrás: Saját szerkesztés a mérés adatai alapján

A legalacsonyabb átlag szórás a kontroll mérésben a C-V betűkkel jelölt párosnál látható, tehát a legjobban illeszkedő nyeret a C-V páros adta, bár a H-D párosnál használt nyereg is jónak bizonyult. Ha a C-V párost veszem alapul, akkor még a legjobban illeszkedő nyereg esetében is javított mindhárom nyeregemelő a nyomáselosztáson (4% feletti javulás). (5.ábra) Ez azt sugallja, hogy a nyeregemelőket elsődleges funkciójuk nemcsak a korrekció, hanem a lovaglás dinamikájából adódó mikromozgások hatékonyabb kezelése.

Bár a vizsgálat megerősítette a javulást jól illeszkedő nyereg alatt is, a szakirodalom szigorúbban fogalmaz. Korábbi kutatások szerint a nyeregemelők nem helyettesítik a megfelelően illeszkedő nyeret hosszútávon, és egy jól illesztett nyereg alá túl vastag anyagból készült nyeregemelő ronthat a nyomáspontokon (Greve és Dyson, 2013).

Megfigyeltem azt is, hogy látható-e állandósult befolyásoló tulajdonság a nyeregemelők között.



6. ábra

A nyeregemelők hatékonysága a szórás csökkentésében az egyedi kontrollértékekhez viszonyítva

Forrás: Saját szerkesztés a mérés adatai alapján

A 6. ábra megmutatja, hogy az emelők mekkora javulást hoztak a kontroll szórásához képest a nagybetűkkel jelölt egyes lovakon. A Winderen és a Zselé a legrosszabbul illeszkedő nyeregnél, tehát a legmagasabb átlag szórással rendelkező I betűvel jelölt lónál hozta a legnagyobb javulást, míg a legjobban illeszkedő nyeregnél, (legalacsonyabb szórás átlag) tehát C betűvel jelölt lónál, a legkisebbet. Ez az erős korreláció arra utal, hogy a nyeregemelők erősen függenek az alap illeszkedési hiányosságoktól, minél rosszabb illeszkedésű a nyereg, annál látványosabb a korrekciós hatás. Nincs állandósult befolyásoló tulajdonságuk a nyeregemelőknek a nyergektől függetlenül, a hatásuk a nyereg és a ló hátának hiányosságainak korrigálására irányul.

4.5. Következtetések és javaslatok

A vizsgálat kimutatta, hogy mindhárom tesztelt nyeregemelő (zselé, bárányszőr, Winderen memóriahab) 10 százalék körül csökkentette a nyomáseloszlás szórását a kontroll méréshez képest. Ez az eredmény alátámasztja Russell és mtsai. (2021) azon megfigyelését, hogy a nyeregemelők képesek csökkenteni a legnagyobb nyomáspontokat és egyenletesebb eloszlást biztosítani. Ezzel a nyomásmérővel mért javulással az emelők hatékonyan járulnak hozzá a ló kényelmének növeléséhez és potenciálisan segítenek megelőzni azokat a helyi szöveti károsodásokat és az oxigénellátás csökkenését, amelyeket Von és mtsai. (2010) említettek az egyenetlen nyomáseloszlás negatív hatásaként.

A különbség a három emelő között rendkívül kicsi, ami arra utal, hogy a nyeregemelők általános biomechanikai funkciója, csillapítás, nyomáselosztás, hasonlóan valósul meg az eltérő anyagok ellenére. A Winderen memóriahab teljesít a legjobban az általános nyomáselosztás tekintetében.

A saját eredmények megerősítették a nyeregemelők elsősorban korrekciós szerepét. A leglátványosabb javulás a nyomáselosztásban a legrosszabbul illeszkedő nyereg esetében volt tapasztalható, összhangban Greve és Dyson (2013) azon megállapításával, miszerint a nyeregemelők gyakran használatosak, és bizonyos esetekben kompenzálni tudják a nyereg illeszkedési hiányosságait. Ugyanakkor az is kiderült, hogy a nyeregemelők még a legjobban illeszkedő nyereg (Coni-Viki páros) esetében is javítottak a nyomáselosztáson. Ez a megfigyelés kiegészíti Kotschwar és mtsai. (2010) álláspontját, miszerint a statikus nyeregilleszkedés önmagában nem elegendő, a lovaglás dinamikájából adódó mozgások igénylik a nyomásingadozások csillapítását.

