



MAGYAR AGRÁR- ÉS ÉLETTUDOMÁNYI EGYETEM
ÁLLATBIOTECHNOLÓGIAI ÉS ÁLLATTUDOMÁNYI DOKTORI
ISKOLA

A KÖRNYEZETI TÉNYEZŐKHOZ VALÓ ALKALMAZKODÁS
ELEMZÉSE AZ EURÓPAI ŐZ (*CAPREOLUS CAPREOLUS* LINNAEUS,
1758) PÉLDÁJÁN KERESZTÜL

Doktori (PhD) értekezés tézisei

Tóth Bálint

Gödöllő

2022

A doktori iskola

megnevezése: Állatbiotechnológiai és Állattudományi Doktori Iskola

tudományága: Állattenyésztési tudományok

vezetője: Prof. Dr. Mézes Miklós

egyetemi tanár, az MTA rendes tagja

Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem

Élettani és Takarmányozástani Intézet, Takarmánybiztonsági Tanszék

Témavezető: Prof. Dr. Csányi Sándor

egyetemi tanár, tanszékvezető

Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem

Vadgazdálkodási és Természetvédelmi Intézet, Vadbiológiai és

Vadgazdálkodási Tanszék

.....
A témavezető jóváhagyása

.....
Az iskolavezető jóváhagyása

1. A munka előzményei, célkitűzések

1.1. Előzmények

A vadbiológia és a viselkedésökológia egyik hangsúlyos kutatási területe a vadon élő állatfajok területhasználatának vizsgálata. Az ezzel kapcsolatos eredményekre a vadgazdálkodás számos területén nagy szükségünk van, pl. élőhely-kezelési beavatkozások tervezéséhez, a vadkár elleni védekezéshez, vadgazdálkodási berendezések elhelyezéséhez. A vadbiológia kutatási módszerei az elmúlt évtizedekben rohamosan fejlődtek, így a vadon élő állatokról már könnyebben tudunk nagy mennyiségű és pontos adatot gyűjteni.

Európa nagy részén az őz (*Capreolus capreolus*) a legnagyobb sűrűségben előforduló szarvasféle. Számos tanulmány leírta már a faj tér- és időbeli mozgásmintázatait, otthonterület-nagyságát, valamint élőhelyhasználatát.

Az őz élőhelyei nagyon különbözőek lehetnek, más és más jellemző egy erdei, egy mezőgazdasági vagy egy vegyes, sokféle élőhelyi foltból álló területre. Egy vizsgálati területen belül lévő különböző élőhelyeken élő egyedeknél összehasonlítva a területhasználatot, választ kaphatunk arra, hogy melyek azok az élőhelyek, ahol az őz számára fontos források kisebb területen is elérhetők, hiszen ahol nagyobb a forrásbőség, ott kisebbek az otthonterületek. A területhasználat a környezeti tényezők és a vizsgált faj biológiai, viselkedési jellemzői miatt szezonálisan is változó, fontos annak ismerete, hogy az adott fajnál melyek azok az időszakok, amelyek egy szezonnak tekinthetők, ez pedig a rövidebb időszakok egymással való összefüggéseinek vizsgálatával dönthető el.

Elmozdulásaik során az őzek különböző természetes és mesterséges tájképi elemeken haladnak át. A tájnak vannak azonban olyan elemei, amelyek korlátozó akadályként (barrierként) is funkcionálhatnak, ilyenek lehetnek pl. a

bekerített autópályák, autóutak vagy egyéb emberi létesítmények, továbbá a csatornák és folyók. A természetes vízfolyások erős barrierfunkciója nem egyértelmű, mivel a víztestek keresztezése ismert jelenség mind az európai őz, mind pedig a szibériai őz (*Capreolus pygargus*) esetében. Minden szarvasféle képes úszni, pl. a jávorszarvas (*Alces alces*) és a rénszarvas (*Rangifer tarandus*) a vízben és a szárazföldön egyaránt otthon érzi magát, de vannak olyan fajok, amelyeknek nincs lehetősége vagy szüksége arra, hogy ússzon. Az őz víztesteken való átkeléséről csak nagyon kevés információ áll rendelkezésre. Több tanulmány is készült különböző vizek szárazföldi emlősök általi keresztezéséről, de az európai őz esetében ennek a jelenségnek a vizsgálatára még nem került sor.

A vadfajok élőhelyén egész éves – változó intenzitású – emberi aktivitás figyelhető meg. Ennek jellemző formái a mezőgazdasági és erdészeti munkálatok, valamint a szabadidős tevékenységek (pl. sport, kutyasétáltatás, vadászat, stb.). Több szakirodalom alapján ezek a zavaró tényezők is okozhatnak változásokat az őzek élőhelyhasználatában. Az élő mezei nyúl (*Lepus europaeus*) befogás egy minden télen végzett, nagy hanghatással, fokozott emberi jelenléttel járó tevékenység, ami nagy területeket érinthet, de az őzre gyakorolt hatását eddig nem vizsgálták.

1.2. Célkitűzések

Az őz nyílt, nagy kiterjedésű mezőgazdasági területeken jellemző élőhelyhasználatának és térbeli viselkedésének megértése érdekében a Szent István Egyetem Vadvilág Megőrzési Intézete (SZIE VMI – a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem Vadbiológiai és Vadgazdálkodási Tanszékének jogelődje) egy kutatási programot folytatott Jász-Nagykun-Szolnok megyében 2001 és 2010 között, amelynek vizsgálataiba 2007-ben kapcsolódhattam be. A technikai fejlődés eredményeképpen a vizsgálatokban ekkor már GPS-GSM

rendszerrel ellátott jeladókkal dolgozhattam, ami lehetővé tette a nagyszámú és pontos lokalizációk gyűjtését.

Az első GPS-GSM jeladókat a Tisza ártéri erdejében befogott őzekre szereltük fel, de már kezdetben látható volt, hogy az ott jelölt egyedek a környező mezőgazdasági területeket is használják. Később az ártéri erdőtől nagyobb távolságra, mezőgazdasági területen befogott őzek is bekerültek a vizsgálatba, így lehetővé téve a két különböző élőhelyen megjelölt őzek területhasználatának elemzését.

Vizsgálataimhoz a következő célkitűzéseket, illetve kérdéseket fogalmaztam meg:

A Tisza árterében, illetve mezőgazdasági területen jelölt őzek mozgáskörzet-nagyságának meghatározása:

1. Van-e különbség az ártéri erdőben és a mezőgazdasági területeken jelölt őzek által használt területek nagysága között?
2. Van-e különbség a bakok és a suták által használt területek nagysága között?
3. Van-e különbség az egyes hónapok között az egyedek mozgáskörzet-méreteiben, megfigyelhető-e valamilyen szezonális változás?

A Tisza folyón történő átúszások részletes elemzése:

4. Akadályt jelent-e, barrierként funkcionálhat-e a vizsgálati területen a Tisza folyó az őzek mozgásában?
5. Vannak-e szezonális vagy napi eltérések az átúszások mintázatában?
6. Van-e különbség a bakok és a suták között az átúszók arányában, vagy az átúszások számában?
7. Van-e hatása az átúszásokra a vízszint változásának?

