

dc_538_12

Magyar Tudományos Akadémia
Akadémiai doktori értekezés

**Ragadozóemlős populációk és közösségek ökológiája,
különös tekintettel a táplálkozási kapcsolatokra**

Lanszki József

Kaposvár
2013

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés	4
2. Vidrapopulációk ökológiája	11
2.1. Genetikai struktúra, populációs r ség	11
2.1.1. Problémafelvetés, célkit zések	11
2.1.2. Molekuláris genetikai vizsgálat módszerei	12
2.1.3. Molekuláris genetikai vizsgálat eredményei	13
2.1.4. Megvitatás	16
2.2. <i>Post mortem</i> vizsgálat	18
2.2.1. Problémafelvetés, célkit zések	18
2.2.2. A <i>post mortem</i> vizsgálat módszerei	19
2.2.3. A <i>post mortem</i> vizsgálat eredményei	20
2.2.4. Megvitatás	24
3. Ragadozó eml sök táplálkozási kapcsolatai	28
3.1. Problémafelvetés, célkit zések	28
3.1.1. A vidra táplálkozási szokásait és táplálkozási kapcsolatait feltáró vizsgálatok	29
3.1.2. Szárazföldi ragadozók táplálkozási szokásait és táplálkozási kapcsolatait feltáró vizsgálatok	31
3.2. A táplálkozásvizsgálat alkalmazott módszerei	37
3.2.1. Vizsgált területek és mintagy jtés	37
3.2.2. Mintafeldolgozás és táplálékösszetétel-számítás	40
3.2.3. Zsákmányállatcsoportok besorolási szempontjai	41
3.2.4. Táplálékforrás-felmérések és egyéb mérések	42
3.2.5. Statisztikai értékelés	43
3.3. A vidra táplálkozásvizsgálatának eredményei	45
3.3.1. A vidra halpreferenciája	45
3.3.2. A vidra predációja mocsári tekn sre és táplálékraktározása	50
3.3.3. A vidra összehasonlító táplálkozásvizsgálata	56
3.4. Szárazföldi ragadozó eml sök táplálkozásvizsgálatának eredményei	63
3.4.1. Ragadozóeml s fajok táplálkozási sajátosságai	63
Vörös róka	63
Aranysakál	72
Szürke farkas	76
Eurázsiai borz	79
Nyuszt	84
Nyest	87
Hermelin	92
Eurázsiai menyét	95
Közönséges görény és mezei görény	97
Vadmacska, elvadult házi macska és hibridjük	100
Közönséges hiúz	105
3.4.2. Ragadozóeml s fajok összehasonlító táplálkozásvizsgálata	107
Ragadozóközösségek fajai közötti táplálkozási kapcsolatok	107
Ragadozó és zsákmány közötti kapcsolatok	122
Ragadozó eml sök táplálkozási niche-elkülönülése	129
4. Új tudományos eredmények	138
5. Összefoglalás	139
6. Köszönetnyilvánítás	145
7. Irodalomjegyzék	146
8. Mellékletek	166

Az értekezésben alkalmazott fontosabb rövidítések

A	lókuszonkénti allélek száma
B%	fogyasztott táplálék biomassa-számítás szerinti százalékos részesedése (aránya)
B_{sta}	standardizált táplálkozási niche-szélesség
CMR	fogás-jelölés-visszafogás módszer
D	s r ség (denzitás)
df	szabadságfokok száma
D_i	Jacobs-preferenciaindex
E%	százalékos relatív el fordulási gyakoriság
E_i	Ivlev-féle preferenciaindex
E_t	euklideszi távolság
H_e	várt heterozigotizás
H_o	megfigyelt heterozigotizás
juv.	fiatal (juvenilis) példány
MNA	legkisebb ismert egyedszám fogásnaptár módszerrel számolva
n	mintaszám
N	táplálékelemek taxononkénti száma
n.m.	nem meghatározható taxon
NP	Nemzeti Park
O	táplálkozási niche-átfedés
OERM	Országos Eml s Ragadozó Monitoring program
P_{HWE}	Hardy–Weinberg egyensúlyi állapottól való eltérés szignifikancia szintje
P_{ID}/lókusz	lókuszonkénti egyedi azonosítás valószínűsége
r_p	Pearson-korrelációs együttható
r_s	Spearman-korrelációs együttható
TK	Tájvédelmi Körzet
TT	Természetvédelmi Terület
+	fogyasztási arány 0,05% alatt (összegz ábrákon: <0,1%)

1. BEVEZETÉS

Ragadozó emlősök jelentősége

Magyarország emlős és ragadozóemlős faunája kifejezetten változatos (Bihari et al. 2007, Heltai et al. 2010). Ennek ellenére, mint általában az emlősfajok, és különösen a rejtett életmódot folytató hazai ragadozó fajok esetében is csak nagyon kevés célzott vizsgálat folyt korábban. Ezt jól tükrözik a magyarországi természetvédelmi értékelési rendszerben (Báldi et al. 1995) az egyes fajok kutatottság alapján kapott pontszámai. A 0-tól 45-ig terjedő pontskálán 45 pont a kutatottság teljes hiányát jelzi. Az 1990-es évek első feléig ragadozófajaink besorolása az alábbi volt: hiúz és közönséges görény: 40, menyét: 38, farkas, nyuszt, hermelin és molnárgörény: 35, vadmacska, nyest, vidra: 30. Csak a róka pontszáma volt kedvező (15), de a listán az aranysakál nem is szerepelt.

Kutatómunkám kezdetéig (1991) a ragadozó és zsákmánya, valamint a különféle ragadozók közötti kapcsolatok hazánkban feltáratlan területnek számítottak. Napjainkban azonban a ragadozó emlősökre természetvédelmi, környezetvédelmi, valamint gazdasági jelentőségük miatt is egyre nagyobb figyelem terelődik. Hiányuk vagy éppen jelenlétük, továbbá elterjedési területük és állományviszonyuk változása ugyanis indikációs érték az ökológiai környezet állapotára. Hatást gyakorolhatnak például a védett (például fészkelő) fajok állományaira, de jelentős lehet a gazdasági, ezen belül különösen vadgazdálkodási, halászati, vagy legeltetett állatállományokat érintő hatásuk, valamint – a zoonózisok miatt – a közegészségügyi szerepük is.

A ragadozóemlős fajokkal kapcsolatos kutatás során elkerülhetetlen a komplexitás, mert az életközösséget alkotó fajok populációi összetett kapcsolatrendszereket alkotnak, amelyeket ráadásul jelentős mértékben befolyásolnak az antropogén hatások is. Az egyes fajok és közösségek közti kapcsolatrendszer pontosabb megismerésének fontosságát Crooks és Soulé (1999) jól dokumentált és tanulságos dél-kaliforniai tanulmánya alapján mutatom be. Fő szereplője, a rekolonizáló prérifarkas (*Canis latrans*) testfelépítése, táplálkozási szokásai, társas szerveződése, terjeszkedési mechanizmusa hasonló közeli rokonához, az aranysakálhoz (*Canis aureus*). A prérifarkas megjelenése és terjedése hátrányosan érintette a kisebb testméretű versenytársakat. Közülük is a házi macska (*Felis catus*), a nem szonopossum (*Didelphis virginiana*) és az szonopossum medve (*Procyon lotor*) esetében volt legnagyobb a negatív hatás. Az szonopossum csíkos borszörny (*Mephitis mephitis*) és közönséges szürke rókára (*Urocyon cinereoargenteus*) kisebb hatást gyakorolt. A nagyobb testű csúcsragadozó (a prérifarkas) jelenlétében ezek a mezopredátor (vagyis közepes testméretű ragadozó-) fajok elkerülték annak kedvelt vadászhelyeit: a természetközeli állapotban fennmaradt élőhelyeket (például bozótosokat, erdőfoltokat). Következésképpen a számukra kedvezőtlenebb adottságú, például intenzívebb emberi használat alatt álló területekre szorultak. Ezen túlmenően a házakból kijáró macskák gyakran estek a prérifarkasok zsákmányául. A prérifarkas a madarakra ugye- sen vadászó kisebb testű ragadozók visszaszorításával közvetett módon növelte a fészkelő madarak fajgazdagságát.

Vizsgált fajok és kutatottságuk

Az értekezésben az alábbi fajokkal kapcsolatos kutatási eredményeimet foglalom össze.

A **közönséges vagy eurázsiai vidra** (*Lutra lutra* Linnaeus, 1758) széles elterjedésű faj. Kontinensünk egyik karakterisztikus ragadozója. Magyarországon 1974 óta védett, 1982-től fokozottan védett faj. Szinte minden olyan víztest környékén előfordul, amely általa elérhető halakkal népesült be, illetve ahol megtalálja búvó- és szaporodó helyét. Magányos, rejtőzködő életmód, főként éjszaka és szürkületben aktív viselkedés jellemzi (1. melléklet).

A molekuláris genetikai vizsgálati módszerek dinamikusan fejlődő eszköztárat és új lehetőségeket kínálnak a rejtőzködő fajok kutatásához. Alkalmazásukkal, akár az állatok megfogása nélkül, pusztán a hátrahagyott nyomjelből, például az ürülékből tudunk a populáció genetikai struktúrájáról információhoz jutni. Az elhullott vidrák vizsgálatával pedig képet kaphatunk az állományt veszélyeztető tényezőkről, az egészségi állapotról, a szaporodási sajátosságokról, a szervezetben felhalmozódott toxikus anyagok szintjéről. Korábban mindössze egy közép-európai összehasonlító vizsgálat során hét hazai vidrában mérték egyes nehézfémek akkumulációját (Gutleb et al. 1998). A vadon élő vidra biológiájáról is csak szórványos hazai megfigyelések álltak rendelkezésre. Az ismeretek hiánya a faj és élőhelyének megőrzése szempontjából jelent problémát. Az országos kiterjedésű *post mortem* és molekuláris genetikai vizsgálatokat 2002-ben kezdtem el, és a Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium (KvVM) által támogatott (2002), valamint OTKA-programok (2002–2004, 2005–2007) keretében végeztem.

A hálev (*piscivor*) vidra európai viszonylatban az egyik legalaposabban kutatott ragadozó emlős. A fajra vonatkozó ismeretek körén belül az irodalmi adatok zömét a táplálkozásával kapcsolatban találjuk. Ez érthető, mert a vizes élőhelyek életközösségeiben a csúcsragadozó vidra szerepe a zsákmányszerző szokásainak megismerésével tisztázható. Az 1960-as években kezdődött vizsgálatok egyik fontos célja az addig kártevőnek tartott menyétféle ökológiai szerepkörének tisztázása volt. A vidra életmódját, így táplálkozási szokásait külföldi és hazai munkák összegzik (Chanin 1985, Mason és Macdonald 1986, Kruuk 1995, Kemenes 2005, Lanszki 2009). Annak ellenére, hogy a vidra a halfogyasztása miatt úgynevezett konfliktusos faj, hazánkban korábban mindössze Kemenes és Nechay (1990) publikált adatokat öt hazai terület (Balaton, Kis-Balaton, ócsai tózepláp, somogyfajszói és verese gyházi horgásztavak) vidráinak téli–tavaszi étrendjéről.

Számos olyan terület maradt tehát, melyet nemcsak hazánkban, hanem nemzetközileg is alig vagy egyáltalán nem tanulmányoztak. A vidra (és további ragadozó emlősök) Magyarországon kevésbé ismert táplálkozási szokásait 1991-től kezdtem vizsgálni. Ezután OTKA- (1997–2000) és a Duna–Dráva Nemzeti Park Igazgatóság által koordinált, a Dráva folyó természeti értékeinek monitorozása című programokban (2000–2005), továbbá ezekhez kapcsolódó más kutatások keretében terjesztettem ki a vizsgálatokat.

A **vörös róka** (*Vulpes vulpes* Linnaeus, 1758) bár a közepes testméretű predátor fajok közé tartozik (1. melléklet), a nagyragadozók visszaszorulása miatt sok területen csúcsragadozóvá lépett elő. Számos hazai ragadozóhoz hasonlóan a pillanatnyi lehetőséget kihasználó opportunista faj, vagyis a leggyakoribb és legkisebb energiabefektetéssel megszerezhető táplálékot fogyasztja (Macdonald 1977). Annak ellenére, hogy leggyakoribb, vadgazdálkodási és természetvédelmi szempontból is jelentős és egész évben vadászható ragadozónk, kutatómunkám kezdetén kevés publikált hazai vizsgálati eredmény (Erdei 1977, Farkas 1983) állt rendelkezésre a táplálkozásáról. A róka táplálkozásának alaposabb vizsgálatát növekvő állománya és így az apróvadban és a védett fajok állományaiiban feltételezett növekvő kártétele indokolta. Emellett a róka – gyakoriságából és táplálkozási szokásainak viszonylag jobb ismertségéből adódóan – praktikus összehasonlítási alapot jelentett a kevésbé ismert hazai versenytársak táplálkozásvizsgálata során. Rókák ürülékanalízisre alapozott táplálkozásbiológiai vizsgálatát 1991/92-ben Fonó község körzetében kezdtem, majd a korábbiakban említett OTKA-, Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztérium (FVM)-, KvVM-, intézményi és további programok keretében kiterjesztettük más Somogy és Baranya megyei területekre. 1998-tól az Országos Emlős Ragadozó Monitoring (a továbbiakban: OERM) program (Szemethy és Heltai 2002, Heltai et al. 2010) keretében az ország számos területéről gyűjtött nagyszámú róka gyomortartalmát is vizsgáltuk.

Az **aranysakál** (*Canis aureus* Linnaeus, 1758) fejlett társas szerveződésének és változatos táplálékszerző stratégiáinak köszönhetően nagyon sokféle élőhelyen és élőhelyen

képes megélni (Fuller et al. 1989, 1. melléklet). Három földrész ragadozója, tipikus opportunistafaj. A nálunk is shonos aransakál Magyarországon a 20. század közepére kipusztult (Rakonczay et al. 1990) és feledésbe merült. Az 1990-es évek elejét l a Balkán-félsziget irányából megkezdte visszatelepülését, és napjainkban gyorsan terjeszkedik (Szabó et al. 2009, Arnold et al. 2012). Vizsgálataim kezdetén a táplálkozási szokásairól nemcsak nálunk, hanem Délkelet-Európában is kevés ismeret állt rendelkezésre. Feltételezett vadgazdálkodási és természetvédelmi jelent sége miatt kezdtem el 1996-ban a sakál kutatását a faj magyarországi (és akkori európai) szaporodó állományának peremterületén, Somogy megyében, Mike körzetében. A sakál és versenytársai táplálkozási szokásainak részletesebb vizsgálatát (az aransakál lehetséges vadgazdálkodási hatásainak kutatását) 2000-t l részben a vidránál említett OTKA-program, részben az FVM támogatásával folytattam a sakál hazai elterjedésének egyik központi területén, az Ormánságban, Kétújfalu körzetében.

A **szürke farkas** (*Canis lupus* Linnaeus, 1758) a nagy test ragadozóeml s fajok közé tartozik (1. melléklet), csúcsragadozóként jelent s szabályozó, szelektáló szerepet tölthet be a táplálékhálózatban (Głowaci ski és Profus 1997, Mills et al. 2001). Él helyeinek a 19. században bekövetkezett átalakítása és az üldözés miatt gyakorlatilag kipusztult Magyarországról (Rakonczay et al. 1990). A Kárpátokban él állomány meger sődésével (Boitani 2000, Nowak et al. 2008) az 1980-as évekt l kezdett visszatelepülni fként a Szlovákiával határos észak-magyarországi hegyvidéki régióba (Faragó 1989, Szemethy és Heltai 1996). A farkas 1993-tól védett, 2001-t l fokozottan védett, az egyik legritkább ragadozónk. Vizsgálatunk kezdetén hazai táplálkozásvizsgálati eredmények nem álltak rendelkezésre. Ehhez 2001 és 2006 között a „Nagyragadozók védelmének megalapozása Magyarországon” cím LIFE-program (Szemethy 2002) biztosított lehet séget.

Az **eurázsiai borz** (*Meles meles* Linnaeus, 1758) széles elterjedése és él helyeinek nagy változatossága azt jelzi, hogy az egyik legjobb alkalmazkodóképességgel rendelkező ragadozó eml sünk. Táplálkozását tekintve omnivor, egyszerre generalista és specialista (Kruuk 1989, Roper és Lüps 1995, Neal és Cheeseman 1996). 1973 és 2001 között védett volt, azóta idényben vadászható fajunk. A növekv állománys r ség borz (1. melléklet) vadgazdálkodási és természetvédelmi jelent sége a földön fészkel madarak és a talajszinten él egyéb állatok elfogyasztásából, valamint gumós növények és szemes termények megdézsmálásából, állat- és humán-egészségügyi szerepéb l adódik (Faragó 2002, Heltai et al. 2010). Annak elenére, hogy Magyarországon közönséges ragadozó, vizsgálataim kezdetén a táplálékösszetételér l nem állt rendelkezésre hazai publikált kutatási eredmény. A borz és további ragadozófajok táplálék-összetételének és táplálkozási szokásainak jobb megismerése érdekében az 1990-es évek elejét l mez gazdasági m velés alatt álló dombvidéki területen (Fonó körzetében), majd a Boronka-melléki TK erd kkel övezett halastavai mentén, 2000-t l síkvidéki mez gazdasági m velés alatt álló területen (Kétújfalu körzetében) ürülvizsgálatra alapozott programokat indítottam. Ezek mellett az OERM-programban gyomortartalomvizsgálatra alapozva is adatgy jtést kezdtünk.

A **nyuszt** (*Martes martes* Linnaeus, 1758) jellegzetes erdei ragadozó, természetvédelmi oltalom alatt áll, hazai elterjedése a felmérések szerint növekszik (1. melléklet). Táplálkozási szokásait Európa számos területén vizsgálták, így táplálék-összetétele viszonylag jól ismert. Bár nem tartozik a ritka fajok közé, vizsgálataim kezdetéig a Kárpát-medencében él állomány táplálkozási szokásait nem kutatták. 1997-ben és 2000-ben két erdei területen, OTKA-program keretében indult vizsgálatomban hiánypótló ismereteket gy jtöttem a nyuszt táplálkozási szokásairól, valamint a ragadozóközösség többi fájával és f bb zsákmányállataival fennálló táplálkozási kapcsolatairól.

A **nyest** (*Martes foina* Erxleben, 1777) széles elterjedés , él hely-generalista (1. melléklet), továbbá mindenev (omnivor), opportunistafaj. Elterjedésének, alkalmazkodóképességének egyik kulcstényez je táplálkozási szokásainak nagyfokú rugalmassága. Viszony-

lag nagyszámú külföldi és hazai vizsgálatot végeztek a nyest táplálkozási szokásainak megismerése érdekében. A faj megítélése azonban nem egységes. Településeken való el fordulása miatt az ott él nyestre nagyobb figyelem irányul. Annak ellenére, hogy a nyest gyakori, idényben vadászható, vizsgálataim kezdetén kevés hazai ismeret állt rendelkezésre táplálkozási szokásairól. A faj mérsékelt kutatottsága miatt az 1990-es évek elején Fonó községben és a falu körüli mez gazdasági m velés alatt álló területen elkezdtem a nyest (és további ragadozófajok) táplálkozási szokásainak részletesebb vizsgálatát. Az OERM-programban a csapdázott és az elgázolt nyestek gyomortartalmát is vizsgáltuk. Terepi vizsgálataimat 2000-t l további mez gazdasági m velés alatt álló területekre, falvakra és mez gazdasági üzemekre is kiterjesztettem.

A **hermelin** (*Mustela erminea* Linnaeus, 1758) 1974 óta védett, ennek ellenére az egyik legkevésbé elterjedt ragadozónk (1. melléklet). Ennek oka lehet többek között a kis méretéb l adódó sérülékenysége, él helyi és táplálkozási specializációja, ráadásul rosszul t ri az emberi zavaró hatásokat is. Rejt zköd életmódjából és ritkaságából adódóan általában nehéz megfigyelni. A hermelin Magyarországon alig kutatott faj, táplálkozását itthon korábban nem vizsgálták, de táplálkozási szokásai a Brit-szigetek kivételével Európa más területein is viszonylag hiányosan ismertek. Vizsgálataimat mez gazdasági m velés alatt álló mozaikos területen 1991-ben, erd s területen 2000-ben kezdtem el.

Az **eurázsiai menyét** (*Mustela nivalis* Linnaeus, 1766) hazánk egyik legközönségesebb, viszonylag stabil állományú eml s ragadozója (1. melléklet). Jogi helyzete a vizsgált id szakban rendezetlen volt (2012. október 1-t l védett faj). Feltételezett vadgazdálkodási és természetvédelmi hatása (például fészekpredációja) ellenére a táplálkozási szokásait korábban csak Európa más régióiban tanulmányozták. Csak a Brit-szigeteken és Fehéroroszországban vizsgálták kiterjedtebben, és mindössze néhány más területen fordítottak rá figyelmet. A menyét táplálék-összetétele a pannon életföldrajzi régióban az OERM-program 1998-as indulásakor ismeretlen volt.

A **közönséges vagy házi görény** (*Mustela putorius* Linnaeus, 1758) Magyarországon általánosan elterjedt, stabil állományú faj (1. melléklet). Táplálék-összetételét Európa számos országában vizsgálták, e tekintetben népszerű ragadozónak számít. Más kisragadozókhöz hasonlóan a földön fészkel madarak költési sikerét befolyásolhatja, emiatt vadgazdálkodási jelent sége lehet. Annak ellenére, hogy elterjedt, viszonylag gyakori, idényben vadászható fajunk, az OERM-program kezdetéig hazánkban nem vizsgálták a táplálkozási szokásait.

A **mezei vagy molnárgörény** (*Mustela eversmanni* Lesson, 1827) tipikus sztyeppe-i faj, hazai elterjedése és állományhelyzete kevésbé ismert (1. melléklet), természetvédelmi oltalom alatt áll. A mezei görény táplálkozási szokásai nem voltak ismertek az európai elterjedési területén belül, a megfigyelések fként a volt Szovjetunió területér l álltak rendelkezésre (Geptner és Sludskii 1972, Wolsan 1993). Ezek szerint f táplálékát nagyobb test rágcsálók (ürge, hörcsög, vízipocok), ritkán dög, halak, kételt ek, hüll k alkotják. Európai léptékben elsként az OERM-programban, morfológiailag azonosított példányok *post mortem* vizsgálatában tanulmányoztuk a mezei görény táplálkozási szokásait.

A **vadmacska** (*Felis silvestris* Schreber, 1777) az egyetlen ragadozónk, amelynek állományhelyzete a védelem ellenére, az elmúlt évtizedekben egyértelm en romlott (Szemethy et al. 1994, Heltai et al. 2010), elterjedési területe és valószínűleg s r sége is csökkent (1. melléklet). A faj táplálkozási szokásai viszonylag nehezen kutathatók az ürülék elrejtése és a fajtévesztés miatt. Az európai vadmacska (*Felis silvestris silvestris*) és az elvadult házi macska (*Felis s. catus*) táplálék-összetételét Európa több területén is tanulmányozták, míg a vizsgálatunkig teljesen hiányzott a hibrid macskára (*Felis s. silvestris* × *Felis s. catus*; nevezéktan: Pierpaoli et al. 2003 nyomán) vonatkozó ismeret. Közép-Európából els sorban a Kárpátokban él vadmacskaállomány táplálkozási szokásairól voltak adatok (Kozená 1990, Tryjanowski et al. 2002). Veszélyeztetett állományhelyzetére és a hazai táplálkozásvizsgálatok hiánya miatti

ismeretlenségére való tekintettel az OERM-programban morfológiailag, majd molekuláris genetikai módszerrel (Pierpaoli et al. 2003) taxonómiailag azonosított vadmacskák, elvadult házi macskák és hibridek táplálék-összetételét vizsgáltuk.

A **közönséges hiúz** (*Lynx lynx* Linnaeus, 1758) a 20. század elején Magyarországon kipusztult (Rakonczay et al. 1990). A szlovákiai állomány megerődését követően jelent meg hazánkban (Faragó 1994), és az 1980-as évektől több-kevesebb rendszerességgel az Északi-középhegység egyes területein ismét előfordul (Szemethy és Heltai 1996, Faragó 2002). Fokozottan védett, rejtőzködő faj. A hiúz ritkaságából és óvatosságából adódóan nehezen megfigyelhető nagyragadozó. Táplálkozási szokásait – európai terjeszkedése kapcsán – az utóbbi években kiterjedtebben kutatják. Élőhelyigényét tekintve specialista faj, emiatt rosszul viseli az élőhelyek megváltozását, a zavarást. Mindezek miatt az egyik legnehezebben kutatható ragadozónk. A hiúz hazai táplálék-összetételéről és táplálkozási szokásairól a Zempléni-hegységben 1993-ban elkezdett gyűjtésünk munkáig más vizsgálati eredmények nem álltak rendelkezésre.

Ragadozóközösségek, táplálékforrás-felosztás

A fajok közötti táplálékforrás-felosztás ismerete nélkülözhetetlen az együtt élő fajok közötti kapcsolatok feltárásához (Colwell és Futuyma 1971, Pianka 1973, Schoener 1974, Taper és Marquet 1996). A forrásfelosztás-hipotézis (Hardin 1960, Rosenzweig 1966) értelmében az együttéléshez, a fajok közötti versengés (interspecifikus kompetíció) mérséklése érdekében a rendelkezésre álló táplálékot a területen élő fajoknak egymás között fel kell osztaniuk. Az életközösségek szerveződésének pontosabb megismeréséhez a közösséget alkotó fajok közötti forráshasználatbeli átfedések számszerűsítése vezethet (Krebs 1989). Leggyakrabban a táplálék és a fajok tér- és időhasználatának átfedéseit mérik. A továbbiakban a táplálék kérdéskörének részletezése következik. A táplálékforrások megosztása, vagyis a táplálékválasztás alapján történő elkülönülés a zsákmányrésztől (Goszczyński 1986), az élőhelytől (Clode és Macdonald 1995) és a földrajzi területektől függően változhat. Ragadozó, nagy táplálékátfedés mellett is egymás mellett élhetnek, ha 1) a táplálék bőségben áll rendelkezésükre (Krebs 1989), 2) a zsákmányforrásokat méret szerint felosztják (Rosenzweig 1966, Dayan és Simberloff 1994, Owen-Smith és Mills 2008), vagy különbözőképpen hasznosítják (Mills 1984) és/vagy 3) az egyik faj tápláléka változatosabb (Gittleman 1989, Loveridge és Macdonald 2003). Az együttélés a ragadozó méretbeli különbségének eredménye is lehet, így az eltérő táplálékszerzési stratégiák alkalmazásával különböző táplálékforrásokat képesek hasznosítani (Rosenzweig 1966). A táplálék-összetétel vagy táplálkozási szokások nagyobb átfedése szorosabb fajok közötti kapcsolat fennállását jelzi, és fajok közötti versengéssel is együtt járhat (Jones és Barmuta 1998). Az evolúció legfontosabb hajtóereje lehet a rokon és/vagy morfológiailag hasonló fajok között a korlátozottan rendelkezésre álló táplálékforrásokért folyó versengés (MacArthur és Levins 1967). Bár a táplálkozási niche-átfedést gyakran szokták a versengéssel társítani, a nagy táplálékátfedés a fentiek alapján nem feltétlenül jár együtt versengéssel. Jelentős táplálkozási niche-átfedést tapasztaltak például Észak-Amerikában (Neale és Sacks 2001) az együtt élő prérifarkas (*Canis latrans*) és a közönséges szürke róka (*Urocyon cinereoargenteus*) vagy Afrikában (Loveridge és Macdonald 2003) a sujtásos sakál (*Canis adustus*) és a panyókás sakál (*Canis mesomelas*) között. A sakálok niche-elkülönülését a fajok táplálékszerző magatartásának rugalmassága alapján, az élőhelyhasználat, aktivitási idő és táplálékforrás-felosztás révén valószínűsíthetjük.

Két ragadozó nemcsak bőséges, hanem sokféle táplálékkínálat mellett is együtt élhet. Utóbbi eset akkor állhat fenn, ha eltérő másodlagos táplálékforrást választanak, vagy ha a helyettesítő (vagy puffer) táplálék legalább időlegesen bőségben áll rendelkezésre. Észak- és Közép-Európában a ragadozó eltérő másodlagos táplálékokat fogyasztanak. Például az elsődlegesen fontos kisemlékek mellett a nyusztmadarat, mókust, békát és gyümölcsöt eszik

(J drzejewski et al. 1993, Pulliainen és Ollinmäki 1996, Helldin 1999); a róka nyulakra és madarakra vadászik, emellett dögb l és gyümölcsökb l is fogyaszt (Angelstam et al. 1984, Goszczy ski 1986, Marcström et al. 1988, Reynolds és Tapper 1995). Következésképp ezen ragadozók táplálkozási niche-e kevésbé fed át, amikor a f táplálékforrások s r sége csökken. Azok az id szakok, amikor a rágcsálók mint els dlegesen fontos táplálékcsoport s r sége alacsony, f ként a kiseml sök्रे specializálódott ragadozók számára lehetnek kritikusak (Marcström et al. 1988, Thompson és Colgan 1990). Az erdei rágcsálók, különösen az erdei pocok állományai még az éves csúc s r ségek kisebb hullámzásával együtt is meglehet sen stabilnak tekinthet k (Pucek et al. 1993), összehasonlítva a három-négy évenkénti populációs ciklusú *Microtus* pocokfajokkal (Hansson és Henttonen 1985, Krebs 1996). A rágcsálók s r ségi és dominanciaviszonyai befolyásolják a ragadozófajok közötti táplálkozási niche-átfedést, a táplálkozási szokásokat, a zsákmányválasztást.

A kedvelt (legnagyobb nyereséggel elejthet) zsákmányfaj s r ségének növekedésével a ragadozó egyre gyakrabban találkozik a zsákmányfaj egyedével, könnyebben találja meg azok búvóhelyeit, az ismételt vadászatok során csökken a keresési- és a kezelési id . Ilyen módon a vadászati (prédatalálási) hatékonyság a memóriából felidézett emlékkép, a keres kép (Tinbergen 1960) révén gyorsan n . A kedvelt zsákmányfaj s r ségének csökkenésekor viszont romlik a vadászati hatékonyság is. Ekkor a generalista, vagy a nem széls ségesen specialista ragadozók keres képe lassan egy másik, lehet legkisebb ráfordítással megszerezhet (gyakori) fajra vált. Ennek eredményeképpen (különösen, ha nagy a ragadozós r ség) az alternatív zsákmányfaj(ok) állománys r sége akár drasztikusan csökkenhet is (Angelstam et al. 1984, Norrdahl és Korpimäki 2000, Hanski et al. 2001). A bekövetkez táplálékváltás („switching” vagy gyakoriságtól függ preferencia) fokozatos preferencia-eltolódással járhat együtt, ugyanis egy ideig a csökken s r ség kedvelt zsákmányt a ragadozó még keresi, aminek eredményeképp n annak preferenciája (ezzel együtt az egyre ritkuló zsákmányfajra irányuló predációs hatás is n het). A táplálékváltás a ragadozók közötti, a táplálékforrásokért folyó versengés mérsékl dését eredményezheti, amennyiben az egyes ragadozó fajok az els dlegesen fontos zsákmányfaj, vagy –csoport mellett például eltér alternatív táplálékot választanak.

Az ember által átalakított területek táplálékhálózatainak legsérülékenyebb fajai a nagy test , specializálódott csúcsragadozók (Creel és Creel 1996, Swihart et al. 2003), mint amilyen Magyarországon a szürke farkas és a hiúz. A nagy test csúcsragadozók jelenlétében a generalista és legtöbbször közepes testméret ragadozó (mezopredátor)-fajok állománya rendszerint alacsonyabb. Ekkor a *top down* – vagyis magasabb táplálkozási szintre l történ – szabályozás érvényesül. A kisebb test ragadozók a vadászati módszereikben is alkalmazkodnak a nagy test csúcsragadozó jelenlétéhez. Megfigyelték például, hogy a Yellowstone Nemzeti Parkba visszatelepített szürke farkas jelenlétében az addig csúcsragadozónak számító prérifarkas táplálékszerz viselkedése megváltozott, a prérifarkas a szürke farkas zsákmányállatmaradványainak fogyasztójává vált (Switalski 2003). Európa északi erd s területein pedig a korábban csúcsragadozó vörös róka átállt a visszatelepül hiúz által elejtett zek maradványainak fogyasztására (Helldin és Danielsson 2007). Ugyanakkor a farkastól mentes területeken terjeszked prérifarkas a bevezetésben említett módon képes visszaszorítani a t le kisebb testméret ragadozókat (Crooks és Soulé 1999), köztük a szintén a kutyafélék közé tartozó vörös rókát és kitrókát (*Vulpes velox*) (Kamler et al. 2003). Egy északi, hideg égövi területen végzett vizsgálat (Elmhagen et al. 2002) szerint a vörös róka, mint er sebb versenytárs, kiszoríthatja a kisebb termet sarki rókát (*Alopex lagopus*) a táplálékban gazdag területekre l. Hasonló tapasztalatokhoz jutottak a Közel-Keleten a vörös róka és a t le kisebb afgán róka (*Vulpes cana*) esetében (Stuart és Stuart 2003). Az aranyakál – a nagyobb testméretéb l és fejlett társas szervez déséb l adódó el nyök miatt – a hozzá hasonló él helyeket használó vörös róka versenytársának tekinthet (Demeter és Spassov 1993). Nagy állománys r ségben

az aranysakál mérsékelheti a vörös róka állománys r ségét, amint azt izraeli mez gazdasági m velés alatt álló, valamint települések közeli erd s területeken és szeméttelpek közelében egyaránt tapasztalták (Bino et al. 2010), de hasonló megfigyelésr l számoltak be Görögországból is (Giannatos et al. 2005). Egy etológiai tesztben azt találták (Scheinin et al. 2006), hogy rossz táplálékellátottság esetén a róka tart a sakáltól; amikor a sakál közel van, elkerüli a táplálkozóhelyet. A fajok közötti nagymérték táplálkozási niche-átfedés esetenként a versenytársak egyikének a pusztulásához is vezethet (Crooks és Soulé 1999, Palomares és Caro 1999), vagy növeli a közösségen belül a kihalás valószínűségét, különösen, ha a versenytársak egyikének sz k a táplálékspektruma (Hayward és Kerley 2008).

Versengés és nagyobb test csúcsragadozó (ezzel együtt predációs nyomás) hiányában a mezopredátor fajok állománya növekedésnek indul, ami, bár nem minden esetben (Saether 1999), lényeges hatással lehet az alsóbb táplálkozási szintekre és a biodiverzításra azáltal, hogy a nagy test csúcsragadozót helyettesít nagyszámú mezopredátor kisméret zsákmányfajokra vadászik (Rogers és Caro 1998, Crooks és Soulé 1999, Schmidt 2003, Elmhagen és Rushton 2007). A mezopredátor fajok létszámát azonban a csúcsragadozók predációs hatása alóli felszabadulásuk után rendszerint a táplálékforrás limitálja. Az alsóbb táplálkozási szintek mennyisége és min sége irányából *bottom-up* szabályozás érvényesül. Ha a zsákmánys r ség növekszik (Norbury 2001, Courchamp et al. 2003), vagy új táplálékforrás válik elérhetővé, akkor a ragadozó s r sége ismét n het. Ez a ragadozó numerikus válasza a zsákmánys r ség változására. Új táplálékforrásokat jelenthetnek az antropogén eredet táplálékok, így például a háziállatok, a vadzsiger, a dög, a szemét (Bino et al. 2010). A mesterségesen fenntartott antropogén eredet táplálékforrások jelentősen megnövelhetik, helyileg koncentrálnak, illetve magas szinten tarthatják a ragadozó s r ségét. Ez a ragadozó aggregációs válasza a b séges táplálékot biztosító helyeken, amit például szeméttelpeken figyeltek meg az egyébként territoriális aranysakál esetén (Macdonald 1979).

Az értekezés felépítése

Értekezésem, mely az elmúlt két évtized kutatási eredményeire és tapasztalataira épül, két területet ölel fel; PhD-disszertációmmal nem fed át. A Vidrapopulációk ökológiája című fejezet első részében kétéves terepi gyjtésből származó adatsorokon mutatom be a molekuláris genetikai vizsgálat legfontosabb eredményeit és tapasztalatait. A második részben a vidra hatéves id szakban gyjtött, boncolásra alapozott (*post mortem*) vizsgálatának adatsorait elemzem. A vidra táplálkozásbiológiájának vizsgálati eredményei ehhez a fejezethez is tartoznak, de azokat a módszertani szorosabb kapcsolódásuk miatt a következő fejezetbe illesztettem. A Ragadozó emlősök táplálkozási kapcsolatai című fejezetben az egyes fajok, így a vidra és 14 szárazföldi (terresztris) ragadozótaxon táplálkozásvizsgálata terén 1991 óta gyjtött terepi kutatási eredményeim és tapasztalataim közül a tudományos és gyakorlati szempontból legfontosabbakat emelem ki. A második részben fajonként, majd élőhelytípusonként populáció- és közösségi szint értékelést és összegzést, valamint az összes vizsgált szárazföldi faj bevonásával komparatív analízist is végzek.

A vidra ökológiájának kutatási és külön a szárazföldi ragadozóemlős fajok táplálkozásvizsgálatának hazai és európai tapasztalatait, irodalmi áttekintést is magukba foglaló két kötetben részletesen összefoglaltam (Lanszki 2009, 2012). Bár a kötetekben (és további munkáimban) szereplő eredmények szintéziseként állítottam össze az értekezésemet, időnként, terjedelmi okok miatt, hivatkozom a két összefoglaló munkámra.

2. VIDRAPOPULÁCIÓK ÖKOLÓGIÁJA

2.1. GENETIKAI STRUKTÚRA, POPULÁCIÓSŰRŰSÉG

2.1.1. Problémafelvetés, célkitűzések

A rejtőzködő életmódú vidra állománydinamikájának nyomon követésére a kérdőíves felmérés (Reuther et al. 2000, Heltai et al. 2012), a nyomszámlálás (Sulkava 2006), a rádiótelemetria (Green et al. 1984, Quaglietta et al. 2012), a fotócsapdázás (Grogan et al. 2001) vagy az ürülékfelmérés (Kruuk et al. 1986, Mason és Macdonald 1987) használható. Ezeknek a módszereknek az alkalmazásakor azonban számos nehézség merül fel. Például dús vegetáció mellett vagy hómentes időszakban a nyomszámlálás korlátozottan végezhető el, a rádiótelemetria drága és csak a megjelölt egyedekről ad részletes információt, a fotócsapdák – például a vidra esetén jellemzően, egyedi bundamintázat hiányában – szintén korlátozottan alkalmazhatók. A vidra tanulmányozása vagy monitorozása során az ürülékfelmérés tényleg a legalkalmasabbnak. A módszer azonban hibával terhelt (Kruuk és Conroy 1987, Conroy és French 1991), mert nem találtak közvetlen összefüggést a vidrasűrűség és a vidraürülékek sűrűsége között. Ugyanakkor több kutató is azt tapasztalta (Jefferies 1986, Mason és Macdonald 1987), hogy az úgynevezett „relatív ürüléksűrűség-index” indikációs jelleggel használható a vidrapopuláció-sűrűség évek közötti változásának (trendjének) megállapítására vagy területek közötti összehasonlításra – hosszú időn keresztül azonos mintavételi módszer alkalmazása esetén. A molekuláris genetikai módszerek gyors fejlődése elérhetővé teszi a rejtőzködő életmódú ritka ragadozó emlősök befogás és jelölés nélküli tanulmányozását is.

A vidra esetében a DNS-szintű vizsgálatokhoz praktikus megoldás a váltókon és vízparti kiszállóhelyeken található friss (12 óránál nem régebbi) ürülék és a területjelzésre szolgáló analízis váladék gyűjtése (Coxon et al. 1999). Az összefoglalva „ürülékmintákra” alapozott molekuláris genetikai eljárás alkalmazásával felmérhető az adott populáció genetikai struktúrája, az állományméret és az ivari összetétel (Dallas et al. 1999, Dallas et al. 2002, 2003, Hung et al. 2004). Nyomon követhetők az állományhanyatlás genetikai következményei is (Pertoldi et al. 2001, Dallas et al. 2002, 2003, Randi et al. 2003, Arrendal et al. 2004).

A rejtőzködő és viszonylag nagy mozgáskörzettel rendelkező állatfajok esetén adott régiókon belül nehezen térképezhető fel az egyes „populációk” közötti genetikai kapcsolat. A populációk közötti kapcsolatok feltárása a vidra, valamint a drávai élőhelyek veszélyeztetettsége miatt volt fontos (Reuther et al. 2000, Ábrahám 2005). A vizsgálatunk kezdetén (2002) a témában nem állt rendelkezésre Közép-Európából vidrára vonatkozó regionális léptékű kutatási tapasztalat. A Dráva mentén általam végzett vidramonitorozás, valamint a párhuzamosan ott végzett molekuláris genetikai vizsgálat összekapcsolásával lehetőség nyílt a hagyományos ürüléksűrűség-index molekuláris genetikai elemzésre alapozott módszerrel történő tesztelésére. A vizsgálatot megelőzően, hasonló módszerrel tesztelt elemzésről nem volt tudomásom.

A halastavak az élelmiszer-termelésben és az élővilág változatosságának megőrzésében egyaránt fontos szerepet töltenek be. A hazai vidraállomány európai viszonylatban fontos törzsállomány, fennmaradása szorosan összefügg a haltermeléssel. Az érem másik oldala, hogy a gazdaságilag fontos halállományt érő (vélt vagy valós) hatások miatt a vidrát helyenként ma is üldözik. A vidra létszámát a haltermelés gazdaságokban gyakran jelentősen tartják (Kranz 2000). Ezzel szemben hagyományos módszerekkel nehezen vagy nem vizsgálhatók egy-egy területen a vidrapopuláció tulajdonságai, a migráció, a természetvédelmi célú kezelések vagy az orvvadászat vidranépességre gyakorolt hatása. Ezért kifejezetten halastavakon részletes vizsgálatot terveztünk. Kis léptékű vizsgálatunk az évek között indult, a programunkat megelőzően hasonló célú molekuláris genetikai vizsgálatot Európában alig végeztek.

Mindössze egyes folyószakaszok mentén végzett terepi próbakísérlet (Coxon et al. 1999) tapasztalatára támaszkodhattunk. A 2002-ig publikált adatok többsége fként országos lépték, továbbá a hazaitól lényegesen eltér környezeti feltételek mellett végzett vizsgálatokból származott.

Vizsgálatunk kezdetén a magyarországi vidraállomány genetikai varianciájáról egyáltalán nem állt rendelkezésre adat. Pusztán csak feltételeztük, hogy a variancia még nagy lehet, mivel a vidra hazai állományát stabilitás jellemezte (Heltai 2002).

Célkit zések

A molekuláris genetikai elemzések célkit zéseit az alábbiakban foglalom össze.

A Dráva folyón és holtágain (regionális léptékben) végzett kétéves kutatásunk célja volt 1) meghatározni a vidraállomány genetikai struktúráját, 2) meghatározni a földrajzi és a genetikai távolság összefüggését és 3) tesztelni a molekuláris genetikai módszer alkalmazásán alapuló vidras r ség és a hagyományos ürülék r ség-index közötti összefüggést.

Az egymástól kiterjedésben, természetességi állapotban, haltermelési intenzitásban eltér két Somogy megyei halastórendszeren (kis léptékben) végzett kétéves vizsgálatunk célja volt meghatározni a vidraállományok genetikai struktúráját és populációs r ségét.

A *post mortem* vizsgálatra országos léptékben gy jtött vidratestszövetek és a terepen gy jtött ürülékminták együttes értékelésének célja a magyarországi vidraállomány genetikai variabilitásának feltérképezése volt.

2.1.2. Molekuláris genetikai vizsgálat módszerei

Adatgy jtés

Friss vidraürülék- és análisváladék-mintákat a regionális lépték vizsgálatban a Dráva folyó három szakaszán (rtilos, Bélavár és Vízvár térségében) és három Dráva-holtág mentén (Bélavár, Babócsa és Barcs térségében) gy jtöttem. A kis lépték vizsgálatunkban a mintagy jtés két dél-dunántúli halastó területén folyt. Az egyik a magántulajdonban lev fonói halastó, melynek kiterjedése kb. 18 ha, a csatlakozó vizes él helyekkel együtt kb. 30 ha, a területen intenzívebb jelleg haltermelés folyt. A második terület a Boronka-melléki TK dávodai halastórendszer, ahol természetvédelmi kezelésben, extenzív jelleg halastavi gazdálkodás alatt álló hat tóból kialakított, kb. 83 ha felület tórendszeren gy jtöttem az ürülékmintákat. Az egyes területekr l és a mintagy jtésr l további részletek a 2. mellékletben találhatóak. A hazai vidraállomány genetikai variabilitásának vizsgálata érdekében a 2002 és 2004 közötti id -szakban az ország területén elhullott vidrák szövetszövetmintáit (n = 19 a Dunántúlról és n = 38 a Dunától keletre es területekr l) is elemeztük. Az országos értékelésben az el z ekben felsoroltakon (Dráva és holtágai, két halastó: n = 50, szövetszövetminta n = 57 egyed) kívül további dél-dunántúli területeken (2. melléklet) gy jtött 15 friss vidra ürülékb l nyert 10 egyed genetikai mintája is szerepelt (összesen n = 117).

A vidra éjszakai, szürkületi aktivitása miatt, valamint a mikrobák és az UV-fény káros hatásának kivédése érdekében (Coxon et al. 1999) a mintavétel a hajnali, reggeli órákban folyt. A friss mintákat 96%-os etil-alkohollal töltött m anyag csövekbe gy jtöttem, vizsgálatig fagyasztószekrényben (-20 °C) tároltam.

Laboratóriumi vizsgálat

Az ürülékmintából a teljes genomikus DNS izolálását Coxon et al. (1999), Dallas et al. (1999, 2000, 2003) módszere szerint CTAB/GITC feltárással és kovaföldes DNS-kötéssel végeztük. A fagyasztott szövetszövetmintákból a genomikus DNS-t proteináz-kináz enzimmel történ emésztést és kisózást követ en csapattuk ki etil-alkohollal (Miller et al. 1988). A vidra

mikroszatellit lókuszek amplifikációját Dallas és Piertney (1998) e célra kialakított és optimalizált kilenc primerpárjával (Lut-435, Lut-604, Lut-615, Lut-701, Lut-715, Lut-717, Lut-733, Lut-832 és Lut-833) végeztük. A Lut-SRY primerpárt használtuk ivarhatározásra (Dallas et al. 2000). A PCR-termékek genotipizálása (Pertoldi et al. 2001) ALFexpress II. DNS-analizátoron (Amersham-Biosciences) zajlott annak érdekében, hogy minden lókuszon megfigyelhetők legyenek az allélek változatai. A molekuláris genetikai vizsgálatot a Kisállattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet (Gödöllő) Molekuláris Genetikai Laboratóriuma végezte.

Elemzések

Területenként az egyedi adatokból Manly-Parr-féle fogásnaptár készült, melyben soronként az egyedek „élettörténete” szerepel (Demeter és Kovács 1991, Southwood és Henderson 2000). Vagyis ha genetikai vizsgálattal az első azonosítást követően néhány hónappal ismét bizonyítottuk a területen az adott vidra jelenlétét, akkor feltételeztük (Coxon et al. 1999), hogy a köztes hónap(ok)ban is jelen lehetett a területen. A fogásnaptárból határoztuk meg a havonkénti legkisebb ismert egyedszámot (MNA).

A különböző felmérési módszerek összehasonlító vizsgálata (módszertani tesztelés) során úgynevezett relatív ürüléksűrűség-indexeket (Kruuk et al. 1986, Jefferies 1986, Mason és Macdonald 1987) alkalmaztunk. Ezek közül a számított D_f a havonként (két évben, évszakonként három alkalommal) gyűjtött friss (néhány órás) ürülék- és análisváladék-minták számát jelenti, a vizek partvonalán bejárt egységnyi gyűjtőút hosszúságra vetítve. A számított D_f értéke a friss mellett a régi (néhány óránál régebbi) begyűjtött minták összesített számát is magában foglalja. Az MNA-adatokon alapuló vidrasűrűséget (D_g) a friss ürülék és análisváladék mintákból egyedileg azonosított vidrák száma és a gyűjtőút hossza alapján adtuk meg. A két halastórendszeren vidraél hely-felületre is kiszámítottuk a sűrűségindexeket.

A lókuszonkénti P_{ID} valószínűség értéket GIMLET (Valière 2002); a lókuszonkénti allélszámot, az allélgyakoriságokat, a megfigyelt és a várt heterozigotizáció értékét, a Hardy-Weinberg-tesztet, a heterozigóta-deficit szignifikancia szintjét GENEPOP (Raymond és Rousset 1995) programmal; az egyedi genetikai változatosságot és az allélgazdagságot FSTAT (Goudet 1995), a genetikai távolságot POPULATIONS (Langella 1999) programmal határoztuk meg. A genetikai és a földrajzi távolságok összefüggésének vizsgálata érdekében Mantel-tesztet alkalmaztunk (10 000 ciklus, GENEPOP). Az egyedek közötti átlagos genetikai távolságot Nei-féle legkisebb genetikai távolsággal (D_m) fejeztük ki. Statisztikai értékelésre SPSS (10.0) programot használtunk.

2.1.3. Molekuláris genetikai vizsgálat eredményei

a) Dráva menti területek (regionális lépték vizsgálat)

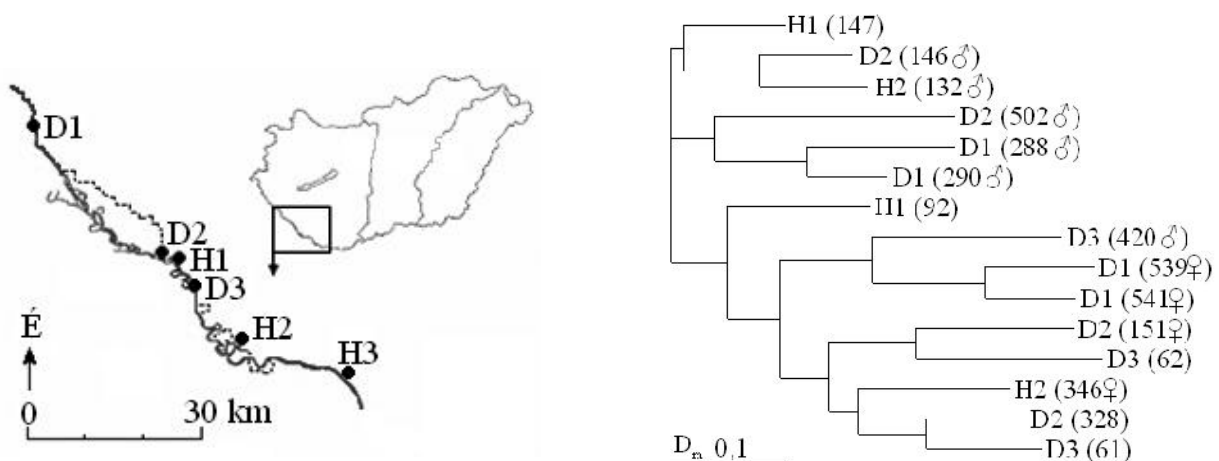
A kétéves vizsgálat során a terepen gyűjtött friss ürülék- és análisváladék-minták (3. melléklet) közül 22 esetben vontunk ki sikeresen vidra-DNS-t. Tizenhét különböző vidra DNS-ét különítettük el, ebből 11 egyedet a Dráváról, hat egyedet a holtágokról. Öt vidrát azonosítottunk egynél több alkalommal, három ugyanabban a hónapban és kettőt különböző hónapokban. Az ivar meghatározása 17-ből 10 egyed esetében volt eredményes (három nőstény, hét hím).

Meghatároztuk a vizsgált Dráva menti területek minimális vidrasűrűségét (D_g). A számítás szerint az átlagos sűrűség egyforma volt a Dráván (átlag \pm SE, $D_g = 0,17 \pm 0,067$ egyed/km) és a holtágain ($D_g = 0,17 \pm 0,110$ egyed/km). E szerint a Dráva folyó vizsgált szakasza mentén minden 5,9 kilométeren legalább egy vidrával számolhatunk.

A lókuszonkénti allélek száma négy és kilenc között alakult (4. melléklet). A 17 elkülönített genotípus esetén összesen 45 különböző allélt azonosítottunk. A Dráva mentén kimutatott allélek közül hatot (egyedi allélek) a halastavakon (a kis lépték vizsgálatban) nem azonosítottunk. Páros t-próbával, a lókuszonként várt (H_e) és megfigyelt heterozigotitás (H_o) között tapasztalt különbség nem volt szignifikáns. Csak három lókuszt mutatott eltérést a Hardy-Weinberg egyensúlyi állapottól (4. melléklet), szignifikáns heterozigóta-deficittel ($P < 0,01$).

Lineáris regressziós modellre alapozott módszertani tesztelés során szoros összefüggést (5. melléklet) kaptunk a Dráva menti területeken a friss mintaszámra alapuló D_f és a molekuláris genetikai vizsgálat eredményén alapuló D_g adatsorai között ($D_g = 0,01 + 0,05D_f$, $r_p = 0,85$, $n = 10$, $P < 0,01$). A friss mintaszámnál kevésbé szoros összefüggést kaptunk a teljes mintaszámra alapuló D_f és D_g adatsorok között ($r_p = 0,76$, $P < 0,05$).

Az egyedek közötti átlagos genetikai távolság értéke $0,43 \pm 0,012$ volt (\pm SE, terjedelem: 0,17–0,72). Az adatok azt jelzik, hogy a Dráva mentén egymástól távolabbi területeken élő vidrák között is szoros rokonsági kapcsolat áll fenn (1. ábra). Az egyes mintavételi helyek (D1–3, H1–3) vizsgált „vidraállományai” között a genetikai távolság átlagosan (D_m , \pm SE) mindössze $0,15 \pm 0,01$, a földrajzi távolság átlagosan $22,0 \pm 1,61$ km volt. Mantel-teszttel az „alpopulációk” szintjén nem találtunk szoros kapcsolatot a genetikai távolság és a földrajzi távolság között ($r_s = -0,198$, $P = 0,809$).



1. ábra: A Dráva folyón és holtágain élő vidraegyedek közötti genetikai távolságok
Megjegyzés: Vizsgált Dráva-szakaszok: D1 – rtilos, D2 – Bélavár és D3 – Vízvár; holtágak: H1 – Bélavár, H2 – Babócsa és H3 – Barcs. A genetikai távolságot Nei-féle legkisebb genetikai távolsággal (D_m) fejeztük ki (Neighbour Joining-módszer, TREEVIEW program; Page 1996). Zárójelben az egyedi minta azonosítószáma és (amikor meghatározható volt) az ivar szerepel.

b) Halastavak (kis lépték vizsgálat)

Két halastórendszeren végzett kétéves vizsgálatban a terepen gyűjtött minták (2. melléklet) közül 46 esetben volt a DNS-kivonás eredményes. A fonói területen 18 különböző vidraegyedet azonosítottunk, mindegyiket egyetlen alkalommal (6. melléklet). Tíz vidra ivarát tudtuk megbízhatóan meghatározni, ebből mindössze kettő volt nőstény. Egy hónap alatt legfeljebb négy vidra elfordulását tudtuk bizonyítani (2003 márciusában például mind a négy azonosított vidra hím volt; 6. melléklet).

A lényegesen nagyobb kiterjedésű, de extenzívebb halgazdálkodással fenntartott boronkai halastórendszeren szintén két év alatt 15 különböző vidraegyedet azonosítottunk (7. melléklet). Egyidejűleg legfeljebb három vidra jelenlétét tapasztaltuk, ami több hónapban is előfordult.

dult. Három vidrát a következő hónapokban is azonosítottunk, ezek legalább három–hét hónapon keresztül jelen voltak a területen. Az ivarmeghatározás 13 egyednél volt sikeres, közülük három volt n stény.

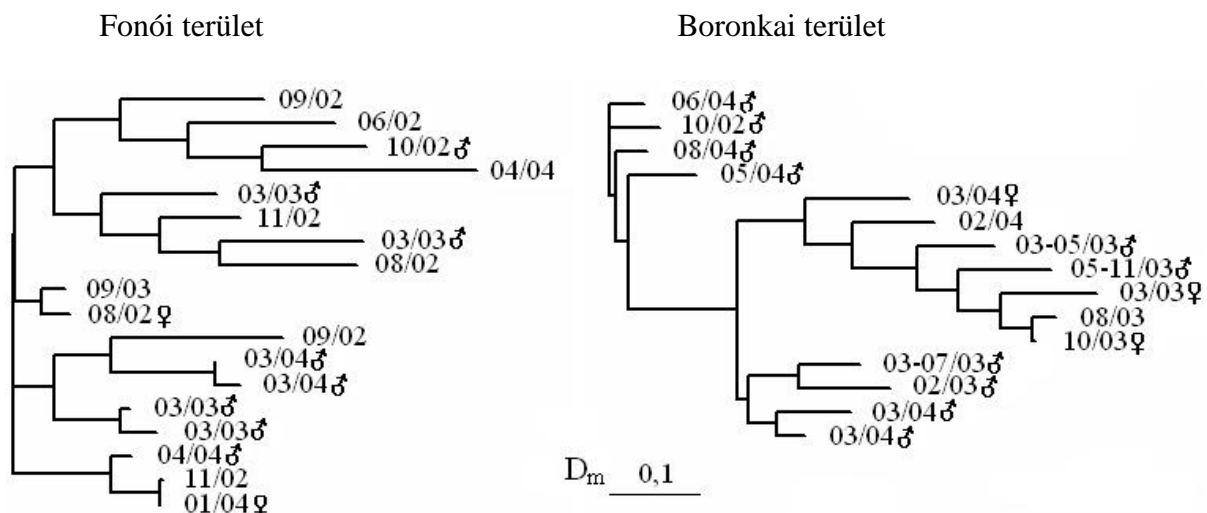
A vidras r séget az MNA-adatok alapján vizesél hely-felületre vetítve (100 ha-ra standardizálva) és gy jt úthosszúságra (egy km-re) is kifejeztük. A fonói halastó átlagos (\pm SE) vidras r sége $4,58 \pm 0,52$ vidra/100 ha, gy jt úthosszra vetítve $1,15 \pm 0,13$ vidra/km volt. A boronkai terület átlagos vidras r sége vizesél hely-felületre vetítve $1,76 \pm 0,18$ vidra/100 ha, illetve a tó partszakaszán megtett gy jt úthosszra vetítve $0,35 \pm 0,03$ vidra/km volt.

A két vizsgált területen a vidras r ség mind a vizesél hely-felületre (kétmintás t-próba, $t_{43} = 5,11$, $P < 0,001$), mind pedig a partszakaszra vetített értékek esetében ($t_{43} = 5,89$, $P < 0,001$) szignifikánsan eltért egymástól. A fonói terület vidras r sége hozzávet legesen háromszorosa volt a boronkai területének.

A lókuszonkénti allélek száma a fonói területen kett és nyolc között, a boronkai területen három és öt között alakult (8. melléklet). A fonói területen összesen 36, a boronkai területen 38 (a két területen összesen 49) különböz allélt azonosítottunk a kilenc mikroszatellit lókuszon. Az egyedi allélek száma a fonói területen 9, és 11 a boronkai területen. A két halastavon kimutatott allélek közül hetet a Dráva mentén végzett vizsgálatban nem mutattunk ki. A két területen hasonló allélgazdagságot tapasztaltunk (fonói terület: $3,56 \pm 0,352$, boronkai terület: $3,55 \pm 0,240$).

A lókuszonkénti várt (H_e) és a megfigyelt heterozigotizációban (H_o) a két terület közötti különbség nem volt szignifikáns. A fonói területen mindössze három lókuszt, a boronkai területen viszont hat lókuszt alléleloszlása mutatott eltérést a Hardy–Weinberg egyensúlyi állapottól (8. melléklet).

A fonói területen a boronkai területhez képest lényegesen nagyobb ($0,47 \pm 0,016$, vs. $0,36 \pm 0,013$, átlag \pm SE) egyedek közötti Nei-féle genetikai távolságot (D_m) mértünk (kétmintás t-próba, $t_{255} = 5,22$, $P < 0,001$; 2. ábra). Az eredményeink azt jelzik, hogy a fonói területen több vidra is „átutazó”, migráns lehetett (Hung et al. 2004, Kalz et al. 2006), míg a boronkai területen két vidracsalád és néhány migráns példány jelenléte feltételezhető (2. ábra).



2. ábra: A fonói és a boronkai halastavakon él vidraegyedek közötti genetikai távolságok
Megjegyzés: A dátum (hónap/év), illetve az intervallum (melyen belül az adott egyed azonosítható volt) mellett az ivar szerepel, ha meghatározható volt. További magyarázat az 1. ábránál található.

2.1.4. Megvitatás

A 2002-ben indult, együttműködésben végzett, nem invazív terepi mintagyűjtésre alapozott molekuláris genetikai vizsgálatunk egyik eredménye, hogy számszerűsítettük a vizsgált területek vidrasűrűségét. Molekuláris genetikai vizsgálat alapján a Dráva folyó mentén a halastavakhoz képest alacsonyabb vidrasűrűséget határoztunk meg. Eredményünk alapvetően összhangban áll azokkal a korábbi hagyományos módszerekre alapozott (Sidorovich et al. 1996) és rádiótelemetriás vizsgálatokkal (Kruuk et al. 1993), amelyek szerint a folyóvizeken – a vidra territoriális sajátosságaira is visszavezethetően – általában kisebb a vidrasűrűség, mint a nagyhalastavakon. Molekuláris genetikai vizsgálattal a drávainál lényegesen nagyobb vidrasűrűséget mutattak ki tajvani patakokon (Hung et al. 2004), kissé magasabb vidrasűrűséget németországi vízfolyások és tavak együttes vizsgálatakor (Kalz et al. 2006), ugyanakkor olaszországi folyókon (Prigioni et al. 2006) hozzánk hasonló eredményt kaptak (9. melléklet).

Igazoltuk, hogy kedvező élőhelyminőség esetén a nagyobb halállományú kedvező a vidrasűrűsége (Kruuk 1995). A nagyobb halállományú (250-300 kg/ha) fonói halastavon, a Boronka-melléki TK extenzívebben kezelt halastórendszeréhez (80-90 kg/ha) képest a vizsgált időszakban háromszoros vidrasűrűséget kaptunk. A boronkai halastórendszeren kapott vidrasűrűség-érték hasonló volt, vagy csak kissé magasabb, mint amit különböző folyóvizek mentén más szerzők (9. melléklet) tapasztaltak, ugyanakkor kétszer nagyobb volt, mint a drávai adatok. A fonói halastavon kapott vidrasűrűség-érték pedig lényegesen nagyobb volt, mint amit a korábbi vizsgálatokban folyók és patakok mentén vagy tengerparti területeken tapasztaltak.

Módszertani teszteléssel szoros összefüggést mutattunk ki a drávai területeken a friss ürülékminszámon alapuló sűrűség és a molekuláris genetikai módszerrel meghatározott MNA-adatokon alapuló vidrasűrűség-adatsorok között. Ennek gyakorlati jelentősége abban jelölhető meg, hogy a hagyományos felmérés a genetikai vizsgálattal összehasonlítva kisebb költségfelhasználással jár. Az általunk közölt becslésgyenlet segítségével a friss ürülékminszámsűrűségadataiból megbecsülhető a minimális vidrasűrűség a nagyobb folyók mentén.

Eredményeink igazolták, hogy a vizsgált kb. 80 km-es Dráva-folyószakasz mentén található vidra-„populációk” egymással genetikai kapcsolatban állnak (az állomány egységes), amit a földrajzi és a genetikai távolságok közötti, Mantel-teszttel kapott gyenge összefüggés támasztott alá. A fentiek alapján egyik vizsgálati helyszínen sem azonosítható külön „populáció”.

Az eredményeink azt mutatják, hogy a kiterjedt erdőszélességgel körülvett boronkai területen sok (kilencből hat) lókuszon volt eltérés a Hardy–Weinberg egyensúlyi állapottól. Ez azért lehet érdekes, mert 1) a vidrát viszonylag nagy mozgáskörzet jellemzi (Svédországban 0,7–1,0 km², Erlinge 1968a; Csehországban 1,2–2,6 km², Dulfer et al. 1998), 2) a vizsgált terület a Balaton és a Dráva között húzódó ökológiai hálózat központi részén helyezkedik el, ahol sűrűn található vidrák által benépesített (Heltai et al. 2012) vizes területek, 3) a terület természetvédelmi oltalom alatt áll, élőhelyeinek minősége alkalmas a vidra számára, 4) nincsenek barrierek és 5) nincs orvvadászat. A vidra elkülönülő populációi esetén fennáll a genetikai változatosság csökkenése és a gén sodródás veszélye (Kruuk 1995, Dallas et al. 2002). A boronkai tavaknál sokkal kisebb kiterjedésű, de feltehetően „nyitottabb” folyosó jellegű fonói területen, továbbá a Dráva mentén a nagyobb mértékű migrációnak és génáramlásnak köszönhetően kisebb a genetikai változatosság csökkenésének veszélye. Ezt a boronkai területhez képest a Hardy–Weinberg egyensúlyi állapottól kevesebb (kilencből három) lókuszon elforduló szignifikáns eltérések jelzik.

Az eredmények azt is mutatják, hogy egy szerényebb halhozamú, de kiegyenlítettebb vízborítású állóvízen ugyan kisebb létszámú, de stabilabb vidraállomány élhet, mint egy nagyobb halhozamú, intenzíven kezelt területen. A halállományon kívül azonban más tényezők is

hatást gyakorolhatnak a vidra jelenlétére és s r ségére (például a búvóhelyek száma, az emberi zavarás, a vidra territoriális viselkedése). Rádiótelemetriás vizsgálat (Quaglietta et al. 2012) és nagyobb térségre kiterjed molekuláris genetikai vizsgálat adhatna további ismereteket a vidra területenként és id szakonként is eltér területhasználatáról, territoriális viselkedéséről.

Eredményeink szerint a n ivar aránya a halastavak és a Dráva mentén is alacsony. A hímek ugyan nagyobb területet járnak be (Jenkins 1980, Kruuk 1995), így több ponton is jelölhetnek, ami magyarázhatná a kimutatott túlsúlyukat, de a miénkkel szemben más területeken kiegyenlítettebb ivararányt tapasztaltak (Dallas et al. 2003, Kalz et al. 2006). További vizsgálatot igényel a feltehetően eltolódott ivararány okainak tisztázása.

Az eredmények bizonyítják, hogy a halastavakon is jelentős a vidra migrációja. Újabb és újabb vidrák érkeznek és haladnak tovább. A territoriális viselkedéssel (is) összefüggésben azonban az adott területen egyidejűleg csak néhány egyed van jelen. Állománymegőrzési és élőhely-kezelési szempontból nagyon fontos, hogy amennyiben az adott halas- vagy horgásztavon orvvadászat mellett „dönt” a gazdálkodó, akkor a vélt vagy valós problémája nem oldódik meg, mert hosszabb ideig – akár évekig – újabb és újabb vidrák érkeznek a területére, amelyek egyébként rövid időn belül továbbhaladnának. Esetleges szisztematikus orvvadászat ugyanakkor az egész térség szintjén teheti tönkre a vidraállományt. Eredményeink azt is jelzik, hogy a vizes élőhely-kezelési, -fenntartási támogatások kis léptékben kevésbé, inkább regionális szinten és differenciáltan lehetnek a jövőben hatékonyak.

Összegzett hazai adatok nemzetközi összehasonlításban

Vizsgálati eredményeink alátámasztották azt a feltételezésünket, hogy a magyarországi stabil vidraállományt nagy genetikai variancia jellemzi. A Dráva mentén, a halastavakon, továbbá az országos gyűjtésből származó minták szövetminták (10. melléklet) elemzése során, a vizsgált kilenc lókuszon, összesen 64 allélt azonosítottunk (átlagosan 7,11 allél/lókus). Ez a külföldi adatokkal való összehasonlításban is figyelemre érdemes változatosságot jelent (11. melléklet). Mindegyik vizsgált területen mutattunk ki olyan alléleket, melyek a többi területen nem fordultak elő. A regionális és a kis léptékű vizsgálatainkban viszonylag kis mintaszámok mellett kapott paraméterek is a külföldi vizsgálatokban közölt terjedelmén belül voltak (11. melléklet). Az összegzett hazai adatok (n = 117 vidra) tekintetében pedig a lókuszonkénti allélek száma a nemzetközi szinten vizsgált kb. 1400 vidra adataival összehasonlítva nagy volt. Nagy lókuszonkénti allélvariabilitást több országból származó mintákon (Randi et al. 2003) vagy a közel két évtizedig gyűjtött, nagyszámú mintán alapuló vizsgálatokban (Dallas et al. 2002) tapasztaltak (11. melléklet). A nagy genetikai varianciát jelzi, hogy az eddig vizsgált hazai vidrák, az összesített irodalmi adatoknál is nagyobb allélpolimorfizmust mutattak a Lut-717 lókuszon. Az összesített irodalmi adatokat megközelítő polimorfizmust tapasztaltunk a Lut-832, Lut-715, Lut-833, Lut-435 és Lut-701 lókuszon. Az időközben nagy számban *post mortem* vizsgálatra gyűjtött vidrák szövetmintáinak molekuláris genetikai analízisével tovább pontosítható a magyarországi vidraállomány genetikai struktúrája és varianciája.

