

Egyetemi doktori (PhD) értekezés tézisei

**A különböző korú magyar szürke szarvasmarha legelői viselkedése az időjárástól és
legelőkínálattól függően, hagyományos legeltetés mellett**

Halász András

Témavezető: Dr. Nagy Géza



DEBRECENI EGYETEM
Állattenyésztési Tudományok Doktori Iskola

Debrecen, 2016.

Tartalomjegyzék

1	Előzmények és célkitűzések.....	3
2	A kutatás módszerei.....	4
2.1	A megfigyelt fajta.....	4
2.2	A legelő	4
2.3	Fűkínálat.....	5
2.4	Viselkedés-formák és azok csoportosítása.....	5
2.5	A viselkedés napszaki változása (cirkadián ciklus)	6
2.6	Legelőhasználat – preferált területek	6
3	A magyar szürke viselkedésének általános bemutatása	7
3.1	A legelő gulya viselkedésének megfigyelt jellemzői.....	9
3.1.1	A „3-as tagolódás”	10
3.1.2	Az „Őrszemek”	10
3.1.3	„Szélben járás”	10
3.2	Hőstressz	11
3.3	Meteopátia.....	12
4	Új tudományos eredmények.....	13
5	Az eredmények gyakorlati hasznosíthatósága.....	16
5.1	Anyai ösztön és a személyes tér.....	17
5.2	Viselkedés és környezet kapcsolata	17
5.3	Legelési idő és naponta megtett távolság.....	17
5.4	A kiválasztás szempontjai	18
5.5	A magyar szürke jövője.....	18
	A PhD értekezés alapjául szolgáló közlemények.....	19

1 Előzmények és célkitűzések

A magyar szürke szarvasmarha meghatározó eleme a magyar kultúrtájnak és a legeltetési állattartásnak. Mivel tartástechnológiája évszázadok alatt nem sokat változott, kiváló alanya egy olyan vizsgálatnak, ahol alapvető szempont az emberi zavarás kizárása és az épített környezet hiánya. A magyar szürke viselkedésének vizsgálata a 70'-es években került előtérbe (BODÓ és mtsai., 1979) és elsősorban az utódnevelési viselkedést hangsúlyozta. Jelen téma jelentősége abban rejlik, hogy a kutatás során olyan összefüggésekre derülhet fény, melyeket tudományos igényességgel még nem írtak le legelő, magyar szürke szarvasmarha, a legeltetett gyep és az időjárás összefüggésében. Számszerű adatokkal mutatom be, a legelő állat, a gyep és az időjárás jellemzői által befolyásolt, komplex összefüggéseket. Az együtt legeltetett különböző korú állatokról napi viselkedés térképet készítettem a legfontosabb etológiai szempontok (legelés, pihenés, kérődzés, ivás, szociális kontaktusok, mozgás stb.) rögzítésével. A személyes megfigyelést fotókkal és videóval egészítettem ki. Térinformatikai módszerekkel nyomon követtem a megfigyelt egyedek mozgását, majd összefüggéseket kerestem az állati viselkedés-formák és környezeti tényezők között. A kutatás során célul tűztam ki, hogy adott, hagyományos legeltetési mód mellett vizsgáljam a magyar szürke viselkedését az időjárástól és a fűkínálattól függően. Az alábbi kérdésekre kerestem válaszokat:

Hogyan írható le a magyar szürke viselkedése hagyományos legeltetés mellett?

Milyen viselkedés-formákat mutat a legeltetett szürkemarha? Hogyan csoportosíthatók a viselkedés-formák?

Az egyes külső tényezők (időjárás, fűkínálat) milyen hatással vannak az állat viselkedésmintájára és területhasználatára?

Van-e lehetőség a GPS üzemidejének növelésére?

A korábban általánosan megfogalmazott vélemények és megfigyelések alapján az alábbi hipotéziseket fogalmaztam meg a kutatás kezdetekor:

H1 Az eddigieken túl a magyar szürke újabb viselkedés-formákat is mutat.

H2 Egyes időjárási-tényezők befolyásolják, más tényezők bizonyíthatóan nem befolyásolják a szarvasmarha viselkedését a legelőn.

H3 A fűkínálat befolyásolja a táplálékfelvétel-anyagcsere viselkedés-csoport előfordulását.

H4 A magyar szürke legelői területhasználata nem kiegyenlített. Nevesíthetők azok az okok, amiért bizonyos területrészekben, hosszabb időt töltenek az állatok.

2 A kutatás módszerei

2.1 A megfigyelt fajta

Vizsgálataimat a Hortobágyi pusztához jól alkalmazkodott, magyar szürke teheneken végeztem. Azért választottam ezt a fajtát, mert tökéletesen alkalmazkodott az extenzív tartásmódhoz és kevés zavaró technológiai elem kapcsolódik hozzá. Mivel a fajta kialakulása szorosan kötődik a Hortobágyhoz és a Kárpát-medencéhez, illetve kissé távolabb tekintve a sztyeppe övezethez is, elmondható, hogy az időjárással összefüggő viselkedés jegyeit valóban csak a természetes környezet befolyásolja. A rideg tartás sajátosságaiból fakad, hogy a domesztikáció hatása kis létszámú gondozóhoz, pásztorhoz és kutyához köthető, így a megfigyelések alatt rendszeresen volt rá lehetőség, hogy az állatok emberi zavarás nélkül viselkedjenek. A pusztai környezethez való alkalmazkodás azt is jelenti, hogy az időjárás változásaira közvetlenül reagálhattak az állatok, nem voltak tartástechnológiai- (klimatizált istálló) és tenyésztésbeli- (hibridhatás) befolyásoló tényezők. A megfigyelés elején igyekeztem korban közel álló, egészséges teheneket választani, amelyekről nagy valószínűséggel tudni lehetett, hogy nem kerülnek selejtezésre a jelölést követő években.

2.2 A legelő

A megfigyelések 2010-2013 között zajlottak a Hortobágy folyó mentén, Hortobágy településtől 5-10 km-re DNy-ra, a Fekete-rét, Tornyai-domb és a Malomházi-rét területén. A legelő észak-déli kiterjedése mintegy 7 kilométer, a kelet-nyugati pedig 4 kilométer. A legelőterület 1191 hektáron terül el. Két nagyobb részből áll: Északi (688 ha; Fekete-rét) illetve Déli (503 ha; Tornyai-domb) legelők. Ezeken minden évben 200 tehén és fél évesnél nem öregebb szaporulata legelt. A Fekete-rét kaszálóként lett hasznosítva, így az állatok csak nyár közepétől behajtásig legelhettek a területen. Erre a területre jellemző a réti csernozjom talaj, illetve a közel összefüggő gyepek. A Tornyai-dombi gulyaszállástól délre fekvő területen ezzel szemben szikes, illetve réti szolonyec talajok keveréke található, amin rendkívül mozaikos növénytakaró alakult ki. Külön érdemes tárgyalni a terület keleti és déli határát jelentő Hortobágy-folyó part menti sávját, ami gyakorlatilag egy összefüggő árteret jelent. Ebben a sávban – jellemzően 50 m-es szakasz a víztől – elsősorban, nád- és sásfélék nőnek, amit az állatok kora tavasszal és nyár végén előszeretettel fogyasztanak. A legeltetés során a nádat gyeppé váltotta fel, bár a későbbiekben a nád kiszorulása csak időszakos volt, erősen függött az