A területen jelentkező, feltételezhetően a legintenzívebb ember általi zavarás vizsgálata:

8. Okozhat-e rövid- vagy hosszútávú változást az élőnyúl-befogás a vizsgált őzek területhasználatában?

2. Anyag és módszer

2.1. A vizsgálati terület

A kutatási program helyszíne a tiszapüspöki Hofi Géza Vadásztársaság Egyesület területe. A vadgazdálkodási egység területi kiterjedése 5.238 ha, amiből 8,8% vadgazdálkodásra alkalmatlan. A vadászterület legnagyobb része (73,8%) mezőgazdaságilag művelt táblákból áll, mindössze 6,6%-át borítja erdős terület, amelynek jelentős részét az ártéri erdő adja. A vad számára táplálékot jelentő cserjeszint az erdőterületek 45%-án jó vagy kiváló minőségűnek mondható, igen gyengének mindössze 10%-án. A mezőgazdaságra a közepes és nagytáblás művelés jellemző. A mezőgazdasági táblák szélein a legtöbb helyen meg vannak hagyva a szegélyek, sok az árok, úti menti fasor, facsoport, kisebb nádas, sásos folt, így az apróvad könnyen találhat bújóhelyet. A vadföldgazdálkodás kiemelkedő, a vadföldek mennyisége, táblamérete és kínálata is jó. Domborzatát tekintve sík, alföldi terület. A területet 15 km hosszan a Tisza határolja, ezen kívül egy melegvizes csatorna is áthalad a terület déli részén 2-3 km hosszan. A Tisza szélessége a vizsgálati területen vízállástól függően 50-160 m között változik. A vadászterület egyértelműen apróvadas, kiemelkedő mezei nyúl és fácán (*Phasianus colchicus*) állománnyal rendelkezik, emellett mind mennyiségileg, mind minőségileg is jó őzállomány él rajta. A létszámok az alacsony hasznosítási arányok mellett a vizsgálati időszakban növekedtek. Az apróvad védelme érdekében intenzív ragadozógazdálkodás folyt.

2.2. Az őzek befogása és jelölése

Az őzek befogása és jelölése négy alkalommal történt: 2007. január 17-18-án, 2007. október 4-én, 2008. január 22-23-án, illetve 2008. október 10-én. A téli időpontokban az ártéri erdőben, az őszieken a mezőgazdasági területeken

történt a befogás. Az ártéri fogás állított hálós módszerrel történt, mégpedig úgy, hogy a hálók az ártéri erdő nyiladékain zsákszerűen lettek felakasztva. Ez azért volt szükséges, mert az őzek a hálót észlelve gyakran oldalra, vagy a sarkok irányába törnek ki a hajtósor elől. A hajtás a Tiszával párhuzamosan történt. A hajtás kezdete felőli végére is kerültek hálók, így ha visszatörő őzeket észleltek a hajtók, indulhatott a kontrahajtás. A mezőgazdasági területen a fogás ugyanezzel a módszerrel történt, azzal a különbséggel, hogy a hálót a még lábön álló kukoricára akasztottuk. A hálók közelében fogók rejtőzködtek, akik azonnal kíméletesen lefogták és kiszabadították a hálóba került állatokat. Ezután történt a nyakörv felszerelése az egyedek nyakára. Összesen 18 őz került befogásra és jelölésre (5 bak és 8 suta az ártéri erdőben, valamint 4 bak és egy suta a mezőgazdasági területen) (**1. táblázat**). Az egyedekre GPS-GSM típusú jeladók kerültek, melyek műholdas helymeghatározásra is képesek.

1. táblázat A vizsgálat ideje alatt befogott és jeladóval ellátott őzek adatai (EH: elhullás, AP: adóprobléma)

Az adó kódszáma	Az egyed ivara	Az egyed kódszáma	Becsült életkor a jelöléskor	Jelölés		Első mért pont	Utolsó mért pont	Teljes nyomonkövetés		Elvesztés oka
				Dátum	Hely			Összes mért pont	Ideje (nap)	
C03136	bak	B1	3 év	2007.01.17.	ártér	2007.01.17.	2007.07.13.	1416	177	EH
C03137	suta	S1	3-4 év	2007.01.17.	ártér	2007.01.17.	2008.09.16.	4840	608	EH
C03138	suta	S2	2 év	2007.01.18.	ártér	2007.01.18.	2009.03.07.	6197	779	AP
C03139	sutagida	SG1	1 év	2007.01.18.	ártér	2007.01.18.	2009.05.16.	6743	849	AP
C03140	suta	S3	3-4 év	2007.01.17.	ártér	2007.01.17.	2008.06.20.	4088	520	AP
C03141	bak	B2	3 év	2007.01.17.	ártér	2007.01.17.	2009.05.23.	6797	857	AP
C03142	bak	B3	3 év	2007.01.18.	ártér	2007.01.18.	2008.12.20.	5588	702	AP
C03143	suta	S4	2 év	2007.01.18.	ártér	2007.01.18.	2009.04.23.	6528	826	AP
C03144	suta	S5	2 év	2007.01.18.	ártér	2007.01.18.	2009.01.29.	5834	742	AP
C03146	bak	B4	3 év	2007.01.17.	ártér	2007.01.17.	2007.10.04.	2049	260	EH
C03145	bak	B5	2-3 év	2007.10.04.	mezőgazdaság	2007.10.04.	2008.04.27.	1649	206	EH
C03147	bak	B6	2-3 év	2007.10.04.	mezőgazdaság	2007.10.04.	2008.07.24.	2351	294	EH
C03136a	suta	S6	3-4 év	2008.01.22.	ártér	2008.01.22.	2010.04.07.	5710	806	AP
C04511	bak	B7	2 év	2008.01.22.	ártér	2008.01.22.	2009.11.06.	5006	654	AP
C04516	suta	S7	3-4 év	2008.01.23.	ártér	2008.01.23.	2009.07.30.	4295	554	AP
C04512	bak	B8	2 év	2008.10.10.	mezőgazdaság	2008.10.10.	2010.04.28.	3883	565	AP
C04514	bak	B9	2 év	2008.10.10.	mezőgazdaság	2008.10.10.	2010.06.24.	4296	622	AP
C04533	suta	S8	6 év	2008.10.10.	mezőgazdaság	2008.10.10.	2010.04.03.	3733	540	AP

2.3. A lokalizálás

Az adók 3 óránként (minden nap 0, 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21 órakor) rögzítettek lokalizációs pontokat egy, a mobiltelefonokból jól ismert SIM-

kártyán, majd azokat SMS-ként a GSM rendszeren keresztül egy másik (a volt SZIE-VMI-ben található) SIM-kártyára küldték. Erről a SIM-kártyáról egy antenna és egy adapter segítségével az adatokat letöltöttem egy számítógépre. A módszer feltétlenül előnyös, mivel napszaktól és időjárástól függetlenül gyűjti az adatokat, így terepi emberi munkabefektetést a jelölést követően egyáltalán nem igényel, a nagy mennyiségű lokalizáció pedig lehetővé teszi a mozgás és a területhasználat pontos követését.

2.4. Adatfeldolgozás és értékelés

A 18 egyed lokalizációs pontjainak ábrázolását, a mozgáskörzetek kiszámítását és ábrázolását, illetve a Tiszán történő átúszások és az emberi zavarás vizsgálatát az ArcView GIS 3.1 (ESRI Inc.) térinformatikai szoftver segítségével végeztem el. Az elemzésekből kizártam az egyértelműen mérési hibából eredő lokalizációs pontokat.