Összességében meghatároztuk a Dráva egy szakasza, valamint két halastórendszer vidraállományainak genetikai struktúráját és az egyedszékeket, bizonyítottuk a vidra jelentős migrációját. A földrajzi és genetikai távolságok elemzésével igazoltuk, hogy a vizsgált folyószakasz mentén található vidraállományok egymással genetikai kapcsolatban állnak. Megállapítottuk, hogy a magyarországi vidraállományt európai viszonylatban nagy genetikai variancia jellemzi.

2.2. POST MORTEM VIZSGÁLAT

2.2.1. Problémafelvetés, célkitűzések

Az Európai Ökológiai Hálózaton belül a vidra azért is jelentős faj, mert csúcsragadozóként jól indikálja a vízminőség változását, érzékeny a környezet állapotának leromlására (Mason és Macdonald 1986, Grogan et al. 2001). Az 1950-es évekig a vidra még Európa-szerte elterjedt faj volt. Ezt követő állományhianyatlásának legfőbb okaként a környezetbe jutó szennyező anyagokat jelölik meg, ami a természetes halállomány csökkenését és a szennyező anyagok táplálékláncon való feldúsulását eredményezte. Az 1950-es és 60-as években robbanásszerűen növekvő ipari termelés, a hagyományos gazdálkodást felváltó iparszerű mezőgazdasági termeléssel együtt járó kemizáció, az egykori vizes élőhelyek területének mezőgazdasági művelésbe vonása, a városok szennyvizének nem megfelelő tisztítása és közvetlenül a természetes vizekbe vezetése következtében a vidra elterjedési területe rohamosan szűkült (Mason és Macdonald 1986, Smit et al. 1998), több iparilag fejlett országban ki is pusztult. A lakosság egészségvédelme érdekében az 1970-es évektől hozott széles körű környezetvédelmi intézkedések hatására az élőhelyek állapotában lassú javulás következett be (Kerényi 2003). Ennek és a védelemnek tudható be, hogy az utóbbi két évtizedben a vidrapopulációk Európa számos területén elkezdtek megerősödni (Conroy és Chanin 2002).

A szennyező anyagok vidrára gyakorolt káros hatását azokban az országokban kezdték el vizsgálni, ahol az ipari termelés és a növényvédőszer felhasználásának növekedésével egyidejűleg tapasztalták a vidraállomány gyors csökkenését (Smit et al. 1998, Gutleb 2001, Ruiz-Olmo et al. 2001). Ökotoxikológiai tulajdonságaik alapján a legveszélyesebbek a szerves klórszármazékok, közülük is a PCB-k, a nehézfémek, a vizek savasodását okozó vegyületek és a kőolajszármazékok (Mason 1989, Gutleb 2001). Kruuk és Conroy (1991) vizsgálata szerint a higany koncentrációja a szövetekben a korábbi rehaladásával növekszik, és súlyos hatással van az állatok egészségi állapotára. A méhlepényen is átjut, és a magzatban fejlődési rendellenességet okozhat. A higany közvetlenül az idegrendszerre is hat, sói vesekárosodást okozhatnak. Az ólom és a kadmium a higanyhoz hasonlóan súlyosan toxikus fémek. Az ólom közvetlenül az idegrendszerre hat, emellett károsítja a vérképzést és a veséket, a kadmium felkényszeríti a veséket. A PCB-k koncentrációja és a vidrapopuláció státusa (trendje) Gutleb (2001) szerint összefügg. A mérgező anyagok nem feltétlenül okozzák a vidrák azonnali pusztulását, hanem a szervezetükben akkumulálódva, alattomosan, például a szaporodóképesség csökkenésével rontják a populáció életképességét (Mason és Macdonald 1986).

A ritka és fokozottan védett fajok, így a vadon élő vidra biológiájának kutatása és állományának monitorozása az elhullott egyedek részletes boncolására alapozott, úgynevezett *post mortem* vizsgálatával is lehetséges (Reuther et al. 2000, Simpson 2001). Ezáltal lehetőséget nyílik a szennyező anyagok táplálékláncon keresztül történő akkumulálódásának folyamatos (Roos et al. 2001) és a populációváltozás trendjének hosszú távú (Hauer et al. 2000, Elmeros et al. 2006) nyomon követésére, a veszélyeztető tényezők (Kruuk és Conroy 1991, Hauer et al. 2002a), a korösszetétel (Hauer et al. 2000) és a reprodukciós állapot meghatározására (Elmeros és Madsen 1999, Hauer et al. 2002b).

A vidra országosan elterjedt faj, a növekvő közúti forgalom és az orvvadászat napjainkban is veszélyezteteti (Rakonczay et al. 1990, Heltai et al. 2012). Vizes élőhelyeken betöltött kulcsfontosságú szerepe és a haltermeléssel összefüggésben felmerülő konfliktusok ellenére hiányosan állt rendelkezésre hazai adat a morfológia, az elhullási okok, az egészségi állapot, a szaporodásbiológiai tulajdonságok és a szennyező anyagok szöveti feldúsulását illetően.

Abból kiindulva, hogy a csúcsragadozó vidra – mint indikátor faj – szervezetében felhalmozódó szennyező anyagok koncentrációja utal a környezetterhelés mértékére (Mierle et al. 2000), választ kerestünk arra, hogy ivartól, korcsoporttól és területtől függően van-e külön-

ség a vidra szöveteiben mért szennyező anyagok koncentrációiban. Ezenkívül választ kerestünk arra is, hogy a vidraszövetekben általunk mért szennyező anyag-koncentrációk milyen mértékben térnek el a külföldi vizsgálatok eredményeitől.

Célkitzések

A *post mortem* analízissel célom volt meghatározni a magyarországi vidraállomány fontosabb jellemzőit, így 1) a külső morfológiai tulajdonságait, 2) az elhullási okokat, 3) a kondíció jellemzőit, az egészségi állapotot, a belső szervek tömegindexeit, 4) a szaporodásbiológiai jellemzőket, 5) a táplálkozással összefüggő jellemzőket, valamint 6) egyes környezetből származó toxikus anyagok szöveti akkumulációját. Ezenkívül választ kerestem arra is, hogy a hazai területekről származó vidra szövetekben mért szennyező anyag-koncentrációk milyen mértékben térnek el a külföldi vizsgálatok eredményeitől.

2.2.2. A *post mortem* vizsgálat módszerei

A feldolgozásban 2002 és 2007 között gyűjtött és vizsgált 150 elhullott vidra adata szerepel. Vizsgálatunkban – néhány kiegészítéssel – Simpson (2001) adatfelvételi protokollját alkalmaztuk. Rögzítettük a gyűjtés körülményeire vonatkozó adatokat, méretfelvételezést végeztünk és feljegyeztük a sérüléseket. A tápláltsági fokot nemcsak a borda alatti zsírmennyiség pontozásával, hanem Kruuk és Conroy (1991) ajánlása szerint kondícióindexszel (KI) is értékeltük. A KI képletben a testtömeg, a törzhossz, a farokhossz adata és ivaronként eltérő szorzófaktor szerepel. A korcsoportot (adult, subadult, juvenilis) a testméretek, a fogváltás és a fogazat jellemzői (Heggberget 1984, Reuther 1999) alapján határoztuk meg. A besorolás három korosztályba történt: 1 – adult vagy szaporodóképes, érett (≥ 2 éves), 2 – subadult (egy és két év közötti) és 3 – juvenilis vagy fiatal (< 1 éves). A belső szervek tömegét 0,01 g pontossággal lemértük, ezekből (például máj, vese, mellékvese, tüdő, szív, lép, csecsemőmirigy, pajzsmirigy, here, petefészek) mintát vettünk, és általunk létrehozott szövetminta-gyűjteményben tároltuk a további vizsgálatokig. A belső szervek tömegindexének megállapításakor a belső szerv tömegét (g) a testtömeg (kg) arányában fejeztük ki. A páros belső szervek esetében azok átlagtömeg adatával számoltunk. A gyomorban található táplálékelemek tömegét 0,01 g pontossággal mértük, és standard protokoll alapján végeztük a határozást (részletesebb leírás a táplálékvizsgálat módszertanánál található). A nőivarú egyedekben a szaporodóképességet a méhszarvakban látható embriók- és placentahégek számlálásával vizsgáltuk (Sidorovich és Tumanov 1994, Elmeros és Madsen 1999, Hauer et al. 2002b). Emellett vizsgáltuk az aktív csecsbimbószám és a placentahégek (a megszületett kölykök) száma közötti kapcsolatot is. Hímivarú egyedekben a szaporodóképesség szezonálisát gonado-szomatikus index (GSI) alapján követtük nyomon: testtömegre vonatkoztatott heretömeget (g/kg) számítottunk. A higany, a réz, a cink és a PCB-k szöveti koncentrációjának vizsgálatát az Országos Állategészségügyi Intézetben (OÁI, melynek jogutódja a Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal) végezte. Az ólom és a kadmium koncentrációjának vizsgálata részben az OÁI, részben a Kaposvári ÁNTSZ Laboratóriumában történt. A réz és a cink koncentrációk meghatározása atomabszorpciós spektrofotométerrel, láng-atomizálással történt (kimutatási határ 2-2 mg/kg). Az ólom és a kadmium koncentrációk meghatározása grafitkemencével, és automata minta-adagolóval felszerelt atomabszorpciós spektrofotométerrel történt (kimutatási határ 0,03 mg/kg volt mindkét fém esetén). A higany meghatározása hidridfejlesztéssel felszerelt atomabszorpciós spektrofotométerrel történt (kimutatási határ 0,1 mg/kg). A PCB kongenerek vizsgálata Magyar Szabvány (MSZ EN 1528 1-4) szerint GC/MS módszerrel történt az első 25 vidrán (kimutatási határ: 1 μ g/kg).

A vidra *post mortem* és kapcsolódó vizsgálatait az illetékes természetvédelmi hatóság engedélyezte (határozatszámok: KvVM–KJHF: 3498/2002, 215/2003, 189/3/2004, KJHF–837/6/2005, 14/3347/3/2005, OKTVF: 14/1239–1/2010).

2.2.3. A *post mortem* vizsgálat eredményei

Morfológia

A vizsgált vidrák ($n = 128$) döntő többsége (12. melléklet) hímivarban az adult korcsoportba tartozott, míg a nőivarban jelentős arányban előfordultak subadult példányok is. A testtömegben és a testméretekben egyaránt jelentős ivari dimorfizmust tapasztaltunk (kétmintás t-próba, $P < 0,0001$). A kifejlett vidrák adatait értékelve az átlagos (\pm SE) testtömeg a hímivarban $8,66 \pm 0,19$ kg, a nőivarban $6,13 \pm 0,26$ kg volt ($t_{79} = 9,46$, $P < 0,0001$).

Kondíció, gyomortartalom

Eredményeink alapján mindkét ivart kedvező tápláltsági állapot jellemezte. Varianciaanalízissel értékelve, a nőstényekhez ($n = 51$) viszonyítva a hímivarú ($n = 72$) vidrák kondícióindexe (rövidítése KI) lényegesen jobb volt (MANOVA, $F_{5,1} = 27,20$, $P < 0,0001$). Az adult csoportban szignifikánsan jobb eredményt kaptunk, mint a juvenilis korosztályban ($F_{5,2} = 18,7$, $P < 0,0001$, 13. melléklet). Varianciaanalízissel a KI értéke – az adult korosztályt alapul véve – nem függött az évszaktól sem a hím-, sem a nőivarban. Legkedvezőbb KI-értéket a Balatonon és a Kis-Balatonon (1,24), leggyengébbet a közepes és a kis vízhozamú folyókon élő vidrák esetén tapasztaltunk (0,99), az élőhelytípusok közötti különbség azonban nem volt jelentős. A birtok alatt raktározott zsír mennyisége hasonló tendenciát mutatott a KI értékelésekor kapott eredményekhez.

A gyomortartalom átlagtömege (\pm SE) $46 \pm 6,9$ g volt. Az esetek 31%-ában a gyomrok üresnek bizonyultak, 100 g-nál több táplálék mindössze 14%-ban fordult elő. Többváltozós varianciaanalízissel vizsgálva nem találtunk lényeges eltérést az évszakok, az ivarok vagy a korcsoportok között a gyomortartalom tömegében. Az üres és a nem üres gyomrok aránya – Chi-négyzet próbával vizsgálva – nem különbözött lényegesen az egyes évszakok között. Az egyes élőhelytípusok között sem volt lényeges a különbség a gyomortartalom tömegében, bár a legtöbb táplálékot (átlagosan 75 g) a kisvízfolyások közelében élő származó vidrák gyomra, legkevesebbet (28 g) az állóvizek közelében talált vidrák gyomra tartalmazott. A fajtársak támadására visszavezethető okok miatt elhullott vidrák gyomra üres volt.

A vidrák leggyakrabban (E%, 63,2%) halakkal táplálkoztak. Ezüstkárász és más kisméretű (<100 g-os) egyéb halak voltak a legfontosabb táplálékok. A ponty a vidra összes táplálékának mindössze 4,1%-át tette ki. Számottevő volt a békák (13,3%) fogyasztása. Ritkán madarak, siklók, kismacskák, vízibogarak és sáslevelek is előfordultak a vidragyomrokban.

Mortalitási okok

Vizsgálatunk szerint a leggyakoribb elhullási ok a gépjárműgázolás volt (1. táblázat). Emellett összetett okok, mint járműgázolás és kutya vagy jármű és vidra is előfordult (a kutya- és vidratámadás elkülönítése a harapásnyomok és a szemfog távolsága alapján történt).

A vidrák pusztulásának oka esetenként a törvénybe ütköző orvvadászat volt. Kutya és ember együtt, illetve kutyatámadás több esetben is okozta vidrák pusztulását. Egy-egy esetben előfordult varsába fulladás és feltehetően mérgezés is. Más vidrák által okozott pusztulás néhány alkalommal szerepelt.

Mindkét ivarban jobb kondícióval rendelkeztek az elgázolt vidrák (átlag, hímivar: KI = 1,29, nőivar: KI = 0,94), mint az egyéb okok miatt elpusztult vidrák (hímivar: KI = 1,04, nőivar: KI = 0,67) (kétmintás t-próba, $P < 0,01$).

Egészségi állapot, szervtömegek

A vidra vízhez kötődő életmódjával lehet összefüggésben, hogy a vizsgált példányokon külső parazitákat, Madsen et al. (1991) vizsgálatához hasonlóan, egyetlen esetben sem találtunk. Az elhullási okok között egy esetben fordult elő megbetegedés: tüdőgyulladás. Vesekövet egy rossz kondícióban levő adult n stényben találtunk.

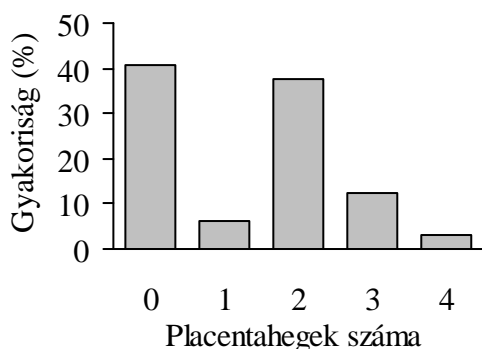
A boncolás során alapmintázat-meghatározás érdekében mértük a vidrák belső szerveinek tömegét. Korosztálytól és ivartól függően leírtuk a vidra szervtömeg-mintázatait (14. melléklet). Az adult korosztályt alapul véve a nőivarban tendenciózusan nagyobbak voltak a szervtömeg-indexértékek.

1. táblázat: A vizsgálatban szereplő vidrák elhullási okai

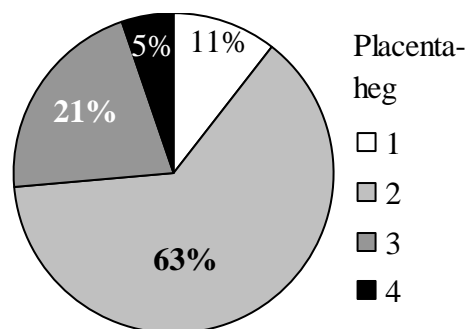
Elhullási ok	Eset	%
Gépjárműgázolás	132	88,0
Gépjármű és kutya	2	1,3
Gépjármű és vidra	1	0,7
Lelövés	2	1,3
Ember (ütéssel)	1	0,7
Ember és kutyatámadás	1	0,7
Kutyatámadás	5	3,3
Mérgezés (?)	1	0,7
Varsába fulladt	1	0,7
Vidratámadás	2	1,3
Betegség (?)	1	0,7
Ismeretlen	1	0,7
Összesen	150	

N ivarú vidrák reprodukciós tulajdonságai

Adult korosztályban az összes vizsgált egyed méhszarvában átlagosan 1,31 placentahegget számoltunk (n = 32 vidra, 3. ábra). A szaporodóképes n stények 40,6%-ában nem találtunk placentahegget vagy embriót. Két esetben találtunk a méhszarvakban magzatokat. Az egyik, áprilisban elgázolt n stény vidrának három magzata volt. A másik, két magzattal vemhes n stényt a kölykezés előtt, júniusban gázolták el. Egy esetben egy régi, mumifikálódott magzatot találtunk. A korábban kölykezett és a vemhes n stényekben (n = 19 vidra, 4. ábra) az átlagos (\pm SE) placentaheg- és magzatszám $2,21 \pm 0,16$ volt.



3. ábra: Adult vidrák placentahegyszám szerinti eloszlása



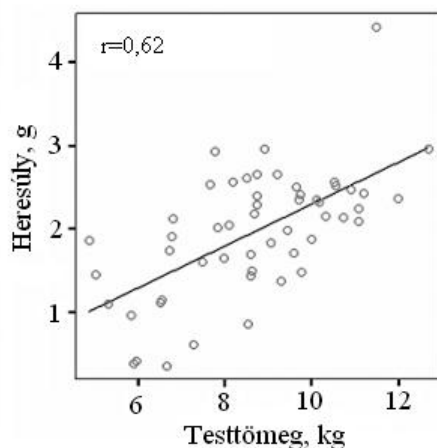
4. ábra: Hazai vidrák alomszám szerinti eloszlása placentaheg- és magzatszám alapján

A n ivarban a szaporodás évszakosságát közvetett módon vizsgáltuk. A kölykezések id - pontját a magzatok becsült kora alapján számoltuk ki, továbbá a juvenilis (f ként a két-három hónapos) vidrák esetén visszaszámolással határoztuk meg a születés feltételezett id pontját. E szerint a vizsgált állományban a vidrák egy esetben télen, négy-négy esetben tavasszal és nyáron kölykeztek. A vidraanya nevel képességére a tejelválasztásra kész eml k száma utal, ezért vizsgáltuk az aktív eml k (csecsbimbók) és a placentahetek száma közötti összefüggést. Tejelválasztást négy vidrán észleltünk, ezek közül egy-egy példány májusból, szeptemberb l és decemberb l, valamint egy példány ismeretlen id pontból származott. A vizsgált vidrák aktív csecsbimbószáma (2, 2, 3 és 4) megegyezett a placentahetek számával, ami arra utal, hogy minden kölyöknek volt lehet sége szopásra, táplálkozásra.

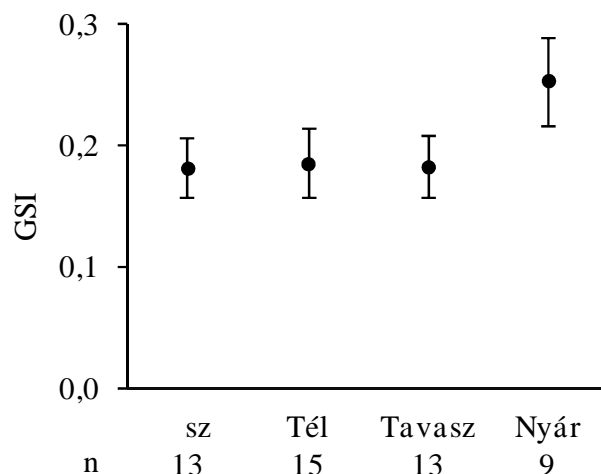
Hímivarú vidrák szaporodásának szezonálisága

A hímivarban a reprodukció szezonáliságát az adult vidrák (n = 50) gonado-szomatikus indexe (GSI) alapján vizsgáltuk. Ennek a számításmódnak az alkalmazását az tette lehet vé, hogy a here tömege (H) és a testtömeg (TT) közötti összefüggés a vizsgált állományban közepesen szorosnak bizonyult (5. ábra): $H = 0,25TT - 0,22$ ($r = 0,62$, $P < 0,0001$).

Varianciaanalízissel a legkisebb GSI-értéket szel (0,18), a legnagyobbat nyáron (0,25) kaptuk (6. ábra), az évszakok közötti különbség nem volt szignifikáns.



5. ábra: Vidrák heretömege és testtömege közötti lineáris regresszió



6. ábra: Vidrák heretömeg/testtömeg (GSI) indexének alakulása évszakonként (átlag \pm SE)

Toxikológiai vizsgálatok

Kémiai vizsgálattal a vidramájban (n = 111) meghatároztuk öt nehézfém koncentrációját. Az ivartól, korcsoporttól és területt l függ különbségek vizsgálatára kovarianciaanalízist alkalmaztunk.

Általában n stényekben találtunk magasabb szöveti koncentrációértékeket (2. táblázat), az ivarok közötti különbség azonban csak a cink esetében volt jelent s.

A kor hatásának vizsgálatokor (2. táblázat) a viszonylag kis mintaszámú fiatal (juvenilis) és egy-két éves (subadult) csoportokat összevontuk (n = 35). Az adult vidrák májában szignifikánsan magasabb volt a higany- és a kadmiumkoncentráció, mint a fiatalabb vidrákból álló korcsoportban. Ugyanakkor a fiatalabb vidrák májában volt magasabb a cinkkoncentráció. A réz és az ólom szöveti koncentrációjában nem találtunk kortól függ szignifikáns eltéréseket.

Egyes fémek esetében lényeges területt l függ különbségeket találtunk. A Duna menti területekr l származó vidrák májában szignifikánsan magasabb volt a higany és a réz kon-

centrációja, mint a többi területen (2. táblázat). A higany és a réz esetében legalacsonyabb koncentrációértékeket a Balaton környékér l származó vidramájmintákban találtunk. Legmagasabb cink- és ólomkoncentráció-értékeket a Tisza és a Duna közeléb l származó vidrák májában mértünk. Legmagasabb kadmiumkoncentrációt a kisebb folyókból származó vidrák májmintáiban találtunk. A legalacsonyabb koncentrációértékeket ezen három nehézfém (Zn, Pb, Cd) esetében is a Balaton környékér l származó mintákban mértük, de a területek közötti különbség nem volt szignifikáns.

2. táblázat: Vidrák májában mért átlagos nehézfém-koncentrációk

	Hg	Cu	Zn	Pb	Cd
F átlag \pm SE ^a	3,85 \pm 0,54	23,84 \pm 1,25	99,75 \pm 5,55	0,213 \pm 0,030	0,150 \pm 0,019
Terjedelem	^b nd-29,54	nd-76,20	41,49-368,13	nd-1,383	nd-1,168
Meghatározási tartományon belül, %	96,4	98,2	100,0	48,6	56,8
Ivar ^c	1,26	3,30	3,48*	0,035	0,069
Korcsoport ^c	1,16*	6,32	17,91*	0,117	0,082**
Él hely /terület/ ^c	5,87*	14,76*	19,25	0,193	0,163

Megjegyzés: n = 111, ^a mg/kg száraz súly, ^b nem kimutatható, ^c a közölt adatok a vizsgált tényez kön (ivar, korcsoport, terület) belül az egyes csoportok közötti különbséget jelentik, * a csoportok közötti különbség szignifikáns: *P<0,05, **P<0,01.

Az állatok kondíciójának romlásával n tt a nehézfémek vidramájban mért koncentrációja. A két tulajdonság közötti nem szoros, negatív összefüggést a higany, a réz és a cink esetében statisztikailag is alátámasztottuk (3. táblázat).

Pozitív összefüggést találtunk (3. táblázat) a higany és a réz, a higany és a cink, a higany és a kadmium, a réz és a cink, valamint a cink és az ólom vidramájmintákban mért koncentrációértékei között.

3. táblázat: A vizsgált vidrák májában mért nehézfém-koncentrációk és a kondícióindex összefüggése

Tulajdonság	Spearman-korreláció (r _s)				
	Hg	Cu	Zn	Pb	Cd
Kondícióindex	-0,198*	-0,208*	-0,390**	-0,120	-0,020
Cu	0,400***				
Zn	0,356**	0,420***			
Pb	0,069	0,146	0,307**		
Cd	0,363***	0,004	0,070	-0,103	

Megjegyzés: n = 111, az összefüggés szignifikáns: *P<0,05, **P<0,01, ***P<0,001.

A vidramájban mért össz-PCB koncentráció igen alacsony volt (átlag \pm SE, 0,20 \pm 0,05 mg/kg, n.a.), a területt l függ különbség nem volt jelent s.

2.2.4. Megvitatás

Morfológia. A méréseink adalékul szolgálnak a magyarországi vidraállomány morfológiai jellemzéséhez, melyr l a vizsgálatunk kezdetéig csak szörványos adatok álltak rendelkezésre. A hazai vidrák átlagtömegadatai az európai (Chanin 1985, Reuther 1993, Kruuk 1995) átlagértékek körül alakultak.

Kondíció, tápláltsági állapot. A vidra nem deponál jelent s mennyiség zsírt a b re alatt és a has ri szervei körül, csak a farok körül raktároz tartalék zsírt kis mennyiségben. Vagyis a vidránál nincs nagy szerepe a *subcutan* zsírrétegnek, ami a vastag b rével és tömött (50 000 sz rszál/cm², Kruuk 1995) sz rzetének kiváló h szigetel képességével függ össze. A raktározott zsírmennyiség (Simpson 2001) becslése szubjektív, nem tükrözi kell en a tápláltsági állapot kis változását. Ezért az értékelésünk a kondícióindexre (Kruuk és Conroy 1991) terjed ki. A vizsgálatunkban bár évszaktól függ en nem különbözött statisztikailag a vidrák kondíciója, biológiailag mégis jelent s és szemben n , hogy a kondícióindex értéke sszel volt a legnagyobb, és nyárig fokozatosan csökkent. A kondíció alakulásában közrejátszhat a táplálékkiínalat szezonális változása. Például a halastavak szí lehalászását követ téli és tavaszi id szakban az optimális táplálékot jelent halak helyett kétélt ek, hüll k, gerinctelenek állnak rendelkezésre, melyeknek megszerzése több id t, nagyobb energiabefektetést igényel a vidra részér l és kisebb nettó nyereséggel jár (Kruuk 1995). További befolyásoló tényez lehet a szaporodás, mely bár nem szezonális, de f ként tél végére, tavasz elejére esik. Ebben az id -szakban a vidrák – különösen a hímek – többet mozognak. A kölyöknevelés els sorban nyáron jelent nagyobb megterhelést a n stények számára.

Az 1 feletti kondícióindex-értékkel rendelkező vidrák tápláltsága tekinthet normálisnak (Kruuk 1995), míg az ennél kisebb KI-érték gyenge kondíciót jelez. E szerint nálunk mindkét ivart jó kondíció jellemzi. Alultáplált egyedek különösen a n ivarban, valamint a fiatal korosztályban fordultak el gyakrabban. Az adatok a fiatal korosztály fokozott veszélyeztetettségére hívják fel a figyelmet.

Az üres vagy kevés táplálékot tartalmazó gyomrok nagyon magas aránya azt jelzi, hogy a táplálékot (például elgázolt állatokat) keres (éhes) példányok eshetnek leginkább a járm forgalom áldozatává. Ez legalábbis részben válasz lehet arra a kérdésre (Reuther et al. 2000, Grogan et al. 2001), hogy miért mennek fel a vidrák az országútra, ha a hidak alatt is átjuthatnának. Emellett egyéb okok (például területjelölés, útvonal-rövidítés) is közrejátszhatnak.

Gyomortartalom-vizsgálati eredményeink a kis mintaszám ellenére összhangban állnak az ürülmintákra alapozott – kés bb részletesebben is értékelt – hazai vizsgálatok eredményeivel, mind a táplálékelemek egymáshoz viszonyított arányát, mind pedig a fogyasztott halak tömegtartományát tekintve. A gyomortartalom-vizsgálat eredményei is igazolják, hogy a vidrák alapvet en gazdaságilag jelentéktelen, apró halakat fogyasztanak.

Mortalitási okok. A vizsgálatunkban szerepl elhullási okok között leggyakrabban (90%) járm gázolás vagy gázolással összefügg ok szerepelt. Kruuk és Conroy (1991) shetlandi vizsgálataiban (n = 113 vidra) az esetek „mindössze” 49%-ában fordult el járm gázolás, 5%-ban kutya- vagy vidratámadás, ugyanakkor gyakori (46%) volt a különféle betegségek miatti pusztulás. Németországban (n = 1067 vidra) leggyakoribb (70%) vidraelhullási oknak a járm gázolás bizonyult (Hauer et al. 2002a). Emellett el fordult betegség (7%), varsába fulladás (6%), orrvadászat (4%) és egyéb ok, például mérgezés, kutyatámadás, elektromos kerítés, hajóval ütközés, jég alá fulladás, elektromos halászat. Dániában az 1970-es, 1980-as években a halfogó varsák okoztak leggyakrabban vidrapusztulást. A varsák szájába helyezett keresztfa alkalmazása után a varsába fulladási esetek száma lecsökkent (Elmeros et al. 2006).

Az egyes helyszíneken (például Balatonhídvég, szegedi Fehér-tó) gyakori gázolások, szakszerűen kialakított vidraátjárók (Grogan et al. 2001) megépítésének szükségességét jelzik. A kutyatámadások viszonylag gyakori előfordulása a szabadon kóborló ebekkel és a társállattartási szokásokkal kapcsolatos problémákra hívják fel a figyelmet. A hazai elhullási okokat bemutató adatok az orvvadászat előfordulását bizonyítják, ugyanakkor a megbetegedések ritka előfordulását jelzik. A gyjtés szelektív jellegéből adódóan a kapott elhullási mintázat elsősorban a hasonló körülmények között kapott eredményekkel vehető össze. A vizsgálat rámutat arra, hogy a járműforgalom éppen a jó kondícióban levő egészséges példányok közül szed áldozatokat, a kutyák támadása pedig a rosszabb kondíciójú vidrákra irányul.

Egészségi állapot. A külföldi irodalom számos parazitát, vírusos, baktériumos eredetű megbetegedést említ. Kruuk és Conroy (1991) Skóciában vizsgált vidrákban gyomorvérzést, májgyulladást, tüdőgyulladást írt le. Madsen et al. (1999) Dániában galandférgemet, szopornyicát, tüdőgyulladást, hashártyagyulladást, *Streptococcus*-fertőzést, vesekövet, epekövet, májgyulladást, mellékvese-megnagyobbodást, tumort a lépben és a belekben, köldöksérvet, vakágót jegyzett le. Hauer et al. (2002b) Németországban vizsgált vidrákban tüdőgyulladást, vészes lesoványodást (senyvességet), gyomor- és bélfertőzést, vérmérgezést, hashártyagyulladást, nem pontosított vírusos betegségeket, koszorúér-elégtelenséget, gyomorperforációt, vízfejességet, májlebeny-csavarodást, tumort, székrekedést, vérrögképződést írt le. Az eddig vizsgált vidrákban megbetegedések nagyon ritkán fordultak elő, jelenleg a magyarországi állományt jó egészségi állapot jellemzi.

Szervtömegek. A szervtömegmérési adatoknak, illetve a testtömegadatok felhasználásával számított szervtömegindexeknek a magyarországi vidraállomány alampintázat-leírásában, a faj pontosabb megismerésében lehet szerepe. Az eurázsiai vidráról tudomásom szerint ilyen alampintázatot még nem írtak le, csak közeli rokonáról, az észak-amerikai folyami vidráról (*Lontra canadensis*) ismertek hasonló adatok (Harding és Elliott 1996). Mérési eredményeink elsősorban a nagyobb földrajzi léptékben (például különböző életföldrajzi régiókban vagy különféle alfajok esetében) gyjtött mérési adatok összehasonlító vizsgálatában és a faj hosszú távú, vagy nagy léptékű monitorozásában, például a környezetváltozás hatásának vizsgálatában (Yom-Tov et al. 2010) hasznosíthatók.

Szaporodásbiológia. Természetmegrzési szempontból fontos a vidra kevésbé ismert szaporodásbiológiai sajátosságairól (például Kruuk 1995) a részletes adatgyjtés. A vadon élő vidra alomnagysága 1 és 4 (6) között változhat (Chanin 1985, Kruuk 1995). Az egyes tengerparti területeken nappal is aktív vidrák megfigyelésével (Kruuk et al. 1987) vagy a mediterrán területeken végzett felmérésekkel (Ruiz-Olmo et al. 2002) ellentétben a Közép-Európában jellemző vízparti vegetáció mellett nehéz (esetleges és nagy hibával terhelt) a vidra szaporodásának (például szaporodási időszak, alomszám) közvetlen megfigyelése. A szaporodás vizsgálatára ezért alkalmaztuk az elhullott vidrák placentaheg-számlálását. Eredményünk szerint a Magyarországon élő vidra alomszáma leggyakrabban kettő és három között alakul, de kettőhöz közelebb áll. Bár az embrionális mortalitás módosító tényező lehet (Hauer et al. 2002b), a placentahegek száma a világra hozott kölykök számát, a valós szaporulatot jelzi. A magyarországi adatok európai viszonylatban (Kruuk 1995, Elmeros és Madsen 1999, Hauer et al. 2002b, Ruiz-Olmo et al. 2002) átlagosnak számítanak.

Nem ismert, mi az oka annak, hogy a testméreteikben kifejtett nőstények között magas (40%) a nem vemhesült és nem szoptató egyedek aránya. Bár többségében elütött vidrák elemzésén alapult a vizsgálatunk, ezeknek a kondíciója, egészségi állapota jobb volt, mint az egyéb okok miatt elhullott példányoké. A vidrák mindkét ivarban életük második évében érik el ivarérettségüket (Stubbe 1969). A kifejtett, de nem szaporodó nőstények magas arányát

okozhatta, hogy a vizsgált n stények egy része feltehetően még nem volt érett a szaporodásra, vagy nem voltak láthatók a régi placentáhegek. Ezenkívül egyéb okok, mint például a zigóták beágyazódás előtti mortalitása (Hauer et al. 2002b), elégtelen élőhelyi feltételek (Erlinge 1967) vagy az ivarzást gátló hosszú kölyöknevelés (Sidorovich és Tumanov 1994) is közrejátszhattak az eredmények alakulásában.

Európa számos területén kérdés, hogy a vidra hogyan alkalmazkodik szaporodását tekintve a környezeti feltételekhez. Ahol a táplálékforrások mennyisége vagy azok elérhetősege szezonálisan változik, például a szélsőséges időjárási hatásoknak kitett északi területeken, ott a vidra szaporodása szezonális (Erlinge 1967, Kruuk et al. 1991). Ahol a zsákmányfajok egész évben rendelkezésre állnak – vagyis a faj elterjedési területének nagyobb részén –, ott folyamatos ivari aktivitás jellemzi (Chanin 1985, Mason és Macdonald 1986, Sidorovich és Tumanov 1994, Kruuk 1995).

Post mortem vizsgálattal, a méhszarkak alapján, nem határozható meg pontosan a kölykezés időpontja. A szaporodás szezonálisának megállapításában az aktív csecsbimbójú n stények sem adnak kellő támpontot, mert a vidra hosszú időn keresztül (nyolc-tizenkét hónapig) szoptathatja kölykeit (Kruuk 1995). A vidra aszezonális szaporodását bizonyítja, hogy az elhullott fiatal vidrák valamint a magzatok kora alapján a tavaszi és nyári gyakoribb kölykezések mellett téli kölykezést is kimutattunk.

A hímivar szaporodásbiológiája még kevésbé ismert (Elmeros és Madsen 1999). A szezonálisan szaporodó emlősök ivarszervei jelentős éven belüli ciklikusságot mutatnak (Chanin 1985). Például a hímivarban a szaporodási időszakot követően a hereméret csökken, a spermiumtermelés befejeződik. Az észak-amerikai folyami vidra szaporodása e szerint alakul, eurázsiai rokonához viszonyítva jobban kötődik évszakhoz, heremérete tavasszal éri el maximumát (Liers 1951). Vizsgálatunk szerint a hímivar gonado-szomatikus indexének változása nem mutatott egyértelmű szezonális változást, melyet az ezen téren végzett kisszámú vizsgálat (Heggberget és Christensen 1994, Sidorovich és Tumanov 1994, Elmeros és Madsen 1999) is magyarázhat. Ez azt jelzi, hogy a Kárpát-medencében élő vidra szaporodóképessége más mérsékelt éghajlatú európai területekhez hasonlóan egész évben fennmaradhat.

Magyarországi mérési eredmények nemzetközi összehasonlításban

Higany. Kísérletes úton O'Connor és Nielsen (1981) észak-amerikai folyami vidra májában mért 33 mg/kg nedves anyagra (vagy kb. 100 ppm szárazanyagra) számított higanykoncentráció mellett klinikai mérgezést vagy elhullást tapasztalt. Két Shetlandon élő vidra májában 30 mg/kg sz.a. feletti higanykoncentrációt mértek, ezeknél a higanymérgezés tüneteit, így mozgáskoordinációs és végtagmozgási zavart (ataxia) figyeltek meg (Kruuk és Conroy 1991). A vidramájban általában kritikus értéknek minősül a 30 mg/kg sz.a. higanykoncentráció. A vizsgálatunkban szereplő vidrák májának ezen értéke nemzetközi összehasonlításban (15. melléklet) alacsony vagy közepesen alacsony volt, lényegesen a kritikus higanykoncentrációérték alatt alakult. A legmagasabb mért értékkel (29,5 mg/kg sz.a.) rendelkező vidra téli időszakban pusztult el, lesóványodva, vidratámadás áldozataként. Egy másik vidra (23,2 mg/kg sz.a.) vésszesen lesóványodva vált orvvadász áldozatává.

Réz. Vidramájban mért legmagasabb rézkoncentráció-értéket Írországból (63,2 mg/kg sz.a.), Dániában (70,0 mg/kg) és Nagy-Britanniában (78,5 mg/kg) jegyezték fel (Mason és Stephenson 2001). Ezeknél is lényegesen magasabb (128,3 mg/kg) rézkoncentráció-értéket mértek egy ausztriai vidra májában (Gutleb et al. 1998). Az általunk kapott átlagérték nemzetközi összehasonlításban közepes (16. melléklet). Magas koncentrációt mértünk egy kutya által megölt (65,9 mg/kg), egy járműgázolás miatt elpusztult (58,2 mg/kg) és az egyetlen mérgezésre visszavezethető ok miatt elhullott vidra (53,9 mg/kg) májában. Mindegyik esetben jellemző volt a normálnál gyengébb kondíció.

Cink. A vidramájban mért legnagyobb cinkkoncentrációt (531,9 mg/kg sz.a.) Nagy-Britanniában jegyezték fel. Írországból 276,0 mg/kg-ot, Dániában 276,0 mg/kg koncentrációt mértek (Mason és Stephenson 2001). A magyarországi átlagérték nemzetközi összevetésben közepesnek vagy közepesen magasnak tekinthető (17. melléklet). A legmagasabb értéket (368,1 mg/kg sz.a.) egy sovány, kutyatámadásnak áldozatul esett vidrában mértük. Szintén magas értéket (347,1 mg/kg sz.a.) mértünk a már említett, orvvadász által elpusztított vidrában.

Ólom. Franciaországban (1,58 mg/kg sz.a., Lafontaine 1995) és egy korábbi hazai vizsgálatban (2,2 mg/kg, Gutleb et al. 1998) mérték vidramájban a legnagyobb ólomkoncentrációt. A jelenlegi vizsgálatban mért átlagos ólomkoncentráció nemzetközi összehasonlításban alacsony (18. melléklet). Az 1 mg/kg feletti értékkel jellemzett négy hazai vidra kondíciója normális volt, járműgázolás áldozatául estek.

Kadmium. Franciaországban (2,03 mg/kg sz.a., Lafontaine 1995), Csehországban (5,42 mg/kg) és Ausztriában (4,6 mg/kg, Gutleb et al. 1998) jegyezték fel a legmagasabb kadmiumkoncentrációt vidramájban. A jelen vizsgálatban mért átlagérték nemzetközi összehasonlításban alacsony (19. melléklet). A legmagasabb koncentrációértékkel (1,17 mg/kg sz.a.) rendelkező vidra kondíciója gyenge volt, járműgázolás áldozatává vált.

PCB-k. A laboratóriumi körülmények között tartható amerikai nyércet (*Neovison vison*) gyakran a sokkal ritkább és veszélyeztetett vidra modellfajának tekintik. Bizonyították (Jensen et al. 1977), hogy a PCB-k 50 ppm feletti szöveti koncentrációja esetén az amerikai nyérc szaporodása gátolt. Ehhez képest vadon élő vidrában négy-ötösörös koncentráció mellett szaporodóképes egyedeket találtak (Kruuk 1995). Vagyis a környezetterhelést jelző toxikus anyagok szöveti koncentrációinak mérése mellett egyéb tényezők vizsgálata, illetve figyelembe vétele is szükséges. Kruuk (1995) és Roos et al. (2001) vizsgálatai szerint a PCB-k koncentrációja nem áll szoros összefüggésben az életkorral. Feltételezésük szerint a vidra a PCB-eket részben képes lebontani vagy üríteni. Mason (1989) ezzel szemben azt tapasztalta, hogy az életkorral együtt nő a PCB-k koncentrációja. A jelen vizsgálatban, korcsoporttól vagy területtől függetlenül, az első 25 vidra vizsgálata alapján megállapított átlagérték nemzetközi összehasonlításban igen alacsony (20. melléklet), csak Fehéroroszországban mértek ennél alacsonyabb értéket.

Öt nehézfém vidra májában mért koncentrációi esetében ivartól, korcsoporttól és területtől függő különbségeket mutattunk ki. Magasabb cinkkoncentrációt mértünk a nőivarban, a fiatal és a gyenge kondíciójú egyedekben. Magasabb kadmiumkoncentrációt találtunk a kifejlett vidrákban. Negatív összefüggést találtunk a kondíció és a májban mért higany, réz és cink koncentrációértékek között. Kimutattuk, hogy a nagy folyók (Duna és Tisza) közelében gyűjtött vidrák májában, a többi területhez képest nagyobb a higany- és a rézkoncentráció. A vizsgált környezetből származó szennyező anyagok vidra májában mért magyarországi átlagértékei általában közepesek, vagy alacsonyabbak, mint más európai vizsgálatokban kapott adatok.

Összességében a fokozottan védett vidráról az elhullott állatok boncolására alapozott (*post mortem*) vizsgálatával szereztünk magyar és nemzetközi szinten is új ismereteket. Leírtuk a magyarországi vidraállomány egyes fontosabb morfológiai és szaporodási jellemzőit, mortalitásmintázatát. Öt nehézfém (ólom, kadmium, higany, réz, cink) és PCB-k esetében meghatároztuk a vidra májában a koncentrációértékeket. Szövetminta-gyűjteményt hoztunk létre, melyben fagyaszttva tárolunk vidra szöveteket.

3. RAGADOZÓ EMLŐSÖK TÁPLÁLKOZÁSI KAPCSOLATAI

3.1. PROBLÉMAFELVETÉS, CÉLKITŰZÉSEK

Táplálkozásvizsgáló módszerek áttekintése

A nappal aktív ragadozó emlősök zsákmányszerző magatartása közvetlen megfigyeléssel is vizsgálható. A módszer elnye, hogy viszonylag olcsón szolgáltat ismereteket például a vadászati sikerrel, a táplálkozásra fordított idővel, a bejárt terület nagyságáról. Korlátja, hogy nyílt területen és leginkább csak nappal végezhető. Európa nagy részén, így hazánkban is főleg közvetett jelek alapján nyerhető ismeret a leginkább éjszaka vagy szürkületben aktív emlős ragadozók táplálék-összetételéről és táplálkozási szokásairól. Ezért az emésztés (illetve zsákmányul ejtés) utáni minták elemzésére alapozott módszerek, így az ürülék (hulladék)-, a gyomortartalom- és a zsákmánymaradvány-vizsgálat alkalmazható. A *zsákmánymaradvány (zsákmánytetem)* vizsgálatát leginkább nagyragadozók esetében alkalmazzák.

A legtöbb ragadozó táplálkozási szokásainak tanulmányozására napjainkban az *ürülék-analízist* részesítik előnyben. Az ürülékelemzés lényege, hogy benne legtöbbször megtalálhatók olyan maradványok, amelyek lehetővé teszik a zsákmány akár fajszintű meghatározását. A módszer gyakorlatilag, gyűjteményi preparátumokat, határozó atlaszokat és esetenként tapasztalt szakértőket is igényel. Ennek az állatkímélő (nem invazív) módszernek előnye, hogy a mintagyűjtés és mintatárolás viszonylag olcsó, hosszú távú, jól megtervezhető vizsgálatokat és nagyszámú mintagyűjtését teszi lehetővé, továbbá alkalmazásával fajok (populációk), területek és időszakok adatai hasonlíthatók össze. A mintagyűjtés eredményessége azonban nem egyenletes az év során. Évszakosan eltér például az állatok viselkedése (aktivitása), a növényzet borítása, a koprofág rovarok száma. Az ürülékvizsgálat nagy pontosságú kvalitatív és kvantitatív analízist tesz lehetővé. Ez az egyik legelterjedtebben alkalmazott módszer, ezért viszonylag könnyű az eredmények összehasonlítása. Hátránya az időigényes mintafeldolgozás, a nem véletlen mintavétel előfordulása, a zoonózisok veszélye, egyes taxonok, mint a madártojás, az élelmiszer-maradék, a puhatestű-fogyasztás kimutatásának problémája, a speciális laboratóriumi és határozási technika szükségessége. Az ürülékmintákra alapozott táplálékösszetétel-elemzés hibával lehet terhelt a ragadozó emlősök faj szerinti elkülönítésében, különösen együttes előfordulások (például menyét – hermelin, közönséges görény – mezei görény, nyest – nyuszt, különböző macskataxonok) esetén. A természetvédelmi oltalom alatt álló fajok esetében azonban gyakran ez az egyetlen elemzési lehetőség.

A *gyomortartalom-analízis* kiküszöböli a fajazonosítási problémát, nagy tömegben szolgáltat részletes információt olyan vadászható fajokról, mint a vörös róka, aranybak, házi macska, közönséges görény, amelyek vadgazdálkodási és természetvédelmi szempontból is fontosak. Emellett az elgázolt, elpusztulttal talált és összegyűjtött védett állatok tetemeinek vizsgálatával is lényeges ismeretekhez juthatunk. Gyomortartalomból könnyebb a határozás, a zsákmány gyakran épp marad, amiből bizonyos táplálkozási szokásokra is következtethetünk. A gyomortartalom-vizsgálat, az ürülékelemzéssel ellentétben, közvetlen információt ad a táplálék-összetételről, nagyobb valószínűséggel mutatható ki a tojás- és a dögfogyasztás. A módszer hátránya, hogy szelektív (például járműgázolásból vagy szezonális gyűjtésből származnak a minták), egy példány csak egy mintát ad, nem tervezhető előre a gyűjtés, a gyomorban különböző időt eltölt maradványok emésztettsége különbözik, és különösen az üres gyomrok miatt szükséges a végbéltartalom vizsgálata is. Emiatt a gyomortartalom-vizsgálatokból levont mennyiségi következtetések hibákkal terhelték lehetnek. A feldolgozás módszertanában is nagyok a különbségek, minden apró eltérés befolyásolhatja a kapott eredményeket.

A táplálék-összetétel vizsgálatok az egyes táplálékelemek ragadozó számára való fontosságáról (a predáció hatásáról pedig nem) adnak információt.

Néhány fogalom magyarázata

Ökológiai guild. Ökológiai guild (Root 1967) alatt ugyanazokat a forrásokat hasonló módon hasznosító fajok csoportját értettem.

Ökológiai niche. A fogalom értelmezése Lányi (1998) alapján: Egy populáció niche-ének az ökológiai mili tér azon részletét nevezzük, amelyet egy populáció a jelenlétével kitölt. Valójában a populációk vagy populáció-kollektívumok együttélésének (koegzisztenciájának) elvont értelmezésére szolgáló fogalom. Egy biocönózisban minden környezeti faktorhoz egyformán viszonyuló, két azonos niche- faj nem él együtt. Mindegyik faj meghatározott paraméterekkel jellemezhető niche-e a biocönózis evolúciója során – az adaptáció és specializáció, valamint a kompetíció révén – alakul ki. Ha két populáció igénye és társulásban betöltött ökológiai hivatottsága teljesen azonos, akkor egymástól földrajzilag vagy elkülönülnek, vagy pedig eltér adottságú biotópokat foglalnak el maguknak.

Táplálékpreferencia. Különböző tápláléktípusok mennyiségének (kínálatának) és a fogyasztás (a táplálék-összetétel) ismeretében végzett számítás alapján a ragadozó egyes fajokat elnyben részesít (kedvel, preferál), másokat mellőz (elkerül, nem preferál).

Zsákmány-összetétel, zsákmányválasztás. Az értekezésben zsákmány-összetétel alatt a fogyasztott fajok négy tulajdonsága (zsákmányállat tömege, stb.) szerinti összetételt értem. Nem azonos a táplálék-összetétellel. A ragadozóközösségek (vagyis területileg és időben együtt élő fajok) esetében – tekintettel a közös források egyidejű hasznosítására – a zsákmányválasztás kifejezést is alkalmazom. A 14 szárazföldi ragadozó együttes értékelése esetén a "zsákmányválasztást" tágabb értelemben (összehasonlításán kívül csoportosításhoz is) használom. A választás nem azonos a preferenciával, ahol a kínálat minden esetben ismert.

Zsákmány, préda. Az utóbbi rövid elnevezést főként csak egyes ábrákon használom.

3.1.1. A vidra táplálkozási szokásait és táplálkozási kapcsolatait feltáró vizsgálatok

A vidra halpreferenciájának vizsgálata

Értekezésemben a vidra haltáplálék-preferenciájának kutatási eredményeit három területtípus szerint összegzem, úgymint 1) halastavak, 2) halteleltető tavak és 3) Dráva folyó.

A halastavak gazdasági és természetmegőrzési jelentősége ellenére a vizsgálatom elkezdésekor (1991) nem ismertük az ott élő vidrák halpreferenciáját. A leíró jellegű táplálékösszetétel-vizsgálatokban ugyanis nem foglalkoztak a vidra kínálatától függő táplálékválasztásának értékelésével. A halpreferencia kérdéskörét elsősorban kisebb folyókon, a hazától eltérő környezeti adottságú tavakon (például Erlinge 1969, Wise et al. 1981, Kloskowski 1999, Taastrøm és Jacobsen 1999) vagy jelentős emberi behatás alatt álló nagy folyón vizsgálták (Copp és Roche 2003). A halastavakon élő vidrák halpreferencia-vizsgálatát két tógazdaságban (fonói tó és a Boronka-melléki TK halastavai) végeztük.

Közép-Európában, halgazdálkodási szempontból, különleges a halteleltető tavak helyzete. Ezekben a kis alapterületű „medencékben” történik a tavakról szel lehalászott hal tárolása értékesítésig, illetve a kora tavaszi kihelyezésekig. Koncentrált halállományuk vonzó a lecsapolt tavakon halhoz nem jutó vidrák számára, itt okozhatják a legérzékenyebb károkat (Kranz 2000). Ugyanakkor kimondottan halteleltető tavakon korábban nem vizsgálták a vidra halpreferenciáját. Két halteleltető tógazdaság, az Alba Agrár Rt. és a Dinnyési Tógazdaság két téli időszakban lehetőséget biztosított a szükséges vizsgálatok elvégzéséhez.

A Dráva menti területek kiválasztásának egyik fő szempontja a folyóra tervezett, élőhelyeket veszélyeztető vízlépcső (Ábrahám 2005), a másik, hogy kevésbé ismertük a természetvédelmi és horgászati vagy halászati szempontból jelentős nagy folyókon élő vidrák halállomány összetételétől függő táplálékválasztását.

Vizsgálataim célkitűzése mindegyik területen a vidra halpreferenciájának értékelése volt.

A vidra tekn spreadációjának vizsgálata

A Boronka-melléki TK dávodai halastavain egy különösen érdekes esetet figyeltem meg. A vidrák 2003 hosszú telén nagyszámú hibernált mocsári tekn sre irányuló predációjáról korábban csak egy ukrainai esetet írtak le (Kotenko 2000), de ismeretlen volt ennek a szokatlan zsákmányszerz viselkedésnek az ökológiai háttere.

Célkit zésem a vidra mocsári tekn sre irányuló zsákmányejtésének vizsgálata volt. Ennek érdekében vizsgáltuk: 1) a vidra havonkénti táplálékösszetétel-mintázatát; 2) a kritikus id -szakokat magában foglaló másfél éves id tartamban a haltáplálékhiánynak (Erlinge 1967) a vidra zsákmányszerz viselkedésére gyakorolt hatását; 3) annak a lehet ségét, hogy a halspecialista vidra más zsákmányszerz technikát (Estes 1989, Kruuk és Moorhouse 1990, Kruuk et al. 1990) alkalmaz-e a rendelkezésre álló halállomány mennyiségét l függ en a mocsári tekn s elejtésére; 4) nyomon követtük, hogy a vidra a megtanult új vadászati technikát kedvez bb táplálékellátottság mellett is alkalmazza-e; valamint 5) elemeztük a tekn s-, hal- és kétélt -dominanciájú étrend táplálóanyag-összetételét és energetikai értékét.

A vidra táplálékraktározásának vizsgálata

A táplálékraktározás (készletfelhalmozás) lehet vé teszi az állatoknak, hogy a táplálék terület t l és id t l függetlenül rendelkezésre álljon (Gerber et al. 2004). Számos eml sfaj, köztük a ragadozók is raktároznak táplálékot. A kis test menyétfélék közül a menyét és a hermelin többlettáplálékot, így kiseml söket, madarakat, békákat és gyíkokat raktároz (King 1990). A közönséges görény télen, amikor a f táplálékát jelent kiseml sök nehezen hozzáférhet k, békákat raktároz a kotorékjában (Blandford 1987). A sarki róka (*Alopex lagopus*) a ludak rövid költési id szakában nagy mennyiségben gy jt tojásokat, hogy átvészelve a hosszú telet (Careau et al. 2008). A vörös róka esetén leírták (Macdonald et al. 1994), hogy a szuka a kölykök ellátása érdekében id szakos készletet halmoz fel tekn stojásokból. A vidra él állatokkal táplálkozik, a tekn spreadációval és a Gemencen megfigyelt táplálékraktárral kapcsolatos vizsgálatainkat megelő z en teljesen ismeretlen volt táplálékraktározása.

A Gemencen végzett vizsgálatban az alábbi kérdésekre kerestem választ: 1) A vidra miért raktároz táplálékot? 2) A raktározott zsákmányállatok miért tartoztak a rendszerint kevésbé preferálnak tartott, haltól eltér zsákmánycsoportokba?

A vidra táplálék-összetételének él helytípusok és életföldrajzi régiók közötti összehasonlító vizsgálata

Korábban egy tanulmányban (J drzejewska et al. 2001) hasonlították össze a különböző eurázsiai él helytípusokon él vidrák táplálék-összetételét, feltételezve, hogy a táplálkozási szokásokat az él hely típusa (kategóriák például: tengerpart, folyó, patak, tó) befolyásolja. Csak néhány tanulmányban hasonlították össze az országok (McDonald 2002), országon belüli régiók vagy néhány él helytípus (Taastrøm és Jacobsen 1999, Smiroldo et al. 2009, Ruiz–Olmo és Jiménez 2009) adatsorát. Nem ismerjük, hogy egy életföldrajzi (vagy biogeográfiai) régión belül milyen él helytípustól függ különbségek adódnak.

Etetési kísérletekb l és terepi vizsgálatokból ismert, hogy a vidra f ként kisméret , sekély vízben él halakat választ (Erlinge 1968b, Carss 1995, Kruuk 1995). Ugyanakkor kevésbé ismert a vidra él helytípustól függ haltáplálék-összetétele (halválasztása) a fogyasztott halak tömege, él helyi köt dése, jellemz él helyi régiója és származása szerint. A természetes és a halgazdálkodással hasznosított területeken végzett vizsgálataink lehet séget adtak a haltáplálék-összetétel él helytípusok közötti összehasonlító elemzésére.

A különböző életföldrajzi régiók él világa az eltér éghajlati tényezők hatása (és talajtani adottságok, barrierék, koevolúciós hatások stb.) miatt különbözik. A hegységekkel határolt pannon régió éghajlatában és él világában atlanti, mediterrán és kontinentális hatások egyaránt érvényesülnek (Varga 1995). Emiatt átmeneti jellegű és egyúttal egyedülálló is. Bár az egyes régiók határai nem húzhatók meg éles vonallal, Európa életföldrajzi régiók és nem földrajzi egységek szerinti lehatárolása tükrözheti jobban az egyes területek biotikus és abiotikus tényezők hatására az él világok között kialakult különbségeket. Ezért csoportosítottam a táplálék-összetétel adatokat biogeográfiai régiók és nem földrajzi egységek szerint.

A mediterrán régió és a mérsékelt övi zóna (mely ebben az esetben a mediterrán régió mellett az összes többi európai életföldrajzi régiót magában foglalja) adatainak összehasonlító vizsgálata során a két „régió” között különbséget találtak a vidra táplálék-összetételében (Clavero et al. 2003). A mediterrán régiót leszámítva nem tanulmányozták az egyes életföldrajzi régiókra jellemző általános mintázatot és a régiók közötti különbségeket, így nem ismert, hogy a vidra táplálkozási szokásainak „léptékében” hogyan fejeződik ki a régiók sajátossága.

Az összehasonlító elemzés induló hipotézisét a nagy számban rendelkezésre álló táplálék-vizsgálatra (21. melléklet) alapoztam. E szerint a vidrák táplálék-összetétele és táplálkozási szokásai a különböző élőhelytípusokon, a környezeti feltételek eltéréseiből adódóan, eltérnek. Első feltételezésem szerint a pannon, vagyis egyetlen régió belül is határozottan megjelenik az egyes élőhelytípusokon kapott mintázatok közötti különbség. Második feltételezésem szerint az egyes élőhelytípusokon a vidrák táplálkozási szokásai, nevezetesen a zsákmány (hal)-választás az eltérő halállományok miatt eltér. Harmadik feltételezésem szerint az egyes életföldrajzi régiók éghajlata, élővilága közötti különbség kimutatható a vidrák táplálék-összetételében is.

Értekezésemben a pannon életföldrajzi régiót reprezentáló különböző magyarországi területeken végzett vizsgálataink adatsorait elemeztem. Ennek célja 1) élőhelytípusonként összegezni a vidra táplálék-összetétel-mintázatait; 2) tesztelni az általános táplálék-mintázatok, a táplálkozási niche-szélesség és a haltáplálék-választás élőhelytípusok közötti különbségeit; 3) európai irodalmi adatok alapján meghatározni a vidra életföldrajzi régiók szerinti táplálék-mintázatai közötti különbségeket.

3.1.2. Szárazföldi ragadozók táplálkozási szokásait és táplálkozási kapcsolatait feltáró vizsgálatok

A szárazföldi (terresztris) ragadozó emlősök vizsgálatának általános célkitűzése a Magyarországon előforduló fajok táplálék-mintázatának és közösségi szintű táplálkozási kapcsolatainak elemzésén keresztül a ragadozófajainkról rendelkezésre álló ismeretanyag bővítése, összegzése, általános törvényszerűségek keresése, javaslat új kutatási irányokra, a kutatási eredmények és tapasztalatok továbbítása a gyakorlati vadgazdálkodás és természetvédelem, valamint a szakirányú oktatás felé.

Mezőgazdasági művelés alatt álló területen élő ragadozóemlősök közösség fajainak táplálkozási szokásait és táplálkozási kapcsolatait feltáró vizsgálatok

A ragadozóemlősök közösségek fajai közötti táplálkozási niche-átfedést különböző adottságú európai élőhelyeken: hideg éghajlatú területeken (Lindström 1989a, Erlinge 1969), mérsékelt övi lombhullató erdőben (J. drzejewski et al. 1989, J. drzejewska és J. drzejewski 1998), mediterrán bozóterdőben és mezőgazdasági művelés alatt álló területen (Ciampalini és Lovari 1985, Serafini és Lovari 1993), hegyvidéki erdőben (Brangi 1995), szigeteken (Clevenger 1995, Clode és Macdonald 1995), tavak és folyók mentén (Wise et al. 1981) vizsgálták. Kutatómunkánk kezdetén ember által átalakított élőhelyen (rurális környezetben) együtt élő ragado-

zó emlősök táplálék-összetételéről és táplálékátfedéséről, különösen Közép-Európából, kevés eredmény állt rendelkezésre (Goszczynski 1986, Romanowski és Lesinski 1991). A fajmeghatározás és ragadozógazdálkodáshoz szükséges hazai vizsgálatok teljesen hiányoztak. Kérdésként merült fel, hogy táplálkozási válaszuk (táplálék-összetételük) alapján mely ragadozófajok tartoznak a táplálék-spezialista vagy táplálék-generalista csoportokba, hatással lehet-e az élőhelyen bekövetkezett változás a táplálékátfedés alakulására, fennáll-e közöttük táplálkozási versengés?

Három mezőgazdasági művelés alatt álló területen, Fonó, Mike és Kétújfalu körzetében vizsgáltuk a ragadozóközösségek fajainak táplálkozási szokásait. Mike és Kétújfalu körzetében végzett vizsgálataink hipotéziseit, melyek a Magyarországra visszatért aranysakállal kapcsolatosak, külön fogalmazom meg.

A Fonó község körzetében 1991 és 1999 között végzett vizsgálat során célom volt meghatározni 1) a szárazföldi ragadozófajok táplálék-összetételét; 2) a közösséget alkotó fajok táplálkozási szokásait (a zsákmányfelosztását a zsákmány tömege és mikroélel helye, így élőhelyzónája, élőhelytípusa és emberi környezethez kötődése alapján); 3) a fajok közötti táplálkozási niche-átfedést; 4) követni a táplálék-összetétel és táplálkozási niche-átfedés élőhelyváltozással összefüggő alakulását.

Erdei ragadozóemlősök közösség fajainak táplálkozási szokásait és táplálkozási kapcsolatait feltáró vizsgálatok

Ragadozófajok összehasonlító értékelésében a ragadozók testmérete és a zsákmányfajok tömege között szoros összefüggést mutattak ki; a nagyobb testméretű predátor általában nagyobb méretű zsákmányállatokkal táplálkozik (Gittleman 1985, 1989, Kitchen et al. 1999). Az emlősök és madarak táplálkozási niche-szélessége gyakran pozitív összefüggést mutat a testtömeggel (Gittleman 1985, Marti et al. 1993, Brändle et al. 2002): például Európa déli és középső területein (Serafini és Lovari 1993, Brangi 1995, Padiál et al. 2002) a kisebb testű nyest táplálkozási niche-ese szűkebb, mint a nagyobb testű rókaé. Az együtt élő ragadozó emlősök morfológiai sajátosságaiban és ökológiájában mutatkozó különbségek hozzájárulhatnak a táplálékforrás felosztásához: például a testméretek (1. melléklet), a testalkat (borz: zömök, róka: hosszú lábú, nyuszt és hermelin: karcsú test), az aktivitás (a nyuszt inkább éjszakai aktivitású, mint a róka vagy a hermelin), ebben adódóan a vadászati szokások is eltérnek (például a borz a talajszinten, a nyuszt a lomb között, a hermelin a talajszinten, a hó alatti járatokban és a bokrokon is képes a zsákmányát követni) (Kruuk 1989, Clevenger 1994, Weber et al. 1994, Neal és Cheeseman 1996, Zalewski 2004). A forrásfelosztás-hipotézis szerint (Hardin 1960, Rosenzweig 1966) a táplálék összetételében, a zsákmányállat méretében és mikroélel helyében jelentkező eltéréseknek el kell segíteniük a ragadozóközösség fajainak táplálkozási niche-elkülönülését. A hosszú távú együttélés az egyes fajok eltérő zsákmány-szerző szokásaiból adódhat (Pulliainen 1981, Kurki et al. 1998).

A Boronka-melléki Tájvédelmi Körzet erdő területén négy évben (1996–2001), a Lankóci-erdőben két évben (2000–2001) végzett kutatás során célom volt a közösséget alkotó ragadozó emlősök 1) fajonkénti táplálék-összetételének; 2) táplálkozási niche-átfedésének; 3) táplálékpreferenciájának és 4) zsákmányfelosztásának vizsgálata.

A Magyarországra visszatért aranysakáll táplálkozási szokásait és táplálkozási kapcsolatait feltáró vizsgálatok

A Kárpát-medencébe visszatért aranysakáll többszörösen is fontos ragadozó, ezért táplálkozási szerepének értékelésére az értekezésemben kiemelt figyelmet fordítok.

Az aranysakál nagyobb méretű zsákmányt is képes ejteni, mint a tőle kisebb testméretű róka. A két faj eltérése a testtömeg mellett a testalkatból, az aktivitási időszakból, valamint az eltérő vadászati technikákból adódik (Macdonald 1979, Bekoff et al. 1984, Yom-Tov et al. 1995). Az aranysakál, a rókával ellentétben (Lloyd 1980), nemcsak magányosan, hanem párban és családi csoportban is vadászik (Lawick–Goodall 1971, Lamprecht 1978, Macdonald 1983, Moehlman 1987, Demeter és Spassov 1993, Admasu et al. 2004). A vadászati technikák változtatása miatt eredményesebb a kisebb és a nagyobb zsákmányállatok elejtésében, mint a róka. A sakál így nemcsak kereső, hanem üldöző vadász is lehet. A sakállal szemben a róka magányos, tipikus kereső vadász, táplálkozási szokásai jobban ismertek (például Goszczynski 1977, 1986, Macdonald 1977, Leckie et al. 1998, de Marinis és Asprea 2004).

Az első hipotézisünk szerint testtömegük, társas szerveződésük eltérései miatt a sakál és a róka táplálkozási szokásai közötti különbségnek jelentősnek kell lennie. Elfeltételezésünk szerint a sakál nagyobb arányban fogyaszt nagyvadat, a róka pedig nagyobb arányban vadászik kismemlékű sörre. Következésképp a változatosabb táplálékon élő sakál a pannoni életföldrajzi régióban a táplálkozását tekintve generalistább, mint a róka.

A második hipotézisünk a „forrásfelosztás-hipotézis” (Hardin 1960, Rosenzweig 1966) alapján az, hogy a fajok közötti versengés eredményeképpen, a táplálkozási szokásokban kifejeződő különbségekkel adódóan az együtt élő mezopredátor fajok között a táplálkozási nicheátfedés csökken, mert a forrásokat eltérő módon használják, vagyis felosztják. Elfeltételezésünk az volt, hogy a nagyobb testméretű sakál táplálkozási niche-e nagyobb mértékben átfed a rókáéval, mint fordítva.

Harmadik hipotézisünk az „alternatív zsákmány hipotézis” mentén (Angelstam et al. 1984) az volt, hogy összefüggés áll fenn 1) a fő táplálékot jelentő kismemlékű sör forrása és annak fogyasztása között, valamint 2) a kismemlékű sör mennyiségének nagysága és a másodlagosan fontos táplálék típusok fogyasztása között. Elfeltételezésünk szerint az együtt élő kutyafélék eltérő vadászati stratégiái miatt a zsákmány-összetételük és táplálékpreferenciájuk is különbözik. A kismemlékű sörön belül külön is értékeltük a legfontosabb fajok (taxonok) preferenciáját. Ennek oka az, hogy a kismemlékű sör a vizsgált kutyafélék számára elsődlegesen fontos táplálék típusú és a két menyétféle számára is jelentős zsákmányforrást jelentettek. A kismemlékű sör részletes preferenciavizsgálatának további indoka, hogy a kismemlékű sör a jellegzetes élőhelyi köztüskék alapján (rádiótelemetriás vizsgálat hiányában, vagyis közvetett módon) is alkalmasak az eltérő fogyasztó ragadozók zsákmányolási helyszíneit (típusait) szerinti differenciálásra.

Kétújfalu körzetében a sakál és róka kutatása során, azzal párhuzamosan két menyétféle, a borz és a területen előforduló nyest/nyuszt (ürülék morfológiai vizsgálata alapján pontosabban nem elkülöníthető *Martes* taxon) táplálkozási szokásait is tanulmányoztuk. A menyétfélék táplálkozásának részletesebb értékelésekor a kutyafélék kapcsán megfogalmazott hipotéziseket teszteltünk. Az első hipotézisünk szerint a két menyétféle között lényeges táplálkozási szokásbeli különbségnek kell lennie az eltérő testméretekből és vadászati szokásokból (módszerekből) adódóan. Elfeltételezésünk az volt, hogy a vizsgált területen a borz a táplálékforrások szűk tartományát fogja hasznosítani (Kruuk 1989, Roper és Lups 1995). Ez a táplálékforrás – évtől és évszaktól függően – gyér sféreg, rovar, kismemlékű sör, dög, kétéltű vagy növény lehet (Goszczynski et al. 2000). Ugyanakkor a *Martes* taxon esetén arra számítottunk, hogy az évszakonként rendelkezésre álló táplálékforrásoktól függően fűként kismemlékű sörrel, madarakkal és gyümölcsökkel fog táplálkozni (Clevenger 1994, Zalewski 2004). Mindezek alapján további elfeltételezésünk az volt, hogy a borz táplálkozási niche-e szűkebb lesz, mint a *Martes* fajoké, következésképp a borz lesz inkább táplálék-specialista. Második hipotézisünk Hardin (1960) és Rosenzweig (1966) korábban, a sakál és a róka kapcsán is felvetett forrásfelosztás-hipotézise mentén az, hogy az együtt élő menyétféléknek valamilyen módon fel kell osztaniuk a forrásokat. Elfeltételezésünk szerint a borz, amennyiben gerinctelen fajokat fogyaszt, a nagyon kis méretű (<15 g) zsákmányállatokat fogja választani, míg a *Martes* fajok

egyedei, amennyiben kiseml s- és madárfogyasztók, ennél nagyobb méret (15–50 g) zsákmányfajokat fognak választani. Emellett el feltételezésünk, hogy a talajszinten él borz alapvetően talajszinten él, valamint nyílt területekhez kötődő fajokkal táplálkozik, míg a *Martes* fajok egyedei bokrokon és fákon él, valamint erdőhöz kötődő zsákmányt választanak (Gittleman 1985, J drzejewska és J drzejewski 1998, Prigioni et al. 2008). Harmadik hipotézisünk szerint az eltérő táplálékszerzési stratégiák következtében a menyétfélék kiseml s-ökre irányuló preferenciáinak is különbözniük kell egymástól.