évjárártól és a csapadéktól. A kiáradó folyó illetve a környező öntözőcsatornák a tavaszi és őszi időszakban alkalmanként gyökeresen megváltoztatták a hozzáférhető gyepterület kiterjedését. TÓTH (2004) kutatása során feltárta a terület növényi összetételét és meghatározta a NAGY-féle (NAGY, 2003) mezőgazdasági érték kategóriáit is. Így a vizsgálataim jellemzően csekély és silány értékű gyepterületre eső területeken zajlottak. TÓTH, négy vegetációs időszakot vizsgált 1999 és 2002 között. Ez alatt kiegyenlített csapadékviszonyok (1999-ben) éppúgy előfordultak, mint szárazak (2002-ben). Megállapította, hogy az ártéri részekben (lápos réti talaj), az értékes fűvek aránya nem változott szignifikánsan az évjáratok hatására. A kedvezőtlen vízgazdálkodású szolonyec talajon (II. osztályú száraz szikes, réti szolonyec), mint amilyen a Tornyai-dombi gulya-állás, ellenben jelentősen visszaesett az összborítás és fajszám a szárazabb években. A Fekete-rét réti csernozjom talaja kedvezőbb vízháztartású, így ezen a részen nem figyelt meg jelentős fajszám- és borításváltozást.

2.3 Fűkínálat

A gulya megfigyelése során, igyekeztem felmérni, az állatokat körülvevő gyepterület fűkínálatát is. Három kategóriába soroltam a mintaterületek hozamát (nincs-alacsony-megfelelő; táblázat). Ehhez egy 1 m² területű mintavevő keretet és egy fűmagasság-mérő eszközt használtam. A Fekete-rétre és a Malomházi-legelőre is egyaránt jellemző a heterogén fűborítás, így a mérések során igyekeztem azokra a részekre koncentrálni, ahol az állatok hosszabb ideig tartózkodtak. A mintavágások során az 1 m² területről, 3 cm-es tarlómagasságot hagyva, vágtam a gyepet, majd a helyszínen mérlegelve, g/m²-ben rögzítettem a fűkínálatot.

2.4 Viselkedés-formák és azok csoportosítása

A 15 viselkedés-formát négy főbb csoportba soroltam (1. táblázat). Megkülönböztettem táplálékfelvétellel-anyagcserével, mozgással, szociális- és szexuális tevékenységgel összefüggő viselkedés-formákat. A csoportosítást követően egyszerűbbé vált a jellegzetes napok és minták vizsgálata.

1. táblázat: *Viselkedési formák csoportosítása*

Viselkedési forma	Viselkedési csoport
Bög	Szociális
Figyel	Szociális
Nyalogat	Szociális
Szoptat	Szociális
Vakarózik	Szociális
Verekszik	Szociális
Játszik	Szociális
Állva kérődzik	Táplálkozás/anyagcsere
Fekve kérődzik	Táplálkozás/anyagcsere

Viselkedési forma	Viselkedési csoport
Bélsár-vizelet ürítés	Táplálkozás/anyagcsere
Mozogva legel	Táplálkozás/anyagcsere
Helyben legel	Táplálkozás/anyagcsere
Iszik	Táplálkozás/anyagcsere
Mozog	Mozgás
Folytat	Szexuális

2.5 A viselkedés napszaki változása (cirkadián ciklus)

Az állatok viselkedésének napszaki (cirkadián) ritmusa is nyomon követhető az etogramok alapján. Egy átlagos napon, amikor nem volt semmilyen zavaró körülmény (állatorvosi vizsgálat, túl sok ember, borjú-választás), a tehenek napi rutinja a legelőre való *mozgásból*, mozgás közbeni *legelésből*, *ivásból*, *kérődzésből*, majd a gulyaszállásra visszavezető *mozgásból* állt. GERE (2003), UNGAR és mtsai. (2005), illetve BOTHERAS (2010), tejelő teheneken végzett aktivitási vizsgálata alapján, ábrázoltam a napszaki viselkedést. Inaktivitásnak vettem a pihenő – nem kérődző –, illetve alvó állatokat. Az aktív viselkedés magába foglalta a táplálék-felvételt éppúgy, mint az ivást, mozgást és szexuális aktivitást.

2.6 Legelőhasználat – preferált területek

A 2011-es legeltetési szezon során, 6 órás legelési ciklusban területhasználati-preferencia megfigyelést végeztem a vizsgált terület déli-részén (Malomházi-legelő). Ebben az időszakban az állatok kétszer 3 órás (reggeli-kora esti) ciklusban legeltek a területen. A térképet 50 x 50 m-es (2500m²) rácshálókra osztva megszámláltam, hogy hány jelölt egyed tartózkodott az adott cellában, majd a teljes állatlétszámhoz viszonyítva preferencia-csoportokat hoztam létre (alacsony-közepes-magas-nagyon magas). TROTTER és mtsai. (2009) nyomán tartózkodási indexszel (LHI) számoltam:

$$LHI \text{ (Livestock Hour Index)} = \frac{\text{Legelési idő (óra)}}{\text{Tehén (egyed)}} \div \text{cella / nap}$$

alacsony ≤ 0,1; közepes 0,1 – 0,2; magas 0,2 – 0,4; nagyon magas ≥ 0,4

3 A magyar szürke viselkedésének általános bemutatása

A gulya viselkedésének bemutatásához szükség volt egy minél homogénebb minta-csoportra. A megjelölt 10 tehén, közelítőleg egy korcsoportba és tenyésztési vonalba tartozott. Egy korábbi vizsgálat alapján, egy-két egyed jelölése is elegendő lehet, mivel ezek az állatok is a csoporttal tartanak és a csoport-hatás miatt – egymásra hatást és csordaszellemet is figyelembe véve –, megfelelő mértékben reprezentálják a gulya egészének viselkedését, mintha az egyetlen élőlény volna. A csorda szellemet (*herd behaviour*) tanulmányozó szakemberek szerint az alaptézis minden állatfajnál egységes: A csoport egyedei a túlélési ösztönük alapján a csoport belseje felé törekednek. A csoport ugyan egy egységként mozog és cselekszik, de ez az egyedek koordinálatlan, önző viselkedéséből fakad.