2.4.1. Mozgáskörzet-nagyságok összehasonlítása

A jelölt őzek éves, évszakos és havi mozgáskörzeteit Minimum Konvex Poligonnal (MKP) határoztam meg. A mozgáskörzeteket az ArcView-hoz készült Spatial Analyst és Spatial Movement Analysis kiegészítőkkal ábrázoltam és ezekkel számoltam ki a területüket is. Mivel az egyes egyedek nyomkövetési ideje eltérő volt, illetve a befogás és az elvesztés is év közben történt, mind éves és évszakos, mind pedig havi szinten csak azokat az adatokat vettem figyelembe, amelyek egész évre, egész évszakra, vagy egész hónapra rendelkezésre álltak. Minden egyed esetében kizártam a vizsgálatból a jelölés és az elvesztés időpontjának megfelelő évet (éves összehasonlítás esetén), évszakot (évszakos összehasonlítás esetén) és hónapot (hónapos összehasonlítás esetén). Ezzel kiküszöbölhető az a hibalehetőség, hogy az MKP módszernél a terület nagysága összefüggésben áll a lokalizációs pontok mennyiségével, hiszen egy azonos időszakban így a 3 óránkénti lokalizációk miatt minden egyednek ugyanannyi lokalizációs pontja volt. Az éves és évszakos bontásban

rendelkezésre álló adatsorok összehasonlítása az alacsony elemszám miatt nem volt megvalósítható.

A havi mozgáskörzetek nagyságát kiszámolva viszont megfelelően nagy elemszám állt rendelkezésre az ivar és a jelölés helye szerinti bontásban is, ezért a statisztikai elemzésekhez a havi MKP adatokat használtam fel.

Az összes rendelkezésre álló havi adatot az ivar és a jelölés helye szerint csoportosítottam, majd Mann-Whitney teszttel összehasonlítottam a bakok és suták MKP nagyságait, illetve az ártéren és a mezőgazdasági területen jelölt özek MKP nagyságait. Az eredmények megerősítésére a különböző csoportosításokban minden hónapra kiszámoltam az adatok átlagát, az így kapott havi átlagokat pedig páros t-próbával hasonlítottam össze.

Kruskal-Wallis teszttel hasonlítottam össze az egyes hónapok mozgáskörzet-méreteit az összes egyedre egybevonva, majd post hoc tesztként Mann-Whitney tesztekkel mutattam ki a hónapok közti páronkénti különbségeket, a szignifikanciaszintet Bonferroni teszttel ellenőriztem.

2.4.2. A Tiszán történő átúszások vizsgálata

A vizsgálathoz annak a 13 egyednek az adatait használtam fel, amelyeket az ártéri erdőben jelöltünk meg.

Összesítettem az átúszások számát, majd ivar, évszak és napszak alapján csoportosítottam a vizsgált eseményeket. Az “úszók” arányát az ivarok között Fisher-féle egzakt teszttel hasonlítottam össze.

Egy suta (S4) átúszásainak száma kiemelkedően magasnak bizonyult. Az ebből a kiugró értékből adódó torzításokat elkerülendő, az átúszások számának összehasonlítására készített statisztikai vizsgálatokból ezt az egyedet kizártam.

Az átúszások számát ivarok között átúszás/egyed/év értékre normáltam, majd páratlan t-teszttel hasonlítottam össze, az átúszások számát a napszakok között átúszás/egyed értékben adtam meg, majd szintén páratlan t-teszttel

vettem össze a nappalok és éjjelek közti adatokat. Az évszakok közti átúszások számát átúszás/egyed/évszak értékben megadva, a különbségeket Kruskal-Wallis teszttel vizsgáltam.

Annak elemzésére, hogy a Tisza vízállása befolyásolta-e az átúszásokat, kigyűjtöttem a Tisza 2007 és 2010 között, Szolnoknál mért napi vízállási adatait az Országos Vízelző Szolgálat honlapjáról. Kigyűjtöttem azoknak a napoknak az átlagos vízállását, mikor átúszás történt, illetve amikor nem, a két adatsort pedig Wilcoxon-féle rangösszeg próba folytonossági korrekcióval módszerrel hasonlítottam össze.

2.4.3. A nyúlbefogások hatásának vizsgálata a mezőgazdasági területen jelölt egyedeknél

A vizsgálati területen a legjelentősebbnek mondható emberi zavarás a vadászatra jogosult által minden téli időszakban megrendezett élő mezei nyúl befogás volt, ahol egyszerre akár 100 ember is jelen lehetett. A befogás alkalmával 70-80 hajtó egy vonalat formál és egy előre meghatározott területen a földre fektetett, 500 m hosszú háló irányába hajtják a nyulakat, ahol fogók rejtőznek, hogy az érkező nyúl előtt a hálót megemeljék, ami így beleszalad, belegabalyodik, aztán kiveszik és ládába pakolják. A fogás hatékonyságának növelése érdekében a hajtók tapsolnak, kiabálnak, esetleg petárdáznak (illegális!) is. Egy hajtás 1,5-2 km hosszú is lehet. Egy-egy télen 3-14 napnyi ilyen alkalom volt a vizsgálati területen.

A 2007/08., 2008/09. és 2009/10-es telek nyúlbefogási napjainak vonatkozásában kiszámítottam a vizsgált egyedek napi elmozdulási távolságait (a három óránkénti lokalizációs pontok egymástól való távolságának napi összegét), majd összevettem egymással. Az elemzéshez az öt, mezőgazdasági területen jelölt egyed adatait használtam fel. Különválasztottam azokat az egyedeket, amelyek napi lokalizációs pontjai átfedésben voltak az aznapi nyúlbefogás területével, majd kialakítottam egy átfedéses és egy nem átfedéses

csoportot. Az egyedenkénti alacsony elemszám miatt minden egyed minden napja belekerült a vizsgálatba, és ha egy napon benne volt a hajtásban az egyed, akkor az adott napja az átfedéssel csoportba tartozott, ha nem, akkor a nem átfedéssel csoportba, így pedig egy adott egyed néhány napon az egyik csoportban volt, néhány napon pedig a másikban. A két csoport napi elmozdulási távolságait páratlan t-próba (Welch korrekcióval) segítségével hasonlítottam össze. Ezek után egyesével elemeztem a vizsgált egyedek napi elmozdulásait, illetve az aznapi hajtások területét a térképen.

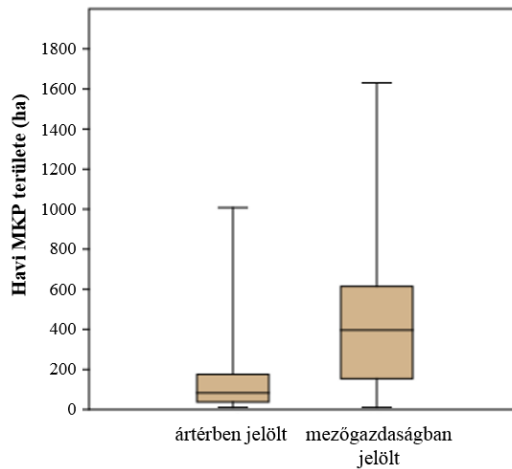
A dolgozatban elvégzett statisztikai elemzésekhez az InStat v3.05 (Graphpad Software Inc.) és az R (R development Core Team, 2014) szoftvereket használtam.

3. Eredmények

3.1. A vizsgált őzek mozgáskörzeteinek nagysága

3.1.1. Az ártéren és a mezőgazdasági területen jelölt őzek mozgáskörzet-nagyságainak összehasonlítása

Az ártéren jelölt őzek havi mozgáskörzeteinek minimuma 10,4 ha, maximuma 1.007,3 ha, átlaga 135,5 ha, szórása 150,4 ha, míg mediánja 82,6 ha volt. A mezőgazdasági területen élő őzek esetében a minimum 10,7 ha, a maximum 1.631 ha, az átlag 433,8 ha, a szórás 351,9 ha, a medián 396,3 ha (**1. ábra**) volt.



1. ábra Az ártéri erdőben, illetve a mezőgazdasági területen jelölt őzek havi mozgáskörzet-méretei

Az eredmények alapján szignifikánsan nagyobbak voltak a mezőgazdasági területen élő őzek havi mozgáskörzetei (Mann-Whitney $U = 3.769$; $p < 0,0001$).

