

**Doktori (PhD) értekezés**

**Újváry Dóra**

**Gödöllő**

**2015**





**SZENT ISTVÁN EGYETEM  
MEZŐGAZDASÁG- ÉS KÖRNYEZETTUDOMÁNYI KAR**

**SZOCIÁLIS INTERAKCIÓK HATÁSA A ZÁRTTÉRI  
VADDISZNÓTARTÁSRA**

**Doktori (PhD) értekezés**

**Újváry Dóra**

**Gödöllő**

**2015**

## **A doktori iskola**

**megnevezése:** Állattenyésztés-tudományi Doktori Iskola

**tudományága:** Állattenyésztési Tudományok

**vezetője:** Dr. Mézes Miklós

egyetemi tanár, az MTA levelező tagja

SZIE, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar

Állattudományi Alapok Intézet, Takarmányozástani Tanszék

**témavezető:** Dr. Szemethy László

egyetemi docens

SZIE, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar

Vadvilág Megőrzési Intézet

.....  
Az iskolavezető jóváhagyása

.....  
A témavezető jóváhagyása

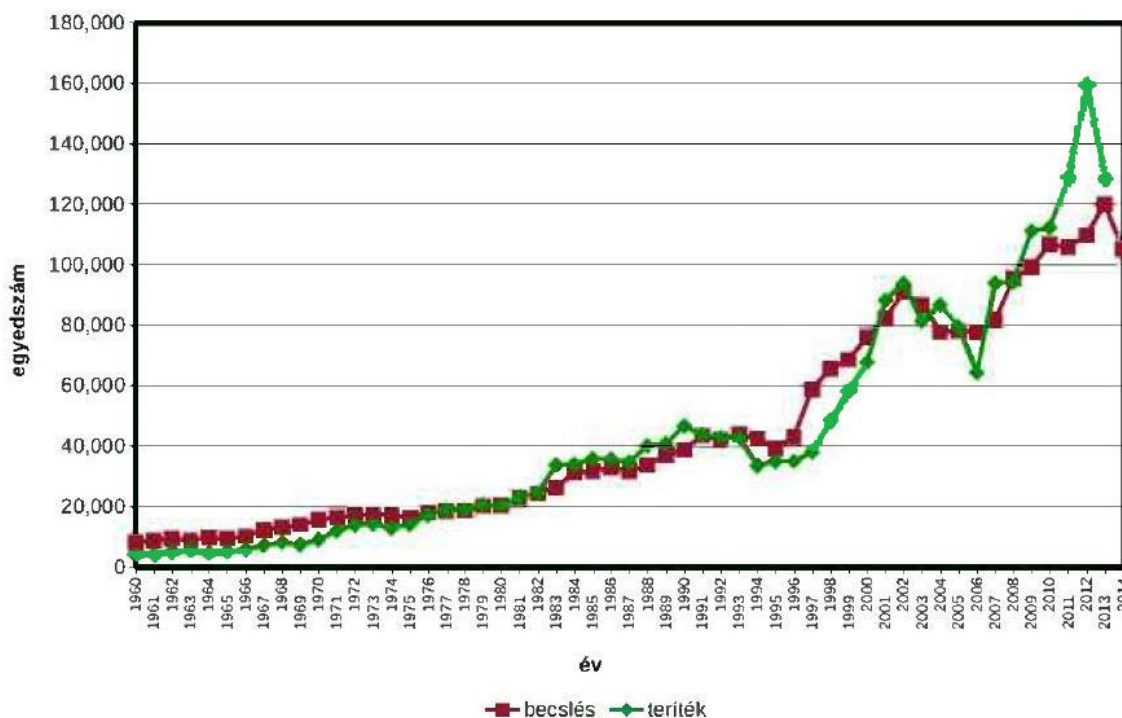
# TARTALOMJEGYZÉK

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. BEVEZETÉS .....</b>   | <b>3</b>  |
| <b>2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS.....</b>                                      | <b>6</b>  |
| <b>2. 1. Vadaskertek régen.....</b>                                     | <b>6</b>  |
| <b>2. 2. Állatkertek, vadaskertek, vadasparkok, vadfarmok.....</b>      | <b>8</b>  |
| <b>2. 3. A csoportban élés előnyei és hátrányai.....</b>                | <b>11</b> |
| 2. 3. 1. A csoportban élés elméleti háttére.....                        | 11        |
| 2. 3. 2. A vaddisznó csoportos viselkedése .....                        | 12        |
| <b>2. 4. Rangsor és az agresszió.....</b>                               | <b>14</b> |
| 2. 4. 1. Elméleti háttér .....  | 14        |
| 2. 4. 2. Házi sertés vizsgálatok .....                                  | 15        |
| 2. 4. 3. Rangsor a vaddisznónál.....                                    | 16        |
| <b>2. 5. Agonisztikus viselkedést befolyásoló tényezők .....</b>        | <b>18</b> |
| 2. 5. 1. Csoportnagyság .....   | 18        |
| 2. 5. 2. Területhatás .....   | 21        |
| 2. 5. 3. Táplálék, mint befolyásoló tényező.....                        | 23        |
| <b>2. 6. Vaddisznók mozgáskörzetének vizsgálati lehetőségei.....</b>    | <b>25</b> |
| <b>2. 7. Célkitűzések .....</b>   | <b>27</b> |
| 2. 7. 1. Viselkedési egységek meghatározása.....                        | 27        |
| 2. 7. 2. Rangorfüggő viselkedések vizsgálata .....                      | 28        |
| 2. 7. 3. Területhatás .....   | 29        |
| 2. 7. 4. Területhasználat vizsgálata.....                               | 29        |
| 2. 7. 5. Etetési elrendezés vizsgálata .....                            | 30        |
| <b>3. ÁLTALÁNOS ANYAG ÉS MÓDSZER .....</b>                              | <b>31</b> |
| <b>3. 1. Vizsgálati helyszínek .....</b>                                | <b>31</b> |
| <b>3. 2. Vizsgálatba bevont állatok.....</b>                            | <b>32</b> |
| 3. 2. 1. Kocák.....   | 32        |
| 3. 2. 2. Vaddisznó kanok .....  | 33        |
| 3. 2. 3. Vaddisznó x mangalica keverékek .....                          | 34        |
| <b>3. 3. Viselkedés elemző program .....</b>                            | <b>34</b> |
| <b>4. VIZSGÁLATOK .....</b>   | <b>35</b> |
| <b>4. 1. Viselkedési egységek meghatározása .....</b>                   | <b>35</b> |
| 4. 1. 2. Módszer .....  | 35        |
| 4. 1. 2. 1. Viselkedési egységek megbízhatóságának ellenőrzése .....    | 35        |
| 4. 1. 3. Eredmények.....  | 36        |
| 4. 1. 3. 1. A domináns és szubmisszív viselkedési egységek leírása..... | 36        |
| 4. 1. 3. 2. Viselkedés elemek meghatározásának megbízhatósága.....      | 39        |
| <b>4. 2. Rangsorban elfoglalt hely jelentősége.....</b>                 | <b>39</b> |
| 4. 2. 1. Módszer .....  | 39        |
| 4. 2. 1. 1. A rangsor megállapítása .....                               | 39        |
| 4. 2. 1. 2. A rangsorban elfoglalt hely és a viselkedés elemek .....    | 42        |

|  |            |
|--|------------|
| 4. 2. 1. 3. Statisztika .....                                    | 42         |
| 4. 2. 2. Eredmények.....   | 43         |
| 4. 2. 2. 1. Kocák.....   | 43         |
| 4. 2. 2. 2. Vaddisznó kanok .....                                | 44         |
| 4. 2. 2. 3. Vaddisznó x mangalica keverék kanok .....            | 45         |
| <b>4. 3. Területcsökkentés .....</b>                             | <b>47</b>  |
| 4. 3. 1. Módszer .....   | 47         |
| 4. 3. 1. 2. Statisztika .....                                    | 48         |
| 4. 3. 2. Eredmények.....   | 48         |
| <b>4. 4. Területhasználat vizsgálata .....</b>                   | <b>49</b>  |
| 4. 4. 1. Módszer .....   | 50         |
| 4. 4. 1. 1. Csillámpor használhatóságának tesztelése .....       | 50         |
| 4. 4. 1. 2. Vizsgálati terület.....                              | 51         |
| 4. 4. 1. 3. Takarmányjelölés .....                               | 52         |
| 4. 4. 2. Eredmények.....   | 54         |
| <b>4. 5. Etetési elrendezés hatásának vizsgálata .....</b>       | <b>60</b>  |
| 4. 5. 1. Módszer .....   | 60         |
| 4. 5. 1. 1. Statisztika .....                                    | 62         |
| 4. 5. 2. Eredmények.....   | 62         |
| 4. 5. 2. 1. Vaddisznó kanok .....                                | 62         |
| 4. 5. 2. 2. Vaddisznó x mangalica keverék kanok .....            | 65         |
| <b>5. ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK.....</b>                          | <b>70</b>  |
| <b>6.KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK .....</b>                     | <b>71</b>  |
| <b>6. 1. A domináns és szubmisszív viselkedési egységek.....</b> | <b>71</b>  |
| <b>6. 2. Rangsorban elfoglalt hely .....</b>                     | <b>73</b>  |
| <b>6. 3. Területcsökkentés.....</b>                              | <b>77</b>  |
| <b>6. 4. Etetőhely használat.....</b>                            | <b>78</b>  |
| <b>6. 5. Etetési elrendezés hatásának vizsgálata .....</b>       | <b>80</b>  |
| <b>6. 6. Gyakorlati javaslatok.....</b>                          | <b>82</b>  |
| <b>7. ÖSSZEFOGLALÁS .....</b>                                    | <b>84</b>  |
| <b>8. SUMMARY .....</b>  | <b>87</b>  |
| <b>9. MELLÉKLET .....</b>  | <b>90</b>  |
| <b>M1 Irodalomjegyzék .....</b>                                  | <b>90</b>  |
| <b>10. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS .....</b>                             | <b>104</b> |

# 1. BEVEZETÉS

Magyarország egyik legfontosabb nagyvadfaja a vaddisznó, állománya évről évre növekszik nemcsak hazánkban (becsült állomány 1960-ban 8000 db, 2013-ban 120.000 db) (CSÁNYI et al. 2014, 1. ábra), de egész Európában (APOLLONIO et al. 2009) is.



1. ábra. A vaddisznó becslési és teríték adatai 1960 és 2014 között (Csányi et al. 2014).

A növekvő állomány azonban egyre nagyobb mezőgazdasági és erdei károkat okoz Európa-szerte, amely konfliktusokhoz vezet a vadgazdálkodók és a mezőgazdasági, erdőgazdálkodói tevékenységet folytató szakemberek között (GORTÁZAR et al. 2007). A károk csökkentésére megoldást jelenthet a termények fokozott betakarítása, elterelő etetők kialakítása az erdőkben (szórókon), ami elcsalogatja az állatokat a mezőgazdasági területekről és egyben megkönnyíti a vadászatukat, valamint a mezőgazdasági termények elektromos kerítéssel (villanypásztorral) való védelme (GEISSER és REYER 2004). Megoldást jelenthet továbbá a vaddisznók kertekben történő nevelése, tartása is, de hazánkban nem ez az elsődleges célja a vadászterteknek. A fő ok elsősorban egy profit orientált, biztos vadásztatás, ugyanis egy jól megtervezett, megszervezett vaddisznóhajtás hasonló élményt nyújthat a szabad területi vadászatokhoz hasonlóan, illetve a teríték nagysága, minősége is jobban befolyásolható. A vaddisznók zárttéri tartása hosszú múltra tekint vissza. A vaddisznó jól tűri az emberi közelséget,

hozzaértő tartása mellett kiválóan szaporodik, a malacok fejlődése gyors, ami a kertek vezetőinek gyors hasznot tud hozni. Nem megfelelő tartás mellett azonban a zárttéri tartásnak számos hátránya is lehet. A nagy sűrűségben tartott vaddisznók ellenálló képessége csökkenhet. Ennek oka lehet a nagy létszám miatti szociális stressz, a falkásításból adódó problémák vagy a rossz takarmányozás, melyek eredményeképp az állatok fogékonyabbá válhatnak a betegségekkel szemben. Ez leginkább a fiatalabb korosztályokat érintheti, növekedhet a malacok elhullása, ami hatással lehet a későbbi hasznosítási arányra is.

Az utóbbi években megnövekedett Magyarországon a vaddisznós kertek száma. Az Országos Vadgazdálkodási Adattár (OVA) adatai alapján, míg 1997-ben kb. 60 db zárt kert volt hazánkban, addig 2014-ben már mintegy 115, amiből 56 db vaddisznós kert. A kertek vezetői arra törekcszenek, hogy a megfelelő kerti állomány kialakításához minél több vaddisznót szaporítsanak, neveljenek zárt körülmények között, ezért megfigyelhető az egyre intenzívebb tartási technológiák elterjedése.

Az európai vaddisznó (*Sus scrofa*) a természetben kondának nevezett csoportban él. A konda mindig rokoni kapcsolatban levő kocákból, azok malacaiból és süldőkből áll (MEYNHARDT 1986). A konda tagjai szoros kapcsolatban élnek, a kondák közötti határok élesek. Semmilyen keveredést nem engednek meg, ha idegen kondával vagy vaddisznóval találkoznak, biztosan verekedés alakul ki közöttük, ami elsősorban a táplálkozási helyeken a legintenzívebb (PÁLL 1982). A családi csoportokon belül szigorú szabályok működnek, a rangsor kialakítása biztosítja az egyedek közötti békés együttélést. A kanok csak bűgási időszakban keresik fel a kocákat, illetve a kan süldők is viszonylag hamar, 18 hónapos korukban elhagyják a kondát. A kertekben azonban ezek a szociális csoportok átrendeződhetnek, főleg intenzíven tartott állatok esetében, ahol nincs lehetőség vagy hely arra, hogy természetes csoportok alakuljanak ki. A kanokat összerakhatják kocákkal, süldőkkel, sőt malacokkal is, illetve a kanöregbítőkben több kannak kell együtt élnie. Ilyenkor a kanok között is kialakul egy rangsor, amit az egyedek kora, súlya és ereje együttesen határoz meg (MAUGET 1981).

A csoportban való élés hátránya leginkább a táplálékért vagy más értékes erőforrásokért való versengésben mérhető, amely csökkentheti az egyedi rátermettséget. Míg a természetben az állatok által fenntartott csoportméret és sűrűség az elérhető források által meghatározott és könnyen változtatható (ha a feltételek is változnak), addig zárttéri körülmények között a csoportnagyság és sűrűség előre meghatározott, amit a maximális gazdasági haszon érdekében alakítanak ki anélkül, hogy figyelembe vennék mi az optimális az állatok számára.

Az intenzíven tartott vaddisznók esetében az egyik legnagyobb kihívás, amivel a vadgazdálkodók szembesülhetnek az az, hogy hogyan csökkentsék a csoporttagok közötti agressziót, illetve hogy hogyan biztosítsanak megfelelő mennyiségű táplálékot a csoport összes



tagja számára. Többen is vizsgálták már, hogy a rangsorban elfoglalt pozíciónak van-e hatása a táplálkozási viselkedésre. Van, aki pozitív összefüggést talált, tehát a magasabb hierarchia hely nagyobb táplálkozási sikert jelentett (makákó: DITTUS 1979, barna kapucínus majom: JANSON 1985, 1990, hosszú farkú makákó: van NOORDWIJK és van SCHAIK 1987), ugyanakkor mások nem találtak ilyen összefüggést (pávián: ALTMANN 1980, sárgás babuin: POST et al. 1980).

Zárttéri vaddisznók viselkedésével nagyon kevés irodalom foglalkozik (pl. GUSTAFFSON et al. 1999 – házi sertés x vaddisznó keverékek), a legtöbb vizsgálat genetikai kutatásokról (pl. OKUMURA et al. 2001, VERNESI et al. 2003, IACOLINA et al. 2012, KREIZINGER et al. 2014), vaddisznókat érintő betegségekről (pl. LADDOMADA 2000, RUIZ-FONS et al. 2008) vagy az állatok területhasználatáról (MAILLARD és FOURNIER 1995, MASSEI et al. 1997, KEULING et al. 2008 a,b, SAID et al. 2012) szólnak. Viselkedéssel foglalkozó tudományos vizsgálatokat általában házi sertéseknél végeznek (pl. PUPPE 1998, TURNER et al. 2001, BORBERG és HOY 2009 a,b, FELS et al. 2014).

A megfelelő vaddisznóskerti állomány létrehozásához azonban nélkülözhetetlen az ökológiai és etológiai alapú gazdálkodás, ami az állatok viselkedésének, egymással való interakcióinak ismeretén alapszik, ezért dolgozatomban zárttérén tartott vaddisznók szociális viselkedését vizsgáltam. A szakirodalomban nem találtam részletes viselkedés leírást a vaddisznóval kapcsolatban, ezért egy olyan szempontrendszert kívántam kialakítani, aminek a segítségével az állatok viselkedése a későbbiek során mérhető illetve összehasonlítható. A vaddisznóskertekben és vadfarmokon különböző tartás technológiák figyelhetőek meg, amelyek számos kérdést vetnek fel. Mekkora az optimális területméret vagy egyedsűrűség az állatok számára? Milyen az ideális takarmányozási technológia? Hogyan használják az etetőket a vaddisznók egy vaddisznóskertben? Dolgozatomban ezekre a kérdésekre kerestem választ.

## 2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS

### 2. 1. Vadaskertek régen

Kezdetben a vadon élő állat az ember számára megszereshető zsákmány vagy a családjára veszélyt jelentő ragadozó volt. Később azonban az ember befogta és megszelídítette ezeket az állatokat, hogy a saját céljainak eléréséhez kihasználja őket. Ilyen cél lehetett az állat húsa, bőre, vagy a földeken használatos állatok húzóereje. A másik ok, amiért az ember kerítés mögött tartott vadállatokat, az állatokban való gyönyörködés. E célból alakultak ki később az állatkertek, vadasparkok illetve a vadaskertek, ami egyben egy biztosabb vadászati hasznot jelentett. Ezekben a kertekben nem az volt a cél, hogy az állatokat megszelídítsék, hanem hogy eredeti vadformájukat megőrizték. Már az asszír királyoknak voltak hasonló kertjeik, ahol oroszlánokat, antilopokat és más vadállatokat tartottak a vendégek szórakoztatására (ÁKOSHEGYI 2005). Az első írás i.e. 2000-ből származik, amely dámszarvas zárttéri tartásáról számol be Mezopotámiában (BUZGÓ és PÉTERVÁRI 2006), de a vadaskertek létesítésének kezdete nagyjából a háziassítással eshetett egybe (kb. i.e. 12.000 év; CSŐRE 1997).

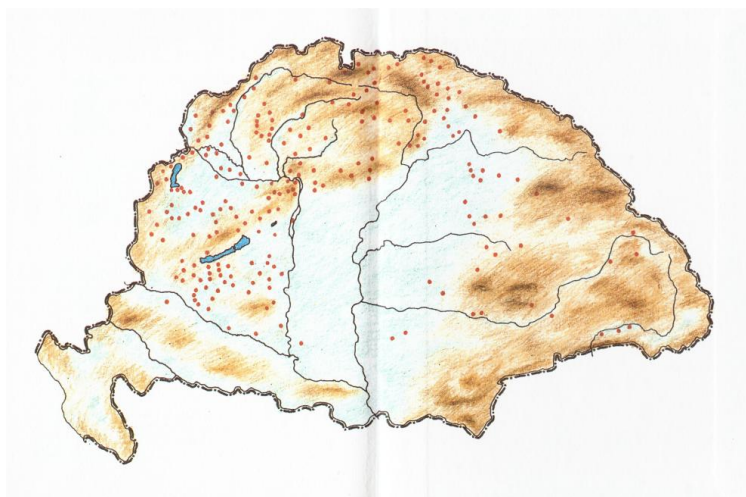
Európában az első vadaskertekről szóló írásos feljegyzések a korai középkorból származnak. CSŐRE (1997) szerint ezek a kertek rendeltetések szerint a következők voltak:

- *Vadászóhelyek*: a könnyebb és biztosabb vadászatot szolgálta, a vad menekülését kőfal vagy árok akadályozta meg.
- *Várkert*: ez tulajdonképpen a várak védelmét szolgálta, a várak körül elhelyezkedő árokban medvéket, farkasokat vagy más ragadozókat tartottak.
- *Kolostorkert*: kolostorok körül elhelyezkedő zárt kertekben különféle állatokat illetve növényeket tartottak, gyakran a húsellátást is szolgálták.
- *Mulató kert*: ezek a kertek már arra szolgáltak, hogy a bennük élő gyakran egzotikus állatokban az ember gyönyörködjön. Általában az uralkodók engedhették meg maguknak, hogy ilyen kerteket hozzanak létre.

Az uralkodók között szokás volt, hogy minél szebb és ritkább állatokat ajándékozzanak egymásnak, például II. Endre (1205-1235) az első szerb királynak ajándékozott szaracén bivalyokat (ZOLNAY 1971).

A magyar vadaskertek történetéről keveset tudunk, mert nagyon kevés írásos anyag maradt fent. A helynevek alapján lehet következtetni vadaskertek létezésére, az 1055. évi tihanyi alapítólevélben már olvashatunk „kerthel”-ről (CSŐRE 1997). Az első biztos adat, ami Magyarországon vadaskertre utal, egy 1238-ban kelt oklevél (CSŐRE 1997), amely a Vas megyei Zsédénpusztának Obulgán fiaira részére történő odaítélésével kapcsolatos. Szintén már

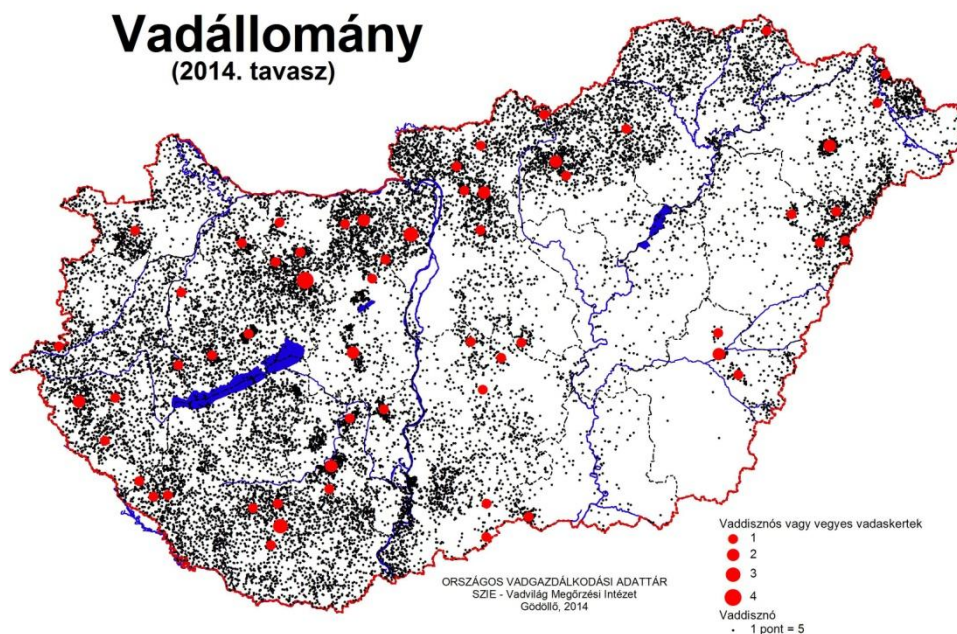
oklevélben szerepel Zsigmond király Csallóközben álló vadászkastélyához tartozó vadaskertje 1390-ből (ZOLNAY 1971). A kertekben általában hazai őshonos fajokat tartottak és ezeket gyakran szigeteken alakították ki, gondoljunk például a Csepel-szigetre vagy a mai Margitszigetre, ami korábban Nyulak-szigetként volt ismert. Az 1700-as évektől már nem csak a királyi birtokokon, hanem egyre több nagybirtokon megtalálhatóak voltak a vadaskertek. Az Eszterházy család tulajdonában lévő tamási-gyulai vadaskert a mai napig üzemelő dármező elődje volt, illetve a gyarmatpusztai Sándor Mórvc vadaskert (BUZGÓ és PÉTERVÁRI 2006), ami most a Pilisi Parkerdő, Bajnai Erdészetéhez tartozik és Magyarország legjobb muflonállományával rendelkezik. A XVIII-XIX. században már szoktató, telepítő kerteket is létesítettek, innen bocsátották ki a vadat szabad területre, többek között muflonokat, gímszarvasokat illetve vadpulykákat. Ebben az időben már más céllal is létesítettek kerteket, elsősorban vaddisznós kerteket, ahol a cél az volt, hogy megakadályozzák az állatok mezőgazdasági és erdei vadkár okozását. A XVIII. században már a jogalkotók is foglalkoznak ezzel a problémával, 1741-ben Mária Terézia intézkedéseket hoz a vadkárok megakadályozására illetve azok megtérítésére. II. József császár 1786-ban kiadott rendeletében szabályozta a vaddisznótartást: az állatokat csak elkerített, kitörés ellen jól védett területen volt szabad tartani. Ha a vaddisznó mégis kiszabadult, akkor bármikor bármilyen módon el lehetett pusztítani. Ha azonban ezt a vadász megakadályozta, akkor büntetést kellett fizetnie, illetve a vad által a terményekben okozott kárt is neki kellett megtérítenie. A vadaskertek az 1880-1920-as években éltek fénykorukat Magyarországon, ekkor 235 vadaskert és 97 fácános létezett (CSŐRE 1997, 2. ábra).



2. ábra. Vadaskertek a régi Magyarországon (CSŐRE 1997).

A megmaradt vadaskertek a két világháború között még működtek, de 1945 után megszűntek. Vaddisznó tenyésztése kertekben az 1970-es években kezdődött, 1979-ben már Gyarmatpusztán, Timáron, Devecseren, Vérteshalmán és Isaszegen is volt vaddisznós kert egyre

kidolgozottabb tartási technológiával. Később azután vegyes vadaskertek is létesültek, 1998-ban az FVM Vadgazdálkodási Főosztálya már 68 kertet tartott számon, amiből 26 kertben csak vaddisznó volt (ÁKOSHEGYI 2005). A 2014-es OVA adatok alapján a kertek száma már 115, amiből 56 kert csak vaddisznót hasznosít (3. ábra).



3. ábra. A vaddisznó 2014 tavaszi becsült állomány nagyságát és a vaddisznós és vaddisznót tartó vegyes-vadas kerteket ábrázoló térkép (CSÁNYI et al. 2014).

## 2. 2. Állatkertek, vadaskertek, vadasparkok, vadfarmok

Ma különböző céllal tarthatunk vadállatokat kerítéssel körülvárt területen. Ilyen cél lehet az állatok bemutatása, különböző ritka fajok fennmaradásának biztosítása, tudományos kutatásokban, oktatásban való részvétel; ezek a létesítmények az **állatkertek**. *Az állatkertek és állatotthonok létesítésének, működésének és fenntartásának szabályairól a 3/2001. (II. 23.) KöM-FVM-NKÖM-BM együttes rendeletben (továbbiakban: Állatkerti rendelet)* olvashatunk részletesebben. *Az állatkert a természet- és állatvédelmet szolgálja, az ismeretterjesztést, oktatást és nevelést az ott élő állatok folyamatos és szakszerű bemutatásával és tájékoztatással biztosítja. Az állatkert részt vesz a tudományos kutatásban, a fajok megőrzésében, továbbá a természetvédelmi oltalom vagy nemzetközi természetvédelmi egyezmény hatálya alá tartozó (a továbbiakban: védett) fajok egyedeinek megóvásában, valamint természetvédelmi mentőközpont feladatokat is elláthat. Az állategyedekkel üzletszerű kereskedelmi tevékenységet nem folytathat. Nem minősül üzletszerű kereskedelmi tevékenységnek az egyedek, illetve szaporulatok cseréje, eseti értékesítése.*

Amennyiben vadászterületen szeretnénk zárttéri vadtartást vagy tenyésztési tevékenységet folytatni, úgy működtethetünk vadaskertet, vadasparkot illetve vadfarmot. A működési, illetve létesítési feltételeket *az 1996. évi LV. törvény - a vad védelméről, a vadgazdálkodásról, valamint a vadászatról (továbbiakban: Vadászati törvény)* – szabályozza.

A **vadaskert** a vadászterület gímszarvas, dámszarvas, őz, muflon, valamint vaddisznó vadászati célú tartására, illetve tenyésztésére - kerítéssel bekerített - része. Vadaskertbe csak másik vadaskertből vagy szabad területről helyezhető be új egyed, de kivételt képez ez alól a vaddisznó. Vaddisznó esetében a vadászati hatóság engedélyével vadasparkból vagy vadfarmról is kihelyezhető állat vadaskertekbe, de csak akkor, ha az állat genotípusos és fenotípusos megjelenése a faj jellemzőit hordozza, valamint ha a kihelyezést megelőzően egyedi azonosításra alkalmas füljelzővel látták el az állatot. A vadaskert tulajdonosának biztosítania kell, hogy az engedélyben szereplő vad a kertből ne tudjon kitörni, illetve kívülről se tudjon semmilyen állat bemenni. A vadaskertek területének nagyságát a *Vadászati Törvény 79/2004. (V.4.) FVM* rendelete szabályozza, amely kimondja, hogy vaddisznó és muflon esetében minimum 200 ha, míg gímszarvas esetében minimum 500 ha a megfelelő területnagyság, amelyben biztosítani kell a vad ökológiai igényeinek megfelelő táplálkozó-, itató-, valamint búvóhelyet, illetve vadászatok során a menekülés lehetőségét.

A **vadaspark** a vadászterület kutatási, oktatási és bemutatási célból arra alkalmas vadászati rendeltetésű kerítéssel bekerített területe. Vadaspark létesítését a vadászati hatóság engedélyezi és a határozatban meg kell határozni a tartani kívánt fajokat és azok egyedszámát, állategészségügyi feltételeket, erdő esetében az erdő védelmével, természetvédelmi terület esetén a terület védelmével kapcsolatos feltételeket. Vadászni vadasparkban csak külön kérelemre lehet, a vadászati hatóság engedélyezhet vagy elrendelhet vadállomány-szabályozó vadászatokat.

A **vadfarm** vadászterületen vagy vadászterületnek nem minősülő földterületen vad élelmiszer előállítás céljából történő tartására szolgáló létesítmény. A Vadászati Törvény 2009-es módosításában találkozhatunk a vadfarm fogalmával. Az itt tenyésztett állatok tartása már sokban hasonlít a mezőgazdasági haszonállatok tartására, ugyanis az állatok teljesen ki vannak szolgáltatva az embernek. A Vadászati Hatóság engedélyezi a vadfarm létesítését, de védett természeti területen vadfarm nem létesíthető, vadfarmon vadászni tilos. A törvény azonban nem tér ki a különböző állatfajok minimális férőhely igényeire, de a Vadászati Hatóság mérvadónak tekinti az *Állatkerti rendelet* mellékletében meghatározott férőhely nagyságokat. Hazai vadászható nagyvadfajaink esetében a területnagyságokat az 1. táblázat tartalmazza:

1. táblázat. Az Állatkerti rendelet alapján előírt területméret nagyságok a hazai vadászható nagyvadfajaink tekintetében.

|  | Létszám | Külső kifutó           | Belső férőhely         | Minden további egyed esetén |                             |
|--|---------|------------------------|------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
|  |         | terület m <sup>2</sup> | terület m <sup>2</sup> | Külső kifutó m <sup>2</sup> | Belső kifutó m <sup>2</sup> |
| <b>Disznófélék</b><br>( <i>Suidae spp.</i> )                         | 1-5     | 100                    | 8                      | 10                          | 2                           |
| <b>Nagytestű szarvasok</b><br>( <i>Alces alces, Cervus elaphus</i> ) | 1-6     | 500                    | -                      | 60                          | -                           |
| <b>Kistestű szarvasfélék</b><br>( <i>Capreolus spp</i> )             | 1-4     | 100                    | 8                      | 10                          | 2                           |
| <b>Egyéb szarvasfélék</b><br>( <i>Cervidae spp.</i> )                | 1-6     | 300                    | 12                     | 30                          | 2                           |

Mindhárom kertben az állatok mozgása korlátozott, az állománysűrűség magas, sok mindenben függenek az embertől, ami a szociális viselkedésükre és területhasználatukra is hatással lehet. Vadaskertek esetében a legnagyobb az állatok rendelkezésére álló terület (minimum 200 ha), bár egyes vizsgálatok szerint a vaddisznó mozgáskörzete akár 470-780 ha is lehet (KEULING et al. 2001, SODEIKAT és POHLMAYER 2002), de JANEAU és SPITZ (1984) ennél lényegesen nagyobb, 4000-6000 ha-os éves mozgáskörzetről számol be. A zárttérben tartott vaddisznóknál ez a korlátozott élettér viselkedési problémákat okozhat, agressziót, szociális stresszt válthat ki. Bár vaddisznóra nem lelhetőek fel kutatási eredmények, háziállatoknál találtak ilyen reakciót borjak (ARAVE és ALBRIGHT 1976), malacok (McGLONE 1985), tyúkok (HUGHES et al. 1997) esetében. Az erőforrások elérhetősége és megoszlása a környezetben befolyásolja az agresszív interakciók gyakoriságát és intenzitását, valamint az állatok térbeli eloszlását is (DONE et al. 1996, ESTEVEZ et al. 2002). Ráadásul – különösen az intenzíven használt vadászterekben a vadászat és a kert feltöltése miatt – az állomány összetétele is folyamatosan változik. Ez olyan helyzetet teremt, amelyben megnő az agresszív interakciók lehetősége, illetve néhány egyed részéről despotikus viselkedést válthat ki (MENDL és NEWBERRY 1997), ami a többi állat számára negatív hatású lehet. Összegezve, az állomány összetételének gyakori megváltoztatása komoly szociális stressz forrása lehet, ami sérülésekhez (ANTHONY et al. 1988, MENDEL et al. 1992), csökkent táplálékfelvételhez, kisebb testsúlynövekedéshez, és csökkent reprodukcióhoz (MENDL et al. 1992, BAKKEN 1993 a,b) vezethet vaddisznós kertekben vagy a vaddisznókat nagy sűrűségben tartó vadfarmokon.

## **2. 3. A csoportban élés előnyei és hátrányai**

### **2. 3. 1. A csoportban élés elméleti háttere**

A vadállatok csoportban élésének előnyeit és hátrányait már számos tanulmányban vizsgálták (pl. PULLIAM és CARACO 1984). Az előnyök között említhető, hogy természetes környezetben a felhígulás (a csoportméret növekedésével csökken egy adott egyed esélye, hogy ragadozó áldozatául essen) miatt csökken az egy egyedre jutó predációs veszély (HAMILTON 1971, ELGAR 1989, BEAUCHAMP 2003), valamint nő a ragadozó észlelési valószínűsége (PULLIAM 1973, KRAUSE és RUXTON 2002). Ezzel párhuzamosan nő az egy egyedre jutó táplálkozási és pihenési idő (UNDERWOOD 1982, BLUMSTEIN et al. 1999). Csoportban élő állatoknál a viselkedési szinkronizáció a táplálkozási, a pihenési vagy a szaporodási időszak alatt szintén kockázatsökkentő stratégia (ROOK és PENNING 1991). A túlélési esélyek javulása mellett, a csoportlét olyan további nyereségekkel jár, mint például az állatok rátermettségének és jólétének növekedése. A csoportban élés csökkenti az egyedek új dolgok iránti félelmét (GRIGNARD et al. 2000, HENRY et al. 2005), ugyanakkor a csoporttól való elkülönítés stresszt okozhat az állat számára (PRICE és THOS 1980, RUIS et al. 2001).

A csoportban való élés hátránya leginkább a táplálékért vagy más értékes erőforrásokért való versengés időhosszában mérhető. Olyan környezetben, ahol a táplálék könnyen elérhető a versengés ára alacsony és nagyobb csoportlétszám tartható fenn. Ha azonban a táplálék korlátozott vagy aggregáltan fordul elő, akkor a versengés intenzív lesz, a csoportlétszám pedig szükségszerűen kisebb. Ezen okokból kifolyólag természetes populációkban a csoportlétszám önkorlátozott és a természeti feltételek által meghatározott; az állatok az össznyereség alapján döntenek, hogy elhagyják-e a csoportot vagy csatlakoznak hozzá (ESTEVEZ et al. 2007). Nagyobb létszámú csoportokban az egyedek jobban szembesülnek a csoporton belüli versengéssel, mint a kisebb csoportokban, ugyanakkor előnyük származik abból, hogy csökken a csoportok közötti kompetíció (MAJOLO et al. 2008). A nagyobb csoportok ugyanis jobban képesek kisajátítani egy-egy gazdagabb táplálékfoltot (JANSON és van SCHAIK 1988). Kutatók főemlősöknél vizsgálták a csoporton belül a nőstények közötti kapcsolatokat (STERCK et al. 1997). Ezeknek a kapcsolatoknak az erősségét a táplálékért folytatott csoporton belüli illetve csoportok közötti versengések határozzák meg. Ezek alapján STERCK et al. (1997) 4 típust különböztet meg. Amennyiben a csoporton belüli illetve csoportok közötti versengés mértéke is alacsony (1), a nőstények „egyenlőségre törekvő” kapcsolatokat tartanak fent gyenge lineáris rangsor mellett. Hasonló kapcsolatokra számíthatunk akkor is, ha a csoporton belüli versengés alacsony (2), de a csoportok közötti versengés magas. Ha a csoporton belüli versengés magas, de

a csoportok között alacsony (3), akkor a nőstények nespotikusak (rokonság pártolók) és despotikusak (zsarnokok) lesznek, ami azt jelenti, hogy a barátságos (kurkászás, megbékélés) és agresszív megnyilvánulások a rokonok között figyelhető meg inkább. Ez azért van, mert a táplálék kisajátítása és a kompetitív interakciók a táplálék felett előnyt jelentenek a magasabb rangú egyedeknek, de ugyanakkor a rokon szelekció nagyon erős evolúciós nyomás (JANSON és van SCHAIK 1988). Ha a csoporton belüli és csoportok közötti versengés is magas (4), akkor a nőstények nespotikusak, de toleránsak: a rokonság fontos a kapcsolatok kialakításakor, a teljes versengés szintje alacsonyabb, mint az előző esetben, hiszen a domináns nőstényeknek szükségük van az alárendelt támogatására a táplálék megszerzéséhez, megtartásához az idegen csoportok egyedeivel szemben.

A gazdasági haszonállatok csoportban élésének hátrányai hasonlóak a természetes csoportokéhoz, de míg a természetben az állatok által fenntartott csoportméretet és sűrűséget az elérhető erőforrások határozzák meg, addig zárttéri körülmények között a csoportnagyság és sűrűség előre meghatározott. Ezeket a csoportokat ugyanis a maximális gazdasági haszon érdekében alakítják ki anélkül, hogy figyelembe vennék mi az optimális az állatok számára. Szakirodalomból ismert, hogy a nagy egyedsűrűség növeli az agressziót, viselkedési problémákat és csökkent teljesítményt okoz a legtöbb farmi állatfajnál (házi tyúk: ADAMS és CRAIG 1984, broiler csirke: LEWIS és HURNIK 1999, házi sertés: WENG et al. 1998, TURNER et al. 2000). Az erőforrások, amelyek térben korlátozottak, kompetitív helyzetet teremthetnek (az egyedek versenyeznek az elérhető erőforrásokért, ami lehet táplálkozó-, itató- vagy fekvőhely), és ez agressziót, szociális stresszt válthat ki (ARAVE és ALBRIGHT 1976, McGLONE 1985, HUGHES et al. 1997). Az új és bizonytalan szociális szituációknak való kitettség félelmet okozhat (ARCHER 1987), ami a menekülés lehetőségének hiányával párosulva intenzív verekedéshez vezethet.