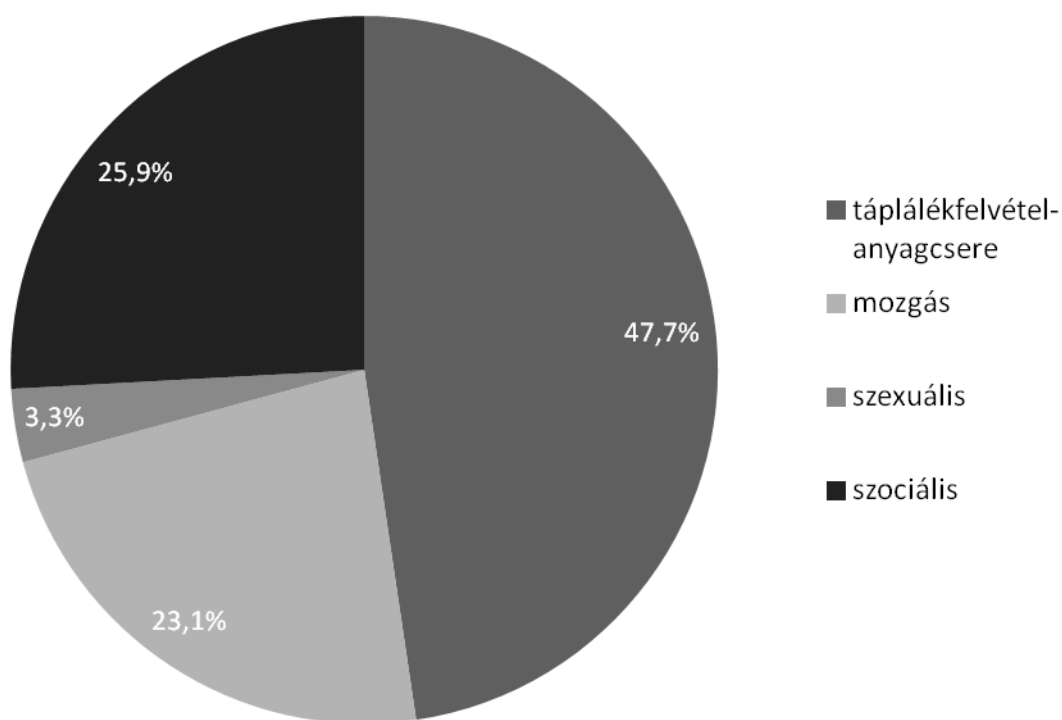
Másik fontos szempont, a megfigyelő személye. Mivel az etológiai megfigyeléseket egyedül végeztem, a szubjektivitás minden esetben ugyanazon megfigyelőre vonatkozott. A gulya viselkedését, a 20 percenkénti ciklusokban, következetesen leírni csak úgy lehetett, hogy a megjelölt egyedek aktuális viselkedés-formáit rögzítettem. A jelölt egyedek a gulya által elfoglalt területen belül helyezkedtek el és egyetlen esetben sem csoportosultak ugyanazon csoportba.

Filozófiai megközelítésben a megfigyelő személye is befolyásolhatja a megfigyelés tárgyát (objektum). Ebben az esetben az objektum (a megjelölt tehén) teljesen tudatában van a megfigyelés tényének és olyan viselkedés-formát mutat, ami már egyfajta válaszreakció a megfigyelő jelenlétére. Egy 2012-ben született értekezésében részletesen foglalkoznak a szubjektum (megfigyelő) és objektum (megfigyelés tárgya) viszonyával Foerster – másodlagos (cirkuláris) kibernetikai – modellje alapján. Ennek lényege, hogy a megfigyelő szintén része annak a környezetnek, amit megfigyel és ilyen módon csak a megfigyelést figyeli meg. A filozófiai értekezés interdiszciplináris módon (biológia, matematika, logika) vezeti le az objektivitás szubjektivitását.

A minta egyedek teljesítményével kapcsolatban meg kell állapítani, hogy a megfigyelések a 4-es számú anyaggyűjteményben történtek, mely már egy válogatott, első osztályú genetikájú egyedekből álló populáció. A tehenek átlagos élőtömege 500-550 kilogramm. A mintaegyedek közül, csak egyet selejtezték a vizsgálati időszakban. Tejtermelésük kb. 2000 liter, ami 100 %-ban a borjak nevelésére fordítódott. A borjak átlagos születéskori tömege 30 kilogramm. A szeptemberi választásig, kb. 200 kilogrammosra híznak (205 napos korrigált élősúly).

A három legeltetési szezon során egyértelműen a *táplálkozással és anyagcserével* kapcsolatos viselkedési formák domináltak (1. ábra). Ide tartozik a legelés, a bélsár- és vizeletürítés és a kérődzés. A legelési szezon elején (április) és a szezon végén (október), a jó fűkínálatnak köszönhetően, az állatok többnyire *helyben állva legelnek*. A nyári hónapokban a *mozgás közbeni*

táplálék-felvétel a jellemző. A megfigyelt esetek felénél ez a viselkedésforma figyelhető meg. A magyar szürke szilaj szarvasmarha, nehezen tűri a sűrített, csoportos tartást, igyekszik nagyobb személyes teret (flight-zone) tartani. Ebből következik, hogy amennyiben elegendő tér és táplálék áll rendelkezésre előszeretettel „terül”. Ilyen esetben a gulya lassan vándorolva legel, 2-3 kanyarítás/lépés sebességgel. Az egyedek között 10-20 m is lehet, illetve a gulya első- és utolsó tagjai akár 1 kilométerre is eltávolodhatnak. Ha a szélesebbesség nem haladja meg a 15 km/h-t a gulya akár egy teljes, 4 órás legelési ciklust is végig legel mozgás közben. Ilyenkor nagyon lassan mozognak (1-2 km/h), de zavarás vagy a szél erősödésével gyorsul a mozgásuk.



1. ábra: A viselkedés-csoportok összes és évenkénti %-os gyakorisági megoszlása 2010-13 között (N=2226)

A második leggyakoribb (25,9 %) viselkedés-csoport a *szociális viselkedés* (játék, verekedés, nyalogatás, szoptatás). Mint minden hierarchikus csoportba tömörülő, társas állatnál, a szarvasmarhánál is megfigyelhető a kifinomult társas érintkezés.

A harmadik leggyakoribb (23,1 %) viselkedés-csoport a *helyváltoztató (mozgás)* viselkedés. Az állatok átlagosan 5-6 km-t tesznek meg naponta, de a tavaszi- és őszi időszakban nem ritka a napi 10 km megtett út sem. A beszűkülő legelőfü-kínálat csak az egyik magyarázat minderre. A száraz delelő terület és a szélvédett területek keresése is növeli a napi távolságot. A legelőn bejáratott útvonalakon, ún. „cappokon”, közlekednek a tehenek. Ezek a csapások a néha nehezen járható zsombékos, nádas területeken vezetnek keresztül, lehetővé téve, hogy energia-takarékosan mozogjon az egész csoport. A nyári kisülési időszakban, ezek a vizenyősebb területek biztosítják a hiányzó táplálékot. A nád és sás friss hajtásait előszeretettel legelik az állatok.

A *szexuális viselkedés-csoport* (3,3 %), a szezon csak egy bizonyos időszakára jellemző, bár a rejtetten ivarzó tehenek az év bármely hónapjában mutathatnak „folyató”-„ugró” viselkedést.

Az évjáratonkénti összehasonlítás során megállapítható, hogy a *szociális viselkedés* főcsoport aránya évről évre növekszik. Magyarázat lehet erre a trendre a gulya öregedése. Mivel a jelölt egyedek átlagkora 10 év volt, már a vizsgálat kezdetén stabil pozíciót töltöttek be a gulya hierarchiájában. Az évek múlásával az egyre tapasztaltabb egyedek, több szociális viselkedést (verekeedés, játék, nyalogatás, szoptatás) mutattak, mivel a gulyán belüli rangjuk miatt egyre több funkciót (figyelő, dajka) töltöttek be a csoportban. A csoporton belüli ranglétrán is folyamatos a helycsere, az idősebb állatok rendszeresen küzdenek a pozíciójukért. Ez fokozottan igaz a rendszeresen ellő egyedekre. Ugyan a vezértehen legtöbbször borjú nélküli egyedek közül kerül ki, de minden esetben meghatározó a kondíció és agilitás.