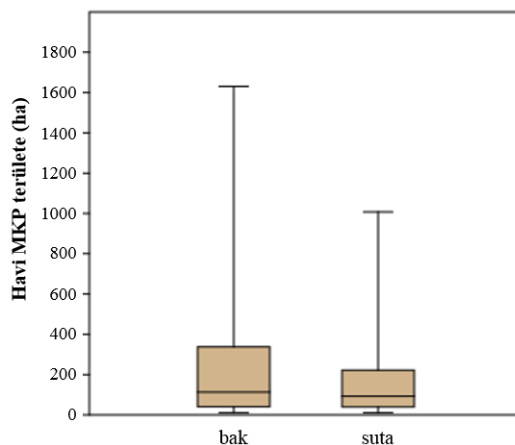
Az ártéri erdőben jelölt egyedek mozgáskörzet-méretei a vegetációs időszakon kívül sem növekednek meg olyan mértékben, mint a mezőgazdasági

területen élők. Az adatokat havi bontásban ábrázolva elkülöníthető a májustól szeptemberig és az októbertől áprilisig tartó időszak, előbbiben nem látható határozott különbség, míg az utóbbiban a mezőgazdasági területen élő őzek mozgáskörzet-méretei jóval nagyobbak.

Az eredmények megerősítésére végzett számítás, az ártéren és a mezőgazdasági területen jelölt egyedek MKP-méreteiből számolt havi átlagok összehasonlítása is arra az eredményre vezetett ($t = 3,584$; $df = 11$; $p = 0,0043$), hogy az ártéri erdőben jelölt őzek kisebb méretű mozgáskörzeteket használnak.

3.1.2. A bakok és suták mozgáskörzet-nagyságainak összehasonlítása

A bakok havi mozgáskörzeteinek minimuma 10,7 ha, maximuma 1.631 ha, átlaga 245 ha, szórása 302,9 ha, mediánja 113,3 ha-nak adódott. A suták esetében a minimum 10,4 ha, a maximum 1.007,3 ha, az átlag 165,4 ha, a szórás 181,7 ha, a medián 92,6 ha volt (**2. ábra**).



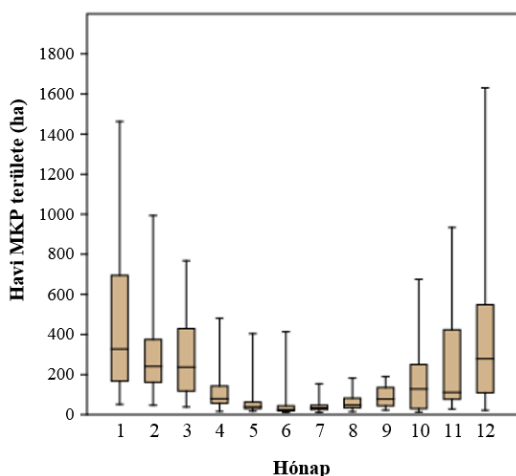
2. ábra A jelölt bakok és suták havi mozgáskörzet-méretei

Az eredmények szerint (Mann-Whitney $U = 10,911$; $p = 0,12$ NS) nem volt szignifikáns különbség a két ivar havi mozgáskörzeteinek mérete között éves szinten.

Az eredmények megerősítésére végzett számítás, a bakok és suták MKP-méreteiből számolt havi átlagok összehasonlítása sem mutatott szignifikáns eltérést ($t = 2,084$; $df = 11$; $p = 0,061$ NS).

3.1.3. A vizsgált egyedek mozgáskörzet-nagyságainak havonkénti összehasonlítása

A havi MKP-k méreteinek minimuma 10,4 ha és 51,3 ha között alakult, a maximumok 151,4 ha és 1.462,4 ha között alakultak, míg az átlagok 43,4 ha és 455,7 ha között, a szórások 33,6 ha és 378,1 ha között, a mediánok 24,6 ha és 327 ha között változtak (3. ábra).



3. ábra A jelölt őzek havonkénti mozgáskörzet-méretei

A Kruskal-Wallis teszt szerint a havi mozgáskörzet-méretetek különböznek egymástól ($\chi^2 = 144,7$; $p < 0,05$). A post hoc tesztként elvégzett Mann-Whitney U tesztek eredményei szerint a májusi, júniusi, júliusi, augusztusi és szeptemberi értékek különböztek a decemberi, januári, februári és márciusi értékektől. Az áprilisi és novemberi értékek különböztek a júniusi és júliusi értékektől, illetve a novemberiek a májusiaktól is. Az októberi MKP méretek egyik hónap méreteitől sem különböztek.

3.2. A Tiszán történő átúszások vizsgálata

3.2.1. Az átúszások száma

Tíz egyed a 13-ból legalább kétszer keresztezte a folyót, ami azt jelenti, hogy nem volt olyan egyed, amely egyszer úszott volna át a túlpartra és nem tért vissza (2. táblázat).

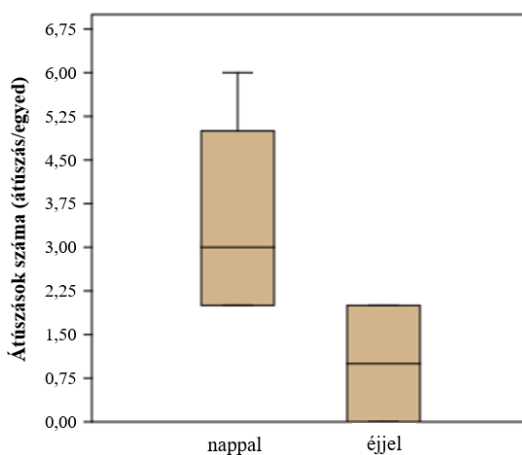
2. táblázat A jelölt egyedek Tiszán történő átúszásának dátumai és időpontjai

Kódszám	Az átúszás időpontja	A visszatérés időpontja
B1	2007.04.17. 09:00	2007.04.17. 18:00
	2007.04.25. 09:00	2007.04.25. 12:00
	2007.04.25. 15:00	2007.04.25. 18:00
S1	2007.01.17. 12:00	2007.01.18. 15:00
	2007.07.31. 15:00	2007.08.02. 03:00
	2008.07.15. 03:00	2008.07.15. 06:00
S3	2007.05.07. 12:00	2007.05.07. 18:00
	2007.11.01. 12:00	2007.12.03. 00:00
	2007.12.03. 06:00	X
B2	2007.10.15. 06:00	2007.10.15. 09:00
	2008.01.31. 15:00	2008.02.02. 03:00
B3	2007.04.02. 00:00	2007.04.05. 06:00
	2007.04.24. 21:00	2007.04.27. 09:00
	2007.05.03. 06:00	2007.05.06. 06:00
S4	2007.10.10. 18:00	2007.10.16. 06:00
	2007.10.16. 21:00	2007.10.18. 06:00
	2007.10.18. 18:00	2007.10.22. 12:00
	2007.10.23. 18:00	2007.10.24. 06:00
	2007.10.24. 18:00	2007.10.25. 06:00
	2007.10.26. 18:00	2007.10.27. 06:00
	2007.10.27. 21:00	2007.10.29. 06:00
	2007.11.01. 18:00	2007.11.03. 06:00
	2007.11.03. 18:00	2007.12.31. 15:00
	2008.01.01. 00:00	2008.03.05. 15:00
S5	2008.10.15. 00:00	2008.10.16. 03:00
	2007.04.25. 06:00	2007.04.25. 09:00
	2007.05.12. 06:00	2007.05.12. 15:00
B4	2007.05.13. 09:00	2007.05.15. 21:00
	2007.08.07. 06:00	2007.08.07. 09:00
S6	2008.01.22. 15:00	2008.01.22. 21:00
	2009.04.06. 09:00	2009.04.06. 12:00
S7	2008.06.15. 15:00	2008.06.15. 18:00

Három őz (S2, SG1, B7) egyszer sem keresztezte a folyót. A tíz egyed (4 bak és 6 suta) összesen 63-szor úszott át a Tiszán. Az S4 kódszámú suta a vizsgálat ideje alatt 22-szer úszta át a folyót, ez az érték 3,7-szerese a második legtöbbször úszó őz átúszásainak. A torzítások elkerülése érdekében az

átúszások számára irányuló vizsgálatokból ennek az egyednek az átúszásait kizártam.