A választás a költséghatékonyság és a használati cél függvényében az, hogy a zselé vagy az ehhez hasonló, olcsóbb kategóriájú emelő a legajánlottabb. Az alacsonyabb árkategória ellenére szinte azonos teljesítményt nyújt az általános nyomáselosztásban.

A zselé volt a leghatékonyabb a lovas ülés módjából adódó hirtelen nyomásváltozások csillapításában. A Winderen memóriahab a legmagasabb intenzitású jármódban, vágásban teljesített a legjobban, jelezve a leghatékonyabb energiaelnyelést. Ez azt bizonyítja, hogy a Kotschwar (2010) által említett, nyomáselosztó hatású géltípusok elsősorban a lovas kisebb, finomabb, de hirtelen súlypontáthelyezéseinek, mint a tanügetés kiegyenlítésére alkalmasak, míg a memóriahab a nagyobb, gyorsabb erőhatások, mint a vágta jármód abszorpciójában hatékonyabb.

Az a meglátásom, hogy dinamika szempontjából a lovasoknak, akiknek ülésstabilitása ingadozó, a zselé használata javasolt a legkisebb ülés módbeli különbséget mutató csillapítás miatt. Azoknak a lovasoknak, akiknek főként vágásban és intenzív munkában van szükségük a legmagasabb szintű energiaelnyelésre, például díjugratás, tereplovaglás, a Winderen memóriahabos emelő nyújthat mérhető előnyt.

Javasolataim közé tartozik, hogy a nyeregillesztés maradjon prioritás. A nyeregemelő a legrosszabb illeszkedés esetén nyújtják a legnagyobb segítséget, de ne helyettesítsék a szakember által illesztett nyeret. Greve és Dyson (2013) hangsúlyozta, hogy bár a nyeregemelő kompenzálhatnak, hosszú távon nem helyettesítik a jól illeszkedő nyeret.

Amit szerintem még egy másik kutatásban vizsgálni lehetne, az a hőmérsékleti hatás a nyeregemelő tekintetében. A szakirodalom utalt arra, hogy a gél és memóriahab típusok hajlamosabbak lehetnek a túlhevülésre. Javasolt a vizsgált nyeregemelő alatti hőmérséklet-emelkedés mérése különböző edzésintenzitás mellett, hőmérsékleti kamerával (infravörös termográfia). A csúcsponti nyomás specifikus elemzése is nagyon jelentős lehet. Bár a szórás csökkenését vizsgáltam, a jövőbeni kutatásnak fókuszálnia kellene a maximális nyomásértékek (csúcsponti terhelés) pontos csökkenésének összehasonlítására is a három emelőtípus között, minden egyes ló-lovas páros esetében.

5. Összefoglalás

A dolgozat központi témája a nyeregemelők biomechanikai hatásainak vizsgálata, különös tekintettel azok szerepére a nyeregillesztés során. A kutatás aktualitását az adja, hogy a modern lótarásban és versenysportban egyre hangsúlyosabban jelenik meg a lovak jólétének biztosítása, a sérülések megelőzése, valamint a hosszú távú teljesítőképesség megőrzése. A helytelen nyeregillesztésből fakadó problémák, például hátfájdalmak, mozgáskorlátozottság vagy viselkedési zavarok, a lovassport minden szintjén megjelenhetnek, és gyakran összefüggésbe hozhatók a nem megfelelő nyeregemelő használatával is.

A dolgozat célja három, szerintem leggyakrabban alkalmazott nyeregemelő biomechanikai hatásainak feltárása volt, különböző testfelépítésű lovakon vizsgálva. A kutatás központi kérdései között szerepelt, hogy a nyeregemelők milyen mértékben képesek javítani a nyomáseloszlást, csökkenteni a csúcsponti terhelést, illetve befolyásolni a nyereg stabilitását és a ló komfortérzetét. Emellett fontos szempont volt annak megállapítása is, hogy a nyeregemelők használata indokolt-e jól illeszkedő nyergek esetében, valamint, hogy az eltérő anyagból készült emelők között mutatkozik-e kimutatható különbség.

A vizsgálatok a Kaposvári Pannon Lovasakadémián zajlottak 2024 és 2025 között, fedett lovardai környezetben. A mintába öt ló került bevonásra, amelyek neme, kora és izmoltsága eltérő volt, ezáltal lehetővé téve a nyeregemelők hatásainak több szempontból történő elemzését. A lovak kondíciója és edzettségi szintje közel azonosnak tekinthető, így az egyéni különbségek nem torzították jelentősen az eredményeket.