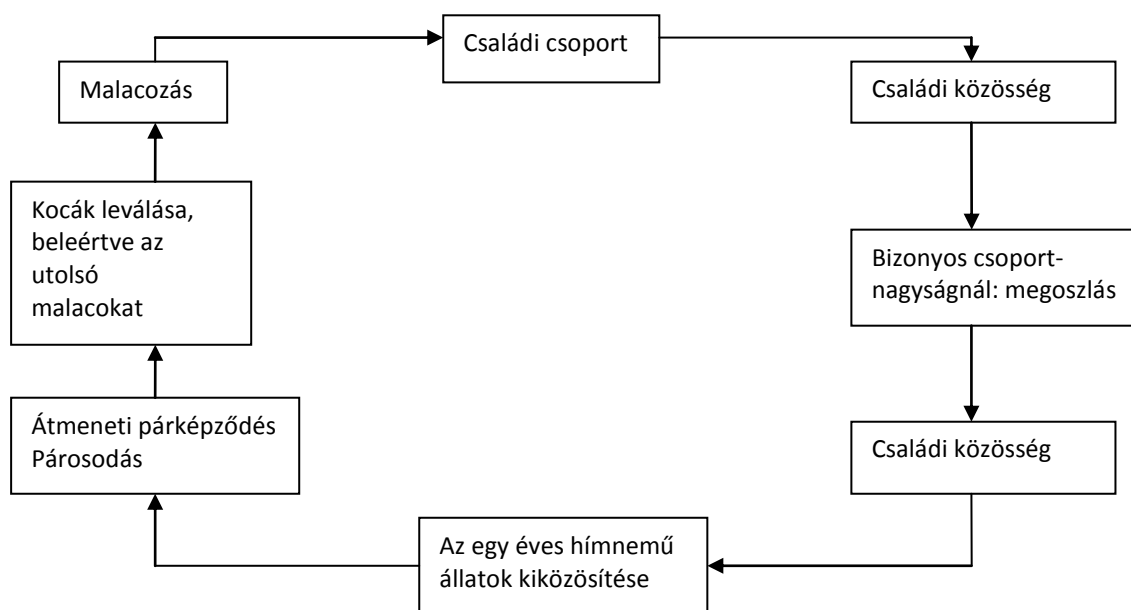
### 2. 3. 2. A vaddisznó csoportos viselkedése

Az európai vaddisznó (*Sus scrofa*) a természetben kondának nevezett csoportban él. A konda rokoni kapcsolatban levő kocákból, azok malacaiból és süldőkből áll (MEYNHARDT 1986, POTEAUX et al. 2009), bár előfordulhat olyan eset is, amikor nem rokon egyedek alkotnak egy kondát (IACOLINA et al. 2009). A szerzők ezt a fajta csoportosulást a csoport által nyújtott védelemmel magyarázták, ugyanis a vizsgált területen erős volt a predációs nyomás. A konda tagjai szoros kapcsolatban élnek, a gyakori testkontaktus jellemző rájuk. Hasonló a helyzet a süldő kondák között is, akiknél szintén felismerhetőek a családi kötelékek (PÁLL 1982). A kondák közötti határok azonban élesek, semmilyen keveredést nem engednek meg. Ha



idegen kondával vagy vaddisznóval találkoznak, biztosan verekedés alakul ki, ami PÁLL (1982) szerint a táplálkozó helyeken a legintenzívebb. Saját megfigyeléseim ezt azonban nem támasztják alá, többször megfigyeltem, ahogy vaddisznókertben a szórókra megérkeztek a kondák és komolyabb verekedések nélkül táplálkoztak egymás mellett. A kocák szaporodása szinkronizált, malacozás során szétválnak, de néhány napon belül ismét csatlakoznak a kondához malacaikkal és előző évi süldőikkel együtt. Az árva malacokat a konda többi tagja felneveli, és később vezeti is. A kansüldők 18 hónapos korukban elhagyják a kondát, ekkor még laza süldőcsoportokat alkothatnak, de később a kanok magányosan élnek. Csak a bűgási időszakban keresik fel a kondát, amit a párzás befejeztével azonnal el is hagynak. Öreg, meddő kocák is járhatnak egyedül (PÁLL 1982).

A családi összetartozás miatt hatalmas kondáknak kellene a természetben kialakulniuk, de a terület eltartóképessége miatt (PÁLL 1982, MEYNHARDT 1986) egy bizonyos csoportnagyság után a konda szétválik, 1-1 koca vagy kocacsoport leválik, és új családot alapít. A leszakadás lehet önkéntes, de sérülés vagy betegség esetén a konda űzi el a beteg állatot. Az önkéntes „száműzetés” oka lehet a rangbéli hely is. A kondaelhagyás ezen típusa olyan kocákra jellemző, amelyek a rangsor alacsonyabb pozícióit töltik be és feltehető, hogy egy új család alapításával pozíciójuk is megnőhet. A kondák létszáma tehát folyamatosan apad, duzzad, majd egy bizonyos szintet tartva nagyjából állandósul. Felső határnak természetes körülmények között 20-25 egyedre vehetünk (PÁLL 1982), de GUNDLACH (1968) szerint az általános csoportnagyság 2-5 felnőtt kocából és azok malacaiból, süldőiből áll (4. ábra).



4. ábra. Az európai vaddisznó szociális struktúrájának leegyszerűsített ábrázolása (MEYNHARDT 1986).

## 2. 4. Rangsor és az agresszió

### 2. 4. 1. Elméleti háttér

Fejlett társas életet élő magasabbrendű állatok csoportjaiban a békés együttélés érdekében rendnek kell uralkodnia. E rend keretein belül minden egyes állat tudja saját és társai pozícióját. Ennek segítségével elkerülhetik vagy csökkenthetik az állandó összetűzéseket, minimális energiárfordítással tudják az erőforrásokat megosztani. A stabil rangsorral rendelkező csoportokban az alacsonyabb rangú egyedek agresszió nélkül engedik a domináns egyedeket az erőforrások közelébe (CSÁNYI 1994).

A legegyszerűbb formája a szociális rangsornak a despotizmus. Poszméheknél figyelték meg, hogy a legagresszívabb egyed akarátának, aki a petéket rakja, a többi egyed aláveti magát (CSÁNYI 1994). Egy csoporton belüli rangsor lehet lineáris vagy hálózatos. A lineáris hierarchiában az adott egyed domináns az összes többi felett, a második a felette levőn kívül dominálja a többit és így tovább. A lineáris hierarchia a természetben ritka, de kisebb csoportokban megjelenhet (WOOD-GUSH 1955, DREWS 1993). *Abszolút rangsor* esetén a különböző erőforrások elosztását ugyanaz a rangsor fogja meghatározni, míg vannak olyan fajok, ahol előfordul a *relatív rangsor*, ami azt jelenti, hogy vannak olyan helyzetek, amikor az alsóbbrendű is osztozhat egy dominánsabb állattal pl. az alvóhelyen. Megfigyelésem szerint fogságban tartott vaddisznónál is hasonló a helyzet, ugyanis az esti alvóvacokban együtt aludt a vezér kan a legalacsonyabb rangú kannal, míg napközben az etetésnél igen határozottan érvényesítette rangsorban elfoglalt helyének előnyeit. Két egyed esetében beszélhetünk dominánsról (uralkodó) és szubordinánsról (behódoló), ahol az alárendelt egyed mindig enged a felette állónak a különböző erőforrások megosztásakor (CSÁNYI 1994).

Egy csoporton belül a szociális interakciók nem random módon történnek (DUGATKIN és EARLEY 2003). Egyes domesztikált és vad fajok egyedei alacsony egyedszámú csoportban képesek arra, hogy egyedileg azonosítsák csoporttársaikat, és célba vegyék a hasonló vagy alacsonyabb rangú egyedeket véletlenszerű támadásokkal (házi tyúk: FORKMAN és HASKELL 2004). Házi tyúknál, ahol a csoportnagyságot és a sűrűséget vizsgálták, azt találták, hogy a nagy létszámú csoportokban, ahol az egyedi azonosítás hiányzott, megnőtt az agresszivitás, a stressz, és korlátozódott a szabad mozgás (GRIGOR et al. 1995), illetve csökkent az alárendeltek esélye a táplálék hozzáféréshez (McBRIDE 1970). Néhány tanulmányban viszont arról olvashatunk, hogy a csoportméret növekedésével csökkent az agresszivitás (házi tyúk: HUGHES et al. 1997, broiler csirke: ESTEVEZ et al. 1997, házi tyúk: NICOL et al. 1999). McBRIDE és FOENANDER (1962) azt találták, hogy nagy létszámú baromfi csoportban az egyedek az istálló

egyreszein belül mozognak, ahol megjegyzik a csoport összes tagját, kialakítva egy lokális hierarchikus szociális rendszert. Ugyanakkor vitatott, hogy a nagy csoporton belüli, saját rangsorral bíró számos alcsoport kisebb agressziós szintet eredményez-e. Néhány vizsgálat alacsonyabb agresszivitási szintet mutatott ki nagy csoportban tartott házi sertéseknél (NIELSEN et al. 1995, TURNER et al 2001), vagy legalábbis növekvő csoportnagyságnál relatíve konstans szinten maradt az agresszió szintje (SCHMOLKE et al. 2004).

#### 2. 4. 2. Házi sertés vizsgálatok

Jól ismert, hogy a házi sertés is képes szociális rangsor felállítására (pl. BEILHARZ és COX 1967, MEESE és EWBANK 1973), amely a kétirányú agonisztikus interakciókon alapszik (PUPPE és TUCHSCHERER 1993, 1994). Agonisztikus viselkedésnek nevezünk minden olyan viselkedést, amely küzdelemhez kapcsolódik. A kifejezés szélesebb jelentéssel bír, mint az agresszív viselkedés, mert magában foglalja a fenyegetést, erőfitogtatást, meghátrálást, az agresszor megenyhülő viselkedését és a megbékélést is (SCOTT és FREDERICSON 1951). McGLONE (1986a) a viselkedések kontinuumaként írja le az agonisztikus viselkedést, ami a fenyegetéstől, az agresszióig át a behódolásig tart. Ez a viselkedés fontos a rangsor kialakításához és megerősítéséhez az új csoporttagok között (MEESE és EWBANK 1973, JENSEN 1994). Házi sertéseknél, különösen a választás utáni, ismeretlen malacok összerakása utáni 2.-4. napon figyelhető meg az agonisztikus viselkedések előfordulási gyakoriságának növekedése, ekkor alakul ki ugyanis a rangsor (AREY 1999). A választás utáni agresszió, jelentős veszteséget jelent gazdasági szempontból a stressznek és sérüléseknek köszönhetően (JENSEN és WOOD-GUSH 1984, FRASER és RUSHEN 1987, AREY és EDWARDS 1998).

A rangsorban megjelenő agressziót nagyobb valószínűséggel befolyásolja a konkuráló egyedek kompetitív képessége, mint az erőforrást megvédő képessége. Ezért az várható, hogy egy házi sertés csoportban az „ismerőség” hatása az agonisztikus viselkedésre erősebb azokban a küzdelmekben, amelyek közvetlenül a szociális kapcsolatok kialakításához kapcsolódnak, mint azokban a verekedésekben, amelyek az etető körüli táplálék jogához kötődnek (FRASER et al. 1995). PUPPE (1998) tanulmányában újonnan összerakott házi sertések páronkénti viselkedését vizsgálta, mint a szociális rendeződés kritikus pontját, hogy megmagyarázza az „ismerőség” (ismerős vagy nem ismerős) és a rokonság (ismeretlen rokon vagy nem rokon) hatását az agonisztikus párkapcsolatokra a karám különböző régióiban. Azonos súlyú, azonos korú (12 hetes) malacokat raktak össze, viselkedésüket 3 napig rögzítették közvetlenül az összerakást követően napi 10 órában. 124 ismerős (rokon) és 452 ismeretlen (rokon és nem rokon) párt figyeltek meg. Az etető részen mind az ismerős, mind pedig az ismeretlen párosok ugyanolyan

gyakorissággal mutatták az agonisztikus interakciókat (AI), míg a karám semleges részén az ismeretlen párosok szignifikánsan többet mutattak AI-t. A rokonsági kapcsolatnak az ismeretlenek között nem volt hatása az AI-re. Hasonló megállapításra jutott APPLEBY (1983) is, aki szintén nem talált különbséget a rokon és nem rokon szarvasbikák agonisztikus viselkedésének gyakorisága között. PUPPE (1998) vizsgálata alapján tehát az ismeretlenség/ismerősség nem okoz különbséget az agonisztikus interakciók számában táplálék-kompetíciós helyzetben, amit azzal magyaráztak, hogy a verekedés motivációja az etetőnél merőben más, mint a karám semleges részében. A korlátozott etetőhelyek birtoklása, amely magába foglalja az elfogyasztott táplálék mennyiségét is, sokkal fontosabbnak tűnik, mint az idegenekre való reagálás vagy a rangsor megerősítése. BAXTER (1989a) megfigyelései szerint egy alárendelt sertés, jelentős mértékű agressziót kezdeményez egy domináns egyed felé, hogy megvédje pozícióját az etetőhelynél.

#### 2. 4. 3. Rangsor a vaddisznónál

A vaddisznó konda tagjai között szintén szigorú rend uralkodik, melyről MEYNHARDT (1986) részletesen ír. A konda élén a vezérkoca áll, amely a legidősebb, legtapasztaltabb koca. A természetben a kanok 18 hónapos koruk után vagy laza „süldő-kondákban” vagy magányosan élnek. 18 hónapos korukig a konda tagjai maradnak, de mindig alacsonyabb pozícióban vannak, mint akár a leggyengébb emsesüldő. Fogságban tartott vaddisznóknál, ahol gyakran együtt tartják a kanokat a kocákkal, a kanok a vezér koca fölé kerülnek. SCHNEBEL és GRISWOLD (1982) megfigyelései szerint azonban az is előfordulhat, hogy egy koca a vezérkan fölé kerekedik. Állatkertben tartott vaddisznókat figyeltek meg, ahol a kondát 2 kan, 3 koca és 2 süldő alkotta. Amikor a legdominánsabb koca vemhességének utolsó szakaszába lépett, bizonyíthatóan a vezérkan fölé került a hierarchiában, de fialás után és a következő vemhességnél már nem tapasztalták ezt a kutatók. Házi sertésnél többen is vizsgálták, hogy újonnan összerakott kocák agresszív viselkedésére milyen hatással van egy kan jelenléte. DOCKING et al. (2001) azt találták, hogy a kan jelenléte csökkentette a kocák agresszív megnyilvánulásainak számát, a menekülési távolságot, illetve az agresszív „találkozások” időhosszát, de nem volt hatással a kergetési távolságra. Ugyancsak csökkentette a kan jelenléte a fizikai sérülések (karcolások, hasítások) számát is. BORBERG és HOY (2009a) nem találtak ilyen egyértelmű kapcsolatot a kan jelenléte és a kocák sérüléseinek száma valamint az agresszív interakciók megjelenése között, csak a küzdelmek gyakoriságára illetve hosszára volt hatással. Azokban a csoportokban, ahol nem volt jelen kan, kétszer több harc volt megfigyelhető, mint azokban a csoportokban, ahol a kan együtt volt a kocákkal. SEGUIN et al. (2006) három

különböző csoportot figyeltek meg: újonnan összerakott kocák közé beraktak egy kant (1), kocák mellé, kerítéssel elválasztva raktak egy kant (2), illetve a kontroll csoport esetében nem volt jelen kan (3). A kísérletet két részre osztották: az első részben a megfigyelés az összerakást követő 48 órában történt, míg a második megfigyelés az összerakás utáni 6. napon történt és magában foglalta a kan eltávolítását megelőző 24 órát valamint az utána következő 48 órát is. Az állatoktól nyálmintát is vettek az összerakást megelőző napon illetve az összerakást követő 2. napon, hogy megnézzék a kocák „stressz választát” a kan jelenlétére. Eredményeik alapján elmondható, hogy az összerakást követően a kanoknak minimális hatása volt a verekedések és a sérülések számának csökkentésében, de a kocák magasabb kortizol szintet mutattak a kanok jelenlétében, mint azok a kocák, amelyek kanok nélkül voltak. A kanok jelenlétében mutatott erős stressz-válasz magyarázható azzal, hogy a vaddisznó kondákhhoz hasonlóan a házi sertés esetében is a koca csoportok jelentik a természetes „kondákat”.

MEYNHARDT (1986) szerint a rangsor kialakulásában vaddisznók esetében elsősorban a kornak van szerepe (hasonló megállapításra jutott PÁLL (1982) is), azonos korú egyedeknél azonban már a testi fölény számít. MAUGET (1981) szerint a rangsort az ivar, a kor, a súly és az erő együttesen határozzák meg, és ezt az agresszivitás és fenyegetés alacsony szintje mellett tartják fent (McGLONE 1986a). Alacsonyabb rangúak annak a kondának a tagjai, amelyek egy másik konda területére tévednek. Ennek zárttéri tenyésztésnél van jelentősége, amikor is már meglévő kondákba raknak be újonnan befogott disznókat, amelyekkel szemben az egész konda agresszíven lép fel, ez a jelenség a xenofóbia vagy idegengyűlölet (CSÁNYI 1994). Ilyenkor az egész konda együttesen próbálja a „betolakodót” elűzni, még a rangsor utolsó helyén álló egyed is félti pozícióját. Csak hosszabb idő elteltével tud beilleszkedni az új egyed a rangsorba, bár vaddisznós kertekben gyakran megfigyelt jelenség, hogy egy-egy új állat kiengedése a területre az állat pusztulásával végződik.

A rangsor alakulása a malacok megszületésétől kezdve a következő (MEYNHARDT 1986): mikor megszületnek a kismalacok, az anyák az első négy hétben minden malacot elfogadnak és szoptatnak. Ez a megfigyelés ellentétes a házi sertéseknél tapasztaltakkal, ahol is már a születést követően beáll valamiféle szopási rend. Négy hetes koruktól kezdve azonban a kicsik marakodni kezdenek a csecsbimbókért, amiket megkaparintásuk után aktívan védelmeznek, kialakítva ezzel a szopási rendet. Ebben a korban már minden anyakoca csak saját malacait szoptatja, amelyek a szag és a hallás alapján ismerik fel anyjukat. A felnőtt rangsorba csupán 7-8 hónapos korukra illeszkednek be, de büntetlenül csak négy hónapos korukig „rosszalkodhatnak” a malacok. Táplálkozásnál a vaddisznók rangsor szerint különülnek el, a malacokat minden gond nélkül eltűrik maguk körül egészen a malacok négy, négy és fél hónapos koráig. Ekkorra a kocák már csak saját ivadékaikat tűrik meg maguk mellett, a többiek elverik

a táplálék mellől. MEYNHARDT (1986) megfigyelései alapján tudjuk, hogy a rangban magasabb helyen lévő kocák malacai többet ettek, jobban fejlődtek, ami a későbbi rangbéli helyükre is hatással volt. Mikor elérik a 7-8 hónapos kort, anyjuk sem túri meg maga mellett malacait, ekkorra minden süldőnek be kell illeszkednie a közösség rangsorába. Három hónap múlva ismét változik a helyzet, a kansüldők utolsó helyre kerülnek, minden kocasüldő magasabb rangbéli helyet foglal el náluk. 18 hónapos korukban a kanoknak el kell hagyniuk a kondát, ezután laza kansüldő közösséget alkotnak, melyben a rangbéli pozíciót a testi fölény dönti el.

Rangsor hiányában a sertések agresszíven reagálnak az idegen egyedekre. Két idegen állat közötti harcias viselkedést részben az motiválja, hogy még bizonytalanok saját harcias képességükben (ENQUIST és LEIMAR 1983), de ez a bizonytalanság csökkenhet, ha a mérkőző felek nagyon különböző súlyúak (RUSHEN 1987, RUSHEN és PAJOR 1987), vagy ami még fontosabb, ha ismerik egymást (FRASER 1974). Az ismeretlen egyedek azért verekednek, hogy kialakítsanak egy rangsort, amellyel aztán meghatározzák a táplálékhoz való hozzáférésüket. Mind a hierarchiában elfoglalt hely (SCHNEBEL és GRISWOLD 1983), mind pedig a táplálék hozzáférhetősége (McGLONE 1986a) olyan erőforrásnak tekinthető, amely korlátozott és védendő.

## **2. 5. Agonisztikus viselkedést befolyásoló tényezők**

Házi sertésnél többen is vizsgálták az agonisztikus viselkedést befolyásoló körülményeket és megállapításuk szerint az állatok által mutatott agresszió szintje számos faktortól függ: (1) az állatok testsúlyától (ALGERS et al. 1990): egy adott csoporton belül a nehezebb állatok többet verekednek, és többször kerülnek ki győztesként a harcokból, (2) az egyedekre jutó terület nagyságától (EWBANK és BRYANT 1972): az egyedenkénti kisebb terület több agonisztikus interakciót eredményez, (3) a csoport méretétől (NIELSEN et al. 1995, ANDERSEN et al 2004), (4) a kan jelenlététől (BORBERG és HOY 2009a, DOCKING et al. 2001, SEGUIN et al 2006), (5) az ismerőség hatásától (PUPPE 1998), és (6) az etetési elrendezéstől (ANDERSEN et al. 1999): elválasztók alkalmazásával csökkenthető az etetőnél mért agresszió szintje.

### **2. 5. 1. Csoportnagyság**

ANDERSEN et al. (2004) egymásnak ismeretlen, választott malacok agresszív viselkedését vizsgálták különböző csoportméreteknél (6, 12, 24 malac/csoport). A 6 és 12-es csoportméretnél szignifikánsan több volt az egy egyedre jutó verekedés, mint a 24-es csoportban, a harcokban részt nem vevő malacok aránya pedig szignifikánsan magasabb volt a nagyobb

csoportban. A nagyobb egyedszámú csoportban verekedő egyedek hosszabb ideig verekedtek, mint a kisebb csoportokban lévő malacok. A potenciális kompetitorok számának növekedésével több egyed számára az az előnyös, ha nem vesz részt a harcokban. Ennek az az oka, hogy a csoportméret növekedésével csökken az erőforrások kisajátításának lehetősége. Eredményeik azt mutatják, hogy a malacok képesek viselkedésüket úgy alakítani, ahogy a kompetíciós helyzet változik a csoportmérettel. Lehetséges, hogy a malacok sokkal érzékenyebbé válnak nagyobb csoportokban az iránt, hogy kivel harcoljanak vagy általánosan korlátozzák verekedéseiket, mert oly sok egyeddel fenntartani a rangsort túl költséges lenne (ANDERSEN et al. 2004). Az egy állatra jutó agresszió szintje a növekvő csoportlétszám mellett lecsökkent. Ebből és más tanulmányokból (NIELSEN et al. 1995, MØLLER et al. 1998, ANDERSEN et al. 1999, TURNER et al. 2001) úgy tűnik tehát, hogy a csoportnagyságnak meglehetősen nagynak kell lennie (több mint 12-nek) ahhoz, hogy hatása legyen az agresszió szintjére. Növésben lévő házi sertések ad libitum etetésekor, ugyanakkor úgy tűnik, hogy nincs hatása a csoportnagyságnak a súlygyarapodásra az 5 és a 80 egyedese csoportokban sem (RANDOLPH et al. 1981, SCHMOLKE és GONYOU 1999). Ugyanakkor a 20 egyedből álló csoportokban a sertések másfajta táplálkozási mintát mutatnak, mint a kisebb csoportokban, kevesebbszer, de hosszabb ideig látogatják az etetőket és többet, gyorsabban esznek (NIELSEN et al. 1995).

Az erőforrások, mint a táplálék, az ivóvíz és a kedvező fekvőhelyek száma a térben korlátozottak, ami kompetitív környezetet teremt zárttéri tartásnál, ahol az agresszió és szociális stressz annak ellenére is megjelenhet, ha elegendő mennyiségű erőforrás áll az egyedek rendelkezésére (McGLONE 1985, MENDL et al. 1992, HEDENSKOG et al. 2002). Mivel az egyedek között különbség van a kompetitív képességben, néhány egyed ki fogja sajátítani az erőforrásokat, míg mások elkerülik az összetűzéseket és csak akkor fognak táplálkozni, ha a többiek pihennek (ANDERSEN et al. 1999). Az agresszió csökkenését növekvő méretű csoportokban már számos fajnál leírták (házi tyúk: LINDBERG és NICOL 1996, HUGHES et al. 1997, házi sertés: NIELSEN et al. 1995, TURNER et al. 2001; halaknál: SYARIFUDDIN és KRAMER 1996), de a miéltre adott válaszok nem mindig egyértelműek. Amint a csoportméret növekszik, több egyednek megéri nem verekedni, és más alternatív, nem agresszív stratégiát alkalmazni az erőforrások eléréséhez. Ez azt fogja eredményezni, hogy több egyed fogja egymást elkerülni vagy kevesebbszer fognak harcolni kisebb intenzitással. PAGEL és DAWKINS (1997) szerint ugyanazzal az egyeddel való találkozás, összecsapás valószínűsége határozottan csökken a csoportméret növekedésével és egy bizonyos csoportnagyságnál kifizetődőbb felállítani egy rangsort. A nagyobb csoportok komplexebb szociális környezetet foglalnak magukba, egy lineáris rangsor kialakulásának a lehetősége meglehetősen alacsony a 7-8 egyedből álló csoport esetében (MESTERTON-GIBBONS és DUGATKIN 1995). Csak a

magas forrásmegtartó képességgel rendelkező egyedek engedhetik meg maguknak, hogy részt vegyenek komoly harcokban, és házi sertések esetében már kimutatták, hogy nagy egyedi különbségek vannak a csoporton belül (MENDL et al. 1992, HESSING et al. 1993, ANDERSEN et al. 2000). A testméret vagy testsúly egy szignifikáns jelző a forrásmegtartó képességre sertések esetében (RUSHEN 1987, ANDERSEN et al. 2000). A nagyobb csoportokban a súly jó indikátora az agresszív interakciókban való részvételre, de a nagyon kis létszámú csoportokban nem (ANDERSEN et al. 2004). A kisebb súlyú egyedek elkerülték a verekedéseket a nagyobb csoportokban, de a legkisebben nem. Bár az agresszió szintje csökkent a csoportméret növekedésével, hosszú távú hatásai a csoport nagyságnak a növekedésre vagy más jóléttel összefüggő paraméterekre nem ismert.

NIELSEN et al. (1995) szintén házi sertéseknél vizsgálták az etető körül megnövekedett versengés hatását az egyedi teljesítményre és viselkedésre az egyedek számának manipulálása révén. 5, 10, 15, vagy 20 disznót tartottak együtt 29 napig egyetlen etetővel, a sűrűség 1,06 m<sup>2</sup>/disznó volt. A különböző méretű csoportok között nem találtak különbséget a napi takarmányfelvétel és a napi élő súly gyarapodása tekintetében. Az agresszív interakciók kezdeményezésének átlaga viszont szignifikánsan alacsonyabb volt a két nagyobb csoportban a csoportosítás napján. A csoportméretnek nem volt szignifikáns hatása más sertések etetőtől való eltávolítására irányuló kísérletek tekintetében. Számos szerző találta azt, hogy a megnövekedett csoportmérettel nem jelent meg ellentétes hatás a teljesítményre olyan esetekben, amikor az állatoknak elegendő területet és ad libitum takarmányt adtak (RANDOLPH et al. 1981, McCONNELL et al. 1987). Amikor a sertésenkénti területet lecsökkentették vagy a takarmány elérhetőségét korlátozták, negatív hatás a teljesítményre először a nagyobb csoportoknál jelentkezett (PETERSEN és NIELSEN 1977, PETHERICK 1983). HUNT et al. (1985) azt találták, hogy a csoportméret nem befolyásolja szignifikánsan a napi takarmánybevitelt vagy a napi gyarapodást, de a várakozó sertések száma az etetőnél megnőtt a nagyobb csoportmérettel. SUSS et al. (1985) azt találta, hogy a csoportméret nem befolyásolja az ellenséges viselkedést. PETHERICK (1983) nagyobb csoportokban magasabb általános aktivitást figyelt meg házi sertések esetében. Az egyedek többször találkoztak egymással, az agresszió szintje magasabb volt, ami súlycsökkenéshez vezetett, amit mások eredményei is megerősítenek (RANDOLPH et al. 1981, BRYANT és EWBANK 1972, HSIA 1984). MENDL et al. (1992) kevesebb állatonkénti agonisztikus interakciót találtak egy 37 kocából álló csoportban, összehasonlítva egy 5 egyedből álló csoporttal. NIELSEN et al. (1995) is hasonló eredményre jutottak: a nagyobb csoportokban alacsonyabb volt az egyedi agresszivitási szint, mint az 5-ös és 10-es csoportokban.



## 2. 5. 2. Területhatás

Az előzőekből jól látszik, hogy nincs egyetértés az ideális csoportnagyságot illetően. Ugyancsak nyitott kérdés, hogy mi az optimális területnagyság az állatok számára, ami hosszú távon csökkentheti az agresszió szintjét. Nemcsak csoportban vizsgálták az ideális területnagyságot, hanem az egyedenkénti területigény megfigyelésére is találunk példákat. TAPKI et al. (2006) újszülött borjak viselkedését vizsgálták különböző méretű karámokban. A 21 vizsgált állatot 3 napos korukban három különböző méretű karámban helyezték el: 1m x 1,5m (1,5m<sup>2</sup>), 1,5m x 1,5m (2,25m<sup>2</sup>), 2m x 2m (4m<sup>2</sup>). A vizsgálatok során rögzítették, hogy a borjak mennyi időt töltenek evéssel, kérődzéssel, ivással, sétálással, játékkal és pihenéssel. Megállapították, hogy a kifutó méretének növelésével az állatok kevesebb időt töltöttek állással, de több időt töltöttek táplálkozással, kérődzéssel, sétálással és játékkal. JENSEN et al. (1998) szociális kapcsolatok és területcsökkentés hatását vizsgálták a játékos magatartás megjelenésére szarvasmarha borjaknál. 48 üsző borjút tartottak egyedül vagy csoportban különböző méretű karámokban. Minden borjú viselkedését rögzítették, a 2. héten a megfigyelések 8 órán keresztül, míg a 4. és 6. héten 24 órán keresztül zajlottak. A 4. és 6. héten a terület csökkentése hatással volt a játékos viselkedés időhosszára: mind az egyedüli, mind pedig a csoportosan tartott borjaknál csökkentette a játék mennyiségét. Az egyedül tartott borjak kevésbé voltak aktívak, mint a csoportban vizsgált egyedek. Az eredmények azt mutatják, hogy megfelelő hely szükséges a játszó magatartás megjelenéséhez szarvasmarha borjaknál (JENSEN et al. 1998, JENSEN et al. 1999). Malacok esetében a játékos viselkedés előfordulása jó indikátora lehet az állattartási körülményeknek (BLACKSHAW et al. 1997).

Hím pulykák viselkedésére is hatással van a volier mérete BUCHWALDER és HUBER-EICHER (2004) vizsgálata alapján. Hipotézisük szerint a korlátozott terület, megakadályozza a megtámadott madarat, hogy elmeneküljön támadója elől, hogy elkerülje a súlyos sérüléseket. A kísérlet lényege az volt, hogy megnézzék 5-5 ismerős pulykakakas csoport (teszt-csoport) reakcióját egy idegen állatra különböző méretű volierekben (kicsi: 2m x 3m; nagy: 6m x 13m). Nézték az agresszív interakciók számát valamint a távolságokat a csoport és az új kakas, és a teszt-csoport tagjai között. Eredményeik azt mutatják, hogy a kisebb területen többet csípték és ijesztgették az újonnan érkezőt, míg a nagyobb területen nagyobb távolságot tartott az új kakas a csoporttal szemben illetve a csoporttagok egymással szemben.

SIBBALD et al. (2000) fekete fejű juhok táplálkozási viselkedését vizsgálták különböző méretű legelőkön. A fejenkénti táplálkozással töltött idő magasabb volt a legnagyobb és alacsonyabb volt a legkisebb területen, mint az összes többi területnagyságnál, de nem volt

bizonyítható hatása a területnagyságnak a fűbevitelre vagy a harapási rátára, sem pedig a legelési idő arányára a táplálkozási viselkedésen belül.

LI et al. (2007) a kifutó méretének és az állatok egyedsűrűségének hatását vizsgálták a viselkedésre és a kortizol hormon szintjére Dávid-szarvasoknál. A kortizol a mellékvesekéreg kéregállománya termeli és a mellékvese által termelt hormonokkal együtt védelmet nyújtanak a szervezetet érő akut és krónikus stresszel szemben. Általában vérből és nyálból mutatható ki, a magas kortizolszintből következtethetünk az állat megnövekedett stressz szintjére. Az önfenntartó (állás, mozgás, táplálkozás és pihenés) és konfliktussal kapcsolatos viselkedéseket nézték nagy kifutóban (200 ha) alacsony sűrűség mellett (0,66 szarvas/ha), illetve kis kifutóban (0,75 ha) magas sűrűség mellett (25,33 szarvas/ha). Az önfenntartó viselkedés fontos szerepet játszik a túlélésben, míg a konfliktussal kapcsolatos viselkedésből a szociális stresszre és szociális stabilitásra következtethetünk (HURNIK et al. 1999). Összehasonlítva más publikált eredményekkel azt találták, hogy a kifutó mérete és az egyedsűrűség nemcsak a viselkedésre van hatással, hanem a mellékvesekéreg által kiválasztott kortizol hormon szintjére is fogságban tartott Dávid-szarvasoknál. A kis élettér magas sűrűséggel társulva fiziológiai stresszt okozhat, ami a növekvő konfliktus-viselkedéssel együtt hatással lehet a szarvasok és más fogságban tartott állatok (ragadozók: CLUBB és MASON 2003, orrszarvú: CARLSTEAD és BROWN 2005) túlélésére és szaporodására.

Ismert tény, hogy a mellékvesekérgi szekréció változásai híven tükrözik az állat bezártságra való reagálását (MÖSTL és PALME 2002). CARLSTEAD (1996) azt mondja, hogy néhány vadon élő állatfajnál a fogság stresszt okozhat a korlátozott férőhely, a leromlott környezeti feltételek és az emberi zavarások miatt. Számos tanulmány számol be arról, hogy az átszállítás egy bezárt helyre az állatok viselkedésének megváltozását okozza (MARTIN és BATESON 1993, CARLSTEAD 1996). A konfliktus-viselkedés, amelyet az erőforrásokért való versengés és a szociális dominancia eredményeként tekinthetünk, nagyban összefügg a szociális stresszel. A stressz okozta feszültség a szociális agresszió szintjének növekedésében jelentkezik, de irányulhat az ember ellen is (HOFF et al. 1997, GOYMANN et al. 1999).

Fogságban tartott állatok tenyésztésénél fontos, hogy megértsük a fogságban tartás hatásait a viselkedésre és az endokrin folyamatokra (CURIO 1996, SUTHERLAND 1998, COCKREM 2005). Házi sertések esetében a sivár, ingerszegény körülmények között tartott malacok több manipulációs viselkedésbe is belekezdtek, mint a harapás, a másik egyed dögönyözése, orral lökdösése, mint azok a malacok, amelyeket nagy területen, almon tartottak (LAMMERS és SHOUTEN 1985). Az ingerszegény tartási körülmények zavarhatják fontos szociális képességek fejlődését, az ilyen körülmények között tartott malacok agresszívan viselkednek a jobb körülmények között tartott társaiknál (DE JONGE et al. 1996).

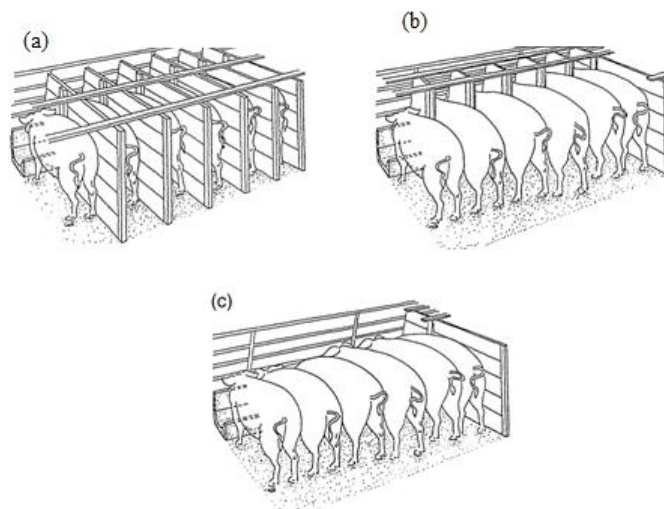
TURNER et al. (2000) jelentős hatást találtak mind az egyedsűrűség, mind pedig a csoportméret szempontjából a testsúlynövekedésre és teljesítményre növésben lévő házi sertéseknél, de a verekedések okozta sérülésekre és a táplálékbevitelre sokkal nagyobb hatással volt a területváltozás, mint a csoportnagyság. EWBANK és BRYANT (1972) arra a megállapításra jutott, hogy az egy malacra jutó területcsökkenés az agonisztikus interakciók növekedéséhez vezet. Vizsgálatukban 8 malacból álló csoportokat tartottak különböző területméreten, ahol csak a pihenőterület nagyságát változtatták, de minden más feltétel maradt (etető, itató, dagonya száma, elhelyezkedése). Minden agonisztikus találkozást rögzítettek: az összecsapások előtti viselkedést, az összecsapások kimenetelét, a megtámadott malac reakcióját, agresszió mértékét valamint a találkozások kimenetelét a dominancia viszonyok ismeretében. Eredményeik arra utalnak, hogy bár általánosságban elmondható, hogy a terület csökkentése megnövelte az agonisztikus interakciók számát, de az előfordulásuk speciális szituációkhoz köthetőek. Hasonló eredményre jutott RANDOLPH et al (1981), akik bár szignifikáns különbséget nem tudtak kimutatni az agresszió növekedésében a területcsökkenés hatására, de növekvő tendenciát igen.

### 2. 5. 3. Táplálék, mint befolyásoló tényező

Az egyik legnagyobb kihívás intenzíven tartott vaddisznók esetében a táplálkozásakor felmerülő agresszió csökkentése illetve a megfelelő mennyiségű táplálék biztosítása a csoport összes tagja számára. CSERMELY és WOOD-GUSH (1987) szerint csoportban tartott házi sertés kocák között a legtöbb agresszió a táplálék jelenlétekor figyelhető meg. Az újonnan összerakott kocák esetében kevesebb agresszív interakció volt megfigyelhető, ha a táplálék ad libitum volt elérhető az összerakást követő 48 órában, mint ha csak 24 óráig férhettek hozzá a kocák a takarmányhoz (BARNETT et al. 1994). Olyan környezetben, ahol a táplálék könnyen elérhető a versengés ára alacsony, de korlátozott forrás esetén az agresszió felerősödhet, ami negatív következményekkel járhat az egészségre, szaporodásra és élettartamra (OLSSON és SVENDSEN 1997). Az erőforrások elérhetősége és megoszlása a környezetben befolyásolja az agresszív interakciók frekvenciáját és intenzitását, valamint az állatok térbeli eloszlását házi állatok (malacok: DONE et al. 1996, házi tyúk: ESTEVEZ et al. 2002) esetében.