Minden évszakban történt átúszás, nappal és éjjel egyaránt. Nem találtam különbséget az “úszók” ivarok közti megoszlásában ($P = 1,00$ NS). Az öt bakból négy, míg a nyolc sutából hat átúszta a folyót. Nem volt különbség az átúszások ivarok szerint összevetett számában sem ($t = 0,7974$; $df = 7$; $P = 0,4514$ NS). Különbség adódott viszont az átúszások számában a napszakok között ($t = 4.082$; $df = 16$; $P = 0,0009$): több átúszás történt a nappali időszakban (4. ábra).



4. ábra A Tiszán történő átúszások száma napszakokra bontva

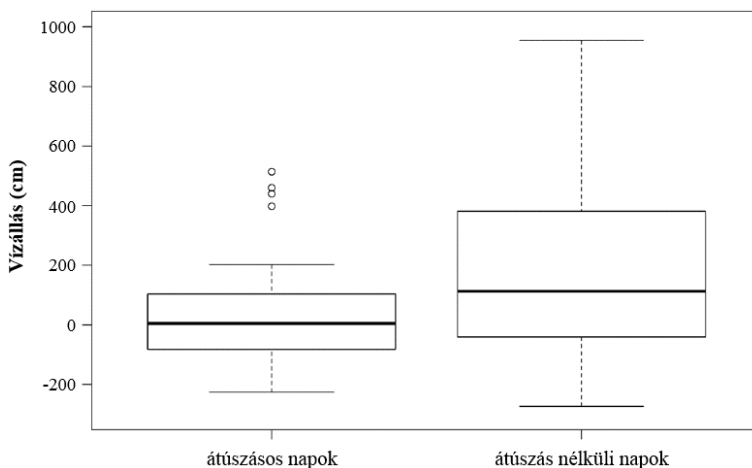
Abszolút értékben a tavaszi átúszások száma volt a legnagyobb (tél: 8, tavasz: 22, nyár: 8, ősz: 3), de nem találtam igazolható különbséget az átúszások (átúszás/egyed/évszak értékre normált) gyakoriságában az évszakok között (Kruskal-Wallis teszt: $KW = 2,535$; $P = 0,469$ NS).

A nyomkövetett özek különböző számban és különböző gyakorisággal úszták át a Tiszát. Néhány állat még az átúszás napján visszatért, például a B1 bak kétszer keresztezte a folyót egy napon (reggel átúszott, este pedig vissza). 2007 októberétől 2008 márciusáig az S4 kódszámú suta otthonterülete a Tisza két oldalán helyezkedett el, ez 20 átúszást jelentett,

amiből 17 alkalom kevesebb, mint 1 hónap alatt történt. November és december között 58 napot, majd január és március között 64 napot töltött a túloldalon átúszás nélkül. A következő átúszása 2008 októberében történt. Ahogyan azt korábban említettem, a kiugró értékek miatt ezen suta adatait az átúszások számára irányuló vizsgálatokból kizártam. Egy másik, 2007 januárjában jelölt suta (S3) 2007. május 7-én egy fél napra, november 1-én 32 napra úszott átt, majd december 3-án véglegesen “átköltözött” a Tisza túloldalára. Két egyed (S1 és S6) közvetlenül a jelölés utáni szabadon engedést követően átúszott a folyón, de egyikük aznap, a másik pedig másnap vissza is tért. Összességében megállapítható, hogy az átúszások alkalmankéntinak mondhatók, rendszeresnek egyedül az S4 kódszámú sutánál.

3.2.2. A vízszint jelentősége

Különbséget találtam az átúszásos és átúszás nélküli napok vízállási adatai között (Wilcoxon-féle rangösszeg próba folytonossági korrekcióval: $W = 31,854$; $p < 0,05$) (5. ábra).



5. ábra A Tisza vízállásai az átúszások napján, illetve azokon a napokon, amikor nem történt átúszás

Az átúszásos napok vízállási adatait külön elemezve látható, hogy az összes átúszás 90%-a 200 cm alatti vízállásnál történt.

3.3. Az emberi zavarás hatásainak vizsgálata

A **3. táblázat**ban láthatók a három vizsgálati év nyúlbefogásainak dátumai, illetve a jelölt egyedek aznapi elmozdulási távolságai. Szürke háttérrel láthatók azok az értékek, amikor az aznapi nyúlbefogás területe átfedésben volt az adott egyed napi lokalizációs pontjaival.

3. táblázat A három vizsgálati év nyúlbefogásainak dátumai, illetve a vizsgált egyedek aznapi elmozdulási távolságai

2007/2008			2008/2009			2009/2010				
Nyúlbefogás dátuma	Elmozdulási távolság (m)		Nyúlbefogás dátuma	Elmozdulási távolság (m)		Nyúlbefogás dátuma	Elmozdulási távolság (m)			
	B5	B6		B8	B9	S8	B8	B9	S8	
nov. 27.	2168	1826	dec. 27.	2736	3529	4887	dec. 15.	3943	1796	4605
nov. 28.	1579	2100	dec. 28.	4667	4203	3908	dec. 16.	1099	2546	5904
nov. 29.	2448	3634	dec. 29.	1424	2692	2214	dec. 17.	5779	3071	3201
nov. 30.	2931	3488	dec. 30.	4401	6427	5158				
dec. 01.	6041	5838	dec. 31.	4555	4508	7182				
dec. 15.	3298	5726	jan. 02.	3488	2837	3928				
dec. 16.	6946	5074	jan. 03.	3260	4343	4446				
dec. 17.	2818	2504	jan. 04.	4466	4445	5002				
dec. 18.	643	3193	jan. 05.	3714	1897	1670				
dec. 19.	4834	5207	jan. 06.	4935	4350	5472				
dec. 20.	1496	1649	jan. 07.	5408	11008	6289				
dec. 21.	1393	1655	jan. 08.	5445	4310	3272				
dec. 22.	1666	1604	jan. 09.	2536	4174	2733				
dec. 23.	1360	3462								

Szürke háttérű számok: A napi lokalizációs pontok átfedésben vannak a nyúlbefogás területével.

A napi elmozdulási távolságok nagyobbak voltak azoknál az őzeknél, amelyek napi lokalizációs pontjai átfedésben voltak a nyúlbefogások területével (Welch's approximate $t = 3.116$; $df = 26$; $P = 0,0044$).

Az egyedek napi lokalizációs pontjait és a nyúlbefogások területét egyesével térképen megnézve megfigyelhető, hogy amikor a nyúlbefogás elérte az adott egyedek tartózkodási helyét, azok kimenekültek a hajtott területből, majd mikor véget ért a befogás, rövid időn belül visszatértek. Amikor a hajtott terület egy-egy vizsgált őz közelében volt, de az egyed nem került bele közvetlenül a hajtásba, nem tapasztaltam kiugró elmozdulást.