A méréshez nyereg alá helyezhető nyomásérzékelő eszköz került alkalmazásra, amely több száz szenzor segítségével rögzítette a statikus és dinamikus nyomáseloszlást. A felvételek három jármódban, lépésben, ügetésben/tanügetésben és vágásban készültek, mindkét kézen, lovas jelenlétében. A vizsgálati protokoll részeként előmérés is készült lépésben, nyeregemelő nélkül, amely referenciapontként szolgált a különböző típusú emelők összehasonlításához. A választott három nyeregemelő típus: Acavello zselé alapú nyeregemelő, HKM bárányszőr alapú nyeregemelő és Winderen memóriahabos nyeregemelő, díjugrató nyergek alatt vizsgálva.

Az eredmények alapján kimutatható volt, hogy a nyeregemelők eltérő hatással vannak a ló hátára gyakorolt terheléseloszlásra. Egyes esetekben a nyomáseloszlás egyenletesebbé vált, és csökkent a csúcsponti terhelés, más esetekben viszont nem változtatott jelentős mértékben a nyomáselosztásban. A vizsgálat kimutatta, hogy mindhárom nyeregemelő pozitívan befolyásolta a nyomáseloszlást, átlagosan 6,83% és 7,14% közötti mértékben csökkentették az

átlagos szórást, ami egyenletesebb terhelést jelez. Ezzel valószínűsíthető a lokális csúcsterhelés enyhítése. A különbség a három emelő között rendkívül kicsi, mindössze 0,31% az eltérés a legjobb és a legrosszabb teljesítményt nyújtó között. A Winderen memóriahab tűnt a leghatékonyabbnak a nyomáseloszlás általános egyenletesebbé tételében.

A dinamikus terhelés jármódonkénti mért elemzése megmutatta az anyagi különbségek specifikus előnyeit. A zselé anyagból készült nyeregemelő mutatta a legkisebb eltérést a könnyű és tanügetés között, ami arra utal, hogy a leghatékonyabb a lovas ülés módjából eredő hirtelen nyomásváltozások csillapításában. A Winderen memóriahab vágatában teljesített a legjobban, kimutatva a leghatékonyabb energiaelnyelést a legmagasabb intenzitású jármódban.

A mért eredmények alapján kapott legjobban illeszkedő nyereg esetében is javítottak a nyeregemelők a nyomáselosztáson (több mint 4%-os javulás), ami azt sugallja, hogy elsődleges funkciójuk a dinamikus lovaglásból adódó mikromozgások hatékony kezelése. Ugyanakkor az is kiderült, hogy a nyeregemelők a mérések eredményei alapján legrosszabbul illeszkedő nyeregnél hozták a legnagyobb javulást. Ez az erős korreláció arra utal, hogy a hatásuk a nyereg és a ló hátának hiányosságainak korrigálására irányul, és nincs állandósult befolyásoló tulajdonságuk a nyergektől függetlenül.

A vizsgálat megerősítette a nyeregemelők korrekciós szerepét és biomechanikai hatékonyságát a nyomáseloszlás javításában. A három tesztelt anyag között a funkció tekintetében elhanyagolható az általános különbség, de a jármódok szerinti eltérő teljesítményük alapján célzott felhasználást javasolnék.

Szerintem hasznos lenne a további kutatások kiterjesztése a nyeregemelők alatti hőmérsékleti hatások és a csúcsponti nyomásértékek pontos elemzésére, melyek a jelenlegi kutatás során nem voltak vizsgálhatóak.

A dolgozat érvényességi határait a viszonylag kis mintaszám, az, hogy az eszközt én használtam először ilyen mérésekhez, így kísérleti fázisban van annak működése, valamint az, hogy a vizsgálat egyetlen helyszínen zajlott, jelentette. Ennek ellenére úgy gondolom, hogy a kapott eredmények értékes iránymutatást nyújtanak a lovassportban gyakran alkalmazott nyeregemelők objektív értékeléséhez, és hozzájárulhatnak a lovak egészségének és teljesítőképességének megőrzéséhez.