Nagyüzemi házi sertés tenyészetekben, a reprodukciós időszakban szigorú, korlátozott mennyiségű élelem alkalmazásával próbálják a kocák kondícióját szinten tartani. Attól függően, hogy ezt az előre meghatározott mennyiségű táplálékot milyen elrendezéssel, milyen módszerrel etetik ki a kocák közé, az állatok közötti versengés szintje nagyobb lehet, ami az alacsonyabb rangúak kondícióvesztésével járhat (BROUNS és EDWARDS 1992), de bizonyos változtatásokkal az egyedenkénti hátrányok kiküszöbölhetőek: például elválasztók

alkalmazásával csökkenthető az agresszió hízosertések (BAXTER 1989b) esetében. Hasonló megállapításra jutott ANDERSEN et al. (1999) is. Különböző etetési elrendezések hatását vizsgálták kocák agresszív viselkedésére. A három elrendezés a következő volt etetőként: nem volt válaszfal, váll- illetve teljes testhossz elválasztás (5. ábra).



5. ábra. Különböző etetési elrendezések: (a) teljes testhossz- , (b) illetve vállhosszban elválasztó, (c) nincs válaszfal (ANDERSEN et al. 1999).

Az elrendezés mellett változtattak a kitett takarmányon is (vizes vagy száraz). Száraz táplálék esetében az elválasztás mértékének növekedésével szignifikánsan csökkent a harapások száma, az agresszív viselkedés időtartama, valamint nőtt az etetőnél eltöltött idő. A vezérkocát kevesebbszer harapták és mozdították el és több időt töltött az etetőnél, mint a többi koca bármelyik etetési elrendezésben. Az alacsonyabb rangú egyedeket kevesebbszer verték el az etetőtől és több időt tudtak táplálkozással tölteni, ahogy az elválasztás hossza növekedett. BARNETT et al. (1992) az elválasztók és a takarmány kiszórásának módszerét kombinálták az egy sertésre eső területméret változtatásával és nézték annak hatását az állatok agresszív viselkedésére. Összesen hat kísérleti elrendezés volt. Egy csoportba négy, egymásnak idegen kocát raktak össze a következő elrendezés valamelyikébe: **(1)** a kocákat a földről etették, egy egyedre jutó terület nagyság  $1,97 \text{ m}^2$  volt; **(2)** a karám közepére felállítottak 4 db  $0,44 \text{ m} \times 0,74 \text{ m}$ -es boxot, de a takarmányt az (1)-es elrendezéshez hasonlóan a földre, a boxokon kívülre szórták ki, a terület nagyság nem változott; **(3)** ugyanaz az elrendezés, mint a (2)-nél, de a kocákat egyedenként, a boxokban etették; **(4)(5)(6)** ugyanaz, mint az előzőek, csak az egy egyedre jutó terület nagyságot csökkentették  $0,98 \text{ m}^2$ -re. A takarmány minden esetben ugyanaz a mennyiség volt,  $1,7 \text{ kg}$  / sertés. Eredményeik azt mutatják, hogy kisebb területen már a boxok megjelenése is csökkentette az agresszív interakciók számát, míg nagyobb területen csak a

boxokban lévő etetés volt hatással az agresszió szintjére. Hasonló megállapításra jutottak BARNETT et al. (1996) is, akik ugyancsak azt találták, hogy a kontroll csoporthoz képest, azok a sertések, amelyeknél részleges elválasztóval rendelkező etetőket használtak, kevesebb agresszív viselkedési elemet mutattak. Ezek az „etető boxok” menekülési lehetőségként is szolgálhatnak azoknak az egyedeknek, amelyeket folyamatosan támadnak a társaik (OLSSON és SAMUELSSON 1993). Ugyanakkor egyes megfigyelések szerint az ilyen állatok jobban ki vannak téve a támadásoknak, könnyebben tudják megharapni a társaik őket (PETHERICK et al. 1987).

Az agresszió szintjére hatással lehet az is, hogy mikor tesszük ki (CSERMELY és WOOD-GUSH, 1987), illetve milyen takarmányt (BROUNS és EDWARDS 1993) használunk újonnan összerakott sertések esetében. Reggel, napkeltekor összerakott sertések több agonisztikus interakciót mutattak, mint azok, amelyeket napnyugta előtt (CSERMELY és WOOD-GUSH 1987) vagy közvetlenül napnyugta után (BARNETT et al. 1996) falkásítottak. A csoportosítást követő 3. napon a sérülések számában azonban nem volt különbség a csoportok között, ami arra utalhat, hogy az utóbbi csoport esetében ez az agresszív viselkedés később jelent meg. Ilyen késleltetett hatása van a különböző nagy szelektivitású drogoknak (nyugtatóknak) is (Azaperol, Amperozide - a limbikus rendszeren keresztül tulajdonképpen szedálják az állatot), amellyel ha az állatokat közvetlenül a csoportosítás előtt nyugtatjuk, akkor egy kontroll csoporthoz képest kevesebb agresszió figyelhető meg náluk a falkásítást követő 90 percben (BARNETT et al. 1996). A szer hatásának elmúlásával azonban az agresszió szintje növekedni kezd, míg ki nem alakítják a köztük lévő rangsort (CSERMELY és WOOD-GUSH 1990a).

## **2. 6. Vaddisznók mozgáskörzetének vizsgálati lehetőségei**

Ahogy a korábbiakból is látszik a rendelkezésre álló terület mérete a háziállatok viselkedését is jelentősen befolyásolja. Kérdés, hogy a szabadon mozgó vaddisznóknál a csökkentett terület hatása milyen viselkedési és egyéb változásokkal járhat. Ennek vizsgálatához először a vaddisznók mozgáskörzetének nagyságát kell megismernünk.

*Otthonterületnek vagy mozgáskörzetnek* nevezzük azt a területet, amit az egyed hosszabb ideig, rendszeresen használ és ahol az életfenntartásához, szaporodásához szükséges feltételeket megtalálja: tulajdonképpen ezek olyan táplálkozó-, pihenő-, és búvóhely foltok, melyeket útvonalak kötnek össze. Az előzőekből jól látszik, hogy házi sertések tartási körülményeit tekintve nincs egyetértés abban, hogy mekkora az ideális területnagyság egy egyedre nézve, vaddisznók esetében azonban nem történt tudományos vizsgálat arra vonatkozóan, hogy mekkora az optimális területnagyság egy vadászkeretben. A törvényben előírt minimális 200 ha –

a szakirodalmi közlések alapján - nem minden esetben elegendő a vaddisznók számára. A megfigyelt otthonterületek nagysága igen széles határok között mozog: pl. 1185ha (KEULING et al. 2008b), 345ha, 265ha, 1395ha (SINGER et al. 1981), 5140ha (MAILLARD and FOURNIER 1995). A különbségek elsősorban abból adódnak, hogy míg SINGER et al. (1981) szezonális mozgásterület változásokat nézett (nyári: 345 ha, téli makkterméssel: 265 ha, téli makktermés nélkül: 1395 ha), addig KEULING et al. (2008b) vizsgálatában az 1185ha az átlagos évi területhasználatra vonatkozott.

Jelentős különbség adódik a különböző korú egyedek területhasználatában is, KEULING et al. (2008b) a fiatalabb egyedeknél átlagosan nagyobb éves és szezonális mozgáskörzetet figyelt meg, mint az idősebbeknél. A vadászat szintén hatással lehet az állatok területhasználatára, MAILLARD and FOURNIER (1995) megfigyelései szerint, míg a nyári területnagyság 1390 ha volt, vadászat hatására 5140 ha-ra növekedett az állatok mozgáskörzete.

További különbséget okozhat, hogy milyen módszerrel becsüljük az állatok otthonterületének nagyságát. A két leggyakrabban használt módszer a legkisebb konvex poligon (MKP) meghatározása és a Kernel módszer (KHR). Az MKP (MOHR, 1947) tulajdonképpen az észlelési pontok közül a legkülsők összekötésével egy szabálytalan síkidomot jelöl, de sok olyan területet tartalmaz, amit az állat nem használ, ezzel szemben a Kernel módszer (WORTON 1989) a pontok sűrűsége alapján meghatároz egy mutatót, aminek segítségével megadja annak a valószínűségét, hogy az állat használta-e az adott területet.

Az állatok területhasználatának megállapítására az egyik legelterjedtebb vizsgálat a rádiótelemetriás vizsgálat. Ilyenkor az állat nyakára vagy fülére erősítenek egy jeladót, ami bizonyos időközönként jelet küld akár már egy mobil telefonra is és így a kutató rendszeresen értesül az állat hollétéről. A módszer hátrányai közé tartozik, hogy az állatot meg kell fogni, el kell altatni, valamint egy GPS-GSM alapú nyakörv beszerzése igen költséges, akár több százezer Ft-ba is kerülhet.

Egy másik módszer, amivel az állatok mozgása megfigyelhető egy közvetett módszer, ilyenkor az állatok zavarása minimális. Ez az ún. hulladék analízis. Ilyenkor valamilyen jelölőanyaggal megjelöljük a táplálékot, illetve ezáltal közvetve az ürüléket, majd a jelölt ürülékek megtalálási pontjaiból következtethetünk az állatok területhasználati szokásaira. Ez a módszer sokkal költséghatékonyabb, mint a telemetriás vizsgálatok, nem kell az állatot megfogni, elaltatni vállalva annak kockázatát, hogy esetleg megsérül. Az egyetlen, amire figyelni kell, hogy semmilyen kárt ne okozzon a megfigyelt állat emésztőrendszerében, illetve emészthetetlen és az ürülékben könnyen azonosítható legyen. Számos kutatás foglalkozik a különböző jelölő anyagok tesztelésével (BUCZKÓ és HELTAI 2010, FUELLER et. al. 2011), illetve azzal, hogy ezek segítségével, hogyan lehet nyomon követni az állatok mozgását,

táplálkozási szokásait (DELEHAY et al. 2000, KATONA et al. 2014). DELEHAY et al. (2000) borzok territóriumait vizsgálták: a borz klán tagjai a territóriumuk határait ürülékkel jelzik (ezek a latrinák), amelyek szagmintaként is szolgálnak a szomszédos lakók számára, ezért a kutatók különböző színű és alakú műanyag gyöngyökkel jelölték meg a kietetett takarmányt, hogy később beazonosítsák a különböző csoportokat. KATONA et al. (2014) gímszarvasoknál vizsgálták a kiegészítő takarmány hasznosulásának mértékét illetve a vadetetők vonzáskörzetét faszénnel illetve gumireszeléssel jelölt takarmánnyal. A módszer problémája az volt, hogy a faszén azonosítása terepen igen nehéz volt, hiszen az ürülék és faszén színe szinte egyforma, ezért a kutatók később áttértek a gumireszelék (műfüves focipályán használt tömítő anyag) használatára. A két módszer (DELAHAY 2000, KATONA et al. 2014) hátránya, hogy az alkalmazott jelölőanyagok csak nagyobb testű állatoknál használhatóak, illetve erősen pergő tulajdonságuk miatt mindenképp szükséges egy plusz „ragasztó anyag” (pl. cukorszirup-DELAHAY 2000), ami esetleg averziót válthat ki a vizsgálni kívánt állatból. BUCZKÓ és HELTAI (2010) új lehetőségeket magában rejtő, a terepi munkában is könnyen alkalmazható, viszonylag olcsó, és mindenki számára hozzáférhető, közvetett módszer módszerének kidolgozásáról számolt be. Munkájukban különböző anyagú és méretű, kozmetikában alkalmazott csillámporok használhatóságát tesztelték, illetve vizsgálták, hogy milyen gyorsan ürül ki különböző fajú állatokból.

## **2. 7. Célkitűzések**

### **2. 7. 1. Viselkedési egységek meghatározása**

A házi sertéseken végzett korábbi vizsgálatokat (pl. NIELSEN et al. 1995) általában újonnan összerakott csoportokon végezték, ahol az agresszióhoz kötött viselkedési elemek sokkal kifejezettebbek, mint egy régóta együtt élő kondánál. Ezért először egy olyan szempontrendszer kellett meghatároznom, aminek a segítségével a későbbiek során az állatok viselkedése mérhető, illetve összehasonlítható:

- 1. Konfliktusviselkedéssel kapcsolatos domináns (agresszív) és szubmisszív (behódoló) viselkedési egységek meghatározása.*
- 2. A megállapított viselkedési egységek felismerhetőségének tesztelése független megfigyelők segítségével.*

## 2. 7. 2. Rangsortfüggő viselkedések vizsgálata

A vaddisznó családi csoportokban él, ahol a rangsor biztosítja a békés együttélést az egyedek között. A rangsorban elfoglalt pozíciónak (Rank Index-RI) hatása lehet a táplálkozási viselkedésre több kutatás szerint (pl. JANSON 1985), azaz a nagyobb hierarchia hely nagyobb táplálkozási sikert jelent. Zárttéri tartás mellett azonban ezek a természetes családi csoportok átrendeződhetnek, gyakran tartanak együtt kanokat is, amelyek a természetben magányosan élnek. Vizsgálataim során három, intenzív tartási technológia mellett tartott csoport (kocák, vaddisznó kanok, vaddisznó x mangalica keverék kanok) rangsortfüggő viselkedését hasonlítottam össze és a következő kérdésekre kerestem a választ:

### 3. *Legalább 8 hónapja együtt élő állatok csoportjában kialakul-e lineáris rangsor?*

Az egyik feltételezés szerint nem, ugyanis annak a valószínűsége, hogy az olyan kis létszámú (7) csoportban, mint a vizsgálatban szereplő „kondák”, lineáris rangsor alakuljon ki, igen kicsi (MESTERTON-GIBBONS és DUGATKIN 1995).

Ugyanakkor már mások is leírtak lineáris rangsort egy hét tagú vaddisznó konda esetében zárttérben (SCHNEBEL és GRISWOLD 1983).

### 4. *Van-e összefüggés a rangsorban elfoglalt pozíció (RI) és a táplálkozási viselkedés között?*

Hipotézisem az volt, hogy lesz összefüggés, amit már más fajok esetében már bizonyítottak (pl. makákó: DITTUS 1979). Feltételeztem, hogy az RI és a táplálkozási siker között pozitív kapcsolat lesz, azaz a magasabb hierarchia hely nagyobb táplálkozási sikert fog jelenteni, pontosabban a domináns egyed több időt fog táplálkozással tölteni.

A másik feltételezésem az volt, hogy nem lesz különbség az egyedek táplálkozási viselkedése között, ugyanis elegendő mennyiségű takarmány áll rendelkezésükre (BROUNS és EDWARDS 1994) és nincs szükség arra, hogy érvényesítsék a rangsor nyújtotta előnyöket.

### 5. *Van-e összefüggés a rangsorban elfoglalt pozíció és az agresszív-szubmisszív viselkedés között?*

Feltételeztem, hogy az RI és az agresszív viselkedés között lesz összefüggés, azaz a magasabb rangú egyedek több agresszív viselkedést fognak mutatni, mint az alacsonyabb pozícióban lévők. Ugyanakkor az alacsony rangú egyedek több behódoló viselkedést fognak mutatni, mint a magas RI-vel rendelkezők.



### 2. 7. 3. Területhatás

A szakirodalomban megtalálható kutatások sokszor egymásnak ellentétes eredményeket közölnek azzal kapcsolatban, hogy miként változik a házi sertések agresszív viselkedése a területméret csökkentésének hatására: vannak kutatók, akik az agresszió növekedését tapasztalták (WENG et al. 1998), míg mások épp az ellenkezőjét (ANDERSEN et al. 2004). A fentiek alapján a következőre kerestem a választ:

*6. Hogyan változik a vaddisznó kocák agresszív-szubmisszív viselkedése, ha lecsökkentjük az életterüket?*

Feltételezésem szerint az egyedenkénti kisebb terület az agresszió növekedését fogja okozni, amit már mások is bizonyítottak házi sertések esetében (EWBANK és BRYANT 1972).

### 2. 7. 4. Területhatás vizsgálat

A vaddisznók mozgáskörzete a szakirodalmi adatok szerint (pl. KEULING et al. 2008b) sokszor sokkal nagyobb, mint egy átlagos vaddisznóskert nagysága. A szabad területi vaddisznók viselkedéséhez képest a korlátozott tér hatására az állatok viselkedése megváltozhat. A vaddisznóskertben végzett ürülékvizsgálat során arra voltam kíváncsi, hogy:

*7. Kihasználják-e a kert teljes területét a vaddisznók?*

*8. Kimutatható-e az etetőhelyek felosztása a kondák között a vaddisznós kerten belül?*

Feltételezésem szerint igen, ki fogják használni a teljes kertet, mert a szakirodalmi adatokhoz képest a 340 ha-os kertnagyság kisebb a vaddisznók mozgáskörzeténél.

Ugyanakkor lehetséges, hogy a vaddisznók viselkedése jobban fog emlékeztetni a kis karámokban tartott állatok viselkedésére és a különböző kondák (egyedek) egy-egy etető környékén fognak mozogni és nem fogják használni a kert teljes területét. A kondák közötti határok élesek, idegen kondák találkozásakor biztosan verekedés fog kialakulni (PÁLL 1982), ami az etetőhelyeken a legintenzívebb.

## 2. 7. 5. Etetési elrendezés vizsgálata

A vaddisznós kertekben illetve vadfarmokon különbözőképpen takarmányozzák az állatokat anélkül, hogy vizsgálnák milyen hatással van például a takarmány elrendezése az egyedek viselkedésére. A gyakorlatban a takarmányt leggyakrabban hosszú csíkban, kupacokban vagy nagyobb felületen szétszórva etetik. Feltételezhető korábbi vizsgálatokból (pl. BROUNS és EDWARDS 1994), hogy a takarmány elhelyezésének módja befolyásolja az egyedek viselkedését. A fentiek alapján a következő kérdésre kerestem választ:

*9. Hogyan befolyásolja a táplálkozási viselkedést egyed- illetve csoportszinten a takarmány (kukorica) kiszórásának változtatása (soros, kupacos, szétszórt)?*

A soros elrendezés csökkentheti az agressziót, mert az egyedek a csíkban széthúzott takarmány egy-egy szakaszát használhatják.

Feltételezhetően az egyenletesen szétszórt takarmány csökkenti az agresszív interakciókkal töltött időt, mert a táplálék nem koncentrálódik annyira, hogy egy-egy táplálék darabért érdemes legyen küzdeni.

Ugyanakkor a kupacos kijuttatásnál egy-egy táplálék foltból a felvett táplálék mennyisége nagyobb lehet, de a kupacok (foltok) közötti mozgás, illetve egy-egy folt birtoklásáért folytatott harc csökkentheti a táplálkozási időt.

A disszertációban szereplő vizsgálatokat a formai követelményekben előírt szerkezeti tagoláshoz képest rendhagyó módon fogom bemutatni a könnyebb követhetőség érdekében. Az egyes kísérletek kérdéseit, módszereit, eredményeit egybeszerkesztve tárgyalom, majd a végén egy általános diszkusszióban vonom le következtetéseimet.

### 3. ÁLTALÁNOS ANYAG ÉS MÓDSZER

#### 3. 1. Vizsgálati helyszínek

A viselkedés vizsgálatokat a gödöllői Horkai Állatkoordinációs Központ területén végeztem. Ez az állattelep régen a MAFILM állattelepe volt, ahol a forgatásokhoz szükséges állatokat tartották, többek között 1965-ben, *A kőszívű ember fiai* című film forgatásához is itt tartották illetve készítették fel a farkasokat. Ez a terület akkor a város viszonylag félreeső részén, az Erzsébet-park mögötti erdő besorolású területen feküdt mintegy 5 hektáron. 1985-ben Hárs Mihály, a *Lutra* rendezője már a film díszleteit is itt építtette fel, melyek közül a víz alatti jelenetekhez használt medence még ma is megvan, az erdészház pedig azóta is lakóépületként funkcionál. A *Lutra* forgatása után nem sokkal a telep lassú hanyatlásnak indult, majd felszámolás alá került. Egy részéből gyermeküdülő lett (ami azóta szintén megszűnt, ma a Glaxo Smith Kline multinacionális cégnek ad helyet), másik részéből pedig a mai Állattelep alakult ki, amit Horkai Zoltán vezet. Az első farkasom felnevelése során kerültem ki a telepre és immár több mint 12 éve élek együtt az itt található vadállatokkal. Élnek itt gím- és dámszarvasok, barna medvék, európai szürke farkasok és vaddisznók.

A vaddisznós kerti vizsgálat területe a SEFAG Zrt. –hez tartozó Karádi Vaddisznóskert volt (terület: 340 ha) (46°42'59.42"É; 17°48'39.28"K), ahol a vizsgálat idején több mint 350 vaddisznó élt. A vaddisznóskert a Somogyi Vadgazdálkodási Körzethez tartozik. A Balaton D-i partján fekvő, 80 %-ban az Észak - Somogyi - Tolnai löszháthoz, 20 %-ban pedig a Karád – Lengyel – Szekszárdi dombvidékhez tartozó vadászterület erősen tagolt, az erózió miatt sok vízmosással és meredek domboldalakkal, éles gerinckekkel. Az alapkőzet a lösz. A vadászterület az É-i mérsékelt övi éghajlati zóna mérsékelt meleg éghajlati övében található. Az évi átlagos középhőmérséklet 10,3 C°. Az átlagos maximális hőmérséklet 33 C°. A fagyos napok száma 90-100, havas napok száma 25-30, hótakaró átlagos vastagsága 10 cm. Az évi átlagos csapadékmennyiség 650-700 mm. A területen kevés az állandó vízfolyás, a Karádi Vaddisznóskertben is több mesterségesen kialakított vaditató működik. A terület főbb jellemző erdőtársulásai: gyertyános-kocsánytalan tölgyes 9%, cseres és cseres-kocsánytalan tölgyes 50%, akácos 20%, valamint tölgy- kőris-szil ligeterdő, patak menti égeres-egyéb lágylombos fajok alkotnak erdőtársulást.


### 3. 2. Vizsgálatba bevont állatok

A vizsgálatokban három csoport vett részt, a csoportok illetve az állatok jellemzését külön-külön tárgyalom. A kocák a viselkedési egységek meghatározásában valamint a területcsökkentés hatásának vizsgálatában, míg a két kan csoport az etetési kísérletben vett részt.

#### 3. 2. 1. Kocák

A vizsgálatban 7 db koca (átlag súly $\pm$ SD: 69 $\pm$ 17,62 kg; átlag életkor $\pm$ SD: 4,87 $\pm$ 1,68 év) vett részt, melyből 4 db vaddisznó (Bözsi, Pufi, Mosolygós, Zsuzsi) és 3 db vietnámi csüngő hasú-vaddisznó keverék (Manci, Füles, Lucifer) volt (2. táblázat). Az egyedek könnyen elkülöníthetőek és egyedileg felismerhetőek voltak. A területen 8 hónapja éltek egy kondában, közöttük feltételezhetően stabil rangsor alakult ki.

2. táblázat. A vizsgálatban résztvevő kocák jellemzése.

|   |   |
|---|---|
|  <p>Kor: 5 év, Súly: 65 kg</p> | <p><b>Bözsi</b> 2002-ben, malackorában került a telepre, kézben nevelt, szelíd koca. 2005-ben csatlakozott egy külső, 1 ha-os területen élő vaddisznókhoz, ahol hamar a konda élére került. 2006-ban került be a vaddisznók egy része a „nagy területnek” nevezett kifutóba, ahova Bözsi is.</p>  |
|  <p>Kor: 6 év, Súly: 90 kg</p> | <p><b>Pufi</b> 2003-ban került a telepre Mosolygóssal együtt egy közeli tenyésztelépről. Sajnos rokonsági viszonyuk vitatott, máig nem tisztázódott, hogy testvérek-e vagy sem. Kezdetben karámba kerültek, ahol mindig együtt voltak, de akkori rangsorbéli helyzetük nem ismert. Egy év múlva, 2004-ben a külső, 1 ha-os területen élő kondához csatlakoztak és 2006-ban bekerültek a „nagy területre”.</p> |
|  <p>Kor: 6 év, Súly: 90 kg</p> | <p><b>Mosolygósra</b> a Pufinál leírtak érvényesek.</p>   |

|   |  |
|---|--|
|  <p>Kor: 4 év, Súly: 80 kg</p>   | <p><b>Zsuzsít</b> 2004-ben hozták, a nagygombosi erdőben fogták kicsinek és egy tanyán nevelték. Kezdetben a külső, 1 ha-os területen élt, ahol nagyon megverték, utolsó helyre került a rangsorban. Innen egy kifutóba zártuk, ahol szintén, új disznó révén, megverték és utolsó helyre került. Pár hónappal később ismét kikerült a kinti helyre, ahol már nem verték, de sokáig az utolsó helyen maradt. 2006-ban a többi disznóval a „nagy területre” került.</p> |
|  <p>Kor: 4 év, Súly: 58 kg</p>   | <p><b>Füles</b> 2002-ben született a telepen, apja 25% csüngő, 75% vaddisznókeverék volt, anyja vietnámi csüngőhasú disznó. Egy éves koráig családjával egy karámban élt, majd a „nagy területre” kerülése (2006) előtt a külső, 1 ha-os területen élt.</p>  |
|  <p>Kor: 5 év, Súly: 50 kg</p>  | <p><b>Manci</b> 2003-ban született a telepen Füles malacaként. A „nagy területre” (2006) kerülése előtt a többiekkel a külső, 1 ha-os területén élt.</p>   |
|  <p>Kor: 2 év, Súly: 50 kg</p> | <p><b>Lucifer</b> is a telepen született 2005-ben Füles lányaként a külső területen. Egy évesen már ellett. 2006 áprilisában, malacaival együtt a veresi Medvemenhelyre került, ahonnan két hónap után került haza a „nagy területre”.</p>   |

### 3. 2. 2. Vaddisznó kanok

A 10 db 5 éves vadkan malac kora óta (legalább 4,5 éve) élt együtt, a vizsgálat helyszínére a kísérlet előtt körülbelül egy évvel kerültek Nagygyombról. A kifutó, ahol éltek egy 28m x 23,5m (658m<sup>2</sup>) terület volt, amin egy dagonya illetve egy fából készült ház állt. A kanok egyedi felismerése nehéz, videóról történő beazonosításuk szinte lehetetlen volt. Az egyedi felismerhetőség megkönnyítésére szőrfestékekkel szerettem volna megjelölni őket, de sajnos erre nem volt lehetőségem, így hosszabb megfigyelés után három kant tudtam elkülöníteni, amelyek viselkedését a későbbiek során össze tudtam hasonlítani.

### 3. 2. 3. Vaddisznó x mangalica keverékek

A 7 db vaddisznó x mangalica keverék (75%-25%) kan malac kora óta (legalább 4,5 éve) élt együtt, a vizsgálat idején 5 évesek volt. A vizsgálat helyszínére (26,5m x 14m – 371m<sup>2</sup>) a kísérletet megelőzően körülbelül másfél évvel azelőtt kerültek Herédről. Előéletükről és „családi” viszonyukról nem tudtunk semmit. Az állatokat a rangsor felállításához szőrfestékekkel (állatjelölő spray, Porcimark 200ml) jelöltem meg. Két szín (piros és kék) jelölte meg úgy az állatokat, hogy azok több napon keresztül is jól láthatóak voltak. A dagonya használata miatt az egyetlen hely, ami tartósan jelölhető, az állatok feje illetve a lapockájuk magassága volt. Ezért a következőképpen jelöltem meg őket: kék fej (az állat fejtetőjének illetve hátának jelölése), bal kék (bal fül jelölése), jobb kék (jobb fül jelölése), piros fej, jobb piros, bal piros és a hetedik kant jelöletlenül hagytam (színtelen). Amint a festék kopni kezdett, ismét megjelöltem az állatokat.

### 3. 3. Viselkedés elemző program

A vaddisznók viselkedését a Solomon Coder viselkedés elemző program segítségével kódoltam a vizsgálatok során. Minden egyes felvételt lekódoltam minden egyedre, ami a kocák esetében összesen 1400 perc, vaddisznó kanok esetében 3600 perc és a keverék kanok esetében 2520 perc felvételt jelentett (összesen 7520 perc). Minden egyes egyedre a viselkedés elemző program segítségével felvételenként készítettem egy elektronikus kódlapot, amiben rögzítettem a meghatározott viselkedés egységek előfordulási gyakoriságát, valamint időtartamát.

## 4. VIZSGÁLATOK

### 4. 1. Viselkedési egységek meghatározása

A házi sertések vizsgálatánál gyakran használt agresszív és szubmisszív viselkedési elemeket a vizsgálataimban nem tudtam felhasználni, ugyanis a szakirodalmi vizsgálatok nagyrésze egymásnak idegen egyedek, valamint újonnan összerakott csoportok viselkedéséről szólnak. Ilyenkor az agresszív viselkedési egységek sokkal kifejezettebbek, látványosabbak, amely a rangsor kialakításához köthetőek. Olyan csoportokban azonban, ahol az egyedek már régóta együtt élnek (mint a vizsgálataimban szereplő kondák), az agresszió szintje alacsonyabb és kevésbé nyilvánvaló viselkedési elemek figyelhetők meg. Első lépésként tehát egy saját szempontrendszerrel kellett kialakítanom, aminek segítségével az állatok tanulmányozhatóak.

#### 4. 1. 2. Módszer

A viselkedés egységek meghatározásához a **kocák** viselkedését figyeltem meg három egymást követő napon (2006.08.12.-14.) az etetési időben (reggel 9.00 és 10.00 között) egy-egy órán keresztül és feljegyeztem minden általuk mutatott viselkedést, majd pontosan definiáltam a későbbiek során, a kísérletek kiértékeléséhez szükséges agresszív és szubmisszív viselkedési egységeket. A megfigyelésekről videofelvétel történt. Az etetés a következőképpen nézett ki: a kerítéstől kb. 2 m-re szemes kukoricát szórtam ki 2m hosszan és kb. 60 cm szélességben. Emberhez szokott vaddisznók révén jelenlétem nem zavarta őket.

##### 4. 1. 2. 1. A viselkedési egységek megbízhatóságának ellenőrzése

Az általam leírt viselkedési elemek megbízhatósága csak akkor hiteles, ha azt különböző független megfigyelők pontosan és következetesen használják (MARTIN és BATESON 1993) megfigyelésük során. Ezt úgy becsülhetjük a legegyszerűbben, ha ugyanazt az állatot egy időben figyeli meg a két független megfigyelő (élőben vagy akár videofelvételről) és az általuk rögzített adatokat statisztikai módszerrel hasonlítjuk össze. Az egyik ilyen, általam is használatos módszer, a *konkordancia index (KI)* megállapítása. Főleg akkor használjuk ezt a módszert, amikor arra vagyunk kíváncsiak, hogy az előre meghatározott viselkedési kategóriákba mennyire hasonlóan sorolják be a megfigyelők az egyes viselkedéseket. A vizsgálat lényege, hogy a két megfigyelő összehasonlítja azokat az eseteket, amelyekben megegyeztek (a kérdéses viselkedés

előfordult vagy nem fordult elő), azokkal az esetekkel, amikor nem volt köztük megegyezés (az egyikük úgy látta, hogy előfordult, a másik úgy látta, hogy nem fordult elő). A KI képlete a következő:

$$KI=A/(A+E),$$

ahol **A**: azonos értékelések, **E**: eltérő értékelések számát jelöli. A KI értéke 0 és 1 között változhat, ezt százalékos formában is kifejezhetjük: hány százalékban egyezett meg a két megfigyelő a kérdéses viselkedés tekintetében. A számolás hibája azonban az, hogy a megfigyelők közötti egyezések mértékét a véletlenszerű egyezéseknek köszönhetően túlbecsülhetjük.

Az összehasonlításban összesen 4 független megfigyelő vett részt, akik közül az egyik én voltam (**megfigyelő I.**). A megfigyelők a vadbiológiában dolgozó, de viselkedés vizsgálatokban kevésbé jártas szakemberek voltak, akik a kódolás előtt megkapták a különböző viselkedési egységek definícióját, majd az alapján, önállóan dolgoztak. Az első összehasonlító megfigyelés táplálkozási időben történt direkt megfigyeléssel (2006.09.02), ahol **megfigyelő II.**-vel rögzítettük a kocák által mutatott viselkedési egységeket, majd megnéztük, hogy a látott agresszív és szubmisszív viselkedési egységek milyen mértékben egyeztek egymással. A második alkalommal **megfigyelő III.**-al videofelvételről folyamatosan kódoltuk egy állat viselkedését, majd a két kódolási szekvenciát hasonlítottam össze. Végül **megfigyelő IV.**-el az összehasonlításokat külön-külön végeztük a különböző viselkedés egységekre videofelvételekről. Összesen 91 db megfigyelt viselkedési egységet (kiegyenlítve a mintaszámot a 8 viselkedési egység között) hasonlítottunk össze független mintákon (több különböző felvételen, különböző egyedek által mutatott viselkedések).

#### 4. 1. 3. Eredmények


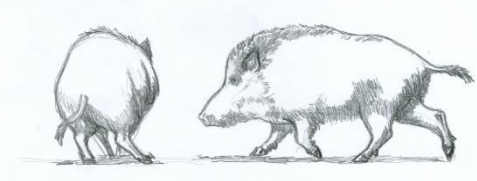
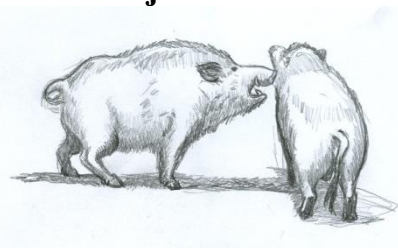

##### 4. 1. 3. 1. *A domináns és szubmisszív viselkedési egységek leírása*

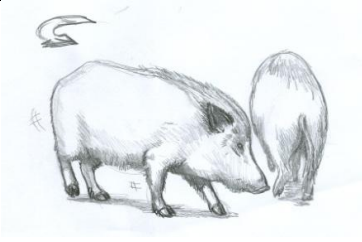

Az állatok megfigyelésénél nem a párokra, hanem az egyedekre koncentráltam és az általuk mutatott viselkedéseket kategorizáltam. A megállapított viselkedés egységeket három csoportra osztottam: domináns (uralkodó), szubmisszív (behódoló) és semleges. Az előző kettőből az állat rangsorban elfoglalt helyére következtethetünk, míg a semleges elemek ebből a szempontból irrelevánsak, de a későbbi vizsgálatokhoz fontosak voltak. A domináns viselkedési elemek közé tartozik az *arrébb lökés*, *harapás*, *felérohanás*, *kergetés*. A szubmisszív viselkedési elemek közé tartozik a *fejfelemelés*, *elmozdulás*, *menekülés*, *elkerülés*. Semleges elemek közé a



táplálkozás és egyéb (3. táblázat). Az egyetlen mások által leírt (JENSEN és YNGVESSON, 1998) viselkedés, amit megfigyeltem, a harapás volt.


3. táblázat. A megállapított viselkedési elemek (rajzok: Csoma Balázs).

| <b>Domináns</b>   |   |
|---|---|
| <b>Arrébb lökés</b>   |   |
|    | A fókusz-állat fejével, <b>csukott szájjal</b> a másik testére vagy fejére ütő vagy toló mozdulatot tesz, amitől a másik kibillenhet az egyensúlyából. Minden esetet (ütést vagy tolást) külön kell rögzíteni.  |
| <b>Harapás</b>  | Az állat egy ütést mér a fejével a másik egyed fejére, nyakára vagy testére <b>nyitott szájjal</b> (JENSEN és YNGVESSON 1998).  |
| <b>Felérohanás</b>  |   |
|   | Csukott vagy nyitott szájjal a másik egyed felé irányuló, max. 2 másodpercig tartó gyors közeledés. Az elmozdulás 1m-nél távolabbra történik.   |
| <b>Kergetés</b>   | Csukott vagy nyitott szájjal a másik egyed felé irányuló, 2 másodpercnél tovább tartó gyors közeledés. Farok töve az enyhén emelkedettől a vízszintesig állhat. Fizikai kontaktus nincs.  |
| <b>Szubmisszív</b>  |   |
| <b>Fejfelemelés</b>   |   |
|  | A <u>támadó</u> fél irányába a fej feltartása hangadással, miközben testét összehúzza. Mellső lábak nyújtottak, hátsó lábak enyhén hajlítottak, fülek normál állapotban, farok töve általában felfelé vagy vízszintesen áll. Ebből a pozícióból vagy kihátrál vagy elmenekül vagy otthagyják. |
| <b>Elmozdulás</b>   |   |
|  | <u>Gyors</u> eltávolodás a másik féltől agresszív viselkedés hatására. Az eltávolodás távolsága nem nagyobb 2 m-nél. Farok állás nem jellemző.  |
| <b>Elkerülés</b>  | Fókusz-állat irányába <u>passzív</u> viselkedést mutató egyed kikerülése irányváltoztatással vagy kihátrálással vagy az addigi tevékenység megszakítása a másik egyed közeledésének   |

|   |  |
|---|--|
|    | hatására. Farok állás nem jellemző.  |
| <p style="text-align: center;"><b>Menekülés</b></p>  | <u>Gyors</u> eltávolodás a másik féltől agresszív viselkedés hatására 2m-en túlra. Általában a menekülő állat farok állása vízszintes.   |
| <b>Semleges</b>   |  |
| <b>Táplálkozás</b>  | Fókusz-állat feje a kitett takarmány felett, miközben az orrával túrhat.   |
| <b>Egyéb</b>  | Fókusz állat viselkedése egyik kategóriába sem sorolható be. Ide tartozott, amikor az állat ivott, az etetőhelytől távolabb túrt, ürített vagy az etetőhely irányába orientálva megállt. |

A kanok esetében végzett vizsgálatoknál a *harapás* viselkedés nem volt megbízhatóan használható, ugyanis a vizsgált egyedek színezetüket tekintve igen egyformák és sötétek voltak, ami a videón nem tette lehetővé a harapások és ütések elkülönítését. Addigra már terepi viszonyok (vaddisznóskert) között is teszteltem a módszer hatékonyságát, sokszor akár 150-200 m is volt a megfigyelő állás és szóró között, ezért e két elem megkülönböztetése szinte lehetetlen volt. Ezért az *arrébb lökés* elembe bevettem a harapás lehetőségét is. Egy másik domináns viselkedés elem azonban megfigyelhető volt náluk, amit *felémozdulásnak* neveztem el (4. táblázat).

4. táblázat. A módosított és az új viselkedési elem (rajz: Csoma Balázs).

|   |   |
|---|---|
| <b>Arrébb lökés</b>   |   |
|  | A fókusz-állat fejével, <b>csukott vagy nyitott szájjal</b> a másik testére vagy fejére ütő vagy toló mozdulatot tesz, amitől a másik kibillenhet az egyensúlyából. Minden esetet (ütést vagy tolást) külön kell rögzíteni. |
| <b>Felémozdulás</b>   | Csukott vagy nyitott szájjal a másik egyed felé irányuló, max. 2 másodpercig tartó gyors közeledés. Az elmozdulás 1 m-en belül történik.  |

#### 4. 1. 3. 2. *Viselkedés elemek meghatározásának megbízhatósága*

A közvetlen megfigyelés (**megfigyelő II.**) során a megfigyelt agresszív viselkedések 93 %-ban, míg a megfigyelt szubmisszív viselkedések 75 %-ban egyeztek meg. A folyamatos kódolás során keletkezett két szekvencia összehasonlításakor (**megfigyelő III.**) a megegyezés 91,5 %-os volt. A viselkedési változók megbízhatóságának ellenőrzéséhez *konkordancia indexet (KI)* számoltam **megfigyelő I.** és **IV.** között. A különböző viselkedési elemekre a következő eredményeket kaptam: *felémozdulás (0,92)*; *felérohanás (0,91)*; *arrébb lökés (0,81)*; *kergetés (0,81)*; *fejfelemelés (1)*; *elmozdulás (0,93)*; *elkerülés (0,96)*; *menekülés (0,76)*.