4. Következtetések és javaslatok

4.1. A vizsgált őzek mozgáskörzeteinek nagysága

4.1.1. Az ártéren és a mezőgazdasági területen jelölt őzek mozgáskörzet-nagyságainak összehasonlítása

Eredményeim szerint az ártéri erdőben és a vele határos mezőgazdasági területen élő, megfigyelt őzek havi otthonterület-méretei kisebbek a kizárólag mezőgazdasági területen élő őzekénél. Több kutatásban is található arra utalások, hogy az erdőben (is) élő őzek otthonterülete kisebb, mint a mezei őzeké, de olyan publikációt nem találtam, amelyben egymáshoz közeli területeken és egy időben végrehajtott összehasonlító vizsgálat szerepelt volna. A legtöbb erre irányuló kutatás szerint az élőhelyválasztást befolyásoló két legfőbb tényező a búvóhely és a táplálék. Az ártéri erdő folyamatosan, egész évben nyújt takarást, illetve táplálékot is, míg a mezőgazdasági területek mindkettőt csak időszakosan tudják biztosítani. Ezek alapján feltételezhető, hogy amennyiben kisebb területen rendelkezésre állnak a túléléshez szükséges források, akkor ott elegendő a kisebb otthonterület használata is. Ezt a havonkénti elkülönítésben megjelenített adatok is megerősítik, látható volt, hogy a májustól szeptemberig tartó időszakban az MKP-k méretei hasonlóan kicsik voltak a két élőhelyen, míg ezen az időszakon kívül nagy volt a különbség. Az ártéri erdőben kevésbé gyakori az emberi aktivitás a mezőgazdasági munkálatok hiányában. A mezőgazdasági területekre történő kiváltással az őzek kiegészíthetik az erdőben fellelhető táplálékot, illetve a vegetációs időszakban a mezőgazdasági kultúrák takarást is nyújtanak. Összességében feltételezhető, hogy az ártéri erdőben és az annak közelében fekvő mezőgazdasági területeken a folyamatos takarás, a táplálékkínálat és az erdő biztosította folyamatos nyugalom miatt használnak kisebb otthonterületeket az őzek.

4.1.2. A bakok és suták mozgáskörzet-nagyságainak összehasonlítása

Mivel a bakok territóriumot tartanak fenn, a suták pedig ellenek, utódot nevelnek, feltételezhető lenne, hogy nem egyforma méretű területeket használnak. Az eredmények ennek ellenére azt mutatják, hogy a havonkénti otthonterület-méretek összességében nem térnek el egymástól az év folyamán. Valószínűsíthető, hogy az időszakosan előforduló kisebb-nagyobb viselkedésbeli, biológiai okok miatti különbségek kiegyenlítik egymást, vagy úgy is értelmezhető, hogy az ivari különbségek nem befolyásolják olyan mértékben a területhasználatot, hogy az az év folyamán eltérő legyen. Több kutatás is kimutatta, illetve korábbi vizsgálataim is igazolták, hogy mind a bakok, mind a suták tesznek kisebb-nagyobb kirándulásokat, valamint a bakok territóritorialitása ismert tény. Leírták, hogy különbözik a gidát vezető és a gida nélküli suták területhasználatát. Az adatsorokat elemezve a különbségek ezen a vizsgálati területen mégsem olyan mértékűek, hogy különbséget okozzanak a bakok és suták otthonterület-méreteiben. Ezekből az eredményekből arra lehet következtetni, hogy egy sík, alföldi területen, ahol nincsenek nagyragadozók – ugyan más-más módon, de – a két ivarnak közel egyforma területre van szüksége ahhoz, hogy a túlélése az év során biztosított legyen.

4.1.3. A vizsgált egyedek mozgáskörzet-nagyságainak havonkénti összehasonlítása

Az őzek területhasználatának évszakos különbségeit nagyon sok tanulmányban vizsgálták. Ezek eredményei nem, vagy nagyon kevés esetben összehasonlíthatók, mert az évszakok meghatározása nem egyértelmű. A három havonkénti naptári évszakok ökológiai értelemben nem különülnek el egymástól olyan élesen, a havi adatok összehasonlítása nyomán azonban megláthatók az időszakos különbségek, amelyek alapján ők szempontjából lehet évszakokra osztani az évet. Eredményeim alapján két fő periódus különíthető el: az egyik a novembertől márciusig terjedő, a másik pedig a májustól augusztusig tartó

időszak, a fennmaradó három hónap pedig átmeneti időszaknak tekinthető. A két évszak leginkább tehát a tél és a nyár, rövid átmenetekkel.

Látható, hogy a téli területek nagyobbak, mint a nyáriak, ami a legtöbb feldolgozott irodalommal összhangban van. Ennek oka feltehetően az lehet, hogy a téli időszakban a táplálékkínálat és a takarás is kisebb, így nagyobb területeket kell bejárni a túlélés érdekében.

4.2. A Tiszán történő átúszások vizsgálata

4.2.1. Az átúszások száma, ideje, lehetséges okok

Egy kutatás során azt találták, hogy a szarvasfélék jó úszók, és valójában sokkal többször kereszteznek víztesteket, mint amire a megfigyelésekből következtetni lehetne. Ennek okai lehetnek pl. táplálékkeresés, párzási időszak, ragadozóelkerülés vagy akár a növekvő állománysűrűség is.

Eredményeim szerint a vizsgált egyedeket különböző módokon csoportosítva nagyon kevés különbség észlelhető az átúszások mintázatában. Mindkét ivar minden évszakban keresztezte a Tisza folyót. Az özek ivarok közti viselkedési különbségeit ismerve arra számítottam, hogy ezek jelen kondíciók közt is megmutatkoznak majd, de az eredmények ezt nem támasztják alá. Ezen túlmenően a különböző évszakokban az időjárás, ezáltal pl. a víz hőmérséklete széles skálán mozoghat, de úgy tűnik, ez nem befolyásolta az átúszásokat.

Szignifikáns különbséget kaptam az átúszások számai között a napszakokat vizsgálva: nappal a vizsgált egyedek többször keresztezték a folyót. Ennek lehetséges oka, hogy a nappali fények adta jobb látási viszonyok mellett az özek jobban tudnak tájékozódni.

Az eredményeimből az átúszások oka nem meghatározható, esetleg feltételezések tehetők. Több publikációban is szerepel, hogy néhány alkalommal a suták akár több km-re is elmozdultak a megszokott otthonterületüktől. Egyesek szerint ennek okai lehetnek időjárási tényezők (pl. a hótakaró vastagsága, hőmérsékletváltozás), a ragadozónyomás vagy a

táplálékkompetíció. Kutatásomban a suták 1-2 km-nél többet soha nem mozdultak el a Tiszán történő átúszás után, közel maradtak a parthoz órákon, esetleg napokon át, majd visszaúsztak. Figyelembe véve a kis elmozdulást, nem valószínű, hogy a meteorológiai tényezők vagy a táplálékkompetíció lenne a magyarázat az átúszásra.

Egyes irodalmak szerint az őz habozás nélkül a vízbe menekül, ha kutyák üldözik. Más szarvasfélék, pl. a fehér farkú szarvasok (*Odocoileus virginianus*) egyik sikeres ragadozóelkerülési stratégiája a vízbe menekülés. A vizsgálati területen egyedül a kóbor kutyák jelenthetnek veszélyt a felnőtt őzekre (bár a vadászatra jogosult nagy hangsúlyt fektetett ezek távoltartására), lehetséges, hogy egy-egy ilyen esetben az őz az átúszást választotta a menekülés módjának. Két vizsgált őz közvetlenül a jelölés utáni szabadon engedést követően átúszott a folyón, de ezek az egyedek is visszatértek néhány óra múlva. Feltételezhető, hogy ezekben az átúszásokban szerepet játszott a befogás és jelölés okozta stressz, de mivel a két egyed (S1, S6) nem csak ezeken az alkalmakon úszta át a folyót, illetve rövid időn belül visszatértek, adataikat nem zártam ki a vizsgálatokból.