Vizsgálataink újdonsága, hogy az aransakál táplálék-összetételét Európában, táplálékpreferenciáját pedig egyáltalán nem vizsgálták korábban.

A négyéves (2000–2004) kutatás során céltom volt a közösséget alkotó ragadozó emlősök 1) fajonkénti évszakos és évtől függően eltérő táplálék-összetételének; 2) zsákmányfelosztásának (a zsákmány tömege és mikroél helye szerint); 3) a táplálkozási niche-szélességének; 4) a táplálékpreferenciájának és 5) a ragadozófajok közötti táplálkozási niche-átfedésének értékelése.

Különösen érdekfeszítő egy korábban kipusztult, majd visszatérő ragadozófaj táplálékszerző viselkedésének megismerése a szaporodó állományának peremterületén. Erre Mike–Csököly körzetében, időrendben a Kétújfalú körzetében végzett vizsgálatainkat megelőzően (1996–1998) nyílt lehetőség. Kutatásom célja a sakál és a róka téli – kora tavaszi táplálék-összetételének és táplálkozási szokásainak összehasonlító vizsgálata volt.

Róka- és sakálkölyök táplálék-összetételének vizsgálata a szülőktől való függés időszakában

Európai viszonylatban alig ismert, hogy a vörösróka-szuka és az aransakálszülők (és a segítőtársú rokonok) mivel táplálják a kölyköket (azok felnevelésétől való függésének időszakában). A Nagy-bereki Fehérvíz Természetvédelmi Terület lárterületén a vörös rókára, továbbá a Görögország északi részén, a Nestos folyó torkolatvidékén az aransakálra irányuló vizsgálatom célja külön a róka és külön a sakál táplálék-összetételének és táplálkozási szokásainak feltárása volt a kölyök szülőktől és segítőtársuktól való függésének időszakában.

A nyest él helytípustól függő táplálkozási sajátosságainak vizsgálata

A nyest él hely-generalista, településeken való gyakori előfordulása (észlelése) miatt általános érdeklődésre számot tartó faj. Bár a nyest táplálék-összetételét sok területen vizsgálták, a különböző típusú él helyek összehasonlító elemzéseinek száma kevés. Az összehasonlító elemzések (Rasmussen és Madsen 1985, Tester 1986) azt mutatták, hogy a településeken és a külterületeken él nyestek időszakosan ugyan, de hasonló táplálékforrásokat is hasznosítanak. Feltételeztem, hogy a különböző él helytípusokon vizsgált nyestek táplálék-összetétele és táplálkozási szokásai jellegzetes eltéréseket mutatnak. A vizsgálataim rurális (vidéki, falusi, farmjellegű) környezetben él nyestekre irányultak.

A nyest él helytípustól függő táplálkozási szokásait egyrészt egy hosszabb időtartamú (1991–1998) vizsgálatban egy külső-somogyi faluban (Fonó) és mezőgazdasági művelés alatt álló környezetben; másrészt célzottan alacsony (tavaszi) kiseml sállomány mellett, kora tavaszi időszakban egy ormánsági faluban (Pettenden) és a hozzá közeli agrárterületen; harmadrészt a nyestek nyári – sz eleji párosodási időszakában Somogy megyei falvakban és külterületi mezőgazdasági üzemekben (magtárakban, istállóknakban), ürülminták alapján vizsgáltam.

A kutatás során céltom volt 1) a különböző típusú él helyeken él nyestek táplálék-összetételének meghatározása; 2) a táplálékminiatzatok összehasonlító vizsgálata és 3) a zsákmány-összetétel él helytípusok közötti különbségeinek elemzése.

A vadmacska, a házi macska és hibridjük táplálkozási szokásainak vizsgálata

A korábbi széles elterjedés és az utóbbi időkben tapasztalt súlyos veszélyeztetettség (Nowell és Jackson 1996) ellenére vizsgálatunk kezdetén kevés információ állt rendelkezésünkre a vadmacska táplálkozásáról. A különböző genetikai háttérű macskacsoportok között a táplálékért folyó versengés is hiányosan ismert. Vizsgálatok szerint az elvadult (vagyis emberi gondoskodás nélkül, vadon él) házi macskák táplálékában viszonylag ritkán (Heidemann 1973) vagy nem szerepel (Liberg 1984) házi táplálék, mozgáskörzetük viszont részben fedi a vadmacskákét (Corbett 1979, Biró et al. 2004). Az elvadult házi macskák miatt a hibridizáció lehetősége fennmarad (Pierpaoli et al. 2003).

Első hipotézisünk az volt, hogy az elvadult házi macskák táplálék-összetétele a hasonló vadászati módok (Corbett 1979) és a rendelkezésre álló táplálékforrások közös használata (Corbett 1979, Daniels et al. 2001), valamint a táplálkozási generalizmus (Fitzgerald 1988) miatt hasonlóságot mutat a vadmacska táplálék-összetételéhez. Feltételeztük, hogy a hasonló testtömeg és életmód miatt a vadmacska × házi macska hibrid táplálék-összetétele áll legközelebb a vadmacskáéhoz. Második hipotézisünk szerint az elvadult házi macskák táplálék-összetétele területen függően különbözik. Ennek következtében egyes házimacska-csoportok étrendje jobban, másoké kevésbé hasonlít a vadmacska vagy a hibrid macska táplálékához. Harmadik hipotézisünk az volt, hogy a különböző taxonómiai besorolású macskacsoportok táplálékja feltehetően eltér a zsákmányfajok egyes jellemzőitől (például tömeg, mikroélhely) alapján. A nagyobb testű vadmacska és a hibrid feltehetően a nagyobb testtömegű, emberi környezethez nem kötődő zsákmányt választja gyakrabban. A kisebb testű, elvadult házi macska pedig a kis tömegű (Pearre és Maass 1998), fákon és bokrokon elforduló táplálékból fogyaszt gyakrabban (Corbett 1979, Fitzgerald 1988). Negyedik hipotézisünk szerint az elvadult házi macskák és a hibrid macskák táplálkozási szempontból valószínűleg jelentős versenytársai a kis állományú területen jelenlevő vadmacskának. Továbbá az elvadult házi macskák – legalábbis részben – képesek táplálékot váltani a vadon élő zsákmányállatokról a háziállatokra vagy a ház körül fellelhető táplálékokra (macskatápra, konyhai hulladéokra).

A kutatás során célom volt 1) gyomortartalom-vizsgálat alapján meghatározni és összehasonlítani a különböző területekről származó elvadult házi macskák, valamint a vadmacska és hibridjük éves táplálék-összetételét; 2) elemezni az egyes macskacsoportok táplálkozási szokásait a táplálékban elforduló zsákmányfajok testtömege és mikroélhelye alapján; 3) meghatározni az egyes macskacsoportok közötti táplálkozási niche-átfedést.

Visszatelepült nagyragadozók táplálkozási szokásainak vizsgálata

A szörvényben élő és ezért többnyire magányosan vagy párban vadászó farkas ritkábban ejt el nagy testű vadat, mint a farkában vadászó farkasok (Okarma 1995, Mech és Boitani 2003). A farkas vadászati stratégiáját a csoportméret, a zsákmány méretén, a nagyvadfajok alkotta közösség összetételén túl befolyásolja például a farkaspopuláció sűrűsége, az évszak, az emberhez kötődő táplálékforrások (például hulladék, dög, legelő háziállat) elérhetősége is (Okarma et al. 1995, Salvador és Abad 1987, Ansorge et al. 2006, Gula 2008, Iliopoulos et al. 2009). Választ kerestünk arra, hogy elterjedésének peremterületén a farkas melyik vadászati módszert követi inkább. Erre első sorban a táplálékban elforduló nagyvadfajok egymáshoz viszonyított aránya alapján következtethetünk.

A szintén szörvényben jelenlevő, magányosan vadászó hiúz esetén arra voltunk kíváncsiak, hogy nálunk is a közép-európai területeken jellemző zdominanciájú (Okarma et al. 1997, Hell et al. 2008) lesz-e a táplálékja. Korábban Magyarországon egyik fajt sem vizsgálták.

Célom volt a Nyugati-Kárpátok farkas- és hiúzpopulációinak peremterületéről Aggtelek térségébe visszatelepült farkas, valamint a Zempléni-hegységbe visszatelepült hiúz táplálék-összetételének és táplálkozási szokásainak vizsgálata.

Az Országos Emlés Ragadozó Monitoring (OERM) program keretében végzett gyomortartalom-vizsgálatok

Gyomortartalom-vizsgálatunk kezdetéig, a vörös róka kivételével, a többi faj táplálkozási szokásairól alig vagy nem álltak rendelkezésre hazai publikált adatok. Ezért az OERM-programban (Szemethy és Heltai 2002) gy jtött ragadozók gyomortartalmát is elemeztük.

A vizsgálatok során célom volt 1) fajonként meghatározni az évszakos és az összesített éves táplálék-összetételeket; 2) kiszámítani a fajonkénti táplálkozási niche-szélességet; 3) elemezni az egyes ragadozóeml s fajok zsákmány-összetételét.

Magyarországon él szárazföldi ragadozó eml sök táplálkozási niche-elkülönülésének vizsgálata

Bár kevés a nagy lépték áttekint elemzés, de a ragadozóeml s fajok egyes táplálkozási sajátosságait több földrész (Gittleman 1985) vagy egy földrész (például Afrika: Caro és Stoner 2003, Owen–Smith és Mills 2008) esetében is összehasonlították. Ragadozó eml sök egy életföldrajzi régióra, országra vagy országrészre kiterjed táplálékforrás-felosztását (vagy táplálkozási niche-elkülönülését) szintén ritkán vizsgálták: Európában például a Brit-szigeteken (Dayan és Simberloff 1994, McDonald 2002), Fehéroroszországban (Sidorovich 2011) és a Bialowiezai Nemzeti Parkban (J drzejewska és J drzejewski 1998). A felsorolt közleményekben a tényleges ragadozóközösségeknél nagyobb lépték elemzéseket végeztek, amikor az egyes fajok tanulmányozott populációi nem feltétlenül együtt fordultak el .

A közösségeknél nagyobb lépték vizsgálatokban számított táplálkozási niche-szélesség vagy táplálkozási niche-átfedés értékek „csak” lehetséges kapcsolatokra utalnak (Caro és Stoner 2003). A nagyobb lépték elemzéseket a ragadozóközösségek struktúrájának állandó változása mégis indokolja. Korábban kipusztult fajok térnek vissza, más földrészekr l behurcolt ragadozók jelennek meg, egyes generalista fajok állománya meger sődik, más fajok – legalábbis lokálisan – kipusztulnak. Ez összefügg azzal, hogy például a tájhasználat, az él helyi feltételek (például Schär et al. 2004, Levinsky et al. 2007, Pita et al. 2009, Dövényi 2010), az ember ragadozókhöz f z d viszonya (Csányi és Szemethy 2000) is változik. A táplálékforrás-felosztás a zsákmánykínálattól (Goszczyński 1986, Hanski et al. 2001, Randa et al. 2009), az él helyt l (Clode és Macdonald 1995), a különböz földrajzi területekt l (MacDonald 2002) függ en is eltér. Egy-egy területen több ragadozóeml s faj is élhet egymás mellett, s t a közösségben hasonló életmódú, közeli rokon fajok is el fordulhatnak.

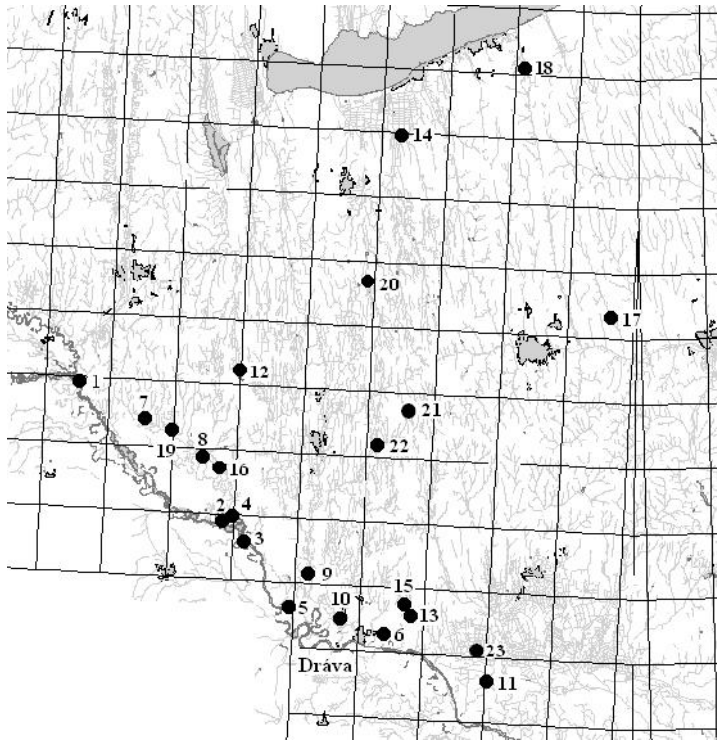
A hazai fajok jelent s területi átfedései (Heltai et al. 2010), valamint a tényleges ragadozóközösségek tapasztalati úton (monitorozásból és táplálkozásvizsgálatokból) ismert magas fajszáma jelentett alapot egy nagyobb lépték hazai összehasonlító vizsgálatához. A szintézisben l várt eredmények (tapasztalatok) segíthetik a fajok állományváltozási okainak feltárását. A komparatív elemzésben a táplálkozási sajátosságok terén tapasztalt hasonlóságokra és az elkülönítési (csoportosítási) lehet ségek vizsgálatára összpontosítottam. Az el z leg egyenként bemutatott 14 Magyarországon el forduló szárazföldi ragadozóeml s taxon táplálkozásvizsgálati adatainak összehasonlításával teszteltem a forrásfelosztás-hipotézist (Hardin 1960, Rosenzweig 1966). Az összehasonlító elemzés érdekében a táplálkozásvizsgálat során gy jtött adatokat egységes szempontok szerint újra csoportosítottam.

A 14 hazai szárazföldi ragadozóeml s faj táplálékforrás-felosztásának elemzésekor célom volt 1) a fajok általános táplálék-összetétel szerinti elkülönülésének; 2) a fajok táplálkozási niche-szélesség szerinti differenciálódásának; 3) a fajok közötti táplálkozási niche-átfedés, valamint 4) az egyes ragadozó fajok zsákmányválasztás szerinti elkülönülésének kimutatása.

3.2. A TÁPLÁLKOZÁSVIZSGÁLAT ALKALMAZOTT MÓDSZEREI

3.2.1. Vizsgált területek és mintagyjtés

A táplálkozásvizsgálatok közül az ürülékvizsgálásban szereplő fontosabb dél-dunántúli területek földrajzi elhelyezkedését a 7. ábra mutatja be. A többi terület helyszínét földrajzi koordinátákkal adom meg. A mintagyjtés összefoglaló adatait a 22. és 23. melléklet tartalmazza.



7. ábra: A ürülékvizsgálókban szereplő fontosabb dél-dunántúli területek

Területek: 1 – rtilos (Dráva), 2 – Bélavár (Dráva), 3 – Vízvár (Dráva), 4 – Bélavár (holtág), 5 – Babócsa (holtág), 6 – Barcs (holtág); 7 – Gyékényes (csatorna), 8 – Berzence (csatorna), 9 – Babócsa (patak), 10 – Barcs-Drávaszentes (patak), 11 – Lakócsa (csatorna), 12 – Baláta-tó (láp), 13 – Darányi-Nagyberek (láp), 14 – Nagy-bereki Fehérvíz TT (láp), 15 – Barcs-Középrigóc (tavak) 16 – Somogyudvarhely (tavak), 17 – Fonó körzete, 18 – Látrányi Puszta TT, 19 – Lankóci-erd (Gyékényes), 20 – Boronka-melléki TK, 21 – Mike-Csököly, 22 – Petesmalom (Mike-Lábad), 23 – Kétújfalu.

10 × 10 km osztású UTM-háló.

Vidrakutatásban szereplő területek

Dráva mente. A Dráva folyón 2002 és 2004 között az rtilosi vasútállomástól (a Szent Mihály-hegytől) kiindulva a Mura menti magyarországi folyószakasz puhafás ligeterdvel övezett parti zónájában, Bélaváron a Dráva és a Zsdála-patak torkolata mentén, Vízváron a part menti fzfák alatti vidrakiszálló helyeken és a kövezett sarkantyún gyjtöttem a vidraürülék-mintákat. A bélavári holtágon a mintavétel a vízpart menti puhafás ligeterdben és a vízbe dlt fák törzsérőlt, továbbá a holtágat tápláló idszakos patak hídja körül történt. A Babócsa közelében fekvő „Erzsébet-szigeten” a mintagyjtés az Ó-Dráva-holtág parti zónájában vízbe dlt fák körül és felhagyott kubikgödrök mentén végeztem. A Barcs határában található Kis-bókholtágon a mintagyjtés a part menti horgászállásokon és a bokorfüzek alatti zónában történt. A Dráva régió szabályozott kisvízfolyásai közül öt helyszínen, így a Dombó-csatorna két szakaszán (Gyékényesnél és Berzencénél), a Babócsai-Rinyán (Babócsánál), a Barcs-Komlósi-Rinyán (Barcs-Drávaszentesnél) és a Korcsina-csatornán (Lakócsánál) gyjtöttem mintákat a hidak körüli és alatti partszakaszon. A Barcsi Borókás Tájegységben található középrigóci tórendszer égererdáltal övezett, természetvédelmi kezelés alatt álló tavainak töltéseinek és a m tárgyakhoz (zsilipek, árapasztók) közeli patakmeder mentén gyjtöttem a vidraürülék-mintákat. A Somogyudvarhely határában található, horgászhasznosítás alatt álló, fzigetes partvonalú kavicsbányatavak két kevésbé zavart nagyobb tóegysége mentén végeztem a mintagyjtést.

Forgó-tó. A Gemenci Tájegységben található 23,7 ha kiterjedésű, ártéri erdővel és nádasal szegélyezett sekély víz Forgó-tavon (holtágon) a mintagyjtést a vízpart körbejárásával

végeztük. A táplálékraktárra vonatkozó adatokat egy üreges fatörzs belsejéből gyűjtöttük (külső átmérje kb. 60-65 cm, belső átmérje kb. 40-45 cm, az üreg mélysége kb. 30-35 cm). A fatörzs a ritkás parti nádasban, sekély vízben feküdt, de belső része száraz maradt. A fatörzset a Duna 2006. augusztusi áradása sodorhatta a Forgó-tóra, majd a következő dunai áradás 2007 szeptemberében elmosta. A 2007, 2008 és 2009 áprilisaiban gyűjtött anyag a hideg periódust reprezentálta. Varianciaanalízissel a három hideg időszak havi átlaghőmérséklet-értékei nem különböztek lényegesen.

Lápok. Három Somogy megyei lápon 2002 és 2004 között gyűjtöttem vidraürülék-mintákat. Az egyik terület a kb. 174 ha-os Baláta-tó, ahol a fűzlappal övezett partvonal mentén történt a mintavétel. A másik láp az átlagosan 30 ha kiterjedésű, egyes években 100 ha-t is elérő Darányi-Nagyberek, ahol a parti zónát kísérő égeres láperdő szegélyén gyűjtöttem mintákat. A harmadik terület a balatoni Nagy-berek élőhelyegyüttes részét képező Fehérvízi-láp TT. A területen állandó vízcsatornák és patakok találhatóak, azok mentén történt a mintavétel. Mindhárom terület halállományában az ezüstkárász dominált.

Halteleltet tavak. A vidra halteleltet tavakon tapasztalható táplálékpreferenciáját két Fejér megyei halgazdaságban 2005 és 2006 telén vizsgáltuk. Az egyik az Alba Agrár Rt. (Székesfehérvár) tórendszere (É 47° 13', K 18° 23'), ahol tizenhárom teleltet tavat (1,3 ha) működtetnek. A másik a Dinnyési Ivadéknevelő Tógazdaság (É 47° 11', K 18° 32'), ahol a tavak mellett tizennégy teleltet medence (40 750 m³) található. A gazdaságilag fontos halak mellett ezüstkárászt, razbórárt és fejes domolykót is tartanak a ragadozó halak téli táplálására. A terület szomszédságában található a Velencei-tó. Mindkét területet kutyákkal és őrszemélyzetrel védik. A mintagyűjtés mindkét területen a teleltet tavak töltésein zajlott.

Vidra és szárazföldi ragadozók kutatásában is szereplő területek

Fonó körzete. Fonó község körzetében mozaikosan számos élőhelytípus megtalálható (halastó, bokorfüzes, szántóföld, erdő, legelő), de azok arányainak figyelembevételével a terület meghatározó mértékben mezőgazdasági művelés alatt áll. A területen végzett vizsgálat hat évét három két-két éves időszakra osztottuk fel a gazdálkodásban és az élőhelyen bekövetkezett lényeges változások miatt. A vizsgálat első és harmadik időszakában a halastó a csatlakozó vízes élőhelyekkel együtt 30 ha volt. A második időszakban a halastó vízzel való feltöltése és halasítása elmaradt, a vízhez közeli erdő rész egy részét letermelték, a vadföldgazdálkodást befejezték, a felhagyott területek elgyomosodtak. A területen élő ragadozó emlősök (róka, nyest, borz, hermelin) ürülék-mintáit 1991 és 1997 között (a hermelin esetében 1999-ig) standard útvonalon gyűjtöttem. A falu szélén álló malom emberi mozgástól mentes szárnyának padlásterében gyűjtöttem a „belterületi” nyest ürülék-mintákat.

Látrány. A Látrányi Pusztát TT határán, a Balaton irányába folyó Tetves-patak mentén (Látrány és Visz községek között) és a patak hídjai körül 2001–2002-ben gyűjtöttem a vidra-ürülékeket, emellett a TT földútjain a vörös róka és a nyest ürülék-mintáit.

Fehérvíz. A Fehérvízi-láp területén egy katorék körül a 2002 áprilisa és júliusa közötti időszakban rókakölyköket gyűjtöttem. A vizsgálat a rókakölykök részleges függőségi időszakában (Lloyd 1980) folyt, amikor a kölykök alapvetően még azt a táplálékot fogyasztják, amit az anyjuk hord a számukra (Kolb és Hewson 1980).

Lankóci-erdő. Gyékényes határában, a Lankóci-erdő vízzel borított égeres mocsárerdejében (az egykori kisvasút töltése mentén), morotvataván és felhagyott halastavai mentén, valamint az erdőn átfolyó Dombó-csatorna hídjánál végeztem a vidraürülék-minták gyűjtését 2000–2001-ben. A szárazföldi ragadozók (róka, nyuszt, hermelin) ürülékeit ezenkívül a fűnyílásokon (a grófi úton) is gyűjtöttem.

Boronka-melléki TK. A Boronka-melléki Tájvédelmi Körzet nagy kiterjedésű erdővel övezett, 83 ha kiterjedésű dűlő (az értekezésben boronkai tavak rövidítéssel is megnevezett) halastórendszerét a 19. század végén égerláp-erdős területen alakították ki. Az eutróf tavak

vize sekély, területük felét nádas borította a vizsgált id szakban. A vizsgált tórendszert északi irányban erd rezervátum határolja. A tájvédelmi körzetben természetkímél gazdálkodás (erd gazdálkodás, haltermelés) folyik. A legközelebbi szántóföldek legalább 1,5 km-re, a legközelebbi települések négy-öt km-re helyezkednek el. A ragadozók (róka, nyuszt, borz, vidra) ürülmintáit az 1996 decembere és 2001 februárja közötti id szakban standard útvonalon, a tavak töltésein és erdei nyiladékokon gy jtöttem.

Mike körzete. Az aransakál hazai szaporodó állományának korábbi peremterületén, Mike–Csököly körzetében, ahol sakál és róka egyaránt el fordult, a vizsgált id szakban szántóföldi m velés dominált. Két év (1996–1998) téli – kora tavaszi id szakában a terület kevésbé használt földútjain gy jtöttem az ürülmintákat. A sakál a második évben a területre l elt nt. Ezzel a területtel részben érintkezik Mike–Lábod körzete, ahol nagy kiterjedés erd k által körülvett, 14 tóból álló, kb. 150 ha kiterjedés , természetvédelmi kezelésben álló halastórendszert (Petesmalom) található. Az ürülmintákat (vidra és róka) a tavak töltésein és a tórendszert övez erd szegélyében gy jtöttem. A vizsgált id szakban ezen a területen, a sakál még csak alkalomszer en jelent meg.

Szárazföldi ragadozók kutatásában szerepl területek

Kétújfalu körzete. Kétújfalu körzetében, az aransakál magyarországi elterjedésének egyik központjában, az Ormánságban 2000 decembere és 2004 novembere között tanulmányoztuk a sakál és a vele közösségben együtt él róka, borz és nyest/nyuszt (*Martes* fajok vagy sp.), valamint 2006 szén a sakál táplálék-összetételét. A terület négy f él helytípusának aránya a vizsgált id szakban jelent sen megváltozott. A mez gazdaságilag m velte terület aránya jelent sen n tt (2000-ben 10,9%, 2006-ban 61,7%) a parlagterületek újbóli m velésbe vonásával. N tt az erd sülttség, és csökkent a vízelvezet árkokat kísér cserjés él helyek részaránya. A vizsgált id szakban a 2003-as év telén az átlagostól szokatlanul hosszabb és hidegebb, a nyár melegebb, a csapadék pedig kevesebb volt. A területen f ként gímszarvasra irányuló intenzív vadgazdálkodás zajlott. Az Országos Vadgazdálkodási Adattár vads r ségadatait az aktuális (mért) egyedi tömegadatokkal együtt használtuk fel az egyes vadfajok biomasszájának kiszámításához. A gy jtések alkalmával bejárt útvonal hossza az évek alatt bekövetkezett él helyi változások miatt n tt, az 1. évben 12,8 km, a 2. évben 21,3 km, a 3. és 4. évben 22,7 km volt ugyanazon a kb. 650 ha kiterjedés területen belül. A sakál és a róka ürülékének elkülönítése friss állapotban a fajra jellemz szag, továbbá méret és forma tulajdonságok alapján (Macdonald 1980) történt. A területen el forduló nyest és nyuszt hullaték mintáinak terepi makroszkópos (méret, forma, szag alapján való) elkülönítése nem lehetséges, ezért a területen hullaték mintáikat *Martes* taxon név alatt összevontuk.

Ormánság (pontszer gy jtés). A lakott területen (Pettend községben) él nyest márciusi–áprilisi kölyöknevelési id szaktól származó ürülékeit 2003-ban egyetlen ház körül gy jtöttem. Mez gazdasági m velés alatt álló ormánsági területen (Lakócsa: Korcsina-csatorna, nagy kiterjedés nyílt területen) él nyest kora tavaszi táplálkozását szintén 2003-ban, pontszer mintavétellel gy jtött ürülékek alapján vizsgáltuk.

Somogyi falvak (pontszer gy jtés). A településen és mez gazdasági üzemekben él nyestek ürülmintáit Somogy megye középs és északi területének kis falvaiban (Somogysimonyi, Nemesvid, Csákány, Nagyszakácsi, Somogyvár, Polány, Fels mocsolád, Kisgyalán) és a környezetükben található mez gazdasági üzemekben (Somogyvár, Somogyjád, Mernyeszentmiklós, Mernye) egyetlen szi id szakban, 2006-ban gy jtöttem.

Aggteleki NP. Az Aggteleki Nemzeti Parkban, a Gömör–Tornai-karszton (É 48° 28', K 20° 29'-től É 48° 34' K 20° 50'-ig, kb. 135 km²) 2000 és 2005 között, magasan erd sült (68,5%) hegyvidéki területen vizsgáltuk a farkas táplálkozását. A vizsgált id szakban kölyköket, ezáltal legalább egy szaporodó családot (Ansorge et al. 2006) mutattunk ki, ami a farkas rendszeres jelenlétét (Hausknecht et al. 2010) valószínűsíti. Az aktuális populációnagyság az

európai átlagos falkalétszámhoz hasonló volt (2–7 egyed; J drzejewski et al. 2007). Az ürülminták gyjtése fként erdei utak mentén folyt.

Zempléni TK. A hiúz táplálékvizsgálatában szerepl terület a Zempléni-hegység középs részén, magasan erdősült (kb. 70%) hegyvidéken helyezkedik el (É 48° 29', K 21° 20'-tól É 48° 24' K 21° 26'-ig, kb. 130 km²). A hiúz ürülmintáinak gyjtése 1993 és 1996 között fként téli és kisebb részben nyári időszakban, erdei utakon zajlott.

Görögország. Aranysakálkölykök ürülmintáit Görögország északkeleti részén, az Égei-tenger partvidékén, a Nestos folyó torkolatánál (É 40° 51', K 24° 48') homokdűnébe ásott sakálkotorék körül gyjtöttük. A területen édes- és sós vizlagúnák, mocsarak, gazdag madárvilággal, puhafás erdőfoltok, legelők és extenzíven művelt szántóföldek találhatók.

Mintagyjtés

Az ürülmintákat standard útvonalakon gyjtöttem, majd (2000-ig) megszáritva, rovarkártévkellen kezelve, később fagyasztóládában tároltam feldolgozásig.

A gyomortartalom-vizsgálatban szerepl mintaterületeket (24. melléklet) három csoportba (dunántúli, Duna–Tisza közti és tiszántúli) soroltuk (Biró et al. 2005). Az elvadult házi macskák vadászatból származtak a Dunántúl három vadászterületér l (Fertő–Hanság NP, Lajta Rt., Balaton déli partvonala), a Duna–Tisza köze három vadászterületér l (Apaj, Jászárokszállítás és Pély–Tiszanána körzete), valamint a Tiszántúl három vadászterületér l (Egyek, Abádszalók és Dévaványa körzete). Elütött, elpusztult talált vadmacska és a vadmacska × házi macska hibridek egyedeit gyjtöttük. A vizsgált vadmacskák nagyobb részét (73%) a Tiszántúl három területér l gyjtöttük. A hibrid macskák egy kivételével a Tiszántúl három említett területér l származtak. Minden begyjtött mintát értékeltünk, nem zártunk ki egyedeket. A macskák taxonómiai besorolása elzetesen külső morfológiai bélyegek (Corbett 1979) és bélhossz-törzshossz index, véglegesen molekuláris genetikai analízis alapján történt (Pierpaoli et al. 2003).

A menyétek vadászatból és járműgázolásból, a macskánál ismertetett területekr l, részben a Dunántúlról, többségükben a Duna–Tisza közér l és a Tiszántúlról származtak. A két görényfaj egyedeinek gyjtési körülményei hasonlóak voltak a macskacsoportoknál leírtakhoz. A közönséges görény és a mezei görény példányainak döntő többsége a Dunától keletre es területekr l származott. Fként utakon elgázolt borzokat gyjtöttünk össze. Ennek oka, hogy a vizsgálati időszak egy része alatt a borz még nem szerepelt a vadászható fajok között. Utakon elgázolt és vadászatból származó nyestek gyomortartalmát szintén elemeztük. A rókagyomormintákat a macskacsoportoknál említett, valamint további vadászterületeken (Apaj, Rózsaszentmárton, Izsák és Karcag) gyjtöttük.

3.2.2. Mintafeldolgozás és táplálékösszetétel-számítás

Az ürülminták feldolgozására eleinte (kb. 1996-ig) az egyszeri szárítást, később a nedves technikát (J drzejewska és J drzejewski 1998) alkalmaztam. Ennél a feldolgozásnál az ürülmintákat vízben áztattam, majd 0,5 mm lyukú szitán folyó vízben átmostam és megszáritottam. A megszáritott mintán belül minden azonosítható táplálékmaradványt elkülönítettem, majd a különböző fajhoz (ill. a határozás szintjét l függően eltérő rendszertani kategóriához, „taxonhoz”) tartozó táplálékmaradványokat külön-külön 0,01 g pontossággal lemértem. A táplálékelemek taxonómiai meghatározását a halaknál pikkely, garatfog és különböző koponyacsont-határozó atlaszok és más határozó kulcsok, valamint referencia (saját készítésű preparátumokból álló) csont- és pikkelygyjtemény alapján végeztem. Az emlősök l származó táplálékmaradványok meghatározását koponyacsontok és fogazat, valamint az emésztés során éppen maradt szálak morfológiai bélyegei alapján végeztem. A határozáshoz szhatározó atlaszokat és fénymikroszkópot használtam. A madaraknál toll és koponya-

csontok, a hüll knél szarupikkelyek és csontok, a kétélt eknél csontok, a gerincteleneknél kitinváz alapján történt a határozás. Az egyes taxonok határozásához a sz r-, csont-, toll-, pikkely- és növénymag-referenciaanyagaimat is felhasználtam. A határozás szükség esetén sztereomikroszkóp alatt történt. A gyomortartalom-vizsgálat során a gyomrok egy része üres volt, ezért vizsgáltam a végbélb l származó bélsárminta összetételét is. Mennyiségi összetélt nem számítottam, részben a „kevert” mintákból adódó hiba lehet sége miatt, részben mert az egyes gyomrok tartalmának emésztettsége nagyban eltért. Dögfogyasztást a vizsgálati mintákban megtalált dögeltakarító rovarok maradványai jelezték. További részletek az összegz munkáimban találhatóak (Lanszki 2009, 2012).

A farkas zsákmányállatainak maradványaira vonatkozó adatok gy jtése a farkas nyomainak havas és sáros talajon való követésével, alkalomszer en, de egész évben folyt. A farkas predációját a dögevést l a farkas és a táplálékállat lábnyomainak követésével (amikor ez lehetséges volt) és a jellegzetes harapásnyomok, valamint a tetem fogyasztása (a hiányzó részek) alapján (például J drzejewska és J drzejewski 1998) különítettük el.

Attól függ en, hogy száraz vagy nedves technikával történt az ürülminták feldolgozása, a ragadozók ürületeiben található táplálékmaradványok alapján számított táplálék-összetélt kétféle módon adtuk meg. Egyrészt az ürületekben el forduló táplálékelemek (faj, illetve taxon) százalékos relatív el fordulási gyakoriságát (rövidítése E%) határoztuk meg. Ennek számításmódja: $100 \times$ adott tápláléktaxon példányainak (el fordulási eseteinek) száma osztva az összes tápláléktaxon példányainak számával. A másik táplálékösszetétel-számítási módszerünk a táplálékmaradványok mért tömege alapján számított biomassza-részesedés, illetve -összetétel (rövidítése B%). Ennek során a nedves technikával el készített, majd megszáritott ürülmintákban található táplálékmaradványok tömege alapján az eredetileg elfogyasztott táplálék százalékos összetételét számítottuk ki. Az elfogyasztott táplálék összetételének (Reynolds és Aebischer 1991) kiszámítása érdekében az elkülönített, lemért és meghatározott táplálékelemek száraz tömegét J drzejewska és J drzejewski (1998) által összefoglalt, ragadozók emésztési kísérleteiben meghatározott faktorszámokkal (látszólagos emésztési együtthatókkal) szoroztuk (25. melléklet).

3.2.3. Zsákmányállatcsoportok besorolási szempontjai

Halak csoportosításai

Testtömeg. A vidra által elfogyasztott halak tömegkategóriákba való besorolását az ürületekben el forduló halcsontok mérete alapján, referencia csontgy jtemény felhasználásával végeztem. A tömegkategóriák az alábbiak: <100 g, 100–500 g, 501–1000 g és >1000 g (egyes vizsgálatokban <50 g-os kategóriát is megkülönböztettem).

El fordulási régió. A halfajok és -korosztályok leginkább jellemz el fordulási régiója szerinti besorolás a vizsgált víztérben Berinkey (1966), valamint Harka és Sallai (2004) munkái alapján a következ k szerint történt: P – partközeli vagy sekély vízben él k (litorális régió), V – vízínövények között, els sorban partközeli hínártársulásban (metafiton régió), N – nyílt vízi (pelágikus régió), F – vízfeneéki, vízfeneékközeli vízrétegben él k (bentikus régió).

Él helyi köt dés (guild). Az egyes halfajokat a víztestben való jellemz él helyi köt désük alapján Harka és Sallai (2004) munkái alapján az alábbi csoportokba soroltam: R – reofil, áramláskedvel , E – euritop, széles ökológiai t rés (álló- és áramló vizet is toleráló), S – stagnofil, állóvizet, mocsarat kedvel .

Származási hely. A halfajokat eredetük szerint (Harka és Sallai 2004) Magyarországon shonos és nem shonos csoportba is besoroltam.

További zsákmánycsoportosítások

Testtömeg. A szárazföldi (terresztris) ragadozók ürülékéből vagy gyomrából kimutatott állatfajokat, azok eredeti testtömege (saját méréseink, J drzejewska és J drzejewski 1998) alapján, a Clevenger (1993) által alkalmazott alábbi tömegkategóriák valamelyikébe soroltam: <15 g, 15–50 g, 51–100 g, 101–300 g és >300 g. Az összes hazai ragadozófajt magában foglaló szintézisben a 300 g feletti kategóriát 301–1000 g-os és 1000 g feletti tömegkategóriákra osztottam. A házi táplálék (például kutya/macska táp) és a kis testű ragadozófajoknál kétséget kizáróan döggként felvett patás háziállatok és nagyvadfajok maradványai, Rosenzweig (1966) értékeléséhez hasonlóan, nem szerepelnek a tömeg szerinti besorolásban.

Él helyzőna. A ragadozók által elfogyasztott zsákmányfajokat a mindennapi aktivitásuk során legjellemzőbb élőhelyük alapján Gittleman (1985) ragadozóemlék fajokra kidolgozott szempontrendszerét követve az alábbi kategóriák egyikébe soroltam: 1 – talajszinten élő, valamint földön talajszinten élő és alkalmanként cserjéken és fákon is (lombkoronaszinten) előforduló fajok, 2 – cserjéken és fákon, valamint földön cserjéken és fákon, de alkalmanként talajszinten is előforduló fajok, valamint 3 – vízi (akvatikus) és vizes élőhelyhez szorosan kötődő fajok.

Él helytípus. A ragadozók által elfogyasztott zsákmányfajok élőhelytípus (élőhelyi kötöttség) szerinti csoportosítása (rádiótelemetriás vizsgálat hiányában, amikor a zsákmányállatok aktuális helye a ragadozóval fennálló kapcsolatban megállapítható lenne) az alábbiak szerint történt: 1 – jellemzően nyílt területhez kötődő fajok, 2 – jellemzően fedett területhez (erdőhöz és cserjéshez) kötődő fajok, valamint 3 – élőhely-generalista vagy vegyes előfordulású (nyílt és fedett élőhelyeken egyaránt előforduló) fajok.

Emberi környezethez kötöttség. Az emberi környezethez (településhez, majorhoz) való kötöttség alapján a táplálékállatfajok besorolása az alábbiak szerint történt: 1 – jellemzően vadon élő fajok, 2 – házi, illetve jellemzően emberi környezethez kötődő fajok, valamint 3 – vegyes kötöttségű (vadon és települési környezetben egyaránt előforduló) fajok.

3.2.4. Táplálékforrás-felmérések és egyéb mérések*Halállományfelmérés*

A vidra halpreferenciájának vizsgálata érdekében adatokat gyűjtöttünk a halállományról. Ritiloson és Vízváron akkumulátoros elektromos halászgéppel standard (NBmR) protokollt követve, többnyire partközelségben történt a felmérés területenként kétféle –négy mintahelyen, alkalmanként 8 × 15 percig (Sallai 2002). A fonói és a boronkai halastavakon a vidra halállomány mennyiségének és összetételének felmérése az őszi lehalászások alkalmával, részben (Fonó: 3. és 4. év) emellett próbahalászatok alapján történt. A lehalászási adatokból kiszámoltuk a fajonkénti (és korosztályonkénti) gyakorisági eloszlásokat. A telettel tavak havonkénti halállományának adatait az egyes telettel tavakba havonként helyezett, valamint az eladott és kihelyezett halmennyiségek alapján számítottuk.

A mocsári teknőspredációja kapcsán végzett mérések

2003 márciusában 182 mocsári teknős maradványát gyűjtöttük össze a Boronka-melléki TK dávodai tavainak jegén, a parti kétméteres sávban. A vidrák által elejtett teknősök haspáncélját eltávolítottuk, és feljegyeztük az elfogyasztott teknősök húshasnyiségét. A különböző testrészek meglétét, hiányát vagy részleges hiányát meghatároztuk. A tetemek tömegét a páncéllal és a páncél eltávolítását követően is lemértük. Ezután, 2004-ben a területen fennmaradt teknősállomány morfológiai vizsgálatához és a vidra által zsákmányul elejtett teknősök eredeti testtömegének kiszámításához 22 teknőst fogtunk élve. A „hideg időszak” kifejezést a vidra számára táplálékvesztés, a teknős számára hibernációs, novembertől márciusig terjedő időszak

megnevezésére, míg a „meleg” id szak elnevezést a vidra számára táplálékban gazdag, a teknőss számára aktív, áprilistól októberig tartó id szakra alkalmaztuk.

A mocsári teknőss testrészeinek (külön láb, fej és belső ségek), továbbá a területen élő vidrák gyakori táplálékának számító kecskebéka (*Rana kl. esculenta*), valamint ezüstkárász (*Carassius gibelio*) teljes testének kémiai összetételét kémiai laboratóriumban meghatároztuk.

Kisemlések elevenfogó csapdázása és a fogott állatok csoportosítása

A talajszinten élő kisemlésszállomány felmérésére hagyományos, 180 × 70 × 70 mm-es üvegajtós elevenfogó facsapdákat alkalmaztunk. Csaléteknek diót, kukoricát és szalonnát (a Lankóci-erdőben árnizskivonattal és növényi olajjal kevert gabonamagvakat) használtunk. Az egymástól tíz méter távolságban elhelyezett csapdák helyét cövekekkel jelöltük meg. A csapdák ellenőrzése kora reggeli és késő délutáni vagy kora esti kezdéssel történt. Egy-egy csapdaperiódus négy éjszakás (a Lankóci-erdőben öt éjszakás) volt. Egyedi jelölést, fogás-jelölés-visszafogás (CMR) módszert alkalmaztunk (Krebs 1989, Demeter és Kovács 1991).

Kétújfalu körzetében a csapdákat a 2001 októberétől 2004 októberéig terjedő id szakban, évszakonként egy-egy alkalommal (13 periódusban) a négy fő élőhelytípusban (parlagföldön 10 × 10-es hálózatos kvadrátban, erdőben 7 × 7-es kvadrátban, tavasztól őszi mezőgazdasági művelés alatt álló területen 5 × 20-as kvadrátban, kb. 10 méter széles cserjesorban 50 csapdát vonalban) helyeztük el. Összesen 12.348 csapdaéjszaka adatával számoltunk.

A Boronka-melléki Tájvédelmi Körzetben 1998 áprilisa és 2001 februárja között évszakonként két vagy három id szakban (26 periódusban) gyertyános-tölgyes erdőben 10 × 10-es kvadrátban és erdőfenyves elegyes tölgyesben 7 × 7-es kvadrátban végeztünk felmérést. A csapdaéjszakák összesített száma 15.496 volt.

A Lankóci-erdőben 2000 szeptemberében és októberében (összevont őszi id szak), 2001 júliusában és augusztusában (összevont nyári id szak), valamint szeptemberében (őszi id szak) síkvidéki égerligetben 11 × 11-es csapdahálós, kvadrát módszerrel csapdáztunk. 3.025 csapdaéjszaka adatával számoltunk.

A CMR-adatok alapján számítottuk ki a legkisebb ismert egyedszámot (Horváth 2008; rövidítése: MNA), amely tartalmazza 1) az új befogott, 2) a visszafogott, valamint 3) a területen a köztes id szakban is jelenlevő, de csak korábbi és későbbi id pontban megfogott egyedek összesített számát. A kisemlések egységnyi területre jutó számát és biomasszáját a rétegzett mintavétel szabályainak megfelelően (Demeter és Kovács 1991) számítottuk ki.

3.2.5. Statisztikai értékelés

Táplálkozási niche-szélesség és niche-átfedés számítása

A táplálkozási niche-szélességet a Hurlbert által módosított Levins standardizált niche-szélesség képlettel, a táplálkozási niche-átfedést Renkonen-képlettel számítottuk (Krebs 1989).

A vidra pannoni régió belüli élőhelytípusok közötti és európai életföldrajzi régiók közötti összehasonlító táplálkozásvizsgálata érdekében a rendelkezésre álló irodalom kiválogatása, az adatok összehasonlíthatósága érdekében az alábbi kritériumok szerint történt. Clavero et al. (2003) korábbi összegzéséhez hasonlóan csak ürülékvizsgálaton alapuló eredményeket vontam be az értékelésbe. Ennek az oka, hogy a vidra esetében ez a leggyakrabban alkalmazott módszer, valamint az ürülmintában – a gyomortartalomhoz képest – egyes táplálékelemek az eltérő emésztettség miatt adódóan alulreprezentáltak lehetnek (Putman 1984). Továbbá csak azokat a vizsgálati eredményeket választottam ki, amelyekben a táplálék-összetétel százalékos relatív előfordulási gyakorisággal vagy E% adatok kiszámolásához alkalmas esetszámokkal (N) fejezték ki. Kizártam azokat a vizsgálatokat, melyek nem tartalmaztak megfelelően

részletes információt. Csak azokat a publikációkat vettem figyelembe, amelyekben a mintaszám legalább 100, a vizsgálat id szaka felölelte az évet (a négy évszakot), valamint a vizsgálat helyszínét és az él hely típusát közölték a tanulmányban. Azokban a tanulmányokban, melyekben él helytípusonként egynél több helyszínen végeztek vizsgálatokat, a különböző helyszíneken kapott adatokat, ha lehetett, összevontam. Clavero et al. (2003) összegzéséhez hasonlóan és J drzejewska et al. (2001) áttekint munkájával ellentétben csak az édesvizeken végzett vizsgálatok eredményeit vettem figyelembe. Az összegz vizsgálatban hét f táplálék-csoportot alkalmaztam: halak, kételt ek, hüll k, madarak, eml sök, rákok és vízhez köt d egyéb gerinctelenek. A vidra érendjében el fordult zsákmánykategóriák számát (PK) és a halcsaládok számát (HCS) (Clavero et al. 2003) is megadtam a hazai tanulmányokban. Öt él helytípus-kategóriát alakítottam ki: folyó, kisvízfolyás (patak, csatorna), holtág, láp és tó.

Az összes vizsgált magyarországi szárazföldi ragadozóeml s fajt magában foglaló összehasonlító táplálkozásvizsgálatban elkülönített 13 f tápláléktípus McDonald (2002) csoportosítását átvéve az alábbi volt: 1 – kiseml sök, 2 – nyúlalakúak (és a ritkán fogyasztott pézsmapocok), 3 – ragadozó eml sök, 4 – nagyvadfajok, 5 – háziállatok és házi táplálék, 6 – madarak, 7 – madártojás, 8 – hüll k, 9 – kételt ek, 10 – halak, 11 – gy r sférgesek, 12 – egyéb gerinctelenek és 13 – növények. McDonald (2002) munkájától eltér en az általa alkalmazott „közepes eml sök” csoportot két részre osztottam (nyúlalakúakra és ragadozó eml sök).

A táplálékpreferencia-számítás az esetek többségében az Ivlev-féle index (Krebs 1989) alapján történt. A farkas táplálékpreferencia-számításához a nagyragadozók hasonló célú vizsgálata esetén leggyakrabban használt Jacobs-indexet (Jacobs 1974) alkalmaztuk.

Statisztikai próbák, adatkezelés

A statisztikai elemzések során a szakterületen elfogadott paraméteres és nem-paraméteres eljárásokkal dolgoztunk. Az alkalmazott statisztikai próbákat az eredményeknél részletezem. A csapdaadatokat kiseml sfelmérésre kidolgozott r lapon (Horváth 2008), Access programban kezeltem, a többi adatot Excel-táblázatokban rögzítettem. Vizsgálataim során az SPSS programcsomagot alkalmaztam az el készített adatok statisztikai elemzésére. Az egyes statisztikai tesztekben kapott nem szignifikáns ($P > 0,05$) különbségeket az értekezésben csak kivételes esetben részletezem.

Engedélyek

A Duna–Dráva Nemzeti Park Igazgatóság engedélyezte a mocsári tekn ssel kapcsolatos vizsgálatot (6266–1/2004) és a kiseml sfelméréseket (1426–1/1999, 4296–1/2002, 542–1/2004), a Dél-dunántúli Környezetvédelmi Természetvédelmi és Vízügyi Felügyel ség az állatpreparátumok referenciagy jteménybeli tartását (11632–4/2008).

Kiegészít megjegyzések

A vizsgálatokban szerepl táplálékfajok latin nevei a mellékletek táblázataiban találhatóak, a szöveges értékelésben terjedelmi okok miatt azokat nem írom ki. A latin nevek megadása az eredeti közleményt követi. A fajok bemutatásakor egyes számot (például róka) akkor használlok, amikor egyetlen területen él állományra vonatkoznak a megállapítások, többes számot akkor, amikor több terület rókáinak táplálkozási szokásait hasonlítom össze, vagy összegz értékelést végzek.

3.3. A VIDRA TÁPLÁLKOZÁSVIZSGÁLATÁNAK EREDMÉNYEI

3.3.1. A vidra halpreferenciája

a) Halastavak

A vidra táplálékában területtől, évszaktól és évtől függetlenül általában a hal dominált, aránya a fonói halastavon ($n = 1942$ ürülék) 41% és 81%, a Boronka-melléki Tájvédelmi Körzet dávodi halastórendszerén ($n = 1280$ ürülék) 67% és 91% között alakult. A haltáplálék f ként 100 g-nál kisebb halakból állt (67,8%, illetve 64,3%), az 500 g-nál nagyobb halak fogyasztási aránya 8,7%, illetve 4,8% volt a két területen.

A százalékos relatív elfordulási gyakorisági adatsorokat alapul véve a vidra haltáplálék-összetétele és a halállomány összetétele között a vizsgált évek többségében szoros vagy közepesen szoros összefüggéseket kaptunk (4. táblázat).

A halállomány és a vidra haltáplálékának méret szerinti megoszlásai között a fonói tavon a hat év összesített adatai alapján szoros kapcsolatot (Spearman-korreláció, $r_s = 0,70$, $P < 0,001$), a Boronka-melléki TK tavain a két év összesített adatai alapján közepesen szoros kapcsolatot ($r_s = 0,63$, $P = 0,06$) kaptunk.

Emellett azonban a fonói halastavon az 5. évben, valamint a Boronka-melléki TK tavain két évben is tapasztalt alacsony, nem szignifikáns korrelációs együtthatók (4. táblázat) felhívják a figyelmet arra, hogy a vidra haltáplálék-választását nem feltétlenül a hal faja határozza meg, hanem azt más tényezők, így például a halak mérete (tömege) és elfordulási régiója is jelentősen befolyásolhatják.

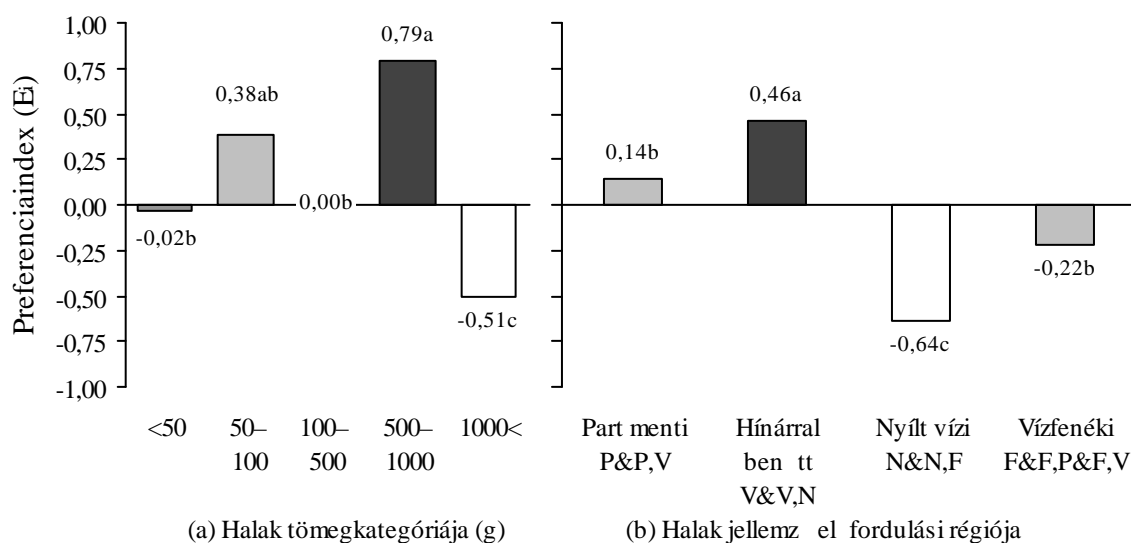
4. táblázat: Két tógazdaságban a vidrák haltápláléka és a halállomány fajok szerinti összetétele közötti összefüggés

	Fonói halastó					Boronkai tavak		
	Évek							
	1	2	3	4	5	6	1	2
rp	0,56	0,87	0,93	0,79	0,36	0,81	0,02	0,33
P<	0,05	0,0001	0,0001	0,05	NS	0,0001	NS	NS

A halpreferencia-adatok (26. melléklet) azt mutatják, hogy a vidra a nagy tömeg (>1000 g), általában fenékközeli és nyílt vízi régióban élő halakat fajtól függetlenül melle. Félintenzív jellegű haltermelésben (fonói tó) az amurt, a compót nem vadászta, a 100–500 g-os pontyot a fonói tavon melle, az alacsony halsséggel jellemezhető boronkai tavakon viszont elfolyban részesítette (26. melléklet). A vidra elfolyban részesítette továbbá az 500 és 1000 g közötti mérettartományba eső pontyot és a partközeli 100–500 g-os ezüstkárászt. A parti zónában élő 100–500 g-os csukát és a 100 g-nál kisebb sügért általában szintén elfolyban részesítette. Bizonyos kisméretű (<50 g) halfajokat, így a nagy gyakorisággal elforduló, partközeli és nyílt vízi régióban élő razbórát és a parti zónában élő naphalat az elfordulásuk gyakoriságával megegyező mértékben vagy nagyobb arányban fogyasztotta a vidra. A haltermelési időszakon kívül (Fonó, patak: 3. és 4. év) a tápvízben honos halfajok mellett a vízfenéken élő, iszaplakó csíkféléket is elfolyban részesítette. A sekély, tiszta vizekben elforduló, átlagosan kb. 150 g-os süllőt (fonói tó 6. év), valamint a szélhajtó kűszt az egyes években eltérő mértékben preferálta. A fonói tavon a 6. évben tapasztalt jelentős süllő fogyasztásban közrejátszhatott, hogy a halkészletben a halak döntő többsége 500 g-nál kisebb tömegű volt (26. melléklet).

A két terület évenkénti adatainak összevonása és értékelése alapján megállapítható (8. ábra), hogy a vizsgált halastavakon él vidrák a nagy tömeg (>1000 g) halakat mellett a vadászat során. El nyben részesítették viszont az 500 és 1000 g közötti mérettartományba tartozó halakat. A fél kilogrammnál kisebb halakat pedig a víztérben való el fordulásuk gyakorisága körüli arányban fogyasztották. Lényeges körülmény, hogy ezeken a területeken halteleltet tavak nem működtek.

A halak víztérben való jellemz el fordulási régiójának elemzése alapján (8. ábra) megállapítható, hogy a vizsgált halastavak mentén él vidrák jelent sen mellett a nyílt vízi régióban él halakat. Kismértékben mellett a vízfenék közelében, kismértékben kedvelték a part közelében és jelent sen el nyben részesítették a vízi növényzet között él halakat.



8. ábra: Halastavakon vizsgált vidrák halpreferenciája a halak tömegétől és víztérben való jellemz el fordulásától függően

Megjegyzés: E_i – Ivlev-féle preferenciaindex. A halak jellemz el fordulási régiók szerinti besorolása: P – partközeli régió, V – vízinövények (hínártársulások) közötti régió, N – nyílt vízi régió és F – vízfenékközeli régió; az eltérő kisbetűk (a–b–c) mindkét szempont szerint külön, csoportok közötti szignifikáns (ANOVA, P<0,01) különbséget jeleznek.

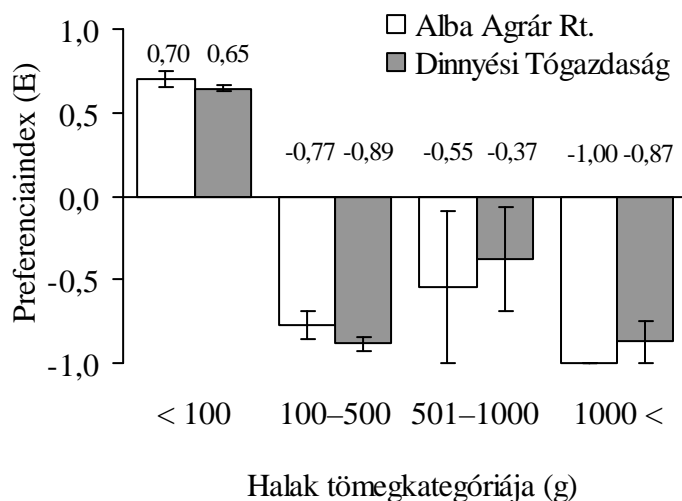
b) Halteleltet tavak

Az Alba Agrár Rt. tavain (n = 154 ürülék) és a Dinnyési Ivadéknevel Tógazdaság tavain (n = 161 ürülék) a vidra táplálékát szinte kizárólag (>99%) halak, azon belül kisméret (<100 g) halak alkották (E%, >95%). Az Alba Agrár Rt. tavain leggyakoribb halzsákmány a razbóra volt, de a vidra legnagyobb mennyiségi arányban ezüstkárászt fogyasztott (B%, 36-46%). A gazdaságilag fontos halak (ponty, amur, csuka, süllő) fogyasztási aránya 20,0% és 30,5% volt a két év telén. A változatos haltáplálékban a teleltetett fajokon kívül ritkán el fordult bodorka, küsz és compó is. A Dinnyési Ivadéknevel Tógazdaság tavain a vidra leggyakoribb és egyben legnagyobb mennyiségi arányban fogyasztott táplálékát minden időszakban az ezüstkárászt jelentette (B%, 60-67%). Emellett jelentős volt még a ponty fogyasztása is (B%, 6-11%). A gazdaságilag fontos halak fogyasztási aránya 15,4% és 25,4% volt a két év telén.

Az Alba Agrár Rt. halteleltet tavain a vidra el nyben részesítette a 100 grammnál kisebb süllőt és amurt, valamint a 100–500 gramm közötti tömegtartományba tartozó csukát (27. melléklet). A 100 grammnál kisebb tömegű pontyot az el fordulási gyakorisága körüli arányban fogyasztotta, míg a többi halat a vidra jellemz el mellett.

Tógazdaság halteleltet tavain a vidra el nyben részesítette a 100 grammnál kisebb tömegtartományba es süll t, csukát, továbbá az ezüstkárászt és a razbórát. Utóbbi két halfaj egyedeit szintén teleltették. A 100 grammnál kisebb pontyot és amurt, valamint fejes domolykót (jász keszeget) az el fordulási gyakoriságuk körüli arányban fogyasztotta a vidra. Jellemz en mel l zte a többi halat, így például a területen el forduló 100 grammnál nagyobb tömeg pontyot, amurt, süll t és csukát (27. melléklet).

A haltömeg-kategóriánként összegzett preferenciaindex-értékek páros t-próbával történ értékelése alapján megállapítható, hogy a két tógazdaság halteleltet tavain a vidrák halpreferenciája hasonló volt. A vidrák mindkét területen jellemz en a 100 grammnál kisebb tömeg halakat részesítették el nyben (9. ábra), míg a 100 grammnál nagyobb halakat tömegkategóriánként ugyan eltér mértékben, de határozottan mell zték a vadászat során. Az egyes tömegtartományokba sorolt halak preferenciaindexei közötti különbség mindkét tógazdaság vidrái esetén jelent s volt (ANOVA, az Alba Agrár Rt. tavain: $F_3 = 3,92$, $P < 0,05$, a Dinnyési Tógazdaság tavain: $F_3 = 4,70$, $P < 0,02$).



9. ábra: Két tógazdaság halteleltet tavai mentén vizsgált vidrák haltömegtartománytól függ átlagos (\pm SE) halpreferenciája téli id szakban

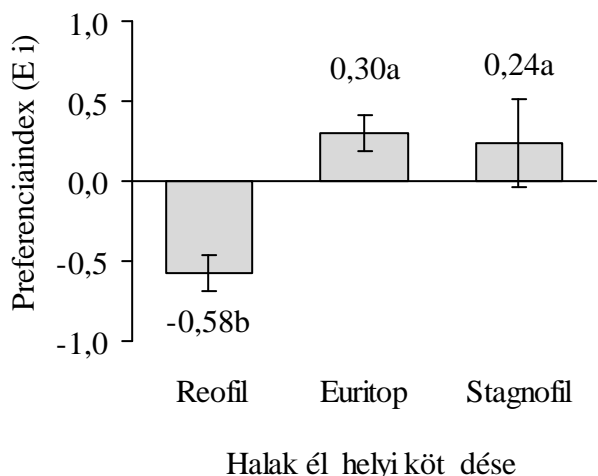
Megjegyzés: E_i – Ivlev-féle preferenciaindex.

c) Dráva

A Dráva folyó mentén, rtilosnál ($n = 183$), Bélavárnál ($n = 666$) és Vízvárnál ($n = 179$) ürülékminták alapján vizsgált vidrák f táplálékai szintén halak voltak (96,3%, 91,3% és 76,5%, sorrendben). Az étrendben meghatározó részesedéssel (78–89%) úgynevezett járulékos halak (például sügér, ezüstkárász és egyéb kisméret shonos pontyfélék) és úgynevezett gyomhalak (naphal, törpeharcsa) szerepeltek. A gazdasági (vagy horgászati) szempontból fontos halak (ponty, márna, paduc, süll , csuka, harcsa) fogyasztási aránya 32%-ot, 22%-ot és 11%-ot tett ki a három terület sorrendjében. A fogyasztott halak zömmel 100 g-nál kisebb tömeg ek voltak (átlagosan: 85,6%). Táplálékként 500 g-nál nagyobb tömeg halak alig (<2%) fordultak el . A vidra számára f táplálékot euritop csoportba tartozó halak jelentettek (71–72%).

A Dráván él vidrák el nyben részesítették az euritop és a stagnofil halakat és mell zték a reofil fajok egyedeit. Az egyes halcsoportokra irányuló preferenciaértékek közötti különbség lényegesnek bizonyult (ANOVA, $F_2 = 15,11$, $P < 0,001$, 10. ábra).

Az egyes halfajok preferencia-adatsorai alapján (28. melléklet) megállapítható, hogy a Dráván vizsgált vidrák évt l függ en többé-kevésbé eltér mértékben preferálták a pontyot, a vörösszárnyú keszeget, a süll t, a csukát, az ezüstkárászt, a lapos/dévékeszeget. Nem tapasztaltunk jellegzetes preferenciát a kisméret pontyfélék, a sügér, a naphal és a harcsa esetén. Ezeket a halfajokat a vidrák az el fordulási gyakoriságuk körüli arányban fogyasztották.



10. ábra: A Dráva mentén vizsgált vidrák halpreferenciája a halak él helyi köt dése alapján

Megjegyzés: E_i – Ivlev-féle preferenciaindex, átlag ± SE, a csoportok közötti szignifikáns különbséget (P<0,001) az eltér kisbetűk (a–b) jelzik. A számításához elektromos halászatból származó n = 6377 hal, valamint vidraürülék-vizsgálatból származó n = 359 hal adatát használtuk fel.

d) Megvitatás

Halastavak

Eredményeink szerint halastavakon a halállomány és a vidra haltáplálékának méret (tömeg) szerinti eloszlása hasonló. Ez arra utal, hogy a vidra a rendelkezésre álló halállományból az egyes méretkategóriák el fordulási gyakoriságától függően választ. Tehát nem a hal faja, hanem annak tömege a meghatározóbb. Azonban, ha a halkészletben mindössze egy vagy két tömegkategóriába tartozik a halak döntő többsége, akkor a vidra alkalmazkodva a halállomány összetételéhez, a számára egyébként kevésbé kedvező, valószínűleg kisebb nettó nyereséggel zsákmányolható (Kruuk 1995) mérettartományba tartozó (kevesbé profitábilis) halakból is többet fogyaszthat.

Tapasztalataink szerint a többféle korosztállyal jelenlevő halfajok, így például a hazai halastavi termelésben legjelentősebb ponty esetében a fajra általánosan vonatkozó Ivlev-féle preferenciaindex (E_i) zéró (0) körüli értéke nem ad kellő információt a preferencia tényleges mértékéről. Hasonló megállapítás érvényes az amurra, a csukára és az ezüstkárászra is. Ezért a vizsgálatokat nemcsak fajonként, hanem korosztályonként (tömegkategóriánként) is elvégezve, a csoportok között lényeges eltéréseket tapasztaltunk. A halastavakon vizsgált vidrák számára legkedvezőbb és valószínűleg a legnagyobb nettó nyereséggel zsákmányul ejthető az 500–1000 g-os mérettartomány, melyre határozott pozitív preferenciát tapasztaltunk. Az ennél kisebb halakat kevésbé preferálták, a nagyobbakat mellőzték. Ugyanakkor a fogyasztott halak zöme a halastavakon is kisméretű halakból állt.

A preferenciaindexek értelmezésekor célszerű figyelembe venni a fajösszetételen és állomány szerinti kivétel a halak ívásának időszakát, az egészségi állapotot, a zsákmányfajok mimikriáját vagy a vízterén belüli él helyi preferenciáját is. A fajösszetétel ismeretének gyakorlati fontosságát a vidra süllő preferenciája jelzi. Ez az egyik legértékesebb hal, mely eutróf halastavon el állítható. A vidra a kisméretű (átlagosan 150 g-os) süllőt általában nem preferálta, azonban a fonó tavon az egyik évben mégis jelentős süllő preferenciát tapasztaltunk. Ekkor a vidra a halállomány összetételéhez alkalmazkodva a számára könnyen zsákmányul ejthető kisebb méretű halakat, köztük a kisméretű süllőt is fogyasztotta.

A vidra vadászati stratégiáját jelzi, hogy a vízfénék közelében és a nyílt vízben tartózkodó halakat (például az 1000 g feletti pontyot és busát), valamint a környezetébe (a vízfénék színebe) olvadó harsát és compót általában nem vadászták. A sekélyebb, vízi növényzettel borított, viszonylag tiszta vízpart menti régiót elnyelően részesít 100–500 g-os csuka és ezüstkárász, valamint a vízi növényzet között élősünger a vidra számára könnyebben elejthető zsákmányt jelentett. A könnyebb észlelésük miatt ezek általában az el fordulási arányuknál

nagyobb gyakorisággal szerepeltek a vidra táplálékában. A vizsgálatok összhangban állnak Kruuk (1995) megállapításával, miszerint az eutróf tavakban jellemző kis látótávolság (kb. 70 cm) akadályozza a mélyebb, nyílt vizekben előforduló, nagyobb méretű halak zsákmányolását. A haltermelési időszakon kívül (fonói terület: 3. és 4. év) az üres tómedren átfolyó patakban viszonylag kevés halfaj élt. Ebben az időszakban a vidra a patakra jellemző halfajokat, köztük a vízfenéken élő, kiszaplakó csíkféléket is preferálta, amelyeket máskor mellőzött.

A preferenciaadatok ismeretében a vidra gazdaságilag fontos halállományban okozott zsákmányolása a halastavakon mérsékelhető méretű halfajok (például kárászok, keszegfélék) állományának telepítésével vagy megteremtésével. Ezeket ugyanis a vidra előfordulási gyakoriságuk körüli arányban fogyasztja, fő táplálékukat ezek teszik ki. A halastavi gazdálkodásban jelentős termelőkiesést okozó razbóra és naphal bár általában fontos táplálékát képezik a vidráknak, azonban ezeknek a faunaidegen gyomhalaknak az elszaporodása és károkozása jelentős lehet. A mérsékeltebb méretű halak vidra számára való fontosságát a halteleltetési tavakon és a Dráván kapott eredmények is alátámasztják.