Az általam definiált agresszív-szubmisszív viselkedési egységek segítségével, régóta együtt élő kondák viselkedése elemezhető ki. A meghatározott viselkedési elemek minőségi elemzést is lehetővé tesznek, ugyanis az agresszió és behódolás erőssége a viselkedési egységek alapján rangsorolható. A konkordancia indexek illetve a megfigyelők közötti magas egyezések arra utalnak, hogy a viselkedési elemek megbízhatóan felismerhetők.

### 4. 2. **Rangsorban elfoglalt hely jelentősége**

Az egyik legnagyobb probléma vaddisznók tartásánál a táplálkozáskor felmerülő agresszió csökkentése, illetve a megfelelő mennyiségű táplálék biztosítása a csoport összes tagja számára. Miután meghatároztam a kocák illetve keverék kanok rangsorban elfoglalt helyét, megnéztem, hogy van-e összefüggés a rangsorban elfoglalt hely és a táplálkozással eltöltött idő, valamint az agresszív-szubmisszív viselkedés között, ha a táplálék korlátozott.

#### 4. 2. 1. Módszer

##### 4. 2. 1. 1. *A rangsor megállapítása*

LANGBEIN és PUPPE (2004) szerint a domináns-szubordináns kapcsolatok felderítéséhez kétféle módszerrel lehet adatokat gyűjteni. Az első módszer alapján a vizsgálni kívánt csoport összes előforduló agonisztikus viselkedését rögzítjük egy bizonyos időn keresztül. Ez történhet direkt megfigyeléssel vagy videofelvétel segítségével, amennyiben a csoport nem túl nagy és az állatok egyedileg beazonosíthatóak. Általában ez olyan csoportoknál működik,

amelyeknek a tagjai nem sokkal korábban találkoztak egymással. A második esetben egy olyan csoportot vizsgálunk, amelyek már régóta együtt vannak, ezért közöttük stabil rangsor alakult ki, a közvetlen agresszív viselkedéselemek előfordulása ritka. Ezért, hogy kikényszerítsük az agresszív viselkedést, összepárosítunk minden egyedat minden egyeddel és egy táplálék kompetíciós helyzetet teremtünk számukra. Ilyen megoldás lehet például, ha olyan etetőt használunk, amihez egyszerre csak egy egyed tud hozzáférni (HESSING et al. 1994) vagy úgy helyezük ki a takarmányt a karám egy sarkába, hogy oda csak az egyik állat férjen be (ANDERSEN et al. 1999). A vizsgálataimban résztvevő vaddisznók már régóta együtt éltek, ezért a rangsor illetve a különböző alá-fölérendeltség felderítésére egy táplálékkompetíciós helyzetet kellett teremtenem. Az előzőekben leírt páronkénti összehasonlítások helyett, én az egész csoportot „belekényszerítettem” ebbe a helyzetbe, de a megfigyelések során a páronkénti „összecsapások” kimeneteleit jegyeztem fel.

A megfigyelt viselkedési változók alapján, rangsort állítottam fel a disznók között. A kocák rangsorának megállapítására a JAMESON et al. (1999) által kifejlesztett módszert vettem alapul, amit BATCHELDER et al. (1992) alapján fejlesztettek tovább és egy 68 szarvasbikából álló rudli rangsorának feltérképezésére használták. Az eljárás páros összehasonlítások matematikai modelljén alapul és egy kiértékeléses módszert tartalmaz. Eredményeik szerint a dominancia jól leírható a modell által szolgáltatott skálaértékek alapján, melyek az állatok páronkénti (dyad) összehasonlítása során megállapított dominanciaviszonyból származnak.

A fentiek alapján alkottam meg egyenletemet, aminek segítségével kiszámolhattam a kondát alkotó vaddisznók közötti rangsort (ÚJVÁRY et al. 2012). A képletet párokra (dyad) alkalmaztam.

Képlet:

$$D_{ij} = \frac{Gy_{ij} - V_{ij}}{N_{ij}}$$

Ahol  $D_{ij}$  – az i egyed dominanciaértéke a j egyedhez viszonyítva,

$Gy_{ij}$  – az i egyed győzelmeinek száma a j egyeddel szemben,

$V_{ij}$  – az i egyed vereségeinek száma a j egyeddel szemben,

$N_{ij}$  – i és j egyed közötti találkozások száma (neutrális találkozásokat nem vettem figyelembe, csak a „harccal” végződőeket).

A **kocákat** három egymást követő napon (2006.08.15.-17.) 30-30 percen át figyeltem az etetéskor és feljegyeztem minden páronkénti találkozás kimenetelét, amit egy táblázatban rögzítettem. A számításokat kocánként végeztem. A pár egyik tagja (i) mindig ugyanaz a koca volt, csak a j egyed változott, azaz az i egyedet hasonlítottam össze a  $j_1, j_2, j_3, j_4, j_5$  és  $j_6$  egyeddel (6 dyad). A képlet alapján minden koca kapott hat  $D_{ij}$  értéket, amiket azután átlagoltam. Az átlag  $D_{ij}$  érték alapján megállapítható volt az adott koca rangsorban elfoglalt helye (Rank Index:  $-1 \geq RI \leq 1$ ).

A **vaddisznó kanok** esetében a teljes rangsor megállapítására nem volt módom ugyanis az állatokat szőrfestékekkel nem jelölhettem meg, egyedi felismerésük külső jegyeik alapján csak néhány egyednél volt alkalmazható. Három kan felismerhető volt: a legnagyobb testű, legvilágosabb színű kan feltételezhetően a vezérkan volt, mert soha nem figyeltem meg nála behódoló viselkedési elemet; a legkisebb testű, kissé csapzott szőrzetű egyed valószínűleg a rangsor végén álló kan volt, mert nála soha nem figyeltem meg domináns viselkedési elemet; illetve volt egy kan, akinek egy korábbi sérülésből adódóan ferde volt az orra. Ezt a vaddisznót a rangsor utolsó harmadába soroltam, ugyanis biztosan domináns volt legalább két egyed felett. Az összehasonlító vizsgálatokat e között a három kan között tudtam elvégezni. A három állat biztonságos felismeréséhez a kanokat két egymást követő napon 1-1 órában figyeltem meg az etetési időben.

A **vaddisznó x mangalica keverék kanok** rangsorának megállapításához a kanokat a kocákhoz hasonlóan 3 egymást követő napon 30-30 percen át figyeltem az etetési időben. Azonban a kocák esetében használt számítási mód nem bizonyult használhatónak, ugyanis két egyed között nem volt megfigyelhető interakció. A helyes rangsor felállításához egy másik, de hasonló számítást vettem alapul, amit BORBERG és HOY (2009b) írtak le tanulmányukban. A kocákra számolt RI-t az alapján számolták, hogy hány győzelme illetve veresége volt az adott állatnak, hány állattal szemben győzött illetve veszített. A pontos képlet:

$$RI = \frac{(S * P_s) - (N * P_n)}{(S + N) * (n - 1)}$$

Ahol S - győzelmek száma

$P_s$  – azon egyedek száma, akik ellen adott egyed győzött

$N$  – vereségek száma

$P_n$  – azon egyedek száma, akik ellen adott egyed veszített

$n$  – csoport nagyság

#### 4. 2. 1. 2. A rangsorban elfoglalt hely és a viselkedés elemek

A **kocák** esetében a rangsorban elfoglalt pozíció és a viselkedés elemek összefüggésének vizsgálatához az állatokat 10 percig figyeltem meg 10 napon keresztül táplálkozási időben. A takarmányt (kukoricát) a földre szórtam ki 1 méter hosszan és 60 cm szélességben. Viselkedésükről videofelvétel készült (SONY DCR-HC32E, Carl Zeiss Optical 20x).

A **vaddisznó kanokat** 20 percig figyeltem 6 napon keresztül táplálkozási időben. A kukoricát a földre szórtam ki 14,5 méter hosszan és 60 cm szélességben. Viselkedésükről videofelvétel készült (SONY DCR-HC32E, Carl Zeiss Optical 20x).

A **vaddisznó x mangalica kanokat** 20 percig figyeltem 6 napon keresztül táplálkozási időben. A kukoricát a földre szórtam ki 11,5 méter hosszan és 60 cm szélességben. Viselkedésükről videofelvétel készült (SONY DCR-HC32E, Carl Zeiss Optical 20x).

A kódolás során rögzítettem az agresszív-szubmisszív viselkedési egységek időtartamát, valamint a táplálkozással és egyéb kategóriával töltött idő hosszát egyedenként.

#### 4. 2. 1. 3. Statisztika

A rangsorban elfoglalt hely és a viselkedés elemek közötti összefüggések vizsgálatakor a statisztikai elemzést SPSS statisztikai programmal (9.0 verzió-kocák és 22.0 verzió-kanok) végeztem. A változók eloszlásának normalitását a *Kolmogorov-Smirnov teszt*tel néztem. Kocák esetében az adatok normális eloszlása miatt *Pearson korrelációt* alkalmaztam a különböző függő- (táplálkozás, agresszivitás, behódolás, egyéb) és független (kor, súly, rang) változók összefüggésének vizsgálatára. Kanok esetében az adatok nem-parametrikus eloszlása miatt *Spearman korrelációt* alkalmaztam a rangsorban elfoglalt hely és a különböző függő (táplálkozás, agresszivitás, behódolás, egyéb) változók összefüggésének vizsgálatára (az eredményeknél az 'r' értéknél a negatív előjel azért van, mert a statisztika számolásánál a rangsorban elfoglalt hely a kisebbtől indul a nagyobb felé, azaz a vezérkoca vagy vezérkan

száma 1, míg az utolsó helyen lévőé a legnagyobb szám). Annak érdekében, hogy kiküszöböljem a sokszoros összehasonlításokból adódó esetleges hamis pozitív eredményeket, a szignifikancia szintet  $p=0,001$ -nél határoztam meg.

#### 4. 2. 2. Eredmények

##### 4. 2. 2. 1. Kocák

A kocák esetében ( $N=7$ ) összesen 21 párom volt, ami a JAMESON et al. (1999) által használt képlettel meghatározható ( $D=N \times (N-1)/2$ ; ahol  $D$ : a párok száma,  $N$ : egyedszám). A párok mindegyikére elvégeztem a módszertanban leírt számításokat és az átlag dominanciaértékek alapján lineáris rangsort állapítottam meg a kocák között. A rangsor sorrendje a legdominánsabttól (vezérkoca) kezdve a következő: *Bözsi (I.)*, *Pufi (II.)*, *Mosolygós (III.)*, *Zsuzsi (IV.)*, *Manci (V.)*, *Füles (VI.)*, *Lucifer (VII.)* (5. táblázat).

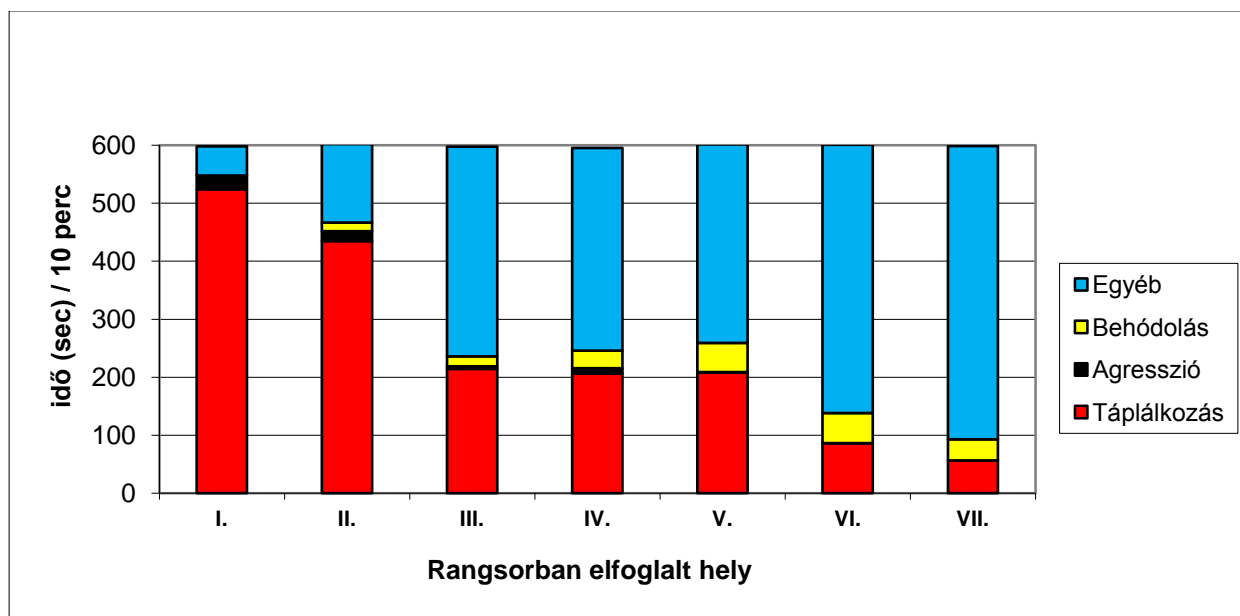
5. táblázat. A kocák közötti rangsor, ahol az I.-es a legmagasabb, míg az VII.-es a legalacsonyabb rangú egyedet jelöli.

| Kocák     | Átlag $D_{ij}$ értékek | Rangsorban elfoglalt hely |
|-----------|------------------------|---------------------------|
| Bözsi     | 1                      | I.                        |
| Pufi      | 0,54                   | II.                       |
| Mosolygós | 0,46                   | III.                      |
| Zsuzsi    | 0,36                   | IV.                       |
| Manci     | -0,41                  | V.                        |
| Füles     | -0,58                  | VI.                       |
| Lucifer   | -1                     | VII.                      |

Nem találtam összefüggést a független változók esetében, sem a *kor* és a *rang* ( $r=-0,718$ ;  $p=0,069$ ;  $N=7$ ), sem a *súly* és a *rang* között ( $r=-0,688$ ;  $p=0,088$ ;  $N=7$ ). Ha azonban nem vettem figyelembe a vezérkocát, aki fiatalabb és kisebb súlyú a ranglétrán öt követő két egyednél, akkor pozitívan korrelált a rang a korrall ( $r=-0,811$ ;  $p=0,05$ ;  $N=6$ ) és a súllyal ( $r=0,952$ ;  $p=0,003$ ;  $N=6$ ).

Erős pozitív összefüggést kaptam a *rang* és a *táplálkozással eltöltött idő* között ( $r=-0,796$ ;  $p<0,001$ ;  $N=70$ ), azaz minél magasabb egy koca rangsorban elfoglalt helye, annál több időt tölt táplálkozással. Szintén pozitív korrelációt kaptam a *rang* és az *agresszióval eltöltött idő* között

( $r=-0,686$ ;  $p<0,001$ ;  $N=70$ ), azaz minél magasabb egy koca rangsorban elfoglalt helye, annál több időt tölt agresszióval. Negatív korrelációt kaptam a *rang* és a *behódolással eltöltött idő* között ( $r=0,723$ ;  $p<0,001$ ;  $N=70$ ), azaz minél magasabb egy koca rangsorban elfoglalt helye, annál kevesebb időt tölt behódolással. Szintén negatív korrelációt kaptam a *rang* és az *egyéb kategóriával eltöltött idő* között ( $r=0,775$ ;  $p<0,001$ ;  $N=70$ ), azaz minél magasabb egy koca rangsorban elfoglalt helye, annál kevesebb időt tölt „egyébbel” (6. ábra).



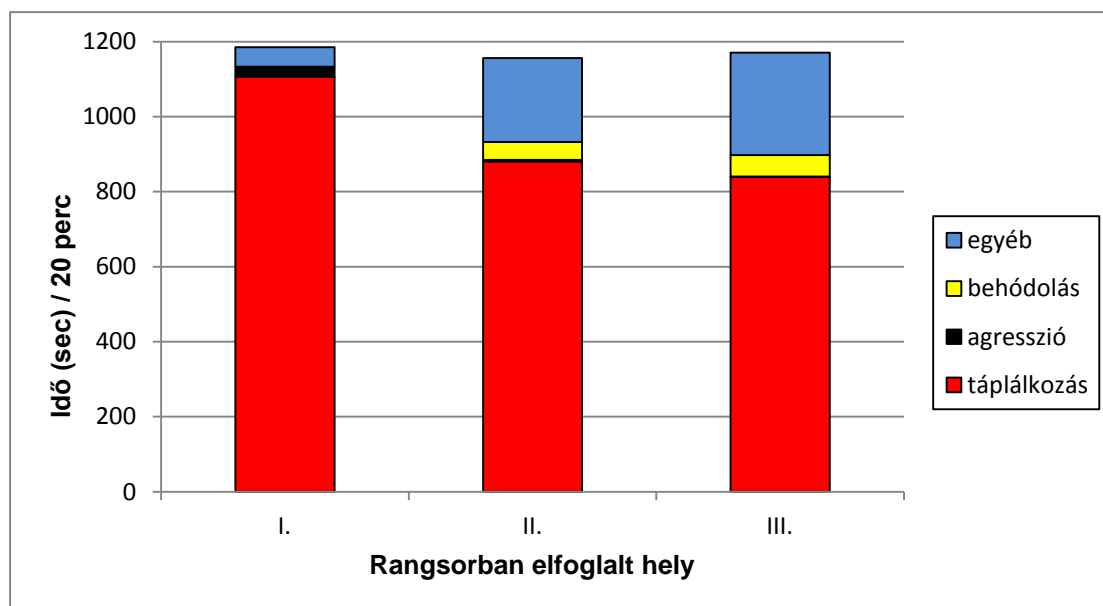
6. ábra. A rangsorban elfoglalt hely függvényében mutatott viselkedés a kocáknál (10 nap átlaga) ( $n=7$ ).

#### 4. 2. 2. 2. Vaddisznó kanok

Erős, de a kocáknál gyengébb pozitív összefüggést kaptam a *rangsorban elfoglalt hely* és a *táplálkozással eltöltött idő* között ( $r_s=-0,748$ ;  $p<0,001$ ;  $N=18$ ). Azaz, minél magasabb a vaddisznó rangsorban elfoglalt helye, annál több időt tölt táplálkozással. Negatív összefüggést kaptam a *rangsorban elfoglalt hely* és az *egyéb kategóriával eltöltött idő* között ( $r_s=0,787$ ;  $p<0,001$ ;  $N=18$ ). Azaz, minél magasabb egy vaddisznó rangsorban elfoglalt helye, annál kevesebb időt tölt „egyébbel”, mint a kukoricától való távolabbi kereséssel vagy a táplálékra való várással. Pozitív összefüggést találtam a *rangsorban elfoglalt hely* és az *agresszióval eltöltött idő* között ( $r_s=-0,855$ ;  $p<0,001$ ;  $N=18$ ). Azaz, minél magasabb egy vaddisznó rangsorban elfoglalt helye, annál több agresszív viselkedést mutat. Negatív összefüggést találtam a *rangsorban elfoglalt hely* és a *behódolással eltöltött idő* között ( $r_s=0,895$ ;  $p<0,001$ ;  $N=18$ ). Azaz,



minél magasabb egy vaddisznó rangsorban elfoglalt helye, annál kevesebb behódoló viselkedést mutat (7. ábra).



7. ábra. A rangsorban elfoglalt hely függvényében mutatott viselkedés a vaddisznó kanoknál (6 nap átlaga). Az I. jelöli a vezérkant, ? az ismeretlen helyzetűt és X. az utolsó helyen lévő (n=3).

#### 4. 2. 2. 3. Vaddisznó x mangalica keverék kanok

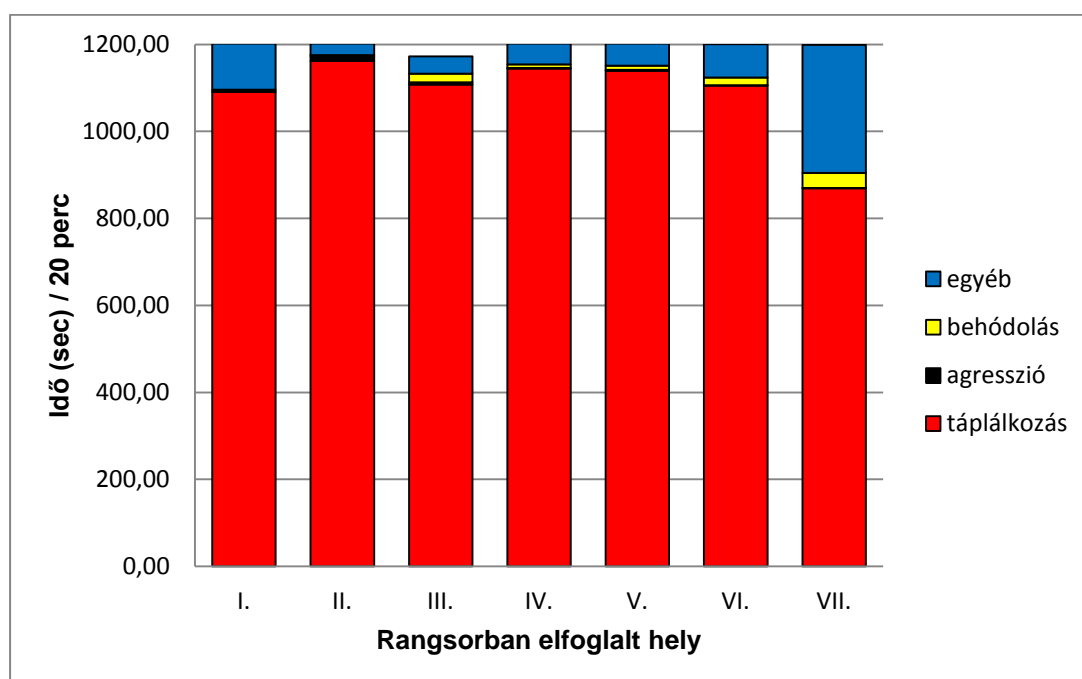
A módszertanban ismertetett módon kiszámoltam az egyedenkénti RI-ket. A keverék kanok esetében lineáris rangsort kaptam (6. táblázat).

6. táblázat. A keverék kanok közötti rangsor, ahol az I.-es a legmagasabb, míg az VII.-es a legalacsonyabb rangú egyed jelöli.

| Kanok          | Rangsor index (RI) | Rangsorban elfoglalt hely |
|----------------|--------------------|---------------------------|
| Pirosfej (PF)  | 1                  | I.                        |
| Jobbpiros (JP) | 0,81               | II.                       |
| Jobbkék (JK)   | 0,31               | III.                      |
| Szintelen (Sz) | -0,15              | IV.                       |
| Kékfej (KF)    | -0,42              | V.                        |
| Balpiros (BP)  | -0,72              | VI.                       |
| Balkék (BK)    | -1                 | VII.                      |

Közepesen erős pozitív összefüggést kaptam a rangsorban elfoglalt hely és a táplálkozással eltöltött idő között ( $r_s = -0,393$ ;  $p = 0,010$ ;  $N = 42$ ). Azaz, minél magasabb az egyed

rangsorban elfoglalt helye, annál több időt tölt táplálkozással. Negatív összefüggést kaptam a *rangsorban elfoglalt hely* és az *egyéb kategóriával* eltöltött idő között ( $r_s=0,405$ ;  $p=0,008$ ;  $N=42$ ). Azaz, minél magasabb egy kan rangsorban elfoglalt helye, annál kevesebb időt tölt *egyébbel*. Pozitív összefüggést találtam a *rangsorban elfoglalt hely* és az *agresszióval* eltöltött idő között ( $r_s=-0,688$ ;  $p<0,001$ ;  $N=42$ ). Azaz, minél magasabb egy kan rangsorban elfoglalt helye, annál több agresszív viselkedést mutat. Negatív összefüggést találtam a *rangsorban elfoglalt hely* és a *behódolással* eltöltött idő között ( $r_s=0,776$ ;  $p<0,001$ ;  $N=42$ ). Azaz, minél magasabb egy kan rangsorban elfoglalt helye, annál kevesebb behódoló viselkedési elemet mutat (8. ábra).



8. ábra. A rangsorban elfoglalt hely függvényében mutatott viselkedés a vaddisznó x mangalica keverék kanoknál (6 nap átlaga) ( $n=7$ ).

Az eredmények alapján mindkét „konda” esetében lineáris rangsort kaptam. Minél magasabb volt egy koca vagy kan rangsorban elfoglalt pozíciója, annál több időt tudott táplálkozásra fordítani. A legnagyobb különbség a rangsor elején és végén lévő egyed táplálkozási idejében a kocáknál volt megfigyelhető, míg a legkisebb különbség a keverék kanok esetében volt, ami utalhat a rangsor szerepének a fontosságára. Minél magasabb volt egy koca vagy kan rangsorban elfoglalt pozíciója, annál több időt töltött agresszióval. Ugyanakkor a vezér koca / kan idejének csupán kis %-át töltötte agresszív viselkedéssel, ami viszont elegendő volt pozíciója megtartásához.

### 4. 3. Területcsökkentés

A csoportban való élés hátránya leginkább a táplálékért vagy más értékes erőforrásokért való versengésben mérhető. Ha a táplálék korlátozott, akkor az egyedek közötti versengés intenzív lesz és kisebb csoportlétszám fog kialakulni. De míg a természetes populációkban a csoportlétszám önkorlátozott és az állatok az össznyereségük alapján döntenek, hogy elhagyják-e a csoportot, addig zárttéri körülmények között a csoportlétszám előre meghatározott. Szakirodalomból ismert, hogy a nagy egyedsűrűség növeli az agressziót (pl. házi sertés: WENG et al. 1998). A vadfarmokon a vaddisznókat sokkal nagyobb sűrűségben tartják, mint a vadászkeretekben, ezért itt a csoportok illetve a megfelelő területméretek kialakítása fokozottabb figyelmet igényel. Vizsgálatom során arra voltam kíváncsi, hogy ha lecsökkentjük az egyedek életterét, akkor hogyan változik az agresszió szintje csoportszinten.

#### 4. 3. 1. Módszer

Ebben a vizsgálatban a **kocák** vettek részt, amelyek a kísérlet kezdetén egy 62,5 m x 13 m-es kifutóban éltek („nagy terület” – 783,25 m<sup>2</sup>), melynek területén két ház és egy dagonya volt. A megfigyelésben részt vevő kocákon kívül még 5 kismalac (4-5 hetesek), 8 südő (9 hónaposak) valamint két kan (1, 5 és 2 éves) lakott itt. Csak a kocák közötti interakciókat vizsgáltam. Ezen a területen egy vaddisznóra 35,6 m<sup>2</sup> jutott. A vaddisznóskertekben alkalmazott etetéshez hasonló módon a földre szemes kukoricát szórtam ki csíkban kb. 2 m hosszúságban és 60 cm szélességben. A felvételeket egy nap kivételével délelőtt végeztem, naponta 10 percet kameráztam. Összesen 10 megfigyelési nap volt. A kamerát (SONY DCR-HC32E, Carl Zeiss Optical 20x) a kifutón kívülre, de a kerítéshez közel állítottam fel. Emberhez szokott disznók révén, viselkedésüket nem befolyásolta a jelenlétem.

A „nagy területet” később lecsökkentettem egy 15 x 13 m-es kisebb területre („kis terület” - 165,75 m<sup>2</sup>), melyre épült egy malacetető és egy ház. Az állatok számára a hely ismert volt, a nagy területből választottuk le ezt a részt. Erre a területre már csak a hét koca valamint az öt kismalac került át. Ezen a területen egy vaddisznóra 13,8 m<sup>2</sup> jutott. A megfigyelések ugyanúgy zajlottak, mint az első vizsgálatnál (10 napon keresztül az etetési időben 10 perces felvételek készültek). A felvételek az átrakást követő napon kezdődtek, a kukoricát szintén kb. 60 cm szélességben, de nem egészen 1 méter hosszan szórtam ki.

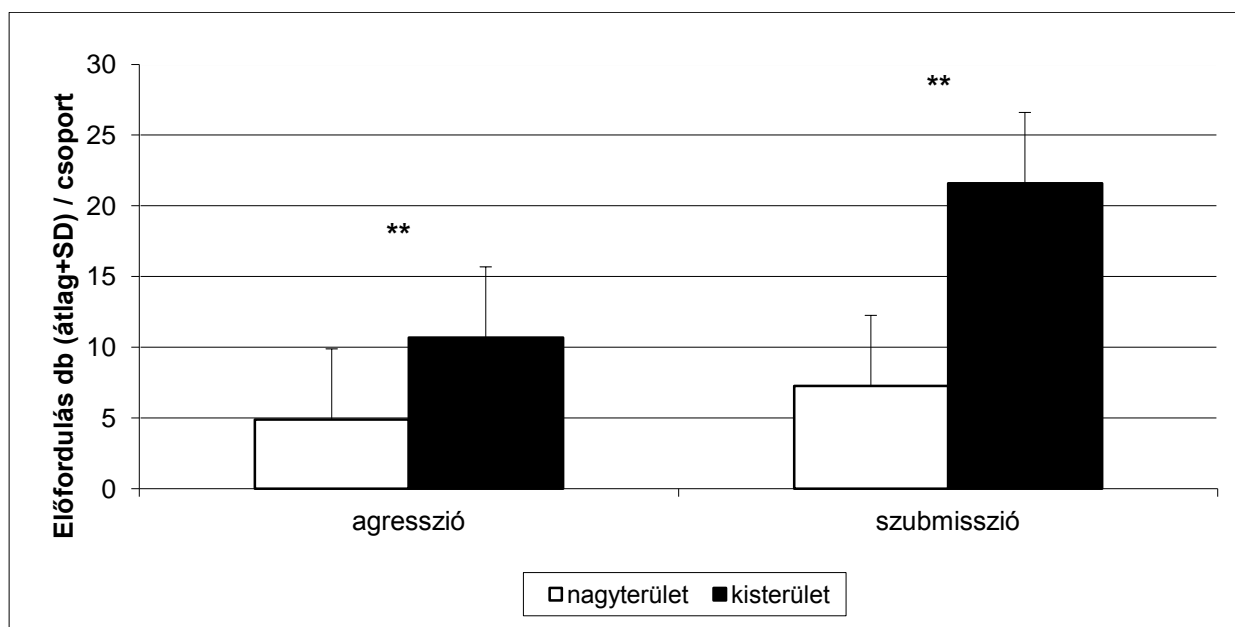
A vizsgálatokat 2006. augusztus 24. és december 22. között végeztem, összesen húsz megfigyelési nap volt. A kódolás során rögzítettem az agresszív-szubmisszív viselkedési egységek előfordulási gyakoriságát (db szám).

#### 4. 3. 1. 2. Statisztika

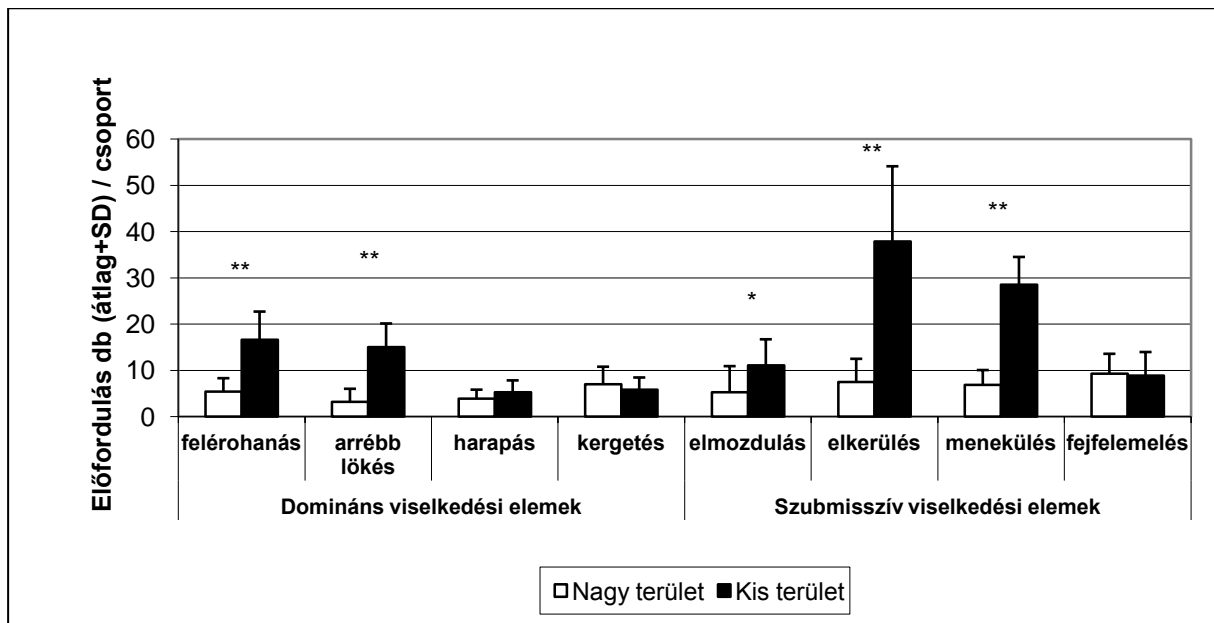
A statisztikai elemzést SPSS statisztikai programmal (9.0 verzió) végeztem. A változók eloszlásának normalitását a *Kolmogorov-Smirnov teszt*tel néztem. Az adatok normális eloszlása miatt a kocák két területen mutatott viselkedésének összehasonlításához *páros t-tesztet* használtam. Az adott területeken előforduló viselkedésformák egymáshoz való viszonyát egy utas ANOVA-val, S-N-K post-hoc tesztel végeztem.

#### 4. 3. 2. Eredmények

Összehasonlítva a nagy és kis területen mutatott agresszív és szubmisszív viselkedési elemeket, a területcsökkentés hatására mindkét viselkedési csoport gyakorisága megnőtt (*agresszió*:  $t=-4,823$ ;  $df=39$ ;  $p<0,001$ ; *szubmisszió*:  $t=-5,722$ ;  $df=39$ ;  $p<0,001$ ; 9. ábra). Az egyes viselkedés egységeket külön értékelve szignifikáns különbséget találtam a *felérohanás* ( $t=-6,4$ ;  $df=9$ ;  $p<0,001$ ), *arrébb lökés* ( $t=-5,572$ ;  $df=9$ ;  $p<0,001$ ), *elmozdulás* ( $t=-2,4$ ;  $df=9$ ;  $p=0,04$ ), *elkerülés* ( $t=-6,326$ ;  $df=9$ ;  $p<0,001$ ), *menekülés* ( $t=-8,281$ ;  $df=9$ ;  $p<0,001$ ) esetében. Ezen viselkedési elemek gyakorisága szignifikánsan megnőtt a kisebb területen. Nem találtam szignifikáns különbséget az alábbi viselkedési elemek tekintetében: *harapás* ( $t=-1,429$ ;  $df=9$ ;  $p=0,187$ ), *kergetés* ( $t=0,913$ ;  $df=9$ ;  $p=0,385$ ), *fej felemelése* ( $t=0,157$ ;  $df=9$ ;  $p=0,879$ ) (10. ábra).



9. ábra. A domináns és szubmisszív viselkedési egységek előfordulási gyakoriságának változása a területcsökkentés hatására (\*\* $p < 0.001$ ) (10 nap átlaga,  $n=7$ ).



10. ábra. A domináns és szubmisszív viselkedés elemek előfordulása a „nagy” és „kis” területen. A csillagok a szignifikancia szintjét jelölik (\*\* $p < 0.001$ , \* $p < 0.05$ ) (10 nap átlaga,  $n=7$ ).

A két terület összehasonlításakor az agresszív viselkedési egységek gyakorisága a *kergetés* viselkedési elem kivételével nőtt, ami azt jelzi, hogy a területcsökkentés hatására az agresszió szintje növekedett. A szubmisszív viselkedési egységek gyakorisága is megnőtt a területméret csökkentésének hatására, a leggyakrabban előforduló viselkedés a *menekülés* és az *elkerülés* volt.

#### 4. 4. Területhasználat vizsgálata

Az előző vizsgálatból jól látszik, hogy a rendelkezésre álló terület mérete intenzíven tartott vaddisznók esetében viselkedésváltozást okoz (agresszió növekedése). A vadászterekben tartott állatok mozgásterét a természetes populációkhoz képest korlátozott, a kérdés, hogy hogyan befolyásolja ez az állatok viselkedését. A területhasználat vizsgálata során arra voltam kíváncsi, hogy egy 340 ha-os vadászter teljes területét használják-e a vaddisznók. Megnéztem, hogy az etetőket felosztják-e egymás között a kondák (egyedek) vagy minden konda (egyed) minden etetőt használ-e. Végül pedig megnéztem, hogy hogyan befolyásolja az állatok táplálkozási viselkedését az etetők távolsága. Az általunk használt módszer egy közvetett módszer volt, a hulladék analízis. A jelölő anyag, amit mi használtunk, a kozmetikában és dekorációs technikákban jól ismert csillámpor, ami különböző színekben és méreteken kapható (BUCZKÓ és HELTAI 2010).

#### 4. 4. 1. Módszer

##### 4. 4. 1. 1. Csillámpor használhatóságának tesztelése

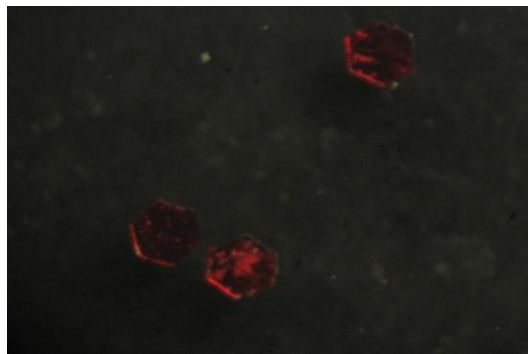
A csillámokat a vizsgálat előtt leteszteltük, hogy nem ártalmasak-e az állatokra nézve, illetve, hogy az anyag optimális tulajdonságokkal rendelkezik-e: nem okoz-e emésztési problémákat, könnyen azonosítható-e az ürülékben, illetve nem veszi el vagy változtatja meg a színét a tápcsatornán áthaladva.

Különböző színű és méretű (0,1-1mm) csillámporokat használtunk, amik ugyanolyan méretű és alakú lapocskákból álltak. A tápcsatorna feltételezhető emésztési hatásait kémiai kísérletekben ellenőriztük: különböző koncentrációjú (pH 1-4) sósavval való reakciójukat vizsgáltuk 40 °C-ra melegítve vagy forrpontig hevítve vagy egy hétig szobahőmérsékleten tárolva.

A csillámport ezután fogságban élő vaddisznókon teszteltük. Három süldőt két alkalommal (2009.02.11. és 2009.02.17) és három kocát egy alkalommal (2009.02.17.) megettünk 20 l áztatott kenyérral, amit 9 ml csillámporral jelöltünk. Az ürüléküket előre meghatározott időpontokban 5 napon keresztül (2009.02.18.-22) összegyűjtöttük (1. kép) és külön-külön csomagolva, névvel, dátummal, valamint a mintavétel időpontjával ellátva lefagyasztottuk. A lefagyasztott ürülékeket később vizuálisan megvizsgáltuk és fénymikroszkóp segítségével ellenőriztük a csillám lapocskák állapotát az emésztésük után (2. kép).



1. kép. A kocák kifutójából gyűjtött ürülék.