3.1 A legelő gulya viselkedésének megfigyelt jellemzői

A három éves megfigyelési időtartam lehetőséget ad a gulya legelői viselkedésének jellemzésére is. Minden tavasszal kialakul az adott legeltetési szezonra jellemző dominancia sorrend az állatok között. A tapasztaltabb 10 év körüli tehenek alkotják a vezér-csoportot. Amennyiben a pásztor nem avatkozik közbe, ezek az idősebb tehenek vezetik a gulyát. Ivarzástól függően változhat az éppen aktuális vezér-tehen, de a tavaszi „viadalokat” leszámítva csak új tehenek érkezésekor kérdőjeleződik meg a vezetői szerep. A tehenekkel járó bikák (2-3 egy időben) csak annyiban befolyásolják a már kialakult hierarchiát, hogy amikor „folyat” a vezér-tehen, az összes bika vele foglalkozik. Ilyenkor a vezér-csoportból egy éppen nem ivarzó tehen áll a gulya élére. A bikák között ritkán van konfliktus, részben a nagy igénybevétel, részben a már korábban tisztázott erőviszonyok miatt. Idősebb és fiatalabb bikákat egyszerre engednek a tehenek közé, így előzve meg

a versengést. A fajta érdemei között sokszor elhangzik az erős anyai ösztön a borjúnevelés során. A legelési szezon első felében, a borjak 6 hónapos koráig, a tehenek agresszíven védelmezik utódaikat. Ilyenkor a legnagyobb a személyes tér. Ez borjas tehénél, becslésem szerint 500 m is lehet. A kora tavaszi időszakban nagyon éber a gulya minden tagja. Külön figyelő tehenek is vannak, amik az első gyanús zajra, mozgásra azonnal riasztják a gulya többi tagját. Ez tipikus társas viselkedés, a legtöbb csoportban élő állatnál megfigyelhető.

3.1.1 A „3-as tagolódás”

Vizsgálatom során rendszeresen megfigyeltem, hogy a háborítatlan gulya rendszeresen három nagy csoportot alkotott. Így az egyik csoportba főleg idősebb, korán ellő tehenek tömörültek. Ez a 20-30 tehénből álló csoport vezette a gulyát legelőről-legelőre. A második csoportot a fiatal-borjas tehenek és az idősebb borjak alkották. A harmadik – lemaradó – csoport a fiatal- és frissen ellett tehenekből állt. Ez a hármas csoportosulás fajtára jellemző és szinte minden esetben jelentkezik, ha rendelkezésre áll megfelelő méretű legelő.

3.1.2 Az „Őrszemek”

Ha a tehenek legelni indulnak, és jobban eltávolodnak a borjaktól, akkor a fiatal állatok csapatokba tömörülnek és 2-3 őrszem tehénnel körülvéve, jellemzően a vonuló gulya közepén maradnak. Amennyiben veszélyt éreznek, a gulya összes tehene összezár a fiatal borjak körül. Nem ritkán több száz méterről futnak vissza a tehenek a borjak védelmére.

3.1.3 „Szélben járás”

A szürke marha nyáron „szélben”-, ősszel pedig „szél alatt” jár. Ez azt jelenti, hogy testtáj szerint, nyáron széllal szemben (*cranialis* – fej felé eső) hűvös időben pedig szélnek farral (*caudalis* – farok felé eső) mozog a legelőn. A szarvasmarha hőregulációja nagyban függ a szélesebségtől, mivel a *cranialis* testtájékon több hőt tud leadni, mint a *caudalis* részen. A rovarok is előnyben részesítik a fejtájékot, mivel elsősorban a nedvesebb részeket (szutyak, szemek) keresik. A legelő állatok nyáron „szélben”, a nyirkosabb tél-közeli időben pedig szélnek farral legelnek, ahogy HAFEZ (1968) és GERE (2003) is említi a szarvasmarhával kapcsolatban. Ennek alapvető oka a hőháztartás optimalizálása, hiszen a legtöbb hőt a feji- és hasi részen vezeti el a marha. 30 °C felett csak széllal szemben mozdul a gulya. A júliusi marhabögöly rajzáskor csak kellő erősségű (5 km/h) szélben indul meg a gulya. Szélcsend esetén csoportokba verődnek és farok legyezéssel, egymásról riasztják a böglyöket. A hozzáértő juhász is figyelembe veszi a mindenkori szélirányt. Az optimális komfortérzet egyik alapfeltétele, hogy a test által termelt hőburok szigetelőként körbevegye az

állatot. Nyáron hűtő és rovarriasztó hatása van, amit igyekeznek a tehenek kihasználni. Hűvösebb, nyirkosabb időben elfordulnak és széllel mennek. Ilyenkor fokozottan megfigyelhető a „home drift” (gulyaszállás felé lassú mozgás). A szélirányt és a szélesebséget is figyeltem az állatok követése közben

Mivel a gulyát vezető idősebb tehenek elsősorban a szaglásukra, másodsorban a térbeli tájékozódási pontokra (árokpart, magányos fák) hagyatkoznak, a széllel sodort szagok segítik a tájékozódást. Nagy melegben és a hűvös őszi napokon szintén meghatározó a szél iránya, mivel nyáron szélben, ősszel pedig szél alatt mozognak a legelőn.

3.2 Hőstressz

Négy olyan nap volt a vizsgált időszakban, amikor a napi átlaghőmérséklet meghaladta a 25C°-ot. A naponta megtett távolság 3900 és 7300 méter között változott. A viselkedés-formák eloszlásában nem volt kimutatható összefüggés a hőmérséklettel. Ez ellentétes eredmény Brown-Brandl és mtsai. (2006; 2010) megfigyeléseivel. Az amerikai kutatók marha-hizlaló telepen végeztek hőstresszel kapcsolatos megfigyeléseket, és megállapították, hogy 35 C° felett (légszáraz hőmérséklet, 28 C°-ig semleges tartomány), a sötét kültakarójú szarvasmarha fajták (Angus, MARC III), ritkábban mutatnak *táplálkozó*-, *fekvő*-, és *harcias*-viselkedést, mint a világos szőrzetű fajták (Charolais, Gelbvieh). Hozzáfűzik, hogy a szexuális hajlandóság, ilyen magas hőmérséklet esetén sem csökkent szignifikánsan. Egy további vizsgálatuk rámutatott, hogy a vízpermettel hűsített állatok viselkedése nem változott meg szignifikáns mértékben, de egy emelkedő trend volt megfigyelhető a *táplálkozó*- és *fekvő*- (pihenő) viselkedések javára, illetve kevesebbet *ittak* és *álltak* az állatok.

MARÓTI-AGÓTS (2010) HSP 70.2 hősokk fehérjével kapcsolatban végzett munkája alapján, a magyar szürke szelekciója során a vad típusú allél fixálódása figyelhető meg a fajta genomjában, aminek jelenléte kapcsolatba hozható szignifikánsan több HSP 70.2 mRNS képződésével. A magasabb mRNS szint pozitív korrelációt mutat a hőstressz fehérje mennyiségével is, ami hőstresszes időszakban gyorsabb és hatékonyabb alkalmazkodást tesz lehetővé az állat számára. Mivel hőstressz alkalmával csökken az étvágy és a tejtermelés, ez hatással van a borjúnevelő képességre. A fajtánál évszázadokon keresztül a borjak minél nagyobb választási tömege (208 kg) volt az egyik legfontosabb szempont, így a forró környezethez kevésbé alkalmazkodott egyedeket az állattenyésztési gyakorlat már jó ideje kisselektálta. A fenti vizsgálat ezért csak megerősíti a korábban megállapítottakat, miszerint a magyar szürke kiválóan alkalmazkodott a Hortobágyi, száraz környezethez, hiszen kettős szelekciós nyomás alatt állt és áll ma is.