6. Irodalomjegyzék

1. Pálinkás Judit, Manó Sándor, Soha Ferenc, T Nagy Judit (2016), A ló egy lépésciklusának nyolc periódusú képi megjelenítése és a marmozgások kétdimenziós gyorsulásaival való szinkronizálása,
https://www.researchgate.net/publication/309856805_A_lo_egy_lepesciklusanak_nyoc_periodusu_kepi_megjelenitese_es_a_marmozgasok_ketdimenzios_gyorsulasaival_valo_szinkronizalasa
2. Haller Martin (2021), Testfelépítés és keresztmetszet, avagy a ló anatómiája,
<https://www.equishop.com/hu/blog/testfelepites-es-keresztmetszet-avagy-a-lo-anatomiajan299?utm>
3. Dobos Áron (2020), A tökéletes lovaglás anatómiája,
<https://www.lovasok.hu/logyogyaszat/tokeletes-lovaglas-anatomiaja/?utm>
4. K. Von PEINEN, T. WIESTNER, B. Von RECHENBERG, M. A. WEISHAUPT (2010): Relationship between saddle pressure measurements and clinical signs of saddle soreness at the withers, Equine Veterinary Journal, 42(S38), 650-653, DOI: [10.1111/j.2042-3306.2010.00191.x](https://doi.org/10.1111/j.2042-3306.2010.00191.x)
5. Line Greve, Sue Dyson (2013): The horse-saddle-rider interaction, Veterinary Journal, 195, 275-281, <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2012.10.020>
6. Dobos Áron (2021), Honnan tudom, illik-e a nyergem a lovamra?,
<https://www.lovasok.hu/lokikepzes/lofelszeres-lokikepzes/megfeleloen-illeszkedik-e-a-nyereg/?utm>
7. Russell MacKechnie-Guire, Mark Fisher, Thilo Pfau (2021), Effect of a Half Pad on Pressure Distribution in Sitting Trot and Canter Beneath a Saddle Fitted to Industry Guidelines,
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0737080620303981?utm>
8. A. B. Kotschwar, A. Baltacis, Christian Peham (2010): The influence of different saddle pads on force and pressure changes beneath saddles with excessively wide trees, Veterinary Journal, 184, 87-91, <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2009.02.018>
9. Equishop, Nyeregillesztés, avagy hogyan illesszünk hozzá a nyeret a lóhoz és a lovashoz,
<https://www.equishop.com/hu/blog/nyeregillesztes-avagy-hogyan-illesszuek-hozza-a-nyeret-a-lohoz-es-a-lovashoz-n372>, 2023.04.24.
10. Marie T. Dittmann, Nina Hess, Samuel Arpagaus, Jasmin Müller-Quirin, Michael A. Weishaupt and Selma N. Latif (2022): The effects of different saddle pads on the pressure

- exerted on the equine back by correctly fitting dressage saddles, *Equine Medicine*, 38, 100-108, DOI 10.21836/PEM20220201
11. A B Kotschwar, A Baltacis, C Peham (2010): The effects of different saddle pads on forces and pressure distribution beneath a fitting saddle, *Equine Veterinary Journal*, 42(S38), 114-118, <https://doi.org/10.2746/042516409X475382>
 12. Lewis, V.; Dumbell, L.; Stallard, P, (2016) A preliminary investigation to compare the pressure exerted by a conventional square, saddle pad and a novel saddle pad behind the saddle, https://pure.hartpury.ac.uk/ws/portalfiles/portal/8453273/A_preliminary_investigation_to_compare_the_pressure_exerted_by_a_conventional_square_saddle_pad_and_a_novel_saddle_pad_behind_the_saddle.pdf
 13. Dr. Fehér György, Kovács György (2009): A ló művészeti anatómiája, Kossuth Kiadó Zrt., Budapest, 196
 14. Gillian Higgins (2011): *How Your Horse Moves: A Unique Visual Guide to Improving Performance*, David & Charles, 160
 15. Muity Marinka, Western lovaglásról általában, <https://www.lovasok.hu/lovassportok/western/western-lovaglasrol-altalaban/>, 2023.10.17.
 16. Nyeregvilág (2024), Nyergekről alapfokon, <https://nyeregvilag.hu/lovas-cikkek/nyeregekrol-alap-fokon/>
 17. A felsorolt nyomásérzékelők adatai: <https://medilogic.com/en/products-animal/horse-saddle-measurement/>, <https://novel.de/products/pliance/saddles/>, <https://www.equiscan.de/en/equiscan-en>
 18. Maria Soroko, Kevin Howell (2018): Infrared Thermography: Current Application in Equine Medicine, *Journal of Equine Veterinary Science*, 60, 90-96, <https://doi.org/10.1016/j.jevs.2016.11.002>
 19. C. Erichsen, P. Eksell, K. Roethlisberger Holm, P. Lord, C. Jhonston (2010): Relationship between scintigraphic and radiographic evaluations of spinous processes in the thoracolumbar spine in riding horses without clinical signs of back problems, *Equine Veterinary Journal*, 36, 458-465, <https://doi.org/10.2746/0425164044877341>
 20. Harman, J. (1999). Tack and saddle fit. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, 15, 247–261, [https://doi.org/10.1016/S0749-0739\(17\)30175-X](https://doi.org/10.1016/S0749-0739(17)30175-X)
 21. L. Roost, A. D. Ellis, C. Morris, A. Bondi, E. A. Gandy, P. Harris, S. Dyson (2020): The effects of rider size and saddle fit for horse and rider on forces and pressure distribution