Halteleltetési tavak

A kifejezetten halteleltetési tavak mentén (halteleltetési időszakban) végzett vizsgálataink szerint a vidra a kisebb tömegű halakat részesítette előnyben. Gazdasági szempontból ez itt nem kedvező, mert a teleltetett mérsékeltebb méretű halak gazdaságilag szintén fontosak. Különösen érvényes ez azokra a gazdaságokra, amelyek egygyaras halállományt (is) teleltetnek. A halpreferencia témakör gazdasági fontossága miatt ezért ebben az esetben sem csak az egyes halfajok preferenciáját vizsgáltuk, hanem fajoként a különböző tömegkategóriákba sorolt halakat is.

Tapasztalataink szerint a vidra a teleltetési tavakon kifejezetten preferálta a 100 g-nál kisebb halakat az ennél nagyobb tömegű halakkal szemben. A 100 g-nál kisebb halak közül a vidra előnyben részesítette a teleltetett busát, süllőt, csukát, ezüstkárászt és razbórát. A teleltetett halak között legfontosabb pontyot (szintén a <100 g-os kategóriát) az előfordulási gyakorisága körüli arányban fogyasztotta. A nagyobb tömegű halak esetében tapasztalt negatív preferenciaindexek azt jelzik, hogy a vidra ezekből a nagyobb halakból is fogyaszt, azonban a teleltetési tavakban való előfordulásuknál (a rendelkezésre álló készletnél) lényegesen kisebb mennyiségi arányban. A halastavakon (Fonó és Boronka) tapasztaltakkal ellentétben a halteleltetési tavakon pozitív vagy nulla körüli (vagyis magasabb) preferenciaindexeket kaptunk a gazdaságilag jelentős halfajok (ponty, süllő) mérsékeltebb méretű csoportja esetében. Ez – a halvesztés mérséklése érdekében – felveti, hogy a halteleltetési tavak nagy értékű halállományát legális eszközökkel (például villanypásztorral) szükséges védeni. Ahol ez nem lehetséges, a gazdaságilag értékes halállomány mérsékeltebb méretű járulékos halakkal való teleltetése (például külön teleltetési tóban) jelenthet kármérséklési megoldást.

Dráva

A Dráva menti elektromos halfelméréseink adatai elsősorban a sekélyebb, partközeli régió halfaunájára vonatkoznak, ahonnan a vidra is a táplálékát szerzi. Tapasztalatunk szerint a vidra elsősorban apró halakból álló táplálékát a halfelmérések eredményét tükrözi. Preferenciaszámítás alapján megállapítottuk, hogy a Dráván a vidra szelektív vadász, amint azt más típusú élőhelyeken végzett vizsgálatokban is tapasztalták (Carss et al. 1990, Kruuk és Moorhouse 1990, Kruuk 1995, Taastrøm és Jacobsen 1999, Geidezis 2002), és a halastavakon végzett vizsgálatainkkal is alátámasztottuk. A vidrák haltáplálék-választását a Dráván nagyban befolyásolhatta a halak víztesten belüli elérhetősége és a vízszintisége is (Erlinge 1968b). A preferenciaindexek azt jelzik, hogy a vidra nem szívesen vadászik a folyó sodorvonalában, amint azt Erlinge (1967, 1969) és Wise et al. (1981) is tapasztalták. Vizsgálatunk szerint a vidra mellőzte az áramláskedvet, vagyis a paduc és a márna szintjéhez tartozó, főként a mélyebb vizek-

ben él halakat. Ezeknek többsége természetvédelmi szempontból értékes faj. Ugyanakkor elektromos halászgéppel történő felmérések alkalmával (Sallai 2002) ezek a fajok (például sujtásos küsz, menyhal, német bucó) elkerültek. Határozott negatív (–1-es) preferencia-indexük teljes mellzésüket jelzi. Megállapítottuk, hogy a vidra *top-down* (Kruuk 1995) szabályozó hatása a Dráva vizsgált folyószakaszainak legfontosabb haltani értékeit jelentőreofil halakra nem jelentős.

Ezzel szemben a vidra jelentősen elnyben részesítette az euritop és a stagnofil halcsoportokba tartozó halakat, például a csukát és a süllőt. A csuka és a süllő – amint a vidra is – főként vízbe dőlő fák ágai körül, a közeli szórások és közeli sarkantyúk közelében, továbbá mellékágakban vadászik, ahol lassúbb a vízáramlás, és búvóhely áll rendelkezésre (Erlinge 1967, 1969). Néhány lassan úszó (Wise et al. 1981) stagnofil halfajt, mint például a törpeharcsát és a comópót kifejezetten elnyben részesítette. A felmérések szerint az állóvizet kedvelő halak nem meghatározóak a vizsgált Dráva-szakaszok halfaunájában. A stagnofil halegyedek egy része feltehetően a folyó vízgyűjtő területén üzemel halastavakból és horgászvizekből – időszakisán – juthatott le a Drávába. Az új környezetben azután könnyebben eshettek a vidra zsákmányául. Nagymértékben szóródó preferenciaindex-értékeket egyes ritkán kimutatott halfajok (például harcsa, küll-fajok, naphal) esetében kaptunk.

A különböző típusú területeken kapott vizsgálati eredmények jelzik, hogy a vidra halpreferenciája a halállomány nagyságától és szerkezetétől függően is eltér. A halastavakkal összehasonlítva a Dráva mentén vizsgált vidrák például jobban preferálták a pontyot, a csukát és a süllőt; kevésbé preferálták a razbórárt és a sügért. A halastavakon jobban preferálták a nagyobb tömegű, míg a nagy halkoncentrációjú haltelepítványokon a kisebb tömegű halakat. A haltáplálék élőhelytípusonkénti tömegkategóriák szerinti eloszlásadatait később részletesebben is értékelem.

3.3.2. A vidra mocsári teknős predációja és táplálékraktározása

Táplálék-összetétel

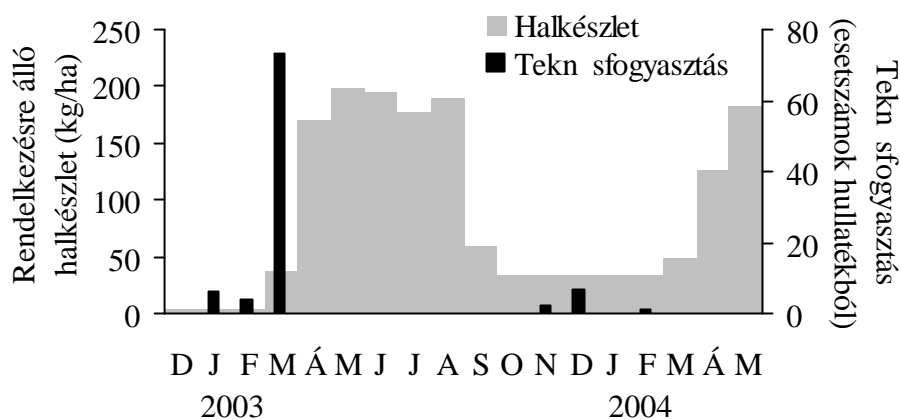
A Boronka-melléki TK halastavain a vizsgálat időszakájában a vidra elsődlegesen fontos táplálék, 2003 és 2004 márciusa kivételével, a hal volt ($n = 1041$ ürülékminta, 29. melléklet). Kevésbé halat fogyasztott a vidra a hideg, mint a meleg időszakában (64,1% vs. 88,5%, kétmintás t -próba, $t_{16} = 2,18$, $P < 0,01$). A halak közül a ponty fogyasztása főként tavasszal és nyáron, a kárászok (zömében ezüstkárász) fogyasztása főként ősszel és télen volt számottevő (29. melléklet). A vidra jellemzően kisméretű (<100 g) halakkal táplálkozott (75,3% vs. 78,7%). A vidra másodlagosan fontos táplálék a vizsgált időszak összesített adatai alapján kételtékben, jellemzően a *Rana* fajokból állt. Fogyasztásuk a hideg időszakban lényegesen nagyobb volt, mint a meleg időszakban (16,4% vs. 2,2%, $t_{16} = 1,50$, $P < 0,05$). A vidra harmadlagosan fontos táplálékát összességében a mocsári teknős jelentette. A teknős fogyasztás a hideg időszakban lényegesen nagyobb arányú volt, mint a meleg időszakban (14,4% vs. 0,03%, $t_{16} = 1,97$, $P < 0,01$). Madarakat, elsősorban közepes méretű vízimadarakat (például réceféléket) alkalmilag fogyasztott a vidra. A hideg időszakban lényegesen kisebb volt a madarak fogyasztási aránya, mint a meleg időszakban (1,4% vs. 7,5%, $t_{16} = 1,83$, $P < 0,01$). A többi, kevésbé jelentős tápláléktípus (emlék, gerinctelenek és növények) fogyasztási aránya nem tért el lényegesen az időszakok között. Alkalmilag jelentős volt a tízlábú rákok (*Astacus* spp.) vagy a puhatestűek (például csigák) fogyasztása (29. melléklet).

Mocsári teknős predáció

Szoros negatív összefüggést kaptunk a hal- és a teknős fogyasztás között (Pearson-korreláció, $r_p = -0,87$, $P < 0,001$), és kevésbé szorosat a hal- és a kételték fogyasztás között ($r_p = -0,70$,

$P < 0,01$). Ezzel szemben gyenge negatív összefüggést kaptunk a rendelkezésre álló halkészlet (halállomány) és a vidra mocsári teknősfogyasztása között ($r_p = -0,32$, $P = 0,19$) (11. ábra).

A 2003-as év táplálékban szegény hideg időszakát követően meleg időszakban nem tapasztaltunk teknőspredációt. A következő hideg időszakban viszont – viszonylag nagy halállomány mellett – a vidrák ismét zsákmányoltak teknősöket (11. ábra).



11. ábra: A halállomány (halkészlet) dinamikája és a mocsári teknős elfordulása a Boronka-melléki TK halastórendszerén vizsgált vidrák táplálékában (2002. december – 2004. május)

Az elfogyasztott mocsári teknős testrészek gyakorisági eloszlása alapján (5. táblázat) következtettünk a teknős elfogyasztásának sorrendjére. A vidrák feltehetően elsősorban a hideg vízben lelassult teknősök könnyen megragadható fejét fogyasztják el. Ezt követi az elülső lábak, a farok, a hátsó végtagok és végül a páncélközi elülső rész elfogyasztása. A páncél között található elülső szervek is gyakran, de különösen a hátsó részhez tartozó szervek leggyakrabban érintetlenek maradtak, mert a vidrák számára ezek kevésbé hozzáférhetőek.

A márciusi észlelésnél korábbi (januári, februári) teknőspredációt nemcsak a téli vidraürülékekben talált teknősmaradványok (29. melléklet), hanem a jégbe belefagyott teknősök is jelezték.

5. táblázat: A vidrák által zsákmányul ejtett mocsári teknősök ($n = 182$) különböző testrészeinek fogyasztási aránya a Boronka-melléki TK halastórendszerén

Testrész	Érintetlen		Részlegesen elfogyasztott		Teljesen elfogyasztott	
	N	%	N	%	N	%
	Fej	2	1,1	-	-	180
Mellső láb, bal	25	13,7	12	6,6	145	79,7
Mellső láb, jobb	21	11,5	14	7,7	147	80,8
Farok	39	21,4	48	26,4	95	52,2
Hátsó láb, bal	52	28,5	66	36,3	64	35,2
Hátsó láb, jobb	80	44	49	26,9	53	29,1
Elülső belső szervek	89	48,9	48	26,4	45	24,7
Hátsó belső szervek	174	95,6	7	3,8	1	0,6

Az elfogyasztott teknősök tömegének becslése

A vidra teknőspredációját követően élve fogott 22 mocsári teknős átlagtömege 534 g volt. Szoros összefüggést találtunk az élő tömeg (g), valamint a mért négy morfológiai tulajdonság

(hátpáncél és haspáncél hossza és szélessége, mm) között. Közülük a haspáncél hossza (H) bizonyult a legjobb számítási alapnak (Pearson-korreláció, $r_p = 0,98$, $P < 0,001$) a zsákmányul ejtett 182 teknő eredeti testtömegének (TT) kiszámításához. Lineáris regressziós egyenlet felhasználásával ($TT = 9,72H - 766,66$, $R^2 = 0,96$, $n = 22$, $P < 0,001$), a lemért 182 teknő haspáncélhosszúság-adata alapján, a vidrák által zsákmányul ejtett teknők átlagos testtömege 460 g lehetett. Ez kevesebb, mint a később elve fogott 22 teknő átlagtömege.

A számított egyedi testtömegadatok alapján a 182 zsákmányul ejtett teknő összesített tömege 83,73 kg lehetett. A megmaradt teknőstestek összesített tömege 58,27 kg volt, így a vidrák által elfogyasztott teknőstestrészek tömege kb. 25,46 kg lehetett (ez a teknők számított tömegének 30%-a). A számított fogyasztási arány szignifikánsan ($P < 0,05$) különbözött az ivarok között (hímivar: 34%, illetve 124 g/egyed, nőivar: 29% illetve 149 g/egyed). A megmaradt teknőstömegebből a páncél tömege 30,55 kg volt, tehát a teknők tömegének csak 46%-a hozzáférhető (fogyasztható) a vidra számára. A kemény páncélon egyetlen esetben sem találtak vidraharapás nyomát.

A f zsákmányállatok táplálékanyag- és energiatartalma

A kémiai vizsgálat eredménye szerint (6. táblázat) a teknősfő és -láb nyersfehérje és hamutartalma nagyobb volt, mint a hal-, a béka- és a teknőstestmintáké (ANOVA, $F_4 = 7,48-21,90$, $P < 0,01$). A teknőstest nyerszsírtartalma hasonlóan bizonyult a békáéhoz és alacsonyabb volt, mint a halé ($F_4 = 3,41$, $P < 0,05$). A különböző típusú minták metabolizálható energiatartalma közötti különbség statisztikailag nem volt alátámasztható.

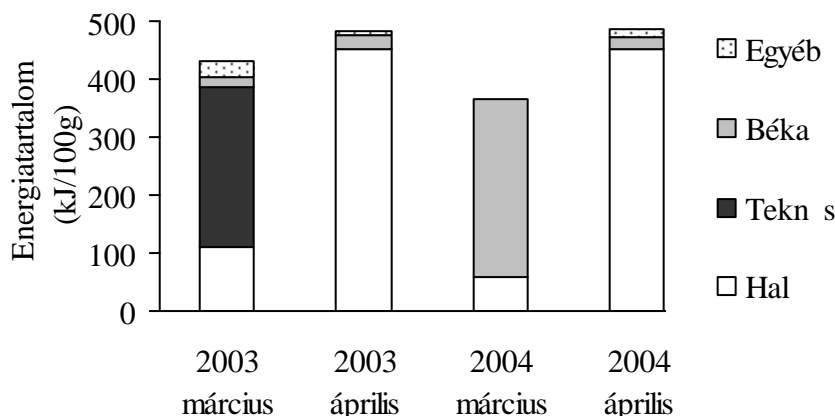
6. táblázat: Különböző táplálékkomponensek átlagos (\pm SE) nyersfehérje-, nyerszsír-, hamu-, nitrogénmentes kivonható anyag- és metabolizálható energiatartalma

Táplálék-	n	Ny.feh	\pm SE	Ny.zsír	\pm SE	Hamu	\pm SE	N.k.a.	\pm SE	ME	\pm SE
komponens		g/100 g nedves súly						kJ/100 g			
Teknő s, test ¹	3	14,04b	1,68	2,62b	1,05	3,71c	0,48	0,56c	0,32	376,64	75,64
Teknő s, fej	2	18,80a	1,84	0,68b	0,2	9,94a	1,11	0,40c	0,27	387,76	46,96
Teknő s, láb	3	19,97a	0,44	1,62b	1,06	6,67b	0,84	0,13c	0,11	442,07	41,62
Béka ²	3	14,81b	0,32	1,21b	0,12	3,07c	0,09	1,30b	0,09	348,94	8,16
Hal ³	3	14,59b	0,19	4,16a	0,11	3,43c	0,13	3,18a	0,13	491,86	6,61

Megjegyzés: n – mintaszám, Ny.feh – nyersfehérje, Ny.zsír – nyerszsír, N.k.a. – nitrogénmentes kivonható anyag, ME – metabolizálható energia.

A táplálékkomponensek közötti szignifikáns különbséget eltérő kisbetűk jelölik ($P < 0,05$); ¹mocsári teknő (Emys orbicularis), test elülső része; ²kecskebéka (Rana kl. esculenta), teljes test; ³ezüstkárász (Carassius auratus gibelio), teljes test.

Annak vizsgálata érdekében, hogy a vidra számára kifizetődő-e halon kívül más táplálék-típust nagyobb arányban zsákmányolni, összehasonlítottuk a vidra táplálékának energiatartalmát a teknők és a kételték szempontjából kritikus márciusi, valamint az egy hónappal későbbi (a tavak halasítását követő) időszak között (29. melléklet). Azt tapasztaltuk, hogy az áprilisi, vagyis haldominanciájú táplálék energiatartalma volt a legmagasabb, a teknődominanciájú táplálék pedig a hal- és a kételték-dominanciájú étrend között helyezkedett el (12. ábra).



12. ábra: Teknős- és békadominanciájú, valamint átlagos vidratáplálékok energiataartalma a Boronka-melléki TK halastórendszerén

Megjegyzés: A számítás a 29. melléklet és a 6. táblázat adatain alapul (a teknős test átlagos ME-értéke: 402,2 kJ/100 g). „Egyéb” kategóriában: a kis rácsálók (erdei pocok) 600,9 kJ/100 g és a madarak (tűkés réce) 736,6 kJ/100 g energiaértékeit vettük figyelembe.

Táplálékraktározás

Hogy vidra használta azt a táplálékraktárt, amelyet a gemenci Forgó-tó mentén 2007 áprilisában a Duna áradásakor partközelségbe sodort fatörzsből találtunk, megerősítik a raktározott állatokon talált jellegzetes harapásnyomok, a fatörzs körüli régi és friss vidraürülékek és a lábnyomok. A táplálékraktárt 18 barna varangy (*Bufo bufo*), 2 fekete törpeharcsa (*Ameiurus melas*) és legalább 58 szegélyes csíkbogár (*Dytiscus marginalis*) alkotta. A raktározott táplálékelemek már nem voltak frissek. A táplálékraktározást (készletfelhalmozást) az alábbiak támasztják alá. (1) A varangyok – melyeket a b r mérgegelváltása miatt a vidra kevésbé preferál, és gyakran megnyúzott fogyasztás előtt (Weber 1990) – nyúzatlanok voltak, harapásnyomokkal a testen; egy részüket a vidra egészben meghagyta. (2) A raktározott, eredetileg 100 g körüli törpeharcsáknak csak a farok körüli egyharmad része hiányzott. A vidra a halakat általában a fejnél, esetenként, például harcsaféléknél a faroknál kezdi fogyasztani (Erlinge 1967, Chanin 1985, Kruuk 1995, saját terepi megfigyeléseink és *post mortem* vizsgálatunk). Tapasztalataink szerint a törpeharcsa kedvelt tápláléka a vidrának, azokat teljesen elfogyasztja, csak halfejeket hagy vissza alkalmilag a vízparton. (3) A csíkbogarak egy részének a teste is megvolt, míg a többi esetben csak szárnyfedet (n = 116) találtunk. A vízibogarak nagy számban való fogyasztása általában szezonális és kis jelentőségű (J drzejewska et al. 2001, Clavero et al. 2003), továbbá méretükből adódóan azokat a vidra azonnal elfogyasztja.

Megvitatás

A vidra mocsári teknős predációja

A vidra rendhagyó zsákmányszerző viselkedésére utal, hogy nagyarányú *adult* teknős fogyasztásáról eddig mindössze Kotenko (2000) számolt be, aki vidrákból gyűjtött minták 20%-ában talált teknős maradványokat. A mocsári teknős monográfia (Fritz 2001) csak megemlíti a vidrát, mint lehetséges teknős predátort. A vidra táplálkozási szokásait áttekintő irodalmi feldolgozások (Chanin 1985, Mason és Macdonald 1986, J drzejewska et al. 2001, Clavero et al. 2003) ezért nem is említik ennek lehetőséget. A vizsgálatunkat követően viszont több területen is beszámoltak különböző vidrafajok teknősökre irányuló predációjáról (például Ligon és Reaser 2007, Garcia és Ayres 2007, Platti és Rainwater 2011). Vagyis nem pusztán egy egye-

di, különleges esetre, hanem a vizsgálatunkat megelőzően részletesen nem kutatott, több kontinensen is előforduló jelenségre és vizes élőhely-kezeléssel összefüggő problémákra irányítottuk rá a figyelmet.

A vidra által okozott súlyos teknőzsákmányolás tél végén, tavasz elején következett be. Ebben közrejátszhatott az akkor hideg téli időjárás (a szokatlanul hosszú hóborítás és a vastag hóréteg), mely tartósan 0 °C alatti levegő-hőmérséklettel, a vizek március közepéig tartó befagyásával járt együtt. Ez ráadásul egybeesett egy tényleges halhiányos időszakkal, vagyis a hozzáférhető táplálék és a halmennyiség is hosszú ideig korlátozott volt, így összességében kritikus időszakot (Erlinge 1972) jelentett a vidra számára. A vidra ilyen halhiányos időszakban főként a tipikusan másodlagos (puffer, vagy helyettesítő) táplálékforrásokat, így teletkétéltűket vagy tíz lábú rákokat keres és fogyaszt (Erlinge 1967, 1972, Weber 1990, saját vizsgálataink), amint esetünkben, 2004 márciusában, békákat fogyasztott. Ezzel szemben, az ismert vizsgálatoktól (J. drzejewska et al. 2001, Clavero et al. 2003, 21. melléklet) eltérően, rövid időszakban a vidra elsődleges táplálékát a mocsári teknős jelentette. Ezért a vidra teknőzsákmányolásának körülményeit a fő tápláléktípusok fogyasztásának összefüggése alapján is elemeztük. A hal- és a teknősfogyasztás között fennálló szoros regresszió alapján előfordulhat, hogy a vidra a mocsári teknőst táplálékforrásként hasznosítja. A korrelációs koefficiensek azt jelzik, hogy csökkenő halfogyasztás esetén a teknősspredációnak nagyobb a valószínűsége, mint a kételtűek nagyobb arányú fogyasztásának.

A vizsgálataink alapján választ kaptunk arra a kérdésre, hogy a vidra később is alkalmazza-e a teletkétéltű mocsári teknősök zsákmányul ejtésének megtanult technikáját. Megállapítottuk, hogy ezt a speciális vadászati technikát a teknősök aktív időszakában a vidra nem alkalmazza. Ennek az az oka, hogy a teknősök a páncélba húzóással képesek védekezni a ragadozóval szemben. Tapasztalatunk szerint azonban a vidra a következő hideg időszakban – akár nagyobb halállomány mellett is – a korábban megtanult vadászati technikát ismét alkalmazza. Ez azt jelenti, hogy eseti teknősspredáció akkor is előfordulhat később, ha a téli időszakban nagyobb halmennyiség áll rendelkezésre, és a tél enyhébb.

A vidra vadászati viselkedésére jellemző (Erlinge 1968b, Mason és Macdonald 1986, Estes 1989, Kruuk 1995), hogy a parti régióban, a növényzet és fák gyökerei között úszva, a sekély vízben alámerülve látására, zavaros vízben tapintására hagyatkozva keresi, azonosítja és mellől lábait aktívan használva ejti el zsákmányát. Tekintettel arra, hogy a vidra képes a teknősöket a jég alatt is zsákmányul ejteni, a teknősök a hibernációs időszakban különösen kiszolgáltatottak a vidrával szemben. Ekkor a teknősök csak lassan képesek mozogni az iszapban (Fritz 2001), életmódjuk lassúbb, nem tudnak gyorsan a páncélba húzódni. A vidra leggyakoribb zsákmányszerző szokása a „foltban vadászat”, melynek során a víztér egy táplálékban gazdagabb kis foltjában sokszor merül zsákmányt ejteni (Kruuk és Moorhouse 1990, Kruuk et al. 1990), amint azt a jelen vizsgálatban a teknősök teletkétéltű hely közelében, közvetlen módon tapasztaltuk. A tengerparti (Kruuk 1995), valamint az édesvízi területeken, beleértve a vizsgálati területünk halastavait is, a teknősök átlagosan 460 g-os tömege a vidra optimális zsákmány méret-tartományába esik. A vidra által zsákmányolt teknősök maradványainak part menti elhelyezkedése, valamint a teknősfogyasztás aránya azt jelzi, hogy a vidrák 2003 hosszú telén a teknősöket tartalék táplálékként (is) kezelték, vagyis később visszatértek hozzájuk. Ezt támasztja alá a teknősök – gyakran alacsony – fogyasztási aránya és felhalmozása.

Vizsgálatunk azt mutatta, hogy a teknős tápláléértéke magasabb a békáénál és fehérjeter tartalma magasabb a halénál is. Következésképpen a hibernált teknősök fogyasztása előnyös lehet alacsony halmennyiség esetén a vidra számára. A vidra változatos vadászati eszköztárral rendelkezik, mely magában foglalja a teknősök zsákmányul ejtéséhez szükséges fogásokat is. Ezért azokon a tavakon, ahol mocsári teknős állomány (is) megtalálható, a tavak téli halmennyiségét célszerű magasabb szinten tartani.

Táplálékraktározás

A táplálékraktározás a kiszámíthatatlan zsákmányforrásokhoz való alkalmazkodást szolgálja, amit például a vörös róka (Macdonald et al. 1994) vagy egyes menyétfélék (Blandford 1987, King 1990, Lodé 1996) esetén írtak le, vagy a vidra el z ekben ismertett tekn spreadációjánál tapasztaltunk. Az említett példákban nem egyszer en úgynevezett „több-letölésr l” számoltak be. Gemenci esetünkben, amint a mocsári tekn s kapcsán is, a vidra f ként a nem halakból álló zsákmányállatokat feltehetően a halban szegényebb id szak átvészelése érdekében raktározhatta. Annak a lehet ségét, hogy a táplálékraktározás a preferált táplálék hiányára vezethet vissza, a területen gy jtött vidraürülék-minták vizsgálati eredménye és a táplálékraktár tartalma csak részben támasztotta alá. A gemenci holtágak hals r sége ugyan alacsony volt a vizsgált id szakban (Sallai Z. felmérései), de tekintettel a Forgó-tavon 2007 kora tavaszán gy jtött ürülékek (n = 21) vizsgálata alapján kimutatott nagyarányú halfogyasztásra és a 2007-ben tapasztalt összességében enyhe télre, valószínűbb, hogy a területen a vidra halakhoz való hozzáférése összességében kielégítő lehetett. Ugyanakkor az elraktározott készlet egy rövid id szakra – amikor a kedvelt táplálékforrást viszonylag nehezebben lehetett elérni – pufferként szolgálhatott. Ezt a rövid id szakot azonban pontszer (egyszeri) ürülékgy jtéssel nem lehetett kimutatni. Bár a raktározott zsákmányállatokat a vidra a halhoz képest kevésbé fogyasztotta, azokat viszonylag könnyű lehetett megfogni, és a kezelési idejük is viszonylag rövid (Erlinge 1968b, Kruuk 1995). Továbbá ezek a táplálékelemek id szakosan, például a szaporodásuk idején nagy s r ségben lehetnek jelen. Az elraktározott, energiatartalmuk alapján viszonylag alacsony min ség táplálékok (Kruuk 1995) nagy száma azt jelzi, hogy a vidra számottevő id t fordított a táplálékkészlet felhalmozására, vagyis az akkor fontos volt a számára. A nagy mennyiségben felhalmozott táplálékok el segíthették például egy rövid „halhiányos” id szak átvészelését.

Felmerül a kérdés, a vidra végül miért nem hasznosította a felhalmozott készletet? Careau et al. (2008) tapasztalata szerint a felhalmozott készletet a ragadozó hasznosítatlanul hátrahagyhatja, ha annak tartalma már nem friss. Ehhez hozzájön, hogy 2007 tele nem volt igazán hideg. A tavasz visszatérével a halak újra könnyen elérhetővé váltak, emiatt válhatott feleslegessé (kihasználatlanná) a felhalmozott készlet.

Jelenleg nem ismert, mennyire lehet elterjedt a vidra táplálékraktározása, és kevésbé ismert kiváltásának ökológiai háttere. Kézenfekvő el ny adódik az id leges b ségben rendelkezésre álló zsákmányfajok felhalmozásából, amelyeket a ragadozó később, amikor kevésbé hozzáférhető, elfogyaszthat (Blandford 1987, King 1990, Macdonald et al. 1994, Careau et al. 2008). Egy másik magyarázat az lehet, hogy a raktározott táplálék, a nem szezonálisan szaporodó vidra (Chanin 1985, Kruuk 1995, saját vizsgálatok) „biztonsági tartaléka” (vagy kiegészítő táplálékforrása) lehet hideg id szakban a kölykök ellátásához, amint azt a vörös róka kölyöknevelése esetén tapasztalták (Macdonald et al. 1994).

Összességében a táplálékraktározás a vidra esetén egy szokatlan viselkedésmintázatnak tűnik, amiről jelenleg kevés ismeret áll rendelkezésre. Leginkább olyan területeken és körülmények között fordulhat elő, ahol a hideg id szak a vidra számára nehezen elérhetővé teszi a legmegfelelőbb, kedvelt táplálékot. A téma részletesebb feltárása további kutatásokat igényel.

3.3.3. A vidra összehasonlító táplálkozásvizsgálata

A vidra él hely-típusonkénti táplálékösszetétel-mintázata Magyarországon

Általános táplálék-összetétel és táplálkozási niche-szélesség

A 23 magyarországi területen vizsgált vidrák táplálék-összetételei (21. melléklet) az egyes él helytípusokon jelentősen különböztek (Chi-négyzet próba, $\chi^2_{24} = 722,05$, $P < 0,0001$). Az egyes tápláléktípusokat varianciaanalízissel külön-külön vizsgálva (7. táblázat) nem volt lényeges különbség az elsődlegesen fontos halak és a másodlagosan fontos kételték fogyasztásában. Hasonlóképp a táplálékként kevésbé jelentős hullék és tülábú rákok él helytípusok közötti fogyasztási arányaiban sem volt szignifikáns eltérés. Szignifikáns él helytípusok közötti különbség mindössze néhány kevésbé fontos tápláléktípus esetén adódott. A folyó mentén él vidrák gyakrabban fogyasztottak madarakat, mint a holtágak mentén; a kisvízfolyások mentén gyakrabban zsákmányoltak emlősöket, mint a holtágakon; és a kisvízfolyások és holtágak mentén gyakrabban fogyasztottak rákokon kívüli egyéb, vízhez kötődő gerincteleneket, mint a folyón él vidrák. Szoros negatív összefüggést állt fenn a vidra hal- és kételték fogyasztása között (Pearson-korreláció, $r_p = -0,81$, $P < 0,001$).

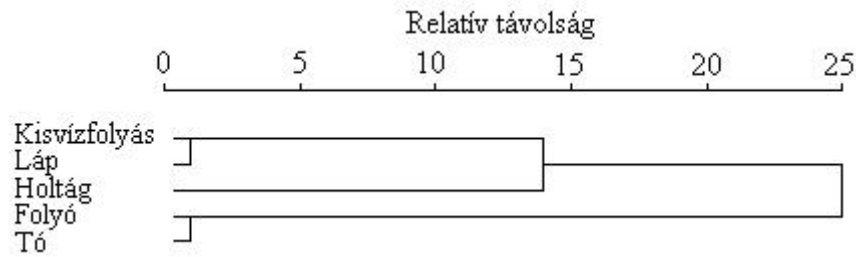
7. táblázat: Különböző magyarországi él helytípusokon vizsgált vidrák táplálék-összetétele és standardizált táplálkozási niche-szélessége (átlag \pm SE)

F tápláléktaxonok	Él helytípus (területek száma)					P _{él helytípus}
	Folyó (3)	Kisvízfolyás (7)	Holtág (3)	Láp (4)	Tó (6)	
	Táplálék-összetétel (E%)					
Halak	82,9 \pm 2,53	60,2 \pm 7,54	70,6 \pm 2,61	70,1 \pm 7,89	81,6 \pm 3,83	NS
Kételték	5,1 \pm 1,18	13,0 \pm 3,23	12,8 \pm 3,40	11,2 \pm 3,06	7,7 \pm 2,39	NS
Hüllék	0,6 \pm 0,07	1,1 \pm 0,40	1,7 \pm 1,04	0,7 \pm 0,40	0,8 \pm 0,36	NS
Madarak	6,7 \pm 2,09	3,2 \pm 0,61	1,1 \pm 0,46	2,5 \pm 1,13	2,6 \pm 0,62	P < 0,05
Emlősök	1,0 \pm 0,35	3,3 \pm 0,53	1,1 \pm 0,30	2,9 \pm 1,31	1,3 \pm 0,39	P < 0,05
Rákok	1,4 \pm 0,90	7,0 \pm 6,01	0,1 \pm 0,10	2,9 \pm 2,93	0,4 \pm 0,26	NS
Egyéb gerinctelenek	2,3 \pm 0,42	12,1 \pm 3,01	12,6 \pm 2,09	9,8 \pm 2,93	5,8 \pm 1,59	P < 0,05
B _{sta}	0,07 \pm 0,014	0,23 \pm 0,053	0,15 \pm 0,016	0,17 \pm 0,067	0,08 \pm 0,020	NS

Varianciaanalízissel a vidrák ürülmintáiból kimutatott fogyasztott halcsaládok számában (átlagosan 5,3; 30. melléklet) és a fogyasztott zsákmánytaxonok számában (átlagosan 28; 30. melléklet) nem találtam statisztikailag alátámasztható él helytípusok közötti különbséget. A legkisebb zsákmánytaxon szám (23), vagyis a legkisebb táplálékváltozatosság a lápokon él, a legmagasabb érték (32) a folyószakaszokon vizsgált vidrákat jellemezte.

A vidrák táplálkozási niche-esszéke volt (átlag, $B_{sta} = 0,15$). A legszélesebb és a legszűkebb értékkel jellemzett él helyek (kisvízfolyások vs. folyók és tavak; 7. táblázat) közötti számottevő (háromszoros) különbséget varianciaanalízissel nem lehetett alátámasztani. A standardizált táplálkozási niche-szélesség szoros negatív összefüggésben állt a halfogyasztás gyakoriságával (Pearson-korreláció, $r_p = -0,95$, $P < 0,001$).

A különböző él helytípusokon vizsgált vidrák táplálék-összetételeinek hasonlóságán alapuló hierarchikus klaszteranalízissel két csoportosulás (klaszter) különíthető el (13. ábra). Az első csoportot tavak és folyók alkották, ahol a vidrák meghatározó gyakorisággal halat fogyasztottak (21. melléklet). A többi él helytípuson (második csoport) a vidrák a halak mellett viszonylag gyakran fogyasztottak kételtéket. A vidra él hely-típusonkénti táplálék-összetétele közötti átlagos különbözőség kismértékű volt (euklideszi távolság, $E_t = 15$), a különbözőség az él helytípuspárok közötti határértékek (9–23) között mozgott.



13. ábra: Különböz magyarországi él helytípusokon vizsgált vidrák táplálék-összetételei közötti különböz ség

Megjegyzés: A dendrogram a hét f tápláléktípus arcus-sinus transzformált E% adataira épül; a csoportok közötti távolságok euklideszi távolságmátrixon alapulnak.

Zsákmány-összetétel

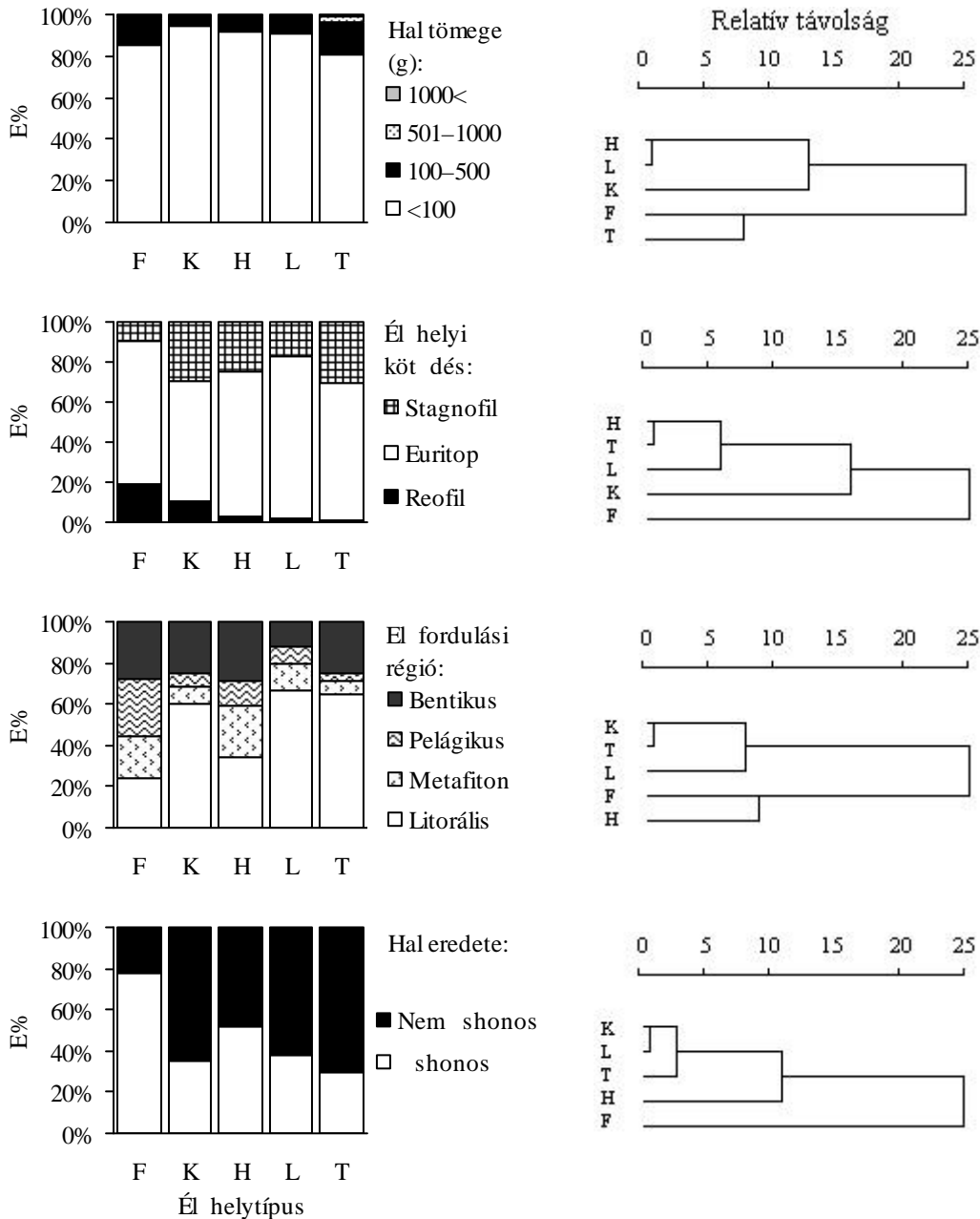
Mindegyik vizsgált él helytípuson a nagyon kis méret halak (<100 g) fogyasztása dominált (>80%, 14. ábra, 30. melléklet). A különböz él helytípusokon vizsgált vidrák haltápláléka a halak négy tömegkategória szerinti eloszlása alapján lényegesen eltért (Chi-négyzet próba, $\chi^2_{12} = 910,89$, $P < 0,001$). Hierarchikus klaszteranalízis alapján az egyes él helytípusok közötti különböz ség kismérték volt (E_t , átlag: 10, terjedeleme: 4–19). Az els csoportot a tavak és a folyók alkották (14. ábra), ahol a nagyon kis méret halak mellett a vidra 100 g-nál nagyobb méret halakat is gyakran fogyasztott (19%, illetve 14%). A többi él helytípus alkotta a második csoportot, ezeken a területeken a vidrák 90%-nál is gyakrabban nagyon kis méret halakkal táplálkoztak.

Mindegyik él helytípuson az euritop halak fogyasztása dominált (él helytípusok átlaga: 60–81%, 14. ábra). Reofil halakat leggyakrabban a folyókon és kisvízfolyásokon él vidrák, stagnofil halakat az állóvizek és a kisvízfolyások mentén él vidrák fogyasztottak gyakrabban (30. melléklet). Az él helyi köt és szerinti három csoportba sorolt halak fogyasztásának gyakorisági eloszlása lényegesen különbözött az egyes él helytípusok között ($\chi^2_8 = 918,61$, $P < 0,0001$). Mindössze a reofil halak fogyasztásában adódott él helytípusok közötti különbség ($F_4 = 3,40$, $P < 0,05$), a folyószakaszokon gyakrabban ejtettek zsákmányul reofil halakat, mint tavakon. Az él helytípusok közötti különböz ség a fogyasztott halak él helyi köt és szerinti kismérték volt (14. ábra, E_t , átlagosan: 16, terjedeleme: 8–27). Ebben a tulajdonságban az állóvizekt l a folyóvizek különültek el.

Mindegyik vizsgált él helytípuson a jellemz en partközeli sekély vízben (litorális régióban) el forduló halakat fogyasztották a leggyakrabban a vidrák (14. ábra). Ez alól kivétel a Dráva, ahol a vidrák mind a négy régió halaiból közel azonos arányban fogyasztottak (30. melléklet). A fogyasztott halak jellemz el fordulási régiók szerinti eloszlása lényegesen különbözött az egyes él helytípusok között ($\chi^2_{12} = 1416,07$, $P < 0,001$). A nyílt vízi (pelágikus régióbeli) halakat a vidrák a folyószakaszokon gyakrabban ($F_4 = 3,47$, $P < 0,05$) fogyasztották, mint más él helytípusokon. A többi régió kategória esetén tapasztalt él helytípustól függ különbség nem volt szignifikáns. Klaszteranalízissel az él helytípusok közötti különböz ség kismérték volt (14. ábra, E_t , átlagosan: 21, terjedeleme: 5–30). A folyószakaszok és a holtágak alkották az els csoportot, ezeken a területeken a vidrák ritkábban zsákmányoltak a litorális régió halaiból (30. melléklet, 14. ábra). A többi él helytípus alkotta a második csoportot, ahol a litorális régióban él halak fogyasztása volt meghatározó (>60%).

A fogyasztott halak eredete (származása) szerinti él helytípusok közötti eloszlásbeli különbség jelent senk bizonyult ($\chi^2_4 = 826,65$, $P < 0,0001$, 14. ábra, 30. melléklet). A különbség az shonos (és a nem shonos) halak fogyasztási gyakoriságának adatai szerint szignifikáns volt ($F_4 = 3,87$, $P < 0,05$). Klaszteranalízissel az egyes él helytípusok közötti átlagos különböz ség bár kismérték volt (E_t , átlag: 18), a terjedeleme szélesnek bizonyult (E_t , 3–38). A folyó-

szakaszokon vizsgált vidrák fként (78%) shonos halakkal táplálkoztak (els csoport), a holtágakon a két kategória megközelítően fele-fele arányban fordult el a táplálékban (második csoport), míg a fennmaradó élőhelytípusokon a nem shonos halak fogyasztása volt meghatározó (62–70%, harmadik csoport).



14. ábra: Különböző magyarországi élőhelytípusokon vizsgált vidrák táplálék-összetételei közötti különbség a fogyasztott halak tömege, jellemző élőhelyi kötődése, el fordulási régiója és eredete alapján

Megjegyzés: A dendrogramok arcus-sinus transzformált E% adatokra épülnek; a csoportok közötti távolságok euklideszi távolságmátrixon alapulnak. Él helytípus kategóriák: F – folyó, K – kisvízfolyás, H – holtág, L – láp, T – tó. Halak élőhelyi kötődése szerinti kategóriák: stagnofil (állóvizet kedvelő), euritop (álló- és áramló vizet is toleráló), reofil (áramláskedvelő). Halak el fordulási régiója: bentikus (vízfenekei, vízfenekeközeli vízrétegben), pelágikus (nyílt vízi), metafiton (vízinövények között, partközeli hínártársulásban), litorális (partközeli vagy sekély vízi).

A vidra életföldrajzi régiók szerinti táplálékösszetétel-mintázata

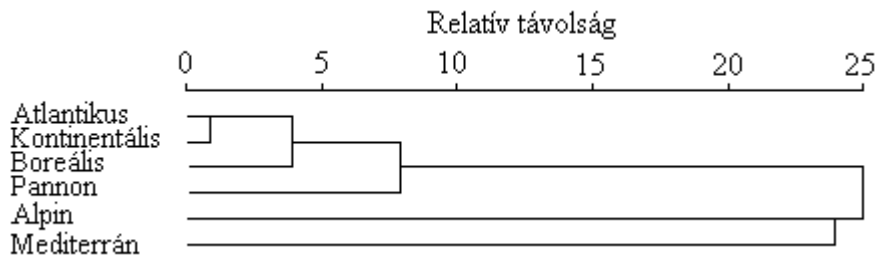
Az európai életföldrajzi (biogeográfiai) régiók édesvízi él helyein vizsgált vidrák (21. melléklet) számára az els dlegesén fontos hal mellett másodlagosan fontos táplálékot a kétéltek jelentettek (8. táblázat). Ez alól kivétel a mediterrán régió, ahol másodlagos táplálékok a tízlábú rákok voltak. A hét f tápláléktaxon fogyasztási adatainak többváltozós varianciaanalízisével életföldrajzi régiók közötti különbség adódott. A többi régióval összehasonlítva a vidrák szignifikánsan gyakrabban fogyasztottak halakat az atlantikus régióban (MANOVA, $F_5 = 2,41$, $P < 0,05$), hüll ket a mediterrán és a pannon régióban ($F_5 = 14,44$, $P < 0,0001$). A madár-fogyasztás gyakoribb volt a kontinentális, a pannon, a boreális és az atlantikus régióban, mint az alpin és a mediterrán régióban ($F_5 = 5,92$, $P < 0,0001$). A tízlábú rákok fogyasztása gyakoribb volt a mediterrán régióban, mint a pannon vagy az atlantikus régióban ($F_5 = 4,22$, $P < 0,01$). Az egyéb vízhez köt d gerinctelenek fogyasztása a többi régióhoz képest gyakoribb volt az alpin, a pannon és a mediterrán régióban ($F_5 = 3,26$, $P < 0,01$). Nem volt jelent s életföldrajzi régiók közötti különbség a kétéltek és az eml sök fogyasztásában.

8. táblázat. Különböz európai életföldrajzi régiókban vizsgált vidrák táplálék-összetétele és standardizált táplálkozási niche-szélessége (átlag \pm SE)

F tápláléktaxonok	Életföldrajzi régió (területek száma)						
	Pannon (23)	Boreális (6)	Atlantikus (19)	Kontinentális (23)	Alpin (5)	Mediterrán (15)	Átlag
	Táplálék-összetétel (E%)						
Halak	71,8 \pm 3,31	78,5 \pm 5,91	77,8 \pm 3,23	75,9 \pm 3,15	64,4 \pm 5,49	62,1 \pm 4,66	72,5 \pm 1,69
Kétéltek	10,2 \pm 1,40	8,4 \pm 2,67	10,1 \pm 1,89	9,7 \pm 2,69	22,4 \pm 4,78	9,9 \pm 2,65	10,6 \pm 1,04
Hüll k	1,0 \pm 0,21	0	0,01 \pm 0,01	0,04 \pm 0,03	0,04 \pm 0,04	1,6 \pm 0,39	0,5 \pm 0,10
Madarak	3,1 \pm 0,49	3,1 \pm 0,70	2,8 \pm 0,48	4,2 \pm 0,91	0,2 \pm 0,20	1,0 \pm 0,36	2,8 \pm 0,31
Eml sök	2,1 \pm 0,35	7,0 \pm 2,98	2,8 \pm 0,86	1,2 \pm 0,42	1,6 \pm 0,73	2,3 \pm 1,15	2,3 \pm 0,37
Rákok	2,9 \pm 1,89	1,3 \pm 0,46	2,3 \pm 1,65	5,9 \pm 1,57	1,8 \pm 0,94	14,4 \pm 3,59	5,2 \pm 1,01
Egyéb gerinctelenek	8,8 \pm 1,32	1,8 \pm 0,36	4,2 \pm 1,71	3,2 \pm 0,61	9,5 \pm 5,65	8,7 \pm 2,13	6,0 \pm 0,73
B _{sta}	0,15 \pm 0,023	0,11 \pm 0,038	0,11 \pm 0,020	0,11 \pm 0,018	0,18 \pm 0,038	0,21 \pm 0,034	0,14 \pm 0,011

A vizsgált 91 területen (21. melléklet) él helytípustól függ en lényegesen különbözött a halfogyasztás ($F_3 = 3,54$, $P < 0,05$). A vidrák minden más él helytípushoz képest legritkábban ejtettek zsákmányul halakat kisvízfolyások mentén (60,5%). A halfogyasztás leggyakoribb volt a tavakon (78,8%) és lápokon (76,9%), ezekt l kevésbé gyakori a folyókon (73,4%). A többi tápláléktípus esetén kapott, él helytípusok közötti különbség nem volt jelent s. Az életföldrajzi régió \times él helytípus interakció egyetlen esetben sem volt szignifikáns.

A különböz életföldrajzi régiókban vizsgált vidrák táplálék-összetételének hasonlóságán alapuló hierarchikus klaszteranalízissel (15. ábra) a régiók közötti átlagos különböz ség kis-mérték volt (E_t , 14, terjedelem: 5–23). A mediterrán régió, ahol a halfogyasztás a legritkább és a rákfogyasztás a leggyakoribb, továbbá az alpin régió, ahol a halfogyasztás kevésbé gyakori, a kétéltek fogyasztása pedig a leggyakoribb volt, egy-egy különálló csoportot alkotott. A fennmaradó négy életföldrajzi régió egy közös csoportba tartozott.



15. ábra. Különböz életföldrajzi régiókban vizsgált vidrák általános táplálék-összetételének különböző sége

Megjegyzés: A dendrogram a hét f tápláléktípus arcus-sinus transzformált E% adataira épül. A csoportok közötti távolságok euklideszi távolságmátrixon alapulnak.

A vidrák táplálkozási niche-e (21. melléklet, 8. táblázat) szignifikánsan szélesebb volt a mediterrán, mint az atlantikus és a kontinentális régióban (MANOVA, $F_5 = 2,56$, $P < 0,05$), továbbá lényegesen szélesebb volt a kisvízfolyásokon, mint a folyók vagy tavak mentén vizsgált vidrák esetében ($F_3 = 3,99$, $P < 0,05$). Az életföldrajzi régió \times él helytípus interakció nem volt szignifikáns.

Megvitatás

Él helytípustól függ elkülönülés az általános táplálék-összetétel alapján

A Magyarország (a pannon régió) eltér él helytípusain vizsgált vidrák táplálék-összetétele a f tápláléktípusokban tapasztalt eloszlások alapján különbözött. A folyók–tavak–holtágak–lápok–kisvízfolyások sorrendben csökkent a halfogyasztás és n tt a kétéltek fogyasztási gyakorisága. Ennek ellenére nem figyelhet k meg olyan markáns különbségek, mint amit az él helyi adottságok eltérései alapján vártam (els el feltételezés). Irodalmi adatok összegzésével ennél határozottabb él helytípustól függ halfogyasztás-csökkenést tapasztaltak (J drzejewska et al. 2001). A halfogyasztás a tengerpartoktól (94%) a tavakon és halastavakon (71%) keresztül a folyókig és patakokig (64%) csökkent, miközben a kétéltek és rákok fogyasztási aránya ugyanezen gradiens mentén emelkedett. Az említett összegzésben azonban nem egyetlen ország vagy életföldrajzi régió adatait, hanem a lengyelországi adatokon kívül számos más európai és ázsiai területre l, ürülék- és gyomortartalom-vizsgálatból, különféle számításmód alkalmazásával gy jtött adatokat is bevontak az értékelésbe. Mindez hozzájárult a két feldolgozás eredménye közötti különbségekhez. Esetünkben az egyes él helytípusok között tapasztalt eltérések nem az els dlegesén fontos halak vagy a másodlagosan fontos kétéltek, hanem az egyéb, kisebb jelent ség tápláléktípusok (madarak, eml sök, egyéb gerincesek) fogyasztási gyakorisága közötti különbségekbe l adódtak. Ez egyúttal azt is jelzi, hogy területek közötti eltér táplálékellátottsága mellett az egyes él helytípusok hal- és kétéltek forrásai viszonylag kiegyenlítették és mennyiségüket tekintve is számottev ek. A jövőben jóval nagyobb figyelmet érdemelnek a szárazodás miatt különösen veszélyeztetett kisvízfolyások. Ezekre a területekre a halfogyasztás csak a nagy szórásértékek miatt nem különbözött statisztikailag a nagyobb és stabilabb halállományú területekt l.

Erlinge (1968b) etetési kísérletben azt tapasztalta, hogy a vidrák az úszó halakat jobban preferálják, mint a kevésbé mozgékony békákat és rákokat. A preferenciákból (Erlinge 1968b), valamint a 21. mellékletben található vizsgálatainkban szerepl egyes területek vízelátottsága (él helyállapota) és a halállomány mennyisége és összetétele alapján, tapasztalati úton következtettem a vidra táplálékkészlethez igazodó zsákmányválasztására. A vidra számára optimális (leginkább profitábilis) táplálékot jelent halon (Kruuk 1995) kívüli, egyéb

tápláléktípusok gyakoribb fogyasztása például a halak kisebb mennyiségét jelzi. Ez egyben magyarázza az id szakosan alacsony vízszint lápokon és kisvízfolyásokon a halak ritkább és a kevésbé profitábilis kételt ek, eml sök, gerinctelenek gyakoribb fogyasztását. A vidra szempontjából az egész évben nagy halállományú tavak és folyók migrációs útvonalként, továbbá a szaporodásban magterületként is fontosak.

A mindegyik él helytípuson jellemz haldominancia mellett csak nagyon ritkán fordult el , hogy egyéb zsákmánycsoportot jelent s gyakorisággal fogyasztottak a vidrák (21. melléklet). Az él helytípusok közötti, összességében nem jelent s táplálékösszetétel-különbséggel összhangban állnak a fogyasztott halcsaládok és zsákmánykategóriák viszonylag kiegyenlített számadatai. A mérsékelt él helytípustól függ különbséget a klaszteranalízis eredménye is alátámasztja, ugyanis bár a leggyakoribb halfogyasztással jellemzett folyók és tavak elkülönültek a többi él helytípustól, de az egyes él helytípusok közötti különböz ségi értékek alacsonyak voltak. A standardizált táplálkozási niche-szélesség átlagértékeinek számottev különbségei ellenére a nagy szórásértékek miatt az él helytípusok közötti különbségek nem voltak szignifikánsak. Összességében a halfogyasztás csökkenésével, vagyis a vidra számára a táplálékellátottsági feltételek romlásával a táplálkozási niche szélesedett. Tapasztalatunk összhangban áll MacArthur (1955) és a vidrával kapcsolatos vizsgálatok (Clavero et al. 2003, Ruiz–Olmo és Jiménez 2009) eredményeivel, melyek szerint a táplálék diverzitása alacsonyabb, ha az él hely stabilabb (vidra esetén a halállomány mennyisége kiegyenlítettebb).

Elkülönülés zsákmány-összetétel alapján

Általánosságban érvényes, hogy a halállomány összetétele és a vidra haltáplálék-összetétele összefüggésben áll (Erlinge 1968b, saját vizsgálataink). A különböz él helytípusokon vizsgált vidrák zsákmány-összetételeiben különbségeket találtunk, ami alátámasztja a második el feltételezést. A halzsákmány egyes vizsgált tulajdonságai azonban eltér mértékben alkalmasak él helytípustól függ differenciálásra.

A fogyasztott halak tömegkategóriája szerint az él helytípusok közötti különbség mérsékelt. Ezzel együtt a hazai eredményeink összhangban állnak azoknak a vizsgálatoknak az eredményeivel (Erlinge 1969, Wise et al. 1981, Carss et al. 1990, Kruuk és Moorhouse 1990, Roche 1998, Kloskowski 1999, Taastrøm és Jacobsen 1999, Copp és Roche 2003), amelyekben azt tapasztalták, hogy a vidra alapvet en kisméret halakkal táplálkozik. Ugyanakkor preferenciaszámításaink rámutattak arra is, hogy bizonyos körülmények között (például halastavakon) a vidra a nagyobb méret halakat is preferálja. A nagyobb halak elejtése például függ azok halállományon belüli arányától, elérhet ségét l (Erlinge 1967, Carss 1995, Kruuk 1995). A vidra számára a kisméret (<100 g) halak él helytípustól független fontosságát a hierarchikus klaszteranalízissel kapott kismérték különböz ségértékek meger sítették.

Jellemz en minden él helytípuson az euritop halak fogyasztása dominált. A reofil halak fogyasztása a vártnak megfelel en a vízfolyásokon gyakoribb volt, mint az állóvizeken. A várttól eltér en a stagnofil halak fogyasztása a kisvízfolyásokon elérte a tavakon tapasztalt átlagértéket. Folyóvízen végzett preferenciavizsgálattal kimutattuk, hogy a vidra mell zi a gyorsabb reofil és preferálja a lassúbb stagnofil, valamint az euritop halakat. Valószínűleg ez is befolyásolta, hogy folyóvizeken alacsonyabb volt a reofil fajok fogyasztása. A szabályozott kisvízfolyások id szakos kiszáradása vagy alacsony vízszintje és a patakokon üzemel halastavak befolyásolják azok halközösségeit, ezért ezekben leginkább széles ökológiai toleranciájú halfajok képesek megélni. Állóvizeken a vártnak megfelel en alakult a haltáplálék-összetétel.

A halak él helyi régiója szerinti fogyasztási adatok összhangban állnak azokkal a megfigyelésekkel (Erlinge 1968b, Mason és Macdonald 1986, Kruuk 1995), amelyek szerint a vidra a partközeli (litorális) régióban szerzi a táplálékát, továbbá, ha teheti, mell zi a vadászat során a nyílt vizet és a vízfeneket. A folyón szerzett tapasztalataink azonban eltértek az általános

mintázattól, ugyanis ott egymáshoz hasonló volt a különböző régiókban él halak fogyasztási gyakorisága. Kisvízfolyásokon általában problémás az egyes régiók (fként a nyílt vízi) elkülönítése, az ott tapasztaltak a fentebb részletezett okok miatt a tavakhoz mutattak legnagyobb hasonlóságot.

A vidra által fogyasztott halak eredetének értékelésével kapott mintázat sajátos képet mutat. A Drávát leszámítva ugyanis meghatározó volt a nem shonos halak (els sorban az ezüstkárász) fogyasztása. Tekintettel arra, hogy a vidra haltáplálék-összetétele a vizsgálataink szerint több területen is tükrözte a halfelmérések eredményeit, a nem shonos halak nagyarányú fogyasztása természetvédelmi problémára, a vizek nem shonos halakkal való előzönlésére, egyes területeken él helykezelés (az inváziós fajok visszaszorítására irányuló halállomány szabályozás) szükségességére hívja fel a figyelmet.

A fogyasztott halak négy jellegzetes tulajdonságát egybevetve a folyón él vidra zsákmány-összetétele különbözött jelent sebben a többi él helytípuson kapott eredményektől.

A vidra ürülékvizsgálat egyik hozadéka lehet, hogy alacsony költségráfordítás mellett szolgáltat faunisztikai adatokat (például halakról, tízlábú rákokról, stb.). Bár a vidra viszonylag nagy mozgáskörzete miatt a fogyasztás helyszíne nem határozható meg pontosan, a gyjtött minták mégis támpontot jelentenek a további célzott vizsgálatokhoz (például egyes inváziós fajok monitozásához).

Életföldrajzi régiók szerinti különbségek

A vidra életföldrajzi (biogeográfiai) régiók szerinti táplálék-összetételbeli (8. táblázat) különbségei több táplálékcsoporthoz is jelent senek bizonyultak, ami részben alátámasztja a harmadik predikciót. A halfogyasztás legnagyobb arányú volt az atlantikus és boreális területeken, csökken tendenciát mutatott a kontinentális és pannon régiókat az alpin és mediterrán régiók felé. Ez annyiban támasztotta alá Clavero et al. (2003) megállapítását, hogy a dél-európai területeken a legkisebb a halfogyasztás, de a régióhatárok sajátosságai miatt csak többé-kevésbé n észak–déli irányban a táplálkozási niche-szélesség. Az újabb vizsgálatok alapján azonban a mediterrán régiótól északabbra es területeken árnyaltabb elkülönítés lehetséges és indokolt. A kételt nek fogyasztása az alpin régióban volt jelent s, a többi esetben szk határok (9–10%) között mozgott. A hullk fogyasztása csak a mediterrán és a pannon régióban volt számottevő. A madarak fogyasztása csökkent a kontinentális régiótól a pannon, boreális, atlantikus régiókat keresztül az alpin és mediterrán régió felé. Az emlök fogyasztása a boreális régióban volt jelent sebb, a többi esetben viszonylag szk határok között (1–3%) mozgott. A tízlábú rákok fogyasztása csökkent a mediterrán régiótól a legalacsonyabb fogyasztási értékkel jellemzett pannon, boreális és alpin régió felé. Az egyéb vízi gerinctelenek fogyasztása csökkent az alpin, pannon és mediterrán régiótól a legalacsonyabb fogyasztási gyakorisággal jellemzett boreális régió felé.

Az összegzett irodalmi adatok alapján a vidra számára els dlegesén fontos halak fogyasztásában él helytípusok közötti különbség jelentkezett. A halfogyasztás a tavak – lápok – folyók – kisvízfolyások tengely mentén csökkent. Ezek az adatok az egyes tápláléktípusok fogyasztási részesedését és azok fontossági sorrendjét tekintve részben mutatnak hasonlóságot J drzejewska et al. (2001) el z ekben ismertetett tapasztalataihoz.

A Magyarországon tanulmányozott vidrák általános táplálékösszetétel-mintázata áll legközelebb a vizsgált európai régiók átlagához, jelezve a pannon életföldrajzi régió e tekintetben átmeneti jellegét.

Összességében a Magyarországon végzett nagyszámú vizsgálatunk eredményeinek összegzésével leírtam a vidra f él helytípusi szerinti táplálékösszetétel-mintázatait. Ennek során él helytípusok közötti eltéréseket találtam. Leírtam továbbá, hogy az európai életföldrajzi régiók között milyen különbségek vannak az egyes tápláléktípusok fogyasztásában.

3.4. SZÁRAZFÖLDI RAGADOZÓ EML SÖK TÁPLÁLKOZÁSVIZSGÁLATÁNAK EREDMÉNYEI

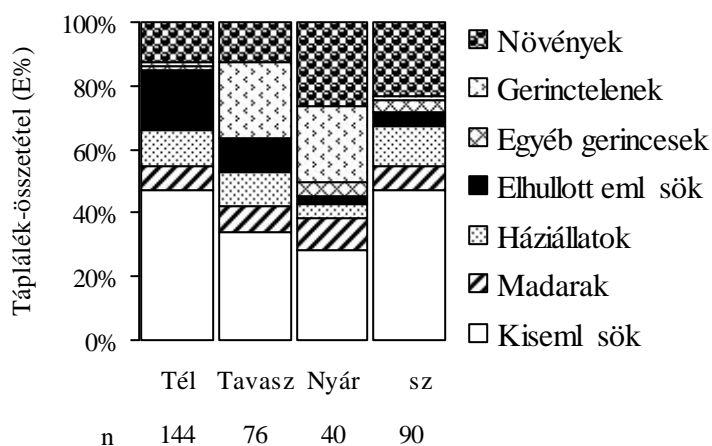
3.4.1. Ragadozóeml s fajok táplálkozási sajátosságai

VÖRÖS RÓKA

a) Táplálékmintázat mez gazdasági m velés alatt álló területeken

Fonó körzete

A Fonó körzetében ürülminták ($n = 350$) alapján vizsgált vörös róka számára minden évszakban a kiseml sök jelentették a legfontosabb zsákmánycsoportot (31. melléklet, 16. ábra). Kiseml sököt legritkábban nyáron (28,6%), leggyakrabban ssszel és télen (47–47%) fogyasztott. A zsákmányfajok közül legjelent sebb a mezei pocok volt. A mezei nyúl fogyasztási gyakorisága évszakonként egy százalék alatt maradt. A téli relatíve táplálékszegény id szakban jelent s volt a dögfogyasztás (19,1%), mely a nyári és szi hónapokra lényegesen visszaesett. A falu közelségéb l adódóan a róka gyakran evett különböző háziállatokat, részesedésük nyár (4,4%) kivételével 10% fölött alakult. A madárfogyasztás gyakorisága nagyjából állandó szinten (8% és 10% között) mozgott. A madártáplálék többsége kis test énekesmadarakból állt. A fácán részaránya az szi-téli vadászati idényben volt gyakoribb, míg a tavaszi költésben és nyáron egy százalék körül mozgott. A hull k, a kételt ek és a halak nem játszottak fontos szerepet a róka táplálkozásában. A gerinctelenek tavasszal és nyáron gyakori (24–24%), ssszel és télen ritka táplálékot jelentettek. A róka másodlagosan fontos táplálékai növények voltak. Arányuk télen és tavasszal alacsonyabb szinten mozgott (12-13%), majd ehhez képest fogyasztásuk nyáron és ssszel megkétszerez dött. A táplálék-összetétel az évszaktól függ en lényegesen különbözött (Chi-négyzet próba, $\chi^2_{18} = 144,67$, $P < 0,001$). Továbbá a táplálék-összetétel a három két-két éves id szakban is lényegesen különbözött ($\chi^2_{12} = 42,49$, $P < 0,001$). A hatéves vizsgálati id szak (3×2 év) középs kétéves id szakában jelent sebb volt az elhullott állatok tavaszi és nyári, valamint a madarak és az egyéb gerincesek nyári és kevésbé gyakori a növények szi fogyasztása.



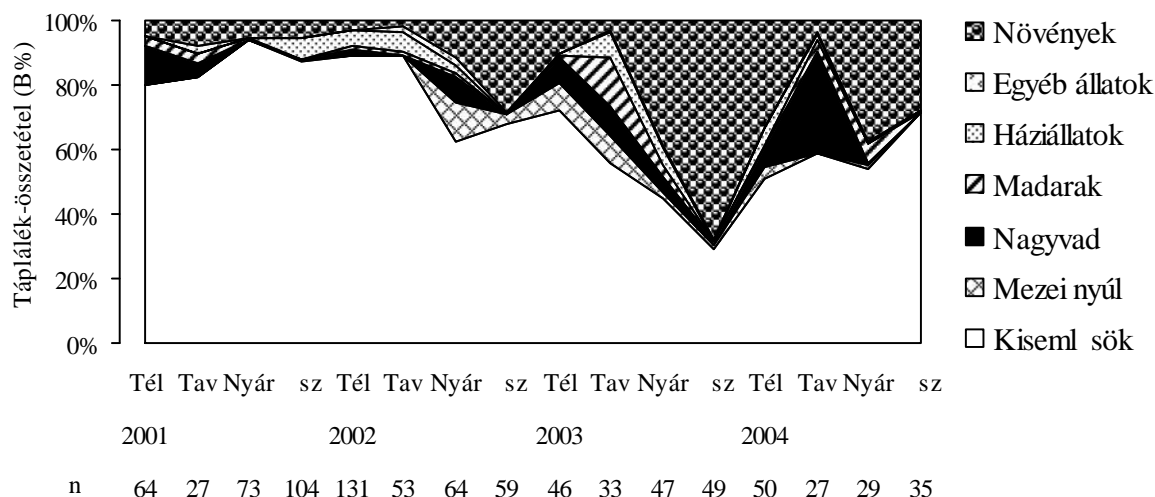
16. ábra: A vörös róka összegzett évszakai táplálék-összetétele Fonó körzetében

Megjegyzés: 1991–1997, E% – százalékos relatív el fordulási gyakoriság, elhullott eml sök: nagyvad és ragadozó eml sök együtt, n – ürülminták száma.

Kétújfalu körzete

A Kétújfalu körzetében ürülminták ($n = 894$) alapján vizsgált róka els dlegesen fontos táplálékai kiseml sök voltak (32. melléklet), részarányuk (B%) a vizsgált négy év egyes évszakaiban 29,2% és 94,0% között változott (17. ábra). A legfontosabb zsákmány a mezei pocok

volt. A mezei nyúl fogyasztási részaránya 0 és 12,0% között mozgott. Táplálékában ritkán ragadozó emlősök (menyét, *Martes* sp.) is szerepeltek. Nagyvad (dög)-fogyasztás (különösen vaddisznótetemből) minden évszakban előfordult (0,1–31,1%). Háziállatokat (közelről dögtérrel) ritkán és kis mennyiségi arányban evett (0–8,1%). A fácán részaránya 0 és 14,5% között változott (a magas értéket 2003 tavaszán kaptuk). A többi zsákmánycsoport jelentősége alárendelt volt. A róka másodlagosan fontos táplálékát növények jelentették, fogyasztásuk akár a teljes táplálék kétharmadát is elérte.



17. ábra: A vörös róka évszakonkénti táplálék-összetételének alakulása Kétújfalu körzetében
Megjegyzés: B% – fogyasztott táplálék biomasza-számítás szerinti százalékos részesedése, n – ürülékszám.