A tehenek egyszínű, világos-szürkék, a borjak 4 hónapos korukig pirók vörösek voltak. Korábbi biofizikai kutatásokból (BLAHÓ et al., 2012) ismert, hogy a polarizált fény – a visszaverődött

fényhullám, egy kiválasztott terjedési síkban látható – vonzza az élőködőket (polarotaxis). Minél nagyobb a vízszintesen poláros, visszavert fény polarizációfoka, annál több böglyöt vonz (KRISKA et al., 2009). BLAHÓ és mtsai. (2012) rámutattak, hogy minél világosabb és foltosabb egy emlős kültakarója, annál kevésbé vonzó az élőködők számára. Tehát egy világos kültakaró, ugyan jobban észrevehető nyílt területen – ami nem előnyös egy vadon élő állat számára –, de a böglyök számára szinte láthatatlanná teszi a legelő állatot.

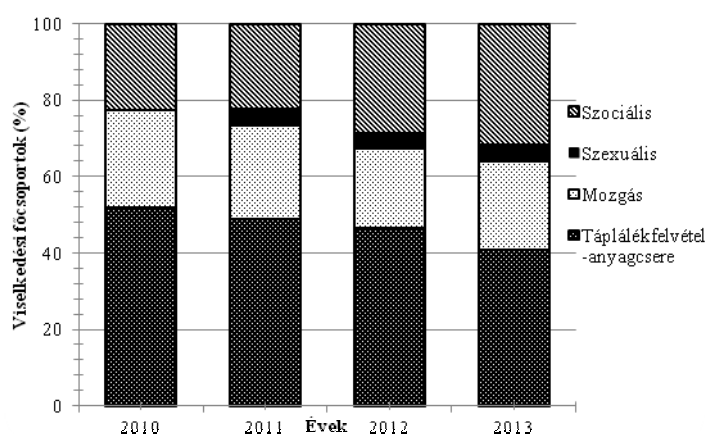
3.3 Meteopátia

KELLER és mtsai. (2005) pszichológiai vizsgálatukban megerősítették azt az evidenciát, miszerint a jó kedélyállapot összefügg a magas légnyomással és a kellemes tavaszi meleg hőmérséklettel. A vizsgálat paraméterei között a légnyomás, mint *zeitgeber* (exogén stimulus, lsd. még *fényhatás*) szerepelt. A magyar szürke meteopátiáját saját vizsgálatom során megerősítettem, ami a fajta extenzív tartásával szorosan összefügg. További összehasonlító vizsgálatokra van szükség annak eldöntésére, hogy mennyire rugalmas a fajta időjárás érzékenysége. A zárt tartás állandó mikroklimája erősen torzíthatja az állatok reakcióit.

Rovarok és madarak időjárési frontérzékenységét vizsgálta NOVINSZKY és PUSKÁS (1996). Kutatásuk eredménye szerint, a Péczely-féle tipizáláson alapuló, Puskás-féle front-típusok közül, a *tartózkodó okklúziós (záródott vegyes) front* idején a gyapjas lepkék aktivitása jelentősen nagyobb, mint a többi front-típus esetében. Hasonló megállapítást tett ugyanez a kutatócsoport (GYURÁ CZ and PUSKÁS, 1997; SOMOGYI et al., 2014), a nádi poszáták előfordulása és a *közelítő melegfront* esetében is. A fentiek alapján vélelmezem, hogy mivel mindkét front-típus esetén alacsony légnyomású környezet jön létre, mind a gyapjas lepke mind a nádi poszáta jól tolerálja a labilis (lsd. még anticiklon-ciklon) időjárési helyzeteket.

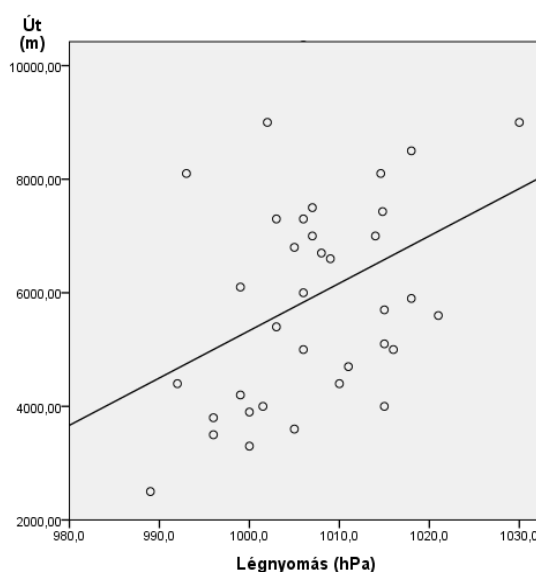
4 Új tudományos eredmények

Az irodalmi-kutatás során összegyűjtött szerzők munkáiban, többféle viselkedés-forma csoportosítást találtam. Ezeket a viselkedés-formákat, saját viselkedés főcsoportokba soroltam (táplálkozás-anyagcsere, mozgás, szociális, szexuális; 2. ábra). Leírtam 3 sajátos viselkedést. Így elkülönítettem a *figyel* viselkedés-formát, ezzel összefüggésben az *őrszemek* állítását a gulya körül. A gulya sajátos szerveződését is megfigyeltem, így a *3-as tagolódást* elsőként fogalmaztam meg.



2. ábra: A viselkedés-csoportok összes és évenkénti %-os gyakorisági megoszlása 2010-13 között (N=2226)

- Bebizonyítottam, hogy alacsony ($P \leq 1000$ hPa) légnyomási viszonyok között a magyar szürke gulya kevésbé aktív, az anyagcserével kapcsolatos viselkedése szignifikánsan háttérbe szorul.
- Kapcsolat van a magyar szürke táplálékfelvétel/anyagcsere és mozgás viselkedés, illetve a légnyomás viszonyok között (3. ábra). *Mozgás* viselkedésnél, nincs *táplálékfelvétel*.



3. ábra: Légnyomás változás és a napi távolság összefüggése (N= 36)

- Megneveztem, mely Péczy-féle időjárási front-típusok felelősek a legnagyobb mértékben a viselkedés-változásért (2. táblázat). A vizsgálati napot megelőző és a megfigyelési napot követő fronttípus szignifikáns hatással volt a vizsgált egyedek viselkedésére. Egyértelmű összefüggés mutatkozott a táplálékfelvétel-anyagcserével kapcsolatos viselkedésformák előfordulási gyakorisága és a megfigyelést követő nap, jellemző fronttípusa között ($r=0,445$, $p=0,007$). A táplálkozás-anyagcsere viselkedés-csoportnál, a Kárpát-medence felett uralkodó anticiklon (A) ideje alatt figyeltem meg a legtöbb, táplálék-felvétellel kapcsolatos viselkedésformát. Jelentős hatást ($p=0,049$) gyakorolt még a nyugatról benyúló (Aw) és a Kárpát-medencétől északra elhelyezkedő anticiklon (An) is. A mozgás- ($p=0,004$) és a szociális viselkedés-csoport ($p=0,039$) esetében is hasonlóan alakultak az egyes viselkedés-formák átlagos eseményszámai. Mindhárom esetben a magas légnyomási viszonyokkal járó Kárpát-medencei anticiklon, illetve a medencétől északra kialakuló anticiklon idején volt a legmagasabb az átlagos eseményszám. Az időjárási tényezők közül a négy viselkedési főcsoportra, egyenként elemezve, az átlaghőmérséklet, a légnyomás, a relatív páratartalom, a szélirány, a szélsébség és a vizsgálati napon uralkodó fronttípus nem volt szignifikáns hatással.