- under saddles: A pilot study, *Equine Veterinary Education*, 32, 151-161, doi: 10.1111/eve.13102
22. Lesley A. Hawson, Andrew N. McLean, Paul D. McGreevy (2013): A retrospective survey of riders' opinions of the use of saddle pads in horses, 8, 74-81, <https://doi.org/10.1016/j.jveb.2012.05.004>
23. Schleese, (2015): *Suffering in Silence: The Saddle-Fit Link to Physical and Psychological Trauma in Horses*. Trafalgar Square Books. <https://schleese.com/suffering-in-silence-the-saddle-fit-link-to-physical-and-psychological-trauma-in-horses/>
24. Victoria (2021), Saddle riser pads - when should they be used?, https://www.thesaddlebank.com/blog/saddle-riser-pads-when-should-they-be-used?utm_source=chatgpt.com
25. Russell Mackechnie-Guire, Erik Mackechnie-Guire, Mark Fisher, Helen Mathie, Rosie Bush, Thilo Pfau, Renate Weller (2018), Relationship Between Saddle and Rider Kinematics, Horse Locomotion, and Thoracolumbar Pressures in Sound Horses, 69, 43-52, <https://doi.org/10.1016/j.jevs.2018.06.003>
26. K von Peinen, T Wiestner, S Bogisch, L Roepstorff, P R van Weeren, M A Weishaupt (2009): Relationship between the forces acting on the horse's back and the movements of rider and horse while walking on a treadmill, 281-91, DOI: [10.2746/042516409x397136](https://doi.org/10.2746/042516409x397136)
27. Horseshape ScanKit, Precise Scanning Performance for a Healthy Saddle, 3D scanning for horseback, 2011-2025
28. Tactilus Equestrics® Sensor System, Saddle Pressure Mapping for Optimal Fit, 2025

7. Ábrák és táblázatok jegyzéke

1. ábra Nyeregemelők összehasonlítása szórás átlaga alapján	18
2. ábra A vizsgált kezelések hatása a nyomás szórására és a kontrollhoz viszonyított szórás csökkenésre	19
3. ábra Szórás átlagának csökkenése a kontrollhoz képest	20
4. ábra A jármódok és a nyeregemelők hatása a nyomás szórására	20
5. ábra C-V páros szórás átlag szerinti százalékban mért javulása.....	21
6. ábra A nyeregemelők hatékonysága a szórás csökkentésében az egyedi kontrollértékekhez viszonyítva	22

MATE Szervezeti és Működési Szabályzat

III. Hallgatói Követelményrendszer

III.1. Tanulmányi és Vizsgaszabályzat

**6.13. sz. függelék: A MATE egységes szakdolgozat /
diplomadolgozat / záródolgozat / portfólió készítési útmutatója**

4.2. sz. melléklete: Nyilatkozat a záródolgozat/szakdolgozat/diplomadolgozat/portfólió nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

NYILATKOZAT

a szakdolgozat nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve: Balla Dóra Bianka
A Hallgató Neptun kódja: G8ZYX7
A dolgozat címe: Ló, lovas és nyereg interakció vizsgálata nyomásérzékelős nyeregalátéttel
A megjelenés éve: 2025
A konzulens intézetének neve: Állattenyésztési Tudományok Intézete
A konzulens tanszékének a neve: Állattenyésztési Tudományok Intézete

Kijelentem, hogy az általam benyújtott záródolgozat/szakdolgozat/diplomadolgozat/portfólió2 egyéni, eredeti jellegű, saját szellemi alkotásom. Azon részeket, melyeket más szerzők munkájából vettem át, egyértelműen megjelöltem, és az irodalomjegyzékben szerepeltettem.