A táplálék-összetétel évszakos és évek közötti különbségeinek vizsgálatára loglineáris modellt alkalmaztunk (33. melléklet). A kismellő fogyasztása (E%) jellegzetes mintázat szerint alakult, leggyakoribb volt télen (64,3%), ezután tavasszal és nyáron visszaesett (37,8% és 38,4%), majd ősszel emelkedni kezdett (52,4%). Biomassza-számítás szerint (B%, 32. melléklet) viszont a kismellő rókatáplálékban belüli részesedése az egyes évszakok között alig különbözött (68,8–76,5%), bár a legnagyobb arányú fogyasztást ennél a számításnál is télen kaptuk. A róka vaddisznót télen, szarvasfélét – köztük a fiatal korosztályból is – tavasszal fogyasztott gyakrabban (33. melléklet). Gyakrabban zsákmányolt „egyéb madarakat” (vagyis a fácánon kívül más madarakat) tavasszal és nyáron, valamint evett növényeket nyáron és ősszel. A növényi táplálék részaránya lényegesen nagyobb volt ősszel (E%: 34,7%, B%: 26,7%), majd fokozatosan csökkent tavaszig (E%: 8,2%, B%: 3,5%). A többi táplálékcsoporthoz (például fácán, mezei nyúl stb.) részesedésében nem volt számottevő évszakos különbség.

2003 hosszú telén és az azt követő száraz nyáron a róka kismellő fogyasztása csökkent (17. ábra), az évek közötti különbség jelentősen bizonyult (33. melléklet). A róka a táplálékát 2003-ban madarakkal és növényekkel egészítette ki. Más taxonok fogyasztásában nem volt lényeges évek közötti különbség. Jelentős év × évszak interakciót csak a kismellő esetén tapasztaltunk, nevezetesen 2003 őszén a mérsékelt kismellő fogyasztás nagyarányú növény (faként kőkény)-fogyasztással járt együtt.

Mike–Csökly körzete

A Mike–Csökly körzetében ürülékminták (n = 11) alapján vizsgált róka téli – kora tavaszi táplálkozásában a kismellő (elsősorban a pocokfajok) szerepe vagy hasonló (E%: 34,6%, B%: 36,3%, 34. melléklet), vagy kisebb volt, mint a nagyvadfajoké (szarvasfélék és vaddisznó).

nó: zsiger vagy tetem; E%: 34,6%, B%: 48,8%). Nem mutattuk ki mezei nyúl, háziállat, hal, hüll, kételt és ízeltlábú fogyasztását. Jelentős volt viszont a madarak részesedése (E%: 23,1%, B%: 13,3%); ezen belül gyakoribb a kis testű énekesmadarak, számított biomassza-részesedés alapján a fácán fogyasztása.

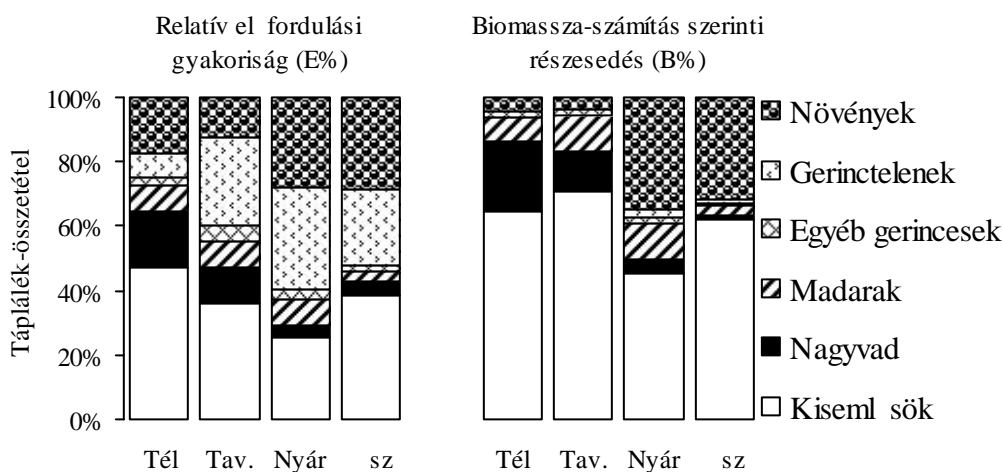
b) Táplálékmintázat erdei környezetben

Petesmalom (Mike–Lábod körzete)

Petesmalomban, erdővel körülvett halastórendszer mentén ürülminták (n = 76) alapján a róka számára mindkét vizsgált év telén és kora tavaszán a kisemlések jelentették a legfontosabb táplálékot (E%, 1. év: 36,4%, 2. év: 49,3%, 34. melléklet). Biomassza-számítás alapján a kisemlésfogyasztás meghatározó volt (1. év: 62,5%, 2. év: 73,3%). A domináns táplálékot jelentő *Microtus* fajok (főként mezei pocok) mellett az erdei pocok fogyasztása alárendelt maradt. A nagyvadfogyasztás kisebb jelentőségű volt, mint a szomszédos mike–csökölyi területen. Az első évben a madarak közül a fácán, a második évben a kis testű madarak voltak fontosabbak (34. melléklet). Vizes élőhelyek (halastavak) közelében fellelhető fajok is elfordultak táplálékként. Az ízeltlábúak és a növények szerepe évtől függően jelentősen eltért. Mann–Whitney U-teszttel a táplálék-összetétel nem különbözött szignifikánsan a két vizsgált évben.

Boronka-melléki Tájvédelmi Körzet

A Boronka-melléki TK halastavai mentén ürülminták (n = 1010) alapján vizsgált róka elsősorban fontos táplálékát minden évszakban kisemlések jelentették (35. melléklet, 18. ábra), legfontosabb zsákmánya az erdei pocok volt. A területen ritka mezei nyúl télen nem, a többi időszakban 0,5% alatt fogyasztott biomassza-részesedéssel szerepelt a táplálékban. A nagyvadfajok között legfontosabb vaddisznót dögből vehette fel a róka; fogyasztási aránya télen szignifikánsan csökkent. Kiugró (B%: 41%) nagyvadfogyasztást az 1999/2000-es év telén tapasztaltunk. A háziállatok ritka tápláléknak számítottak. A madártáplálékban a fácán részesedése volt számottevőbb (B%: 1–6%), de vizes élőhelyekhez kötődő madarakat is fogyasztott a róka. A hüllők, a kételték és a halak nem töltöttek be fontos szerepet a róka táplálkozásában. A gerinctelenek tavasztól szignifikánsan gyakran, de kis mennyiségi részesedéssel szerepeltek az étrendjében. A növényi táplálékban télen szórókról származó kukorica, a többi évszakban vadon termő gyümölcsök voltak jelentősebbek.



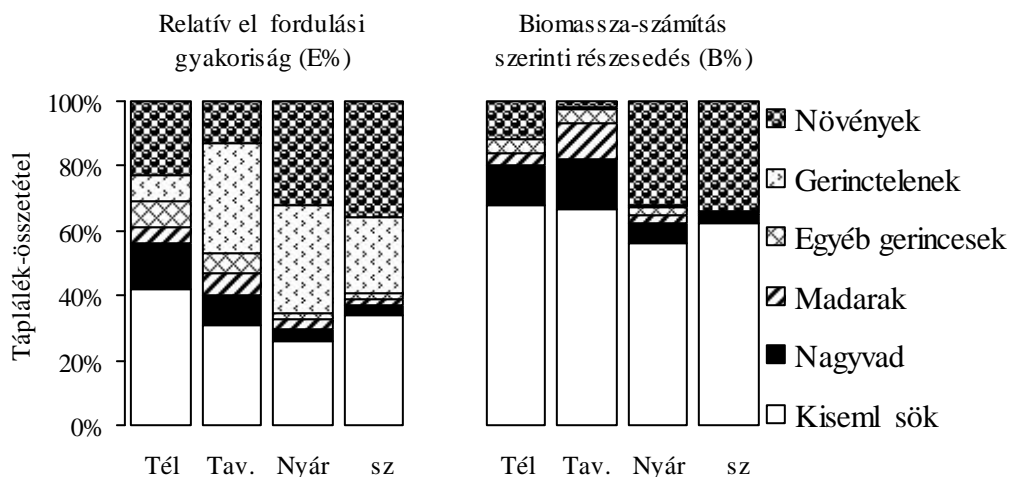
18. ábra: A vörös róka összevont évszakai táplálék-összetétele a Boronka-melléki TK-ben
Megjegyzés: 1996–2001, n = 294, 211, 259 és 246 ürülminta az évszakok sorrendjében.

A róka táplálék-összetétele loglineáris elemzéssel jelentős évszakos eltéréseket mutatott (36. melléklet). Rágcsálókat leggyakrabban télen és ősszel, ritkábban nyáron fogyasztott (18. ábra). Az erdei pocok és az erdei egerek fogyasztása nem tért el lényegesen az évszakok között. Biomassza-számítás (B%) szerint a kisemlék fogyasztás télen, tavasszal és ősszel is 60% felett alakult, csak nyáron csökkent 50% alá (18. ábra). Évszaktól függően eltért a nagyvad-
tetemek, a madarak, a gerinctelenek és a növények fogyasztása is. Gerincteleneket tavasztól őszig gyakran, de kis mennyiségi arányban, növényeket nyáron és ősszel gyakran és számottevő mennyiségi részesedéssel fogyasztott. Madarak téli nyárig, nagyvadtetemek télen és tavasszal voltak jelentősebb táplálékai a rókának.

A táplálék-összetétel az évtől is jelentősen függött (36. melléklet). A róka táplálékában az erdei pocok előfordulása csökkent annak csökkenésével (további részletek a ragadozó és zsákmány közötti kapcsolatok ismertetésénél találhatóak). Szignifikáns év × évszak interakciót kaptunk; az erdei pocok előfordulása gyakoribb volt az első két év nyarán és őszén (magas pocokszám mellett), míg a második két évben (alacsony pocokszám mellett) télen és tavasszal vadászott nagyobb arányban a róka erdei pocokra. Az erdei egerek fogyasztási gyakorisága ezzel ellentétes tendenciát mutatott. Az összesített kisemlék fogyasztás viszonylag stabil volt az évek között (36. melléklet). Tetemek, madarak és egyéb gerincesek (halak, kétlábúak és hüllők) az egyes években hasonló gyakorisággal szerepeltek az ürülékekben. Növényeket gyakrabban fogyasztott a róka 1999-ben és 2000-ben, mint az első két vizsgált évben. Az év × évszak interakció azt jelzi, hogy a különbségek mértéke változott az évek és az évszakok között. Az egész évben elsősorban fontos kisemlék mellett alacsony rágcsálószámok esetén a róka más-más táplálékfeleségekkel egészítette ki a táplálékát. Nyáron és ősszel a növény-
kisemlék fogyasztás mellett csökkent a növények és a madarak fogyasztása. Télen és tavasszal madarak és nagyvadtetemek voltak a legfontosabb helyettesítő (puffer) táplálékai, fogyasztásuk csökkent a rágcsálófogyasztás emelkedésével.

Lankóci-erdő

A Lankóci-erdőben ürülminták (n = 251) alapján vizsgált róka elsősorban fontos táplálékát szintén jellemzően kisemlék alkották (E%: 26,1–42,3%, B%: 56,4–67,8%, 37. melléklet, 19. ábra). A két legfontosabb táplálék: az erdei pocok és a *Microtus* fajegyüttes közel azonos szerepet töltött be az étrendben. Mezei nyúl csak télen (E%: 0,7%, B%: 1,5%) és ősszel (E%: 0,7%, B%: 0,5%) fordult elő táplálékként.



19. ábra: A vörös róka összevont évszakos táplálék-összetétele a Lankóci-erdőben
Megjegyzés: 2000–2001, n = 74, 30, 89 és 58 ürülék az évszakok sorrendjében.

A nagyvadfajok fogyasztott biomassza-számítás szerinti aránya télen és tavasszal volt számottevőbb (12,2–15,6%), majd jelentősen csökkent. A madarak szerepe a tavaszi időszak (E%: 6,4%, B%: 10,8%) kivételével alárendelt volt. Télen és tavasszal a fű (2,5 és 4,0%), míg tavasszal a récefélék (6,3%) fogyasztási részesedése volt magasabb. A hulladék és kérték fogyasztása télen volt gyakoribb (7,4%). Gerincteleneket (főként futóbagyokat) tavasztól kezdve gyakran, de még az 1%-ot sem elérő mennyiségi arányban fogyasztott a róka. Növények, főként vadon termő gyümölcsök alkották a róka nyári és őszi étrendjének a harmadát, és szerepük a téli időszakban is számottevő maradt.

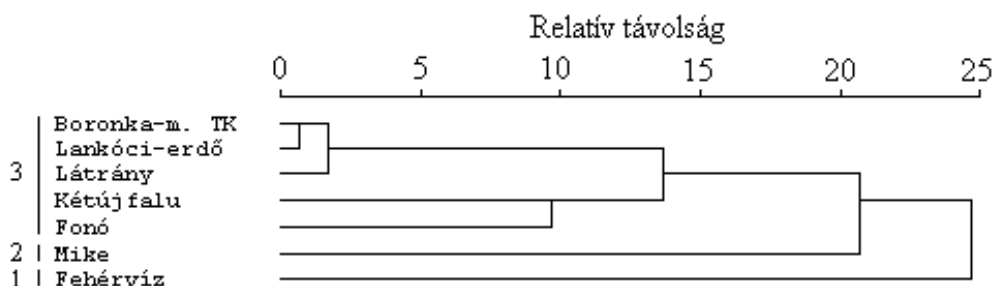
c) Rókakölykök táplálék-összetétele

Fehérvízen, kőrétek közelében, nyár elején gyűjtött ürülminták (n = 77) alapján a rókakölykök táplálékának biomassza-számítás szerinti kétharmadát változatos fajösszetétellel kisemlések tették ki, közülük meghatározó volt a mezei pocok (38. melléklet). Vizes élőhelyhez kötődő rágcsálók mellett vidra fogyasztását is kimutattuk. A füves élőhelyekhez kötődő mezei nyúl (B%: 13,1%, fiatal is) és az ürge (5,8%) is tipikus táplálékot jelentett. A nagyvadfajok közül a vaddisznó (főként malac) fogyasztása volt gyakori (E%: 9,5%). Kis testű madarakat és gyíkokat, valamint gerincteleneket gyakran, de kis mennyiségi arányban evett a róka. A rókakölykök növényfogyasztása minimális volt.

d) A vörös róka összegzett táplálékminiatúrája

Általános étrend és táplálkozási niche-szélesség

A vizsgálatban szereplő területek közötti hasonlóságot, illetve különbséget az összevont éves táplálék-összetétel (13 fő táplálék-taxon) adatai alapján klaszteranalízissel is értékeltem. Az ürülvizsgálatban szereplő területek közül a fehérvízi lapterületen vizsgált róka (1. csoport) tápláléka a kisemlések alacsony és a gerinctelenek gyakori fogyasztása miatt különbözött a többi területen élő róka táplálékától. Ezen a területen kölyökrókák táplálékvizsgálati eredményei szerepelnek. Az euklideszi távolság (E_t) a lápon élő róka (kölykök) és a többi terület rókaiknak táplálék-összetétele között mindössze 22 és 30 között alakult (20. ábra). A Mike körzetében téli – kora tavaszi időszakban vizsgált róka tápláléka (2. csoport) a gyakori nagyvadfogyasztás miatt szintén elkülönült a többi terület rókaiknak étrendjétől ($E_t = 17-31$). A többi terület rókaiknak (3. csoport) táplálék-összetétele egymáshoz hasonlóan bizonyult ($E_t = 9-25$).



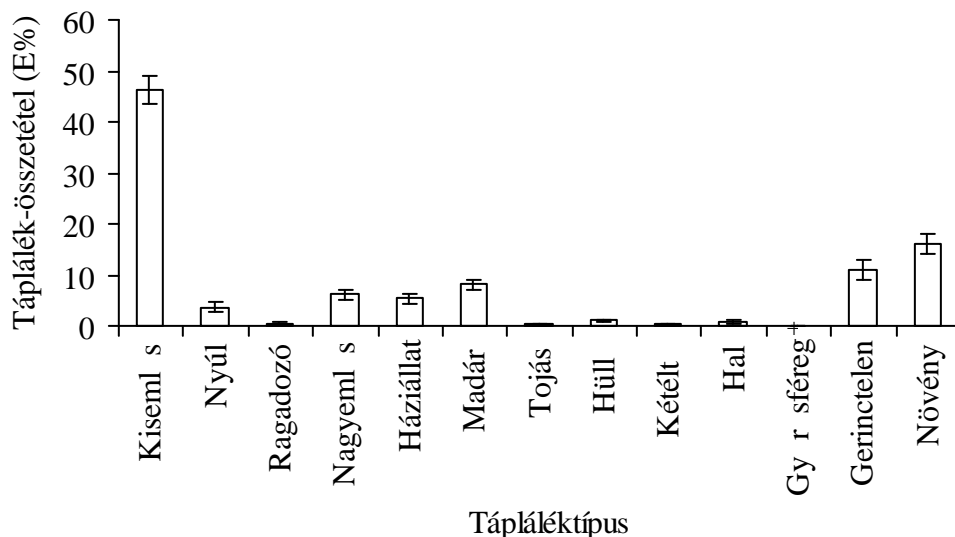
20. ábra: Különböző területeken ürülék alapján vizsgált vörös róka táplálék-összetételének hasonlósága hierarchikus klaszteranalízissel

A vizsgált róka táplálékának közel felét (E%, átlagosan 46,4%) kisemlések alkották (21. ábra). Bár a másodlagosan fontos táplálékok a növények voltak, ezek fogyasztási gyakorisága

(16,2%) a kiseml sőkének csak a harmadát tette ki. A róka harmadik, de még mindig számottevő gyakorisággal (11,0%) fogyasztott táplálékai a gerinctelenek jelentették. Viszonylag gyakori volt még a madarak (8,1%), a nagyvad (f ként tetemek) (6,1%), a háziállatok (5,4%) és a mezei nyúl (3,7%) fogyasztása. A többi hat tápláléktípus alkalmilag fordult elő a táplálékban, ezek a fennmaradó 3%-ot tették ki. A lehetséges 13 f tápláléktípus mindegyike szerepelt a róka étrendjében.

Az elfogyasztott táplálék számított biomassza-részesedése (B%) alapján is meghatározóak voltak a kiseml sők (60,6%). Ezt a csoportot a növények (15,1%), a nagyvad (8,2%), majd a háziállatok (5,9%) és a madarak (4,6%) követték fontosság szerint. A fennmaradó nyolc tápláléktípus összesített aránya 6%-ot tett ki. Az összegzésben az előzőekben részletesebben is bemutatott eredményeken kívül a gyomortartalom-vizsgálatok (24. melléklet), a Látrányi Pusztai TT területén végzett vizsgálatok eredményei (23. melléklet) is szerepelnek.

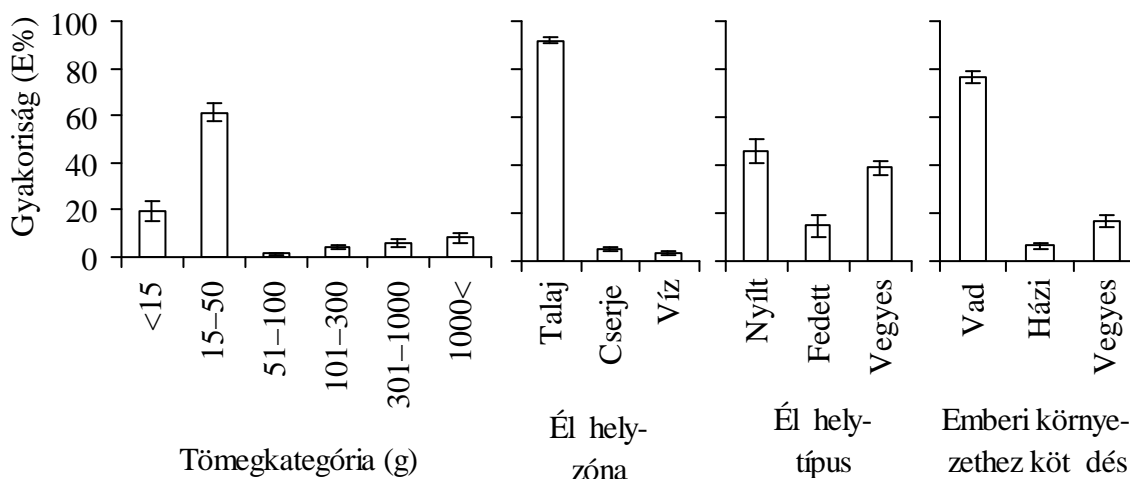
A rókák standardizált táplálkozási niche-e (B_{sta}) a lehetséges 1-es értékhez képest szűk, de a vizsgált hazai fajok között viszonylag széles volt a téli–tavaszi ($0,22 \pm 0,02$) és a nyári–szivi időszakban is ($0,19 \pm 0,02$).



21. ábra: A vörös róka általános táplálékmintázata magyarországi vizsgálatokban (átlag \pm SE)
Megjegyzés: E% – százalékos relatív előfordulási gyakoriság.

Zsákmány-összetétel

A vörös rókák területen függetlenül leggyakrabban (átlagosan 61,4%) kis tömegű (15–50 g) állatokat zsákmányoltak (22. ábra, 39. melléklet). Ebbe a kategóriába tartozik a kiseml s fajok döntő többsége. Viszonylag gyakori (19,2%) volt az igen kis tömegű (<15 g) fajok egyedeinek fogyasztása is. Az 51 és 300 g közötti tömegtartományba tartozó zsákmányállatokat a rókák ritkán választották. Viszonylag gyakori (14,1%) volt a 300 g-nál nagyobb állatok fogyasztása. A zsákmányfajok döntő többsége (91,9%) talajszinten élt. A fákon és cserjéken élő zsákmányfogyasztási aránya alacsony szinten mozgott (4,8%), hasonlóan a vizes élőhelyek kötődő fajokéhoz. A zsákmány többsége (45,9%) nyílt élőhelyekhez kötődött, de szintén jelentős része (39,1%) élőhely-generalista volt, és csak kisebb része (15,0%) kötődött erdei és bozótos (fedett) élőhelyekhez. A rókák meghatározó mértékben (76,7%) vadon élő zsákmányállatokat fogyasztottak. Az emberi környezethez kötődő zsákmányállatok fogyasztása alárendelt (6,6%), a vegyes előfordulású fajok egyedeinek fogyasztása gyakoribb (16,8%) volt.



22. ábra: A vörös róka zsákmány-összetétele a fogyasztott állatok tömege, jellemző él helyzónája, él helytípusa és emberi környezethez való kötődése alapján (átlag ± SE)

e) Megvitatás

Mezőgazdasági művelés alatt álló területek

A mezőgazdasági művelés alatt álló területeken vizsgált rókok elsősorban fontos táplálékai a kisemlések voltak, hasonlóan más európai területekhez (Englund 1965, Goszczynski 1986, Papageorgiou et al. 1988, J. drzejewski et al. 1989, Lindström 1989a, Serafini és Lovari 1993). Esetünkben a legfontosabb táplálékfaj a mezei pocok. A róka táplálékopportunitásával összefüggésben a kisemlésfogyasztás – a kisemlésszállomány később részletesebben is bemutatott mennyiségi változásait követve – jellegzetes évszakos és évszaktól függő mintázat szerint változott; ősszel és télen gyakoribb volt, mint tavasszal és nyáron.

Másodlagosan fontos szerepet a növények, különösen a lédús, vitaminokban és szénhidrátokban gazdag gyümölcsök töltek be. A növények fogyasztása szintén jellegzetes évszakos mintázat szerint változott: a kertekben és a vadon termő gyümölcsök érésének időszakában emelkedett, ősszel ért el fogyasztási maximumot, ezután tavaszig csökkent. A magyarországihoz hasonlóan gyakori növényfogyasztást Európa középső és déli területein tapasztaltak (Ryszkowski et al. 1971, Ciampalini és Lovari 1985, Goszczynski 1986, Papageorgiou et al. 1988).

A többi tápláléktípus fogyasztásában jelentős területi és időszaktól függő különbségek adódtak. A nyílfélék és a fácán azokon a területeken fontosak a róka számára, ahol ezek szársűrűsége nagy (Jensen és Sequeira 1978, Kolb és Hewson 1980, Goszczynski 1986, Reynolds és Tapper 1995). Egyes apróvadterületeken végzett gyomortartalom-vizsgálatok szerint (Erdei 1977, Farkas 1983, saját vizsgálatok: 40. melléklet) az év nagy részében elsősorban a kisemléstáplálékot egyes időszakokban a fácán vagy a mezei nyúl fogyasztása megközelítette vagy meg is haladta. Ezzel szemben a részletesebben is bemutatott, alacsonyabb apróvadsűrűségű dél-dunántúli területeken az apróvad táplálékosztási szerepe sokkal mérsékeltebb volt.

A nagyvadfogyasztás alapvetően nem zsákmányjellegű eredetű, alakulásában más tényezők, például betegségek, kemény tél, táplálékhiány, vadászatok alkalmával a sebzést követő keresés eredménytelensége stb. játszottak fontosabb szerepet. Ezenkívül a ragadozók által vadzsígerét is elfogyasztják, ami számukra fontos puffer táplálékforrást jelent. Erre vezethet vissza a Mike–Csököly körzetében téli – kora tavaszi időszakban tapasztalt nagyarányú nagyvad (adult vaddisznó és szarvasfélék)-fogyasztás.

Fonó körzetében a téli id szakban tapasztalt gyakoribb háziállat-fogyasztás az állatvágások nagyobb számával (például Jensen és Sequeira 1978), az emberi környezetben elérhet táplálékforrások könnyebb hozzáféréseivel magyarázható. Ezzel szemben Kétújfalú körzetében, településektől és hulladéklerakó helyektől távoli területen szemétfogyasztást és háziállat-predációt nem, csak dögtérről való háziállat-fogyasztást tudtunk kimutatni.

Gerinctelenek (például cserebogarak), kis testű madarak, siklófélek, gyíkok fogyasztása félév kint a melegebb id szakban fordult elő gyakrabban.

A hideg id szakban a kisemlések meghatározó, a melegebb id szakban a növények számottevő (de akkor sem elsődleges) fogyasztását, valamint számos egyéb tápláléktípus előfordulását tapasztaltuk. Eszerint a magyarországi mezőgazdasági területeken vizsgált rókok Európában északi területei (ahol kisemlések-dominanciájú a táplálék; összegezte: Lanszki 2012) és a déli területei (ahol a kisemlések-táplálék már csak másodlagos) közötti átmeneti jellegű táplálkozásmintázatot mutattak.

Erdei területek

Az erdei területeken vizsgált rókok táplálkozásában közös, hogy számukra elsődleges, de a mezőgazdasági művelés alatt álló területeknél kisebb arányú volt a kisemlések-fogyasztás. Közös továbbá, hogy az erdei területeken fajokban gazdagabb a táplálék. A Boronka-melléki TK-ben a róka nagyobb arányban zsákmányolt pocokot (erdei pocokot), mint erdeiegeret, és nagyon ritkán fogyasztott mezei pocokot. A Lankóci-erdőben az erdei pocok és a *Microtus* fajegyüttes közel azonos arányban szerepelt zsákmányként. Hideg és mérsékelt övi területeken a róka étrendjének évek közötti eltérése a *Microtus* fajok (alapvetően a mezei pocok) szezonális változásától függ (Macdonald 1977, J. drzejewski és J. drzejewska 1992). Az erdeieger nagyarányú előfordulása a Boronka-melléki TK-ben, valamint a dél-európai területeken (Serafini és Lovari 1993, Zalewski 2004) élő rókok táplálékában az erdőszűrt és nyílt területek gazdag erdeieger-ellátottságával függ össze (Canova és Fasola 1991, Horváth és Pintér 2000). A Boronka-melléki TK-ben élő róka gyakori erdeipocok- és erdeieger-fogyasztása átmeneti jellegű kisemlések-zsákmány-szerzési szokásokra utal, a rókára Észak-Európában jellemző *Microtus*- és a Dél-Európában meghatározó erdeieger-dominanciájú kisemlések-sétrendek között. A Lankóci-erdőben vizsgált róka azonban nemcsak az erdőben, hanem a környező nyílt területeken is kereste táplálékát, ezért fogyasztott a boronkai területen élő rókánál nagyobb arányban *Microtus* fajokat.

Az erdei területeken vizsgált rókok közös jellemzője, hogy a számottevő kisemlések-fogyasztás mellett nyáron és ősszel félév kint gyümölcsökkel, télen és tavasszal nagyvadfajok tetemeiből egészítették ki a táplálékukat. Az itt tapasztalt táplálék-mintázatok a félév kint Európa középső területein végzett vizsgálatok eredményeihez hasonlóak (J. drzejewski és J. drzejewska 1992, Sidorovich et al. 2000, Baltrunaite 2002). A rókok téli gyakori nagyvad-fogyasztása arra utal, hogy tetemek gyakran fordulnak elő a területen. Kivétel Petesmalom, ahol a róka téli – kora tavaszi étrendjét kisemlések-dominancia jellemezte, a dögfogyasztás lényegesen elmaradt a szomszédos mikeszőlősi, továbbá a két másik erdei területen tapasztalttól is.

A mezei nyúl kimutatott alacsony fogyasztása annak ritka előfordulására utal. A Lankóci-erdőben a róka téli és tavaszi, valamint a Boronka-melléki TK-ben tavaszi és nyári madártáplálékában a fácán volt jelentősebb. A területeken apróvad-kibocsátás és apróvad-vadászati hasznosítás nem folyt, a fogyasztás predációra és a természetes mortalitásból eredő dögevésre vezethető vissza.

A magyarországi erdei területeken kapott rókatáplálék-mintázat az Európa középső területein (ahol a meghatározó kisemlések-fogyasztás mellett más tápláléktípusok fogyasztása is számottevő; összegezte: Lanszki 2012) vizsgált rókok táplálék-összetételéhez mutatott nagyobb hasonlóságot.

Rókakölykök tápláléka

A vizes élőhelyek meghatározó kiterjedése ellenére a lápvidéken vizsgált róka viszonylag ritkán fogyasztott kimondottan vizes élőhelyekhez kötött fajokat. Ezzel szemben a nyílt területeken, így az idő szakosan kiszáradó magasságrétegen, valamint az év nagy részében száraz füvű láprétegen élő *Microtus* pocokfajokat elnyelben részesítette, és az ürge is viszonylag gyakori táplálékát jelentette.

A rókakotorék településtől és mezőgazdasági területektől való távoli elhelyezkedése eredményezhette a tavaszi és nyári időszakban a háziállatok és a mezei nyúl egyes korábbi hazai (Erdei 1977) és saját vizsgálatokban (40. melléklet) tapasztaltnál alacsonyabb fogyasztását. A nyúlön kívül a madarak fogyasztása is elmaradt attól, amit skóciai lápvidékeken tapasztaltak (Kolb és Hewson 1980, Leckie et al. 1998).

A szuka a nagyobb testű állatok maradványait (bőr, csontot) a kotorékhoz hordja, melyekkel a kölykök napokig is játszhatnak (Lloyd 1980, Heltay 1989), eközben több-kevesebb mennyiségben fogyasztanak is belőlük. Ezt a vizsgált mintákban például a vaddisznó gyakori előfordulása, de biomassza-számítás szerinti alacsony részesedése jelzi. A gyakori rovar- és gyíkfogyasztásban viszont már a kölykök önálló táplálékszerzésének, a vadász módszerek elsajátítási folyamatának (táplálékkeresésnek és elejtésnek) is szerepe van.

Az anya feltehetően növényeket közvetlenül nem hord a kölykei számára, elegendő mennyiség szénhidráthoz és vitaminokhoz – közvetve – a zsákmányállat emésztérendszeréből jutnak a kölykök. Ezenkívül maguknak kell megkeresniük a közelben érő gyümölcsöket. A kimutatott növényfogyasztás emiatt lehetett alacsony.

Az anya által hordott sokféle zsákmány megismerésével az önállóvá váló fiatalok maguk is sokféle táplálékforrást képesek hasznosítani.

Összességében – a vizsgálataink alapján leírt táplálékmintázat szerint – a róka legfontosabb táplálékai kisméretű, talajszinten és vadon élő állatok, elsősorban rágcsálók. Testfelépítése is elsősorban a kisméretű állatok elejtésére teszi alkalmassá. A róka a kisméretű táplálékát idő szakosan, akár jelentős mértékben is, más tápláléktípusokkal egészíti ki. Táplálkozási oportunizmus jellemzi, kiválóan alkalmazkodik az élőhelyen adott idő szakban jellemző táplálékínálathoz, gyors táplálékváltással a számára legkedvezőbb táplálékforrásokat hasznosítja. Mindezeket táplálékösszetétel-vizsgálataink alátámasztják. A róka táplálkozási niche-e az egyes területeken viszonylag széles volt. Nem egy-két, hanem sok – sőt, a vizsgált hazai fajok közül (a borzzal együtt) a legváltozatosabb – táplálékforrást hasznosítja. Táplálkozási viselkedése abban a tekintetben területtől függetlenül hasonló, hogy aktuálisan szűk táplálkozási niche-e mellett sokféle tápláléktípust hasznosít. Táplálék spektruma kifejezetten széles, a róka összegzett táplálék listáján 108 különböző állat- és 23 növényi tápláléktaxon szerepelt. Mindezek a táplálék generalista fajokra jellemző tulajdonságok. Táplálék-összetétele a kisméretű sörök dominanciája mellett az egyes élőhelytípusok között, valamint évszakonként is nagymértékben eltér. Általánosságban jellemző, hogy legfontosabb zsákmánya mezőgazdasági művelés alatt álló területeken a gazdasági kárt okozó mezei pocok, erdei területeken pedig általában az erdei pocok. Ezek mellett az élőhely-generalista erdei egérfajokat fogyasztja még nagy arányban. Másodlagosan fontos táplálékai jellemzően a növények. Agrárterületeken a róka nagyobb arányban fogyasztott nyúlfeleket (2,2%), háziállatokat (12,5%), gerinctelenekeket (0,7%) és növényeket (18,6%). Erdei területen pedig nagyobb mennyiségi arányban fogyasztott tölgyes kisméretű ragadozó emlősöket (0,6%), nagyvadat (11,6%), madarakat (6,9%), kétlábúkat (0,5%) és halakat (1,1%). Gyomortartalom-vizsgálatok szerint volt legnagyobb arányú a kisméretű sörök fogyasztása (54,2%). Egyes apróvadban gazdag területeken rókagyomor-tartalmakból kimutattuk a mezei nyúl vagy a fácán idő szakosan kiugróan nagyarányú, a kisméretű sörök is megelégedést okozó fogyasztását is. A vizsgált többi, nem tipikusan apróvadas jellegű mezőgazdasági és erdei területen az apróvadász rókák táplálkozásában betöltött szerepe alárendelt volt. A róka

alárendelt vagy csak id szakosan jelent s további táplálékai lehetnek a nagyvadtetemek, a háziállatok, az ízeltlábúak, a földigiliszták, a hullék, a kételt ek és a hulladékok. Táplálék-szerzésének rugalmasságát jól szemlélteti, hogy a kiseml sök állományának hosszú tél miatti összeomlásakor a dögfogyasztás mellett a növényi táplálék (vadon term gyümölcsök és szórókról kukorica) nagyarányú fogyasztásával képes átvészelni a számára nehezebb id szakot. A róka étrendjében a nagyvad id szakosan, f ként télen és kora tavasszal megjelen nagyarányú fogyasztása egyrészt azt jelzi, hogy a területeken nagy mennyiség elhullott vad és zsiger áll a rendelkezésére, másrészt hogy a róka a dögeltakarítással fontos („szanitéc”) szerepet tölt be. Tapasztalataink a táplálkozás oldaláról magyarázatul szolgálhatnak a róka táplálkozási és él helyek iránti generalizmusára és gyors térhódításra való képességére.

ARANYSAKÁL

a) Táplálékminiatzat a sakál magyarországi elterjedésének korábbi peremterületén

Mike–Csökly körzetében ürülminták (n = 24) alapján vizsgált sakál téli és kora tavaszi táplálékában kiseml sök (els sorban mezei pocok és erdei pocok) domináltak (E%: 43,1%, B%: 55,3%, 41. melléklet). Ezek mellett a nagyvadfajok táplálkozásban betöltött szerepe volt jelent s (E%: 23,5%, B%: 41,1%). Közülük gyakoriság alapján a szarvasfélék, biomassza-számítás szerint a vaddisznó volt a fontosabb. A sakál háziállatokat és halakat nem fogyasztott, a többi tápláléktípus étrendi szerepe alárendelt volt.

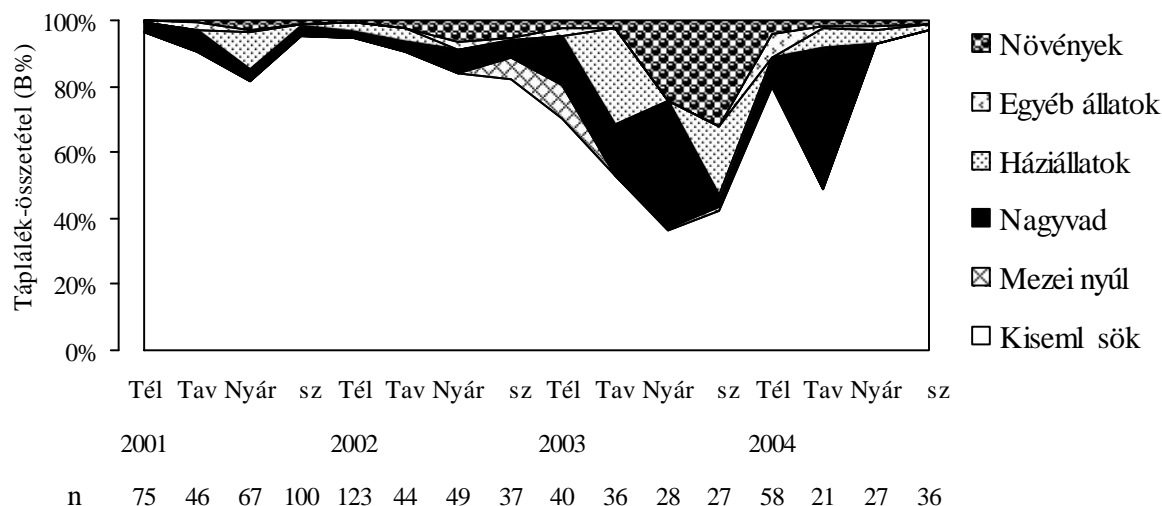
b) Táplálékminiatzat a sakál magyarországi elterjedési központjában

A Kétújfalu körzetében ürülminták (n = 814) alapján vizsgált aransakál táplálékában a kiseml sök domináltak (összesített évszakos átlag, B%: 70,2–89,6%, 42. melléklet), legf bb zsákmánya a mezei pocok volt. A kiseml sök részaránya a vizsgált 16 évszakban 36,9% és 97,1% között változott (23. ábra). Kisebb testméret ragadozó eml söket (menyét, róka) nagyon ritkán, mezei nyulat jellemz en alacsony arányban (0–9,8%) fogyasztott. Nagyvadfajok (0–42,6%), közülük is els sorban a vaddisznó (tavasszal f ként malac) a sakál másodlagosan fontos tápláléka volt, ugyanakkor a szarvasfélék fogyasztása az ürülminták alapján igen alacsonynak bizonyult (42. melléklet). Háziállatdögöt (közeli dögtérr l) bár alacsony átlagos részesedéssel, de alkalmanként számottev mértékben fogyasztott (0–29,2%). A fácán évszakkénti fogyasztása 0 és 2,9% között alakult. Más gerincesek és gerinctelenek kis mennyiségi arányban szerepeltek a mintákban. A sakál a növények közül f ként vadon term gyümölcsökkel és kukoricával egészítette ki a táplálékát (0,2–31,9%).

Loglineáris analízissel a sakál táplálék-összetételében esetenkénti lényeges évszakos és évek közötti különbségeket találtunk (33. melléklet, 23. ábra). A kiseml sfogyasztás jellegzetes évszakos mintázatot mutatott. A táplálékban a kiseml sök leggyakoribb el fordulását (E%) télen tapasztaltuk (87,5%), fogyasztásuk ezután tavasszal (59,6%) és nyáron (48,7%) visszaesett, majd sszel ismét megemelkedett (77,3%). A sakál vaddisznóval tavasszal táplálkozott gyakrabban (3,4%). A többi táplálékcsoport fogyasztásában loglineáris analízissel nem találtunk számottev évszakos különbséget. Az elfogyasztott táplálék számított biomassza-részesedése (B%) alapján a sakál kiseml sfogyasztásában kisebb mérték ingadozás mellett, de ugyanez a tendencia figyelhet meg: téli csúcs (89,6%), tavaszi és nyári visszaesés (70,2 és 73,4%), majd si emelkedés (86,9%). A vaddisznó fogyasztása tavasszal (14,0%), a háziállattaltemb l való fogyasztás szintén tavasszal (10,5%), a növényfogyasztás nyáron (8,3%) volt jelent sebb.

2003 hosszú telén és az azt követ száraz nyáron ugyan jelent sen visszaesett a sakál kiseml sfogyasztása (23. ábra), azonban az évek közötti különbség statisztikailag nem volt

jelentős. A többi évvel összevetve 2003-ban és 2004-ben a sakál az étrendjét főként vaddisznóval (malaccal és döggel), valamint 2003-ban háziállatdöggel és növényekkel egészítette ki. Más tápláléktaxonok esetében nem tapasztaltunk lényeges évek közötti különbséget (33. melléklet). Az év × évszak interakció sem volt jelentős.



23. ábra: Az aranyakál évszakonkénti táplálék-összetételének alakulása Kétújfalu körzetében
Megjegyzés: B% – fogyasztott táplálék biomassza-számítás szerinti százalékos részesedése, n – ürülékszám.

c) Sakáلكölykök táplálék-összetétele

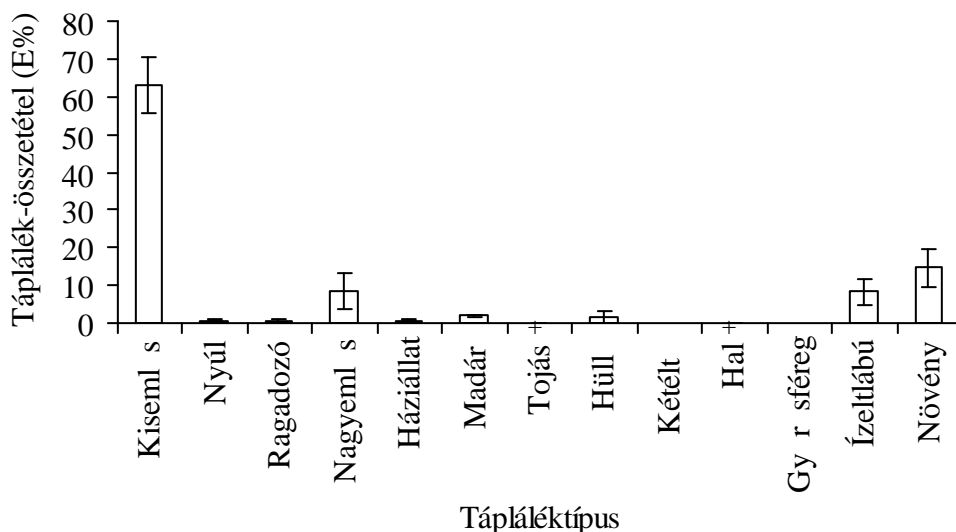
A Görögországban sakáلكotorék körül (n = 95) gyűjtött ürülékmintákban (B%) két tápláléktípus, a háziállatok (35,8%) és a madarak (35,6%) részesedése volt meghatározó (43. melléklet). A háziállatok között legfontosabb a kecske volt (gida is), melyet a sakálszülők és a segítők főként döggként szedhettek össze (predációról nem számoltak be a pásztorok). A madártáplálékban a környező mocsárvidéken fészkelőként közepes testmretű madarak szerepeltek. Az összes többi tápláléktípus fogyasztása alárendelt volt. A sakáلكölykök táplálékában előfordultak siklók, gyíkok, teknősök, békák és feltehetően partra sodródott halak. Gyakran ettek a kotorékhoz közeli árapályzónában könnyen hozzáférhető vízi gerincteleneket és hulladékokat.

d) Az aranyakál összegzett táplálékmintázata

Általános étrend és táplálkozási niche-szélesség

Összegezve a Magyarországon vizsgált sakálok leggyakrabban (E%) kisemlésekkel (62,9%) táplálkoztak (24. ábra). Lényegesen kisebb gyakorisággal ezt követték a növények (14,6%), majd a nagyvadfajok (8,5%) és az ízeltlábúak (8,2%). A fennmaradó hét tápláléktípusból ritkán fogyasztottak.

Biomassza-számítás (B%) szerint szintén a kisemlések jelentették a sakálok legfontosabb táplálékát (68,1%), de a gyakoriságszámítással ellentétben a kisemléset a nagyvadfajok (15,6%) követték, és csak ezután következtek a növények (11,9%). Ezek együttesen a sakál táplálékának 95,5%-át tették ki.

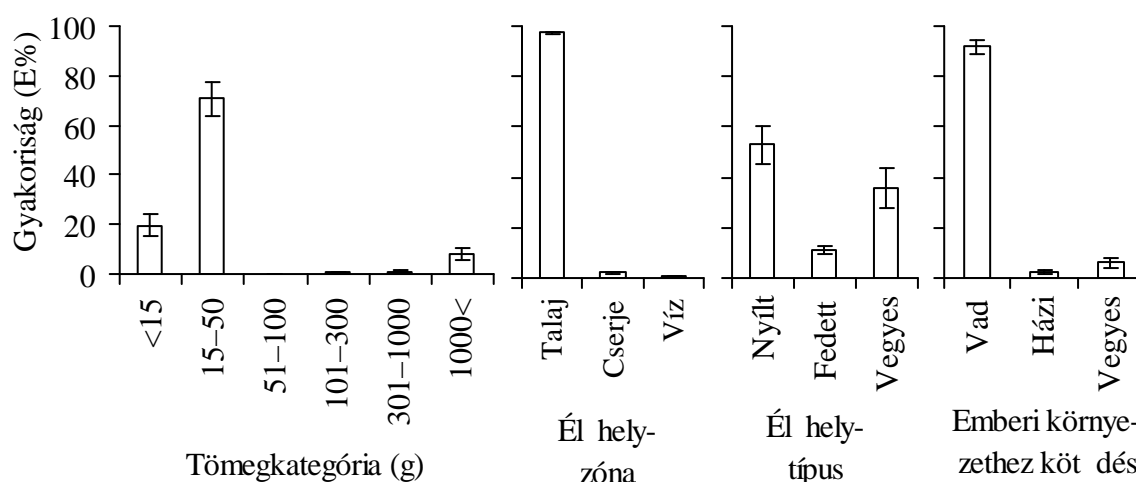


24. ábra: Az aransakál általános táplálékminiózata magyarországi vizsgálatokban (átlag±SE)

Mike körzetében, a sakál korábbi hazai (és egyben európai) szaporodó állományának peremterületén téli-tavaszi id szakban a sakál táplálkozási niche-e négy-öttször szélesebb volt, mint szintén a téli-tavaszi id szakot alapul véve a faj elterjedési központjában, Kétújfalu körzetében (B_{sta} , 0,22 vs. 0,05 a két területen).

Zsákmány-összetétel

A Magyarországon vizsgált sakálok alapvet en 50 g-nál kisebb állatokkal táplálkoztak (átlagosan 90,3%, 39. melléklet, 25. ábra). A nagy test (>1000 g) állatok fogyasztása mindössze 8%-ot tett ki, ennek egy része dög volt. Alapvet en talajszinten él zsákmányállatokat fogyasztottak (átlagosan 97,4%), csak ritkán választottak vizes él helyhez köt d fajokat, valamint ritkán fogtak fákon és bokrokon él állatokat. Leggyakrabban nyílt területeken el forduló zsákmányállatokat választottak (átlagosan 53,0%) a sakálok, míg az erd khöz köt d fajok egyedeinek fogyasztása alárendelt volt. A fennmaradó részt (35,9%) a nyílt és erdei területeken egyaránt el forduló fajok tették ki. A sakálok táplálékállatainak dönt többsége (91,8%) vadon él fajok egyedeib l állt, háziállatokat ritkán (2,2%) ettek.



25. ábra: Az aransakál zsákmány-összetétele a fogyasztott állatok tömege, jellemző él helyzónája, él helytípusa és emberi környezethez való köt dése alapján (átlag ± SE)

e) *Megvitatás*

A Magyarországon vizsgált aranysakálók els dlegesén fontos táplálékai nyílt területekhez köt d kiseml sök, ezen belül legfontosabb a mez gazdasági kártev mezei pocok. Kétújfalu körzetében a kiseml sök fogyasztása a rágsálók népességének felfutásakor a 80%-ot is meghaladta, ami a sakál kiseml s-specializációra való képességére utal. A kiseml stáplálék dominanciája ismert a sakálnál (Sankar 1988, Mukherjee et al. 2004, Jaeger et al. 2007), de az inkább egyes kis test menyétfélékre jellemz (összegzés: McDonald 2002). Az általános táplálékmintázattól eltért a Mike–Csököly körzetében mez gazdasági m velés alatt álló területen végzett vizsgálatunk eredménye, ahol a sakál táplálékában a kiseml sök jelent sége sokkal kisebb volt. Itt a téli–tavaszi id szakban a kiseml sök és a nagyvadfajok (f ként tetemek) fogyasztása – vagyis a kiseml s-predáció és a dögevés – többé-kevésbé hasonlóan alakult. A ragadozók számára elhullott vad (például természetes mortalitásból, vadászatból, járm gázolásból, orvvadászatból) és vadzsiger nagy mennyiségben hozzáférhet . Ezt olyan területeken (Boronka-melléki TK, Fonó, Lankóci-erd) bizonyítottuk, ahol a sakál nem fordult el (vagyis a nagyobb ragadozó zsákmánymaradványából való fogyasztás kizárt), és a nagyvadra nem vadászó fajok (róka, nyuszt) tápláléka id szakosan mégis jelent s arányban tartalmazott nagyvadat. Ezért a sakál táplálékában kimutatott nagyvad sem kizárólag predációból, hanem dögevésből is származik. A dögevést az ürülékmintákban a nagyvadfajok maradványaival esetenként együtt el forduló légylárvák jelzik. A dögevés tényleges mértékének (és a dögel-takarító szerep) megállapítása azonban a táplálékvizsgáló módszertan korlátai miatt nehéz (például mert a friss tetemen még nincsenek dögev rovarok).

Kétújfalu körzetében a nagyvadfajok táplálkozásban betöltött szerepe a kiseml sökhöz és a Mike–Csököly körzetében tapasztalathoz képest alárendelt volt. A kiseml sfogyasztás visszaesésekor a sakál els sorban vaddisznóval (f ként malaccal), továbbá háziállatdöggel egészítette ki nagyobb részben a táplálékát. A szarvasfélék fogyasztási aránya jellemz en alacsony szinten mozgott, az ellési id szakban sem tapasztaltunk növekv fogyasztást.

A „táplálékhiányos” (alacsony kiseml sállományú) id szakot leszámítva a növények nem játszottak fontos szerepet a sakálok táplálkozásában. A melegebb éghajlatú területeken jellemz , hogy a sakálok lényegesen gyakrabban és hosszabb ideig fogyasztanak gyümölcsöket (Poché et al. 1987, Balasubramanian és Bole 1993, Mukherjee et al. 2004).

A sakál háziállat (kecske, juh)-tetemekből való nagyarányú fogyasztása a mediterrán régióban végzett vizsgálatokból jól ismert (Giannatos et al. 2010, Boškovi et al. 2010). Görögországban végzett vizsgálatunkban tapasztaltuk, hogy a sakál az állandóan rzött legel háziállat-állományt (juh, kecske) nem veszélyeztette, a pásztorok nem is üldözték, amit a sakálok-nak a területen való rendszeres mozgása, nappali aktivitása is jelzett. Egyes Balkán-félszigeti és közel-keleti megfigyelésekkel ellentétben (Stenin et al. 1983, Yom–Tov et al. 1995) Kétújfalu körzetében, eseti birkalegeltetés mellett nem mutattunk ki háziállat-predációt. Ennek oka (Jaeger et al. 2007), hogy a juhokat éjjel a közeli faluba hajtották, a területen pedig kutyákkal rizték, és a legeltetés sem volt rendszeres. A háziállatok fogyasztása döntérr l történt.

Az alapvet en nagyvadgazdálkodás alatt álló vizsgálati területeinken az apróvadfajok, így a fácán és a nagyon alacsony s r ségben jelen lev mezei nyúl fogyasztási aránya alacsony szinten mozgott. Ugyanakkor Görögországban, alacsony kiseml ss r ség területen végzett vizsgálatunk jelzi, hogy a sakál a kölyöknevelési id szakban kiemelked en nagyarányban fogyaszthat a nagy tömegben jelen lev madarak közül és tápláléka nagyon változatos lehet.

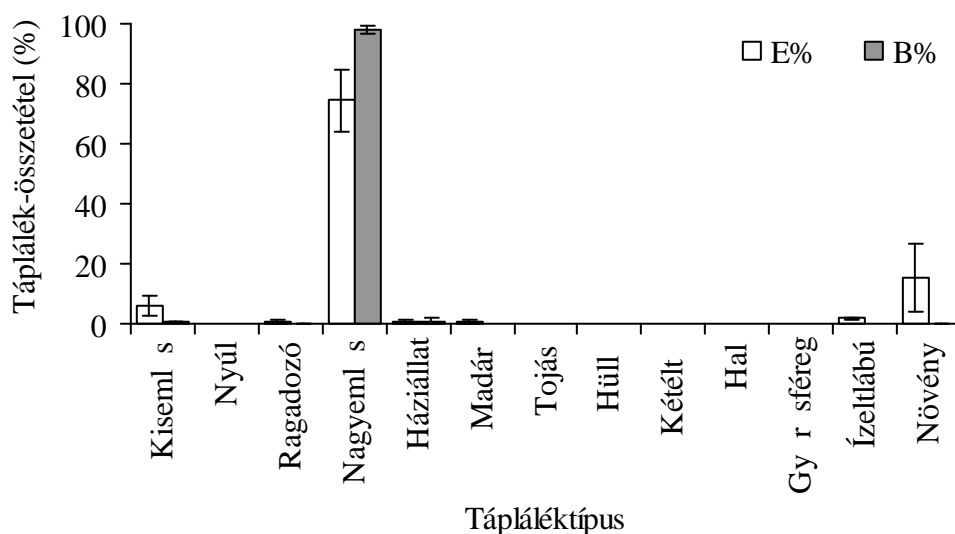
Összességében az eddigi magyarországi vizsgálatok az aranysakál számára a kiseml stáplálék, azon belül a mezei pocok els dleges fontosságát bizonyítják. Másodlagos táplálékai a vaddisznó (részben tetem) és a növények. Táplálékában az aktuálisan legkönnyebben megszerezhető táplálékok fordulnak el . A táplálkozási niche-szélesség értékei je-

lentesen különböznek a sakál elterjedési peremterületén és központi állományán végzett vizsgálatainkban. Az újonnan meghódított területeken a táplálkozása változatosabb, a többféle tápláléktípus közül nemcsak egyet, hanem többet is jelentős arányban fogyaszt. Ezzel szemben ahol a sakál jelenléte már rendszeres, szűk a táplálkozási niche-e, és táplálkozási szokásai a specialista fajokra jellemzőek. Alkalmazkodó, „flexibilis” táplálkozását jelzi, hogy a táplálékkinálat változására adott funkcionális válasza gyors. Például hosszú tél miatt jelentősen lecsökkent kismemlék állományra gyors táplálékváltással reagál, ekkor táplálkozási niche-e a többszörösére szélesedhet. Gyors hazai és közép-európai terjeszkedésének ez az egyik magyarázata. A táplálkozását tekintve opportunistá sakál a nagyon széles táplálékspektrumát (56 különböző állat- és 13 növényi taxon) jól kihasználva a könnyen (veszély nélkül) megszerezhető táplálékokat kedveli a legjobban, ugyanakkor bármikor kész táplálékot (és vadászati stratégiát) váltani. Új területekhez való gyors alkalmazkodását az is el segíti, hogy a sakálszűk és a segítők a kölyköket nagyon változatos táplálékkal látják el és hosszú időn keresztül tanítják vadászni.

SZÜRKE FARKAS

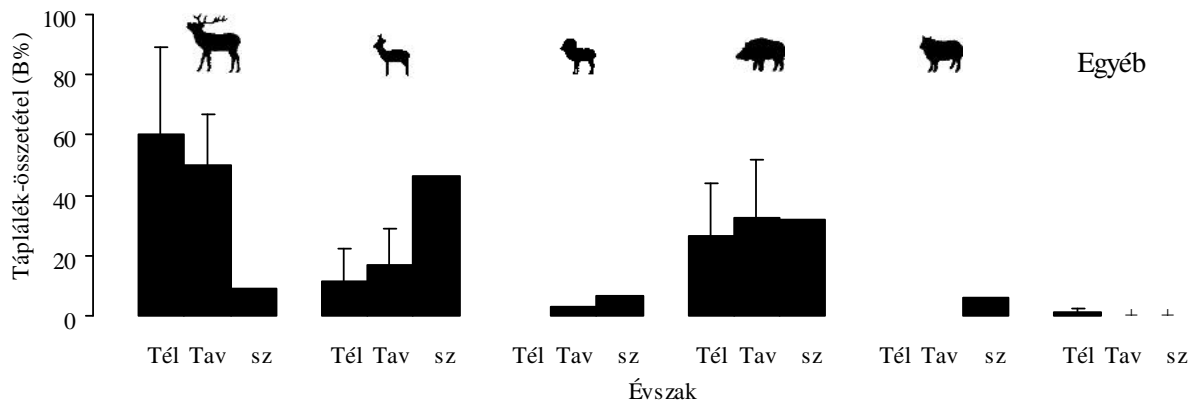
Az Aggteleki Nemzeti Parkban ürülminták ($n = 81$) vizsgálata alapján a farkas táplálékában nagyvadfajok domináltak (E%: 74,4%, B%: 98,2%), amelyek mellett a háziállatok, a kisebb testméretű emlősök és az egyéb táplálékelemek szerepe mindkét számításmód szerint alárendelt volt (26. ábra). Ezek az eredmények hasonlóak egyes közép-európai, köztük a vizsgált területhez közeli Nyugati-Kárpátokban tapasztaltakhoz (Lesniewicz és Perzanowski 1989, Smietana és Klimek 1993, Okarma 1995, Nowak et al. 2005).

Az ürülminták alapján a farkas táplálékában legnagyobb biomassa-számítás szerinti részesedéssel a vaddisznó szerepelt (44. melléklet), tükrözve a nagyvadfajokon belüli magas részesedését (állományserűségét). A vaddisznófogyasztás az évszakok között alapvetően kiegyenlített volt (26,5–32,2%, 27. ábra), nagyobb arányú fogyasztását az enyhébb telek években tapasztaltuk. Ugyanakkor az ürülminták (44. melléklet) és a zsákmányállatok ($n = 31$ zsákmánymaradvány, 45. melléklet) fogyasztási gyakorisági adatai alapján a vaddisznó csak a második leggyakoribb táplálékfajnak bizonyult. Annak ellenére, hogy az adult vaddisznó (kan és koca) a farkas számára veszélyes zsákmány (J drzejewski et al. 1992), párban vagy csoportban történő elejtése minden évszakban előfordult.



26. ábra: A farkas általános táplálékmintázata magyarországi vizsgálatban (átlag \pm SE)

Ismert, hogy a farkas évszaktól függetlenül a nagyvad fiataljaira, valamint az öreg és beteg egyedekre szelektál (J drzejewski et al. 1992, Głowaci ski és Profus 1997). A zsákmánymaradványok (45. melléklet) alapján a farkas télen és tavasszal főként beteg (rossz kondíciójú) vaddisznó egyedeket fogyasztott. Süldőt télen és tavasszal, malacot tavasszal mutatunk ki zsákmánymaradványok vizsgálatával. Az őszi és a téli időszakban a vaddisznó magas állománysűrősége miatt a területen intenzív hajtóvadászat zajlott. Ez (a sebzések nagy száma) eredményezhette a területen hozzáférhető teljes tetemek mennyiségének növekedését, ami azután a dögevésből adódó vaddisznófogyasztást is növelte.



27. ábra: A farkas fontosabb táplálékainak évszakonkénti fogyasztása az Aggteleki-karszton
Megjegyzés: Átlag \pm SE, B% – fogyasztott táplálék biomasza-számítás szerinti százalékos részesedése, $+ - 0,3\%$ alatti érték. Táplálékok sorrendben: gímszarvas, z, muflon, vaddisznó, háziállat, egyéb – fennmaradó összesen.

A farkas második legnagyobb biomasza-részesedéssel (44. melléklet) fogyasztott tápláléka a relatíve kis sűrűségben jelenlevő gímszarvas volt. Ugyanakkor mind az ürülékek (44. melléklet), mind az elejtett zsákmányállatok (45. melléklet) alapján a gímszarvas volt a farkas leggyakoribb zsákmánya. A gímszarvas fogyasztása fokozatosan csökkent téli (B%: 60,4%) szig (B%: 9,2%), és legnagyobb arányú volt a hosszú 2002/2003-as télen (B%: 90,0%). A gímszarvasmaradványokat tartalmazó tavaszi farkasürülék-minták zömét (16-ból 13 eset) az ellési időszak elején (márciusban és április legelején) gyűjtöttük. A farkas zsákmánymaradványai között azonban tavasszal és nyáron borjú is előfordult. Szarvastehén fogyasztása egész évben, míg – feltehetően vadászat során sebzett vagy legyengült – szarvasbika fogyasztása szel, a bégési (és vadászati) időnyben, illetve az után fordult el.

A farkas kisebb (négy-öt tagú) falkában vadászva előnyben részesíti a vadmalacot és a szarvasfélék fiataljait, míg nagyobb létszámú falkában gyakran ejt zsákmányul nagyobb testű gímszarvast, amely a legtöbb európai területen a leggyakoribb zsákmánya, és csak második helyen szerepel az őz vadászata (Okarma 1995, J drzejewski et al. 2002). A vizsgálataink szerint az őz csak a harmadik legfontosabb zsákmánynak bizonyult, amelynek fogyasztása téli és tavasztól szig nőtt (44. melléklet). Az őzmaradványokat tartalmazó tavaszi ürülék-minták zömét (hatból öt eset) az őz ellési időszak elején (márciusban és április legelején) gyűjtöttük. Ugyanakkor az őz zsákmánymaradványok téli (három eset) és nyári időszakból (egy eset) is származtak.

A területen alacsony állománysűrűségben jelenlevő muflont a farkas minden évszakban fogyasztotta, amit tavasszal és szel ürülék-mintákból, télen zsákmánymaradvány alapján mutattunk ki.

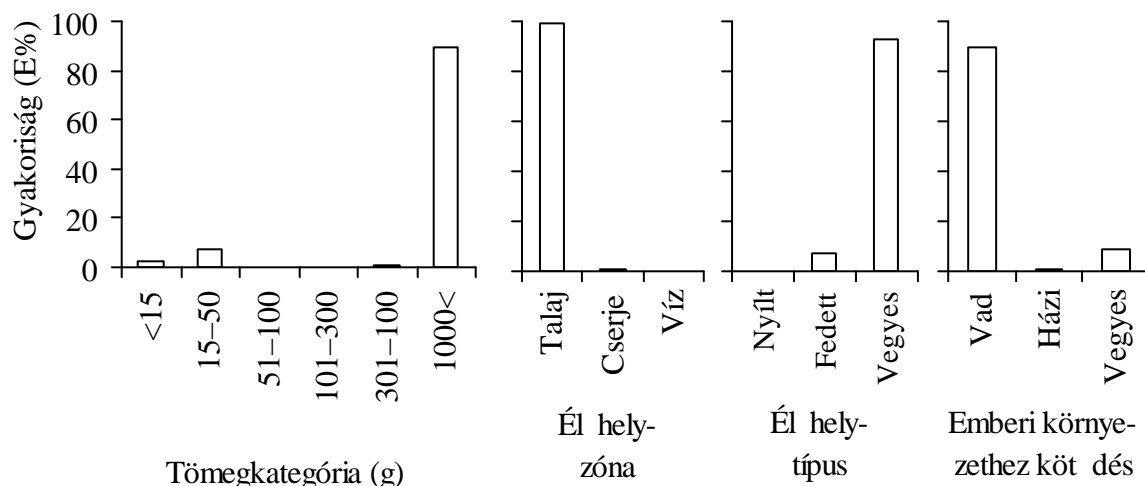
Zéró körüli értéket (D_i , Jacobs-index) kaptunk a farkas vaddisznó- ($D_i = 0,005$), gímszarvas- ($D_i = 0,005$), z- ($D_i = -0,030$) és muflon- ($D_i = -0,335$) preferenciájára is. Eredménye-

inkkel ellentétben stabil állománya mellett a farkas, így a Kárpátokban (Nowak et al. 2005) és a bialowiezai erdőben (J. drzejewski et al. 2000), elnyben részesíti a gímszarvast, és mellőzi az őzvet és a vaddisznót. Szintén a vizsgálatunk eredményét eltérően Németországban (Ansorge et al. 2006), ahol a farkas – a magyarországi területünkhöz hasonlóan – visszatelepülő ragadozó, elnyben részesíti a kisebb s r ségben jelen lev őzvet, és mellőzi a nagyobb s r ségben jelen lev vaddisznót.

Vizsgálatunkban a farkas háziállat-fogyasztása alkalmi jellegű volt, amihez hozzájárult ennek a tápláléktípusnak a mérsékelt hozzáférhetősége. Bár a farkasok rendszeresen látogatták azt a legelőt, ahol a nemzeti park loállománya legelt, nem fordult elő, hogy a lovakat megtámadták volna. Szarvasmarha-maradványokat csak szűri ürülékmintában találtunk, de az bizonyítottan dögevésből származott (B%: 5,9%). Az általunk tapasztalt háziállat-fogyasztás alacsonyabb volt, mint amit más közép-európai (Smietana és Klimek 1993, Gula 2008), és lényegesen alacsonyabb, mint amit a dél-európai vizsgálatokban tapasztaltak. Ezekeken a területeken a külterjes állattartás elterjedt, és a farkas jelentősen függ (nagyvad híján) a legelő háziállat-állománytól mint táplálékforrástól (Salvador és Abad 1987, Iliopoulos et al. 2009).

A farkas többi állatfajra irányuló predációja jelentéktelen volt, hasonlóan más közép-európai vizsgálatok eredményéhez (Lesniewicz és Perzanowski 1989, J. drzejewski et al. 1992, Smietana és Klimek 1993, Okarma 1995, Ansorge et al. 2006). A vizsgált területen a mezei nyúl kis s r sége mellett nem tapasztaltunk nyúlfélékre irányuló predációt, míg Európában a tölgyes északra és (Gade-Jørgensen és Stagegaard 2000) és mediterrán területein (Salvador és Abad 1987) a nyúlfélek időszakosan ugyan, de a farkas legjelentősebb táplálékai is lehetnek. A növényfogyasztás nem volt számottevő.

A fogyasztott állatok többsége a nagy tömeg (>1000 g; 89,7%), a talajszinten él (99,0%), a nyílt és a fedett élőhelyeken egyaránt előforduló élőhely-generalista (92,9%) és a vadon élő (89,9%) csoportokba tartozott (28. ábra).



28. ábra: A farkas zsákmány-összetétele a fogyasztott állatok tömege, jellemző élőhelyzónája, élőhelytípusa és emberi környezethez való kötődése alapján (átlag ± SE)

Összességében a Magyarország északi erdőszél hegyvidéki területére visszatelepült farkas minden évszakban főként nagyobb testű vadfajokkal táplálkozott. Zsákmánymaradványok alapján kimutattuk, hogy főként beteg, legyengült egyedeket fogyasztott. A kapott eredmények összhangban állnak a közép-európai tapasztalatokkal (Peterson és Ciucci 2003). A fogyasztott nagyvadfajok közül a legfontosabb vaddisznót és gímszarvast követte az őz, majd a muflon. Ezek sorrendje megközelítően tükrözte azok teríték alapján meghatározható s r ségét, bár a sorrend nagyban függött az évszaktól (például ellés, elhullott állatok rendel-

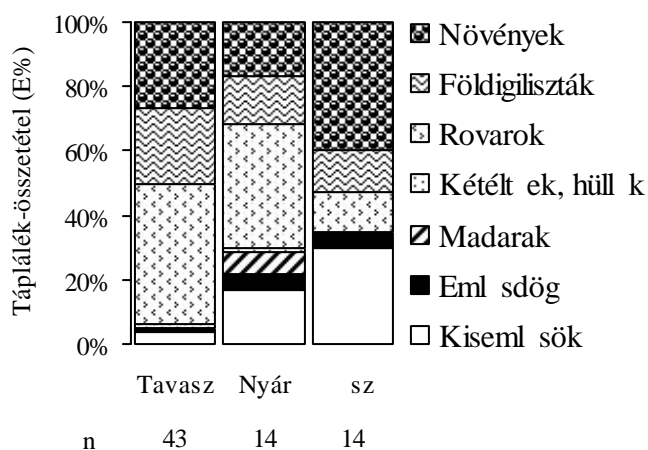
kezésre állása). A nulla körüli táplálékpreferencia-indexértékek azt jelzik, hogy a farkas nem válogat a nagy s r ségben jelen lev nagyvadfajok között. A háziállatok és egyéb táplálék típusok fogyasztása pedig részben a legeltetés hiánya, részben a vadb ség miatt volt elenyész .