2. táblázat: Viselkedés-forma csoportok átlagos eseményszáma az 5 leggyakoribb Péczy-fronttípus alapján

Viselkedés-forma Fronttípus		Táplálkozás-anyagcsere		Mozgás		Szociális		Szexuális	
		Átlag eseményszám $\pm SE$ ¹	p ²	Átlag eseményszám $\pm SE$	p	Átlag eseményszám $\pm SE$	p	Átlag eseményszám $\pm SE$	p
FrontMA	10-An ³	46,3 $\pm$ 6,7	0,716	22,4 $\pm$ 3,7	0,271	5,4 $\pm$ 2,5	0,950	0,4 $\pm$ 0,3	0,467
	1-mCc ⁴	42,9 $\pm$ 6,1		16,9 $\pm$ 6,0		3,9 $\pm$ 1,7		0,1 $\pm$ 0,1	
	5-Ae ⁵	49,2 $\pm$ 15,4		8,2 $\pm$ 4,3		4,6 $\pm$ 2,4		0	
	8-Aw ⁶	50,2 $\pm$ 11,2		10,8 $\pm$ 4,7		5,0 $\pm$ 1,9		0	
	12-A ⁷	53,5 $\pm$ 15,1		18,3 $\pm$ 3,4		4,8 $\pm$ 2,0		0	
Front holnap	1-mCc	38,7 $\pm$ 8,3	0,049	3,8 $\pm$ 2,3	0,004	2,3 $\pm$ 1,0	0,039	0	0,164
	10-An	50,3 $\pm$ 6,4		21,7 $\pm$ 2,9		3,0 $\pm$ 0,7		0,43 $\pm$ 0,3	
	12-A	71,2 $\pm$ 4,5		17,3 $\pm$ 3,1		7,5 $\pm$ 1,4		0	
	5-Ae	39,3 $\pm$ 15,8		11,8 $\pm$ 3,0		6,5 $\pm$ 3,0		0	
	8-Aw	51,3 $\pm$ 3,2		9,3 $\pm$ 3,5		1,7 $\pm$ 0,3		0	

¹standard hiba; ²Kruskal-Wallis teszt (szignifikancia szint: $p \leq 0,05$); ³Anticiklon a Kárpát-medencétől északra;

⁴meridionális ciklon hátoldali áramlásrendszere; ⁵Ukrajna fölött elhelyezkedő anticiklon; ⁶Nyugatról benyúló anticiklon;

⁷Anticiklon a Kárpát-medence fölött

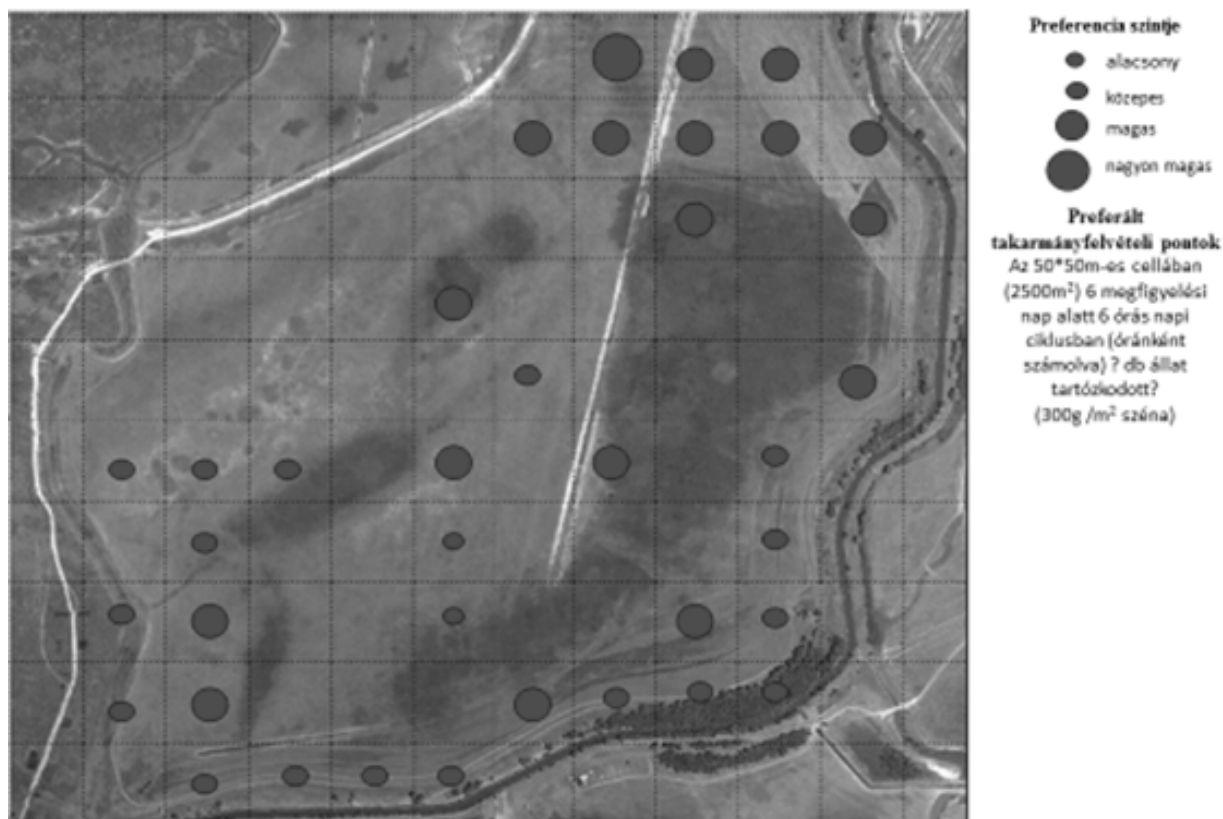
A fűkínálat és az állati viselkedés összehasonlításakor (3. Táblázat) szignifikáns összefüggést találtam a táplálékfelvétel-anyagcsere viselkedés-főcsoport eseményszámai és a területre jellemző fűkínálat között ($p=0,033$).

3. táblázat: A leggyakoribb viselkedés-formák és -csoportok kapcsolata a fűkínálati kategóriákkal

Viselkedés-forma Fűkínálati kategória	Táplálkozás-anyagcsere						Mozgás			Szociális			
	HL ^①	ML ^②	FK ^③	ÁK ^④	Átlagos eseményszám (S.E)	p ^⑤		Átlagos eseményszám (S.E)	p	Figyel	Vakarózik	Átlagos eseményszám (S.E)	p
Nincs	0	10	0	0	30,3 ±11,8	0,033*	20	15,1 ±2,2	0,964	0	0	30,83 ±2,3	0,304
Alacsony	109	158	63	7	29,7 ±8,1		156			24	9		
Megfelelő	255	173	121	47	52,8 ±5,3		226			30	31		

① Helyben legel ② Mozogva legel ③ Fekve kérődzik ④ Állva kérődzik ⑤ Kruskal-Wallis teszt (szignifikancia szint: $p \leq 0,05$)

- Kifejlesztettem egy olcsó, az állat mozgását, tartózkodási helyét nyomkövető berendezést, mely nem igényel adatforgalmi előfizetést és akkumulátora hosszú ideig üzemképes.
- Megerősítettem a korábbi kutatók megfigyeléseit az anyai ösztön és a személyes tér meghatározásával kapcsolatban.
- A magyar szürke legelői területhasználata nem kiegyenlített. A legelőhasználati index alapján meghatároztam a gulya által preferált legelőrészeket (4. ábra) a Malomházi-réten. 1-2 óránál többet nem tartózkodott egyik jelölt egyed sem az *alacsony* ($LHI \leq 0,09$) vagy *közepes* ($LHI: 0,1-0,19$) szinten preferált cellákban. A legtöbb látogatott kvadrát a *közepesen* preferált csoportba esett, ami a legelőrész nagy kiterjedésével magyarázható. A Malomházi-legelő északi részén töltötték a legtöbb időt ($LHI \geq 0,4$), rendszeresen itt is deleltek a tehenek. A területhasználatot, az irodalmakkal összhangban, a vízlelőhely közelsége, a zsombékosok elterjedése és a megfelelő fűkínálat (min. 6 cm és 300 g/m²) befolyásolhatja.