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

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

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

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

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

Kelt: Kaposvár, 2025.10.03.



Hallgató aláírása

MATE Szervezeti és Működési Szabályzat

III. Hallgatói Követelményrendszer

III.1. Tanulmányi és Vizsgaszabályzat

6.13. sz. függelék: A MATE egységes szakdolgozat /
diplomadolgozat / záródolgozat / portfólió készítési útmutatója

4.1. sz. melléklete: Konzulensi nyilatkozat


NYILATKOZAT

Balla Dóra Bianka (hallgató Neptun azonosítója: G8ZYX7) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a szakdolgozatot áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A záródolgozatot/szakdolgozatot/diplomadolgozatot/portfóliót a záróvizsgán történő
védésre **javaslom** / **nem javaslom**.

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem

Kelt: Kaposvár, 2025.11.03.


belső konzulens


belső konzulens

H0allgatók, doktoranduszok nyilatkozata mesterséges intelligencia (MI) alkalmazásáról

1. Általános adatok

Hallgató neve:	Balla Dóra Bianka
Neptun-kódja:	G8ZYX7
Képzési szint (a megfelelőt jelölje X-szel):	<input checked="" type="checkbox"/> BSc/BA <input type="checkbox"/> MSc/MA <input type="checkbox"/> Doktori (PhD) <input type="checkbox"/> Egyéb:
Tantárgy neve/kódja*:	Szakdolgozat 5
A munka címe:	Ló, lovas és nyereg interakció vizsgálata nyomásérzékelős nyeregalátéttel

* doktori értekezés esetén nem kitöltendő

2. Nyilatkozat az MI használatáról

Alulírott, etikai felelősségem teljes tudatában az alábbi nyilatkozatot teszem:

(Kérjük, válasszon egyet az alábbi lehetőségek közül!)

A) Nem alkalmaztam mesterséges intelligencia rendszert vagy szolgáltatást.

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

B) Alkalmaztam mesterséges intelligencia rendszert vagy szolgáltatást.

(Kérjük, töltsse ki a vonatkozó táblázatokat!)

3. A mesterséges intelligencia használatának részletezése

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

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

A felhasználás célja	Alkalmazott MI-eszköz neve és verziója	Érintett rész (ha nem a szöveg egészére vonatkozik)
Ötletelés, formális nyelvezet	Google Gemini 2.5 Flash, ChatGPT GPT-5	Tartalmi szöveg

II. TÁBLÁZAT: Jelentős tartalmi hozzájárulás (pl. egy teljes ábra vagy egy hosszabb szövegrész generálása)

*(Ezekben az esetekben a felhasznált kulcsfontosságú promptok és az MI által adott nyers válaszok dokumentálása és a munka **mellékletében való csatolása szükséges.**)*

A felhasználás célja	Alkalmazott eszköz verziója, elérhetősége	MI-neve, Az érintett fejezet / ábra / táblázat pontos sorszáma	A prompt-naplót tartalmazó melléklet bejegyzésének sorszáma

3/A. Oktató által előírt kiegészítő szabályok (ha vannak)

Amennyiben az adott tantárgy oktatója vagy témavezetője az MI-eszközök használatára vonatkozóan külön szabályokat vagy elvárásokat határozott meg, kérjük, az alábbi mezőben foglalja össze ezeket:

Pl. az MI használatának tilalma bizonyos feladattípusokra; csak konkrét eszköz használata engedélyezett; eltérő hivatkozási elvárások; dokumentációs forma stb.

Oktató vagy témavezető által előírt szabályok:

.....

.....

.....

.....

4. Minden hallgatóra vonatkozó nyilatkozat:

Kijelentem, hogy az MI által esetlegesen generált tartalmakat minden esetben kritikailag felülvizsgáltam, szerkesztettem és a munkába illesztettem. A leadott munka minden eleméért, annak eredetiségéért és tudományos helyállóságáért teljes körű felelősséget vállalok. Tudomásul veszem, hogy a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem a benyújtott munkát mesterséges intelligencia detektorral ellenőrizheti, és eljárást kezdeményezhet, amennyiben a nyilatkozatom valótlan vagy hiányos.

Kelt: Kaposvár, 2025.10.03.


.....

Hallgató aláírása


.....

Konzulens/Témavezető aláírása


.....

Konzulens/Témavezető aláírása