EURÁZSIAI BORZ

a) Táplálékminőség mez gazdasági m velés alatt álló területeken

Fonó körzete

A Fonó körzetében ürülminták (n = 71) alapján vizsgált borz tavaszi étrendjében gerinctelenek domináltak (46. melléklet, 29. ábra), ezen belül f ként bogarakkal (43,4%) és földigilisztákkal (23,5%) táplálkozott. Számottev volt ekkor a növények (kukorica) fogyasztása is. A nyári táplálékban szintén ízeltlábúak domináltak. Emellett a kiseml sök és a növények (gyümölcsök) szerepe is jelent s volt (16,7–16,7%). A kis test madarak gyakoribb, a fácán alkalmi fogyasztását is nyáron tapasztaltuk. Továbbá vízisikló tojása és rovar is szerepelt a borz legváltozatosabb összképet mutató nyári táplálékában. Az szi étrend legnagyobb részét (40,0%) ismét növények (f ként kukorica) tették ki. Ekkor a borz másodlagos táplálékát kiseml sök (f ként mezei pocok) jelentették (30,0%). Az ürülmintákban elhullott nagyvadfajok maradványai is el fordultak. A hull k és kétélt ek fogyasztása nem volt számottev . A táplálék-összetétel lényegesen eltért a két-két éves vizsgálati id szakokban (Chi-négyzet próba, $\chi^2_5 = 18,46$, $P < 0,01$) és az évszakok között is ($\chi^2_{10} = 48,18$, $P < 0,0001$). A gerinctelenek fogyasztása a tavaszi csúcst követ en szig csökkent, ezzel együtt a kiseml sfogyasztás n tt, a növényfogyasztás pedig a tavasszal tapasztalhoz képest nyáron visszaesett, majd sszel jelent sen megemelkedett.



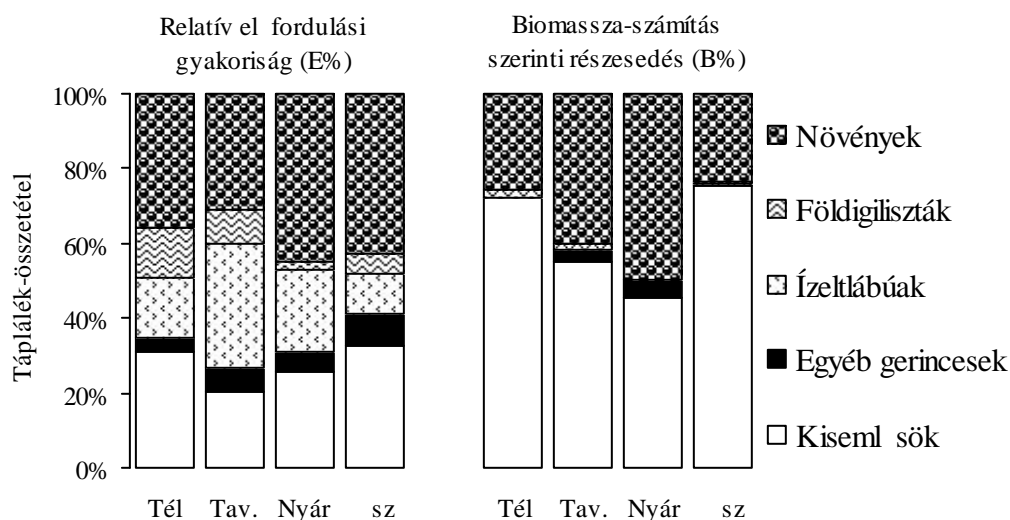
29. ábra: A borz összevont évszakos táplálék-összetétele Fonó körzetében
Megjegyzés: 1993–1997, E% – százalékos relatív el fordulási gyakoriság. Téli id szaktól nem álltak rendelkezésre minták, n – ürülmintaszám.

Kétújfalu körzete

A Kétújfalu körzetében ürülminták (n = 166) alapján vizsgált borz táplálékában két f táplálék típus: a kiseml sök és a növények váltakozva domináltak (47. melléklet, 30. ábra). A legfontosabb zsákmányfaj a mezei pocok volt. A borz egyéb állatokat ritkán vagy kis mennyiségi arányban fogyasztott. A növények 2003 tavaszi és nyári id szakjaiban váltak a borz els dleges táplálékává. A növénytáplálékban egész évben a kukorica dominált.

Az összesített adatok alapján (47. melléklet, 30. ábra) a borz kiseml sököt leggyakrabban (E%) sszel és télen, földigilisztákat leggyakrabban télen, legritkábban nyáron, ízeltlábúakat leggyakrabban tavasszal és nyáron evett. A növényfogyasztás nyáron és sszel volt meghatározó gyakoriságú. A borz táplálékában a kiseml sök számított biomassza-részesedése (B%)

sszel és télen meghatározó volt (72,2–75,3%), tavasszal csökkent (55,1%), és nyáron érte el a mélypontját (45,5%). Az őszi és téli táplálék kb. egynegyedét kitevő növények fogyasztott biomassza-részesedése tavasszal megemelkedett, és nyáron a táplálék felét tették ki. Többváltozós varianciaanalízissel az évszakok közötti különbség egyik tápláléktípus esetén sem volt jelentős.

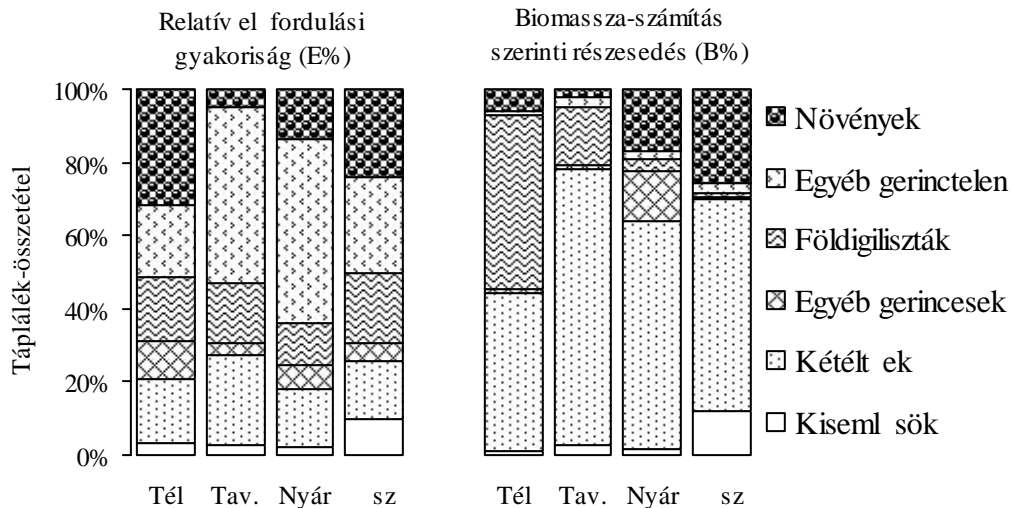


30. ábra: A borz összevont évszakos táplálék-összetétele Kétújfalu körzetében
Megjegyzés: 2000–2004, n = 51, 44, 30 és 41 ürülminta az évszakok sorrendjében.

b) Táplálékminőség erdei környezetben

Boronka-melléki Tájvédelmi Körzet

Az erdővel övezett halastavak mentén ürülminták (n = 156) alapján vizsgált borz elsődlegesen fontos táplálékát (B%) tavasztól ősziig kételték jelentették (62,3–75,5%, 48. melléklet, 31. ábra); közülük legfontosabbak a *Rana* fajok voltak. Nyáron számottevő mértékben fogyasztotta a mocsári teknős (11%) és a vízisikló tojásait (2%) is. A borz étrendjében a gerinctelenek (főként a földigiliszták) elsődlegesen fontosak voltak télen (47,9%), ezután fogyasztásuk ősziig folyamatosan csökkent. A növények szerepe télen és tavasszal még alárendelt volt (akkor főként kukorica szerepelt a táplálékban), majd fogyasztásuk nyáron lényegesen megemelkedett, és ősziig (főként a gyümölcsök) másodlagosan fontos táplálékká váltak (25,9%). A kisemlések számított biomassza-részesedése alacsony szinten mozgott. Kis testű énekesmadarakat a borz a téli időszak kivételével egész évben fogyasztott, madártojásokat tavasszal mutattunk ki a mintákból, ezek mennyiségi részesedése alacsony volt. Az egyéb, főként döggként felvett táplálékok (nagyemlések, ragadozók, halak) táplálkozási jelentősége mérsékelte volt. A borz leggyakoribb táplálékait (E%) télen növények, tavasztól ősziig gerinctelenek jelentették, gerinces állatokat mindössze 24,8–30,9%-ban fogyasztott. A táplálék-összetétel az egyes évszakokban lényegesen különbözött (Chi-négyzet próba, $\chi^2_{24} = 5027,5$, $P < 0,001$).

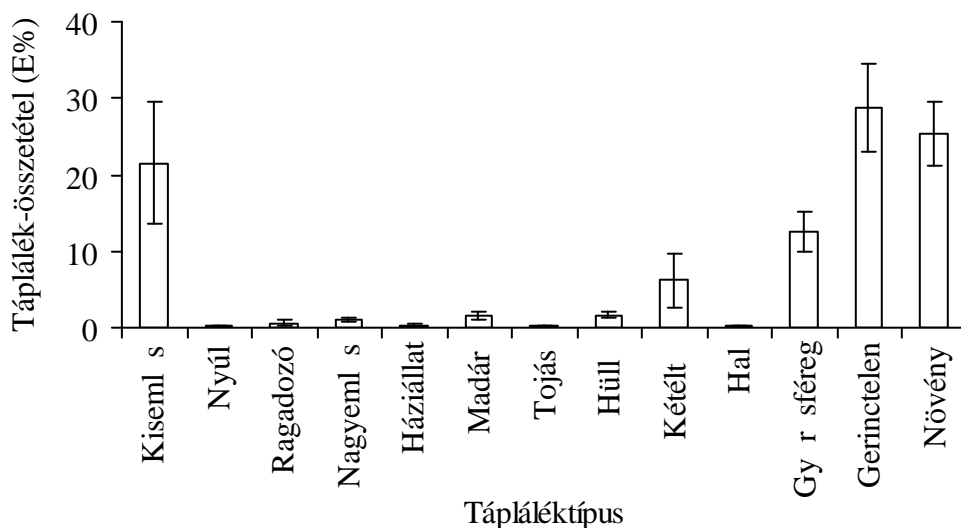


31. ábra: A borz összevont évszakos táplálék-összetétele a Boronka-melléki TK-ben
Megjegyzés: 1997–2001, n = 25, 96, 19 és 16 ürülminta az évszakok sorrendjében.

c) A borz összegzett táplálékmintázata

Általános éntrend és táplálkozási niche-szélesség

A Magyarországon vizsgált borzok éntrendjében (32. ábra) mind a 13 lehetséges f tápláléktípus el fordult, abban leggyakrabban (E%) egyéb gerinctelenek (földigilisztán kívül egyéb gerinctelenek) szerepeltek (28,8%). Ezt követték a növények (25,4%), majd a kisemlések (21,5%) és a földigiliszták (12,4%). A fennmaradó kilenc tápláléktípus szerepe alárendelt volt, ezek összesített aránya (11,9%) a gy r sférgekét sem érte el.



32. ábra: A borz általános táplálékmintázata magyarországi vizsgálatokban (átlag \pm SE)

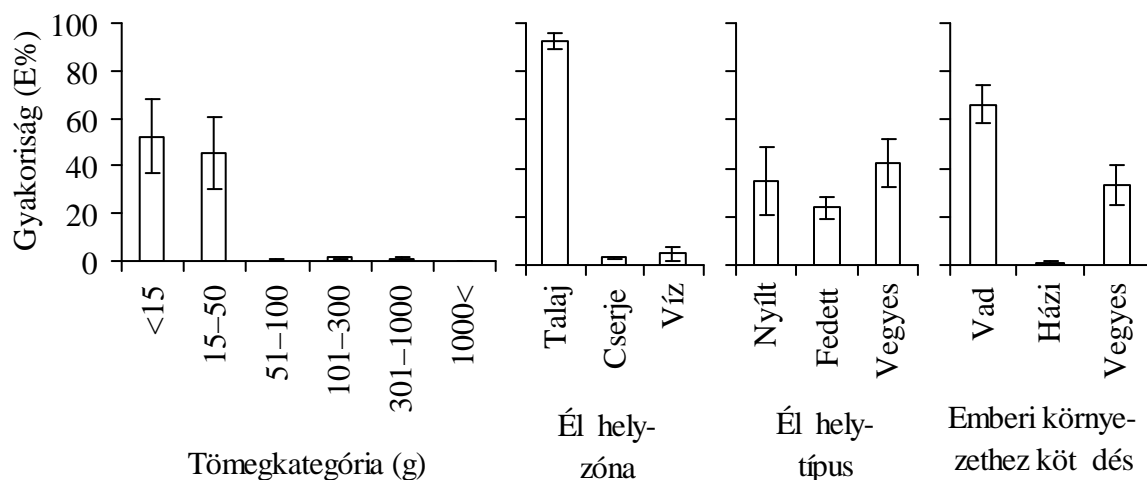
A Boronka-melléki TK-ben és Kétújfalú körzetében a fogyasztott táplálék számított biomassza-összetételének (B%) összegzett adatai alapján a borzok számára két tápláléktípus is els dlegesén fontos volt, a kisemlések (33,4%) és a kétléltek (33,2%). Ezeket követték a nö-

vények (21,9%), majd jóval kisebb részesedéssel a gyűrűsféreg (7,6%). Az összes többi tápláléktípus együttes fogyasztási aránya mindössze 3,9%-ot tett ki.

A borzok táplálkozási niche-e a lehetséges 1-es értékhez képest szűk volt (B_{sta} , $0,21 \pm 0,03$), a területtel függő különbség nem volt jelentős.

Zsákmány-összetétel

A borzok fogyasztott zsákmányállatainak több mint felét (átlagosan 52,3%) nagyon kis méretű (<15 g) állatok (főként gerinctelenek) alkották (39. melléklet, 33. ábra). A kis méretű fajok (15–50 g, főként kételték és kismemlések) fogyasztása szintén gyakori volt (45,2%). 50 g-nál nagyobb tömegű állatok nagyon ritkán fordultak elő a táplálékban.



33. ábra: A borz zsákmány-összetétele a fogyasztott állatok tömege, jellemző élőhelyzónája, élőhelytípusa és emberi környezetbe való kötődése alapján (átlag \pm SE)

A zsákmányállatok döntő többsége (92,2%) talajszinten élt. A Boronka-melléki TK-ben vizsgált borz zsákmányolt számottevő arányban vizes élőhelyekhez kötődő zsákmányállatokat (13,2%). A többi területen ennek, továbbá általában a bokrokban és fákon előforduló fajoknak a fogyasztása elenyészően ritka volt. A borzok zsákmányállatainak átlagosan 42,3%-át élőhely-generalista fajok tették ki. Területtel függően a fennmaradó táplálékfajok nagyobb része vagy fás szárú növényzettel borított élőhelyekhez kötődött, például Fonó körzetében és a Boronka-melléki TK-ben (32,3%, illetve 30,5%), vagy nyílt területeken élt, például Kétújfalu körzetében (38,2%). A borzok táplálékának átlagosan kétharmadát (66,4%) vadon élő állatok tették ki, nagyon ritkán (0,6%) fogyasztottak kimondottan emberi környezetben előforduló fajokat.

d) Megvitatás

A mezőgazdasági művelés alatt álló területeken végzett vizsgálatainkban szereplő borzok táplálék-összetételében csak annyi a közös, hogy az évszaktól függő különbségek többé-kevésbé jelentősek. A táplálékmintázatok azonban az egyes területeken különböztek.

Fonó körzetében a borz táplálkozásában három tápláléktípus játszott fontos szerepet. Leggyakoribb táplálékai tavasszal és nyáron gerinctelenek, főként növények voltak, de főként a kismemlések fogyasztási gyakorisága megközelítette a növényekét. A területen a vizsgált időszakban lezajlott élőhelyváltozás eredményeképp, a kismemléseknek kedvező gyomnövényzetborítás növekedésével bár gyakoribbá vált a borz kismemlések fogyasztása, de nem vált meghatá-

rozóvá. Európai irodalmi adatok alapján végzett összegzés (Goszczyński et al. 2000) szerint a borz táplálékában a gy r sférgek szerepe a 37–40. földrajzi szélességi fokon megfigyelt nulla értékr l az 55–63. szélességi fokon tapasztalt 40–70%-ra emelkedik. Ezzel fordított a növényfogyasztás trendje. Gerinceseket az északi vidékeken, rovarokat a déli területeken fogyasztanak gyakrabban a borzok. A fonói területen él borz táplálék-összetétele a Goszczyński et al. (2000) által leírt, földrajzi szélességt l függ mintázatot alapul véve inkább az Európa délebbi területein él borzokéhoz mutatott nagyobb hasonlóságot. Ez egyúttal eltérést jelent a többi magyarországi vizsgálattól.

Kétújfalu körzetében a borz táplálékában két tápláléktípus, a kismesl sök és a növények váltakozva domináltak. Hasonló kismesl s-dominanciájú borztáplálék-összetétel a külföldi vizsgálatokból nem ismert. A kismesl sök jelent sebb fogyasztási gyakoriságát is kevés tanulmányban említik (Ryszkowski et al. 1971, Sidorovich 1997). Az id szakonkénti kismesl s-dominancia háttérében a kismesl sök – kés bb részletesebben is bemutatott – jelent s kínálata állhat. A borz kedveli a tejes érésben lev kukoricát, de a vadetet helyekre, szórókra kihelyezett kukoricát is elfogyasztja. A gerinctelenek gyakori, de alacsony számított biomasszarárszesedés szerinti fogyasztását tapasztaltuk. Abban a tekintetben hasonló volt a Fonó és a Kétújfalu körzetében él borzok étrendje, hogy a felsoroltakon kívüli egyéb táplálékfeleségek szerepe alárendelt volt. A madártojás-fogyasztás ritka el fordulása azt jelzi, hogy a borz ezen a területeken feltehetően nem volt számottev madárfészek-predátor. Ugyanakkor az alkalmazott vizsgálati módszerrel a madártojás-fogyasztást alulbecsülhetjük. Kétújfalu körzetében a borz táplálékmintázata eltért a Fonó körzetében tapasztalttól, és a nagyarányú kismesl sfogyasztás miatt részben eltért a Goszczyński et al. (2000) által a borzra leírt földrajzi szélességt l függ általános táplálékmintázattól is. A kapott eredmények az Európa északabbi területein él borzok táplálék-összetételéhez mutattak nagyobb hasonlóságot.

A Boronka-melléki Tájvédelmi Körzetben, erd kkel övezett tavak mentén vizsgált borz táplálékmintázata eltért a mez gazdasági m velés alatt álló területeken tapasztaltaktól. A téli táplálékban a földigiliszták töltötték be els dlegesen fontos szerepet. Tavasztól szig meghatározó táplálkozási szerepük a kétélt eknek volt. A növények fogyasztási aránya kisebb volt, mint a hazai mez gazdasági m velés alatt álló területeken. A téli–tavaszi id szakban kimutatott jelent s kukorica-fogyasztás ebben az esetben is vadetet k, szórók használatához köt dik. A kismesl sök szerepe a b séges kínálatuk ellenére is alárendelt volt. Ennek a háttérében a speciális él helyi feltételek és a borz táplálékszerzési sajátosságai állhatnak. Nevezetesen a borz táplálékspektruma bár ezen a területen is széles volt, de aktuálisan a táplálékforrásoknak csak azt a sz k sávját hasznosította, amelyet a legkönnyebben elért. A vizes él helyeket övez erd kben egész évben könnyen hozzáférhetett a földigilisztákhoz, továbbá a tavak mentén telet és szaporodó kétélt ekhez is. A táplálék-összetétel itt az Európa északabbi területein él borzokéhoz (Goszczyński et al. 2000) mutatott nagyobb hasonlóságot.

Összességében többféle él hely típusra kiterjed táplálékösszetétel-vizsgálataink alapján leírtuk a borz magyarországi táplálékmintázatát. Tapasztalatunk szerint, habár a borz egész évben sokféle táplálékforrást elérhet talajszinten, és táplálékspektruma kifejezetten széles is (összesen 63 különböző állat- és 21 növénytaxon fogyasztását mutattuk ki), a táplálkozási niche-e az egyes vizsgált területeken sz k volt. Ez azt jelzi, hogy a kínálatból csak a számára éppen legkönnyebben elérhető egy-két faj/taxont, a specialista ragadozókra jellemző módon használja ki. Kapott eredményeink összhangban állnak Kruuk (1989) megállapításával, amely szerint a borz táplálékspecialista faj. Ugyanakkor azt is láthattuk, hogy a borz forráskihasználása (Roper és Lüps 1995) az egyes területeken nagyban eltért. Vagyis a pillanatnyilag sz k táplálkozási niche-e ellenére mégis táplálékgeneralista faj. Ennek magyarázata a kiváló alkalmazkodóképessége, az él helyi változásokra adott gyors táplálkozási válasza, ami például a terjeszkedését is segíti. Hazai tapasztalataink, nagy vonalakban, összhangban állnak más európai területeken tapasztaltakkal (Pigozzi 1988, Kruuk 1989, Neal és Cheeseman 1991,

Goszczyński et al. 2000), de esetenként kiemelkedően nagyarányú kisemlék- vagy kétélt fogyasztást is tapasztaltunk. Ez is a borz területtel függetlenül eredményes forráskihasználását támasztja alá, amit a faj elterjedtsége és gyakorisága is jól jelez. Mindezek alapján a borz olyan generalista ragadozó, amely a mindenkori élőhelynek legjobban megfelel, opportunista táplálkozási stratégiát követ, és az adott élőhelyen éppen legkönnyebben hozzáférhető táplálék fogyasztására specializálódik.

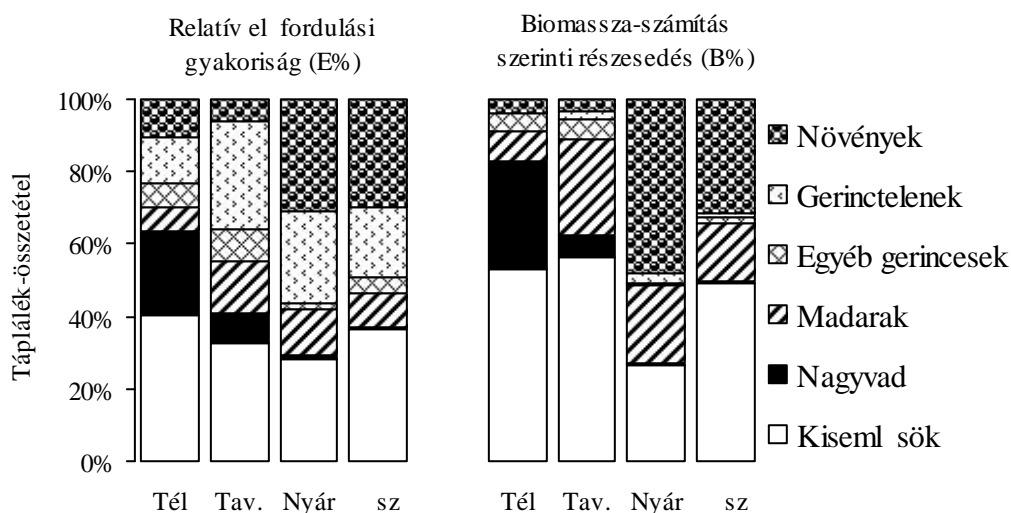
NYUSZT

a) Területenkénti táplálékmintázatok

Boronka-melléki Tájvédelmi Körzet

A Boronka-melléki Tájvédelmi Körzetben ürülminták ($n = 332$) alapján vizsgált nyuszt elsősorban fontos zsákmánycsoportját kisemlék jelentették (49. melléklet, 34. ábra). Az évszakhatás loglineáris elemzése alapján (36. melléklet) a kisemlék fogyasztása gyakoribb volt télen, mint nyáron. Az erdei pöcköt, mint legfontosabb zsákmányállatot gyakrabban zsákmányolta télen, mint nyáron, emellett jelentős volt az erdei egerek fogyasztása is. A fogyasztott táplálék biomaszszámítás szerinti összetétele (B%) is hasonló mintázatot mutatott (34. ábra). Tavaszig kisemlék domináltak a nyuszt táplálékában, fogyasztásuk csak nyáron esett 50% alá. Mezei nyúl csak a nyári időszakban (0,1%) szerepelt táplálékként. Nagyvadfajok (főként vaddisznó) tetemeiből télen és tavasszal fogyasztott a nyuszt gyakrabban. A madártáplálék – mely főként kis testű énekesmadarokból állt – tavasszal és nyáron (B%: 26,6% és 21,2%) volt jelentős. Madártojás-fogyasztást a tavaszi időszakban mutattunk ki. Hüllőket, kétélt eket és halakat lényegesen gyakrabban fogyasztott a nyuszt télen és tavasszal, mint nyáron és ősszel. Gerincteleneket és növényeket gyakrabban evett nyáron és ősszel. A növények (főként vadon termő gyümölcsök) időszakosan fontos szerepet töltek be a nyuszt táplálkozásában, nyáron az étrend felét, ősszel a harmadát tették ki.

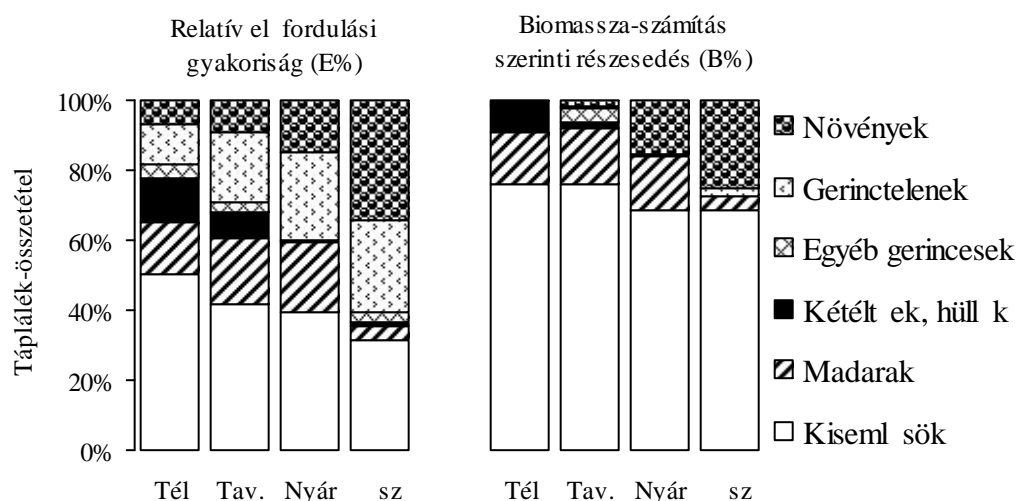
Loglineáris analízissel (36. melléklet) csak az összesített kisemlék fogyasztásban találtunk jelentős évek közötti különbségeket. A kisemlék fogyasztás gyakoribb volt az első, mint a második két vizsgált évben.



34. ábra: A nyuszt összevont évszakos táplálék-összetétele a Boronka-melléki TK-ben
Megjegyzés: 1996–2001, $n = 71, 96, 103$ és 62 ürülminta az évszakok sorrendjében.

Lankóci-erd

A Lankóci-erd ben ürülminták ($n = 271$) alapján vizsgált nyuszt els dlegesen fontos zsákmánycsoportját szintén kismélsök jelentették (50. melléklet, 35. ábra), fogyasztásuk meglehetősen állandónak bizonyult. A zsákmányként legfontosabb erdei pocok mellett a környezet gazdasági mvelés alatt álló területeken él *Microtus* fajokat és az él hely-generalista erdeiegeket is gyakran zsákmányolta. Alkalmilag mezei nyulat és nagyvadfajokból (dögből) fogyasztott. Bár a madarak (zömmel kis test énekesmadarak) a téli, a tavaszi és a nyári időszakban is a nyuszt másodlagosan fontos zsákmányát képezték, fogyasztásuk (B%: 15–16%) ekkor is lényegesen a kismélsöké alatt maradt. A tavaszi ürülmintákban szerepelt madártojás. Télen jelentős volt a békák, tavasszal gyakori a hüllők zsákmányolása. Halak csak télen és kis mennyiségi arányban (0,1%) fordultak elő a nyuszt étrendjében. A gerinctelenekből (főként futóbogarakból) álló táplálék biomassza-számítás szerinti aránya alacsony szinten mozgott. A növényfogyasztás – melyben els sorban vadon termő gyümölcsök szerepeltek – fokozatosan emelkedett téli szig.



35. ábra: A nyuszt összevont évszakos táplálék-összetétele a Lankóci-erd ben
Megjegyzés: 2000–2001, $n = 46, 67, 118$ és 40 ürülminta az évszakok sorrendjében.

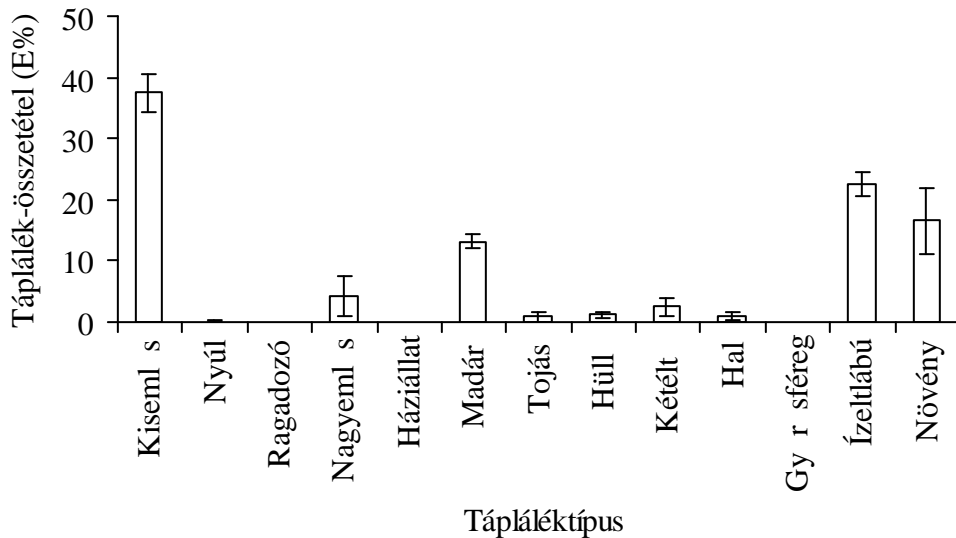
b) A nyuszt összegzett táplálékmintázata

Általános étrend és táplálkozási niche-szélesség

A Magyarországon vizsgált nyusztok leggyakrabban (E%) kismélsökkel (37,5%) táplálkoztak (36. ábra). Fontossági sorrendben ezt követték az ízeltlábúak (22,6%), a növények (16,5%, főként gyümölcsök), majd a madarak (14,0%, ideszámítva a madártojást is) és a nagyemlések (4,3%, tetemek). A fennmaradó öt fogyasztott tápláléktípus összesített aránya 5%-ot tett ki.

Az elfogyasztott táplálék számított biomassza-összetétele (B%) alapján szintén a kismélsök jelentették a hazai nyusztok els dlegesen fontos, az étrend több mint felét (58,8%) kitevő táplálékát. Ezt két egyformán fontos, de a kismélsöktől messze elmaradó tápláléktípus, a madarak (16,0%; további 0,2%-kal a madártojás) és a növények (16,1%) követték, majd ezután következtek a nagyvadtetemek (4,5%). A fennmaradó tápláléktípusok összesített aránya 4,6%-ot tett ki.

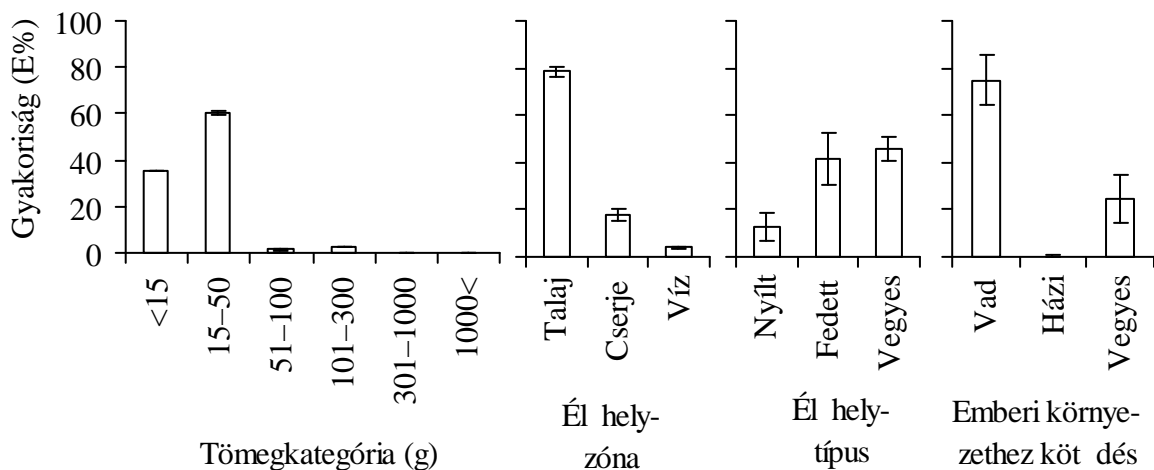
A nyusztok táplálkozási niche-e viszonylag széles volt ($B_{sta}, 0,25 \pm 0,02$), a területtel függő különbség nem volt számottevő.



36. ábra: A nyuszt általános táplálékmintázata magyarországi vizsgálatokban (átlag \pm SE)

Zsákmány-összetétel

A nyusztok döntő többségben 50 g-nál kisebb testtömegű állatokat ejtettek zsákmányul (39. melléklet, 37. ábra). A kiváló mászóképesseggel rendelkező nyuszt táplálékát elsősorban (78,5%) talajsinten él, kisebb részben bokrokban és fákon élő zsákmányfajok egyedei tették ki. A fogyasztott fajok többsége élőhely-generalista, fennmaradó része fűként erdei, kis részben nyílt élőhelyeken élő fajok egyedeiből állt. A táplálékban zömmel (74,9%) vadon élő állatok fordultak elő.



37. ábra: A nyuszt zsákmány-összetétele a fogyasztott állatok tömege, jellemző élőhelyzónája, élőhelytípusa és emberi környezethez való kötődése alapján (átlag \pm SE)

c) Megvitatás

A vizsgálatban szereplő két hazai erdőben a nyusztok tápláléka hasonlított abban, hogy mindkét területen a rágcsálók jelentették az elsődleges táplálékot. További hasonlóság, hogy a táplálék-összetételük az egyes évszakokban rendelkezésre álló forrásoknak megfelelően változott. A két terület között azonban eltérő adottságaik miatt lényeges különbségek adódtak.

A Boronka-melléki TK-ben vizsgált nyuszt a kiseml táplálékát nyáron és ősszel növényekkel (f ként erdei gyümölcsökkel), tavasszal madarakkal, télen pedig nagyvadtetemekből egészítette ki. Ezek az eredmények részben összhangban állnak azoknak a vizsgálatoknak az eredményeivel, amelyekben a nyuszt táplálékának jelentős évszakos eltéréseit, továbbá a kiseml sők elsősorban fontos és a gyümölcsök jelentős szerepét állapították meg (J drzejewski et al. 1993, Clevenger 1994, Baltrunaite 2002, Zalewski 2004). A mezei nyúl kimutatott alkalmi és a nagyvadtetemek gyakori téli fogyasztása arra utal, hogy az apróvadfajok ritkán, míg a tetemek gyakran fordultak elő a területen. A vizsgálatban szereplő tavakhoz és erdőterületekhez legközelebbi mezőgazdasági művelés alatt álló területek nagy távolságával függ össze, hogy a nyuszt ritkán fogyasztott a nyílt és mezőgazdasági területekhez kötődő fajokat.

A Lankóci-erdőben vizsgált nyuszt a domináns kiseml táplálékát télen és tavasszal madarakkal, nyáron és ősszel növényekkel egészítette ki, de ezeknek a másodlagos fontosságú tápláléktípusoknak az étrenden belüli részaránya lényegesen elmaradt a boronkai területen tapasztalttól. A nyuszt a tavaszi–nyári időszakban mindkét területen a fészken ül, ezáltal könnyebben elejthet madarakat, illetve a fiókákat fogyaszthatta. Mezei nyulat a Lankóci-erdőben is ritkán mutattunk ki. A boronkai területtel ellentétben a nagyvadtetemek fogyasztása itt télen sem volt jellemző, a békák téli fogyasztása viszont számottevően bizonyult.

A nyusztok bár nagyobb arányban zsákmányoltak pockot (f ként erdei pockot), mint erdeiégér fajokat, a táplálékukban az erdeiégérek is számottevően arányban szerepeltek. Az erdeiégéreknek a hazai nyusztok táplálékában való nagymértékű előfordulása a területek gazdag erdeiégér-ellátottságával függhet össze. E tekintetben étrendjük a dél-európai területeken tapasztaltakhoz (Clevenger 1993, Zalewski 2004) mutat nagyobb hasonlóságot. Vagyis a hazai nyusztok étrendje a területen északra eső területeken meghatározó erdeiégér-fogyasztáshoz képest a Dél-Európában jellemző erdeiégér-dominancia (Zalewski 2004) irányában tolódik el. Ezért a hazai erdőben élő nyuszt átmeneti jellegű kiseml zsákmány-szerzési szokásokat mutat. A mindkét területen és minden évszakban kifejezetten széles táplálékspektrum ellenére a közepesen szűk táplálkozási niche-értékek köztes helyet foglalnak el a déli országokban tapasztalt szélesebb és az Európa északra eső területein tapasztalt szűkebb niche-értékek között (Zalewski 2004).

Összességében a különböző magyarországi erdőben vizsgált nyusztok táplálkozási szokásainak hasonlóságai (kiseml táplálék dominanciája, szezonális táplálékváltás, széles táplálékspektrum: összesen 67 különböző állat- és 13 növényi tápláléktaxon, viszonylag széles táplálkozási niche) és különbségei (másodlagos táplálékforrások eltérő mértékű hasznosítása) azt jelzik, hogy opportunistá táplálkozású fajunkról van szó. Bár a zsákmányállatai között számottevően arányban szerepeltek bokrokon és fákon élő fajok egyedei is, bizonyítottuk, hogy többségük mégis talajszinten élt, f ként kiseml s volt. A madártáplálék jelentősége a kiseml sőkhöz képest mindig alárendelt maradt.

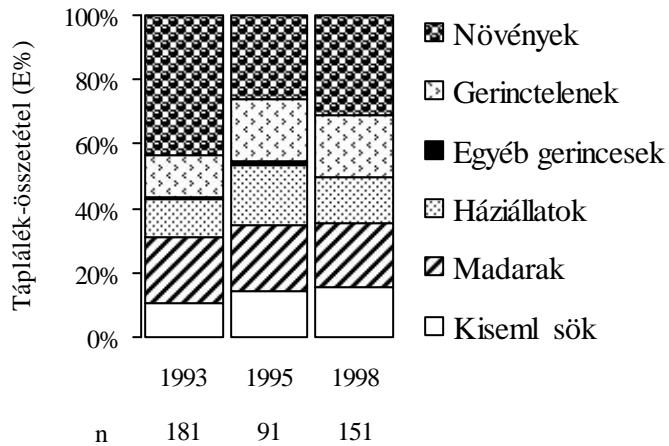
NYEST

a) Területenkénti táplálékmintázatok

Fonó község és mezőgazdasági művelés alatt álló környezete

A faluban (Fonó községben) ürülminták (n = 423) alapján vizsgált nyest viszonylag ritkán fogyasztott kiseml sőt (E%, átlagosan 13,4%, 51. melléklet, 38. ábra). Az emberi környezethez kötődő kiseml sfajok (házi egér, vándorpatkány) mellett étrendjében vadon élő fajok is előfordultak. Viszonylag gyakran (átlagosan 14,6%) fogyasztott háziállatokat vagy azok vádászati hulladékát. Az állati eredetű táplálékon belül a madarak (f ként verebek) voltak a nyest számára elsősorban fontosak, fogyasztásuk kiegyenlített volt az időszakok között (átlagosan

20,0%). Ritkán siklóféléket és békákat is evett. Gerinctelenek gyakran (átlagosan 16,9%) szerepeltek a táplálékában. A nyest els dleges táplálékát, amely az étrend egyharmadát (34,7%) tette ki, növények, f ként kerti gyümölcsök jelentették. Kruskal–Wallis-tesztel a táplálék-összetétel nem különbözött lényegesen a vizsgált három két-két éves id szakban.



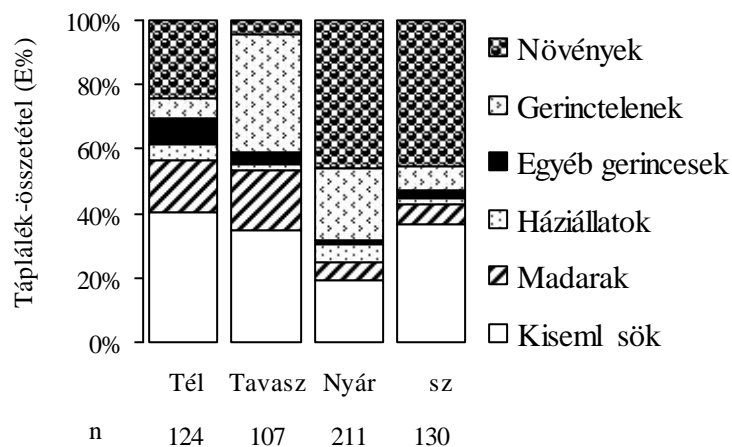
38. ábra: A nyest két-két évenként összegzett táplálék-összetétele Fonó község belterületén

Megjegyzés: E% – százalékos relatív el fordulási gyakoriság, két-két éves id szakok összevont adatai a faluban található malomban végzett alkalmankénti gy jtésekben 1, n – ürülékszám.

A Fonó körzetében mez gazdasági m velés alatt álló területen, ürülékminták (n = 572) alapján vizsgált nyest legfontosabb zsákmánycsoportját, a teljes táplálék alig egyharmadát (átlag: 29,9%) kisemlők jelentették, ezen belül a f táplálékfaj a mezei pocok volt (51. melléklet, 39. ábra). Háziállatot ritkán fogyasztott (átlagosan 3,6%). A madárfogyasztás az id szakok között kiegyenlített volt (10,0–12,1%). A madártáplálékban f ként kis test énekesmadarak, ritkán fácán szerepelt. Egyéb gerincesek ritkán, gerinctelenek (f ként bogarak) viszont gyakran (átlagosan 19,2%) fordultak el az étrendjében. A táplálék egyharmadát növények (33,6%, f ként kerti gyümölcsök) alkották. Kruskal–Wallis-tesztel a táplálék-összetétel a vizsgált három két-két éves id szakban nem különbözött lényegesen.

A faluban és mez gazdasági környezetében él nyestek táplálék-összetétele lényegesen különbözött (Chi-négyzet próba, $\chi^2_9 = 251,43$, $P < 0,0001$). Az él helytípustól függ különbség mindhárom két-két éves vizsgálati id szakban fennállt ($\chi^2_9 = 58,09$ – $119,16$, $P < 0,0001$).

Emészthetetlen (szervetlen) hulladék anyagok (különböz m anyagok, üveg, papír, stb.) a faluban él nyestek ürülékmintáiban gyakrabban fordultak el , mint a külterületen gy jtött mintákban ($\chi^2_1 = 53,79$, $P < 0,001$).



39. ábra: A nyest összevont évszakai táplálék-összetétele Fonó mez gazdasági m velés alatt álló körzetében

Megjegyzés: 1991–1997, E% – százalékos relatív el fordulási gyakoriság, n – ürülékszám.

Somogy megyei kistelepülések és külterületi mez gazdasági üzemek

A nyári– szi id szakot reprezentáló ürülminták (n = 878) vizsgálata alapján (52. és 53. melléklet) a nyestek els dlegesen fontos táplálékai növények (f ként kertekben term gyümölcsök) voltak a vizsgált falvakban (nyolc helyszín, B%, átlagosan 62,2%) és külterületi mez gazdasági üzemekben egyaránt (négy helyszín, 74,2%). Kétmintás t-próbával a növényi és állati eredet táplálékok fogyasztási arányai az él hely típusától (falv, illetve mez gazdasági üzem) nem függtek jelent sen. Az állati eredet táplálékot alapul véve a falvakban él nyestek legnagyobb arányban madarakkal táplálkoztak (42,1%), de ezek mellett jelent s volt a kismesl sök fogyasztása is (32,5%). A külterületi üzemekben vizsgált nyestek (n = 349 ürü-lék) esetén fordított sorrendet találtunk (kismesl sök: 45,7%, madarak: 27,0%), azonban az él helytípustól függ különbség az egyes táplálékcsoportok esetén nem volt szignifikáns. A falvakban és a külterületi üzemekben él nyestek egyaránt jelent s biomassza-részese-déssel fogyasztottak háziállatokat. Több esetben (Nemesvid: 33%, Nagyszakácsi és Somogyjád: 25%, Kisgyalán: 19%), az ürülmintákban el forduló légybáb- és lárva maradványok a házi-állatok dögfogyasztását valószínűsítik. Az állati eredet táplálékon belül a kártev kismesl -sök, például a házi egér és a vándorpatkány fogyasztása egyes területeken (Mernyeszentmiklós, Fels mocsolád) kiugróan nagyarányú (B%, 30–40%) volt.

Ormánsági kistelepülés és mez gazdasági m velés alatt álló terület

A kismesl sök (mezei pocok és erdei pocok) a településen (Pettend, n = 54 ürü-lék) él nyest els dlegesen fontos (37,9%) táplálékai voltak, míg a Korcsina-csatorna menti agrárkörnye-zetben (n = 66 ürü-lék) csak másodlagos forrást jelentettek (39,2%) az els dlegesen fontos madarak után (54. melléklet). A madártáplálék (22,5%, illetve 48,0% a két területen) alapve-t en kis testméret énekesmadarokból állt. A Korcsina-csatorna mentén él nyest ritkán me-nyétet és mezei nyulat is evett. A gerinctelenek gyakori fogyasztása kis mennyiségi részese-déssel járt együtt. A településen gy jtött mintákban emberi környezetben fellelhet táplálék, így kutya/macska táp és baromfi is szerepelt.

b) A nyest összegzett táplálékmintázata*Általános éttrend és táplálkozási niche-szélesség*

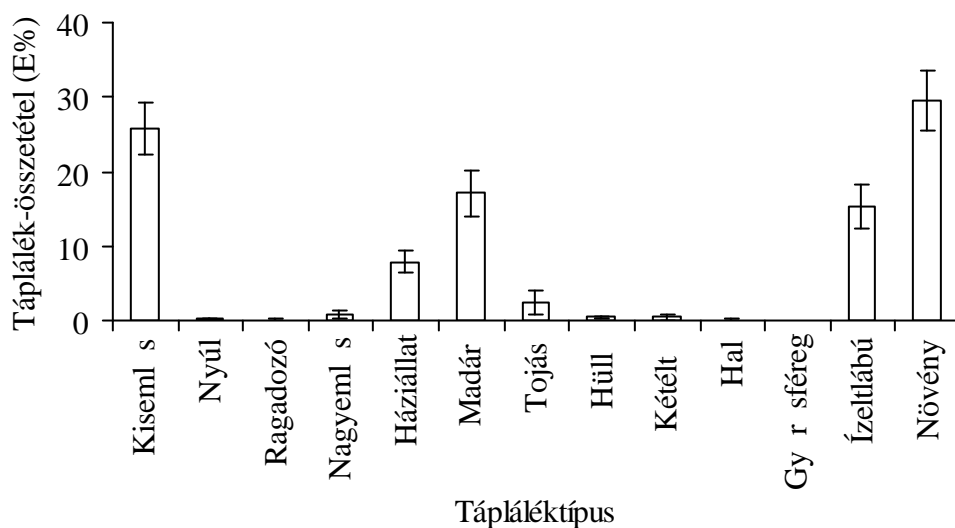
A falusias környezetben vizsgált nyestek leggyakoribb (E%) táplálékai a növények (29,5%, 40. ábra) és a kismesl sök (25,8%) voltak. Ezeket követték a madarak (17,1%), az ízeltlábúak (15,3%), a háziállatok (7,9%) és a madártojás (2,4%). A nyestek táplálékában a gy r sférgék kivételével az összes többi f tápláléktaxon el fordult, de a felsoroltakon kívüli csoportok összesített fogyasztási gyakorisága mindössze 2,0%-ot tett ki.

A fogyasztott táplálék biomassza-számítás szerinti összetétele (B%) az el z höz hasonló mintázatot mutatott. A táplálék több mint egyharmadát növények (35,0%), közel egyharmadát kismesl sök (30,3%) alkották. Ezek után következett a madarak (16,4%) és a háziállatok (15,4%) fogyasztása. A madártojás (0,4%), a gerinctelenek és a többi tápláléktaxon fogyasz-tási aránya együttesen mindössze 3,0%-ot tett ki. Az összegzésben a bemutatott területeken kívül a gyomortartalom-vizsgálat és a Látrányi Pusztai Természetvédelmi Területen végzett vizsgálataink eredményei (23. melléklet) is szerepelnek.

A 13 f tápláléktaxon alapján a táplálék-összetételekben tapasztalt terület 1 (1: falv, 2: külterületi mez gazdasági üzem, 3: mez gazdasági m velés alatt álló terület) függ különbség szignifikáns volt (Chi-négyzet próba, $\chi^2_{22} = 471,44$, $P < 0,0001$).

A nyestek átlagos (\pm SE) standardizált táplálkozási niche-e a lehetséges 1-es értékhez ké-pest viszonylag sz k, de a vizsgált hazai fajok között széles volt (B_{sta} , $0,23 \pm 0,01$). Varián-ciaanalízissel a terület típusától függ különbség nem volt számottev , az évszakos eltérések

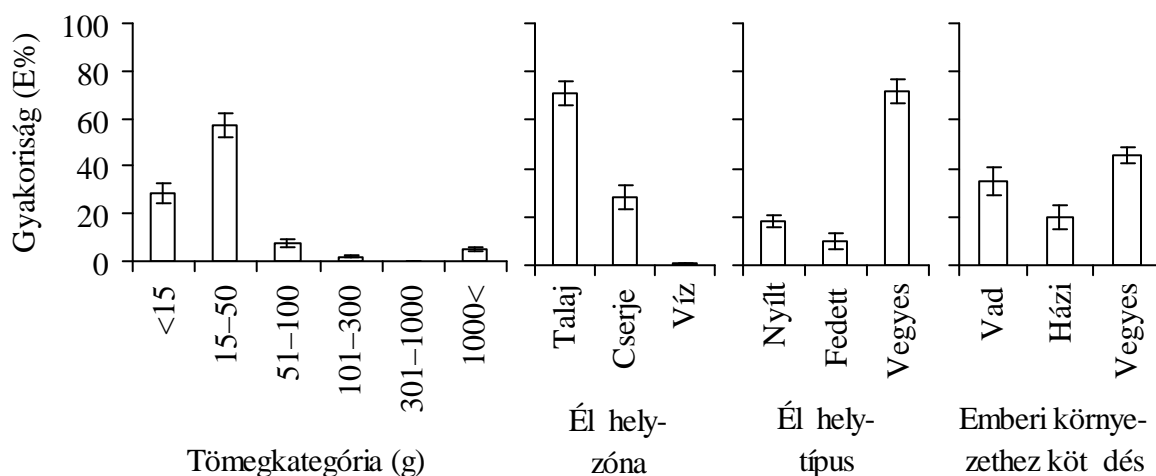
viszont jelentősebbnek bizonyultak ($F_1 = 5,97$, $P < 0,05$). A táplálkozási niche télen és tavasszal kissé szélesebb volt ($0,25 \pm 0,01$), mint nyáron és ősszel ($0,21 \pm 0,01$).



40. ábra: A nyest általános táplálékmintázata magyarországi vizsgálatokban (átlag \pm SE)

Zsákmány-összetétel

A nyestek leggyakrabban kisméretű (15–50 g) zsákmányt fogyasztottak (39. melléklet, 41. ábra), de gyakran ettek nagyon kis méretű (<15 g) állatokat is (együttesen 85%). A falvakban élő nyestek táplálékában fordultak elő gyakrabban nagyobb testű állatok. A zsákmányállatok többsége (71,1%) talajszinten élt, de emellett jelentős arányban (28,3%) fogyasztottak bokrokon és fákon élő állatokat is. A falvakban a külterületekhez képest a nyestek gyakrabban fogyasztottak bokrokon és fákon élő állatokat. A zsákmányuk döntő többsége (71,7%) vegyes élőhelyű volt, erdei fajok ritkán (9,9%) szerepeltek a táplálékban. A zsákmányállatok közel fele vadon és emberi környezetben egyaránt megtalálható fajok egyedeiből állt. A fennmaradó nagyobbik részt (34,4%) vadon élő zsákmánytettek ki, de emellett jelentős volt az emberi környezetben előforduló állatok fogyasztási aránya is (20,1%).



41. ábra: A nyest zsákmány-összetétele a fogyasztott állatok tömege, jellemző élőhelyzónája, élőhelytípusa és emberi környezethez való kötődése alapján (átlag \pm SE)

c) *Megvitatás*

Falvak és mez gazdasági m velés alatt álló területek

Fonóban (a faluban) és a falu mez gazdasági m velés alatt álló környezetében a nyestek táplálkozási szokásai csak néhány szempont szerint hasonlítottak.

Hasonlóság volt: 1) a fogyasztott tápláléktípusok sokfélesége, 2) a viszonylag kiegyenlített táplálék-összetétel és 3) a nagyarányú növényfogyasztás. Az él helyítípustól függ különbségek azonban, Tester (1986) vizsgálati eredményéhez hasonlóan, összességében jelentesebbek voltak. A különbség mindhárom két éves id szakban fennállt. Él helyítípuson belül viszont a táplálék-összetételek, amint Tester (1986) is tapasztalta, hasonlóan alakultak az egymást követ id szakokban. Ez egyúttal azt is jelenti, hogy az él helyen bekövetkezett változás (itt: degradáció) a nyest étrendjét kevésbé befolyásolta. A környezeti források eltéréseinek jelent ségét az egyes zsákmányfajok vagy tetemek (például házi egér, vándorpatkány, veréb mellett a kerti gyümölcsök, továbbá háziállatok és azok vágási hulladékai, vs. vadon él fajok) fogyasztási arányaiban mutatkozó különbségek jelzik. A faluban él nyest feleannyi kiseml st és eltér fajösszetétellel fogyasztott, mint az agrárterületen él nyest. A településen és a mez gazdasági m velés alatt álló területen él nyestek táplálékának párhuzamos vizsgálataihoz (Rasmussen és Madsen 1985, Tester 1986) hasonlóan mi is azt tapasztaltuk, hogy a faluban gyakoribb volt a háziállatok és a madarak fogyasztása. Lényeges él helyítípusok közötti különbség az is, hogy a faluban él nyest gyakrabban egészítette ki a táplálékát szeméttel. Az emberi környezethez köt d és a vadon él zsákmány fogyasztásában szintén jelent s él helyítípustól függ különbségek adódtak. A faluban a madarak gyakoribb fogyasztása összefügghet az eresz alatt vagy kazlakban éjszakázó, könnyen hozzáférhet verebek el nyben részesítésével. A vizes él helyek közelsége ellenére a nyest ritkán fogyasztott vizes él helyekhez köt d gerinceseket, például vízipockot, halakat, vízimadarakat és vízisiklót. Bár ezek a tápláléktípusok rendelkezésre álltak, továbbá a nyestürülminták 21%-át vizes él helyeken vagy haltermeléshez kapcsolódó területrészekben gy jtöttük, a vizes él helyekhez köt d zsákmányállatok fogyasztása elenyész volt.

A tavasz kritikus id szak, a nyest ekkor hozza világra kölykeit, ugyanakkor ez a legtöbb madár tojásrakási és fiókanevelési id szaka is. Az Ormánságban végzett összehasonlító vizsgálatunkban a 2002/2003-as hosszú telet követ tavaszi id szakra fókuszáltunk, amikor a kiseml sállomány drasztikusan csökkent. A Pettend belterületén vizsgált nyest táplálék-összetétele a Fonó körzetében és a Fonó község területén él nyestek étrendjéhez képest köztes helyen állt. A Korcsina-csatorna mentén, mez gazdasági m velés alatt álló területen vizsgált nyest táplálék-összetétele viszont nemcsak a pettendi, hanem más hazai vizsgálatban szerepl nyestek táplálék-összetételét l is eltér. Az eltérés nem els sorban a kiseml sfogyasztásban tapasztalt különbségb l, hanem a madarak nagyarányú fogyasztásából adódik.

Falvak és mez gazdasági üzemek

A nyári– szi id szakban nyolc somogyi faluban és négy külterületi mez gazdasági üzemben vizsgált nyestek táplálék-összetétele között nem tapasztaltunk olyan lényeges él helyítípusok közötti különbségeket, mint amit más összehasonlító vizsgálatokban találtak (Rasmussen és Madsen 1985, Tester 1986, Lodé 1994), és amit Fonó és külterülete között tapasztaltunk. A táplálékban él helyítípustól függetlenül a termesztett gyümölcsök domináltak. A falvakban kis test madarak, a mez gazdasági üzemek környezetében kiseml sök jelentették a legfontosabb táplálékállat-forrást. A falvakban kapott eredményeinkhez hasonlóan más külföldi és hazai településeken végzett vizsgálatokban is – beleértve a Fonóban végzett vizsgálatunkat – a márdáfogyasztás volt meghatározó (Rasmussen és Madsen 1985, Tóth et al. 2011). A külterületi mez gazdasági üzemekben vagy azok környezetében él nyestek a nyári– szi id szakban

más külterületeken végzett vizsgálatokhoz hasonlóan (Delibes 1978, Rasmussen és Madsen 1985, Tester 1986, Goszczynski 1986, Serafini és Lovari 1993, Lodé 1994), amint a fonói területen is, szintén kismélt sőket zsákmányoltak jelent s arányban.

A falvakban a nyest táplálékforrásokban gazdagabb él helyen él, ahol számára könnyebben megszerezhet táplálékok, például háziállatok, galamb, házi egér, veréb, konyhakerti hulladék stb. állnak rendelkezésre (Holisová és Obrtel 1982, Rasmussen és Madsen 1985, Lucherini és Crema 1993, Sidorovich 1997). Ezáltal kisebb terület is képes elegend táplálékot biztosítani (Powell 1994), továbbá kevesebb versenytárral kell a forrásokat megosztani (Holisová és Obrtel 1982, Lucherini és Crema 1993). A magtárakban, állattartó telepeken a nyest a kártev házi egér és a vándorpatkány jelent s fogyasztója. Emellett viszont falusi környezetben els sorban a baromfifélék pusztításával, városokban f leg az autók m anyag alkatrészeinek megrongálásával okozhat károkat (például Herr et al. 2009, 2010). Az ürüleb l kimutatott háziállatok egy részénél azonban a fonói terület és a többi Somogy megyei falu esetén is bizonyítható a háziállatok eleve döggént való fogyasztása. A vizsgált helyszíneken kimutatott m anyag- és gumi-„fogyasztás” összefügg a nyestek, f ként a kölykök kíváncsi és játékos természetével, ami az autók kábeleinek és más m anyag tartozékainak a megrongálásához is vezethet.

Összességében megállapítható, hogy a falusias környezetben vizsgált nyestek étrendje nemcsak fajokban gazdag (összesen 82 különböz állat- és 33 növényi taxon el fordulását mutattuk ki), hanem a lehetséges 13 f tápláléktípus közül a földigiliszták kivételével az összes többi megtalálható az étrendben. Vizsgálatainkkal kiegészítettük és meger sítettük a nyest táplálkozási szokásairól rendelkezésre álló ismereteket. Megállapítottuk, hogy a nyest táplálékgeneralista, omnivor fajunk, az opportunista ragadozókra jellemz en kiválóan alkalmazkodik az évszakonként és területenként eltér táplálékforrásokhoz. Megállapítottuk, hogy a terület típusától függ különbségek jelent sebbek, mint területen belül az egyes id szakok közötti eltérések. Bár nem tapasztaltunk olyan nagymérték évt l és évszaktól függ táplálékváltást, mint a borz esetén, a nyest táplálékszerzését nagyfokú rugalmasság jellemzi. Csak rendhagyó körülmények között következhet be, hogy táplálkozási niche-e lesz kül, és étrendjében egyetlen tápláléktípus válik kiemelked en fontossá. Ez például hosszú telet követ en, a kismélt sők nagyon alacsony s r sége esetén fordulhat el , amikor a nyest széls séges madárfogyasztóvá is válhat. Terület l és évszaktól függ en nagyok a különbségek az els dleges és másodlagos táplálékaiban. Leggyakrabban növényeket, f ként gyümölcsöket fogyaszt, és legtöbbször két-három tápláléktípus többé-kevésbé hasonlóan nagy arányban szerepel az étrendjében. Számottev a kártev rágcsálókra irányuló predációja, és f ként lakott területeken gyakori a madarak, továbbá a háziállatok (részben konyhai hulladékból való) fogyasztása is.

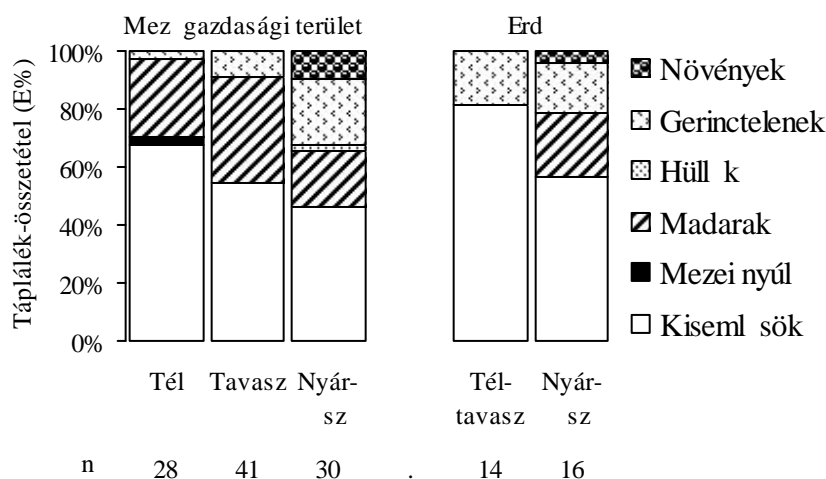
HERMELIN

Táplálékmintázat mez gazdasági m velés alatt álló területen

A Fonó körzetében ürüleb minták (n = 99) alapján vizsgált hermelin leggyakoribb tápláléka minden évszakban kismélt sők l (f ként *Microtus* és erdei egér fajokból) állt (55. melléklet, 42. ábra). A kismélt sőket télen zsákmányolta leggyakrabban (67,7%), ezután jelent ségük fokozatosan csökkent a nyári– szi id szakig (46,1%). Mezei nyúl alkalmilag szerepelt táplálékként. A hermelin étrendjében másodlagos fontosságúak a kis test énekesmadarak voltak. Ezek fogyasztása számottev volt télen (26,5%) és a nyári– szi id szakban is (19,3%), de f ként tavasszal jelentettek a hermelin számára gyakori (30,9%) táplálékot. Tavasszal mutattunk ki tojásfogyasztást. Egyéb tápláléktaxonok szezonálisan szerepeltek az étrendben. A táplálék-összetétel Chi-négyzet próbával nem tért el lényegesen a két éves id szakok között, ezzel szemben az évszakok közötti különbség szignifikáns volt ($\chi^2_{12} = 22,28$, $P < 0,05$).

Táplálékmintázat erd ben

A Lankóci-erd ben ürülékminták ($n = 30$) alapján vizsgált hermelin els dleges táplálékát kiseml sök jelentették (átlag, E%: 66,7%, B%: 89,2%, 56. melléklet, 42. ábra). A legfontosabb zsákmányfaj a mezei pocok volt, emellett gyakran fogyasztott erdeiegeket (különösen a téli–tavaszi id szakban) és erdei pockot (különösen a nyári– szi id szakban). A nyári– szi id szakban, a téli–tavaszi periódussal összehasonlítva, csökkent a kiseml sök fogyasztása és n tt a többi tápláléktaxon (madarak, madártojás, növények) jelent sége. A kis test madarak fogyasztásánál jelent sebb tojásfogyasztást tapasztaltunk.



42. ábra: A hermelin összegzett évszakos táplálék-összetétele mez gazdasági m velés alatt álló erdei területen

Megjegyzés: Fonó körzete (1991–1995 és 1998–1999), Lankóci-erd (2000–2001), n – ürülékszám.

A mez gazdasági m velés alatt álló fonói területen vizsgált hermelin a Lankóci-erd ben él höz képest bár gyakrabban fogyasztott madarakat (27,1%, vs. 9,6%) és ritkábban kiseml sököt (55,0%, vs. 66,7%), Chi-négyzet próbával a területt l függ táplálék-összetételbeli különbség nem bizonyult jelent snek.

c) A hermelin összegzett táplálékmintázata

Általános éttrend és táplálkozási niche-szélesség

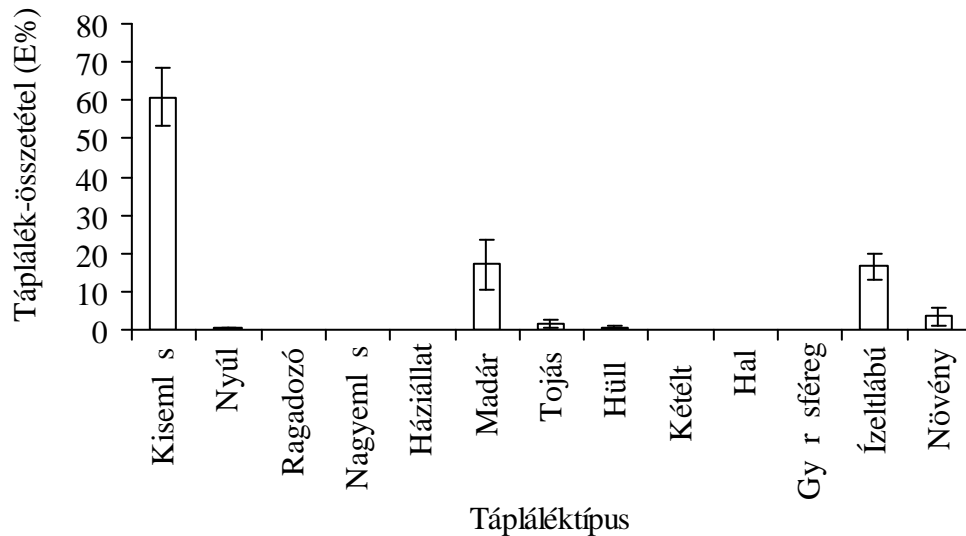
A Magyarországon vizsgált hermelinek a lehetséges 13 f tápláléktípus közül mindössze hétb l táplálkoztak (43. ábra), ráadásul ezek közül is csak egy, a kiseml sök csoportja szerepelt az éttrendben meghatározó gyakorisággal (60,9%). Ezt követték a madarak (18,4%, amib l a madártojás 1,4%) és az ízeltlábúak (16,5%). A fennmaradó tápláléktípusok fogyasztási gyakorisága együttesen mindössze 4,2%-ot tett ki.

A táplálkozási niche nagyon sz k volt ($B_{sta}, 0,11 \pm 0,02$).

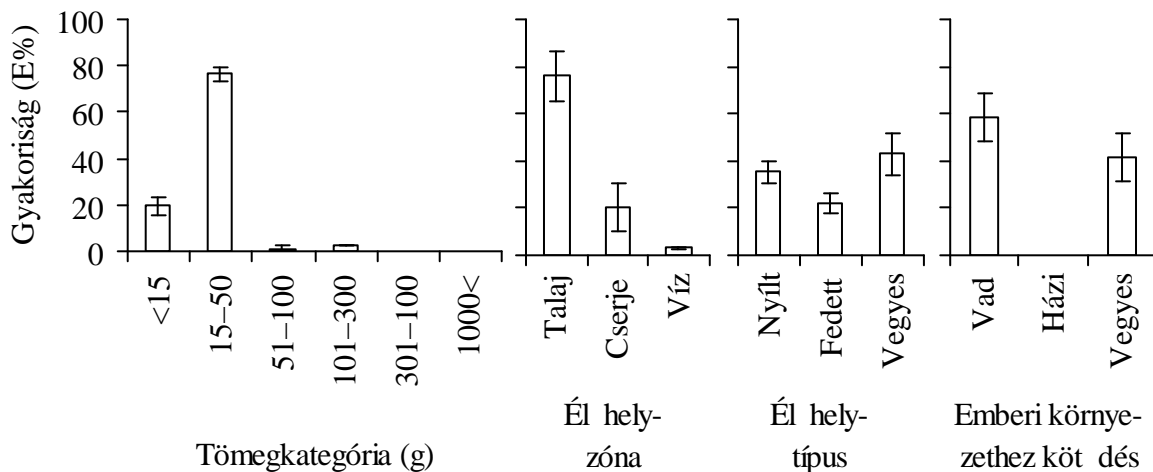
Zsákmány-összetétel

A hermelinek zsákmányállatainak dönt többsége (96,1%) 50 g-nál kisebb testtömeg volt (39. melléklet, 44. ábra). A zsákmány nagyobb része (76,1%) talajszinten élt. Fonó körzetében a hermelin viszonylag gyakran (30,9%) ejtett zsákmányul bokrokon és fákon él fajokat is. A vizes él helyekhez köt d állatok táplálkozási szerepe kismérték volt. A zsákmánya legnagyobb részben (42,9%) él hely-generalista fajokból állt, emellett számottev volt a nyílt él helyekhez köt d fajok egyedeinek fogyasztása is. A zsákmány többsége (58,5%) a vadon

él k csoportjába tartozott, emberi környezethez köt d zsákmány egyik területen sem szerepeltek a táplálékban.