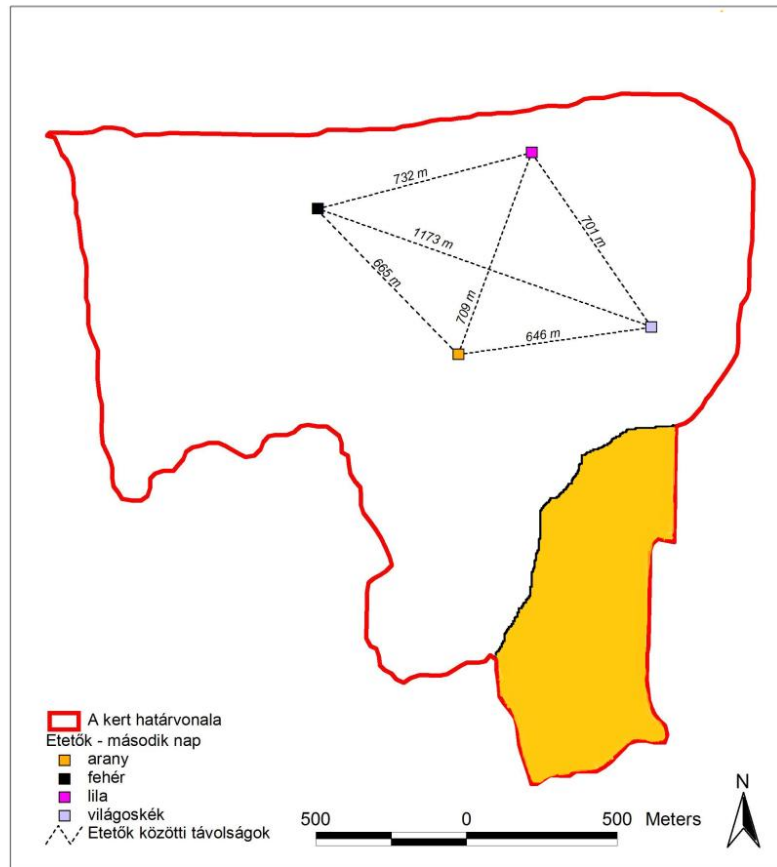


2. kép. A csillámpor jelölés előtti és emésztés utáni fénymikroszkópos nagyított képe.

A csillám lapocskák semmilyen reakciót nem mutattak a sósavban. Nem okoztak emésztési problémákat, könnyen azonosíthatóak voltak. Az ürülékben 24 órával az etetés után jelentek meg és még 5 nappal később is láthatóak voltak.

#### *4. 4. 1. 2. Vizsgálati terület*

A vizsgálati terület a SEFAG Zrt.-hez tartozó Karádi Vaddisznóskert volt. Eredetileg a kerten belül egy elkülönített területen vadkanokat tartottak, de 2 héttel a vizsgálatunk előtt a kerítést elmosta az eső és az állatok szabadon tudtak mozogni a teljes kerten belül (11. ábra sárga terület). A megfigyelés télen történt 2011.02.07.-15. között. A kerten belül összesen négy működő etetőhely volt, átlagos hosszuk 200 méter, elhelyezkedésüket az 11. ábra mutatja.

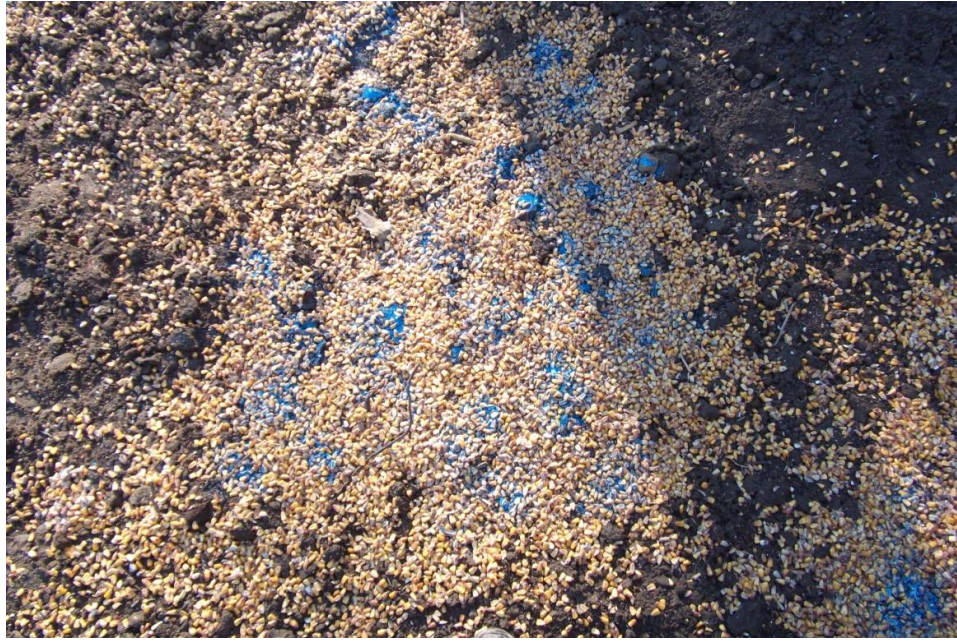


11. ábra. A Karádi Vaddisznóskert az etetőhelyek elhelyezkedésével (a sárga terület a korábbi kankertet jelöli).

#### 4. 4. 1. 3. Takarmányjelölés

Az egyes etetőhelyekre kihelyezett takarmányt (szemes kukorica) különböző színű (*zöld, ezüst, piros, sötétkék*) csillámmal (Panduro, Glitter flakes, 0,6mm) jelöltük meg. Etetőhelyenként 750 kg kukoricát és 1kg csillámot használtunk. A kukoricát a takarmányt szállító autóról, amely lassan haladt előre, lapáttal a földre szórták kis kupacokban az etetőhely hosszában és erre szórtuk rá a csillámot (kép 3.). Négy nap múlva ürülékeket gyűjtöttünk, illetve megismételtük a takarmányjelölést a másik négy színnel (*arany, lila, fehér, világoskék*) is. Újabb négy nap múlva ürüléket gyűjtöttünk. A két jelölés között az etetőhelyek nem voltak elmozdítva vagy bármilyen módon megváltoztatva.





3. kép. Világoskék csillámmal jelölt kukorica.

Az ürülékeket előre meghatározott útvonalakon gyűjtöttük: a) az etetőhelyek között az állatok váltóit használva; b) a vaddisznós kertet körülhatároló kerítés mellett (kb. 5 méteres sávban); c) északról dél felé haladva a szerviz utak mentén (kb. 2-5 méteres sávban); d) nyugatról kelet felé haladva a szerviz utak mellett (kb. 2-5 méteres sávban). A bejárt útvonalak teljes hossza 13.716 méter volt. Az átlagos távolság az etetők között 770 méter volt ( $SD=198.37$ ). Minden útvonalon két ember ment végig az út két oldalán, kivéve a kerítés mellett, és csak a friss hullatékot gyűjtöttük össze.

A friss ürülékek megtalálási helyét GPS-el rögzítettük, a hulladékgyűjtő tasakokra feljegyeztük a dátumot, a GPS számát/rögzítési pontot, útvonalat és az ürüléken megtalálható csillámpor színét, majd a további vizsgálatokig fagyasztóba tettük a mintákat. A felengedés után folyó víz alatt, egyre kisebb lyukú szitán átmostuk a mintákat és feljegyeztük a bennük található színeket.

Minden egyes színre minimum konvex poligont szerkesztettünk (MKP) (MOHR, 1947). Az ugyanazon a napon kietetett színek MKP-jainak átfedéseit kiszámoltuk, megbecsültük az átfedések valamint az egyes színek területének arányát.

Annak érdekében, hogy megállapítsuk az egyes etetők hatókörét, vagyis azt a távolságot ahonnan az egyedek még rájárnak az adott etetőre, meghatároztuk az összefüggést az etetőtől mért távolságok és a megtalált ürülékek előfordulási gyakorisága között. Ehhez az etetők körül puffer zónákat alakítottunk ki (8 db 100 m-es sávot), majd kiszámoltuk az egyes 100 m-es zónákban megtalálható ürülék gyakoriságokat. Lineáris regressziót alkalmaztunk a távolsági

kategóriák valamint az ürülékek megtalálási gyakoriságának összefüggés vizsgálatára. Az adatok elemzéséhez az *Arcview GIS* (v3.1) és a *Graphpad InStat* (3.05) programokat használtuk.

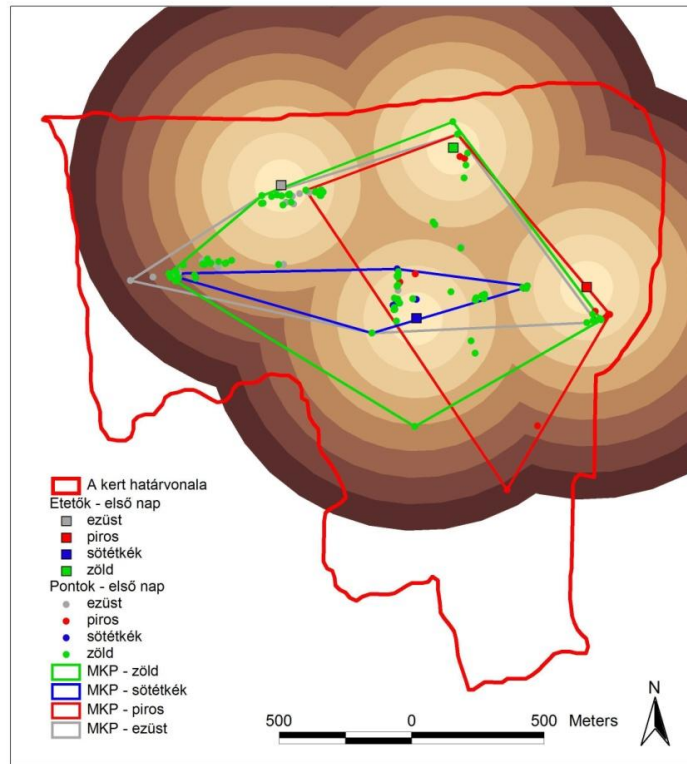
#### 4. 4. 2. Eredmények

A mintavétel során 210 ürülékmintát gyűjtöttünk, amiből 162-ben (77,1%) előfordult legalább egyféle színű csillám. A csillámokat tartalmazó hullatékok 70%-a legalább háromféle különböző színű csillámot tartalmazott (12. ábra.), míg 11,7 %-ban több mint négy féle színű csillám is előfordult.

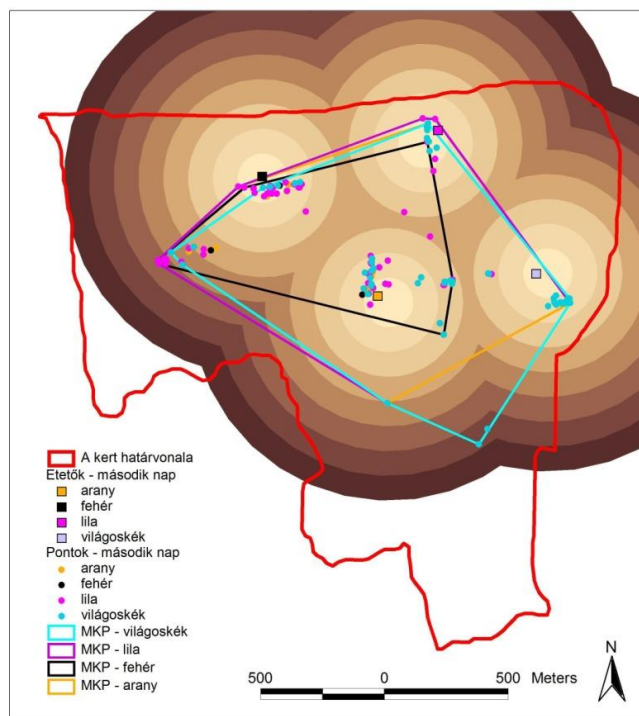


12. ábra. A különböző színek számának előfordulási gyakorisága.

A színek nagymértékben átfedtek egymással, az egyes színek minimum konvex poligonjai (MKP) más etetőhelyről származó színeket is tartalmaztak (13-14. ábra és 7. táblázat).



13. ábra. Az 1. nap kiszórt színek MKP-i és az etetők köré rajzolt 100 m-es puffer zónák (koncentrikus körök).

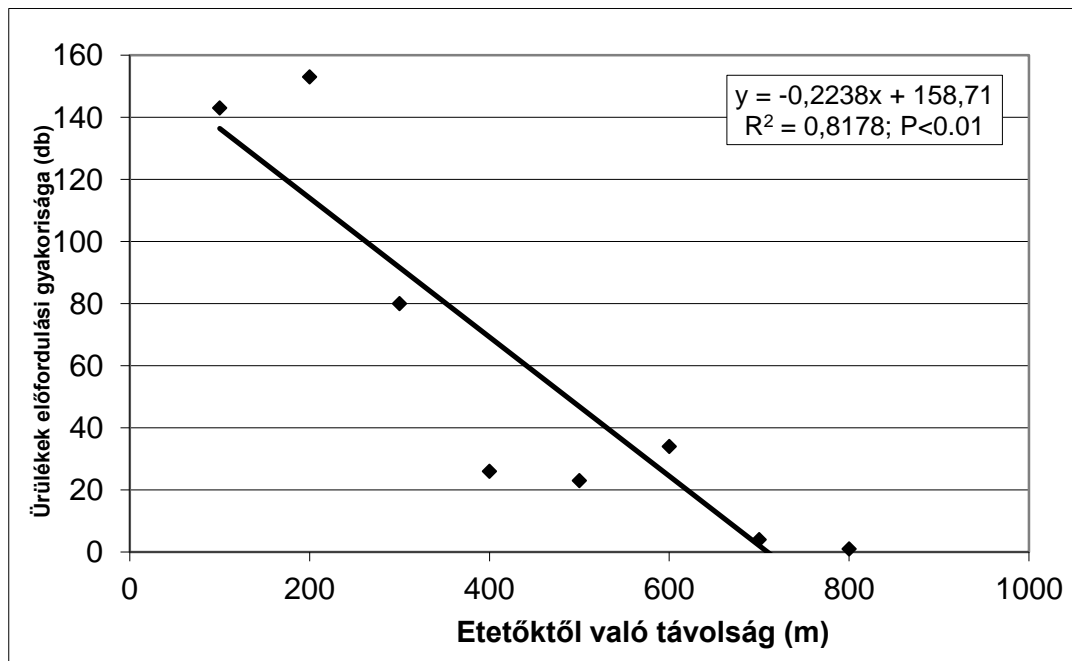


14. ábra. Az 2. nap kiszórt színek MKP-i és az etetők köré rajzolt 100 m-es puffer zónák (koncentrikus körök).

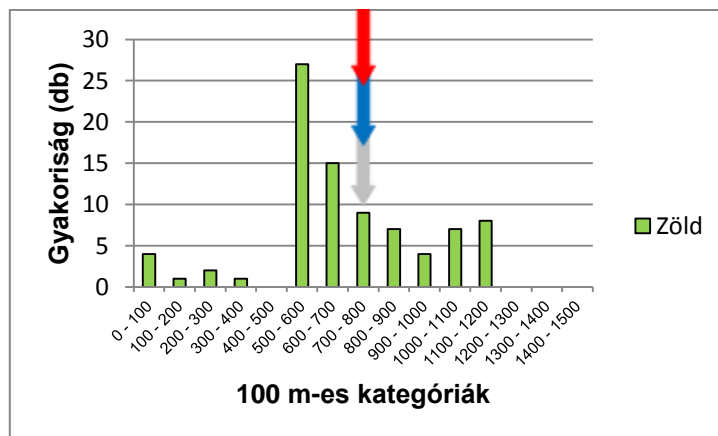
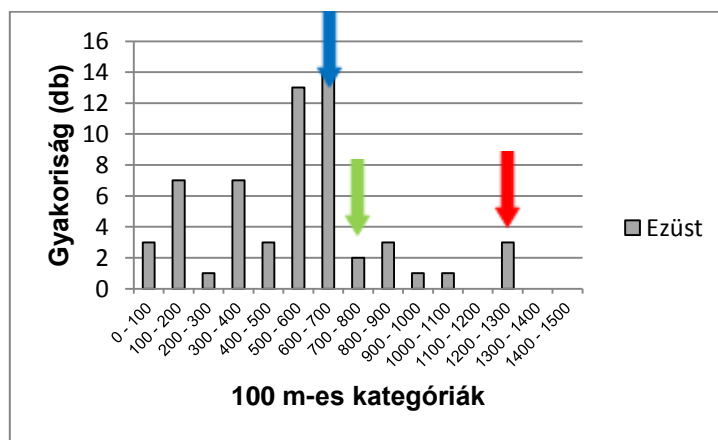
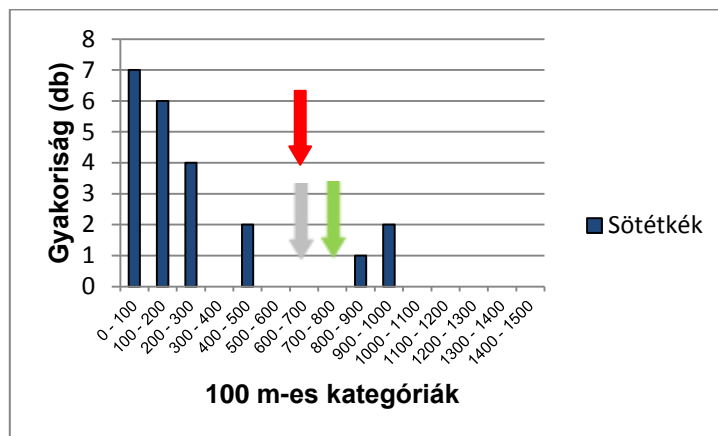
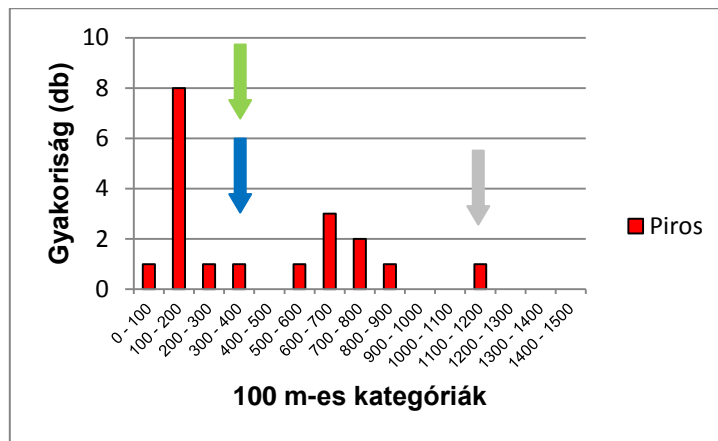
7. táblázat. Ugyanazon a napon kietetett színek átfedései (SZ-szürke; SK-sötétkék; Z-zöld; P-piros; F-fehér; VK-világoskék; A-arany; L-lila).

| ÁTFEDÉS<br>(hektár) | SZÍNEK | A KÉT SZÍN<br>TERÜLETE | ÁTFEDÉS<br>(%) |
|---------------------|--------|------------------------|----------------|
| 16,796              | SZ-SK  | 91,163                 | 18             |
| 72,008              | SZ-Z   | 175,548                | 41             |
| 46,008              | SZ-P   | 146,649                | 31             |
| 16,796              | SK-Z   | 117,977                | 14             |
| 6,857               | SK-P   | 89,078                 | 8              |
| 58,037              | Z-P    | 173,463                | 33             |
| 52,463              | F-VK   | 165,461                | 32             |
| 54,358              | F-A    | 157,803                | 34             |
| 54,358              | F-P    | 173,675                | 31             |
| 97,522              | VK-A   | 214,548                | 45             |
| 111,034             | VK-L   | 230,42                 | 48             |
| 103,377             | A-L    | 222,762                | 46             |
|                     |        | Minimum (%)            | 8              |
|                     |        | Median (%)             | 33             |
|                     |        | Maximum (%)            | 48             |
|                     |        | Átlag (%)              | 30             |
|                     |        | SD (%)                 | 13             |

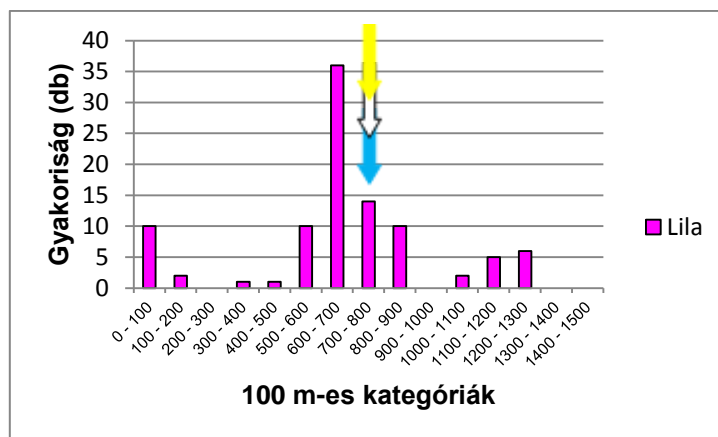
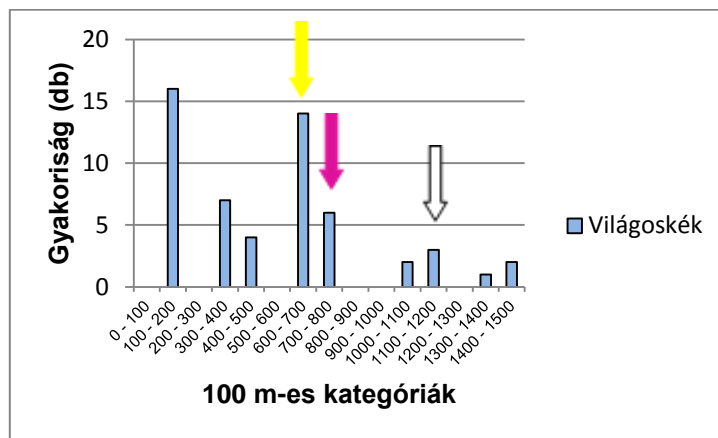
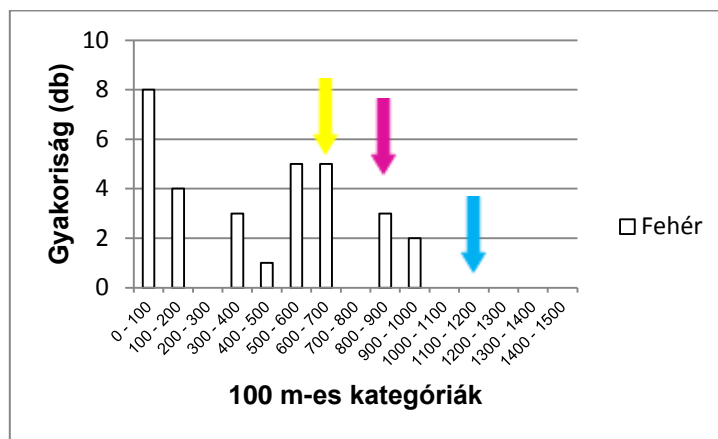
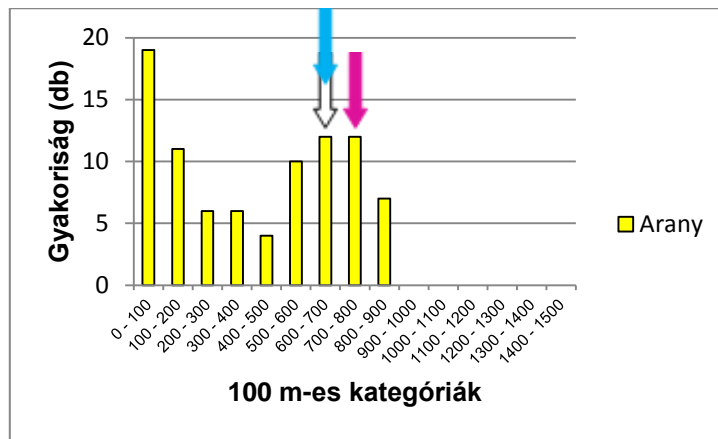
A színek előfordulási gyakorisága csökkent az etetőhelyüktől való távolsággal, de másik etetőhely közelében ismét megnövekedett (15. ábra és 16.-17. ábra). A legtöbb ürüléket az etetőkön illetve környékükön, valamint az etetőket összekötő vadcsapákon találtuk.



15. ábra. Ürülékek előfordulási gyakorisága az etetőktől való távolság függvényében.



16. ábra. Az első nap kietetett színek előfordulási gyakorisága az etetőktől mért távolságok függvényében (a nyilak a többi etetőt jelölik: a színek az adott etetőn etetett csillámokat mutatják).



17. ábra. A második nap kietett színek előfordulási gyakorisága az etetőktől mért távolságok függvényében (a nyilak a többi etetőt jelölik: a színek az adott etetőn etetett csillámokat mutatják).

A csillámmal jelölt ürülek 70 %-a legalább 3 különböző színű csillámot tartalmazott, azaz az állatok legalább 3 etetőt használtak. Ez azt jelenti, hogy a vaddisznók nem osztották fel egymás között az etetőhelyeket. A talált ürülek 21 %-ban (45 db) nem találtunk csillámot, aminek magyarázata lehet módszertani hiba: a csillám nem jelölte meg egyenletesen a kitett takarmányt vagy nem minden esetben volt friss az ürülek, amit gyűjtöttünk. Ugyanakkor magyarázhatja az állatok viselkedése is: nem minden vaddisznó használta az etetőket ezekben a napokban. A két jelölt nap MKP-i közötti minimális különbség az jelentheti, hogy az állatok viselkedése változik, nem napi rendszerességgel látogatják az etetőket. A megállapított MKP-k nem fedték le a teljes vaddisznós kert területét, annak ellenére, hogy mozgáskörzetük sokkal nagyobb lehet, mint 340 ha.

#### 4. 5. Etetési elrendezés hatásának vizsgálata

A vaddisznós kertekben általánosan bevált módszer a takarmány hosszú csíkban történő leszórása az etetőhely hosszában vagy a kukoricát kis kupacokban rakják ki. Megfigyeléseim során többször tapasztaltam, hogy ha egy nagyobb létszámú konda jön ki a szóróra, akkor attól függően, hogy mekkora területen van széthúzva a kukorica, változik az egyes egyedek táplálkozással eltöltött ideje és a táplálékhoz való hozzáférése: azaz bizonyos etetési eljárások nagyobb versengést okozhatnak a csoporttagok között. Vizsgálatom során arra voltam kíváncsi, hogy ugyanakkora etetőfelületen ugyanakkora mennyiségű kukoricát használva hogyan befolyásolja a csoport táplálkozással töltött idejét, valamint az agresszió szintjét a kukorica kiszórásának módja.

##### 4. 5. 1. Módszer

Vadászkertekben, a szórókon történő viselkedésmegfigyelések egyedszinten sokszor nehézségekbe ütköztek, ezért, hogy megvizsgáljam a kukorica kiszórásának hatását, intenzíven tartott vaddisznók viselkedését tanulmányoztam: a már korábban bemutatott két kan csoport (**vaddisznó kanok** és vaddisznó x mangalica kanok – **keverék kanok**) képezte a vizsgálati csoportokat. Bár a kísérlet menete ugyanaz volt a két csoportnál, de a különböző csoportlétszám miatt (vaddisznó kanok: 10 és keverék kanok: 7) egyes kísérleti elrendezések különböztek, amit mindenhol külön jeleztem.

A vizsgálatokat 2009.04.04. - 05.09. között (vaddisznó kanok), valamint 2011.06.01. – 26. között (keverék kanok) végeztem. Három egymást követő héten, hetenként változtatva a



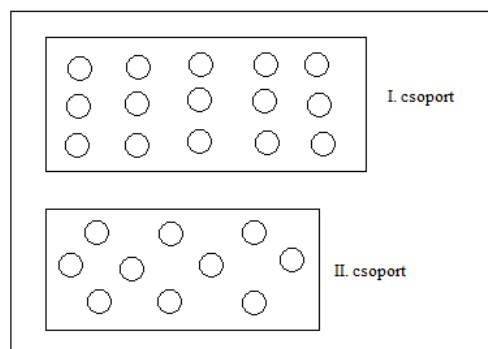
kukorica kiszórásának módját, délelőtt 8:00 és 9:00 között zajlottak a felvételek. Az etetések alkalmával mindig egy vödör (kb 20 l – vaddisznó kanok) illetve  $\frac{3}{4}$  vödör (keverék kanok) szemes kukoricát használtam. Mindkét terület közepén kijelöltem egy etetőhelyet (7m x 13m, 91m<sup>2</sup> – vaddisznó kanok illetve 9m x 7m, 63m<sup>2</sup> – keverék kanok), ami jól belátható, kamerával „átfogható” volt.

Az első héten hosszú csíkot húztam az etetőter leghosszabb átlójában (4. kép). Ezt hat egymást követő napon át megismételtem. Az etetések alkalmával 20 perces videofelvételeket készítettem (SONY DCR-HC32E, Carl Zeiss Optical 20x), a kamerát a kerítésen kívülre, de közel helyeztem el. A kocákhoz hasonlóan emberhez szokott disznók voltak, ezért jelenlétemmel nem befolyásoltam a viselkedésüket. A következő héten ugyanazt a mennyiségű kukoricát 15 kupacba szórtam ki 3x5 elrendezésben a kijelölt etetőhelyen a vaddisznó kanok esetében, míg a keverék kanoknál 10 kupacot használtam 3-4-3 elrendezésben (5. kép). A felvételek ugyanúgy zajlottak. A harmadik héten az egész etetőhelyen egyenletesen szétszórtam a már ismert mennyiségű kukoricát (6. kép), a felvételek a már leírt módon történtek. A kísérleteket megelőzően az állatokat száraz kenyérral, kukoricával, almával etettük, illetve egyik etetési elrendezés sem volt ismeretlen számukra.

A kódolás során rögzítettem az agresszív-szubmisszív viselkedési egységek gyakoriságát és időtartamát, valamint a táplálkozással és egyéb kategóriával töltött időtartamot egyedszinten.



4. kép. Kukoricacsík.



5. kép. Kukorica kupacok.



6. kép. Kukorica szétszórva.

#### 4. 5. 1. 1. Statisztika

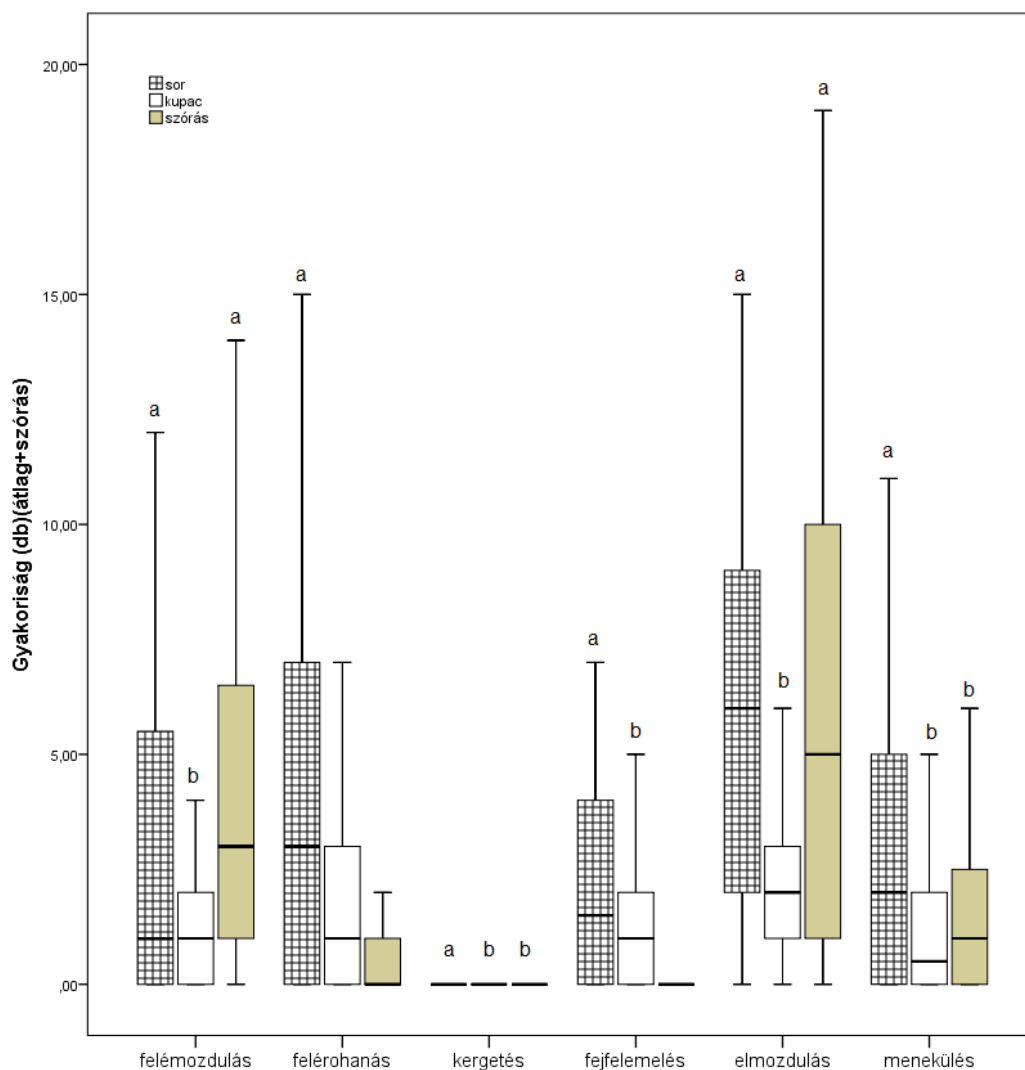
Az elemzést SPSS statisztikai programmal (9.0 és 22.0 verzió) végeztem. A változók eloszlásának normalitását a *Kolmogorov-Smirnov teszt*tel néztem. Az adatok nem-parametrikus eloszlása miatt *Kruskall-Wallis teszt*et és *Duncan post-hoc* tesztet alkalmaztam a tesztnapok, illetve az etetési módszerek összehasonlítása céljából. Az adatok nem-parametrikus eloszlása miatt *Spearman korrelációt* alkalmaztam a rangsorban elfoglalt hely és a különböző függő (táplálkozás, egyéb, agresszivitás, behódolás) változók összefüggésének vizsgálatára.

#### 4. 5. 2. Eredmények

##### 4. 5. 2. 1. Vaddisznó kanok

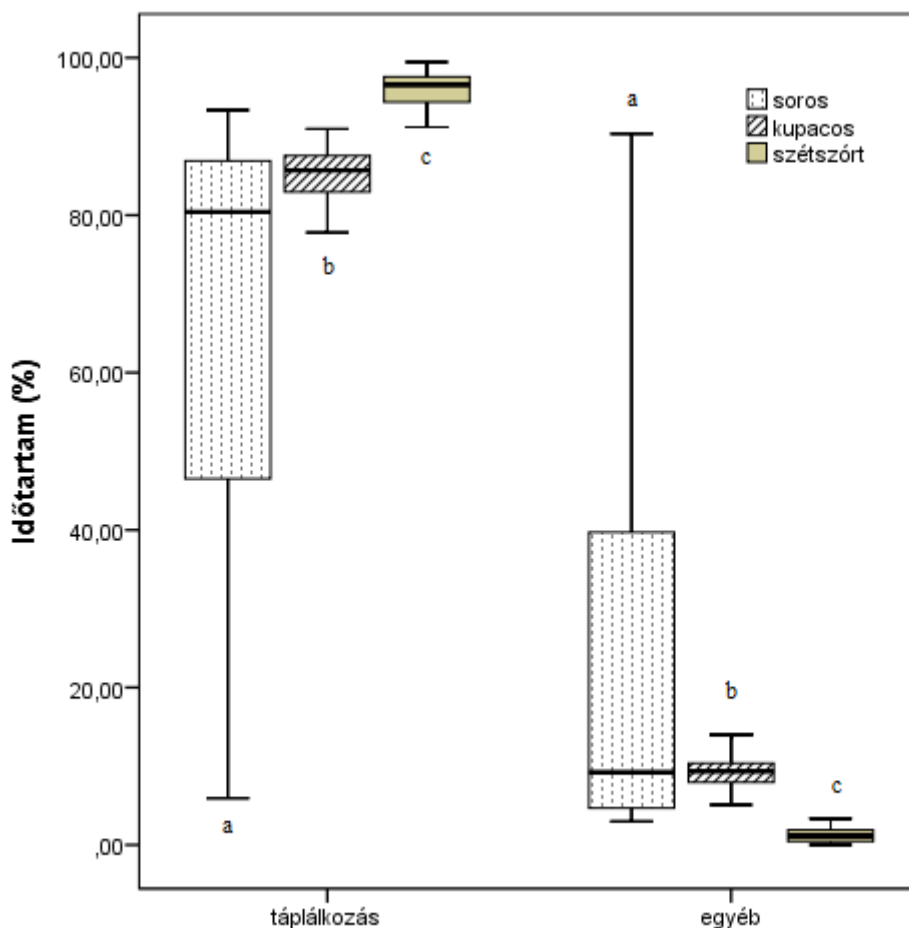
Összehasonlítva a három etetési elrendezés alatt előforduló viselkedés elemeket, szignifikáns különbséget kaptam a *felémozdulás* ( $\chi^2=22,309$ ;  $df=2$ ;  $p < 0,001$ ), *felérohanás* ( $\chi^2=37,582$ ;  $df=2$ ;  $p < 0,001$ ), *kergetés* ( $\chi^2=11,295$ ;  $df=2$ ;  $p=0,004$ ), valamint *fejfelemelés*

( $\chi^2=65,05$ ;  $df=2$ ;  $p < 0,001$ ), *elmozdulás* ( $\chi^2=20,955$ ;  $df=2$ ;  $p < 0,001$ ) és *menekülés* ( $\chi^2=6,398$ ;  $df=2$ ;  $p=0,041$ ) esetében (18. ábra).



18. ábra. Etetési módszer hatása a vaddisznó kanok esetében az agresszív és szubmisszív viselkedési elemekre (az azonos kisbetűvel jelölt gyakoriságok között nem volt szignifikáns különbség az adott viselkedési egységen belül) (6 nap átlaga,  $n=10$ ).