4.2.2. A vízszint hatása az átúszásokra

Úszó szarvasfélékről és egyéb emlősökről szóló információk számos publikációban fellelhetők, de az általam találtak közül egy sem tartalmaz vízszint adatokat és ezek úszást befolyásoló hatására vonatkozó megállapításokat. Eredményeim szerint különbség volt az átúszásos napok és a többi nap vízszintjei között a vizsgálati időn belül. Az átúszások napjain a vízállás alacsonyabb volt, mint azokon a napokon, mikor nem történt átúszás. Tovább vizsgálva, az átúszások 90%-a 200 cm-es vízállás alatt történt. A terület hivatásos vadászai szerint olyan alacsony vízállás nem volt a vizsgálat idején, amikor az őzek úszás nélkül át tudtak volna kelni. A folyó szélessége, a víz sebessége, a sodrás erőssége viszont változhatott a vízállásokkal. Feltételezhető

tehát, hogy nem maga a víz mélysége a kulcsfontosságú. Logikusnak tűnik, hogy az alacsonyabb vízszint – ezáltal esetleg a folyó szélességének és sodrásának csökkenése – jobb lehetőséget és magasabb fokú biztonságérzetet jelenthet az átúszáshoz.

Több tanulmányban is leírták, hogy a tavak és folyók barrierként viselkednek több emlős számára [pl. rénszarvas, jávorszarvas, gímszarvas (*Cervus elaphus*)], de a vizsgált víztestek jóval nagyobb kiterjedésűek voltak, mint a Tisza.

4.3. A nyúlbefogás, mint a területen jelentkező legnagyobb zavarás vizsgálata

Több tanulmányban is megállapították, hogy az őz különböző kockázati szinteken (pl. eltérő vadászati nyomás mellett) megváltoztathatja élőhelyhasználatát, de ez általában nem azt jelenti, hogy az egyed elhagyja addigi mozgáskörzetét. A cserkelő vadászat nem befolyásolja az őzek területhasználatát, míg a vaddisznó (*Sus scrofa*) és az apróvad társasvadászata (hajtás) – főként kutyákkal folytatva – szignifikánsan befolyásolja viselkedésüket, annak ellenére, hogy ezen vadászati módok esetében az őz nem zsákmányfaj. Az adatok és a térképek azt mutatják, hogy az élőnyúl befogás csak azoknál az őzeknél eredményezte a napi mozgáskörzet megváltozását, amelyek közvetlenül belekerültek a hajtások területére. Ilyenkor az egyedek kimenekültek a hajtás területéről, majd amikor az véget ért, vissza is tértek. Úgy látszik, hogy ez a fokozott emberi aktivitással járó, hangos, mozgalmas, de rövid ideig tartó, alkalmankénti tevékenység, vagy ehhez hasonló tevékenységek ugyan zavarást okoztak az őznek, de a területhasználat csak egy nagyon rövid időre és nagyon kis területen változott meg. Felmerülhet az a kérdés, hogy mi történne, ha ezek a zavarások rendszeressé válnának. Jelentősen nagyobb mintaszámú vizsgálatoknál megállapították, hogy azok a hajtóvadászatok, amelyeken kutyát is használtak, tartósan megváltoztatták az őzek területhasználatát. Ezek a vadászatok nem egyszer, hanem egy vadászati

idényen keresztül rendszeresen fordultak elő. A veszély elkerülésének módja nem csak a menekülés, hanem a lapulás is lehet. Az őz esetében ez egy francia vizsgálat alapján változó, sok esetben az őz is inkább a lapulás mellett dönt.

4.4. Általános következtetések, gyakorlati javaslatok

Az őz elterjedése és állomány nagysága alapján látható, hogy a faj sikeresen alkalmazkodik a különböző környezeti tényezők által meghatározott, illetve befolyásolt élőhelyekhez. A feldolgozott irodalom és az eredmények alapján feltételezhető, hogy a legfontosabb, ismert befolyásoló tényezők mellett akár nem ismert, vagy nehezen meghatározható környezeti tényezők kapcsolatai is hatással vannak az őz viselkedésére, jelen esetben a területhasználatra.

A különböző élőhelytípusokban talált eltérő otthonterület-méreték alapján úgy tűnik, hogy egy kis vadászterületen belül ugyanannál a fajnál kétféle területhasználat figyelhető meg. Jó kutatási lehetőség lenne nagy, zárt erdőtömbben élő őzek mozgáskörzet-méreteit vizsgálni hasonló módszerrel, és az eredményeket összehasonlítani az általam kapottakkal. Gyakorlati javaslatként leírható – bár ezt tapasztaltabb hivatásos vadászoktól már hallottam –, hogy amennyiben a mezőgazdasági területen élő bakokat nem találják meg a megszokott helyükön, érdemes nagyobb körben is keresni, míg az erdőben élő bakoknál érdemesebben figyelmesebben szétnézni vagy egy kicsit várakozni, mert nem szoktak nagy területen előfordulni. E vadmegfigyelési vagy vadászati stratégia sikeressége természetesen nagyon változó lehet.

Az őz szempontjából eredményeim alapján az évet két fő időszakra lehet osztani, télre és nyárra, ezek között átmeneti időszakok figyelhetők meg. Az általam elemzett, havonkénti mozgáskörzetek összehasonlításával következtetni lehetett arra, hogy mely időszakok tekinthetők összefüggőnek, így megerősítem egy korábbi kutatás megállapítását és javaslom, hogy más fajok esetén is a szezonális vizsgálatához mindenképp érdemes inkább rövidebb időszakok területhasználatát elemezni, és ezek összefüggéseiből megállapítani, hogy melyek egésze tekinthető egy „szezonnak” vagy „évszagnak”.

Adataim alapján arra a következtetésre jutottam, hogy a Tisza nem funkcionál barrierként az őz számára, az átúszások pedig a legtöbbször alkalmoszerűek és véletlenszerűnek tűnnek. Kiegészítve ezt azzal, hogy az egyik őzsutának egy időszakban a folyó két oldalán volt az otthonterülete, illetve volt olyan őz, amely néhány átúszás után nem tért vissza, a folyón történő átúszások okai, magyarázatai további kutatásra szorulnak. Amennyiben egy-egy, a Tiszához hasonló szélességű, vagy kisebb vízfolyás két oldalán eltérő minőségű őzállomány él, ennek oka valószínűleg a különböző minőségű élőhelyben, vagy egyéb környezeti tényezőkben keresendő.

A feldolgozott irodalmak alapján látható, hogy a zavarás sokféleképp befolyásolhatja, vagy esetleg nem is befolyásolja az őz viselkedését (természetesen ez más környezeti tényezőktől is függ). Jelen vizsgálatban a nem rendszeres, rövid ideig tartó, de „emberi szemmel” erősnek vélt zavarás, a nyúlbefogás nem tudta nagymértékben megváltoztatni az őzek területhasználatát. Érdekes lehetne olyan vadászati módot vizsgálni, amelynél célfaj az őz és/vagy alkalmaznak vadászkutyát, mert több kutatás eredményei szerint is ezek fontos befolyásoló tényezők lehetnek. Nagyvadas területen, terelések alkalmával mindkettő hatása vizsgálható lenne. Az eredmények alapján javasolható, hogy az őztervad vadászatánál érdemes arra törekedni, hogy egy-egy területrészen a vadászat minél rövidebb idő alatt menjen végbe, illetve ne váljon rendszeressé, az alkalmankénti zavarás valószínűleg kevesebb stresszel jár és nem változtatja meg az őzek területhasználatát.