43. ábra: A hermelin általános táplálékminiózata magyarországi vizsgálatokban (átlag \pm SE)



44. ábra: A hermelin zsákmány-összetétele a fogyasztott állatok tömege, jellemző él helyzónája, él helytípusa és emberi környezethez való kötődése alapján (átlag \pm SE)

d) Megvitatás

Megállapítható, hogy a Magyarországon vizsgált hermelinek legfontosabb táplálékát mozaikos mezőgazdasági területen és erdei környezetben egyaránt kisemlősök jelentik. Vizsgálataink szerint a hermelinek számára a pockok fontosabb zsákmányfajok, mint az egerek. Más vizsgálatokban (Debrot et al. 1984, King 1990, J drzejewska és J drzejewski 1998, McDonald 2002) is azt tapasztalták, hogy a hermelinek fő táplálékai a kisemlősök, azon belül elsősorban a *Microtus* fajok vagy az erdei pocok. Az erdőhöz közeli nyílt területeken élmezei pocokként a gradációs periódusában jelentős elmozdulásai, továbbá a zsákmányállatok sűrűségeloszlását követően hermelin változó mozgásmintázata is hatással lehetett arra, hogy a Lankóci-erdőben általunk vizsgált hermelin táplálékában viszonylag gyakran fordultak elnyílt területekhez kötődő zsákmányfajok is. Azokon a területeken, ahol a rágcsálók népessé-

gének változása ciklikus, szoros kapcsolat áll fenn a rágsálók és a kisragadozók (menyét, hermelin) s r sége között (például Goszczynski 1977, Tapper 1976). Ezek a viszonylag rövid élettartamú kisragadozók táplálkozási szokásaikban és szaporodásukban képesek igazodni a rendelkezésre álló forrásokhoz, például a rágsálókban sz kösebb vagy b ségesebb id szakokhoz is (Erlinge 1977, 1983, King 1990).

Vizsgálataink azt mutatják, hogy a kiseml sök aránya télen volt a legnagyobb, majd a nyári– szi id szakig fokozatosan csökkent. Ezzel együtt a madarak (és a tojások), valamint a gerinctelenek szerepe n tt a táplálkozásban, és alkalmilag el fordult hull k és növények fogyasztása is. Biomassza-számítás alapján nálunk a kis test madarak jelentik a hermelin másodlagosan fontos táplálékát, de ezek szerepe messze elmarad a kiseml söké mögött. A külföldi vizsgálatok (például Erlinge 1983, Debrot et al. 1984) a vizes él helyekhez köt d zsákmányfajok (például vízipocok) gyakori zsákmányul ejtésér l is beszámoltak, de ezt a hazai vizsgálatokban nem tapasztaltuk.

A fonói területen a hermelin táplálkozási niche-e az él helyváltozást (degradációt) követ en sem változott, sz k maradt. A számára fontos természetközeli vagy extenzív módon megm velt területrészek degradációját követ en kés bb a jelenlétét évekig nem tudtuk kutatással alátámasztani, és csak a hagyományos gazdálkodási módok (haltermelés, kaszálás, vadföldgazdálkodás) visszaállítása után jelent meg, vált ismét megfigyelhetővé a hermelin a területen.

A külföldi vizsgálatok jelent s része (összegzés: King 1990, McDonald 2002) és vizsgálataink szerint is a hermelin f zsákmányát saját testtömegénél kisebb vagy ahhoz hasonló állatok jelentik. Ezzel szemben a miénkt l lényegesen eltér eredményt kaptak egyes vizsgálatokban (Tapper 1976, Day 1968, McDonald et al. 2000), ahol nyúlalakúak vagy tyúkalakúak dominanciáját tapasztalták. Ez egyúttal azt is jelenti, hogy a hermelin a saját testtömegénél nyolc-kilencszer nagyobb állatot is képes elejteni (Hewson és Healing 1971).

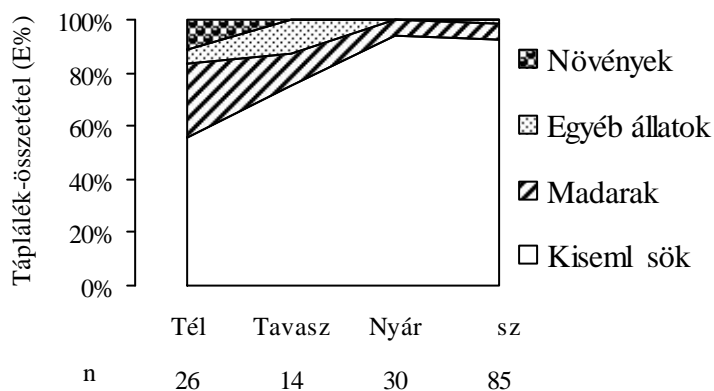
Összességében, magyarországi vizsgálataink eredménye szerint, a hermelin táplálékában mindössze hét tápláléktípusba tartoztak fajok, de ezek közül is csak egy, a kiseml sfogyasztás volt kiugróan gyakori. Nagyon sz k táplálkozási niche-e és táplálékspektruma (összesen 18 kimutatott állat- és 4 növényi tápláléktaxon) jelzi, hogy táplálékspecialista ragadozó. A hermelin képes alkalmazkodni a különböző él helyek adottságaihoz, amit a faj széles elterjedése, kiváló rejt zköd képessége, valamint vadászati szokásainak változatossága is jelez. Jó alkalmazkodóképességének ellentmond a fonói területen végzett vizsgálatunk eredménye.

EURÁZSIAI MENYÉT

Az országosan gy jtött gyomorminták (n = 155) alapján vizsgált menyétek domináns táplálékát kiseml sök jelentették (57. melléklet, 45. ábra), fogyasztásuk fokozatosan n tt (Chi-négyzet próba, $\chi^2_{12} = 33,81$, $P < 0,001$) télt l (55,6%) a nyári– szi id szakig (92,9–93,8%). Hasonló évszakos kiseml s-fogyasztási tendenciát tapasztaltak egy Nagy-Britanniában végzett vizsgálatban is (McDonald et al. 2000). A legfontosabb *Microtus* pocokfajok mellett a menyét gyakran táplálkozott erdei egérfajokkal is. A *Microtus* fajok gyakori fogyasztása miatt a hazai menyétek táplálkozása közelebb áll az agrárterületeken él menyétek (Tapper 1979, King 1990, Sidorovich 1997, McDonald et al. 2000), mint az erdei területeken él , inkább erdei pockot fogyasztó fajtársaik táplálékmintázatához (Sidorovich 1997, J drzejewska és J drzejewski 1998). Nyúlalakúak a Lengyelországban (J drzejewska és J drzejewski 1998) vagy a Fehéroroszországban (Sidorovich 1997) tapasztaltakhoz hasonlóan nem szerepeltek a hazai mintákban sem, ugyanakkor például Nagy-Britanniában a menyét gyakori üreginyúl-fogyasztásáról több tanulmányban is beszámoltak (King 1990, McDonald et al. 2000).

A gyomormintákból tojásfogyasztást a legtöbb külföldi tanulmánnyal ellentétben nem mutattunk ki. A menyét másodlagosan fontos táplálékai a madarak voltak. Ez legközelebb

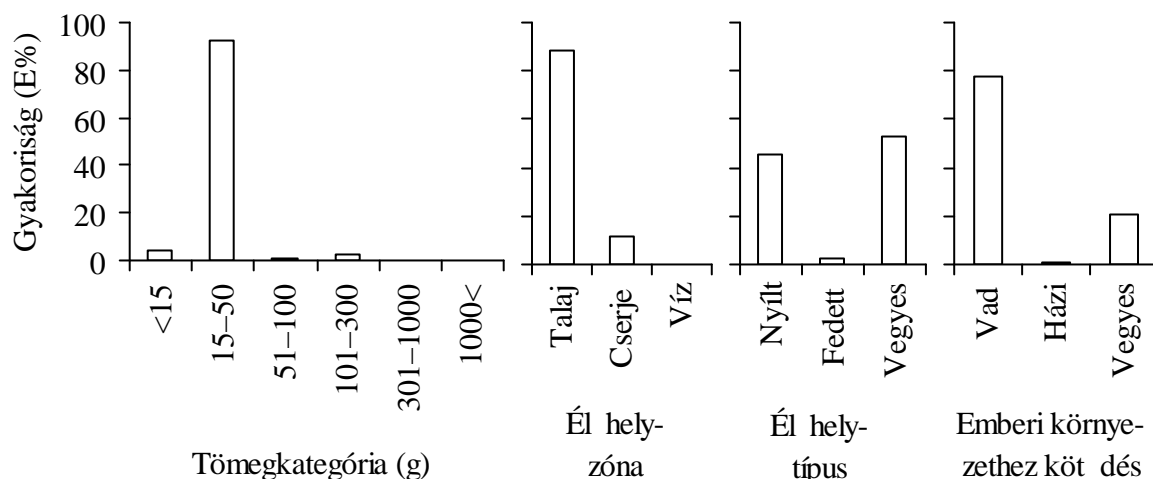
Tapper (1979) eredményéhez áll, bár esetünkben f ként nem a közepes testméret madarak, hanem a kis test énekesmadarak fogyasztása volt jellemző. A madárfogyasztás fokozatosan csökkent a legmagasabb téli értékre 1 (27,8%) szig (5,4%). Az egyéb táplálékfeleségek (darázs, gyík, vér, növények) jelentősége alárendelt volt. Más vizsgálatok szerint a menyétek kételt eket (Sidorovich 1997, McDonald et al. 2000) és hüll ket (Tapper 1979, King et al. 1996, McDonald et al. 2000) ritkán, de szintén ejtettek zsákmányul. Háziállatokat nem találtunk a vizsgált gyomormintákban.



45. ábra: A menyét összegzett évszakos táplálék-összetétele magyarországi vizsgálatban
Megjegyzés: 1999–2003, E% – százalékos relatív el fordulási gyakoriság, n – gyomrok száma.

A táplálkozási niche nagyon szűk volt (B_{sta} , $0,07 \pm 0,03$), az évtrend egyhangúbbá válásával tendenciózan csökkent téli (0,30) szig (0,02).

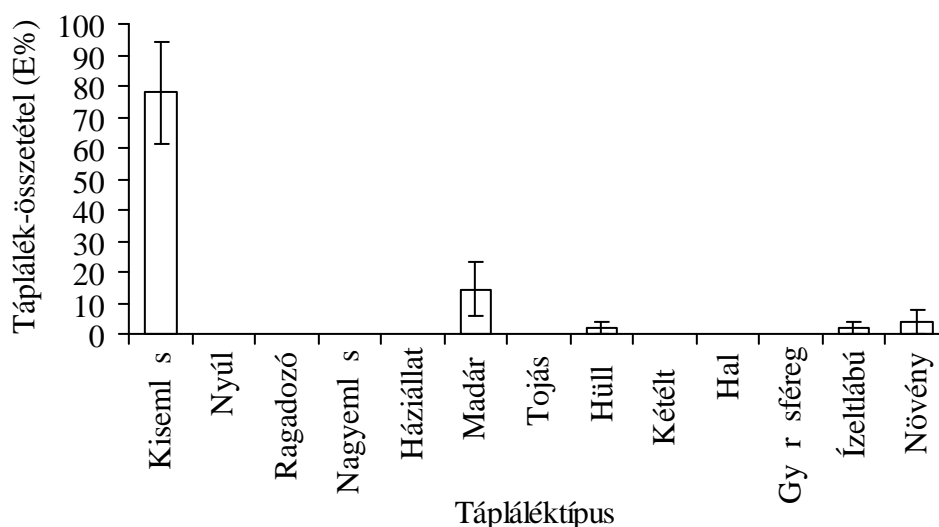
A menyét zsákmányállatai (39. melléklet, 46. ábra) zömmel kisméretűek (<50 g: 96,8%), talajszinten élők (88,4%), él hely-generalisták (52,6%) vagy nyílt területekhez kötődő, továbbá vadon él (77,9%) állatok voltak.



46. ábra: A menyét zsákmány-összetétele a fogyasztott állatok tömege, jellemző él helyzónája, él helytípusa és emberi környezethez való kötődése alapján

Összességében a Magyarországon vizsgált menyét zsákmányai a számára könnyen elejthető kisméretű, szárazföldi, nyílt területekhez kötődő, vadon élő fajok voltak. Évtrendjében mindössze öt fő tápláléktípusba tartoztak fajok (47. ábra). Közülük egyetlen, a kisméretű fogyasztása volt kiugróan gyakori (78,0%), sőt az évszakonként rendelkezésre álló eltérő táplálékforrások (más taxonok) fogyasztásához sem alkalmazkodik rugalmasan. A kisméretűket lényegesen alacsonyabb fogyasztási gyakoriság mellett követték a kis testű madarak (14,4%), és a fennmaradó három kategóriába (hüllék, ízeltlábúak és növények) sorolt fajok a teljes táplálék

láléknak mindössze 7,7%-át tették ki. Nagyon szűk táplálkozási niche-e és fajokban szegény tápláléklistája (mindössze 12 különböző állati- és 1 növényi tápláléktaxon elfordulását mutattuk ki) jól alátámasztják azt, hogy a menyét táplálékspecialista faj.

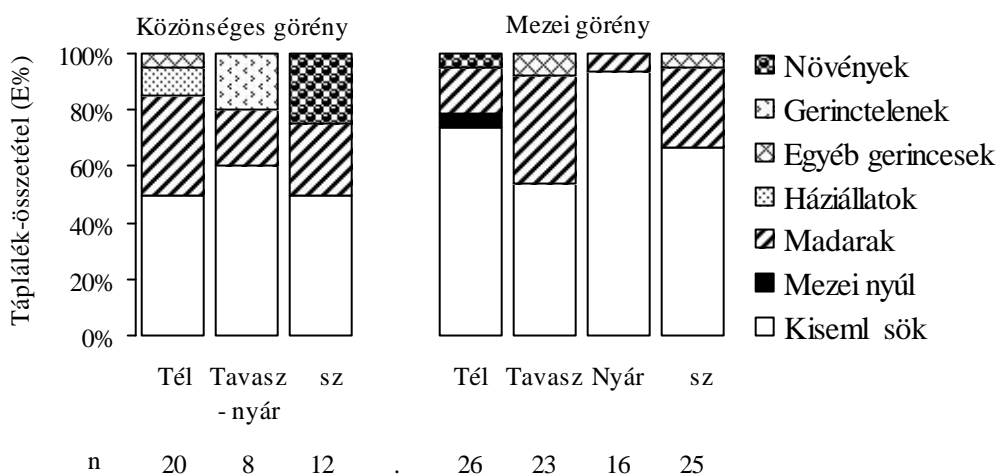


47. ábra: A menyét általános táplálékmintázata magyarországi vizsgálatban (átlag ± SE)

KÖZÖNSÉGES GÖRÉNY ÉS MEZEI GÖRÉNY

a) Általános táplálékmintázatok

Gyomorminták (n = 44) elemzése alapján a közönséges görény elsődleges táplálékát kisemlések alkották (58. melléklet), fogyasztási arányuk kiegyenlített volt az évszakok között (50–60%, 48. ábra). A legfontosabb zsákmányát jelentő pocokfajok (főként mezei pocok) mellett különösen ősszel és télen gyakran ejtett zsákmányul erdeiegerfajokat és hörcsögöt. A közönséges görény táplálékának harmadát madarak – jellemzően kis testű énekesmadarak – alkották, amelyek fogyasztási gyakorisága télen volt a legnagyobb (35%). Háziállatokat és halat télen, gerincteleneket (főként bogárlárvákat) tavasszal és növényeket ősszel fogyasztott gyakrabban.



48. ábra: A közönséges görény és a mezei görény összegzett évszakos táplálék-összetétele
Megjegyzés: 1999–2003, E% – százalékos relatív elfordulási gyakoriság, n – gyomrok száma.

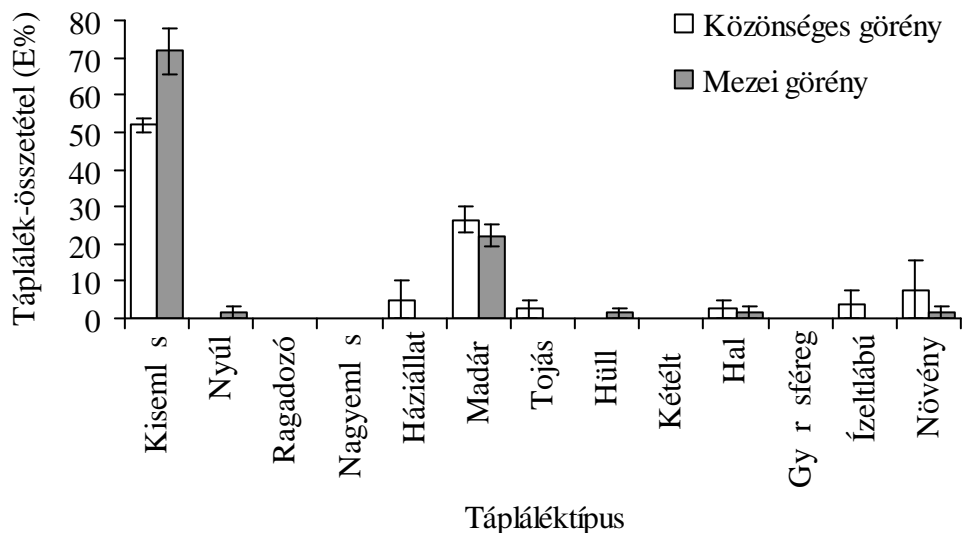
A mezei görény (n = 95) elsődleges táplálékát szintén kismeszlők jelentették (59. melléklet, 48. ábra), fogyasztási gyakoriságuk legalacsonyabb tavasszal (53,8%) és legmagasabb nyáron volt (93,3%). A kismeszlőkön belül a legjelentősebb zsákmányfaj minden évszakban a mezei pocok és a mezei hörcsög volt. A kisméretű rágcsálók fogyasztásához az ürge tavaszi és őszi, valamint a vándorpatkány őszi fogyasztása hozzáadódott. Mezei nyúl fogyasztását télen mutattuk ki (5,3%). A madarak (főként kis testű énekesmadarak) zsákmányolása tavasszal (38,5%) és őszzel (28,6%) volt számottevő. Egyéb táplálékféleség ritkán szerepelt a mezei görény étrendjében.

b) A két görényszegzett táplálékmintázata

Általános étrend és táplálkozási niche-szélesség

A közösséges görény a lehetséges 13 fajtájú tápláléktípusból mindössze hétfőt fogyasztott (49. ábra). Ezek közül a kismeszlők szerepe volt meghatározó, amelyek a táplálékának több mint a felét tették ki (51,9%). Ezt követték a madarak (26,6%), majd lényegesen ritkább el fordulással a növények (7,7%) és a háziállatok (5,5%). A többi tápláléktípus (ízeltlábúak, madártojás és halak) szerepe alárendelt volt, fogyasztásuk összesített aránya 8,9%-ot tett ki.

A mezei görény étrendjében a lehetséges tizenháromból mindössze hat fajtájú tápláléktípus szerepelt (49. ábra), közülük a kismeszlők fogyasztása kiemelkedően magasnak bizonyult (71,7%). Emellett a madárfogyasztás volt még számottevő (22,2%). A többi táplálékféleség (nyúl, hüllők, halak és növények) összesített részaránya mindössze 6,2%-ot tett ki.



49. ábra: A közösséges görény és a mezei görény általános táplálékmintázata magyarországi vizsgálatokban (átlag ± SE)

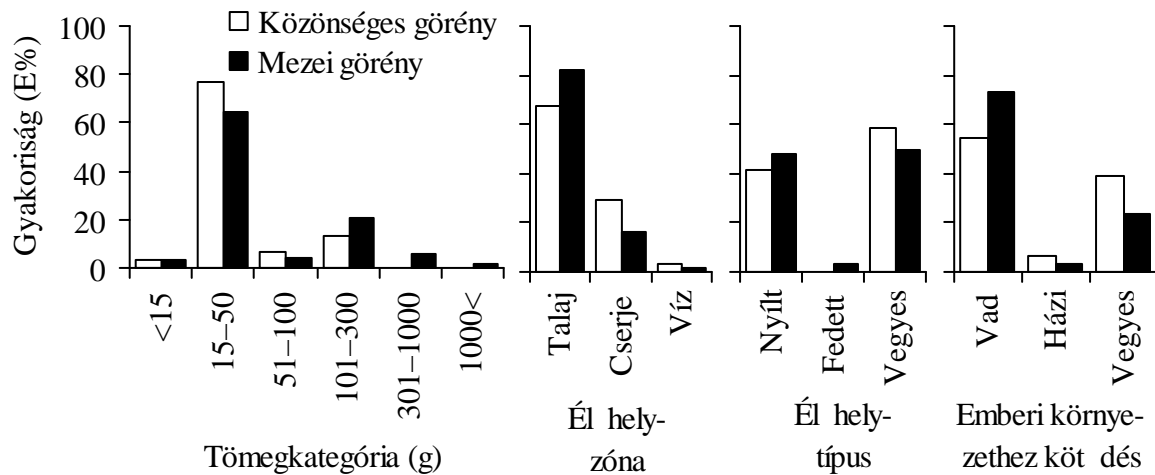
A két görényszegzett táplálék-összetétele bár egyes jellemzőkben biológiailag jelentősen eltért (például háziállat- és hörcsögfogyasztás), a közöttük tapasztalt különbség statisztikailag nem volt alátámasztható (Chi-négyzet próba, $\chi^2_{22} = 26,76$, $P = 0,221$).

Különösen a mezei görény táplálkozási niche-e bizonyult szélesebbnek (B_{sta} , közösséges görény: 0,25, mezei görény: 0,10), táplálkozási niche-átfedésük nagymértékű volt (75,4%).

A közösséges görény és mezei görény gyomrokban 10, illetve 13 különböző állat- és 1-1 növényi tápláléktaxont mutattunk ki.

Zsákmány-összetétel

A közönséges görény és a mezei görény egyaránt jellemzően 50 g-nál kisebb tömegű állatokkal táplálkozott (39. melléklet, 50. ábra). Mindkettő fűként talajszinten él, zsákmányfajokat választott, alárendelt volt a bokrokban és fákon élők és ritka a vizes élőhelyekhez kötődő zsákmányállatok fogyasztása. Mindkét görényfaj jellemzően nyílt területeken él, valamint élőhely-generalista állatfajok egyedeivel táplálkozott. A mezei görény a közönséges görénytől lényegesen gyakrabban (73,1%, illetve 37,5%, $\chi^2_2 = 11,64$, $P < 0,01$) fogyasztott vadon élő zsákmányállatokat. Emberi környezethez kötődő fajok egyedeit ritkán választották.



50. ábra: A közönséges görény és a mezei görény zsákmány-összetétele a fogyasztott állatok tömege, jellemző élőhelyzónája, élőhelytípusa és emberi környezethez való kötődése alapján

c) Megvitatás

A külföldi vizsgálatok egymástól is eltérő környezeti adottságú területeken zajlottak, ebből adódóan a közönséges görény táplálék-összetételei helyszínenként is lényegesen különböztek és eltértek a mi vizsgálatunk eredményeitől. Az egyik fő különbség, hogy a magyarországi mintákból nem mutattunk ki kételt fogyasztást. Más vizsgálatok (J. Drzejewski et al. 1993, Lodé 1996, 2000) szerint a békák különösen a nyugalmi és a szaporodási időszakban a közönséges görénynek fontos táplálékai, mert könnyebben ejti zsákmányul a békákat, mint a kismillősöket (Weber 1989). Vizes élőhelyeken tavasszal, a kételt időszakban ezek a fő zsákmányállatai is lehetnek (Lodé 1996, 2000). Lodé vizsgálati területein az emlős táplálék döntő részben kismillősökből állt, a mezei nyúl részaránya nyáron és ősszel emelkedett meg (17–18%); a madarak részaránya 10% alatt maradt. A mi eredményeinkhez részben hasonlóan mozaikos jellegű luxemburgi élőhelyen azt tapasztalták (Baghli et al. 2002), hogy a közönséges görény táplálékának a nagyobb része kismillősökből áll nyáron és télen is.

Schröpfer et al. (2000) 64 év adatain alapuló elemzése szerint a nyílt agrárterületeken élő közönséges görény állománya közvetlenül függ az üregi nyúl állománysűrűségétől. Egyes vizsgálatoktól (J. Drzejewski et al. 1993, Lodé 2000, Schröpfer et al. 2000) eltérően a közönséges görény esetén mi nem tapasztaltuk vadászható apróvadfajok fogyasztását. Ugyanakkor mezei görény gyomrokban mezeinyúl- és fácánmaradvány alkalmanként előfordult.

A két görényfaj étrendje hasonlóan bizonyult, csak néhány tulajdonságban találtunk különbséget. Lényeges különbség, hogy az ember közelségét jelző (emberi környezethez kötődő) táplálékfeleségek (például baromfifojás, vágási hulladék) a közönséges görény táplálékában fordultak elő. A közönséges görény a táplálékát tojással, gyíkkal, kígyóval, hallal, gerinc-

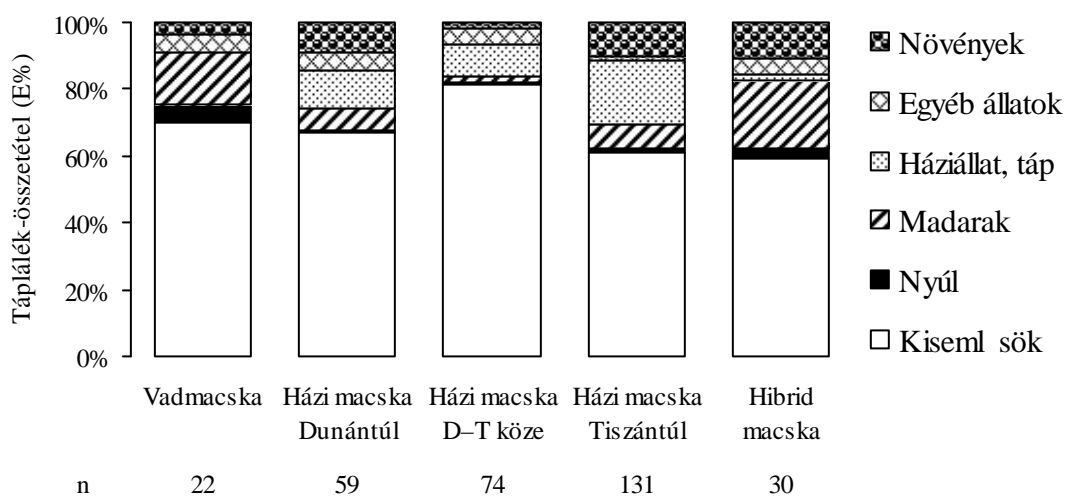
telenekkel, döghússal, gyümölcsökkel és egyéb növényi táplálékkal is kiegészítheti (például J drzejewski et al. 1993, Sidorovich 1997). Ezek közül néhányat mi is kimutattunk a vizsgált mintákban. A közönséges görény bár zsákmányolt ürget, de feltehetően a hazai ürgeállomány megfogyatkozása (Bihari et al. 2007) miatt alakult alacsony szinten annak fogyasztása. Ugyanakkor a helyenként és időszakosan még gyakori mezei hörcsög (Bihari et al. 2008) fogyasztása számottevő volt a mezei görény részéről. A hörcsög téli fogyasztása azt jelzi, hogy a mezei görények a telet hörcsögökkel táplálják ki. Ottlecz (2010) előzetes eredményei szerint, a mezei görény táplálékának döntő részét kisméltások alkotják, ezek mellett télen és tavasszal mezei nyúl és minden évszakban madár fordul még elő ritkán.

Összességében vizsgálatunk szerint a közönséges görény és a mezei görény táplálékösszetétele hasonló, táplálkozási niche-átfedésük a kisméltások bősége mellett nagymértékű, ezért a feltételezett táplálkozási különbségeket nem vagy csak részben igazoltuk. A fogyasztott zsákmányállataik jellemzően talajszinten élők, kisméretű fajok. A mezei görény gyakrabban fogyaszt kisméltást, míg a közönséges görény gyakrabban eszik házi vagy emberi környezetből származó táplálékot és madarat. A mezei görény szűk táplálkozási niche-e vadászati (és élőhely-használati) specializációt jelez. A közönséges görény alkalmazkodóképesebb, többféle élőhelyen, például településeken is előfordul, táplálkozási niche-e szélesebb. A helyi adottságoknak megfelelő táplálékspecializációja mellett a különböző európai régiókban végzett vizsgálatok azt jelzik, hogy a közönséges görény sokkal inkább képes vadászati szokásainak rugalmas változtatására. Az összehasonlítást nehezíti, hogy a mezei görény táplálkozási szokásairól az európai irodalom nagyon hiányos.

VADMACSKA, ELVADULT HÁZI MACSKA ÉS HIBRIDJÜK

a) Általános táplálék-mintázatok

Az országosan gyűjtött gyomorminták (n = 22) elemzése alapján a vadmacska elsőslegesen fontos táplálékát kisméltások (főként *Microtus* fajok) jelentették (70,2%, 51. melléklet, 51. ábra). Másodlagosan fontos táplálékai a madarak (főként kis testű énekesmadarak, alkalmanként fácán) voltak (15,8%). Viszonylag gyakran evett nyúlféléket (5,3%), továbbá kimutattuk házi macska (két esetben, tavasszal) és az (téli) fogyasztását. A növények közül alkalmilag féléket fogyasztott.



51. ábra: A vadmacska, az elvadult házi macska és hibridjük táplálék-összetétele magyarországi vizsgálatban

Megjegyzés: 1999–2003, E% – százalékos relatív előfordulási gyakoriság, n – gyomrok száma.

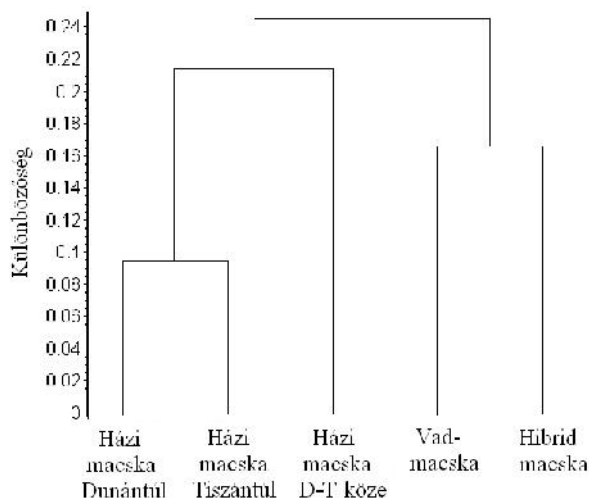
Az elvadult házi macska (n = 264 gyomor) els dlegesen fontos táplálékát mindhárom országrészben (Dunántúl, Duna–Tisza köze, Tiszántúl) kiseml sök (els sorban *Microtus* pocok-fajok) jelentették (61,2–81,6%, 59. melléklet, 51. ábra). Ritkán házi egér fogyasztását is kimutattuk. Mezei nyúl mindhárom országrészben alkalomszer en fordult el a táplálékban (0,6–1,8%). A másodlagosan fontos táplálékcsoportot jelent madarak (f ként kis test énekesmadarak, esetenként fácán) szerepe a kiseml sökhöz képest alárendelt volt (átlagosan 5,9%). Alkalmi háziállat-fogyasztás mindhárom országrészben el fordult (3,8–6,5%). A gyomormintákból ritkán konyhai hulladékokat, valamint siklófélét, gyíkokat, halakat, gerincteleneket és növényeket is kimutattunk.

A hibrid macska (vadmacska × házi macska hibrid, n = 30 gyomor) els dlegesen fontos táplálékai szintén kiseml sök (mezei pocok és erdei pocok) voltak (59,4%, 59. melléklet, 51. ábra). Nyúlalakúak alkották a táplálék 3,1%-át. zmaradványt egy gyomorból (tél) mutattunk ki. A hibrid macska számára másodlagosan fontosak a madarak (kis test énekesmadarak és fácán) voltak, fogyasztásuk aránya számottev nek bizonyult (20,3%). Háziállat, hal és gerinctelenek ritkán, növények (f ként f félék) gyakrabban fordultak el a gyomormintákban.

b) *Felis* taxonok összegzett táplálékmintázata

Általános éttrend

Hierarchikus klaszteranalízis alapján (52. ábra) az elvadult házi macskák egy csoportot, a vadmacska és a vadmacska × házi macska hibrid pedig egy elkülönül másik csoportot alkotnak, bár a páronkénti különböz ség kicsi volt ($r_p > 0,9$). A vadmacska táplálék-összetétele az elvadult házi macskák csoportjaitól lényegesen különbözött ($\chi^2_{28} = 117,87$, $P < 0,001$). A hibrid macska táplálék-összetétele nem különbözött lényegesen sem a vadmacskáétól, sem a Duna–Tisza közi házi macskáétól, de eltért a másik két országrész elvadult házi macskáinak táplálék-összetételét l. A dunántúli és a tiszántúli elvadult házi macskák éttrendje egymáshoz hasonlított, míg a Duna–Tisza közi házi macskák táplálék-összetétele ezekt l eltért.



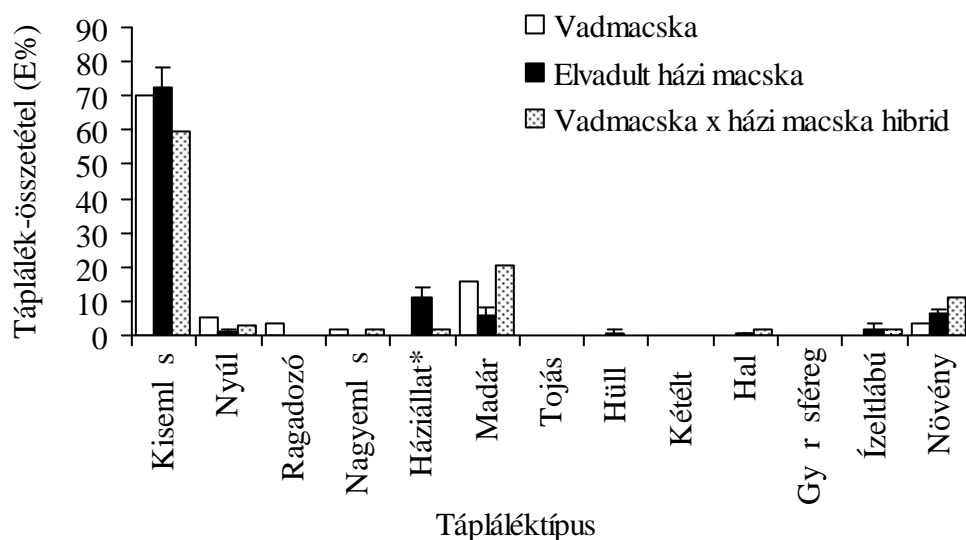
52. ábra: Különbféle macskacsoportok táplálék-összetételének különböz sége hierarchikus klaszteranalízissel

Megjegyzés: A dendrogram nyolc f táplálék-típus (kiseml sök, nyúlfélék, elhullott állatok, madarak, háziállatok, egyéb gerincesek, gerinctelenek és növények) százalékos relatív el fordulási gyakoriságának arcus-sinus transzformált adataira épül; a csoportok közötti távolságok Bray-Curtis távolságmátrixon alapulnak. Hibrid macska: vadmacska × házi macska.

A vadmacska a lehetséges 13 f tápláléktípus közül mindössze hatból fogyasztott (53. ábra), ezek közül is egy, a kiseml sök fogyasztása volt kiemelked en gyakori, ezt követték a madarak, majd a mezei nyúl. A többi tápláléktípus együttes fogyasztása a 10%-ot sem érte el.

Az elvadult házi macska nyolc tápláléktípusból fogyasztott. A gyakori kiseml sfogyasztást a háziállat (*és házi táplálék, konyhai hulladék, 53. ábra), a növények és a madarak követték fontossági sorrendben. A többi tápláléktípus együttes fogyasztási aránya 5% alatt maradt.

A vadmacska × házi macska hibrid az elvadult házi macskához hasonlóan nyolc táplálék-típusból evett (53. ábra). Az els dlegesen fontos kismeml sötet a madarak és a növények követték, a fennmaradó tápláléktípusok együttes fogyasztási aránya 10% alatt maradt.



53. ábra: A vadmacska, az elvadult házi macska és hibridjük általános táplálékmintázata magyarországi vizsgálatban (átlag ± SE)

Táplálkozási niche-szélesség és táplálkozási niche-átfedés

Mindegyik vizsgált macskacsoportot viszonylag sz k táplálkozási niche jellemezte. A vadmacska × házi macska hibrid standardizált táplálkozási niche-e (B_{sta}) volt a legszélesebb (0,17). Az elvadult házi macskák táplálkozási niche-szélessége országrészt l függ en eltért (0,13, 0,07 és 0,16, a három országrész sorrendjében), de összességében a legsz kebb volt (összegzett adatok átlaga, B_{sta} , 0,09). A vadmacska táplálkozási niche-szélesség-értéke (0,13) a hibrid és az elvadult házi macskák csoportjai között helyezkedett el.

A vadmacska, az elvadult házi macska és hibridjük gyomormintáiban, sorrendben 11, 26, illetve 13 különböz állat- és 1, 5, illetve 2 növényi tápláléktaxont mutattunk ki.

A vadmacska és a hibrid macska között nagymérték (88%) táplálkozási niche-átfedést kaptunk az eredeti (Biró et al. 2005) nyolc táplálékkategoriára alapozott számításunk szerint. A vadmacska és az elvadult házi macskák közötti táplálkozási niche-átfedés közepesen magasnak bizonyult, amely a teljes vizsgált populációra nézve 80%, a tiszántúli csoportra (azonos területen) 77% volt. Hasonlóan magas táplálkozási niche-átfedést tapasztaltunk a hibrid macska és az elvadult házi macskák között, amely a teljes házimacska-populációra nézve 79%, a tiszántúli csoporttal (azonos területen) 70% volt.

Zsákmány-összetétel

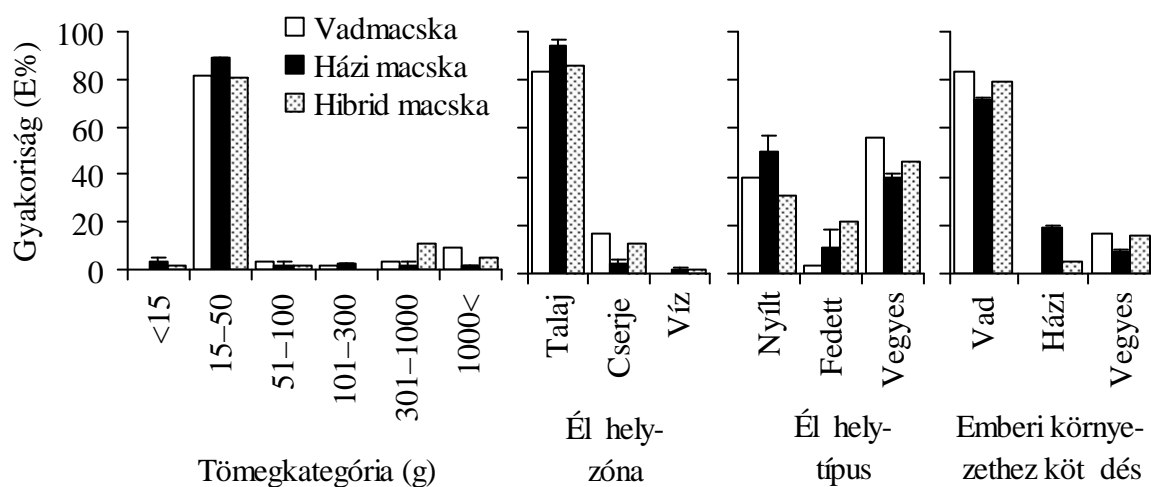
A macskacsoportok közül (39. melléklet, 54. ábra) az elvadult házi macskák gyakrabban fogyasztottak 50 g-nál kisebb állatokat, a nagyobb test vadmacska × házi macska hibridek pedig lényegesen gyakrabban ejtettek zsákmányul nagyobb állatokat (Chi-négyszet teszt, $\chi^2_{16} = 55,40$, $P < 0,001$). A vadmacska e tekintetben a két másik macskacsoport között helyezkedett el.

Az elvadult házi macskák táplálékállatai gyakrabban tartoztak a talajsinten él csoportba, míg a hibrid és különösen a vadmacska gyakrabban fogyasztottak fán és bokron él zsák-

mányállatokat ($\chi^2_8 = 28,61$, $P < 0,001$). A hibrid macska tápláléka e tekintetben köztes helyen állt.

Az elvadult házi macska választott leggyakrabban nyílt területeken él zsákmányt ($\chi^2_8 = 67,53$, $P < 0,001$). A vadmacska nagyon alacsony arányban (3,6%) fogyasztott kimondottan erdőben élő állatokat. Mindegyik macskacsoport esetén jelentős volt az élőhely-generalista zsákmányállatok fogyasztása.

Mindegyik macskacsoport alapvetően (70% felett) vadon élő állatokat ejtett zsákmányul, közöttük mégis jelentős különbség adódott ($\chi^2_8 = 20,11$, $P < 0,01$). A vadmacska táplálékában nem fordultak elő emberi környezethez kötődő állatok, a hibrid macskákéban is ritkán, ugyanakkor az elvadult házi macskák étrendjének ötödrészét emberi környezetben élő állatok alkották. A hibrid macska tápláléka e tekintetben is köztes helyet foglalt el a két másik macskacsoport között.



54. ábra: A vadmacska, az elvadult házi macska és hibridjük zsákmány-összetétele a fogyasztott állatok tömege, jellemző élőhelyzónája, élőhelytípusa és emberi környezethez való kötődése alapján (átlag \pm SE)

c) Megvitatás

A vizsgálatunk eredményei alapján a kisméretű sörkék jelentették a különböző macskacsoportok elsődlegesen fontos táplálékát, hasonlóan más közép-európai vizsgálatok megállapításaihoz (elvadult házi macska: Heidemann 1973, vadmacska: Condé et al. 1972, Kozená 1990, Tryjanowski et al. 2002). A közép-európai tapasztalatoktól eltérően a nyúlalakúak voltak a vadmacska fő vagy jelentős táplálékai Skóciában (Corbett 1979, Kolb 1977), valamint az Ibériai-félszigeten (Sarmiento 1996, Gil-Sánchez et al. 1999). Ezeken a területeken a vadmacska üreginyúl-preferenciája nagyban függött a nyúlállomány nagyságától. Az elvadult házi macskák csak esetenként (Borkenhagen 1979, Fitzgerald 1988) fogyasztottak jelentős arányban nyúlalakúakat (főleg fiatal és beteg egyedeket), és azok csak kivételes esetben (Corbett 1979, Liberg 1984) jelentettek számukra domináns táplálékot. Vizsgálatunkban a nyúlfélék nem voltak fontos táplálékai egyik macskacsoportnak sem, feltehetően a nagy mennyiségben rendelkezésre álló kisméretű sörkék miatt. Az egyéb zsákmányfajok fogyasztása sem volt jelentős.

A különböző macskacsoportok táplálék-összetételének összehasonlító elemzése (hierarchikus klaszteranalízis és nem paraméteres próba) alapján megállapítottuk, hogy bár az egyes macskacsoportok általános táplálék-összetétele meglehetősen nagy hasonlóságot mutatott, az elvadult házi macskák csoportjainak táplálék-összetételei mégis különböztek a vadmacskákétól. A vadmacska \times házi macska hibrid táplálék-összetétele mintegy „átmenetet” képezett a

vad- és az elvadult házi macskák csoportjai között, de a vadmacskáéhoz állt közelebb. Ezzel alátámasztottuk az els hipotézisünket.

A különböző területeken vizsgált elvadult házi macskák tápláléka nem volt egyöntetű. A házi macskák csoportjai között különbségeket tapasztaltunk, ami abból adódott, hogy a Duna-túton az átlagostól gyakoribb (6,7%) volt a házi eredetű táplálék fogyasztása. Ez alátámasztotta az elvadult házi macskák területtel függően eltérő táplálék-összetételével kapcsolatos második hipotézisünket.

Mindegyik macskacsoport alapvetően kis tömegű, talajszinten élő és vadon élő állatokkal táplálkozott. Összességében a zsákmányjellemzők alapján a vadmacska és a hibrid macska táplálkozási szokásai álltak közelebb egymáshoz, és túlnyomórészt az elvadult házi macskák csoportjai általában különböztek. A kutatásaink így részben támasztották alá a forrásfelosztás-hipotézisre alapozott harmadik hipotézisünket.

Az egyes macskacsoportok közötti táplálkozási niche-átfedés a várakozásunknak megfelelően nagymértékű (77–88%) volt. A nagymértékű táplálkozási niche-átfedés a különböző taxonómiai besorolású *Felis* taxonok közötti, a táplálékforrásokért folyó potenciális versengésre utal azzal, hogy a versengés a táplálékforrás csökkenésekor válhat élessé. Ugyanakkor a hazaiszaki táplálkozási niche-szélesség-index értékek azt jelzik, hogy a rendelkezésre álló táplálékforrásoknak mindegyik macskacsoport csak a szűk sávját hasznosította (első sorban a nagy számszámú kisemléket). A legszélesebb táplálkozási niche a hibridmacska csoportot jellemezte, míg a legszűkebb niche – a várttal ellentétben – a házi macskák csoportjaira volt jellemző, a vadmacska ebben a szempontból köztes helyet foglalt el. A táplálkozási versengéssel kapcsolatos negyedik hipotézisünket így csak részben tudtuk alátámasztani.

A hasonló források közös kihasználását mutatták ki Skóciában (Daniels et al. 2001) a vadon élő házi macskák esetében. Az általuk vizsgált két macska típus (vadmacska színezetű és más színű) a területhasználatban, az élőhelypreferenciában, az aktivitásmintázatban és a társas szerződésben is hasonlított egymáshoz. A különböző taxonómiai besorolású macskák között fennálló kölcsönhatásokban, a táplálkozás mellett, feltehetően az élőhelypreferencia és más tényezők is jelentősek lehetnek (Bradshaw et al. 1996, Daniels et al. 2001, Lozano et al. 2003, Biró et al. 2004). Befolyásoló tényező továbbá, hogy az emberi környezethez időszerűen kötődő elvadult házi macskák a természetes táplálékforrások szűkülésének időszakában antropogén eredetű alternatív táplálékot keresnek (Fitzgerald 1988). Vagyis ezek a macskák a települések közelében vagy a tanyákon található táplálékforrásokat is képesek hasznosítani. Ez az elvadult házi macska számára versenyelőnyt jelent a vadmacskával szemben. Az eredményeink összhangban állnak azokkal a vizsgálatokkal, amelyekben az elvadult és az elköborlított házi macskát alapvetően generalista és opportunistának (például Liberg 1984, Fitzgerald 1988), a vadmacskát pedig ugyan sokféle lehetséges táplálékon élő, de adott élőhelyen inkább válogató predátornak tekintik (Gil-Sánchez et al. 1999).

Összességében a vadmacskaállományt nemcsak az élőhelyek rohamos szűkülése és fragmentációja (Stahl és Artois 1991, McOrist és Kitchener 1994) vagy a hibridizáció befolyásolja negatívan (Pierpaoli et al. 2003), hanem az elvadult házi macskával és a hibrid macskával (Corbett 1979) fennálló táplálkozási versengés is hat rá. Különösen az elvadult házi macska állományának magas számszámú sége (Woods et al. 2003) és a vadmacska állomány alacsony számszámú sége esetén állhat fenn versengés közöttük az élőhelyhasználatban (Biró et al. 2004) és a táplálkozásban (Corbett 1979). Nem mutatható ki egyértelmű közvetlen táplálkozási versengést, kivéve, amikor a házi macska a vadmacska zsákmányává válik, amit a hazaiszaki vizsgálatban is kimutattunk. Tekintettel arra, hogy a vadmacska és a hibrid macska nagyobb, mint a házi macska (Kitchener 1991, Tomkies 1991; Biró et al. 2005), ezek dominálhatnak a kisebb testű házi macska felett (Corbett 1979). Vizsgálatunk szerint az elvadult házi macska számára viszont előnyt jelent, hogy a táplálékforrások korlátozott hozzáférése esetén képes hasznosítani a házak közelében fellelhető táplálékot (Bradshaw et al. 1996), amely a vadmacskára nem

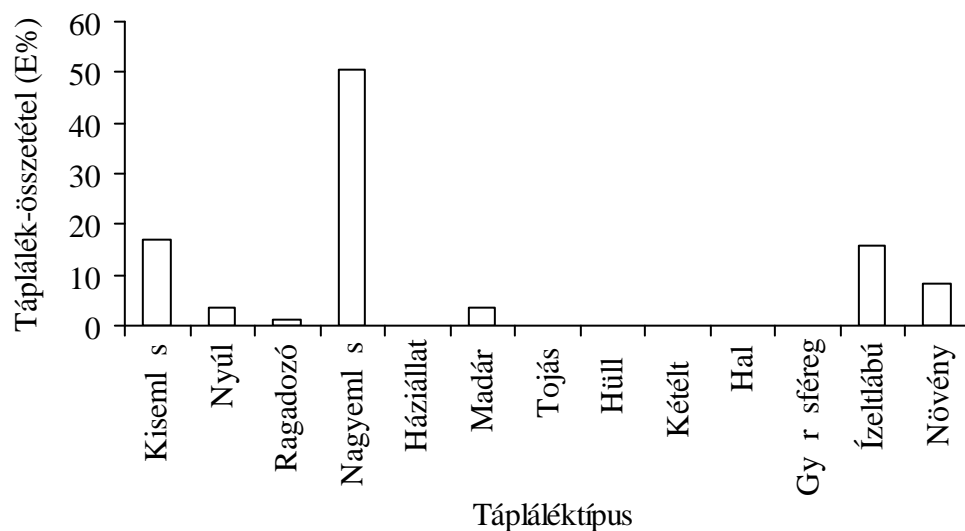
jellemz . Az elvadult házi macska versenyel nye különösen rossz táplálékellátottságú, például mediterrán területeken (Krystufek és Griffiths 1999, Lozano et al. 2003) vagy a kiseml s populációk összeomlása idején (Frafjord 2000) jelenthet veszélyt a vadmacska számára.

KÖZÖNSÉGES HIÚZ

A Zempléni-hegységben ürülminták ($n = 46$) alapján vizsgált hiúz els dlegesen fontos téli táplálékát nagyvadfajok jelentették (60. melléklet, 55. ábra). Ezek összegzett relatív el fordulási gyakorisága magas (60,5%), a fogyasztott táplálék számított biomaszra-részesedése pedig nagyon magas (96,8%) volt. A fogyasztott táplálék biomaszra-részesedése alapján a hiúz táplálkozásában két faj, az z (44,8%) és a muflon (42,8%) nagyjából hasonlóan fontos szerepet töltött be. A gímszarvas szerepe az ürülminták alapján alárendelt volt. Európa középs területein a vizsgálatok többségében (J drzejewski et al. 1993, Okarma et al. 1997, Molinari–Jobin et al. 2007, Krofel et al. 2011) a hiúz f tápláléka szintén az z.

A másodlagosan fontos táplálékokat illet en a külföldi vizsgálatok nagyban különböznek. Fként a nyúlféléket (Okarma et al. 1997, J drzejewska és J drzejewski 1998) vagy a zergét (Molinari–Jobin et al. 2007) jelölik meg a hiúz másodlagosan fontos táplálékának. A mezei nyúl szerepe a mi vizsgálatunkban alárendelt volt, ez feltehet en a nyúl ritkább el fordulására és a nagyobb hústömeget biztosító nagyvadfajok b ségére vezethet vissza. A hazai középhegységi területeken el forduló muflon a hiúznak a testméretéb l és testalkatából adódóan könnyen elejthet zsákmányt jelent, különösen havas id szakban. Feltehet en, amint a sziklamászásban egyes zergét a svájci Alpokban (Molinari–Jobin et al. 2007), hasonlóképp ejtheti el a muflont a Zemplénben. Vaddisznófogyasztást nem tapasztaltunk, de ez más területeken is (például J drzejewska és J drzejewski 1998, Okarma et al. 1997), a veszélyességéb l adódóan, ritka zsákmánya a hiúznak. A téli étrendben kis rágsálók, kis test énekesmadarak, rovarok és növények alacsony arányban szerepeltek.

A hiúz legfontosabb táplálékát nyáron is nagyvadfajok (fként z) jelentették (60. melléklet). Az z mellett kiseml söket, mezei nyulat, kis test madarokat és ízeltlábúakat is zsákmányul ejtett, de ezek bármelyikének a hiúz táplálékából való részesedése alárendelt volt. A hazai vizsgálati anyagban azonosított *Martes* sp. maradvány el fordulásához hasonlóan több külföldi vizsgálatban is (Odden et al. 2006, Sidorovich 2006, Krofel et al. 2011) kimutatták a hiúznak t le kisebb méret ragadozó eml sökire irányuló predációját.



55. ábra: A hiúz táplálékmintázata magyarországi vizsgálatban

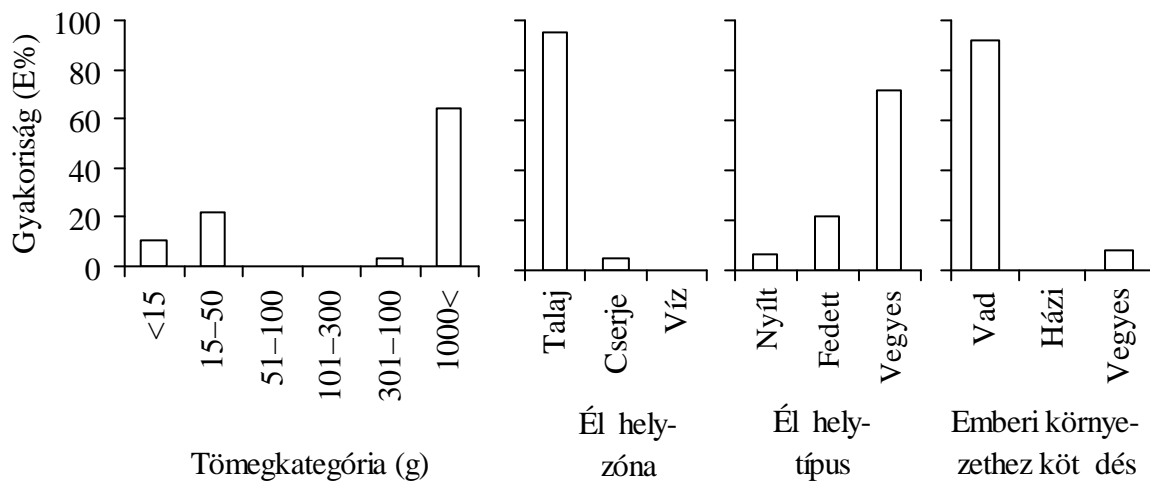
Összegezve a hiúzok leggyakoribb táplálékai nagyvadfajok voltak (50,6%), ezt követték a kismemlők (16,9%), az ízeltlábúak (15,7), majd a növények (8,4%) (55. ábra). A fennmaradó három tápláléktípus fogyasztási gyakorisága összesen 8,4%-ot tett ki.

Az elfogyasztott táplálék számított biomassza-részesedése (B%) alapján is a nagyvadfajok domináltak (95,5%) a hiúz táplálékában, a fennmaradó hat tápláléktípus együttes fogyasztása minimális volt.

A hiúz táplálékosztási niche-e különösen a nyári időszakban nagyon szűk volt (B_{sta} , télen: 0,17, nyáron: 0,03), ami táplálékspecializációra utal.

A hiúz ürülékmintákban összesen 18 különböző állat- és 2 növény taxon előfordulását mutattuk ki.

A hiúz zsákmányállatainak többségét nagy testtömegű (64,1%), talajszinten élő (95,3%), nyílt és erdei területekhez egyaránt kötődő (71,9%), vadon élő fajok (92,2%) egyedei alkották (56. ábra).



56. ábra: A hiúz zsákmány-összetétele a fogyasztott állatok tömege, jellemző élőhelyzónája, élőhelytípusa és emberi környezethez való kötődése alapján

Összességében a Zempléni-hegységben ürülékminták alapján vizsgált hiúz étrendjében a nagyvadfajok domináltak, hasonlóan az Európa középső területein kapott eredményekhez (J. Drzejewski et al. 1993, Okarma et al. 1997, Jobin et al. 2000, Schmidt 2008, Krofel et al. 2011). Ezekhez a vizsgálatokhoz szintén hasonlóan a hiúz téli táplálkozásában az őz nálunk is fontos szerepet töltött be, de azoktól eltérést jelent, hogy a Zempléni-hegységben, a téli időszakban a muflon az őzhez hasonló fontosságú zsákmányfajnak bizonyult. Vagyis a hiúz kétféleképpen, közel egyformán fontos zsákmányfajjal táplálkozott. A hiúz táplálékát nyáron is nagyvadfajok (farkas, őz) alkották. A mezei nyúl és a többi tápláléktípusnak a hiúz táplálkozásában betöltött szerepe alárendelt volt. Mindezek alapján nálunk a hiúz kisebb testű vadfajokra specializálódó ragadozóként tekinthető.

3.4.2. Ragadozóemlős fajok összehasonlító táplálkozásvizsgálata

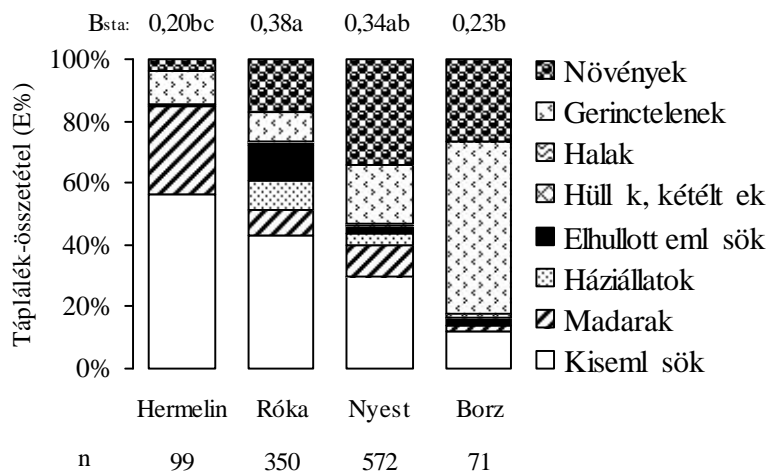
RAGADOZÓKÖZÖSSÉGEK FAJAI KÖZÖTTI TÁPLÁLKOZÁSI KAPCSOLATOK

a) Forrásfelosztás mez gazdasági m velés alatt álló területeken

Fonó körzete (vörös róka, nyest, hermelin, borz)

Táplálék-összetétel

A Fonó körzetének ragadozóközösségében vizsgált hermelin, vörös róka, nyest és borz sorrendjében (57. ábra) fokozatosan csökkent a kismemlők és a madarak fogyasztási gyakorisága, ezzel együtt ntt a növények és a gerinctelenek fogyasztása. Közülük a hermelin fogyasztott leggyakrabban a kismemlők mellett madarakat is, a róka háziállatokat és elhullott nagyvadat, a nyest növényeket, a borz pedig gerinctelen állatokat. A szárazföldi ragadozók táplálék-összetétele az elforduló nyolcf tápláléktípust (57. ábra) alapul véve szignifikánsan különbözött egymástól ($\chi^2_{21} = 537,93$, $P < 0,0001$).



57. ábra: A Fonó körzetében vizsgált ragadozóemlős közösség fajainak összevont éves táplálék-összetétele és standardizált táplálkozási niche-szélessége

Megjegyzés: 1991–1997, (hermelin esetén 1999-ig), E% – százalékos relatív elfordulási gyakoriság, B_{sta} értéknél található kisbetűk (a–c) szignifikáns ($P < 0,01$) fajok közötti különbséget jelölnék, n – ürülékszám.

Táplálkozási niche-szélesség és niche-átfedés

Többszörös varianciaanalízissel az egyes ragadozófajok táplálkozási niche-szélessége (57. ábra) szignifikánsan különbözött ($F_3 = 4,85$, $P < 0,01$). A standardizált táplálkozási niche (B_{sta}) a róka, nyest, borz, hermelin sorrendben szült. Nem voltak jelentések az évszaktól függő különbségek és a faj \times évszak interakció sem.

A ragadozófajok közötti táplálkozási niche-átfedés többsége 50% felett alakult. Legnagyobb táplálékátfedés-értéket a róka és a nyest között találtunk (9. táblázat), ettől a többi kombináció lényegesen elmaradt, csak a nyest és borz közötti érték mutatott átmenetet.

9. táblázat: Ragadozóemlős közösség fajai közötti táplálkozási niche-átfedés Fonó körzetében

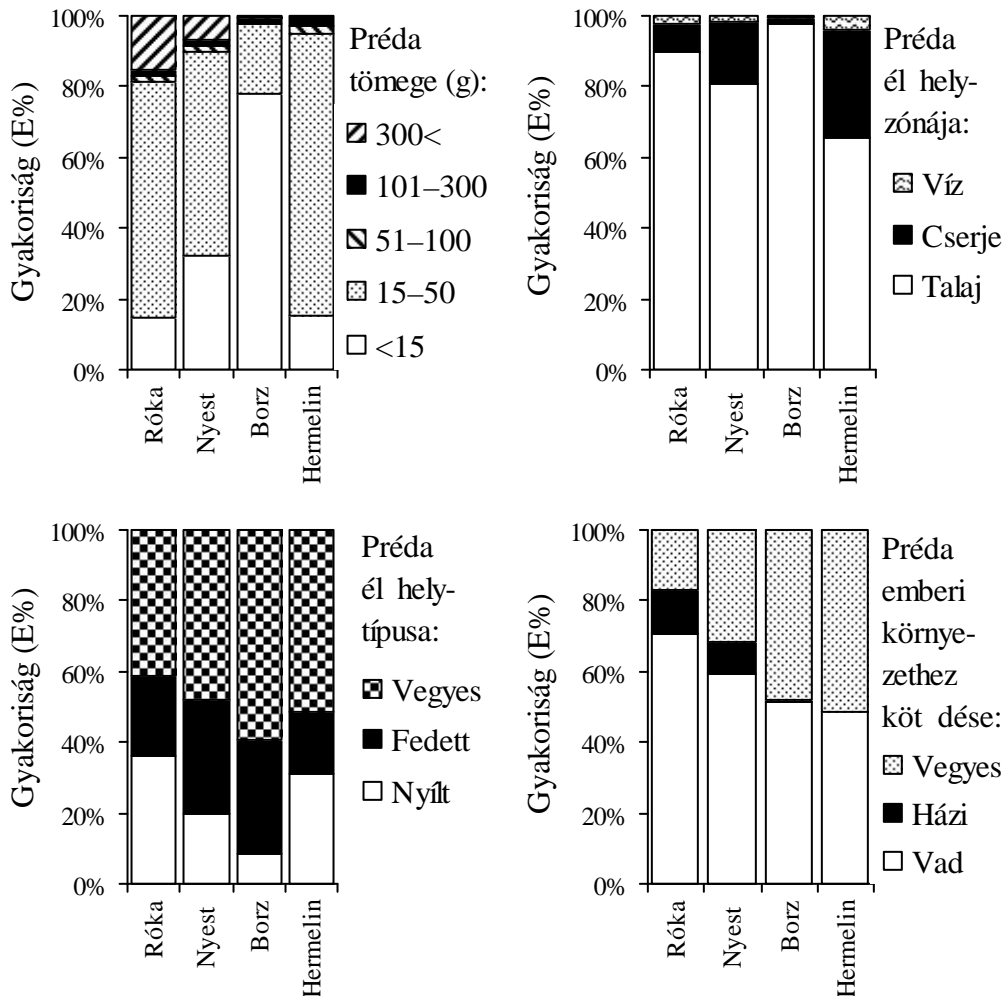
Faj	Táplálkozási niche-átfedés (%)		
	Nyest	Hermelin	Borz
Vörös róka	71,6 \pm 2,74 ^a	52,1 \pm 4,72 ^b	50,0 \pm 5,36 ^b
Nyest		54,1 \pm 7,53 ^b	58,8 \pm 7,39 ^{ab}
Hermelin			40,9 \pm 28,38 ^b

Megjegyzés: 1991–1997, átlag \pm SE, relatív elfordulási gyakorisági adatokból Renkonen-indexszel számolt érték; az eltérő kisbetűk (a–b) a fajok közötti szignifikáns (MANOVA, $F_5 = 3,43$, $P < 0,05$) különbséget jelzik.

A hermelin és a róka, valamint a hermelin és a nyest közötti táplálkozási niche-átfedés n tt a második két éves id szakban; a hermelin jelenlétét a harmadik id szakban keresés ellenére már nem is tudtuk kimutatni. Ezzel együtt a hat éves vizsgálati periódusban (3 × 2 év) az id - szaktól függ táplálkozási niche-átfedésbeli különbségek nem voltak statisztikailag alátámaszthatók.

Zsákmányválasztás

Fonó körzetében mindegyik vizsgált ragadozó eml s faj esetén meghatározó (81,6–97,5%) volt az 50 g-nál kisebb tömeg zsákmányállatok fogyasztása (58. ábra). Ezek fogyasztási gyakorisága a róka, nyest, hermelin, borz sorrendben fokozatosan n tt. A borz nagyon ritkán (0,6%), a hermelin egyáltalán nem zsákmányolt 300 g-nál nagyobb állatokat. Mind a négy faj fként talajszinten él állatokat választott (81,0–97,6%, 58. ábra). A talajszinten él zsákmányállatok fogyasztási gyakorisága csökkent, ezzel együtt a bokrokon és fákon él ké n tt a borz, róka, nyest, hermelin sorrendben. Mindegyik ragadozó faj táplálékában domináltak az él hely-generalista zsákmányállatok (58. ábra). A nyílt területen él fajok fogyasztási gyakorisága csökkent a róka, hermelin, nyest és borz sorrendben, ezzel együtt többé-kevésbé n tt a bozótosokhoz és erd khöz köt d zsákmányállatok fogyasztása.



58. ábra: Fonó körzetében vizsgált ragadozó eml sök zsákmány-összetétele a fogyasztott állatok négy jellemz tulajdonsága alapján

Az együtt él ragadozók meghatározó mértékben (48,5–70,4%) fogyasztottak vadon él állatokat (58. ábra). Ezek, valamint az emberi környezethez kötődő zsákmányállatok fogyasztási gyakorisága a róka, nyest, borz, hermelin sorrendben csökkent. A hermelin táplálékában emberi környezetben élős zsákmány nem is fordult elő, a borz esetén is 1% alatt maradt. Mind a négy zsákmánytulajdonság esetén lényeges (Chi-négyzet próba, $P < 0,0001$) fajok közötti különbségeket találtunk.

Megvitatás

A nyest és a róka közötti táplálkozási niche-átfedés nagymértékű volt, amint azt olaszországi mediterrán, mezőgazdasági művelés alatt álló területen (70%, Serafini és Lovari 1993) és lengyelországi mozaikos agrárterületen is tapasztalták (70–90%, Goszczynski 1986). Ennek oka, hogy minden évszakban alapvetően ugyanazokat a táplálékforrásokat (rágcsálók, állatmaradványok, háziállatok, rovarok) hasznosították. A jelentős táplálékátfedés ellenére a róka és a nyest jelenléte a területen rendszeres volt.

A borznak a rókával és a nyesttel fennálló számottevő táplálkozási niche-átfedése szintén a közös források megosztását jelzi. A róka és a borz között még az általunk tapasztalttól is nagyobb mértékű (77%) táplálkozási niche-átfedést kaptak olaszországi tengerparti mediterrán területen (Ciampalini és Lovari 1984). Buesching és Macdonald (1998) megállapítása szerint a borz és a róka között valószínűleg nincs versengés, mert közöttük táplálkozási sorrend alakul ki; a borz elsőbbségével.

A fonói területen kritikus (legsérülékenyebb) faj a hermelin. A vizsgálati időszak középső részében bekövetkezett élőhelyi változások (degradáció) befolyásolták azokat a területrészeket (nádás, vízparti erdő, bokorfűzes) érintették, amelyek a kis mozgáskörzetű hermelin (Erlinge 1983) számára a táplálékszerzésben és búvóhelyként fontosak voltak. A róka és a hermelin között a hatéves vizsgálat első időszakában az általunk tapasztaltnál (48%) hasonló, közepes mértékű átfedést (43%) kaptak erdőszél területen (J. Drzejewski et al. 1989). A két faj között azonban a vizsgálat második időszakában nőtt a táplálkozási niche-átfedés (57%-ra), és táplálékátfedés-növekedés következett be a hermelin-nyest viszonylatban is (43%-ról 69%-ra). Bár statisztikailag nem bizonyítható, hogy a táplálékátfedések növekedésének eredményeképp, de az élőhely degradációját követően a hermelin nyomjelei megszűntek a korábbi élőhelyi területén. Az élőhely degradációja a haltermelés felhagyásával (ami a tómeder elgyomosodásához, a vizes élőhelyek állapotának leromlásához vezetett), a vadföldgazdálkodás és a kaszálás felhagyásával, a vízhez közeli erdő letermelésével (ami zavarást, a búvóhelyek megszűnését és a táplálékforrások megváltozását okozta) járt együtt. Ezzel egyidejűleg, vagyis a második időszakban a borznak a területen való rendszeresebb előfordulását tapasztaltuk. Szembetűnő, hogy a második kétéves időszakban a harmadik kétéves időszakhoz képest (amikor a haltermelés újra indult) a táplálkozási niche-átfedés nagyobb volt a borz és a róka (56% illetve 45%), valamint a borz és a nyest között is (67%, illetve 51%). A borz és a hermelin közötti táplálkozási niche-átfedés bizonyult a legalacsonyabbnak (41%). Ez azt jelzi, hogy egy új, generalista ragadozó faj közösségben történő megjelenésekor a kezdetben magasabb (generalisták közötti) táplálékátfedések később mérséklődnek, feltehetően azért, mert a forrásokat képesek jobban felosztani. Ugyanakkor a közösségbe belépő generalista faj (a borz) és egy specialista faj (a hermelin) között fennálló mérsékelt táplálékátfedés is, feltehetően, a specialista faj generalista fajokkal fennálló növekvő átfedéseinek összegzésekor a specialista faj kizáródását eredményezheti. A vizsgálatunk alapján tehát valószínűsíthető, hogy a negatív élőhelyi változások hatást gyakorolnak a ragadozóközösség struktúrájára és a fajok közötti táplálkozási kapcsolatokra.