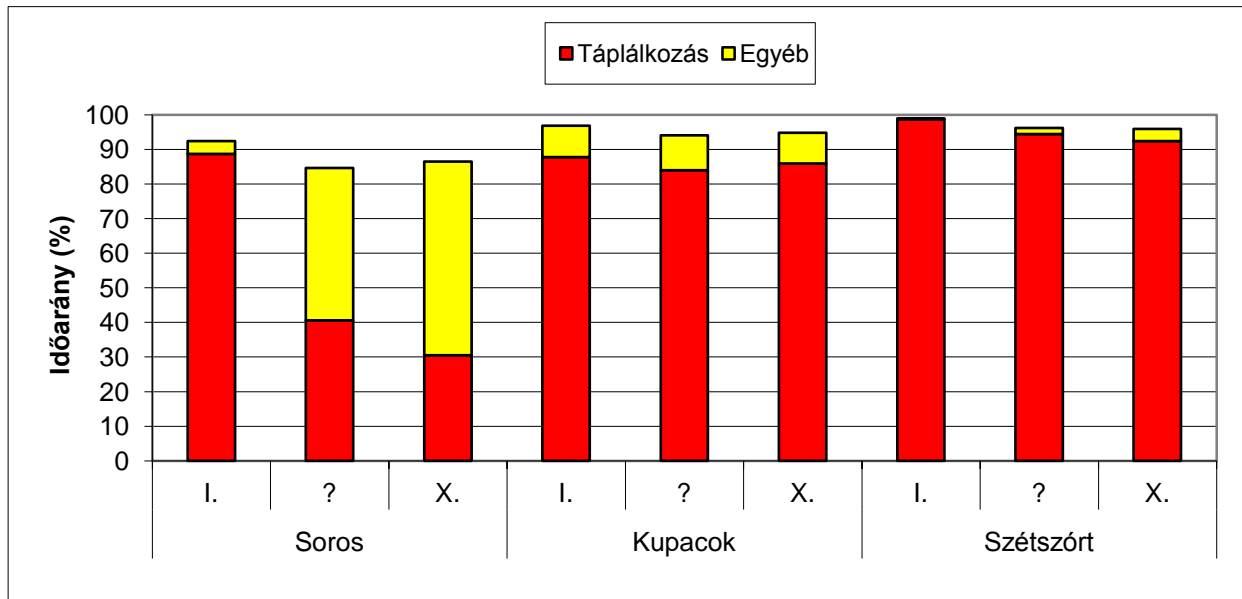
Összehasonlítva a három etetési elrendezést, csoportszinten szignifikáns különbséget kaptam a *táplálkozással* ( $\chi^2=120,392$ ;  $df=2$ ;  $p < 0,001$ ) valamint *egyéb kategóriával* ( $\chi^2=112,494$ ;  $df=2$ ;  $p < 0,001$ ) eltöltött idők esetében (19. ábra). A vaddisznók a legtöbb időt *táplálkozással* a szétszórta etetési elrendezésnél, míg a legtöbb időt *egyéb viselkedéssel* a soros etetési elrendezésnél töltötték.



19. ábra. Etetési módszerek hatása a vaddisznó kanok táplálkozással és egyéb kategóriával eltöltött idejére (a különböző kisbetűk a szignifikáns különbségeket jelölik a viselkedési kategóriákon belül) (6 nap átlaga, n=10).

Az ábrákból jól látszik, hogy igen magas a táplálkozással és egyéb kategóriával eltöltött idők szórása a soros etetésnél, azaz az egyedek között különbség mutatható ki. Ennél a csoportnál csak a három kan viselkedését tudtam kielemezni, de náluk megállapítható volt, hogy táplálkozási viselkedésükre hatással volt a kukorica kiszórásának módja (20. ábra). A hierarchia elején álló kan mindhárom etetési elrendezésnél több időt töltött táplálkozással, mint a rangsorban lejjebb állók. Ha külön-külön vizsgáltam az egyedeket, szignifikáns különbséget találtam a három etetési módszer között mindhárom kan esetében. A vezérkan a legtöbb időt a szétszórt etetésnél töltötte táplálkozással (98,6%;  $\chi^2=11,661$ ;  $df=2$ ;  $p=0,003$ ), míg a legkevesebbet a kupacos elrendezésnél (87,7%), ahol azonban összehasonlítva a másik két etetéssel, az egyéb kategóriával töltött ideje (9 %;  $\chi^2=15,158$ ;  $df=2$ ;  $p=0,001$ ) a legmagasabb volt. A rangsor végén álló kan a legkevesebb időt a soros elrendezésnél töltötte táplálkozással (30,5 %;  $\chi^2=14,764$ ;  $df=2$ ;  $p=0,001$ ), míg a legtöbbet a szétszórt elrendezésnél (92,4%). Egyéb

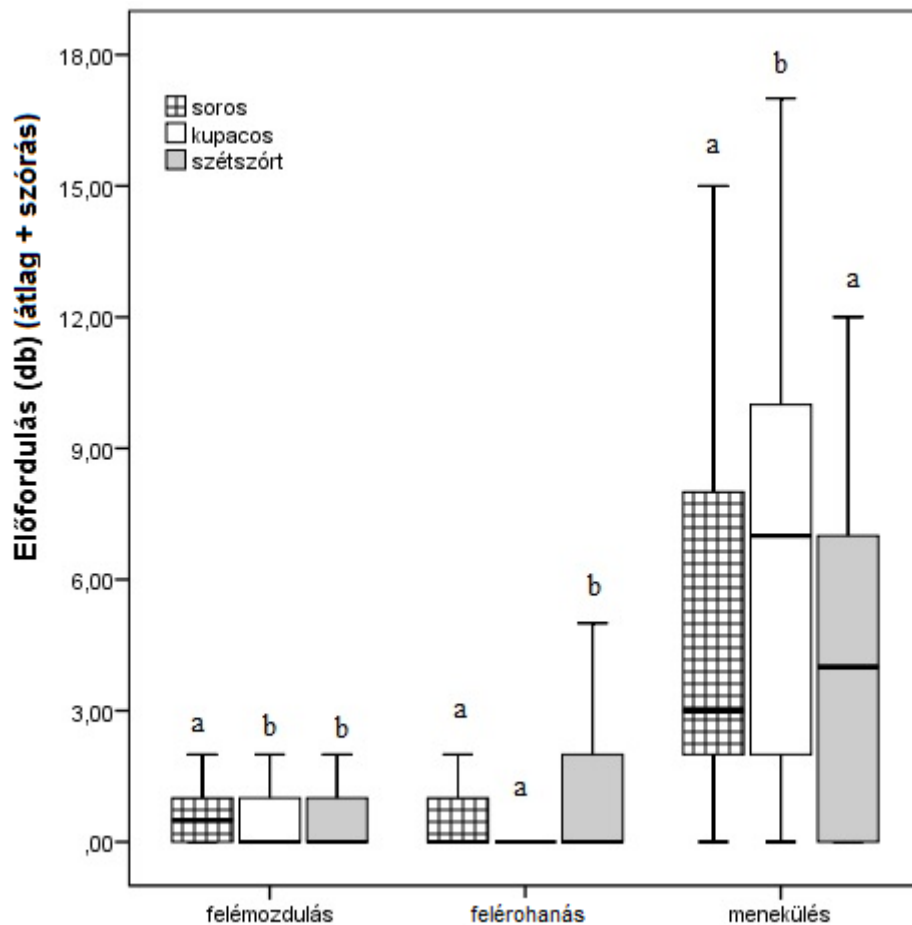
kategóriával töltött ideje a soros etetésnél volt a legmagasabb (55,9 %;  $\chi^2=14,363$ ;  $df=2$ ;  $p=0,001$ ), míg a szétszórt etetésnél a legkevesebb (3,43%). A rangsor utolsó harmadában elhelyezkedő kan szintén a soros etetésnél tudott a legkevesebb időt táplálkozással tölteni (40,6 %;  $\chi^2=14,327$ ;  $df=2$ ;  $p=0,001$ ), míg a legtöbbet a szétszórt etetésnél (94,4%). Egyéb kategóriával töltött ideje a soros etetésnél volt a legmagasabb (43,9%;  $\chi^2=3,102$ ;  $df=2$ ;  $p=0,001$ ), míg a szétszórt elrendezésnél a legalacsonyabb (1,78%).



20. ábra. A táplálkozással és egyéb kategóriával töltött idő a rangsor függvényében a vaddisznó kanok esetében. Az **I.** jelöli a vezérkant, **?** az ismeretlen helyzetűt, míg a **X.** az utolsó helyen állót (6 nap átlaga,  $n=3$ ).

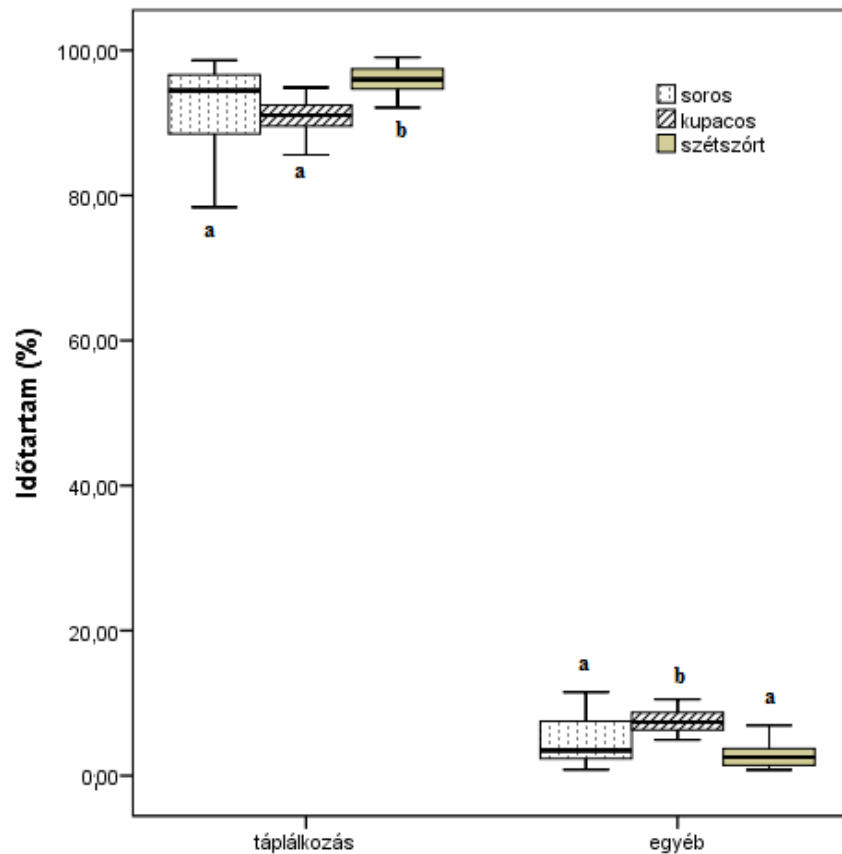
#### 4. 5. 2. 2. Vaddisznó *x* mangalica keverék kanok

Összehasonlítva a három etetési elrendezés alatt előforduló viselkedés elemeket, szignifikáns különbséget kaptam a *felémozdulás* ( $\chi^2=6,62$ ;  $df=2$ ;  $p=0,037$ ), *felérohanás* ( $\chi^2=6,06$ ;  $df=2$ ;  $p=0,048$ ), *fejfelemelés* ( $\chi^2=8,09$ ;  $df=2$ ;  $p=0,02$ ), *menekülés* ( $\chi^2=8,14$ ;  $df=2$ ;  $p=0,017$ ) esetében (21. ábra). A felémozdulás és fejfelemelés legtöbbször a soros etetésnél, a felérohanás legtöbbször a szórással etetésnél, míg a menekülés legtöbbször a kupacos etetésnél fordult elő.



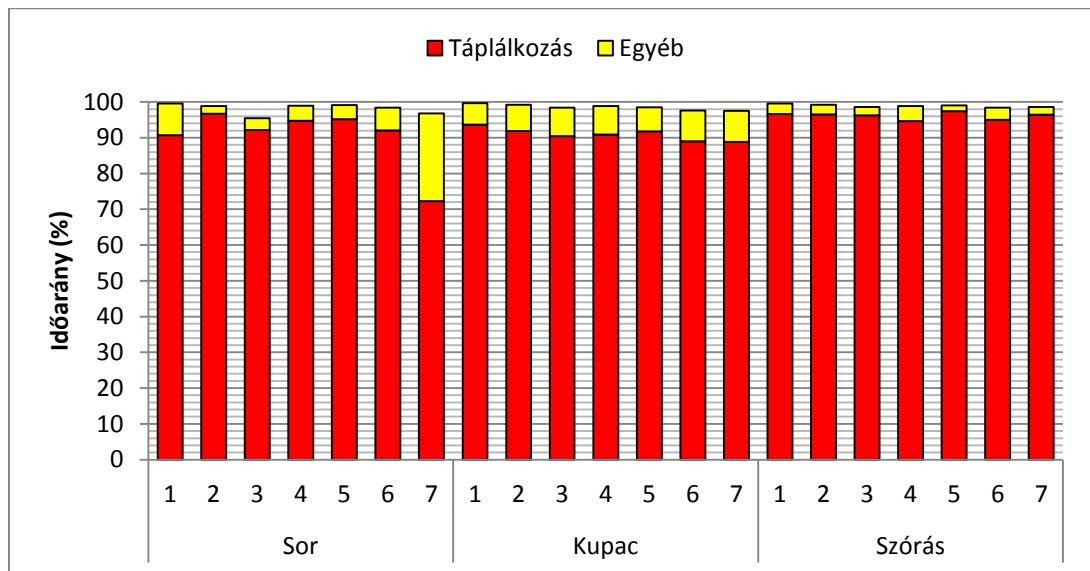
21. ábra. Etetési módszer hatása a keverék kanok esetében az agresszív és behódoló viselkedési elemekre (az azonos kisbetűvel jelölt gyakoriságok között nem volt szignifikáns különbség az adott viselkedési egységen belül) (6 nap átlaga, n=7).

Összehasonlítva a három etetési elrendezést, csoportszinten szignifikáns különbséget kaptam a *táplálkozással* ( $\chi^2=48,46$ ;  $df=2$ ;  $p < 0,001$ ) valamint *egyéb* kategóriával ( $\chi^2=51,19$ ;  $df=2$ ;  $p < 0,001$ ) eltöltött idők esetében (22. ábra). A keverék kanok a legtöbb időt a szórási etetés esetében töltötték táplálkozással és a legkevesebbet egyébvel.



22. ábra. Etetési módszerek hatása a keverék kanok táplálkozással és egyéb kategóriával eltöltött idejére (a különböző kisbetűk a szignifikáns különbségeket jelölik a viselkedési kategóriákon belül) (6 nap átlaga, n=7).

A vezér kan (Rank#1) kivételével hatással volt a kanok táplálkozási viselkedésére a kukorica kiszórásának módja (23. ábra), esetében nem találtam szignifikáns különbséget a táplálkozással ( $\chi^2=5,556$ ;  $df=2$ ;  $p=0,062$ ) és egyéb kategóriával ( $\chi^2=5,099$ ;  $df=2$ ;  $p=0,078$ ) eltöltött időben.



23. ábra. A táplálkozással és az egyéb kategóriával töltött idő a rangsor függvényében. A 1 jelöli a vezérkant, az 7. az utolsó helyen állót (6 nap átlaga, n=7).

A hierarchia többi fokán álló vadkan esetében azonban szignifikáns különbséget kaptam a táplálkozással és egyébvel eltöltött idő esetében (8. táblázat).

8. táblázat. Táplálkozással és az egyéb kategóriával eltöltött idő a rangsor függvényében.

| Egyed  | Táplálkozással eltöltött idő            | Egyébbel eltöltött idő                  |  |
|--------|---|---|--|
| Rank#2 | $\chi^2=10,187$ ; $df=2$ ;<br>$p=0,006$ | $\chi^2=10,154$ ; $df=2$ ;<br>$p=0,006$ | Legkevesebb időt (91,9%) a kupacos elrendezésnél töltötte táplálkozással, soros (96,7%) és szórásos (96,65) nem különbözött egymástól. |
| Rank#3 | $\chi^2=7,906$ ; $df=2$ ; $p=0,019$     | $\chi^2=11,942$ ; $df=2$ ;<br>$p=0,003$ | Legtöbb időt a szórásos (96,2%) és soros (92,1%) etetésnél töltötte táplálkozással.  |
| Rank#4 | $\chi^2=10,526$ ; $df=2$ ;<br>$p=0,005$ | $\chi^2=10,187$ ; $df=2$ ;<br>$p=0,006$ | Legtöbb időt a szórásnál (94,6%), legkevesebb időt a kupacosnál (90,9%) töltötte táplálkozással.                                       |
| Rank#5 | $\chi^2=9,039$ ; $df=2$ ; $p=0,011$     | $\chi^2=8,994$ ; $df=2$ ;<br>$p=0,011$  | Legkevesebb időt a kupacos (88,9%) elrendezésnél töltötte táplálkozással, soros (95,2%), szórásos (97,4%) nem különbözött egymástól.   |



|               |   |   |  |
|---------------|---|---|--|
| <i>Rank#6</i> | $\chi^2=7,731$ ; $df=2$ ; $p=0,021$     | $\chi^2=8,316$ ; $df=2$ ;<br>$p=0,016$  | Legtöbb időt a szórással etetésénél (95,4%) töltötte táplálkozással. |
| <i>Rank#7</i> | $\chi^2=15,158$ ; $df=2$ ;<br>$p=0,001$ | $\chi^2=15,158$ ; $df=2$ ;<br>$p=0,001$ | Legtöbb időt a szórással etetésénél (96,5%) töltötte táplálkozással. |

Eredményeim alapján elmondhatom, hogy mindkét kan csoport esetében a szétszórt etetési elrendezés biztosította a legtöbb időt táplálkozásra csoportszinten. Csoportszinten a legtöbb agresszív viselkedés a soros elrendezésnél fordult elő a vaddisznó kanok esetében. A keverék kanok a kupacos etetésnél töltötték a legtöbb időt az *egyéb kategóriával*, ekkor ugyanis többször váltottak a kupacok között. Ha egyedszinten vizsgáljuk az eredményeket, akkor a vaddisznó kanok esetében a vezérkan töltötte a legtöbb időt táplálkozással mindhárom etetési elrendezésnél, míg a rangsor végén lévő egyedek táplálkozási ideje a többszörösére nőtt a szétszórt elrendezésnél. A keverék kanok esetében a rangsor végén lévő egyedek táplálkozási viselkedésére volt a legnagyobb hatással az etetési elrendezés változtatása, táplálkozási idejük a szétszórt elrendezésnél megnőtt.

## 5. ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK

1. Stabil hierarchiával rendelkező vaddisznó kondák esetében kevésbé nyilvánvaló viselkedési egységeket definiáltam.
2. Bizonyítottam, hogy a vaddisznók rangsorban elfoglalt helye összefüggésben áll a táplálkozásra fordított idővel, azaz minél magasabb egy koca vagy kan hierarchiában elfoglalt helye, annál több időt tud táplálkozásra fordítani.
3. Megállapítottam, hogy ha lecsökkentjük a vaddisznók életterét, akkor megnő az agresszió és az arra adott behódoló viselkedés, valamint egy fizikai kontaktust mellőző stratégiát választanak az alárendelt kocák, az elkerülést.
4. Az etetőhelyek használatának vizsgálatával megállapítottam, hogy a vaddisznók nem használják a teljes vaddisznós kertet, annak ellenére, hogy mérete kisebb, mint a szakirodalomban megtalálható otthonterület nagyságok.
5. Továbbá megállapítottam, hogy a 340 ha-os vaddisznós kertben a négy etetőt nem osztják fel egymás között az állatok, minden állat minden etetőt használhat és a legfontosabb útvonalak az etetők közötti útvonalak.
6. Megállapítottam, hogy zárttéri tartásnál a kukorica kiszórásának módja hatással van a vaddisznó kanok és keverék kanok táplálkozási viselkedésére, a megfelelő etetési elrendezéssel (azaz a kukorica egyenletes szétszórásával) kiküszöbölhetőek a rangsorbeli hátrányok.

## 6. KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

### 6. 1. A domináns és szubmisszív viselkedési egységek

Saját szempontrendszer kialakítására azért volt szükség, mert a vizsgálataimat már régóta együtt élő vaddisznó kondákon végeztem, ahol az agresszió szintje alacsonyabb egy újonnan összerakott csoporthoz képest, az agresszív és szubmisszív viselkedési egységek nem olyan kifejezettek. Kocák esetében a már mások által is leírt harapás viselkedést (JENSEN és YNGVESSON, 1998) is megfigyelhettem, de a későbbiek során a megbízható elkülönítés miatt ezt a viselkedést módosítanom kellett és kanok esetében már csak az általam definiált viselkedési egységeket használtam. Megoszlanak a vélemények azzal kapcsolatban, hogy csak az olyan nyilvánvaló agresszív és szubmisszív viselkedési egységeket vegyük-e figyelembe, amelyek a verekedések során jelentkeznek illetve a hasonló, fizikai kontaktussal járó elmozdításokat, üldözéseket vagy a kevésbé „látványosakat” is, mint a fenyegetés vagy elkerülés (LEHNER 1996). A legtöbb vizsgálatban csak a verekedést (pl. SCHMOLKE et al. 2004) vagy harapást, arrébb lökést (pl. SPOOLDER et al. 2000) vizsgálják, míg a fenyegetést, ijesztgetést már kevesebben definiálják. Házi sertés szociális interakcióinak leírásakor a leginkább használatos kifejezések az „agresszió”, „fenyegetés” és „szubmisszió”, de sokszor pontos és részletes definíció nélkül használják a kutatók (pl. BRYANT és EWBANK 1972). Éppen ezért a különböző vizsgálatok eredményei nehezen hasonlíthatóak össze, például ANDERSEN et al. (1999) munkájában a fenyegetést a következőképpen magyarázza: *a fej vagy a test gyors elmozdítása a másik disznó felé nyitott szájjal, de fizikai kontaktus nélkül*. RANDOLPH et al. (1981) fenyegetés alatt azt értette, amikor *az egyik disznó a másik disznó fenyegető (?) gesztusainak hatására visszavonult és elkerülte, hogy megharapják őt*. A két definíció nemcsak a meghatározásban különbözik egymástól, hanem abban is, hogy míg ANDERSEN et al. (1999) az egyed szintjén határozza meg a viselkedést, addig RANDOLPH et al. (1981) két disznó együttes viselkedését definiálja. Az általam használt felémozdulás és felérohanás a domináns állat által mutatott fenyegetési viselkedés, ami csupán időtartamban és távolságban különbözik egymástól, de mégis kifejezheti ezáltal az agresszió szintjét (ÚJVÁRY et al. 2012) is. Hasonló viselkedést írt le JENSEN és WOOD-GUSH (1984) is, akik egy stabil szociális hierarchiával rendelkező extenzív tartású házi sertés kondát figyeltek meg és egy korábban nem tapasztalt (JENSEN 1982) fenyegetéssel kapcsolatos viselkedést („*aiming*”: egy felfelé irányuló ütés orral a levegőbe a másik állat irányába fizikai kontaktus nélkül, legalább 2-3 m van a két állat között) határoztak meg. A viselkedés előfordulását a kutatók azzal magyarázták, hogy intenzíven tartott disznók esetében a terület nem elég nagy ennek a viselkedésnek a megjelenéséhez, illetve ez a viselkedés

csak nagyon stabil csoportban jelentkezik, ami esetemben is megfigyelhető volt. A legtöbb vizsgálat az agresszió mennyiségi változásáról szól, míg minőségi elemzés csak ritkán fordul elő. BORBERG és HOY (2009b) vizsgálatukban „agonisztikus interakció” alatt egy másik koca megharapását értik, ahol a feltételek a következők: fizikai kontaktus van a két koca között, az elszenvedő is reagál (ellentámadásba lendül vagy elmenekül), illetve kétoldali harc alakul ki közöttük. Ugyanakkor külön veszi a „harc” viselkedés elemet, ami kölcsönösséget jelent, a megtámadott koca is visszaharap; nem egyértelmű, hogy akkor az előző viselkedés leírásban mit takar az „elszenvedő is reagál” feltétel, hiszen az ellentámadás magában foglalhatja a harapást is. Ugyancsak összefoglaló agonisztikus interakciónak nevezi HÖTZEL et al. (2004) a malacok olyan viselkedését, amelyben előfordul fenyegetés, támadás, harc, menekülés, elkerülés és behódolás. Az általam használt definíciók alapján az agresszió szintje azonban rangsorolható, melyben a leggyengébb a felémozdulás, ami egy figyelmeztető viselkedés és nem feltétlenül vált ki reakciót a fenyegetett állatból. A felérohanás már egy agresszívabb megnyilvánulás és megfigyeléseim szerint mindig válaszreakció követte a megtámadott vaddisznó részéről. Ezt követi az arrébb lökés, ami már fizikai kontaktussal jár és végül a legerősebb a kergetés, mert ez „veszi el” a legtöbb időt a táplálkozástól, ekkor a legnagyobb az agresszor energiabefektetése. Ennek ellentmond JENSEN és WOOD-GUSH (1984) munkája, akik a válaszreakciók alapján rangsorolták az agresszív viselkedési egységeket és a fenyegetés váltotta ki a legerősebb választ. Bár én nem végeztem külön vizsgálatot arra vonatkozóan, hogy melyik viselkedésre milyen válaszok fordultak elő és milyen gyakorisággal, de a megfigyeléseim alapján az arrébb lökés és kergetés volt az, amire a legtöbbször menekülés volt a válasz.

LANGBEIN és PUPPE (2004) munkájában azt írja, hogy az agresszió vizsgálatokor csak az egyértelmű viselkedés elemeket vegyük figyelembe, mert a többi, árnyaltabb elem nem ismerhető fel biztonságosan, de esetemben a két megfigyelő közötti magas konkordancia indexek azt bizonyítják, hogy az agresszív és behódoló viselkedési egységek megbízhatóan elkülöníthetőek.

A kutatók által leggyakrabban használt szubmisszív viselkedés az elkerülés (ANDERSEN et al. 1999, SCHNEBEL és GRISWOLD 1982, ISON et al. 2010) és a meghátrálás (pl. JENSEN és YNGVESSON 1998, ISON et al. 2010), de sok kutató az agonisztikus interakcióba veszi bele (pl. BORBERG ÉS HOY 2009b) vagy egyáltalán nem különíti el (pl. SÉGUIN et al. 2006, CHALOUPKOVÁ et al. 2007) behódoló viselkedési elemet. Az általam megállapított szubmisszív viselkedési leírások az agresszorra adott válaszok alapján rangsorolhatóak. A fejfelemelés a leggyengébb behódolási reakció. Sokszor elegendő a támadónak, hogy ezután békén hagyja a „megtámadott” vaddisznót. A domináns egyedek erősebb agressziót mutatnak a rangsorban közvetlenül alattuk állók felé, mint lejjebb álló társuk irányába, így esetükben egy

gyengébb behódolást is elfogadnak, amit tapasztalataim is alátámasztanak. Az elmozdulás és a menekülés, az agresszortól való eltávolodás távolságában különbözik egymástól, ami szintén a behódolás mértékét mutatja. Minél messzebbre távolodik a megtámadott egyed, annál erősebb behódolási viselkedést láthatunk. Az elkerülés egy konfliktuskerülő viselkedés, ami direkt agresszió nélkül jelenik meg: az alárendelt állatnak elegendő a magasabb rangú egyed közeledése, hogy kiváltsa benne ezt a viselkedést.

## **6. 2. Rangsorban elfoglalt hely**

Fejlett társas életet élő állatok körében a békés együttélés érdekében az egyedek között rend alakul ki, amelyben minden egyes állat tudja saját és társai pozícióját. A páronkénti agonisztikus viselkedések figyelembevételével, valamint az összecsapások kimenetelének arányaiból felállítottam egy rangsort a hét koca és a hét vaddisznó x mangalica keverék kan között. Az eredmények alapján mindkét esetben lineáris rangsort kaptam, amely megegyezik WOOD-GUSH (1955), DREWS (1993), SCHNEBEL és GRISWOLD (1983) megállapításával, miszerint kisebb csoportokban megjelenhet lineáris rangsor, de ellentmond MESTERTON-GIBBONS és DUGATKIN (1995) megfigyelésének, miszerint lineáris rangsor kialakulásának a lehetősége meglehetősen alacsony egy 7-8 egyedből álló csoport esetén. Elsősorban a mezőgazdasági haszonállatok tartásánál lehet fontos az állatok rangsorban elfoglalt helyének ismerete, hiszen teljesítményükre hatással van rangjuk, a sertéstelepeken megfigyelt (MEYNHARDT 1986) alacsonyabb rendű sertéseket mindig elverik az etetőtől, súlyuk sosem éri el a rangban magasabban állókét, ami egészségi állapotukra is hatással lehet. Gazdasági szempontból tehát fontos ismerni a zárttéri tartásban tartott vaddisznók rangbéli pozícióját, hogy megfelelő, akár egyedenkénti etetéssel kiküszöböljük ezeket a hátrányokat.

Az irodalmi adatokkal ellentétben nem találtam statisztikailag igazolható összefüggést a rang és a kor (MEYNHARDT 1986, THOULESS és GUINNESS 1986), valamint a rang és a súly (McBRIDE et al. 1964, RUSHEN 1987, ANDERSEN et al. 2000) között. Ha azonban nem vettem figyelembe a vezérkocát, amely fiatalabb és kisebb súlyú a ranglétrán őt követő két egyednél, akkor mindkét esetben pozitívan korrelált a rang a korról és a súllyal. MEYNHARDT (1986) sohasem tapasztalta, hogy egy idősebb koca a nála fiatalabbnál alacsonyabb pozícióba került volna, esetemben azonban a konda élén álló Bözsi, malac kora óta a területen élt, illetve pár napos korától kezdve mi neveltük cumisüvegből, ami elegendő volt ahhoz, hogy a legelső helyre kerüljön. Bár Zsuzsi is cumis üvegből nevelt vaddisznó, a kondához csak később került,

és mint újonnan érkező a rangsor utolsó helyét foglalta el. Később azonban sikerült feljebb kerülnie a ranglétrán.

Vizsgálatom során pozitív korrelációt találtam a rangsorban elfoglalt hely és a táplálkozással eltöltött idő között, azaz minél magasabb volt egy koca vagy kan rangbéli pozíciója, annál több időt töltött táplálkozással. A legerősebb összefüggést a kocáknál tapasztaltam, ami azt jelenti, hogy a rangsor kialakulása náluk a legfontosabb: a természetben a vaddisznók családi csoportokban élnek, ahol a kocák és malacaik, valamint koca süldőik jelentik a kondát. A vaddisznó kanok igen hamar elhagyják a csoportot és bár eleinte laza kancsoportokban élnek, ahol szerepet kap a rangsor, de hamar felbomlik és a kanok innentől kezdve magányosan élnek tovább. A leggyengébb összefüggés a keverék kanoknál volt megfigyelhető, amit okozhat az is, hogy a házasítás során az ember arra törekedett, hogy csökkentse a sertések agresszióját: a házi sertés a vaddisznóhoz képest kevésbé agresszív. Hiénákkal (OWENS és OWENS 1978) és főemlősökkel (JANSON 1985, WRANGHAM és WATERMAN 1981) végzett kutatások azt mutatják, hogy egyes egyedek előnyben részesülnek a táplálék elérhetőségénél és néhány esetben ez magasabb táplálékbevitelt is eredményez. Nőstény főemlősök csoportszerkezetének kialakításában szerepet játszik a táplálkozási kompetíció, ami azt feltételezi, hogy a táplálkozási sikert részben a szociális rangsor határozza meg. WHITTEN (1983) szignifikáns összefüggést talált nőstény páviánok táplálékszerzési sikeressége és a rangsorban elfoglalt helye között. Legelő emlősöknél is hasonló eredményre jutottak (LINDLOF 1978, APPLEBY 1980, HALL 1983) táplálék-kompetíciós helyzetben (koncentrált táplálék). Összehasonlítva a rangsor elején álló vezérkoca (Bözsi) idejét a legutolsó helyen lévővel (Luciferével), azt találtam, hogy majdnem 10-szer több időt töltött táplálkozással. Más tanulmányok (DITTUS 1979, JANSON 1985, 1990, van NORDWIJK és van SCHAIK 1987) és eredményeim alapján elmondható, hogy a rangsor alján lévő egyedek táplálék-kompetíciós helyzetben kevesebb időt töltenek táplálkozással, de a szabad területi vizsgálatokkal való összevetést korlátozza, hogy itt a konda nem tudott az etetőhelytől eltávolodni és kérdés, hogy a rövidebb táplálkozási idő valóban kisebb táplálékfelvételt ennek következtében rosszabb kondíciót okoz-e? Ennek megállapítására a kocák esetében nem volt módomban, hiszen a rangsor végén lévő csüngőhasú x vaddisznó keverékek alfaji különbségből adódóan voltak kisebb súlyúak, tehát teljesítményükre nem a kevesebb táplálkozási idő hatott. HARCOURT (1987) szerint az alacsonyabb rangú főemlős nőstényeknek alacsonyabb a fertilitásuk, de még nyitott kérdés, hogy ez az agresszió direkt hatásának következménye-e vagy a kevesebb tápláléknek köszönhető, vagy mindkettőnek. HOY et al. (2009) vizsgálatukban házi sertések termékenységét vizsgálták a rangsorban elfoglalt hely függvényében. Az állatokat 8-as vagy 100-as kondákban tartották. A kisebb csoportokban az egyedi győzelmek és vereségek alapján, míg a 100-as

kondákban az etetőnél mutatott táplálkozási sorrend alapján sorolták be az állatokat magas és alacsony rangú kategóriákba. A vizsgálatok során nézték az állatok genotípusát, ellések számát, a termékenységi arányt valamint az alomszámokat (összes és élve született malacok). Eredményeik alapján elmondható, hogy szignifikáns különbség volt a termékenységi arányban a magas és alacsony rangú kocák között a kisebb csoportban, illetve mindkét csoportban nagyobb élve született alomszámmal rendelkeztek a magasabb rangú egyedek.

A rangsor végén lévő három keverék koca bár kevesebb időt tudott táplálkozással tölteni, mégis malacnevelésben sikereesebbek voltak, mint a rangban magasabban állók. Ennek oka lehet hibridségük, mint házi disznófajtát a jó nevelésre és szelídségre szelektálták, valamint családi összefogásuk. A három csüngő ellése nagyjából egy időben zajlott, mindhárman szoptatták egymás malacait, de az irodalmi adatokkal ellentétben (PÁLL 1982) nemcsak az első hetekben. Másik magyarázat lehet, hogy az általuk felvett abszolút értékben kevesebb táplálék, testtömegre vonatkoztatva több volt. Ennek bizonyítására mérni kellett volna a felvett táplálék mennyiségét és az egyedek kondícióját, ami a jelen vizsgálatban nem volt megoldható.

A vaddisznó és keverék kanok esetében nem tudtam megfigyelni, hogy a rangsorban elfoglalt helyük milyen hatással van a teljesítményükre. Kanok esetében a legfontosabb mérce a trófea, azaz az agyar hosszának mérete, de ehhez az állatokat le kellett volna löni, hogy összehasonlítsuk a fogak méreteit.

Pozitív korrelációt találtam a rangsorban elfoglalt hely és agresszióval eltöltött idő között, azaz minél magasabb volt egy koca vagy kan rangbéli pozíciója, annál több időt töltött agresszióval. Ugyanakkor Bözsi, a vezérkoca, idejének csupán 4%-át töltötte a többi egyed dominálásával, tápláléktól való eltávolításával, mégis ez az alacsony agresszivitási szint elég volt ahhoz, hogy fenntartsa vezér pozícióját. Megegyező eredményt kaptam a vaddisznó kanok esetében is, a vezérkan idejének csak 5%-át töltötte agresszióval. Hasonló megállapításra jutott McGLONE (1986b) is, aki azt mondja, hogy a már kialakult, stabil hierarchiát alacsony agresszivitási és fenyegetési szint mellett tartják fent a sertések. Ellentétes eredményre jutott azonban BAXTER (1989a), aki megfigyelései szerint jelentős agressziót tapasztalt alárendelt házi sertések részéről az etető körül, hogy megvédjék pozíciójukat. A keverék kanok esetében a legtöbb időt a második helyen lévő kan töltötte agresszióval, amely BAXTER (1989a) megfigyeléseihez hasonlóan aktívan védelmezte pozícióját alacsonyabb rangú társaival szemben. Ha összehasonlítottam a három csoportot, akkor a legerősebb összefüggést ismét a kocáknál tapasztaltam, míg a leggyengébbet a keverék kanok esetében, azaz esetükben lehet, hogy nem olyan fontos a rangsorhoz kötött agresszió. Érdeemes azon elgondolkozni, hogy vajon versengés nélkül a keverék kanok lehetnek-e sikereesebbek vad társaikkal szemben például egy vaddisznós kerten belül, ha inkább a táplálkozásra fordítanak több időt nem pedig a társaik tápláléktól való

eltávolítására. Ugyanakkor felmerül a kérdés, hogy a bűgási időszakban, amikor a kocákért megy a „harc”, akkor vajon ki kerül ki győztesen.

Negatív korrelációt találtam a rangsorban elfoglalt hely és az egyéb kategóriával eltöltött idő között, azaz minél alacsonyabb volt egy koca vagy kan rangbéli pozíciója, annál több időt töltött az etetőfelülettől távol. Az egyéb kategóriába többek között beletartozott az a viselkedés is, amikor a megfigyelt állat a kukoricától távolabb, a táplálék irányába orientálva megállt és várt. Ebből a pozícióból vagy megközelítette a kukoricát, ha egy domináns egyed arrébb húzódott vagy eltávolodott. Ezzel hasonló eredményt kaptam HUNT et al. (1985) tanulmányához, aki növekvő csoportméret hatásait vizsgálta sertések etető körüli viselkedésére. Azt találta, hogy a csoportméret növekedésével megnőtt az etető körüli várakozó sertések száma, tehát a verekedéseket elkerülve más, alternatív stratégiát alkalmaztak. BROUNS és EDWARDS (1993) azt találták, hogy ad libitum etetés mellett az alacsonyabb rangú sertések növelhetik a táplálék bevitelüket a magasabb rangú egyedekhez hasonlóan azzal, ha stratégiát váltanak és kevesebbet, de többször esznek, miközben sok időt töltenek azzal, hogy az etető körül várakoznak. A három csoport összehasonlításakor a legerősebb összefüggést ismét a kocáknál tapasztaltam, azaz az alacsonyabb rangú kocák sok időt töltöttek a tápláléktól távolabb és várták, hogy a dominánsabb egyedek félrehúzóásával ők is a kukorica közelébe férjenek. Ugyanakkor a keverék kanoknál megfigyelt jóval gyengébb összefüggés azt mutatja, hogy „szelídségükből” adódóan inkább a táplálkozásra fordítottak több időt, mint más stratégiák alkalmazására.

Szintén negatív korrelációt találtam a rangsorban elfoglalt hely és a behódoló viselkedéssel eltöltött idő között, azaz minél alacsonyabb egy állat rangsorban elfoglalt helye, annál több időt tölt szubmisszív viselkedéssel. Ha megnézzük a három kondát, akkor mindhárom esetben láthatjuk, hogy több időt töltöttek behódolással, mint agresszióval, ami alátámasztja JENSEN és WOOD-GUSH (1984) eredményeit, miszerint a stabil szociális rangsorral rendelkező kondában a dominancia sorrendet az alárendelt egyedek viselkedése tartja fent: bizonyos viselkedési elemek bemutatása limitálhatja a domináns egyedek támadásainak számát (JENSEN 1982).

A vizsgálataim csak 1-1 kondán zajlottak, ezért fontosnak tartom kihangsúlyozni, hogy ezek az eredmények csak tájékoztató jellegűek, a csoportok számának növelésével biztosabb eredmények szülehetnek.



### 6. 3. Területcsökkentés

TURNER et al. (2000) jelentős hatást találtak mind az egyedsűrűség, mind pedig a csoportméret szempontjából a testsúlynövekedésre és teljesítményre növésben lévő házi sertéseknél, de a verekedések okozta sérülésekre és a táplálékbevitelre sokkal nagyobb hatással volt a területváltozás, mint a csoportnagyság. A kocákkal végzett kísérletem során nem állapítható meg, hogy területhatás ( $783,25 \text{ m}^2$ -ről  $165,75 \text{ m}^2$ -re csökkentettem a terület méretét) vagy a sűrűséghatás ( $35,6 \text{ m}^2/\text{állat}$ -ról  $13,8 \text{ m}^2/\text{állat}$ ) érvényesült-e, csak azt tudom vizsgálni, hogy az állatok hogyan reagáltak a terület csökkentésére.