Tartózkodási idő index (Livestock hour index, Trotter et.al 2010)
 Preferált legelőterületek a Malomházi-legelőn 2011 őszén (6 megfigyelési nap, 6 órás legelési ciklus)

4. ábra: Preferált tartózkodási pontok a Malomházi-legelőn
 (N 47.535889° E 21.123172°)
 (Trotter et al., 2010 nyomán)

5 Az eredmények gyakorlati hasznosíthatósága

Kutatásom eredményei rámutattak arra, hogy a mai állattartási rendszerek mellett, hasznos lehet, ha az állattartó tisztában van a környezeti tényezők és az állatok viselkedése közötti kapcsolattal. Egy állatorvosi vizsgálatot megelőző telerés felesleges stresszel jár ember és állat számára egyaránt. A fentiekben részletezett ok-okozat ismeretében elkerülhető mindez. Azokban a családi gazdaságokban, ahol egy-két ember dolgozik összesen, sokat segíthet, ha a gazda tudja, hogy adott időjárási körülmények esetén érdemes az állatok kezelését elhalasztania vagy több segítséget kérnie a szomszédoktól. A vizsgálat során alkalmazott nyomkövető bővíthető SMS alapú riasztórendszerrel, így ha a jószág tilosban jár, a gazda azonnal értesülhet róla. A legelőn kialakult csoportok tanulmányozása segíthet az alaposabb legelő-kihasználásban. Az idősebb tehenek dajka tehenekké is válnak, így biztosabb a borjak felnevelése.

5.1 Anyai ösztön és a személyes tér

Megerősítettem a korábbi megfigyeléseket az anyai ösztön és a személyes tér meghatározásával kapcsolatban. Jellemző, hogy a fiatalabb egyedek (tipikusan az első ellő üszők) félrevonulnak a gulyától. Ez a távolság azonban sosem nagyobb, mint 1000 m. A személyes tér magyar szürke fajtánál bánásmódtól, ismert gondozótól és kutatótól is függ, de jellemzően 20-30 m. Gépjármű és az állandóan velük lévő gulyás esetében 1-3 m is lehet.

5.2 Viselkedés és környezet kapcsolata

A vizsgálat éveiben felmerült kérdések az állatok reakcióira irányultak. Korábbi kutatások megállapításai szerint a hőmérséklet, a szélsébség és a napsugárzás lehetnek nagyobb befolyással az állati viselkedésre. Egyes vélemények szerint, azonban komplexebb módon kell vizsgálni az állati viselkedés és a környezet kapcsolatát. Saját vizsgálataim során is arra a megállapításra jutottam, hogy árnyaltabb képet kaphatunk, ha az atmoszférikus tényezőket párhuzamba állítjuk az etológiai módszerekkel.

A kutatás módszertanával kapcsolatban, az évek során felmerült, hogy a megfigyelések túlságosan szubjektívek. Ezt több hazai és külföldi kutató vizsgálatai is cáfolják, mivel egy-két megfigyelő esetén, a vizsgálati szempontok nem változnak, sőt idővel a beleélés rávilágíthat egyes összefüggésekre is. Saját terepi tapasztalataim is azt mutatták, hogy ugyan nehéz egyszerre szemmel tartani a megjelölt egyedeket, de kellő rutinnal, kellő objektivitás (változatlan sztemderdek) érhető el.

5.3 Legelési idő és naponta megtett távolság

Az összes irodalom megegyezik a legelési idő hosszában, mely extenzív fajták esetében állandó érték, napi két csúccsal (reggeli és esti), átlagosan 8 óra hosszú. Amennyiben elegendő (kb. 40-50 kg/egyed) zöldfü áll rendelkezésre, az állatok ezt magukhoz veszik, hosszabb-rövidebb idő alatt, de bő legelőfü kínálatkor erősen válogatnak, így szinte akkor is gyalognak, ha egy helyben is felvehető lenne a napi szénamennyiség. Így a napi 3-6 km megtett távolság a normális érték. Fronthatásnál nyugtalanabb az állomány és a táplálékfelvevő (legelő) viselkedés kisebb prioritást kap. A nyugtalan állatok fel is hagyhatnak a legeléssel és a takarmány-kereső/felvevő viselkedés-jellemzők háttérbe szorúlnak. Ilyen esetben csökken a naponta megtett távolság, előfordul, hogy csak az itatóig mennek az állatok, de táplálék-felvételi viselkedést nem mutatnak. A megfigyelési napokon a pásztor nem indította, a gulyát, az állatok önállóan külső befolyás nélkül határozták meg a legelési irányt. Az idősebb tehenek vezette gulya, a legelőn fellelhető szárazanyagot keresi (ez

okozza a teltség érzetét), így kisebb fűkínálat esetén, a nádas, sásos terület is takarmányforrást jelent. Egész legelési időnyben megtalálják az optimális legelőt maguknak. A pásztorok tapasztalatával és korábbi kutatások eredményeivel párhuzamban, én is meggyőződhettem az idősebb tehenek tájékozódó képességéről. A rendszeres legeltetés olyan rutint alakít ki az állatokban, mely segítségével magabiztosan mozognak a nagy kiterjedésű legelőn.

5.4 A kiválasztás szempontjai

A megfigyelt egyedek kiválasztásánál törekedtem a csoportok homogenitására. Igyekeztem azonos ivarba (növendék üsző, fiatal tehen), korcsoportba tartozó egyedeket megjelölni, a kutatás fenntarthatósága érdekében. A fiatal egyedek növelték a „merítési” biztonságot, így elegendő jószág állt rendelkezésre ebben a csoportban ahhoz, hogy biztosítva legyen 10-10 egyed, amivel éveken keresztül dolgozhattam. Selejtezéskor és esetleges elhulláskor igyekeztem a csoportnak megfelelő korú és ivarú egyeddel pótolni a hiányt. A vizsgált csoportokban nőivarú (tehen) állatokat figyeltem meg, ami alól egyedül a borjak jelentettek kivételt, mivel választásig (első 6 hónap) az összes borjú a tehenekkel maradt. Mivel a megfigyeléseket egyedül végeztem, 10 egyednél nagyobb gyakoriságot nem lehetett betervezni. Ennyi állatot biztonsággal lehetett figyelni a kijelölt, óránkénti 3 alkalommal. A megjelölt 10 tehen 10 ismétlésnek felel meg. Az egy személy általi megfigyelés egyúttal az azonos megítélés biztonságát is jelenti, tekintettel arra, hogy az állat pillanatnyi viselkedésének esetleges kérdőjeleit azonos módon ítéli meg.