Összegezve elmondható, hogy bár az őz az egyik legtöbbet kutatott nagyvadfajunk, területhasználatára még mindig sok nyitott kérdést tartogat. Megfigyelhetők általános tendenciák, de a környezeti tényezők eredményezte különbségek jelentős befolyással bírnak a területhasználatra. Annak megismerése és megértése, hogy mely tényezők együttes alakulása vezet egy-egy viselkedésbeli változáshoz a különböző élőhelyeken, számos további – a jelen munka eredményeit továbbfűző – kutatási lehetőséget rejt magában.

5. Új tudományos eredmények

1. Nagy pontosságú GPS-telemetriás adatok alapján igazoltam, hogy a vizsgálati területen belül a vegyes erdő-mezőgazdasági környezetben élő őzek mozgáskörzetei kisebbek voltak, mint a velük szomszédos, döntően mezőgazdasági területen élő őzeké. Az 5.000 hektáros vizsgálati területen a két élőhelytípus adta környezeti tényezők különbségei különböző méretű mozgáskörzetek használatát eredményezték.
2. Megállapítottam, hogy az általam vizsgált bakok és suták havonkénti otthonterület-méreteiben éves szinten nem volt statisztikailag kimutatható eltérés, a két ivar egyedei az év folyamán összességében hasonló méretű területen mozogtak.
3. Az egyedek havi mozgáskörzet-méreteinek összehasonlítása alapján kimutattam, hogy éves léptékben két fő időszak különíthető el egyértelműen: a novembertől márciusig (tél) és a májustól augusztusig (nyár) tartó intervallum. A két időszakot mindössze rövid átmenetek választották csak el (április, szeptember-október). A téli területek nagyobbak voltak a nyáriaktól.
4. Megállapítottam, hogy a vizsgált őzek számára a kutatási területen a Tisza folyó nem jelentett természetes, mozgást korlátozó akadályt, gátat (barrier). A vizsgált egyedek háromnegyede átúszta a folyót, átúszás minden évszakban történt. Az átúszások évszagos számában statisztikailag igazolható különbséget nem találtam, de abszolút értékben a tavaszi átúszások száma volt a legnagyobb. Az őzek többször úszták át a Tiszát nappal. A bakok és a suták esetében egyforma arányban fordultak elő a folyót átúszó egyedek, illetve az ivarok között az átúszások számában sem volt éves viszonylatban különbség.

5. Az elemzések alapján kimutattam, hogy a vízszint hatással volt a Tiszán történő átúszásokra, alacsonyabb vízállásoknál az őzek többször úszták át a folyót.
6. Megállapítottam, hogy a nyúlbefogás, ami egy nagy zavarással járó, de csak alkalmankénti tevékenység, csak nagyon rövid időre, a zavarás napjára változtatta meg az őz mozgásmintázatát. A zavarás idején az őzek a közvetlenül érintett területet elhagyták, de rövid időn belül vissza is tértek.

6. Az értekezés témaköréhez kapcsolódó publikációk

Impact faktoros első szerzős cikk

Tóth, B., Schally, G., Bleier, N., Lehoczki, R., Csányi, S. (2016): First description of spatial and temporal patterns of river crossings by European roe deer (*Capreolus capreolus*): characteristics and possible reasons. *Italian Journal of Zoology* 83(3): 423-433. (IF 2016: 0,921)

Referált cikk

Tóth, B., Bleier, N., Lehoczki, R., Csányi, S. (2012): Application of the LoCoH method in the analysis of roe deer habitat use. *Review on Agriculture and Rural Development* 1(1): 67-71.

Tóth, B., Bleier, N., Lehoczki, R., Schally, G., Csányi, S. (2011): Habitat use of roe deer in a floodplain forest and the neighbouring agricultural area. *Agrár- és Vidékfejlesztési Szemle* 6(1): 106-111.

Magyar cikk

Tóth, B., Bleier, N., Lehoczki, R., Schally, G., Csányi, S. (2010): Az őz élőhelyhasználata egy ártéri erdőben és az azzal határos mezőgazdasági területen. *Vadbiológia* 13: 48-58.

Tóth, B., Bleier, N., Schally, G., Lehoczki, R., Csányi, S. (2014): Otthonterület-becslési módszerek összehasonlítása az őz területhasználatának elemzésében. *Vadbiológia* 16: 51-62.

Egyéb értékelhető cikk

Csányi, S., Bleier, N., Juhász, V., Tóth, B., Schally, G. (2017): Az őzek viselkedése alföldi, mezőgazdasági környezetben. *A vadgazdálkodás időszerű kérdései* 15.: Őz hosszútávon – Őzgazdálkodásunk több

szemszögből. Országos Magyar Vadászkamara, Dénes Natúr Műhely Kiadó, Budapest, Magyarország: 32-41.

Tóth, B., Lehoczki, R., Csányi, S. (2015): Kettéosztva – de mennyire? *Magyar Vadászlap* 24(10): 50-51.

Bleier, N., Juhász, V., Tóth, B., Csányi, S. (2015): Csapatban vagy magányosan? *Magyar vadászlap* 24(2): 32-33.

Nemzetközi konferencián tartott előadás

Tóth, B., Bleier, N., Lehoczki, R., Schally, G., Csányi, S. (2011): Habitat use of roe deer in a floodplain forest and the neighbouring agricultural area. *X. Wellmann International Scientific Conference*, Hódmezővásárhely, Hungary, 5th May 2011.

Hazai konferencián tartott előadás

Tóth, B., Schally, G., Csányi, S. (2014): Őzek Tiszán innen, Tiszán túl – Hogyan befolyásolja a Tisza folyó a környezetében élő őzek területhasználatát? *A Magyar Etológiai Társaság XVI. Kongresszusa*, Tihany, Magyarország, 2014. november 28-30.

Tóth, B. (2011): Az őz élőhely-preferenciája egy mezőgazdasági területekkel határos ártéri erdőben. *„Tehetségnap – 2011” Tudományos Diákköri Rendezvény*, Szent István Egyetem, Gödöllő, Magyarország, 2011. május 25.

Tóth, B. (2010): Az őz élőhelyhasználata egy ártéri erdőben és az azzal határos mezőgazdasági területen. *XII. Országos Felsőoktatási Környezettudományi Diákkonferencia*, Sopron, Magyarország, 2010. április 6-7.

Nemzetközi konferencián bemutatott poszter

Tóth, B., Heidrich, M., Schally, G., Kovács, I., Bleier, N., Csányi, S. (2015):

Does the human disturbance lead to changes in habitat use? - Responses of roe deer to live brown hare capture. *Student Conference on Conservation Science*, Tihany, Hungary, 1-5. September 2015.

Tóth, B., Schally, G., Csányi, S. (2014): Can rivers be barriers of roe deer movements? *10th Ecology & Behaviour meeting*, Montpellier, France.

12-16. May 2014.

Tóth, B., Bleier, N., Lehoczki, R., Csányi, S. (2012): Application of the LoCoH

method in the analysis of roe deer habitat use. *XI. Wellmann International Scientific Conference*, Hódmezővásárhely, Hungary, 10th May 2012.

Hazai konferencia proceeding

Tóth, B. (2011): Az őz élőhely-preferenciája egy mezőgazdasági területekkel határos ártéri erdőben. „*Tehetségnap – 2011*” Tudományos Diákköri Rendezvény kiadványa, Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar: 50-53.