A két terület összehasonlításakor azt tapasztaltam, hogy a *felérohanás*, az *arréblökés*, a *harapás* gyakorisága a kis területen megnőtt, a *kergetés* gyakorisága csökkent. Ha rangsoroljuk a domináns viselkedési egységeket, akkor a legerősebb a kergetés lesz, majd ezt követi a harapás, arrébb lökés és végül a leggyengébb a felérohanás. A magas egyedsűrűség a legtöbb gazdasági állatfajnál az agresszió növekedését okozza (baromfi: ADAMS és CRAIG 1984; sertés: WENG et al. 1998; juh: DOVE et al. 1974), ami a vaddisznó kocák esetében is beigazolódott. Ha minőségileg elemezzük az eredményeket, akkor azt látjuk, hogy bár növekedett az agresszió, de a legerősebb agresszív viselkedés előfordulási gyakorisága csökkent, aminek magyarázata az lehet, hogy a lecsökkentett tér nem kedvezett ennek a viselkedésnek a megjelenéséhez.

A négy szubmisszív viselkedési elem összehasonlításakor megnőtt az *elmozdulás*, *elkerülés*, *menekülés* gyakorisága, de a *fej felemelés* gyakorisága nem változott a terület csökkentés hatására. A szubmisszív viselkedési elemek közül leggyakrabban az elkerülés és menekülés fordult elő a kis területen. A menekülés agresszióra, dominálásra adott válasz, míg az elkerülés konfliktuskerülő magatartást jelöl. Hasonló megállapításra jutott THOULES (1990) is, aki szarvastehenek táplálkozási viselkedését vizsgálta korlátozott táplálék esetén és megfigyelte, hogy az egyedek nagyobb valószínűséggel távolodtak el egy másik egyed környezetéből, ha az illető egyed domináns volt felettük és ez nagyobb valószínűséggel járt a táplálkozás megszakításával. Eredményei és eredményeim alapján elmondható, hogy a táplálék-kompetíció egy passzív folyamat, amely az alárendeltek konfliktuskerülő magatartásán keresztül valósul meg, ami a vaddisznókocák esetében, a terület csökkentés hatására felerősödött. ANDERSEN et al. (2004) csoportméret hatását vizsgálta választási malacok esetében és azt találta, hogy a nagyobb csoportban több egyednek megéri nem verekednie, hanem más alternatív stratégiát alkalmaznia, ezért több egyed fogja egymást elkerülni. JENSEN (1982) megfigyelései szerint egy 5 egyedből álló csoport esetében legalább  $3 \text{ m}^2$  / egyed területnagyságra van szükség ahhoz, hogy az elkerülő magatartás kialakuljon. Vizsgálatomban a területcsökkentés hatására az

egyedsűrűség nőtt, az egy kocára jutó terület 35,6 m<sup>2</sup>-ről 13,8 m<sup>2</sup>-re csökkent, ennek hatására az alárendelt kocák gyakrabban kerültek el dominánsabb társaikat, illetve több agresszív viselkedés volt megfigyelhető. Ezzel ellentétben BARNETT et al. (1992) megfigyelése, akik bár szignifikáns különbséget nem tudtak kimutatni, de csökkenő tendenciát igen: a kisebb egyedenkénti területen csökkent az agresszív interakciók száma.

#### **6. 4. Etetőhely használat**

Több tanulmány is foglalkozik a vaddisznók területhasználatának (pl., RUSSO et al. 1997 KEULING et al. 2008a,b, SCILLITANI et al. 2010) vizsgálatával, melynek nagy része rádiótelemetriás vizsgálat (pl. KEULING et al. 2008, SCILLITANI et al. 2010). Ez a módszer azonban igen költséges, ráadásul az állatokat meg kell fogni és el kell altatni. A mi módszerünk egy nem invazív módszer, korábbi, hasonló technikákhoz képest (pl. DELAHAY et al. 2000 KATONA et al. 2014, RIBÁCS et al. 2009) néhány előnnyel rendelkezik: a takarmány könnyen megjelölhető, nem igényel semmilyen „kötőanyagot” (szemben DELAHAY et al. (2000) munkájával), használható kisebb méretű állattól a nagyobb méretűig (szemben DELAHAY et al. (2000), ugyanis számos méretben létezik a csillám, illetve az állatok semmilyen idegenkedést nem tanúsítottak a jelölt takarmánnyal szemben. Azonban két hátránya is van az általunk használt csillámnak: (1) csak rövid ideig marad az emésztőcsatornában, ezért az ürüléket nem jelöli olyan hosszú ideig, mint más jelölő anyagok (mint KRUK et al. 1980, KRUK 1995), illetve (2) nem alkalmas arra, hogy megállapítsuk az egyedek és nemek közötti különbségeket.

A csillámmal jelölt hullatékok 70%-a legalább 3 különböző szint tartalmazott, ami azt jelenti, hogy az állatok legalább 3 etetőt használtak: azaz a vaddisznók nem osztották fel egymás között az etetőhelyeket, egy állat (konda?) több mint egy etetőt használt. PÁLL (1982) azt írja, hogy az idegen kondák vagy egyedek még az etetőhelyeken sem keverednek, köztük biztosan verekedés alakul ki, amennyiben a személyes teret megsértik. Esetünkben bár térben nem osztották fel az etetőhelyeket, de azt nem figyeltük meg, hogy a kondák milyen időben érkeztek az etetőkre és milyen távolságokat tartottak egymás között. Ha kiindulunk PÁLL (1982) megfigyeléseiből, akkor egy lehetséges magyarázat lehet erre, hogy az állatok (kondák) időben osztották fel egymás között az etető helyeket, azaz minden konda meghatározott időben érkezett és távozott az etetőkről. Ennek azonban az a feltétele, hogy egy konda ne tudja kimeríteni az etetőt, vagyis legyen elegendő (ad libitum közeli) mennyiségű táplálék.

A csillámokat tartalmazó ürülékek 11,7 %-ban több mint négy féle színű csillám is előfordult. Ennek több magyarázata is lehet. Az egyik, hogy kint maradt a még korábban kietetett színű csillámokból, de a második alkalommal, amikor kimentünk az etetőkre, hogy

újabb kukorica adagot jelöljünk meg, teljesen felették az előző adag takarmány mennyiségét, tehát ennek valószínűsége kicsi. A másik lehetséges magyarázat az lehet, hogy nem ürültek ki teljesen a vaddisznók emésztő traktusából a korábban felvett csillámok, amit alátámaszt a fogságban lévő disznókon végzett előkísérletek során tapasztaltak: az ürüléket még 5 nappal később is jelölte a kenyérbe kevert csillám (a kiürülés sebességét befolyásolhatja a felvett jelölő anyag mennyisége valamint a takarmány minősége is).

Nem találtam csillámot 45 hullatékban a 210-ból. Ezt magyarázhatja az, hogy a csillám nem jelölte meg egyenletesen a kitett kukoricát (nem használtunk megfelelő mennyiségű jelölő anyagot). Megoldás lehet erre, ha a takarmányt illetve a csillámot még azelőtt összekeverjük egy nagy „medencében” (esetünkben ez 750 kg! kukoricát jelent etetőnként), hogy kitennénk az etetőre, de ekkor nagymennyiségű veszteséggel számolhatunk, ugyanis a csillámok egy része felragadhat a keverő „edény” oldalára. Okozhatta a jelöletlen ürülékeket az, hogy nem minden esetben sikerült friss (azaz 4 naposnál „fiatalabb”) hullatékot gyűjtenünk és a jelöletlen ürülékek még a takarmány jelölés előtt kerültek oda. A harmadik lehetséges magyarázat az, hogy nem minden vaddisznó használta az etetőket ezekben a napokban. Hasonló eredményre jutott JEŽEK et al. (2014), akik GPS nyakörvvel jelölt állatok mozgását figyelték meg két éven keresztül és arra voltak kíváncsiak, hogy hogyan használják az etetőket a vadászterületen belül. Eredményeik azt mutatják, hogy a téli etetőlátogatottság csak 67% volt, azaz nem minden nap használták az etetőket: a kiegészítő takarmányozás fontos, de nem az egyedüli táplálékforrás.

A két jelölt nap eredményei nem sokban különböztek egymástól, ami azt mutatja, hogy az állatok hasonló területen mozogtak, az MKP-k közötti minimális különbség viszont azt jelentheti, hogy változik az állatok viselkedése, az etetőket nem napi rendszerességgel használják. A megállapított MKP-k nem fedték le a teljes vaddisznós kert területét, annak ellenére, hogy a szakirodalomban megállapított mozgáskörzet nagyságok nagyobbak, mint 340 ha (pl. MAILLARD és FOURNIER 1995, SODEIKAT és POHLMAYER 2002). A hullatékok gyűjtésénél az egyik útvonal a kertet határoló kerítés mellett volt, de nagyon kevés ürüléket találtunk ott, frisset egyáltalán nem: azaz a vaddisznók nem igazán használták a kerítés melletti területeket. Hasonló eredményre jutott MASSEI et al. (1997), akik szintén azt tapasztalták, hogy nem használták ki a vaddisznók a teljes elkerített területet (“kert”: 7000 ha; 100% MKP (kan): 284,7 ha; 100% MKP (koca): 136ha). A szerző azonban nem zárja ki a migrációt a kerítés jelenléte nélkül.

Két szín kivételével (fehér és sötétkék), minden szín megjelent a jelölt etetőkön kívül másik etetőkön is, ami azt jelzi, hogy nemcsak egy etetőhelyet használtak az állatok. A megtalálási valószínűsége a színeknek a saját etetőjüktől csökkent az etetőtől való távolsággal, de ismét növekedett másik etetők közelében, ami azt jelenti, hogy a vaddisznók elsősorban az etetők

közötti utakat használták és az etető helyeken a többi területhez képest jóval több időt töltöttek (ÚJVÁRY et al. 2014). Ugyanannak a színnek ugyanazon az etetőn való nagyszámú előfordulása azt jelzi, hogy az állatok visszatérnek az eredeti etetőhelyre rövid időn belül (RIBÁCS et al. 2009).

## **6. 5. Etetési elrendezés hatásának vizsgálata**

Vaddisznóskertekben a leggyakrabban alkalmazott etetési eljárás a takarmány földre szórása hosszú csíkban vagy kisebb kupacokban az etető felület teljes hosszában. Bizonyos etetési eljárások azonban nagyobb versengést okozhatnak a csoporttagok között, ami hátrányosan érintheti a rangsorban hátrébb elhelyezkedő egyedeket. Az etető boxok használata sertéstelepeken bár biztosítja az egyedenkénti megfelelő táplálékmenyiséget csoportban tartott házi sertések esetében (ANDERSEN et al. 1999), de létesítésük költséges és helyigényes. Az egyszerű etetési elrendezések (takarmány földre szórása) vagy az etetővályúk használata azonban nem biztosít a csoport minden tagjának megfelelő táplálkozási időt, de elválasztók alkalmazása az etetővályún már csökkentheti az egyedek közötti agressziót (PETHERICK et al. 1987, BARNETT et al. 1992). Vizsgálatomban arra voltam kíváncsi, hogy ugyanakkora etetőfelületen ugyanakkora mennyiségű takarmányt használva, hogyan befolyásolja a csoport táplálkozással töltött idejét valamint az agresszió szintjét a kukorica kiszórásának módja. Eredményeim alapján elmondhatom, hogy a két kan csoport esetében a szétszórt etetési elrendezés biztosította a legtöbb időt a csoport számára táplálkozásra, ekkor tudták ugyanis a legnagyobb személyes távolságot tartani egymás között az egyedek. A legtöbb agresszió a soros etetésnél fordult elő a vaddisznó kanok esetében, ami megegyezik ANDERSEN et al. (1999) eredményeivel. Etetőkön alkalmazott különböző hosszú elválasztók (test, váll valamint nem volt elválasztó) hatását vizsgálta kocák viselkedésére és megállapította, hogy minél nagyobb az elválasztók hossza, annál kisebb a teljes agresszív interakciók száma. Ha párhuzamot húzunk a két vizsgálat között, akkor a soros etetési módszer hasonlít az elválasztók nélküli etetőhöz, a kupacos a vállig érő elválasztókhoz illetve a szétszórt (személyes tér a legnagyobb) a teljes test hosszában (legkisebb fizikai kapcsolat) alkalmazott elválasztókéhoz. BROUNS és EDWARDS (1994) ad libitum és napi egyszeri földre etetést hasonlított össze csoportban tartott sertések esetében. Megállapították, hogy az ad libitum etetésnél az állatok jobban szerettek társaik nélkül enni, ugyanakkor az alacsonyabb rangú egyedek többször ettek kevésbé preferált etetőhelyeken és együtt másokkal. Eredményeik és eredményeim alapján elmondható, hogy gyakorlati szempontból az etetés módja és az etetett takarmány mennyisége is fontos. Ha kevés takarmányt

etetünk, akkor lehet, hogy jobb a szórt, ha ad libitum akkor lehet kupacos az elrendezés. A szórt elrendezésnél az egyedek ugyanis nem tudják a táplálék felvétel rátáját növelni, mert nem sűrűsödik egy helyen a takarmány, viszont a kupacosnál igen. Ezért az elsónél szabály lehet a „mozogj és keress, de kerüld a versengést”, a másodiknál pedig a „foglald el és őrizd”.

A keverék kanok a kupacos etetésnél töltötték a legtöbb időt egyéb kategóriával, amibe beletartozott a kupacok közötti váltás is. Ez szintén megegyezik ANDERSEN et al (1999) munkájával, ahol megfigyelték, hogy a vállig érő elválasztásnál hagyták el legtöbbször és váltottak etetőhelyet a sertések.

Ha a rangsorban elfoglalt hely alapján értékeljük az eredményeket, akkor jól látható, hogy a vaddisznó kanok esetében a vezérkan töltötte a legtöbb időt táplálkozással mindhárom etetési elrendezésnél, de az egyéb kategóriával töltött ideje a kupacos kiszórásnál megnőtt. Idejének növekedését a kupacok közötti váltások okozták, ami hasonló NIELSEN et al. (1995) eredményeihez, aki megfigyelte, hogy a négyterű etető különböző részei között gyakran váltottak a sertések. Hasonló eredményre jutott CSERMELY és WOOD-GUSH (1990b), akik megállapították, hogy a magasabb rangú egyedek több időt töltöttek a táplálékhalom megvédésével, mint evéssel. A keverék kanok esetében a Rank#6, Rank#4, Rank#3 szintén a kupacosnál töltötte a legtöbb idejét az egyéb kategóriával. A rangsor végén lévő egyedek a soros etetési elrendezésnél töltötték a legkevesebb időt táplálkozással, ami hasonló ANDERSEN et al (1999) eredményeivel, ahol az elválasztók hosszának csökkenésével az alacsonyabb rangú egyedek etetőnél töltött ideje is csökkent, de az etetési módszer változtatásával ez a hátrány kiküszöbölhető.

PALKOVICS et al. (1988) munkájában szintén hangsúlyozza a takarmányozási technológia fontosságát. Megfigyelése szerint, amennyiben egy kertben csak kevés és kisfelületű etetőhelyet használnak, úgy az negatív hatással lehet a rangsorban hátrébb lévő egyedekre, ugyanis nem jutnak elegendő táplálékhoz, ami kondícióromláshoz vezethet. A legérzékenyebbek az előhasi kocák, a kevés takarmányfelvétel miatt gyorsabban elapadhat a tejük, ami akár a malacok elhullásához is vezethet. Ugyancsak problémának tekinti a kevés malacetető használatát is, ugyanis a rangsor végén álló kocák malacai szintén hátrányba kerülnek a többi malaccal szemben, ami fejlődésükre hatással lehet.

BUZGÓ és PÉTERVÁRI (2006) azt írja, hogy a takarmányt minél nagyobb felületen szórjuk szét, hogy minél több állat tudjon belőle egyszerre enni, máskülönben a domináns állat megpróbálhatja kisajátítani a takarmányt és az alárendelt egyedeket elveri az etetőről.

## 6. 6. Gyakorlati javaslatok

A vaddisznó zárttéri tartásának célja olyan nagyterítékű vadászatok biztosítása, ami a szabad területi vadászatokhoz hasonló élményt jelent a vendégvadászok számára. A kertek üzemeltetői a jobb gazdasági haszon érdekében ezért minél több vaddisznót tartanak nagy sűrűségben és sokszor nem veszik figyelembe mi az optimális az állatok számára.

Az egyik legnagyobb probléma vaddisznós kertek esetében, amikor a vadászatok után ismét „feltöltik” a kertet új egyedekkel. Ilyenkor vagy szabad területről befogott állatokat engednek ki vagy vaddisznós farmokról vásárolnak vaddisznókat. Ha az állatokat egyesével rakják be a kertbe, akkor mint idegent, az ott lévő konda (vagy kondák) megpróbálja elkergetni (PÁLL 1982), ami gyakran az újonnan érkező halálát is okozhatja. Több évvel ezelőtt történt egy Nógrád megyei vadászkerthben, hogy vaddisznó kanokat vásároltak és a kiengedésük után a súlyos harcok következtében nagy részük elpusztult. Erre megoldást jelenthet, ha az új helyre egyszerre rakják be az összes újonnan befogott vagy megvásárolt vaddisznót.

A vadfarmokon az állatokat sokkal nagyobb sűrűségben tartják, mint a vadászkerthekben, itt a csoportok kialakítása fokozottabb figyelmet igényel. Általában a malacokat ivar és korcsoport szerint szokták szétválasztani. Amikor egymásnak idegen egyedeket rakunk össze egy területre, akkor rangsor hiányában a vaddisznók agresszívan léphetnek fel egymással szemben, amit az motivál, hogy még bizonytalanok saját harci képességükben (ENQUIST és LEIMAR 1983, RUSHEN 1990. A falkásításkor fellépő agresszió azonban csökkenthető a takarmány mennyiségének és elrendezésének változtatásával. A stabil rangsor kialakulása után lehetőség szerint törekedni kell a legkevesebb változtatásra, hogy az egyedek megfelelően tudjanak növekedni. A csoportok kialakításánál figyelmet kell fordítani a megfelelő területméretre is, hogy az elkerülő magatartás megjelenhessen, ami a konfliktusok csökkenését eredményezheti.

Az általam definiált viselkedési egységek előfordulási gyakoriságának megfigyelésével az üzemeltetők következtethetnek a kialakított csoportokban az agresszió meglétére vagy szintjére és megfelelő beavatkozásokkal (problémás domináns vagy erősen alárendelt egyedek eltávolítása) a viselkedési problémák kiküszöbölhetőek. Ugyancsak megfelelő beavatkozás lehet a takarmány kiszórásának elrendezése: az állomány nagyságának, az etető helyek számának valamint a takarmány mennyiség függvényében különböző módszerek alkalmazhatóak.

A legnagyobb probléma azonban véleményem szerint a vaddisznók házi sertéssel való keresztezése. A magasabb gazdasági haszon érdekében a vaddisznót házi sertésfajtákkal szokták keverni, az évenkénti többszöri ellés és magasabb szaporulat több kilóhető vadat eredményez. Sikeresen beilleszkednek a vaddisznók közé, de szelídségük miatt mindig a rangsor végére

kerülnek és agresszió hiányában ott is maradnak. A szabad területre kiengedett házi sertéskeverékek sikeresen beépülnek a vaddisznókondákba, sikeres szaporodásuk révén növelik az állományt, de teljesítményük soha nem éri el a vaddisznókét. Érdemes elgondolkodni azon, hogy a rövidtávú haszon érdekében (rövidebb idő alatt több kilőhető vad) mennyit ártunk hosszú távon a vadállomány minőségének.

## 7. ÖSSZEFOGLALÁS

A nagyterítékű vaddisznóhajtások iránti egyre nagyobb érdeklődés a vadásztársaságokat, vaddisznós kerteket arra ösztönzi, hogy minél nagyobb zárttéri állományt alakítsanak ki. A vendégek növekvő vadászati igényeit szabad területen ugyanis egyre nehezebb kielégíteni, ugyanakkor egy jól kialakított vaddisznós kert, egy gondosan megtervezett vaddisznóhajtás, hasonló élményt adhat a vadászat iránt érdeklődőknek. A vaddisznók zárt téri tartása hosszú múltra tekint vissza, jól tűri az emberi közelséget, hozzáértő tartása mellett kiválóan szaporodik, a malacok fejlődése gyors, ami a kertek vezetőinek gyors hasznot tud hozni. Nem megfelelő tartás mellett azonban a zárttéri tartásnak számos hátránya is lehet. A nagy sűrűségben tartott vaddisznók ellenálló képessége csökkenhet, amit okozhat a nagy létszám miatti szociális stressz, a falkásításból adódó problémák, rossz takarmányozás, melyeknek következménye lehet, hogy fogékonyabbak lesznek a betegségekkel szemben. A hatás leginkább a fiatalabb korosztályokat érintheti, a malacok elhullása növekedhet, ami a későbbi hasznosítási arányt csökkentheti.

Az egyik legnagyobb kihívás intenzíven tartott vaddisznók esetében, amivel a vadgazdák szembesülhetnek, a táplálkozáskor felmerülő agresszió csökkentése, illetve a megfelelő táplálék mennyiség biztosítása a csoport összes tagja számára. Többen is vizsgálták már, hogy a rangsorban elfoglalt pozíciónak van-e hatása a táplálkozási viselkedésre. Van, aki pozitív összefüggést talált, tehát a magasabb hierarchia hely nagyobb táplálkozási sikert jelentett, ugyanakkor mások nem találtak ilyen összefüggést.

Disszertációmban célul tűztem ki fogságban tartott vaddisznók viselkedésének többszemponútú elemzését. Miután megállapítottam a konfliktus-viselkedéssel kapcsolatos agresszív és szubmisszív viselkedési egységeket, megvizsgáltam, hogy a rangsorban elfoglalt hely hogyan befolyásolja a táplálkozással eltöltött időt korlátozott takarmány esetén. Megvizsgáltam hogyan hat az állatok életterének csökkentése az agresszív-szubmisszív viselkedésre. Terepi vizsgálatom során arra kerestem a választ, hogy kimutatható-e az etető helyek felosztása a kondák között egy vaddisznós kertben illetve hogyan befolyásolja az etetők távolsága az állatok táplálkozási viselkedését. Megnéztem, hogy a takarmány kiszórásának változtatásával csökkenthető-e a rangsorban hátrább lévő egyedek hátránya fogságban tartott vaddisznóknál.

Vizsgálataimban három, régóta együtt élő konda (*kocák, vaddisznó kanok, vaddisznó x mangalica keverék kanok*) vett részt, akik között feltehetően stabil rangsor alakult ki. A kocák a viselkedési egységek meghatározásában valamint a területcsökkentés hatásának vizsgálatában, míg a két kan csoport az etetési kísérletben vett részt. A viselkedésvizsgálatokat a Horkai



Állatkoordinációs Központ területén, míg a terepi vizsgálatokat a SEFAG Zrt. –hez tartozó Karádi Vaddisznóskertben végeztem.

Az agresszív-szubmisszív viselkedési egységek megállapítása után a vizsgálatomat a rangsor megállapításával (kocák, vaddisznó x mangalica keverékek) folytattam, melyet az agonisztikus interakciókban részt vevő párok győzelmeinek és vereségeinek arányából állapítottam meg, majd ennek függvényében vizsgáltam a táplálkozással eltöltött időt és a domináns, illetve szubmisszív viselkedések előfordulási gyakoriságát egyedenként.

A terület csökkentésekor az agresszív-szubmisszív viselkedések előfordulási gyakoriságának változását vizsgáltam egyedenként valamint csoportszinten.

A terepi vizsgálat során a vaddisznós kertben megtalálható négy etetőn lévő takarmányt különböző színű, a kozmetikában használatos dekor csillámmal két alkalommal (összesen nyolc különböző színnel) megjelöltük, majd a vaddisznók jelölt ürülékének megtalálási pontjai alapján következtettünk az állatok mozgására és az etetőhelyek látogatottságára. Minden egyes színre minimum konvex poligont szerkesztettünk (MKP), az ugyanazon a napon kietetett színek MKP-jainak átfedéseit kiszámoltuk, megbecsültük az átfedések arányát valamint az egyes színek területének arányát. Annak érdekében, hogy megállapítsuk az egyes etetők hatókörét, vagyis azt a távolságot ahonnan az egyedek még rájárnak az adott etetőre, meghatároztuk az összefüggést az etetőtől mért távolságok és a megtalált hullatékok előfordulási gyakorisága között.

A kukorica kiszórásának változtatásával (sor, kupac, szétszórt) az egyedenként valamint csoportszinten mutatott táplálkozásra fordított idő változását tanulmányoztam.

Eredményeim alapján elmondhatom, hogy mindkét konda esetében lineáris rangsort állapítottam meg. Megállapítottam, hogy a hierarchiában elfoglalt hely meghatározza az állat viselkedését, minél magasabb egy koca vagy kan rangbéli pozíciója, annál több időt tölt táplálkozással, és annál több időt tölt agresszív viselkedéssel is; minél alacsonyabb egy koca vagy kan rangbéli pozíciója, annál több időt tölt behódolással. A hierarchia erőssége különbözött a csoportoknál, a legerősebb összefüggést a kocáknál tapasztaltam, ami azt jelenti, hogy a rangsor kialakulása náluk a legfontosabb: a természetben a vaddisznók családi csoportokban élnek, ahol a kocák és malacaik, valamint koca süldőik jelentik a kondát.

A területcsökkentés hatására csoportszinten több agresszív és szubmisszív viselkedés volt megfigyelhető, illetve az alárendelt kocák gyakrabban kerültek el dominánsabb társaikat.

A terepi vizsgálat során a csillámmal jelölt hullatékok 70%-a legalább 3 különböző szint tartalmazott, ami azt jelenti, hogy az állatok legalább 3 etetőt használtak: azaz a vaddisznók nem osztották fel egymás között az etetőhelyeket, egy állat több mint egy etetőt használt. Ugyanakkor a megállapított MKP-k nem fedték le a teljes vaddisznós kert területét, annak ellenére, hogy a szakirodalomban megállapított mozgáskörzet nagyságok nagyobbak, mint a Karádi

Vaddisznóskert területe (340 ha). A megtalálási valószínűsége a színeknek a saját etetőjüktől csökkent az etetőtől való távolsággal, de ismét növekedett másik etetők közelében, ami azt jelenti, hogy a vaddisznók elsősorban az etetők közötti utakat használták és az etető helyeken a többi területhez képest jóval több időt töltöttek.

Az etetési elrendezés változtatásának eredményei alapján elmondhatom, hogy a két kan csoport esetében a szétszórt etetési elrendezés biztosította a legtöbb időt a csoport számára táplálkozásra, ekkor tudták ugyanis a legnagyobb személyes távolságot tartani egymás között az állatok, míg a legtöbb agresszió a soros etetésnél fordult elő a vaddisznó kanok esetében. A vaddisznó kanok esetében a vezérkan töltötte a legtöbb időt táplálkozással mindhárom etetési elrendezésnél, míg a rangsor végén lévő egyedek táplálkozásra fordított ideje szignifikánsan megnőtt a kupacos és szétszórt etetésnél. A keverék kanok esetében nem volt különbség a vezérkan viselkedésében és bár a többi kan táplálkozásra fordított ideje szignifikáns különbséget mutatott a különböző kiszórások között, a vaddisznó kanokhoz képest nem volt akkora a változás. Ennek oka lehet házi sertés jellegük, az ember a házasítás során arra törekedett, hogy csökkentse a házi sertés agresszióját, így esetükben az agonisztikus interakciók helyett inkább táplálkozásra fordítottak több időt.

Az utóbbi években megnövekedett Magyarországon a vaddisznós kertek száma. Az Országos Vadgazdálkodási Adattár (OVA) adatai alapján, míg 1997-ben kb. 60 db zárt kert volt hazánkban, addig 2014-ben már mintegy 115, amiből 56 db vaddisznós kert. A kertek illetve vadfarmok vezetői arra törekszenek, hogy a megfelelő kerti állomány kialakításához minél több vaddisznót szaporítsanak, neveljenek zárt körülmények között, ezért megfigyelhető az egyre intenzívebb tartási technológiák elterjedése. A megfelelő állomány létrehozásához nélkülözhetetlen az ökológiai és etológiai alapú gazdálkodás, ami az állatok viselkedésének, egymással való interakcióinak, rangsorban elfoglalt helyének ismeretén alapszik: az üzemeltetők következtethetnek a kialakított csoportokban az agresszió meglétére vagy szintjére és megfelelő beavatkozásokkal a viselkedési problémák kiküszöbölhetőek.

## 8. SUMMARY

The wild boar battues with large hunting bags are indeed more and more popular among the foreign and inland hunters. However, the guests' growing hunting claims are more difficult to satisfy in free-ranging populations. The wild boar hunting gardens are interested in developing an adequate wild boar preserve satisfying all claims and raising more wild boars. Keeping wild boars in captivity run back over at long past, it tolerates human well, it reproduces well with expert keeping, growth of the piglets is fast, which can make rapid profit for the operators of wild boar preserves. But with unexpert keeping there are many disadvantages keeping wild boars in captivity. The resistivity of the wild boars keeping in high density may decrease, what it may cause the social stress, problems from grouping methods or bad feeding, which may have consequences that the animals will be more sensitive for diseases. The effect may affect mostly the younger age groups, the mortality of the pigs may be growing, which may reduce the later utilisation proportion.

One of the largest challenge keeping wild boars in high density, which the animal keepers may confront, is the reduction of aggression occurring at feeding and to ensure the suitable food amount for all the group members. Many researchers have examined whether the position occupied in the hierarchy has an effect on the feeding behaviour. There are few, who has found positive correlation, so the higher position meant bigger feeding success, but others have not found a correlation like this.

My purpose was to analyse the behaviour of wild boars in captivity in multiperspective approach. After I determined the aggressive and submissive behaviour units connected to conflict behaviour, I examined how does ranking position influence aggressive-submissive behaviour if food is limited. I examined how does the decrease of the area affect the aggressive-submissive behaviour. In field study I examined if there is a division of feeding areas among different bunches in a wild boar preserve or how does the distance between the feeding areas influence the feeding behaviour. I studied if with different arrangements of food may decrease the disadvantages of individuals with low ranking.

There were three groups in the examinations (*sows*, *wild boar boars*, *wild boar x mangalica crossbreed boars*), all of the three groups have been living together for more than one year, it was supposedly a stable hierarchy among them.

The sows took part in the examination of determination of behavioural units and area decrease, the two groups of the boars took part in the examination of food arrangement. The behavioural tests were carried out in the Horkai Animal Coordination Center, Gödöllő and the

field study was carried out in the Karád Wild boar Preserve, property of SEFAG Zrt., with a population of more than 350 wild boars.

After the aggressive-submissive behaviour units were determined, the hierarchy systems among the sows and among the crossbreed boars were set up based on observed wins and defeats per pairs (dyads). Then the time spent feeding and the frequency of dominant and submissive behavioural elements depending on the rank was analysed.

In the experiment of area decrease changing of the frequency of aggressive-submissive behavioural units and time spent feeding was observed individually and in group level.

In field study fodder being on the four feeding sites in the wild boar preserve was marked twice with glitters (al-together 8 different colours). Based on the location of coloured faeces I deduced the moving of the animals and the attendance of the feeders. We created minimum convex polygons (MCP) for each glitter colour. We intersected the overlapping MCPs of the colours that were fed the same days and we calculated the sizes of the overlapping areas. The rate of overlapping areas and the unions of colours were calculated. In order to establish the range of the single feeders, i mean the distance from where the animals get to to the feeders, the relationship between the measured distances and the frequency of the coloured faeces was determined.

Examining the effect of the different layout of feeding arrangement the aims were to detect how the different corn dispersal influences the behaviour of males on a group level, secondly, whether there is a difference between the feeding behaviour of the males in different rank positions.

Linear hierarchies were set up among the 7 sows and among the 7 boars. I determined that the rank position occupied in the hierarchy defined the behaviour of the animal: the higher the rank position of sow or male was, the more time they spent with feeding and aggression; the lower the rank position of sow or male was, the more time they spent with submission. The strength of the hierarchies was different between the groups: the strongest correlation was found in the group of sows, which means that forming hierarchy is the most important in their group. In nature wild boars live in family groups which includes sows, their piglets and yearlings.

The frequency of dominant and submissive behavioural elements in group level increased when reducing the size of the area and subordinate sows avoided the dominant individuals more frequently.

Seventy % of the faeces with glitters contained at least 3 different colours, meaning that the animals used at least 3 feeding places. Therefore wild boars did not divide the feeding sites among themselves and each animal used more than one feeder. The MCPs based on faeces collection in our study did not cover the whole area of the preserve, despite the fact that wild

boar's home range can be much larger than 340 ha (Karádi Wildboar preserve). The probability of finding a specific colour decreased by the distance to its original feeder, but increased again at other feeding sites. Thus, wild boars appeared to move among the feeding places and spent longer time in there compared to other places.

Based on the results of feeding arrangement, it can be stated that in the case of the two male groups the evenly dispersed corn provided the most time for feeding for the group, because this way they could keep the most distance from each other. The most aggression occurred when the corn was dispersed in a line in the case of the two male groups. At wild boar males the leader could spend the most time with feeding at all three arrangements, thus the time spent with feeding of the lower ranked males grew significantly at feedings of piles and dispersal. At crossbreed males there was no differences in the behaviour of the leader, and thus the time spent with feeding of the other males showed significant differences between the arrangements, there was not that big change compared to the wild boar males. It might be caused by domestication where human tried to reduce aggression, so domestic pigs are less aggressive than wild boars: they could spend more time for feeding.

Recently the number of wild boar enclosures in Hungary increased. According to the National Game Management Database in 1997 there were only 60 preserves, but until 2014 their number grew to 115 out of which 56 were wild boar enclosures. The owners try to increase reproduction and breeding in order to create better livestock in the enclosure, thus more intense husbandry technologies can be seen. To establish a suitable garden live-stock an ecological and ethological basis of farming is indispensable, which is based on the knowledge of the animals' behaviour, their interactions with each other and the hierarchy: the managers can predict the form or level of aggression in the newly formed groups and with the appropriate actions the behavioural problems can be eliminated.

## 9. MELLÉKLET

### M1 Irodalomjegyzék

ADAMS, A. W. and CRAIG, J. V. (1984): Effect of crowding and cage shape on productivity and profitability of caged layers: a survey. In: *Poultry Science*, 54, 238-242. p.

ÁKOSHEGYI, I. (2005): Zárttéri nagyvadtenyésztés. Egyetemi jegyzet. Szent István Egyetem, Vadgazda Mérnöki szak. Vadbiológiai és Vadgazdálkodási Tanszék, Gödöllő, 109 p.

ALGERS, B., JENSEN P. and STEINWALL L. (1990): Behaviour and weight changes at weaning and regrouping of pigs in relation to teat quality. In: *Applied Animal Behaviour Science*, 26, 143-155. p.

ALTMANN J. (1980): Baboon Mothers and Infants. Cambridge, Massachusetts; Harvard University Press.

ANDERSEN, I.L., BOE, K.E., KRISTIANSEN, A.L. (1999): The influence of different feeding arrangements and food type on competition at feeding in pregnant sows. In: *Applied Animal Behaviour Science*, 65, 91-104. p.

ANDERSEN, I.L., ANDENAES, H., BØE, K.E., JENSEN, P. and BAKKEN, M. (2000): The effects of weight asymmetry and resource distribution on aggression in groups of unacquainted pigs. In: *Applied Animal Behaviour Science*, 68, 107-120. p.

ANDERSEN, I. L., NAEDAL, E., BAKKEN, M., BØE, K. E. (2004): Aggression and group size in domesticated pigs, *Sus scrofa*: when the winner takes it all and the loser is standing small?. In: *Animal Behaviour*, 68, 965-975. p.

ANTHONY, N.B., KATANBAF, M.N., SIEGEL, P.B. (1988): Responses to social disruption in two lines of White Leghorn chickens. In: *Applied Animal Behaviour Science*, 21, 243-250. p.

APPLEBY, M. C. (1980): Social rank and food access in red deer stags. In: *Behaviour*, 74, 294-309. p.

APPLEBY, M.C. (1983): Competition in a red deer stag social group: rank, age and relatedness of opponents. In: *Animal Behaviour*, 31, 913-918. p.

APOLLONIO, M., ANDERSEN, R. and PUTMAN, R. J. (2009): European Ungulates and their Management in the 21st century. Cambridge University Press, London. In: VEEROJA, R. and MÄNNIL, P. (2014): Population Development and Reproduction of Wild Boar (*Sus scrofa*) in Estonia. In: *Wildlife Biology Practice*, 10 (3) 17-21. p.

ARAVE, C.W. and ALBRIGHT, J.L. (1976): Social rank and physiological traits of dairy cows as influenced by changing group membership. In: *Journal Dairy Science*, 59, 974-981. p.

ARCHER, J. (1987): The behavioural biology of aggression. Cambridge University Press, Cambridge, London, 255 pp.

- AREY, D.S. (1999): Time course for the formation and disruption of social organisation in group-housed sows. In: *Applied Animal Behaviour Science*, 62, 199-207. p.
- AREY, D. S. and EDWARDS, S. A. (1998): Factors influencing aggression between sows after mixing and the consequences for welfare and production. In: *Livestock Production Science*, 56, 61-70. p.
- BAKKEN, M. (1993a): Reproduction in farmed silver fox vixens, *Vulpes vulpes*, in relation to own competition capacity and that of neighbouring vixens. In: *Journal of Animal Breeding and Genetics*, 110, 305-311. p.
- BAKKEN, M. (1993b): The relationship between competition capacity and reproduction in farmed silver fox vixens (*Vulpes vulpes*): In: *Journal of Animal Breeding and Genetics*, 110, 147-155. p.
- BARNETT, J.L., HEMSWORTH, P.H., CRONIN, G.M., NEWMAN, E.A., McCALLUM, T.H., CHILTON, D. (1992): Effects of pen size, partial stalls and method of feeding on welfare-related behavioural and physiological responses of group-housed pigs. In: *Applied Animal Behaviour Science*, 34, 207-220. p.
- BARNETT, J.L., CRONIN, G.M., McGALLUM, T.H., NEWMAN, E.A. (1994): Effects of food and time of day on aggression when grouping unfamiliar adult pigs. In: *Applied Animal Behaviour Science*, 39, 339-347. p.
- BARNETT, J.L., CRONIN, G.M., McCALLUM, T.H. NEWMAN, E.A., and HENNESSY, D.P. (1996): Effects of grouping unfamiliar adult pigs after dark, after treatment with amperozide and by using pens with stalls, on aggression, skin lesions and plasma cortisol concentrations. In: *Applied Animal Behaviour Science*, 50, 121-133. p.
- BATCHELDER, W.H., BERSHAD, N.J., SIMPSON, R.S. (1992): Dynamic paired-comparison scaling. In: *Journal of Mathematical Psychology*, 36, 185-212. p.
- BAXTER, M.R. (1989a): Social dominance: how the pig sees it. In: *Applied Animal Behaviour Science*, 24, 82 (abstr.).
- BAXTER, M.R. (1989b): Design of a new feeder for pigs. In: *Farm Building Progress*, 96, 19-22. p.
- BEAUCHAMP, G. (2003): Group-size effects on vigilance: a search for mechanisms. In: *Behavioural Process*, 63, 111-121. p.
- BEILHARZ, R.G., COX, D.F. (1967): Social dominance in swine. In: *Animal Behaviour*, 15, 117-122. p.
- BLACKSHAW, J.K., SWAIN, A.J., BLACKSHAW, A.W., THOMAS, F.J.M., GILLIES, K.J. (1997): The development of playful behaviour in piglets from birth to weaning in three farrowing environments. In: *Applied Animal Behaviour Science*, 55, 37-49. p.
- BLUMSTEIN, D.T., EVANS, C.S., DANIEL, J.C. (1999): An experimental study of behavioural group size effects in tammar wallabies, *Macropus eugenii*. In: *Animal Behaviour*, 58, 351-360. p.