5.5 A magyar szürke jövője

A magyar szürke jövőjét tekintve elsődleges szerepe a génmegőrzés kell, hogy legyen. Olyan lappangó gének lehetnek még a magyar szürke genomjában, melyek későbbi tenyésztési célok is lehetnek (betegség rezisztencia, takarmányhasznosítás). A fajta megőrzése során átlagra szelektálnak, illetve a minél szebb szarv-formák és – színek, valamint az anyai tulajdonságai a szelekciós szempontok. Vannak gazdák, akik a hibridekben látják a jövőt, és a minél nagyobb húskihozataalt és tömeget tartják szem előtt. További szerepet kaphat, ha a híresen jó anyai tulajdonságait kihasználva béranyaként alkalmazzuk (lsd. kék-belga, KO-BE programok). Dél-Dunántúlon sikeresen legeltették extrém meredek legelőkön, ahol a táj-rehabilitációban lehet fontos szerepe. A BSE mentesség kérdéskörét is érdemes körül járni, mivel elképzelhető olyan fajta-változat, ahol nem csak az izolációnak köszönhető a rezisztencia. Földrajzi Árujelzett Termékként érvényesülhet a magyar szürke szárazáru, akár bio-termékként is.

A PhD értekezés alapjául szolgáló közlemények



DEBRECENI EGYETEM
EGYETEMI ÉS NEMZETI KÖNYVTÁR



Nyilvántartási szám: DEENK/215/2016.PL
Tárgy: PhD Publikációs Lista

Jelölt: Halász András
Neptun kód: ZA0FLW
Doktori Iskola: Állattenyésztési Tudományok Doktori Iskola
MTMT azonosító: 10017527

A PhD értekezés alapjául szolgáló közlemények

Magyar nyelvű könyvrészek (1)

1. Nagy, G., Horváth, P., **Halász, A.**: Quo vadis (merre tovább) közép-kelet európai gyepek?
In: Gazdasági és üzleti kihívások a Kárpát-medencében. Szerk.: Lázár Ede, Státus
Könyvkiadó, Csíkszereda, 153-164, 2011. ISBN: 9786068052526

Magyar nyelvű tudományos közlemények hazai folyóiratban (4)

2. Tasi, J., Bajnok, M., **Halász, A.**, Szabó, F., Harkányiné Székely, Z., Láng, V.: Magyarországi komplex gyepgazdálkodási adatbázis létrehozásának első lépései és eredményei.
Gyepgazdálk. Köz. 2014 (1-2), 57-64, 2016. ISSN: 1785-2498.
3. **Halász, A.**, Tasi, J., Rásó, J.: Fás legelők, legelőerdők, erdősávok és fasorok használata ökológiai gazdálkodási rendszerben.
Növénytermelés. 64 (4), 77-89, 2015. ISSN: 0546-8191.
4. **Halász, A.**, Nagy, G.: A legelő szarvasmarha viselkedés-kutatásának módszertani kérdései.
Agrártud. Köz. 48, 31-35, 2012. ISSN: 1587-1282.
5. **Halász, A.**, Nagy, G.: A magyar szürke marha legelői viselkedésmintája előzetes megfigyelések és eredmények alapján.
Anim. welf. etol. tartástechnol. 7 (4), 345-349, 2011. ISSN: 1786-8440.

Idegen nyelvű tudományos közlemények hazai folyóiratban (5)

6. **Halász, A.**, Nagy, G., Tasi, J., Bajnok, M., Jónás, E.: Weather regulated cattle behaviour on rangeland.
Appl. Ecol. Environ. Res. [Epub] 14 (4), 149-158, 2016. ISSN: 1589-1623.
DOI: http://dx.doi.org/10.15666/aeer/1404_149158
IF: 0.5 (2015)





7. Szentés, S., Sutyinszki, Z., **Halász, A.**, Penksza, K., Szabó, G., Zimmermann, Z., Geiger, B., Járđi, I., Racsek, R., Tasi, J.: Improve species composition in Northern Hungarian Mountains on plains bluestem infested sward by overseeding.
Hung. Agric. Res. 23 (4), 14-21, 2014. ISSN: 1216-4526.
8. **Halász, A.**, Jónás, E.: Optimised dairy cow feeding economy in Hungary.
Apstract. 8 (2-3), 69-72, 2014. ISSN: 1789-7874.
9. **Halász, A.**, Nagy, G.: Daily behaviour of Hungarian Grey Cattle under range grazing conditions.
Agrártud. Közl. 53, 45-48, 2013. ISSN: 1587-1282.
10. **Halász, A.**, Nagy, G.: Zoometeorological aspects of cattle's behaviour under grazing conditions.
Rev. Agric. Rural Dev. 2 (2), 229-233, 2013. ISSN: 2063-4803.

Idegen nyelvű tudományos közlemények külföldi folyóiratban (1)

11. Szentés, S., Sutyinszki, Z., **Halász, A.**, Török, G., Penksza, K., Szabó, G., Zimmermann, Z., Geiger, B., Járđi, I., Racsek, R., Tasi, J.: Improve plains blue-stem infested sward with overseeding.
Agrarnyj Vestnik Urala. 146 (4), 7-12, 2016. ISSN: 1997-4868.

Idegen nyelvű konferencia közlemények (3)

12. Szabó, F., Tasi, J., Tempfli, K., Gulyás, L., Bajnok, M., **Halász, A.**: The effect of climatic change on management and animal carrying capacity of grasslands.
In: Proceedings of the Workshop on "Impact of Climate Change on Agriculture" [elektronikus dokumentum] : Mosonmagyaróvár, 24th September 2015. Eds.: Neményi Miklós, Nyéki Anikó, Univ. of West Hungary Fac. of Agricultural and Food Sciences, Mosonmagyaróvár, 107-112, 2015. ISBN: 9789633590577
13. **Halász, A.**, Nagy, G.: Complexity of local measurements in cattle behavioural studies.
In: Precision Livestock Farming '13 : papers presented at the 6th European Conference on Precision Livestock Farming, Leuven, Belgium, 10-12 September '13. Ed.: D. Berckmans, J. Vandermeulen, Precision Livestock Farming '13, Leuven, 223-228, 2013. ISBN: 9789088263330
14. Nagy, G., **Halász, A.**, Horváth, P.: The potential role of Middle-East European grasslands in multifunctional rural development.
In: Second Agrimba-AVA Congress 2011 : Dynamics of international cooperation in rural development and agribusiness. Ed.: Wim Heijman, Wageningen University, Wageningen, 1-9, 2011.

Idegen nyelvű absztrakt kiadványok (1)

15. **Halász, A.**, Nagy, G.: Weather effects and cattle behavioural characteristics.
In: EGF at 50: The future of european grasslands: Proceedings of the 25th General Meeting



of the European Grassland Federation. Ed.: Alan Hopkins, IBERS, Gogerddan, 683-685,
2014. ISBN: 9780992694012

További közlemények

Ismeretterjesztő, népszerűsítő cikkek (2)

16. Tasi, J., **Halász, A.**: Gyephasznosítás különböző állatfajokkal és hasznosítási típusokkal.
Értékálló aranykorona. 15 (2), 28-30, 2015. ISSN: 1586-9652.
17. Tasi, J., **Halász, A.**: A magyar szürke marha legeltetési tartása.
Értékálló aranykorona. 14 (7), 26-27, 2014. ISSN: 1586-9652.

A közlő folyóiratok összesített impakt faktora: 0,5

**A közlő folyóiratok összesített impakt faktora (az értekezés alapjául szolgáló közleményekre):
0,5**

A DEENK a Jelölt által az iDEa Tudóstérbe feltöltött adatok bibliográfiai és tudománymetriai ellenőrzését a tudományos adatbázisok és a Journal Citation Reports Impact Factor lista alapján elvégezte.

Debrecen, 2016.08.16.