- BORBERG C. and HOY, S. (2009a): Mixing of sows with or without the presence of a boar. In: *Livestock Production Science*, 125 (2) 314-317. p.
- BORBERG, C. and HOY, S. (2009b): Analysis of agonistic interactions between sows with different rank position during mixing. In: *Archiv Tierzucht*, 52 (6) 603-612. p.
- BROOM, D.M. MENDEL, M.T., ZANELLA, A.J. (1995): A comparison of the welfare of sows in different housing conditions. In: *Animal Science*, 61, 369-385. p.
- BROUNS, F. and EDWARDS, S.A., (1992): Future prospects for housing of non-lactating sows. In: *Pig News and Information*, 13 (1) 47-50. p.
- BROUNS, F. and EDWARDS, S.A. (1994): Social rank and feeding behaviour of group-housed sows fed competitively or ad libitum. In: *Applied Animal Behaviour Science*, 39, 225-235. p.
- BRYANT, M.J. and EWBANK, R. (1972): Some effects of stocking rate and group size upon agonistic behaviour in groups of growing pigs. In: *The British Veterinary Journal*, 128, 64-70. p.
- BUCHWALDER, T., and HUBER-EICHER, B. (2004): Effect of increased floor space on aggressive behaviour in male turkeys (*Meleagris gallopavo*). In: *Applied Animal Behaviour Science*, 89, 207-214. p.
- BUCZKÓ, M., HELTAI, M. (2010): Egy új, nem-invazív emlőshulladék-jelölési módszer kidolgozása és vizsgálata. In: *Állattani Közlemények*, 95 (1) 57-72. p.
- BUZGÓ J., PÉTERVÁRI G. (2006): Vaddisznó zárttéri tartása és hasznosítása. In: Heltay István-Kabai Péter (szerk.) *Hivatásos vadászok kézikönyve II*. Országos Magyar Vadászkamara, p. 572-615.
- CARLSTEAD, K. (1996): Effects of captivity on the behaviour of wild mammals. In: KLEIMAN, D.G., ALLEN, M.E., THOMPSON, K.V., LUMPKIN, S. (Eds.), *Wild mammals in Captivity*. The University of Chicago Press, Chicago, p. 317-333.
- CARLSTEAD, K., BROWN, J.L. (2005): Relationships between patterns of fecal corticoid excretion and behaviour, reproduction and environmental factors in captive black (*Diceros bicornis*) and white (*Ceratotherium simum*) rhinoceros. In: *Zoo Biology*, 24 (3) 215-232. p.
- CHALOUPKOVÁ, H., ILLMANN, G., BARTOŠ, L., ŠPINKA, M. (2007): The effect of pre-weaning housing on the play and agonistic behaviour of domestic pigs. In: *Applied Animal Behaviour Science*, 103, 25-34. p.
- CLUBB, R. and MASON, G. (2003): Animal welfare: Captivity effects on wide-ranging carnivores. In: *Nature*, 425, 472-473. p.
- COCKREM, J.F. (2005): Conservation and behavioral neuroendocrinology. In: *Hormones and Behavior*, 48, 492-501. p.
- CURIO, E. (1996): Conservation needs ethology. In: *Trends in Ecology and Evolution*, 11 (6) 260-263. p.
- CSÁNYI V. (1994): *Etológia*. Budapest, Nemzeti Tankönyvkiadó. 755 p.



- CSÁNYI, S., TÓTH, K., KOVÁCS, I. és SCHALLY, G. (szerk.) (2014): Vadgazdálkodási Adattár - 2013/2014. vadászati év. Országos Vadgazdálkodási Adattár, Gödöllő, 48 p.
- CSERMELY, D. and WOOD-GUSH, D.G.M. (1987): Different methods of grouping and their effects on the agonistic behaviour of sows (Abstract). In: *Applied Animal Behaviour Science*, 18, 389. p.
- CSERMELY, D. and WOOD-GUSH, D.G.M. (1990a): Agonistic behaviour in grouped sows. III. Effects of grouping methods. In: *Bolletino di Zoologica*, 57, 271-275. p.
- CSERMELY, D. and WOOD-GUSH, D.G.M. (1990b): Agonistic behaviour in grouped sows. II. How social rank affects feeding and drinking behaviour. In: *Bolletino di Zoologica*, 57, 55-58. p.
- CSŐRE P. (1997): Vadaskertek a régi Magyarországon. Mezőgazda Kiadó. 140 p.
- DE JONGE, F. H., BOKKERS, E.A.M., SCHOUTEN, W.G.P., HELMOND, F.A. (1996): Rearing piglets in a poor environment: Developmental aspects of social stress in pigs. In: *Physiology and Behavior*, 60 (2) 389-396. p.
- DELAHAY, R.J., BROWN, J.A., MALLINSON, P.J., SPYVEE, P.D., HANDOLL, D., ROGERS, L.M., CHEESMAN, C.L. (2000): The use of marked bait in studies of the territorial organization of the European Badger (*Meles meles*). In: *Mammal Review*, 30 (2) 73–87. p.
- DITTUS, W. P. J. (1979): The evolution of behaviours regulating density and age-specific sex ratios in a primate population. In: *Behaviour*, 69, 265-302. p.
- DOCKING, C.M., KAY, R.M., DAY, J.E.L., CHAMBERLAIN, H.L. (2001): The effect of stocking density, group size and boar presence on the behaviour aggression and skin damage of sows mixed in a specialized mixing pen at weaning. In: *Proceedings of the British Society of Animal Science*, 46. p.
- DONE, E., WHEATLEY, S., MENDEL, M. (1996): Feeding pigs in troughs: a preliminary study of the distribution of individuals around depleting resources. In: *Applied Animal Behaviour Science*, 47, 255-262. p.
- DOVE, H., BEILHARZ, R.G., BLACK, J.L. (1974): Dominance patterns and positional behaviour of sheep in yards. In: *Animal Production*, 19, 157-168. p.
- DREWS, C. (1993): The concept and definition of dominance in animal behaviour. In: *Behaviour*, 125, 283-311. p.
- DUGATKIN, L.A., EARLEY, R.L. (2003): Group fusion: the impact of winner, loser, and bystander effects on hierarchy formation in large groups. In: *Behaviour Ecology* 14, 367-373. p.
- ELGAR, M.A. (1989): Predator vigilance and group size in mammals and birds. In: *Biological Reviews of the Cambridge Philosophical Society*, 64, 13-33. p.
- ENQUIST, M., LEIMAR, O. (1983): Evolution of fighting behaviour: decision rules and assessment of relative strength. In: *Journal of Theoretical Biology*, 102, 387-410. p.
- ESTEVEZ, I., NEWBERRY, R., ARIAS DE REYNA, L. (1997): Broiler chickens: a tolerant social system? In: *Etologia*, 5, 19-29.

- ESTEVEZ, I., NEWBERRY, R., KEELING, L. (2002): Dynamics of aggression in the domestic fowl. In: *Applied Animal Behaviour Science*, 76, 307-325. p.
- ESTEVEZ, I., ANDERSEN, I., NAEVDAL, E. (2007): Group size, density and social dynamics in farm animals. In: *Applied Animal Behaviour Science*, 103, 185-204. p.
- EWBANK, R. and BRYANT, M.J. (1972): Agressive behaviour amongst groups of domesticated pigs kept at various stocking rates. In: *Animal Behaviour*, 20, 21-28. p.
- FELS, M., HARTUNG, J., HOY, S. (2014): Social hierarchy formation in piglets mixed in different group compositions after weaning. In: *Applied Animal Behaviour Science*, 152, 17–22. p.
- FORKMAN, B. and HASKELL, M.J. (2004): The maintenance of stable dominance hierarchies and pattern of aggression: support for the supression hypothesis. In: *Ethology*, 110, 737-744. p.
- FRASER, D. (1974): The behaviour of growing pigs during experimental social encounters. In: *Journal of Agricultural Science*, 82, 147-163. p.
- FRASER, D., RUSHEN, J. (1987): Aggressive behaviour. In: *Farm Animal Behaviour*, 3, 285-305. p.
- FRASER, D., KRAMER, D.L., PAJOR, E.A., WEARY, D.M. (1995): Conflict and cooperation: sociobiological principles and the behaviour of pigs. In: *Applied Animal Behaviour Science*, 44, 139-157. p.
- FUELLER, C., MARGULIS, S.W., SANTYMIRE, R. (2011): The effectiveness of indigestible markers for identifying individual animal feces and their prevalence of use in North American zoos. In: *Zoo Biology*, 30, 379-398. p.
- GEISSER, H. and REYER, H.-U. (2004): Efficacy of hunting, feeding, and fencing to reduce crop damage by wild boars. In: *Journal of Wildlife Management*, 68 (4) 939-946. p.
- GORTÁZAR C, FERROGLIO E, HÖFLE U, FRÖLICH K, VICENTE J (2007): Diseases shared between wildlife and livestock: a European perspective. In: *European Journal of Wildlife Research*, 53, 241–256. p.
- GOYMANN, W., MÖSTL, E., VAN'T HOF, T., EAST, M.L., HOFER, H. (1999): Noninvasive fecal monitoring of glucocorticoids in spotted hyenas, *Crocuta crocuta*. In: *General and Comperative Endocrinology*, 114, 340-348. p.
- GUSTAFSSON, M., JENSEN, P., de JONGE, F. H., SCHUURMAN T. (1999): Domestication effects on foraging strategies in pigs (*Sus scrofa*). In: *Applied Animal Behaviour Science*, 62: 305–317. p.
- GRIGNARD, L., BOISSY, A., BOIVIN, X., GAREL, J.P., LE NEINDRE, P. (2000): The social environment influences the behavioural responses of beef cattle to handling. In: *Applied Animal Behaviour Science*, 68, 1-11. p.
- GRIGOR, P.N., HUGHES, B.O., APPLEBY, M.C. (1995): Social inhibition of movement in domestic hens. In: *Animal Behaviour*, 49, 1381-1388. p.

- GUNDLACH, V. H. (1968): Brutfürsorge, Brutpflege, Verhaltensontogenese und Tagesperiodik beim Europäisches Wildschwein (*Sus scrofa* L.). In: *Zeitschrift für Tierpsychologie*, 25, 955-995. p.
- HALL, M. J. (1983): Social organisation in an enclosed group of red deer (*Cervus elaphus* L.) on Rhum. I. The dominance hierarchy. In: *Zeitschrift für Tierpsychologie*, 61, 250-262. p.
- HAMILTON, W.D. (1971): Geometry of the selfish herd. In: *Journal of Theoretical Biology*, 31, 295-311p.
- HARCOURT, A. H. (1987): Dominance and fertility among female primates. In: *Journal of Zoology*, 213 (3) 471-487. p.
- HARRIS, M. C., BERGERON, R., GONYOU, H. W. (2001): Parturient behaviour and offspring-directed aggression in farmed wild boar of three genetic lines. In: *Applied Animal Behaviour Science*, 74, 153-163. p.
- HEDENSKOG, M., PETERSSON, E., JARVI, T. (2002): Agonistic behaviour and growth in newly emerged brown trout (*Salmo trutta* L.) of searached and wild origin. In: *Aggressive Behavior* 28, 145-153. p.
- HENRY, S., HEMERY, D., RICHARD, M.-A., HAUSBERGER, M. (2005): Human-mare relationships and behaviour of foals toward humans. In: *Applied Animal Behaviour Science* 93, 341-362. p.
- HESSING, M.J.C., HAGELSO, A.M., VAN BEEK, J.A.M., WIEPKEMA, P.R., SCHOUTEN, W.G.P., KRUKOW, R. (1993): Individual behavioural characteristics in pigs. In: *Applied Animal Behaviour Science*, 37, 285-295. p.
- HESSING, M.J.C., SHEEPENS, C.J.M., SCHOUTEN, W.G.P., TIELEN, M.J.M., WIEPKEMA, P.R. (1994): Social rank and disease susceptibility in pigs. In: *Veterinary Immunology and Immunopathology*, 43, 373-387. p.
- HOFF, M.P., POWELL, D.M., LUKAS, K.E., MAPLE, T.L. (1997): Individual and socialbehaviour of lowland gorilla sin outdoor exhibits compared with indoor holding areas. In: *Applied Animal Behaviour Science*, 54, 359-370. p.
- HOY, S., BAUER J., BORBERG, C., CHONSCH, L., WEIRICH, C. (2009): Impact of rank position on fertility of sows. In: *Livestock Science*, 126, 69-72. p.
- HÖTZEL, M.J., MACHADO, L.C.P., WOLF, F.M., and COSTA, O.A.D. (2004): Behaviour of sows and piglets reared in intensive outdoor or indoor systems. In: *Applied Animal Behaviour Science*, 86, 27-39. p.
- HSIA, L.C. (1984): The effect of group size and feeding space on social and feeding behaviour of pigs. In: ZEEB, K. (Eds.). PROCEEDINGS OF THE INTERNATIONAL CONGRESS ON APPLIED ETHOLOGY IN FARM ANIMALS (1984) (Kiel) p. 117-121.
- HUGHES, B.O., CARMICHAEL, N.L., WALKER, A.W., GRIGOR, P.N. (1997): Low incidence of aggression in large flocks of laying hens. In: *Applied Animal Behaviour Science*, 54, 215-234. p.

- HUNT, K.A., ENGLISH, P.R., BUCKINGHAM, J., BAMPTON, P.R., MACPHARSON, O. AND INGRAM, S. (1985): Effect of group size and stocking density on feed intake, growth, feed efficiency and apparent welfare of pigs weaned at 3 weeks and fed ad libitum to 8 weeks of age. In: PROCEEDINGS OF THE BRITISH SOCIETY OF ANIMAL PRODUCTION (Winter meeting, 1985) (Scarborough) p. 102.
- HURNIK, J.F., WEBSTER, A.B., SIEGEL, P.B. (1999): Dictionary of farm animal behaviour. 2nd edition. Iowa State University Press. 200 p.
- IACOLINA, L. SCANDURA, M. BONGI, P. APOLLONIO M. (2009): Nonkin association in wild boar social units. In: *Journal of Mammalogy*, 90 (3) 666-674. p.
- IACOLINA, L., SCANDURA, M., MEGENS, H. J., BIOSAa, D., CROOIJMANS, R. P.M.A., RUND, L., GROENEN, M. A.M., SCHOOK, L. B., BERTORELLE, G., APOLLONIO, M. (2012): The use of different genetic markers to investigate the genetic distinctiveness of the Sardinian wild boar population. In: *Mammalian Biology*, 77, 11. p.
- ISON, S.H., D'EATH, R.B., ROBSON, S.K., BAXTER, E.M., ORMANDY E., DOUGLAS, A.J., RUSSELL, J.A., LAWRENCE, A.B., JARVIS, S. (2010): Subordination style' in pigs? The response of pregnant sows to mixing stress affects their offspring's behaviour and stress reactivity. In: *Applied Animal Behaviour Science*, 124 (1) 16-27. p.
- JAMESON, K. A., APPLEBY, M. C., FREEMAN, L. C. (1999): Finding an appropriate order for a hierarchy based on probabilistic dominance. In: *Animal Behaviour* 57, 991-998. p.
- JANEAU, G., SPITZ, F. (1984): L'espace chez le sanglier (*Sus scrofa* L.) occupation et mode d'utilisation. In: *Gibier Faune Sauvage* 1, 73-89. p.
- JANSON, C. H. (1985): Aggressive competition and food consumption in the brown capuchin monkey (*Cebus apella*). In: *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 18, 125-138. p.
- JANSON, C. H. (1990): Ecological consequences of individual spatial choice in foraging groups of brown capuchin monkeys, *Cebus apella*. In: *Animal Behaviour*, 40: 922-934p.
- JANSON, C. H. and van SCHAIK, C.P. (1988): Recognizing the many faces of primate food competition: methods. In: *Behaviour*, 105, 165-186. p.
- JENSEN, P. (1982): An analysis of agonistic interaction patterns in group-housed dry sows aggression regulation through an „avoidance order”. In: *Applied Animal Ethology*, 9, 47-61. p.
- JENSEN, P. (1994): Fighting between unacquainted pigs-effects of age and of individual reaction pattern. In: *Applied Animal Behaviour Science*, 41, 37-52. p.
- JENSEN, P., WOOD-GUSH, G. M. (1984): Social interactions in a group of free-ranging sows. In: *Applied Animal Behaviour Science* 2, 327-337. p.
- JENSEN, P., YNGVESSON, J. 1998. Aggression between unacquainted pigs-sequential assessment and effects of familiarity and weight. In: *Applied Animal Behaviour Science*, 58, 49-61. p.

JENSEN, M.B., VESTERGAARD, K.S., KROHN, C.C. (1998): Play behaviour in dairy calves kept in pens: the effect of social contact and space allowance. In: *Applied Animal Behaviour Science*, 56, 97-108. p.

JENSEN M.B., KYHN R. (1999): Play behaviour in group-housed dairy calves, the effect of space allowance. In: *Applied Animal Behaviour Science*, 67, 35-46. p.

JEŽEK, M., HOLÁ, M., KUŠTA, T. (2014): Is the Central European wild boar still “wild” or has it already become domesticated? In: *10<sup>th</sup> International Symposium on Wild Boar and other Suids*. Book of Abstracts. Velenje, 66 pp.

KATONA, K., GÁL-BÉLTEKI, A., TERHES, A., BARTUCZ, K., SZEMETHY, L., (2014): How important is supplementary feed in the winter diet of red deer? A test in Hungary. In: *Wildlife Biology*, 20, 326-334. p.

KEULING, O., STIER, N., ROTH, M. (2008a): How does hunting influence activity and spatial usage in wild boar *Sus scrofa* L.?. In: *European Journal of Wildlife Research*, 54, 729-737. p.

KEULING, O., STIER, N., ROTH, M. (2008b): Annual and seasonal space use of different age classes of female wild boar *Sus scrofa* L. In: *European Journal of Wildlife Research*, 54, 403-412. p.

KEULING, O., SODEIKAT G., POHLMAYER K. (2001): Habitat use of Wild Boar *Sus scrofa* L. in an agroecosystem in Lower Saxony (Germany) with special approach to source of food. In: “WILDLIFE MANAGEMENT IN THE 21ST CENTURY”, 25th International Congress of IUGB, 3–7. Sept. p. 109.

KRAUSE, J., RUXTON, G.D. (2002): Living in groups. In: Oxford Series in Ecology and Evolution. Oxford University Press, Oxford, 210 p.

KREIZINGER, ZS., FOSTER, J. T., RÓNAI, Zs., SÜLYÖK, K. M., WEHMANN, E., JÁNOSI, Sz., GYURANECZ M. (2014): Genetic relatedness of *Brucella suis* biovar 2 isolates from hares, wild boars and domestic pigs. In: *Veterinary Microbiology*, 172, 492–498. p.

KRUUK, H., (1995): Wild otters. Predation and populations. Oxford University Press, Oxford, 16–19. p.

KRUUK, H., GORMAN, M., PARISH, T., (1980): The use of <sup>65</sup>Zn for estimating populations of carnivores. In: *Oikos*, 34 (2) 206–208. p.

LADDOMADA, A. (2000): Incidence and control of CSF in wild boar in Europe. In: *Veterinary Microbiology*, 73 (2–3) 121–130. p.

LAMMERS, G. J., SCHOUTEN, W.G.P. (1985): Effect of pen size on the development of agonistic behaviour in piglets. In: *Netherland Journal of Agricultural Science* 33, 305-307. p.

LANGBEIN, J., PUPPE, B. (2004): Analysing dominance relationships by sociometric methods – a plea for a more standardised and precise approach in farm animals. In: *Applied Animal Behaviour Science*, 87, 293-315. p.

LEHNER, P.N., (1996): Handbook of Ethological Methods, 2nd edition. Cambridge University Press, Cambridge

- LEWIS, N.J. and HURNIK, J.F. (1990): Locomotion of broiler chickens in floor pens. In: *Poultry Science*, 69, 1087-1093. p.
- LI, C., JIANG, Z., TANG, S., ZENG, Y. (2007): Influence of enclosure size and animal density on fecal cortisol concentration and aggression in Pere David's deer staggs. In: *General and Comparative Endocrinology*, 151, 202-209. p.
- LINDBERG, A.C. and NICOL, C.J. (1996): Effects of social and environmental familiarity on group preferences and spacing behaviour in laying hens. In: *Applied Animal Behaviour Science*, 49, 109-123. p.
- LINDLOF, B. (1978): Aggressive dominance rank in relation to feeding by European hare. In: *Viltrevy*, 10, 145-158pp.
- MAILLARD D., FOURNIER P. (1995): Effects of shooting with hounds on size of resting range of wild boar (*Sus scrofa* L.) groups in mediterranean habitat. In: *IBEX J.M.E.*, 3, 102-107. p.
- MAJOLO, B., VIZIOLI, A.D.B., SCHINO G. (2008): Costs and benefits of group living in primates: group size effects on behaviour and demography. In: *Animal Behaviour* 76, 1235-1247. p.
- MARTIN, P., BATESON, P. (1993): Measuring behaviour. An introductory guide. 2nd edition. Cambridge University Press.
- MASSEI G., GENOV P.V., STAINES B.W. and GORMAN M.L. (1997): Factors influencing home range and activity of wild boar (*Sus scrofa*) in a Mediterranean coastal area. In: *Journal of Zoology*, 242, 411-423. p.
- MAUGET, R. (1981): Behavioural and reproductive strategies in wild forms of *Sus scrofa* (European Wild Boar and feral pigs). In: SYBESMA, W.(Ed.), A SEMINAR IN THE EEC PROGRAM OF CO-ORDINATION OF RESEARCH ON ANIMAL WELFARE held in Brussels: The Welfare of Pigs. pp. 3-15. p.
- McBRIDE, G. (1970): The social control of behaviour in fowls. In: FREEMANN, B.M., GORDON, R.F. (Eds). *Aspects of Poultry Behaviour*. British Poultry Science, Edinburgh, pp. 3-13.
- McBRIDE, G., FOENANDER, F. (1962): Territorial behaviour in flocks of domestic fowls. In: *Nature* 194, 102.
- McBRIDE, G., JAMES, J.W. AND HODGENS, N.W. (1964): Social behaviour of domestic animals. IV. Growing pigs. In: *Animal Production*, 6, 129-140. p.
- McCONNELL, J.C., EARGLE, J.C., WALDORF, R.C. (1987): Effects of weaning weight, comingling, group size and room temperature on pig performance. In: *Journal of Animal Science*, 65, 1201-1206. p.
- McGLONE, J. J., (1985): A quantitative ethogram of aggressive and submissive behaviours in recently regrouped pigs. In: *Journal of Animal Science*, 61, 559-565. p.
- McGLONE, J.J. (1986a). Agonistic behavior in food animals: review of research and techniques. In: *Journal of Animal Science*, 62, 1130-1139. p.

- McGLONE, J. J. (1986b): Influence of resources on pig aggression and dominance. In: *Behavioural Processes*, 12, 135-144. p.
- MEESE, G.B., EWBANK, R. (1973): Exploratory behaviour and leadership in the domesticated pig. In: *The British Veterinary Journal*, 129 (3) 251-259. p.
- MENDL, M., ZANELLA, A.J., BROOM, D.M. (1992): Physiological and reproductive correlates of behavioural strategies in female domestic pigs. In: *Animal Behaviour*, 44, 1107-1121. p.
- MENDL, M., NEWBERRY, R.C., (1997): Social conditions. In: APPLEBY, M.C., HUGHES, B.O. (Eds.). *Animal Welfare*. CAB International, Wallingford, UK, p 191-203.
- MEYNHARDT, H. (1986): Vaddisznóriport, életem a vaddisznók között. Gondolat, Budapest.
- MESTERTON-GIBBONS, M. and DUGATKIN, L.A. (1995): Towards a theory of dominance hierarchies: effects of assessment, group size and variation in fighting ability. In: *Behaviour Ecology*, 6, 416-423. p.
- MOHR, C. O. (1947): Table of Equivalent Populations of North American Small Mammals. In: *American Midland Naturalist* 37 (1) 223-249. p.
- MØLLER, F., DYBKJAER, L., OLSEN, A. & JENSEN, K.H. (1998): The significance of group and pen size for loose housing of pregnant sows. In: *DJF-rapport*, Danmarks Jordbruksforskning, 2, 4-26. p.
- MÖSTL, E. and PALME, R. (2002): Hormones as indicators of stress. In: *Domestic Animal Endocrinology*, 23, 67-74. p.
- NICOL, C.J., GREGORY, N.G., KNOWLES, T.G., PARKMAN, I.D., WILKINS, L.J. (1999): Differential effects of increased stocking density, mediated by increased flock size, on feather pecking and aggression in laying hens. In: *Applied Animal Behaviour Science*, 65, 137-152. p.
- NIELSEN, B.L., LAWRENCE, A.B., WHITTMORE, C.T. (1995): Effect of group size on feeding behaviour, social behaviour and performance of growing pigs using single-space feeders. In: *Livestock Production Science*, 44, 73-85. p.
- van NOORDWIJK, M. A. and van SCHAIK, C. P. (1987): Competition among adult female long-tailed macaques. In: *Animal Behaviour*, 36, 577-589. p.
- OKUMURA, N. KUROSAWA, Y. KOBAYASHI, E. WATANOBE, T. ISHIGURO, N. YASUE H. and MITSUHASHI T. (2001): Genetic relationship amongst the major non-coding regions of mitochondrial DNAs in wild boars and several breeds of domesticated pigs. In: *Animal Genetics*, 32 (3) 139-147. p.
- OLSSON, A.C. and SAMUELSSON O. V. (1993): "Grouping studies of lactating and newly weaned sows." In: *Livestock Environment IV. American Society of Agricultural Engineers*. 475-482. p.

- OLSSON, A.C., SVENDSEN, J. (1997): The importance of familiarity when grouping gilts, and the effect of frequent grouping during gestation. In: *Swedish Journal of Agricultural Science*, 27, 33–43. p.
- OWENS, M. J. and OWENS, D. D. (1978): Feeding ecology and its influence on social organisation in brown hyaenas (*Hyaena brunnea*, Thunberg) of the Central Kalahari Desert. In: *African Journal of Ecology*, 16 (2) 113-135. p.
- PALKOVICS, GY., BÜKI, L., EGYEDI, I. (1988): A vaddisznó zárttéri tartása. Magyar Távirati Iroda, Budapest. 110 p.
- PÁLL E. (1982): A vaddisznó és vadászata. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. 212 p.
- PAGEL, M. & DAWKINS, M.S. (1997): Peck orders and group size in laying hens: 'future contracts for non-aggression'. In: *Behavioural Processes*, 40, 13-25. p.
- PETERSEN, E.J., NIELSEN, E.K. (1977): Flokstorrelsens indflydelse paring: slagtesvins produktionsevne (Influence of group size on the productivity of growing-finishing pigs). In: *Statens Byggeforsknings Institut*, Denmark. Landbrugsbyggeri 49, 11. p.
- PETHERICK, J.C. (1983): A biological basis for the design of space in livestock housing. In: BAXTER, S.H., BAXTER, M.R., MacCORMACH, J.A.D. (Editors), *Farm Animal Housing and Welfare*. Martinus Nijhoff, Hague, The Netherlands, pp. 103-120pp.
- PETHERICK, J.C., BODERO, D.A.V., BLACKSHAW, J.K., (1987): The use of partial barriers along the feed trough in a group housing system for non-lactating sows. In: *Farm Build. Eng.* 4, 32-36. p.
- POST, D. G., HAUSFATER, G. & McCUSKEY, S. A. (1980): Feeding behaviour of yellow baboons (*Papio Cynocephalus*): relationship to age, gender and dominance rank. In: *Folia Primatology*, 34, 170-195p.
- POTEAUX, C., BAUBET, E., KAMINSKI, G., BRANDT, S., DOBSON, F.S., & BAUDOIN, C. (2009): Socio-genetic structure and mating system of a wild boar population. In: *Journal of Zoology*, 278, 116-125. p.
- PRICE, E.O., THOS, J. (1980): Behavioural responses to short-term social isolation. In: *Applied Animal Ethology*, 6, 331-339. p.
- PULLIAM, H.R. (1973): On the advantages of flocking. In: *Journal of Theoretical Biology*, 38, 419-422. p.
- PULLIAM, H.R., CARACO, T. (1984): Living in groups: is there an optimal group size? In: KREBS, J.R., DAVIES, N.B. (Eds.), *Behavioural Ecology: An Evolutionary Approach*. 2nd ed. Blackwell Scientific Publications Ltd., London, 122-147. p.
- PUPPE, B. (1998): Effects of familiarity and relatedness on agonistic pair relationships in newly mixed domestic pigs. In: *Applied Animal Behaviour Science*, 58, 233-239. p.
- PUPPE, B., TUCHSCHERER, M. (1993): The social rank order of intensively kept pigs at weaning and at the beginning of fattening. In: NICHELMANN, M., WIERENGA, H.K.,



- BRAUN, S. (Eds.), Proc. Intern. Congr. Appl. Ethol., Berlin, HU Berlin, KTBL Darmstadt, pp. 86-91.
- PUPPE, B., TUCHSCHERER, M. (1994): Soziale organisationsstrukturen beim intensiv gehaltenen Schwein: 3. Ethologische Untersuchungen zur Rangordnung. In: *Archiv Tierzucht* 37, 309-325. p.
- RANDOLPH, J.H., CROMWELL, G.L., STAHLY, T.S. & K RATZER, D.D. (1981): Effects of group size and space allowance on performance and behaviour of swine. In: *Journal of Animal Science*, 53, 922-927. p.
- RIBÁCS, A., NÁHLIK, A., TARI, T., KOCSIS, M., (2009): A gímszarvas (*Cervus elaphus*) mesterséges etetőhely-használatának vizsgálata a Sopron-Fertődi kistérségben. In: *Állattenyésztés és takarmányozás*, 58 (6) 585–595. p.
- ROOK, A.J., PENNING, P.D. (1991): Synchronisation of eating, ruminating and idling activity by grazing sheep. In: *Applied Animal Behaviour Science*, 32, 157-166. p.
- RUSHEN, J. (1987): A difference in weight reduces fighting when unacquainted newly weaned pigs first meet. In: *Canadian Journal of Animal Science*, 67, 951-960. p.
- RUSHEN, J., PAJOR, E. (1987): Offence and defence in fights between young pigs (*Sus scrofa*). In: *Aggressive Behaviour*, 13, 329-346. p.
- RUIS, M.A.W., DE GROOT, J., TE BRAKE, J.H.A., EKKEL, D. VAN DE BURG WAL, J.A., ERKENS, J.H.F., ENGEL, B., BUIST, W.G., BLOKHUIS, H.J., KOOLHAAS, J.M. (2001): Behavioural and physiological consequences of acute social defeat in growing gilts: effects of the social environment. In: *Applied Animal Behaviour*, 70, 201-225. p.
- RUIZ-FONS, F., SEGALÉS, J., GORTÁZAR C. (2008): A review of viral diseases of the European wild boar: Effects of population dynamics and reservoir rôle. In: *The Veterinary Journal*, 176 (2) 158–169. p.
- RUSSO, L., MASSEI, G., GENOV, P.V., (1997): Daily home range and activity of wild boar in a Mediterranean area free from hunting. In: *Ethology Ecology & Evolution*, 9, 287-294. p.
- SAID S., TOLON V., BRANDT S., BAUBET E. (2012): Sex effect on habitat selection in response to hunting disturbance: the study of wild boar. In: *European Journal of Wildlife Research*, 58 (1) 107-115. p.
- SCHMOLKE, S.A., GONYOU, H.W. (1999): Effect of increasing group size on grower-finisher pigs. In: *Prairie Swine Centre Annual Research Report*. Prairie Swine Centre Inc., Saskatoon. p. 17.
- SCHMOLKE, S.A., LI, YZ., GONYOU, H.W. (2004): Effects of group size on social behaviour following regrouping of growing-finishing pigs. In: *Applied Animal Behaviour Science*, 88, 27-38. p.
- SCHNEBEL E.M., GRISWOLD, J.G. (1983): Agonistic interactions during competition for different resources in captive European wild pigs (*Sus scrofa*). In: *Applied Animal Ethology*, 10, 291-300. p.

- SCILLITANI, L., MONACO, A., TOSO, S., (2010): Do intensive drive hunts affect wild boar (*Sus scrofa*) spatial behaviour in Italy? Some evidences and managements implications. In: *European Journal of Wildlife Research*, 56, 307-31. p.
- SCOTT, J.P. and FREDERICSON, E. (1951). The causes of fighting in mice and rats. In: *Physiological Zoology*, 24 (4) 273-309
- SÉGUIN, M.J., FRIENDSHIP, R.M., KIRKWOOD, R.N., ZANELLA A.J. and WIDOWSKI T.M. (2006): Effects of boar presence on agonistic behaviour, shoulder scratches and stress response of bred sows at mixing. In: *Journal of Animal Science*, 84, 1227-1237. p.
- SIBBALD, A.M., SHELLAR, L.J.F., SMART, T.S. (2000): Effects of space allowance on the grazing behaviour and spacing of sheep. In: *Applied Animal Behaviour Science*, 70, 49-62. p.
- SINGER, F.J., OTTO, D.K., TIPTON, A.R., HABLE, C.P. (1981): Home ranges, movements and habitat use of European Wild Boar in Tennessee. In: *Journal of Wildlife Management*, 45, 343-353. p.
- SODEIKAT, G. and POHLMeyer, K. (2002): Temporary home range modifications of wild boar family groups (*Sus scrofa* L.) caused by drive hunts in Lower Saxony (Germany). In: *Zeitschrift für Jagdwissenschaft*, 48 (1) 161-166. p.
- SPOOLDER, H.A.M., EDWARDS, S.A., CORNING, S. (2000): Aggression among finishing pigs following mixing in kennelled and unkennelled accommodation. In: *Livestock Production Science*, 63, 121-129. p.
- STERCK, E.H.M., WATTS, D.P., van SCHAICK, C.P. (1997): The evolution of female social relationship in nonhuman primates. In: *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 41, 291-309. p.
- SUSS, M., HAMMER, K., SPRENGEL, D. (1985): Einfluss der Gruppegröße auf Leistung und Verhalten abgesetzter Ferkel in Buchten mit perforierten Böden (Effect of group size on the performance and behaviour of weaned piglets in pens with perforated floors). In: *Bayerisches Landwirtschaftliches Jahrbuch*, 62, 55-59. p.
- SUTHERLAND, W.J. (1998): The importance of behavioural studies in conservation biology.- *Anim. Behav.* 56:801-809pp.
- SYARIFUDDIN, S. and KRAMER, D.L. (1996): The effect of group size on space use and aggression at a concentrated food source in blue gouramis, *Trichopterus trichopterus*. In: *Environmental Biology of Fishes*, 46, 289-296. p.
- TAPKI, I., SAHIN, A., ÖNAL, A.G. (2006): Effect of space allowance on behaviour of newborn milk-fed dairy calves. In: *Applied Animal Behaviour Science*, 99, 12-20. p.
- THOULESS, C. R. (1990): Feeding competition between grazing red deer hinds. In: *Animal Behaviour*, 40, 105-111. p.
- THOULESS, C. R. and GUINNESS, F.E. (1986): Conflict between red deer hinds: the winner always wins. In: *Animal Behaviour*, 34, 1166-1171. p.

- TURNER, S.P., EWEN, M., ROOKE, J.A., EDWARDS, S.A. (2000): The effect of space allowance on performance, aggression and immune competence of growing pigs housed on straw deep-litter at different group sizes. In: *Livestock Production Science*, 66, 47-55. p.
- TURNER, S.P., HORGAN, G.W., EDWARDS, S.A. (2001): Effect of social group size on aggressive behaviour between unacquainted domestic pigs. In: *Applied Animal Behaviour Science*, 74, 203-215. p.
- ÚJVÁRY, D., HORVÁTH, ZS., SZEMETHY, L. (2012): Effect of area decrease in a food competition situation in captive wild boars (*Sus scrofa*). In: *Journal of Veterinary Behavior: Clinical Applications and Research*, 7, 238-244. p.
- ÚJVÁRY, D., SCHALLY, G., BUCZKÓ, M., SZABÓ, L., SZEMETHY, L. (2014): A simple method for the assessment of wild boars' (*Sus scrofa*) habitat use. In: *Journal of Veterinary Behavior: Clinical Applications and Research*, 9 (3) 127-130. p.
- UNDERWOOD, R. (1982): Vigilance behaviour in grazing African antelopes. In: *Behaviour*, 79, 81-107. p.
- VERNESI, C., B. CRESTANELLO, B., PECCHIOLI, E., TARTARI, D., CARAMELLI, D., HAUFFE H. and G. BERTORELLE (2003): The genetic impact of demographic decline and reintroduction in the wild boar (*Sus scrofa*): A microsatellite analysis. In: *Molecular Ecology*, 12 (3) 585-595. p.
- WENG, R.C., EDWARDS, S.A., ENGLISH, P.R. (1998): Behaviour, social interactions and lesion score of group-housed sows in relation to floor space allowance. In: *Applied Animal Behaviour Science*, 59, 307-316. p.
- WHITTEN, P. L. (1983): Diet and dominance among female vervet monkeys (*Cercopithecus aethiops*). In: *American Journal of Primatology*, 5, 139-159. p.
- WOOD-GUSH, D. G. M. (1955): The behaviour of the domestic chicken: a review of the literature. In: *British Journal of Animal Behaviour*, 3, 81-110.
- WORTON, B.J. (1989): Kernel methods for estimating the utilization distribution in home-range studies. In: *Ecology*, 70, 164-168. p.
- WRANGHAM, R. W. and WATERMAN, P. G. (1981): Feeding behaviour of vervet monkeys on *Acacia tortilis* and *Acacia xanthophloea*: with special reference to reproductive strategies and tannin production. In: *Journal of Animal Ecology*, 50, 715-731. p.
- ZOLNAY L. (1971): Vadászatok a régi Magyarországon. Natura.

## 10. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Szeretném megköszönni családomnak, hogy oly sok éven át türelemmel támogatta munkámat.

Szeretném megköszönni témavezetőmnek Dr Szemethy Lászlónak, hogy az évek során mindig fordulhattam hozzá kérdéseimmel és értékes tanácsaival segítette munkámat. Továbbá köszönöm a Vadvilág Megőrzési Intézet volt és jelenlegi összes kollégájának a segítségét, különösen Szász Évának, Dr Heltai Miklósnak, Bleier Norbertnek, Szabó Lászlónak és Schally Gergelynek akikhez mindig fordulhattam, ha kérdésem volt vagy elakadtam.

Nagyon köszönöm Dr Varga Gyulának, hogy lehetővé tette számomra, hogy a SEFAG Zrt.-hez tartozó Karádi Vaddisznóskertben vizsgálatokat végezzek, illetve külön köszönet Jakus Lászlónak, akihez mindig minden problémával fordulhattam, amikor a vaddisznóskertben voltam.

Továbbá köszönöm a hallgatók idejét, akik a terepi vizsgálatok során segítették munkámat.

És végül, de nem utolsó sorban köszönöm az Állattenyésztés-tudományi Doktori Iskolának és Dr. Mézes Miklós Professzor Úrnak, hogy elfogadta a kutatási témám és kézséggel segített minden felmerülő problémánál, valamint Kamenszki Anitának és Törökné Hajdú Mónikának, akiket bármikor zavarhattam ügyes-bajos dolgaimmal.