Összességében megállapítható, hogy a ragadozóemlékek fajok közötti táplálkozási niche-átfedés az élőhely természetességének csökkenésekor nőtt. Ezzel együtt a táplálékspecialista

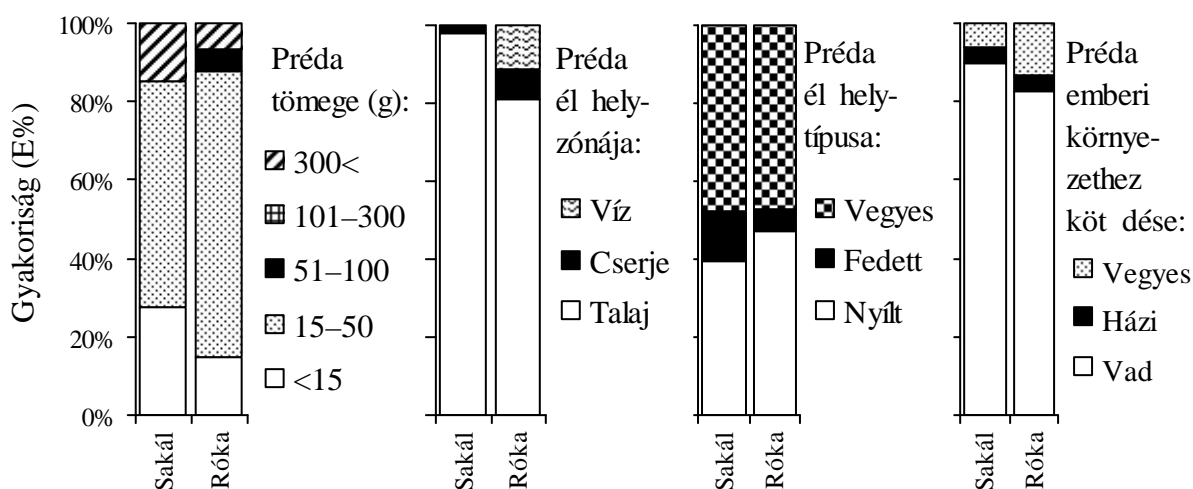
és zavarásra érzékeny fajok, például a hermelin jelenléte bizonytalanná vált. A generalista fajok, mint amilyen a róka, a nyest és a borz, képesek alkalmazkodni az él helyi változásokhoz, amit a táplálék-összetételük nyomon követésével támasztottunk alá.

Mike körzete (aransakál, vörös róka)

Mike–Csököly körzetében az aransakál és a vörös róka téli – kora tavaszi táplálék-összetétele Mann–Whitney U-tesztel nem különbözött lényegesen.

A sakál számított táplálkozási niche-e az él fordulási gyakorisági adatok alapján viszonylag széles (B_{sta} , 0,30), biomassa-számítás szerint sz_k (0,12) volt, míg a rókáé mindkét számítás mód alapján viszonylag sz_k nek bizonyult (0,21–0,22). A sakál, majd a következő évben azt felváltó róka táplálkozási „niche-átfedése” közepesen magas volt a fogyasztási gyakorisági adatok (60%) és az elfogyasztott táplálék számított biomassa-részesedése alapján is (72%).

A Mike–Csököly körzetében vizsgált sakál a rókánál gyakrabban választott nagyon kicsi és nagy tömegű állatokat is, tápláléka e tekintetben kiegyenlítettebb volt a rókáénál (59. ábra). A róka a sakáltól gyakrabban fogyasztott jellemzően cserjéken él és vizes élőhelyekhez kötődő állatokat. A fajok közötti különbségek csak ebben a két zsákmánytulajdonságban voltak jelentősek (Chi-négyzet próba, $P < 0,05$). Mindkét kutyaféle alapvetően nyílt területeken él – fordulós és él hely-generalista, valamint vadon élő állatokkal táplálkozott.



59. ábra: A Mike–Csököly körzetében vizsgált aransakál és vörös róka zsákmány-összetétele a fogyasztott állatok négy jellemző tulajdonsága alapján

Megvitatás

A vizsgálatunk idős szakában (1996–1998) a miki terület az aransakál magyarországi elterjedésének peremén (Heltai et al. 2000), egyben a faj akkori szaporodó állományának északnyugati határán helyezkedett el. A táplálékösszetétel- és a táplálkozási niche-átfedés-számítások alapján megállapítható, hogy a különböző élőhelytípusokkal mozaikosan tagolt dombvidéki területen az aransakál, valamint az antropogén hatásokkal (élőhely-átalakítás, zavarás) összefüggésben ezt felváltó vörös róka táplálkozása nagymértékben hasonló volt. Vagyis a Magyarország déli területeire visszatelepült aransakál ökológiai szerepköre a téli–tavaszi időszakban – táplálkozási szempontból – hasonlított a vörös rókáéhoz.

Kétújfalu körzete (aransakál, vörös róka, borz, *Martes* sp.)*Táplálék-összetétel*

Els ként a két kutyaféle, majd a két menyétféle táplálékát külön-külön, végül együtt értékelem.

A Kétújfalu körzetében vizsgált aransakál és vörös róka kiseml sfogyasztásában több tényez szerepe is jelent s volt, így a ragadozófaj mint f hatás (loglineáris analízis, $P = 0,0017$), az év ($P < 0,0001$), az évszak ($P < 0,0001$) és az év \times évszak interakció ($P < 0,0001$). A faj \times év és a faj \times évszak interakció viszont nem volt szignifikáns. A növények fogyasztásában is jelent s volt a ragadozófaj ($P = 0,0003$), az év ($P < 0,0001$), az évszak ($P < 0,0001$), valamint az interakciók hatása ($P < 0,002$, mindegyiknél). A többi táplálékcsoport esetén a ragadozófaj mint f hatás nem bizonyult szignifikánsnak.

Az el fordulási esetszámokon alapuló loglineáris analízis eredményével összhangban áll a fogyasztott táplálék biomassza-részesedésén alapuló számítás eredménye. Két jelent s táplálékcsoport, így a kiseml sök és a növények biomassza-számítás szerinti részesedését tekintve a sakál és a róka lényegesen különbözött (10. táblázat). A sakál szignifikánsan nagyobb arányban fogyasztott kiseml söket (páros t-próba, $t_{15} = 2,46$, $P < 0,05$), a róka pedig növényeket ($t_{15} = 3,87$, $P < 0,01$). A többi táplálékcsoport esetében nem tapasztaltunk a ragadozófajok között vagy statisztikailag, vagy biológiailag lényeges különbségeket.

A Kétújfalu körzetében vizsgált borz a *Martes* fajokkal összehasonlítva (10. táblázat) lényegesen kisebb arányban fogyasztott madarat ($t_{15} = 4,14$, $P < 0,001$). Nem volt statisztikailag vagy biológiailag számottev különbség közöttük a többi tápláléktípus esetében.

A négy ragadozótaxont együtt értékelve a sakál szignifikánsan a legnagyobb arányban fogyasztott kiseml söket, vaddisznót, szarvasféléket és háziállatokat (tetemekb l). Ezen tápláléktípusok fogyasztása esetén a róka átmenetet képezett a sakál és a menyétfélék között, vagyis nem tért el lényegesen azoktól. A róka szignifikánsan a legnagyobb arányban táplálkozott mezei nyúllal és fácánnal. Ezek fogyasztásában a sakál átmenetet mutatott a róka és a menyétfélék között. A *Martes* taxonba tartozó egyedek szignifikánsan a legnagyobb arányban zsákmányoltak madarakat (a fácán kivételével). A borz fogyasztott leggyakrabban gerincteleneket.

10. táblázat: A Kétújfalu körzetében vizsgált ragadozóeml s közösség fajainak átlagos (\pm SE) táplálék-összetétele és tápláléktípusonkénti hasonlósága

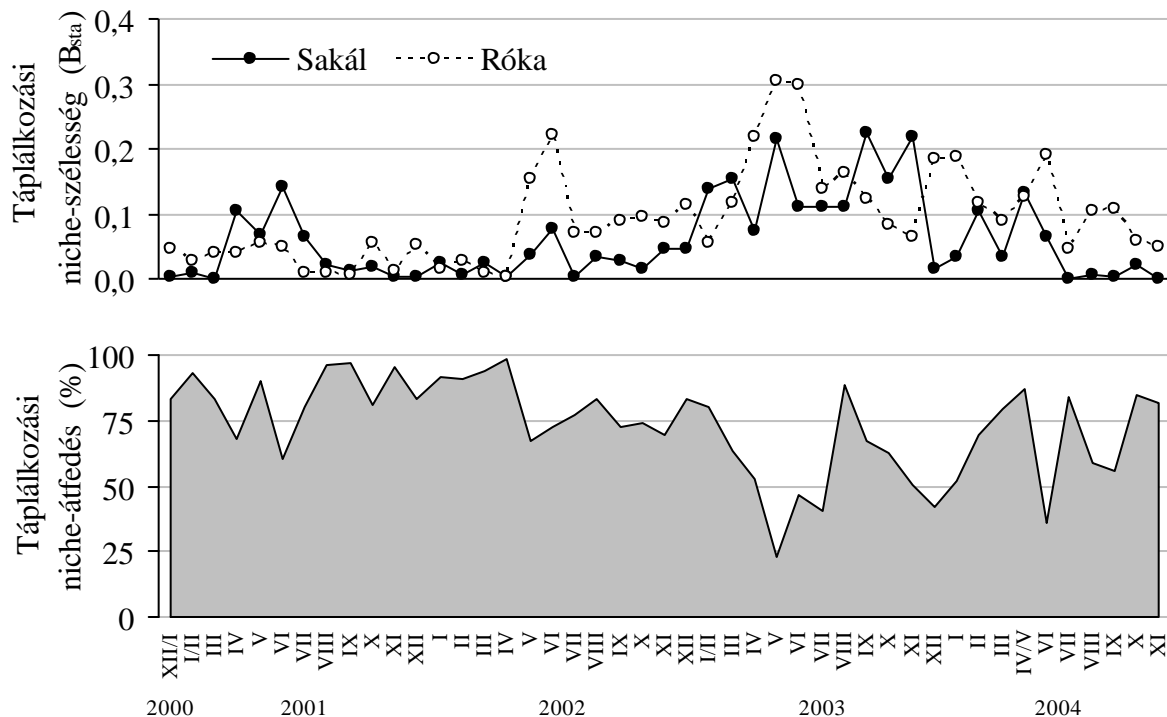
Tápláléktaxon	Sakál	Róka	$P_{\text{Sakál-Róka}}$	Borz	<i>Martes</i> sp.	$P_{\text{Borz-Martes}}$	$P_{4\text{faj}}$
	Fogyasztási arány (B%)			Fogyasztási arány (B%)			
Kiseml sök	77,2 \pm 5,16	68,1 \pm 4,62	<0,05	59,3 \pm 7,11	48,0 \pm 5,89	0,188	<0,01
Mezei nyúl	1,2 \pm 0,81	2,5 \pm 1,05	0,208	0	0,6 \pm 0,39	0,169	<0,05
Vaddisznó	7,8 \pm 3,31	4,3 \pm 1,97	0,159	0,02 \pm 0,01	1,2 \pm 1,00	0,275	<0,05
Szarvasfélék	1,9 \pm 0,48	1,2 \pm 0,37	0,172	0,1 \pm 0,05	0,1 \pm 0,05	0,966	<0,001
Fácán	0,5 \pm 0,21	1,7 \pm 0,91	0,237	0	0,02 \pm 0,02	0,333	<0,05
Egyéb madarak	0,4 \pm 0,27	0,8 \pm 0,26	0,327	0,1 \pm 0,02	9,7 \pm 2,73	<0,01	<0,001
Háziállatok	5,1 \pm 2,12	2,6 \pm 0,74	0,249	1,2 \pm 1,07	0,2 \pm 0,10	0,372	<0,05
Egyéb gerincesek	0,1 \pm 0,08	0,2 \pm 0,11	<0,05	0,6 \pm 0,61	0,3 \pm 0,29	0,642	NS
Gerinctelenek	0,1 \pm 0,08	0,5 \pm 0,17	<0,05	1,3 \pm 0,51	0,7 \pm 0,26	0,294	NS
Növények	5,6 \pm 2,27	18,2 \pm 4,74	<0,01	37,5 \pm 6,51	39,4 \pm 7,14	0,841	<0,001
B_{sta}	0,06 \pm 0,01	0,09 \pm 0,01		0,07 \pm 0,01	0,11 \pm 0,02		

Megjegyzés: 16 évszak átlaga, B% – fogyasztott táplálék biomassza-számítás szerinti százalékos részesedése, P_{i-j} – páros t-próba szignifikancia szintje, $P_{4\text{faj}}$ – ANOVA szignifikancia szintje.

Táplálkozási niche-szélesség és táplálkozási niche-átfedés

A sakál és a róka standardizált táplálkozási niche-e is nagyon szűk volt (10. táblázat, 60. ábra), de közülük a sakál niche-e bizonyult szűkebbnek (MANOVA, $F_3 = 6,00$, $P < 0,003$).

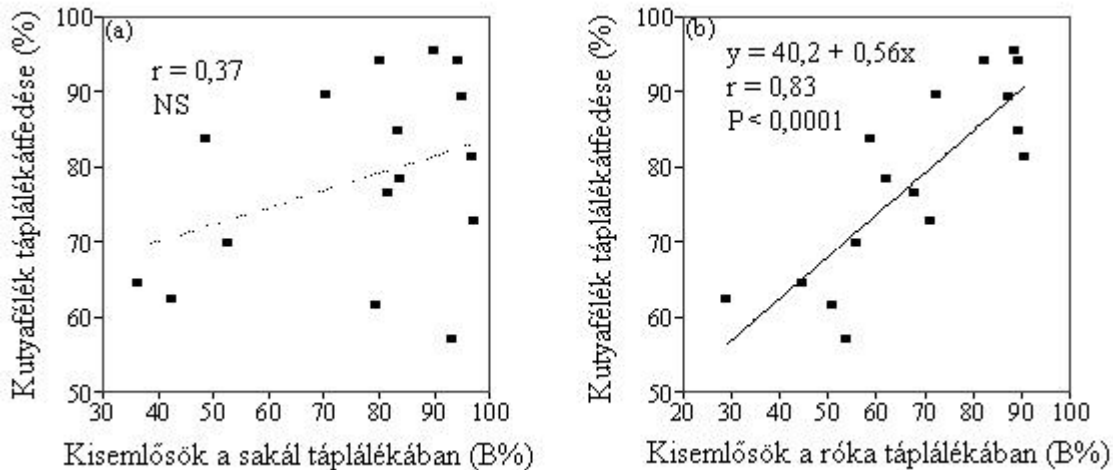
A sakál és a róka átlagos táplálkozási niche-átfedése nagymértékű volt (73%). Az évszakos különbségek nem bizonyultak jelentőseknek egyik kutyaféle esetében sem (61. melléklet). Az átfedésértékek az első két vizsgálati évben (kisemléss-dominanciájú táplálék mellett) szignifikánsan ($P < 0,01$) nagyobbak voltak, mint a második két évben (változatosabb táplálék-összetétel mellett). A két faj táplálkozási niche-szélességének értékei tendenciózusan együtt változtak (60. ábra). A sakál és a róka eltérő táplálékváltását jól jelzi, hogy táplálkozási niche-ük szélesedése a két faj közötti átfedés mérséklődésével járt együtt. E tekintetben legszembetűnőbb a 2003-as rendhagyó év (hideg tél, kevés csapadék).



60. ábra: Az arany sakál és a vörös róka táplálkozási niche-szélessége és a két faj közötti táplálkozási niche-átfedés változása Kétújfalu körzetében

Megjegyzés: A standardizált táplálkozási niche-szélesség (B_{sta}) és a százalékos táplálkozási niche-átfedés a fogyasztott táplálék számított biomassa-összetételén ($B\%$) alapul. A római számok a hónapokat jelölik a 2000 decembere és 2004 novembere közötti időszakban.

Nem tapasztaltunk szoros összefüggést a sakál kisemléss-fogyasztási aránya ($B\%$) és a két kutyaféle közötti táplálkozási niche-átfedése között (Pearson-korreláció, $r_p = 0,37$, $P = 0,157$, 61. ábra). Ezzel szemben a róka esetében az összefüggés szoros volt (61. ábra), a növekvő kisemléss-fogyasztással a két ragadozó közötti táplálékátfedés nőtt ($r_p = 0,83$, $P < 0,0001$).



61. ábra: Az aransakál (a) és a vörös róka (b) kisemlős fogyasztása, valamint a két ragadozó-faj táplálkozási niche-átfedése közötti összefüggés

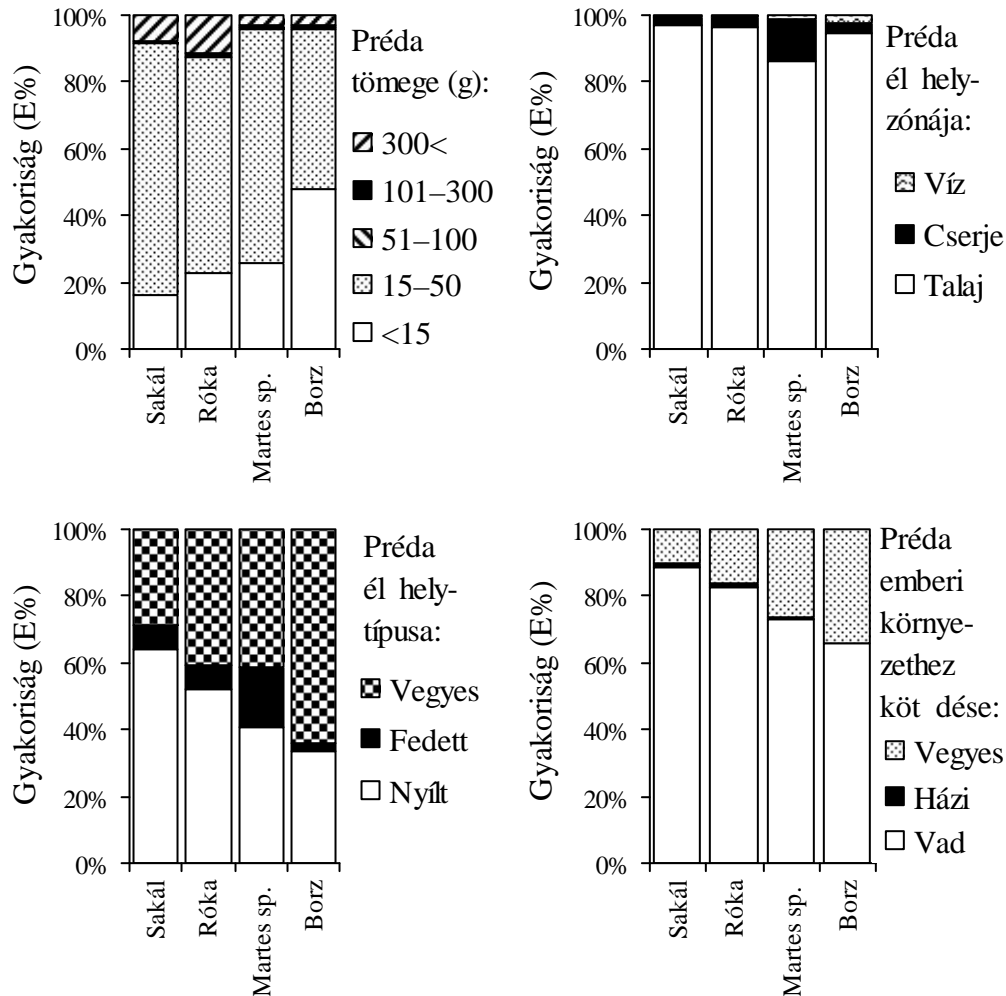
Megjegyzés: Kétújfalu körzete, lineáris regressziós modell, $n = 16$ évszak.

A borz és a *Martes* sp. standardizált táplálkozási niche-e is nagyon szűk volt (10. táblázat), de közülük a borz táplálkozási niche-e bizonyult szűkebbnek (páros t-próba, $t_{15} = 2,15$, $P < 0,05$). Nagymértékű (67%) táplálkozási niche-átfedést kaptunk a borz és a *Martes* sp. között. Többváltozós varianciaanalízissel sem az évek közötti, sem az évszakok közötti különbség nem volt jelentős.

Kétújfalu körzetében a ragadozóemlék közösség fajai (párok) közötti táplálkozási niche-átfedés értékei szignifikánsan különböztek (ANCOVA, $F_5 = 2,94$, $P < 0,05$). A legnagyobb mértékű táplálkozási niche-átfedést a sakál és a róka között, a legkisebb átlagértéket a sakál és a *Martes* fajok között (54%), valamint a sakál és a borz között kaptuk (62%). A többi esetben az átfedések köztes értéket (66–68%) mutattak.

Zsákmányválasztás

Chi-négyzet próbával mind a négy vizsgált zsákmánytulajdonság (62. ábra) eloszlásában szignifikáns különbségek adódtak a közösséget alkotó ragadozóemlék fajok között ($P < 0,0001$). A sakál, *Martes* sp., róka, borz sorrendben csökkent a 15–50 g-os tömegtartományba tartozó és ugyanezen sorrendben nem a 15 g-nál kisebb állatok fogyasztása. A róka fogyasztott leggyakrabban 50 g-nál nagyobb tömegű állatokat. A sakál és a róka fogyasztott leggyakrabban talajszinten él, a *Martes* sp. bokrokon, fákon él, a borz pedig vizes élőhelyekhez kötődő zsákmányállatokat (62. ábra). A sakál, róka, *Martes* sp., borz sorrendben csökkent a nyílt területeken élő fajok fogyasztása. A *Martes* sp. fogyasztott leggyakrabban erdei fajokat, a borz esetén pedig meghatározó volt az élőhely-generalista fajok fogyasztása (62. ábra). Ugyancsak a sakál, róka, *Martes* sp., borz sorrendben csökkent a vadon élő és nem a vizes élőhelyű állatok fogyasztása (62. ábra).



62. ábra: A Kétújfalu körzetében vizsgált ragadozó emlősök zsákmány-összetétele a fogyasztott állatok négy jellemző tulajdonsága alapján

Megvitatás

Kétújfalu körzetében a sakál és a róka táplálék-összetételében közös, hogy elsősorban fontos táplálékaik kisemlések voltak. Azonban a testtömegükben és társas szerződésükben tapasztalható különbségre alapozott első hipotézisünkkel ellentétben a nagyobb testméret és társas szerződésű sakál a kisebb testű és magányosan vadászó rókánál nem kisebb, hanem nagyobb arányban fogyasztott kisemléseket. Ebben tehát lényeges különbség adódott. Azt az első feltételezésünket pedig, hogy a nagyobb testméretű sakál jelentősen nagyobb arányban fogyaszt nagyvadat, a vizsgálatunk nem támasztotta alá. Bár nagyvadat gyakrabban fogyasztott, mint a róka, de az így is csak alkalmi jellegű volt, és elmaradt attól, amit általában a délebbi területeken megfigyelésekre alapozva korábban leírtak, és ez alapján a vizsgálataink kezdetén mi is feltételeztünk. Megfigyelések (például Lawick és Lawick–Goodall 1970, Demeter és Spassov 1993) és saját vizsgálataink szerint alacsony táplálékkínálat esetén és/vagy a hosszú tél miatt vadászik a sakál nagyvadfajok egyedeire, illetve válhat időszakosan dögevővé. A mély hóban például nehezebbé válik a sakál számára a hó alatt aktív rágcsálók vadászata, ugyanakkor párban vagy csoportban történő vadászat során könnyebbé válik egy hosszú tél során esetleg még le is gyengült, mindenesetre lassú menekülésre képes nagyvad elejtése. A sakál és a róka vaddisznófogyasztásánál határozottabb különbséget tapasztaltunk a fajok között a növényfogyasztásban; a róka fogyasztott több növényt. Bár a róka gyakrabban (két-háromszoros

arányban) fogyasztott mezei nyulat, fácánt és egyéb madarakat – ami biológiailag jelentős eltérés –, a két kutyaféle közötti különbség statisztikailag a nagy szórások miatt nem volt alátámasztható.

Loglineáris analízis alapján a sakál esetén a rókához képest kisebb évszakos és évek közötti táplálék-összetételbeli különbségeket tapasztaltunk. Ez nem támasztja alá azt a feltételezésünket, hogy a sakál inkább táplálékgeneralista, mint a róka. Bár a vizsgálat első két évében a sakál és a róka is a specializációra képes opportunisták fajok táplálkozási sajátosságait mutatja, a sakál még a rókánál is határozottabban specializálódott kismélt sőkire. Kismélt sők (és a kismélt zsákmányfajok), valamint tetemek ilyen nagyarányú fogyasztása – az ürülékanalízis módszertani korlátait figyelembe véve – a keres vadászati stratégia meghatározó és az üldöz vadászati stratégia ritkább el fordulását valószínűsíti. A párhuzamos vizsgálat alapján kapott hasonlóság miatt ez mindkét kutyafélére érvényes. Közülük még a nagyobb testű sakált alkati tulajdonságai, például a farkához képest rövidebb láb, inkább a rókához közelebb álló koponyajellemzők is kevésbé teszik alkalmassá kitartó futásra, hosszas üldözésre, nagy testű állatok lerántására, ezért a táplálékát vagy keresi, vagy zsákmányára lesben ül vadász (Lawick és Lawick–Goodall 1970, Lamprecht 1978). A sakál azonban nem csak keres vadász lehet. A sakálnak a rókával szemben nagyon lényeges elnye a fejlett társas szerveződése (Macdonald 1983, Moehlman 1987) és az ezzel együtt járó változatos (magányos, páros és csoportos) vadászati módszerek alkalmazására (váltogatására) való képessége. Ennek jelentősége a 2002/2003-as hosszú telet követően mutatkozott meg (60. ábra), amikor a kismélt sforrás drasztikusan lecsökkent a területen. A két kutyaféle táplálkozási stratégiái közötti különbséget támasztja alá az eltérő táplálékváltásuk. A sakál tavasszal a kismélt sőkről elsősorban vaddisznó (főként malac)-fogyasztás felé váltott, valamint tavasszal és ősszel nagyvad- és háziállat-tetemekből evett gyakrabban. Nyáron és ősszel ezek mellett gyümölcsökkel egészítette ki a táplálékát, bár a rókától lényegesen kisebb mértékben. A róka 2003 tavaszán kismélt sők helyett elsősorban madarakat, nyáron növényeket fogyasztott. A táplálékváltások azt jelzik, hogy táplálékhiányos időszakban (itt: kismélt sők alacsony szársága esetén) a sakál a rókánál gyakrabban alkalmaz üldöz vadászatot nagyvadra (vaddisznó fiatal korosztályára) és gyakrabban táplálkozik nagyobb testű állatok tetemeiből is (vagyis dögev), amint ezt más földrészekben is megfigyelték (Lamprecht 1978, Demeter és Spassov 1993). Ugyanakkor a kisebb testű róka a kismélt sők állományának hanyatlásakor is inkább a keres vadászatot alkalmazza a kis testű fajokra, például madarakra, illetve bokrokban vagy talajszinten hozzáférhető gyümölcsöket fogyaszt. További lényeges különbség, hogy a rendelkezésre álló kismélt sforrás csökkenésére adott táplálkozási válasz a sakál esetén sokkal gyorsabb, mint a róka esetén. Amikor a kismélt sők állomány nagysága csökkent, a sakál előbb váltott kismélt sőkről egyéb táplálékokra, de a kismélt sők állomány növekedésekor korábban is tért vissza a rágcsálóvadászatra, mint a róka.

A közeli rokonságban álló két ragadozó azon sajátossága, hogy a bőséges táplálékforrások képesek megosztani, hozzájárulhatnak a segítséghez a magyarországi együttélésüket. Lényeges, hogy a sakál táplálkozási niche-je jobban átfedett a rókáéval, mint viszont. A kismélt sfogyasztás és a táplálkozási niche-átfedés értékei közötti regresszióanalízis eredménye azt jelezte, hogy közülük szűk időszakban a rókának kell nagyobb mértékben a számára optimális kismélt sők helyett egyéb táplálékforrásokra váltania. Ez a két faj közötti versengés bizonyítéka, ami alátámasztja a forrásfelosztás-hipotézisre alapozott második hipotézisünket. Az együtt élő sakál és róka közötti táplálkozási kapcsolatok azonban még mindig kevésbé ismertek. Például nem tapasztaltuk azt, hogy a ragadozók közötti versengés kielégett lenne, így rókamaradványokat is csak egy sakál ürülékben találtunk.

A borz és a *Martes* fajok táplálék-összetételében, az utóbbi nagyobb mértékű madárfogyasztását leszámítva, nem volt jelentősebb különbség. El feltételezésünkkel ellentétben mindkét menyétféle felváltva kismélt sőkkel és növényekkel táplálkozott. Ez különösen a

borz esetében maradt el a várttól, és jelentősen eltért az Európában tapasztalt általános mintázattól (Goszczyński et al. 2000) és más hazai területeken tapasztaltaktól is.

A nagyon szűk táplálkozási niche-értékek mindkét menyétféle esetén nagyfokú specializációt (Kruuk 1989, Neal and Cheeseman 1996, Clevenger 1994) jeleztek az éppen legkönnyebben elérhető és legbővebb táplálékforrások iránt.

Az eltérő testtömegek és táplálékkeresési stratégiák alapján feltételezett különbséggel (első hipotézis) ellentétben a két menyétféle táplálék-összetétele egymáshoz hasonló volt, ezért közöttük jelentős táplálkozási niche-átfedést tapasztaltunk. A menyétféle taxonok ismert táplálékminizatai (Clevenger 1994, Goszczyński et al. 2000, Zalewski 2004) alapján megfogalmazott el feltételezésünkkel ellentétben (illetve azt részben alátámasztva) a borz táplálékának csak kis részét képezték nagyon apró méretű (<15 g) zsákmányállatok. A zsákmányállatok többsége mindkét ragadozó esetén a 15–50 g-os tömegkategóriába tartozott. Emiatt a vizsgált ragadozók zsákmánytömeg-kategóriák szerinti eloszlása nem különbözött. A borz esetén kapott eredmények összhangban állnak Kruuk (1989), valamint Roper és Lüps (1995) azon megállapításával, amely szerint a borz táplálék-specialista faj. Ezenkívül az itt kapott eredményeket a Fonó körzetében és a Boronka-melléki TK-ben szerzett idevonatkozó tapasztalatok is alátámasztják. Vizsgáltuk, vajon a borz és a *Martes* sp. táplálkozási niche-e elkülönül-e a fogyasztott állatok mikroélhelye szerint, nevezetesen a lombkoronaszintben zsákmányszerzésre képes nyest, illetve nyuszt (Clevenger 1994, Zalewski 2004) nagyobb arányban táplálkozik-e bokrokon és fákon élő állatokkal, mint a talajszinten élő borz (Goszczyński et al. 2000). El feltételezésünket a kapott eredmények annyiban támasztották alá, hogy a *Martes* sp. valóban nagyobb arányban fogyasztott bokrokon és fákon élő állatokat, mint a borz, de mindkét ragadozótaxon egyedei alapvetően talajszinten élő fajokkal táplálkoztak. A fogyasztott zsákmányfajok jellemző élőhelyzónája mellett teszteltük az élőhelytípus szerinti interspecifikus különbségeket is, feltételezve, hogy a vizsgált mezőgazdasági művelés alatt álló területen a borz nyílt területekhez, míg a *Martes* fajok erdei és bozótos területhez kötődő zsákmányfajok egyedeit választják gyakrabban. A feltételezésünkkel ellentétben a ragadozófajok közötti különbség nem volt jelentős, a borz és a *Martes* fajok is alapvetően nyílt területhez kötődő, továbbá vadon élő állatokat zsákmányoltak. A kapott eredmények ezért a forrásfelosztás-hipotézisre alapozott második hipotézisünket csak részben támasztották alá.

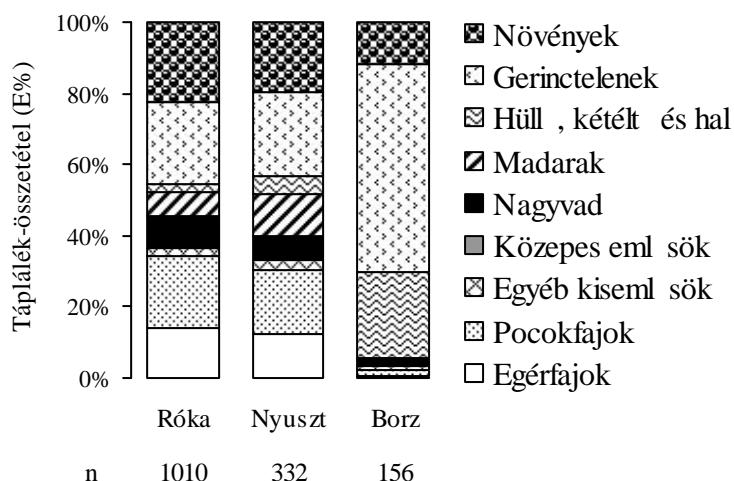
Összességében megállapítható, hogy az együtt élő négy ragadozótaxon testtömegében, testalkatában és társas szerveződésében mutatkozó különbség szerepe nem jelentős a zsákmányválasztásban olyan mezőgazdasági művelés alatt álló területen, ahol nagy a rágcsálók sűrűsége. A meghatározó kisméretű és növényfogyasztás szűk táplálkozási niche-sel, továbbá a kutyafélék közötti, valamint a menyétfélék közötti viszonylag nagymértékű táplálkozási niche-átfedéssel járt együtt.

b) Forrásfelosztás erdei területeken

Boronka-melléki Tájvédelmi Körzet (vörös róka, nyuszt, borz)

Táplálék-összetétel

A három ragadozóemlék faj (vörös róka, nyuszt, borz) táplálék-összetételei között jelentős különbségek (Chi-négyzet próba, $\chi^2_{16} = 959,42$, $P < 0,0001$) adódtak az elforduló kilenc fő tápláléktípust alapul véve (63. ábra). A különbség első sorban a róka gyakoribb kisméretű és dögfogyasztásából, a nyuszt gyakoribb madárfogyasztásából, a borz ezeket lényegesen gyakoribb kételt- és gerinctelenfogyasztásából adódott. A róka és a nyuszt táplálék-összetétele közötti különbség kevésbé volt jelentős, tülük a borz különbözött lényegesen.



63. ábra: A Boronka-melléki Tájvédelmi Körzetben vizsgált ragadozóemlős közösség fajainak összevont éves táplálék-összetétele

Megjegyzés: 1997–2001, E% – százalékos relatív elfordulási gyakoriság, n – ürülékszám. Az itt feltüntetett tápláléktaxonok szerepeltek a táplálkozási niche-számításokban.

Táplálkozási niche-szélesség és táplálkozási niche-átfedés

Többszörös varianciaanalízissel a nyuszt és a róka standardizált táplálkozási niche-szélessége egymáshoz hasonlóan (11. táblázat), a két faj közötti átlagos táplálkozási niche-átfedés nagymértékűnek bizonyult (72%). Varianciaanalízissel az évszakonkénti táplálkozási niche-átfedés értékei közötti különbség nem volt szignifikáns. A borz táplálkozási niche-jellemzőinek, a másik két szárazföldi ragadozófajjal fennálló táplálkozási niche-átfedése pedig kismértékű volt (11. táblázat).

11. táblázat: Ragadozóemlős közösség fajainak évszakonkénti táplálkozási niche-szélessége és táplálkozási niche-átfedése a Boronka-melléki Tájvédelmi Körzetben

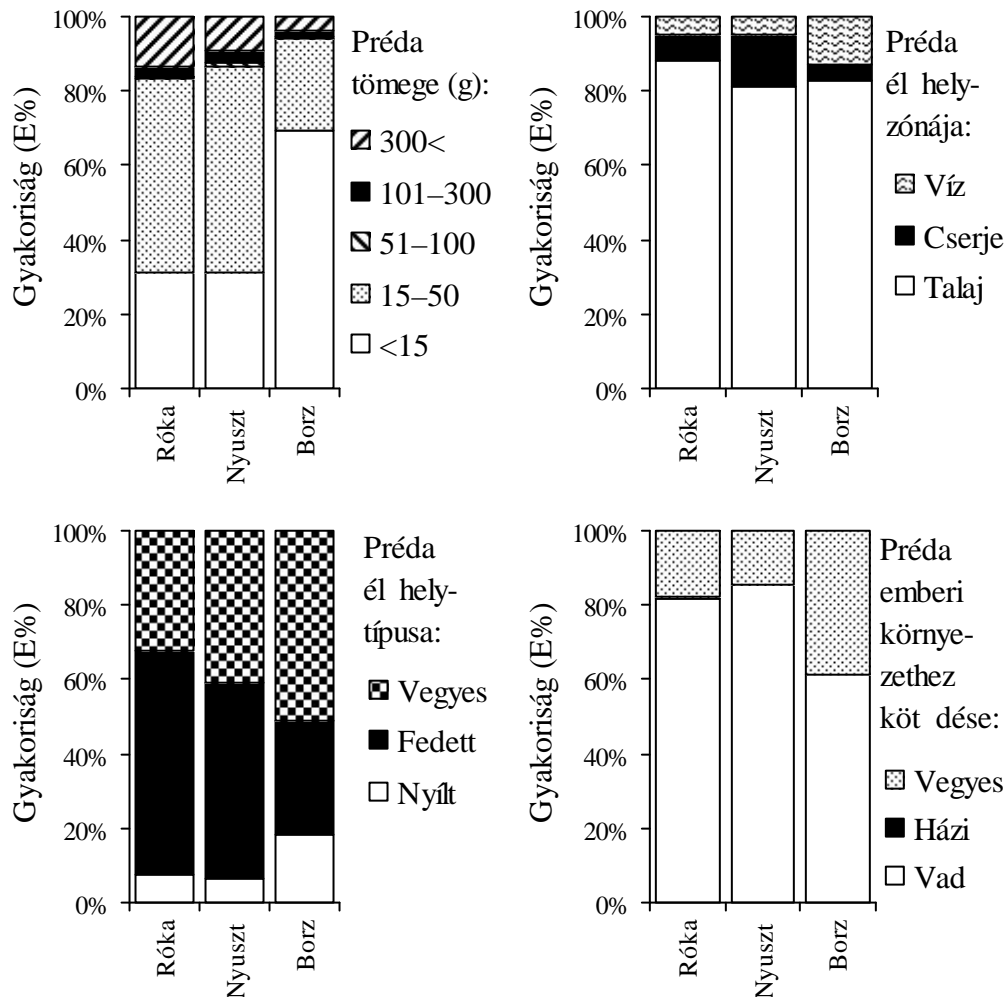
Évszak	Táplálkozási niche-szélesség (B_{sta})			Táplálkozási niche-átfedés (%)		
	Róka (R)	Nyuszt (Ny)	Borz (B)	R-Ny	R-B	Ny-B
Tél	0,16 ± 0,04	0,27 ± 0,09	0,17	76,0 ± 8,6	7,0	10,8
Tavaszi	0,24 ± 0,04	0,24 ± 0,01	0,08	79,6 ± 3,8	7,2	12,8
Nyári	0,29 ± 0,03	0,26 ± 0,04	0,08	65,4 ± 7,2	22,1	22,1
Évi átlag	0,16 ± 0,03	0,20 ± 0,06	0,18	67,2 ± 3,3	37,9	39,4

Megjegyzés: 1997–2001, átlag ± SE, fogyasztott táplálék biomasz-számítás szerinti százalékos részesedése alapján számolva. A borz esetén az alacsony mintaszámok miatt nem szerepel szórás.

Zsákmányválasztás

A Boronka-melléki TK-ben együtt élő ragadozóemlős fajok zsákmányválasztása lényegesen különbözött a fogyasztott állatok vizsgált tulajdonságai alapján (Chi-négyzet próba, $P < 0,0001$). A róka és a nyuszt táplálékállatainak tömegkategóriák szerinti eloszlása hasonló volt (64. ábra), tehát a borz lényegesen gyakrabban fogyasztott nagyon kis méretű állatokat (gerincteleneket). Bár mindhárom ragadozó fajtánál (80% felett) talajszerinti eloszlás alapján állatokat választott, közülük leggyakrabban zsákmányolt talajszerinti eloszlás alapján állatokat a róka, bokrokon és fákon élőket a nyuszt és vizes élőhelyekhez kötődő állatokat a borz (64. ábra). A róka, nyuszt, borz sorrendben csökkent az erdei és nyílt területek vegyes élőhelytípusba sorolt zsákmányválasztása (64. ábra). A borz viszonylag gyakran táplálkozott nyílt területeken élő állatokkal, amelyeket a gyjtőútvonalától távolabb eső, mezőgazdasági művelés alatt álló területeken érhetett el. Mindhárom ragadozó esetén a vadon élő állatok fogyasztási dominanciája mellett a borz vi-

szonylag gyakran választott vegyes köt és zsákmányállatokat is. A nyuszt nem, a másik két ragadozó is igen ritkán fogyasztott emberi környezethez köt d (házi) táplálékot (64. ábra).



64. ábra: A Boronka-melléki Tájvédelmi Körzetben vizsgált ragadozó emlősök zsákmányösszetétele a fogyasztott állatok négy jellemző tulajdonsága alapján

Megvitatás

A Boronka-melléki Tájvédelmi Körzetben vizsgált róka és nyuszt táplálkozási szokásai nagymértékben hasonlóak voltak. Mindkét ragadozó legfontosabb táplálékát a kisemlősök jelentették. Különbség közöttük, hogy a róka nagyobb arányban fogyasztott kisemlősöket és nagyvadat, míg a nyuszt nagyobb arányban fogyasztott növényeket és egyéb gerinceseket (hülléket, kétélteket és halakat). Továbbá a róka táplálékösszetétele a nyusztéhoz képest nagyobb mértékben változott az évek között. A borz a széles táplálékspektruma ellenére a táplálékforrások nagyon szűk sávját hasznosította, igazodva az évszaktól függően rendelkezésre álló lehetőségekhez. Elsődleges és puffer táplálékai is eltértek a róka és a nyuszt fontosabb táplálékaitól. A nyuszt és a róka táplálkozási niche-szélessége egymáshoz hasonlóan, ezekkel a táplálékspecialista borz niche-szélessége kevéssé bizonyult.

A róka és a nyuszt közötti táplálkozási niche-átfedés más vizsgálatokhoz képest (J. Drzejewska és J. Drzejewski 1998, Sidorovich et al. 2000, Baltrunaite 2002) nagyobb mértékű volt. A róka és a nyuszt között a táplálkozási niche-átfedés kissé megemelkedett a téli-tavaszi, táplálékforrásokban szegényebb időszakban, ami ellentmond Hardin (1960) és

Rosenzweig (1966) együtt él fajokra megfogalmazott forrásfelosztás-hipotézisének. E szerint a forrásfelosztásból adódóan a táplálkozási niche-átfedésnek csökkennie kellett volna.

Eredményeink csak részben támasztják alá a zsákmány mérete szerinti forrásfelosztás-hipotézist is, és ellentétben állnak azoknak a vizsgálatoknak az eredményével is, amelyek szerint a nagyobb ragadozó nagyobb testtömeg zsákmányállatokra alapozza a táplálkozását (Gittleman 1985, Brangi 1995, Kitchen et al. 1999). Az ellentmondás abból adódik, hogy a róka és a nyuszt választása nem különbözött lényegesen a fogyasztott állatok tömege szerint. A vizsgált ragadozóközösségben a borz a vártnak megfelelően nagyon kis méretű állatokat fogyasztott.

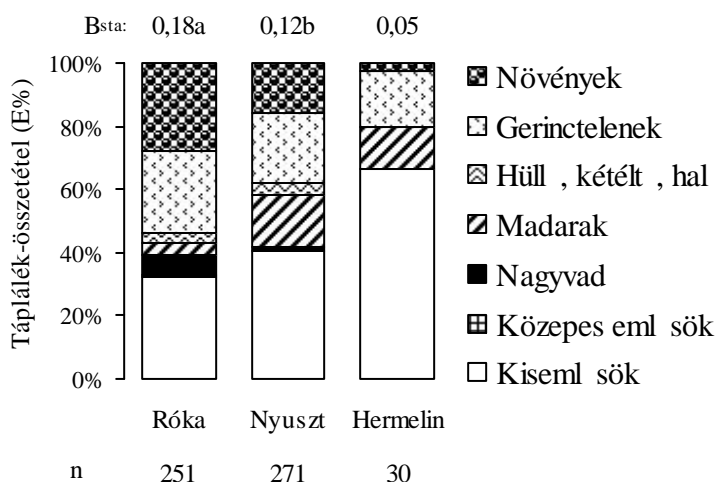
Vizsgáltuk azt is, hogy a ragadozók táplálkozási niche-e elkülönül-e a zsákmányul ejtett állatok mikroélhelye szerint. Azt tapasztaltuk, hogy a borz zsákmány-összetétele különbözött a másik két ragadozóétól.

Összegzésként megállapítható, hogy a Boronka-melléki Tájvédelmi Körzetben vizsgált vörös róka és nyuszt táplálék-összetétele és táplálkozási szokásai egymáshoz nagy hasonlóságot mutattak, tülük a borz táplálkozási szokásai lényegesen különböztek. A róka és a nyuszt hasonló gyakorisággal zsákmányolt kisemléssököt, hasonlóan választott tömeg szerinti állatokat és fogyasztott puffer táplálékokat. A róka és a nyuszt közötti markáns niche-elkülönülés hiányának több magyarázata is lehet. Az egyik, hogy a vizsgált terület táplálékforrásainak bősége miatt mérsékelt a két ragadozó közötti versengés. Egy másik magyarázat, hogy a niche-szegregálódást egyéb, versengést mérséklő mechanizmusok segíthetik, például eltérő élhely vagy aktivitási időszak választása. Ennek megválaszolása rádiótelemetriás vizsgálattal (Kruuk 1989, Zalewski 2000) lehetséges.

Lankóci-erdő (vörös róka, nyuszt, hermelin)

Táplálék-összetétel

A Lankóci-erdőben a vörös róka, nyuszt, hermelin sorrendben fokozatosan nőtt a kisemléssök (65. ábra), ezzel együtt csökkent a növények és a gerinctelenek fogyasztási aránya. Leggyakrabban a róka táplálkozott nagyvadtetemekkel, továbbá gerinctelenekkel és növényekkel, a nyuszt madarakkal, a hermelin pedig kisemléssökkel. A ragadozó emlősök táplálék-összetétele az alkalmazott hét fő tápláléktípust alapul véve (65. ábra) lényegesen különbözött egymástól ($\chi^2_{12} = 130,04, P < 0,0001$).



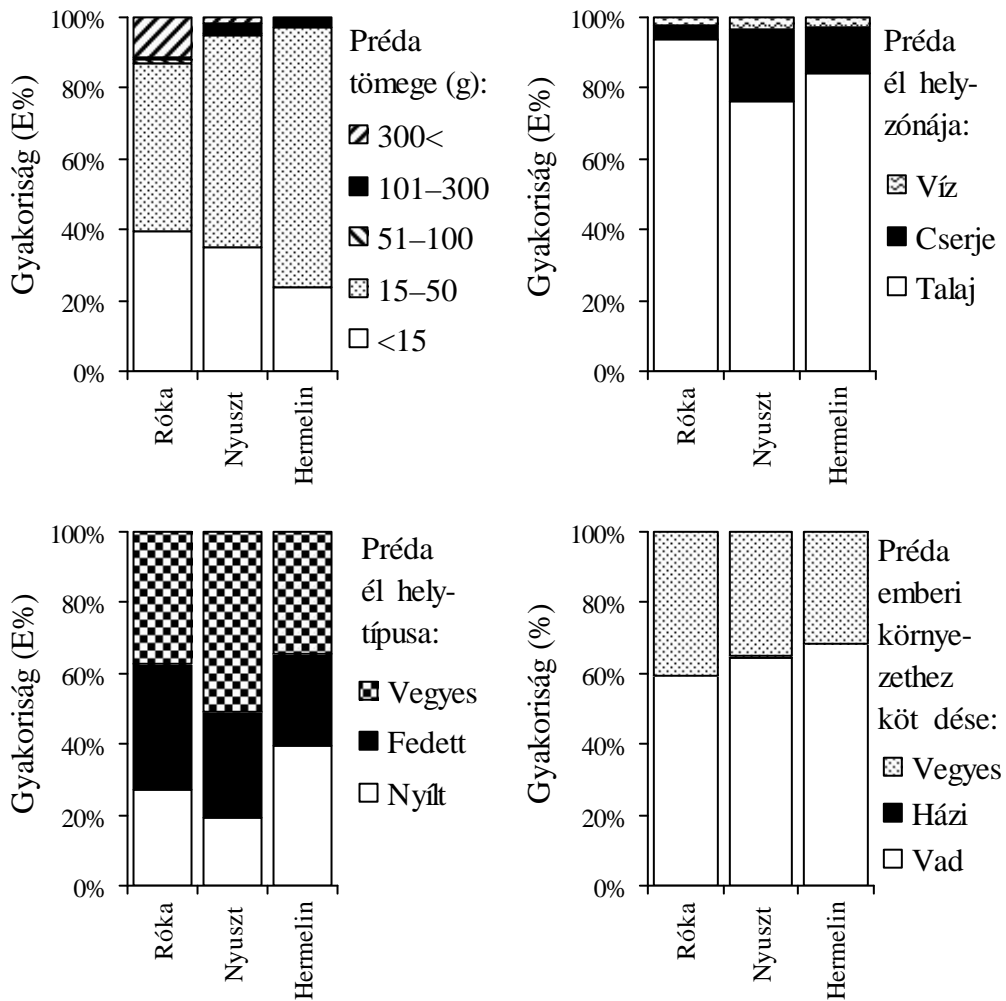
65. ábra: A Lankóci-erdőben vizsgált ragadozóemléssökök közösségfajainak összevont éves táplálék-összetétele és standardizált táplálkozási niche-szélessége. Megjegyzés: 2000–2001, E% – százalékos relatív elfordulási gyakoriság, a B_{sta} értékeknél található kisbetűk (a–b) a róka és a nyuszt közötti szignifikáns különbséget jelölik (páros t-próba, $t_6 = 4,70, P < 0,01$), n – ürülékszám.

Táplálkozási niche-szélesség és táplálkozási niche-átfedés

Mindhárom ragadozófaj standardizált táplálkozási niche-e (B_{sta}) sz k volt (65. ábra), értéke a róka, nyuszt, hermelin sorrendben csökkent. A róka és a nyuszt közötti táplálkozási niche-átfedés nagymérték volt (átlagosan 80%). Kétmintás t-próbával nem találtunk jelent s évek közötti, varianciaanalízissel évszakok közötti különbséget. A hermelin az alacsony mintaszám miatt nem szerepelt az összehasonlító vizsgálatokban.

Zsákmányválasztás

Chi-négyzet próbával az els három vizsgált zsákmánytulajdonság (66. ábra) eloszlásában a ragadozóeml s fajok között szignifikáns különbségek adódtak ($P < 0,0001$). A róka, nyuszt, hermelin sorrendben n tt az 50 g-nál kisebb méret állatok fogyasztási gyakorisága (66. ábra). Mindhárom ragadozó els sorban talajszinten él fajok egyedeit választotta (>76%, 66. ábra), de bokrokon és fákon él állatokat gyakrabban ejtett zsákmányul a nyuszt (20%) és a hermelin (13%). A róka, nyuszt, hermelin sorrendben csökkent az erdei területeken él , a nyuszt, róka, hermelin sorrendben pedig n tt a nyílt területeken él fajok fogyasztási gyakorisága (66. ábra). Emellett gyakran fogyasztottak vegyes él helyi köt és fajokat is. Mindhárom ragadozónál hasonlóan meghatározó volt a vadon él állatok (>60%) fogyasztása.



66. ábra: A Lankóci-erd ben vizsgált ragadozó eml sök zsákmány-összetétele a fogyasztott állatok négy jellemz tulajdonsága alapján

Megvitatás

Az erdei rágcsálók, különösen az erdei pocok s r ségmintázata Skandinávia és Kelet- vagy Közép-Európa között lényegesen különbözik (Hansson és Henttonen 1985). Az erdei pocok állománys r sége Közép-Európában kismérték évek közötti ingadozást mutat (Pucek et al. 1993). Ez fként a nyílt területek *Microtus* fajjaival való összehasonlításakor szembevet n , mivel ezeknél a pocokfajoknál (például a mezei pocoknál) három-négy évente gradáció figyelhető meg (Krebs 1996, Delattre et al. 1999). A mezei pocok fként a gradációs periódusában jelent s diszperziós mozgásokat tesz meg a mozaikos táj foltjai között, ami a zsákmányállatok s r ségeloszlásának követése által a ragadozók mozgásmintázatára is hatással van. Feltehetően ez is hozzájárult ahhoz, hogy a Lankóci-erd ben vizsgált ragadozók táplálékában, a Boronka-melléki TK-ben tapasztaltnal éles ellentétben, viszonylag gyakran fordultak el nyílt területekhez köt d fajok.

A róka és a nyuszt opportunista táplálkozási stratégiájának látszólag ellentmond a tapasztalt sz k táplálkozási niche. A két ragadozó táplálkozási niche-e azonban a Boronka-melléki TK-ben tapasztaltnál eltér en különbözött egymástól, mert a Lankóci-erd ben részben eltér másodlagos táplálékforrásokat hasznosítottak. A ragadozófajok közötti forrásfelosztást például a fogyasztott zsákmányállatok eltér mérete (tömege) és jellemző helyi szintje szerinti eloszlások is alátámasztották. Az alapvetően kisemlé sökkkel táplálkozó hermelin táplálkozási niche-e a ragadozóközösséget alkotó többi fajhoz viszonyítva nagyon sz k volt, ami a hermelin specialista táplálékszerző sajátosságát támasztja alá.

Összességében mez gazdasági m velés alatt álló és erdei területekre vonatkozóan leírtuk a ragadozóemlé s közösségek fajai közötti táplálkozási kapcsolatokat. A fajok között általában nagymérték táplálkozási niche-átfedést mutattunk ki. A ragadozó fajok eltér testtömegéb l, testalkatából, társas szerveződéséb l adódó különbségek a zsákmányválasztásban a vártnál általában kevésbé markánsan mutatkoztak meg, de kimutathatóak voltak. Az együtt él fajok közötti nagymérték táplálkozási niche-átfedésb l és az eltér zsákmányválasztásból arra következtettünk, hogy a fajok között általában mérsékelt a táplálkozási versengés. Vizsgálatainkkal alátámasztottuk a kisemlé sökk l álló forrás fontosságát és b ségét.

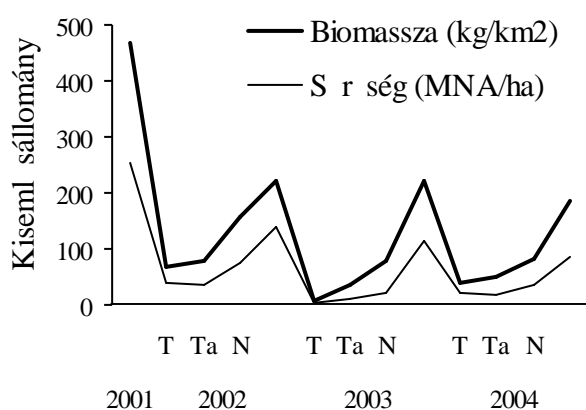
RAGADOZÓ ÉS ZSÁKMÁNY KÖZÖTTI KAPCSOLATOK

a) Táplálékpreferencia mez gazdasági m velés alatt álló területen

Kétújfalu körzete

Táplálékforrások

Kétújfalu körzetében a kiséml sállomány (forrás) biomasszája (67. ábra) évszaktól és évtől, valamint él helytípustól függően változott. A kiséml sállomány s r ségdinamikája a biomasszaadatok lefutását követte. Az élve fogó csapdázás eredménye szerint 2001 szén a kiséml sök túlnépesedése következett be. Ekkor a kiséml sállomány biomasszája kiugróan magas volt (min. 469 kg/km²), míg az „átlagosnak” tekinthető többi év szén a rágcsálók s r sége és biomasszája ennek legfeljebb csak a felét érte el (185–223 kg/km²). Kiugróan alacsony kiséml s-biomasszákat (7,2 kg/km²) a 2002/2003-as év hosszú telének a végén tapasztaltunk.



67. ábra: A kiséml sállomány biomassza- és s r ségváltozása Kétújfalu körzetében
Megjegyzés: Az évszakonkénti kiséml s-biomassza (kg/km²) számítása CMR-technikán és rétegzett mintavételen alapul, az összesített fogásadatokból (az egyedi tömegekből és az MNA-adatokból) származik. A kiséml s s r ség számítása a legkisebb ismert egyedszám (MNA) km²-re számított értékein alapul. A felmérések sszel (), télen (T), tavasszal (Ta) és nyáron (N) zajlottak.

A kiséml sközösség összetétele is változott. A vizsgálat elején a *Microtus* fajegyüttes (ennek 99%-a mezei pocok) dominált, majd 2002 nyarától az *Apodemus* fajegyüttes vált uralkodóvá (62. melléklet). Az erdei pocok (2004 nyara kivételével) kevésbé volt jelentős a kiséml sközösségben.

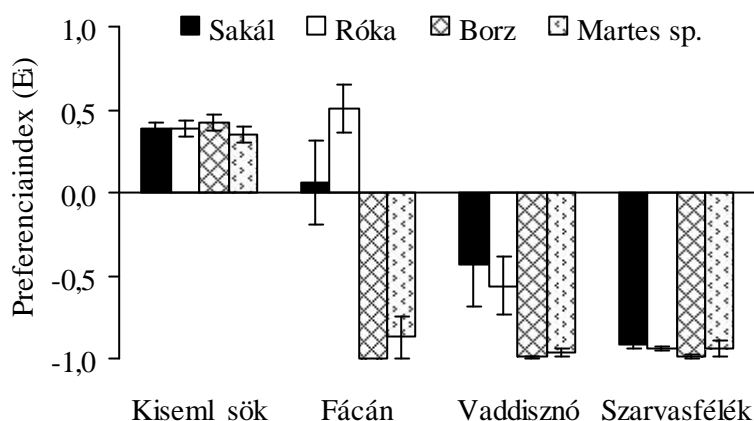
A kiséml sállomány nagysága (és összetétele) az él helytípustól függően is különbözött, legmagasabb biomasszaértéket parlagterületen, legalacsonyabbat szántóföldi kultúrában mérünk. Legstabilabb volt az erdőben, valamint a kiséml sök téli menedékeit jelentő, szántóföldek között húzódó bokorsorok kiséml sállománya. Éven belüli lefutását téli végi minimumérték, ezt követő növekedés és őszi maximum jellemezte.

A nagyvadfajok és a fácán minimális biomasszája – hasznosítási (teríték) adatokból végzett számításunk alapján – 2002-ben volt a legnagyobb (63. melléklet). A 2002/2003-as év hosszú telét követően a vaddisznó biomasszája drasztikusan, a szarvasféléké mérsékeltebben csökkent, a fácáné csak 2004-ben esett vissza jelentősen.

Táplálékpreferencia

Kovarianciaanalízis szerint Kétújfalu körzetében a kiséml sököt mindegyik ragadozó egyformán részesítette elnyelben (63. melléklet, 68. ábra). A fácán a sakál zéró érték körül, a róka jelentősen, míg a két menyétféle nem preferálta ($F_3 = 23,23$, $P < 0,001$). A vaddisznót a két kutyaféle kevésbé mellezte, mint a két menyétféle ($F_3 = 4,49$, $P < 0,05$). A sakál sokkal

inkább részesítette el nyben a vaddisznót 2003–2004-ben, mint 2001–2002-ben (63. melléklet). A szarvasféléket jelent sen mell zték.



68. ábra: Ragadozó eml sök átlagos (\pm SE) táplálékpreferenciája Kétújfalú körzetében
Megjegyzés: 13 évszak, E_i – Ivlev-féle preferenciaindex-érték; az index a készlet és a fogyasztás oldaláról is számított biomasszaadatokon alapul.

A sakál el nyben részesítette a nyílt területeken él fajokat, így a *Microtus* fajegyüttest (a továbbiakban: mezei pocok, a fajegyüttesen belüli 99%-os részesedése miatt), a törpeegeret és a güzüegeret (12. táblázat). Mell zte az erdei és bokros területeken él erdei pockot, az él hely-generalista *Apodemus* fajegyüttest (a továbbiakban: erdeiegerék) és cickányféléket.

A róka el nyben részesítette a mezei pockot és a törpeegeret, és mell zte a güzüegeret, az erdeiegeréket, az erdei pockot és a cickányféléket (12. táblázat).

Az erdeiegerék kivételével, melyeket a sakál kevésbé preferált (páros t-próba, $t_{12} = 2,23$, $P < 0,05$), a kutyafélék kiseml staxonokra irányuló preferenciája nem különbözött lényegesen.

A borz és a *Martes* fajok egyaránt el nyben részesítették a mezei pockot és mell zték az erdei pockot, az erdeiegeréket, a güzüegeret, valamint a cickányféléket (12. táblázat). Az erdeiegerék kivételével, melyeket a borz kevésbé preferált ($t_{12} = 2,81$, $P < 0,05$), a két menyét-féle kiseml staxonokra irányuló preferenciája nem különbözött lényegesen.

12. táblázat: Ragadozó eml sök átlagos (\pm SE) kiseml s-preferenciája Kétújfalú körzetében

Zsákmánytaxon	Aranysakál	Vörös róka	Borz	<i>Martes</i> sp.
	Ivlev-féle preferenciaindex (E_i)			
Mezei pocok	0,58 \pm 0,082 a	0,55 \pm 0,085 a	0,56 \pm 0,091 a	0,45 \pm 0,115 a
Erdei pocok	-0,53 \pm 0,074 c	-0,42 \pm 0,117 b	-0,57 \pm 0,194 bc	-0,44 \pm 0,158 b
Erdeiegerék	-0,57 \pm 0,060 c	-0,45 \pm 0,074 b	-0,74 \pm 0,112 bc	-0,35 \pm 0,056 b
Güzüegér	0,06 \pm 0,274 b	-0,23 \pm 0,323 b	-0,20 \pm 0,379 b	-0,02 \pm 0,308 ab
Törpeegér	0,90 \pm 0,085 a	0,96 \pm 0,026 a	-0,01 \pm 0,995 abc	-0,20 \pm 0,000 ab
Cickányfélék	-0,79 \pm 0,132 c	-0,75 \pm 0,140 b	-0,83 \pm 0,129 c	-0,35 \pm 0,220 b
P	0,001	0,001	0,001	0,01

Megjegyzés: 13 évszak, P – ANOVA szignifikancia szintje, az eltér kisbet k (^{a,b,c}) az adott ragadozó-fajon belül a kiseml staxonok közötti szignifikáns különbséget jelzik; az index a készlet és a fogyasztás oldaláról is számított biomasszaadatokon alapul.

Vizsgálatunk szerint egyik ragadozó eml s kiseml sfogyasztása (B% adatok) sem mutatott szoros összefüggést a rendelkezésre álló kiseml s-biomasszával (Pearson-korreláció, sakál: $r_p = 0,27$, $P = 0,369$, róka: $r_p = 0,15$, $P = 0,633$, *Martes* sp.: $r_p = 0,15$, $P = 0,623$, borz: $r_p = 0,26$, $P = 0,383$; $n = 13$). Vagyis kimutattuk, hogy a vizsgált ragadozók kiseml sfogyasztása nagyban független volt a b ségben rendelkezésre álló kiseml sforrástól.

Megvitatás

Az eredményeink bizonyítják, hogy a kismélt sörk 1 álló táplálékforrás kiemelkedő jelentőségű a sakál (és a róka) számára. A kismélt sörk biomaszája egyes időszakokban megközelíti vagy meg is haladja egyes nagyvadfajok biomaszáját (63. melléklet).

Szemben az első hipotézisünk el feltételezésével – mely szerint a testtömegben és a lehetséges vadászati stratégiákban fajok közötti különbségek fognak mutatkozni –, a sakál táplálkozási szokásai hasonlóságot mutattak a vörös rókaéval. Mindkét kutyaféle jellemzően kereső stratégiát követett. Ezt a korábban tett megállapítást a preferenciaszámítások adataival is alátámasztottuk. A harmadik hipotézisünk szerint a különböző testtömegű és eltérő vadászati stratégiát követő ragadozók táplálékpreferenciája eltér, mert különböző alternatív táplálékot fogyasztanak. A várttal ellentétben a sakál és a róka is hasonló mértékben preferálta a kismélt sörket és mellőzte a nagyvadfajokat. A nagy testméretű vadfajok mellőzése például a kifejlett gímszarvas és dámszarvas aktív védekezéséből adódik. A negatív preferenciaindexek még a kínálathoz képest is alacsony fogyasztási arányt mutatnak a szarvasfélék esetén, beleértve a borjút és a gidát is. Ez azt jelzi, hogy a vizsgált területen a szarvasfélék nem jelentettek fontos táplálékot a sakál számára, el fordultak a táplálékában, de táplálkozásban betöltött szerepük alárendelt volt. Egyes években, például a 2002/2003-as év hosszú telét követően azonban megemelkedett a sakál vaddisznófogyasztása (kereső kép váltás). Ekkor a vaddisznó preferenciaindex pozitív volt, ami aktív keresést jelez, míg a kismélt sörkben gazdag években a –1-et közelítette. A róka esetén a vaddisznó ugyanilyen preferenciaindex-beli növekedését nem tapasztaltuk. Ezek az eredmények ezért a harmadik hipotézisünket alátámasztották. Többek között ezért is valószínűsítettük a vaddisznó sakál általi aktív vadászatát, míg a róka esetén csak a dögevést. A fajok táplálékcsoportokat figyelembe véve a ragadozók között lényeges különbséget csak a fácán preferenciájában találtunk. Az alapvetően nagyvadász területen a róka fácánra irányuló preferenciája pozitív volt.

A kismélt sörkön belül mind a sakál, mind pedig a róka a nagy mennyiségben rendelkezésre álló, nyílt területekhez kötődő mezei pockot preferálta, és mellőzte az élhely-generalista erdei geréket, továbbá az erdei ketet és cserjéseket benépesítő erdei pockot. Az erdei pockok mellőzését nem vártuk, tekintettel arra, hogy a ragadozó emlősök általában a könnyebben (kisebb energiabefektetéssel) elejthető, lassabb mozgású pockokat kedvelik, és kevésbé preferálják a gyorsabb és sokkal ügyesebb erdei geréket (J. drzejewska és J. drzejewski 1998). Eredményünk azt mutatja, hogy a sakál (és a róka is) jellemzően a nyílt területeket részesíti előnyben a vadászat során (Gittleman 1989). A sakál és a róka vadászatának térbeli és időbeli elkülönüléséről rádiotelemetriás vizsgálat (Loveridge és Macdonald 2003, Jaeger et al. 2007) adhatna további információt.

A ragadozó és a zsákmány közötti kapcsolatok feltárására irányuló vizsgálataink egyik lényeges tapasztalata volt, hogy nem találtunk szoros összefüggést a táplálékként elsődlegesen fontos kismélt sörk állomány nagysága és a kismélt sörk fogyasztási arányai között egyik ragadozó esetében sem. Ezzel ellentétben hideg és más mérsékelt égövi területeken végzett vizsgálatokban (Goszczyński 1977, Angelstam et al. 1984, Hanski et al. 2001) a ragadozók (például a vörös róka) táplálkozását befolyásolta a kismélt sörk (különösen a *Microtus* fajok) állomány nagysága. A készlet és a fogyasztás közötti szoros összefüggés hiánya esetünkben abból adódott, hogy az általunk vizsgált mezőgazdasági művelés alatt álló területen a kismélt sörforrás (egyáltalán az állati táplálék) nem korlátozott (Carbone és Gittleman 2002). Négyéves intervallumon belül, egyetlen időszakot leszámítva, a kismélt sörk bőségben álltak rendelkezésre a ragadozók számára. Ezt az is alátámasztotta, hogy csak akkor tapasztaltunk a táplálékpreferenciákon belül a ragadozófajok között különbségeket, amikor a kismélt skínálattal drasztikusan mérséklődött.

A borz és a *Martes* fajok a kismélt sörk közül egyaránt preferálták a nyílt területhez kötődő fajokat, és mellőzték az erdei és bozótos területekhez kötődő erdei pockot, az élhely-

generalista erdei egereket és a cickányféléket. Eszerint a két menyétféletaxon egyedei a kutyafélékkel azonos típusú élőhelyeken táplálkoztak.

Közép-európai vizsgálati területünk az adottságait tekintve eltér azoktól a mérsékelt övi (például Switalski 2003, Gosselink et al. 2003) északi (Elmhagen et al. 2002, Helldin és Danielsson 2007) vagy déli területektől (Stuart és Stuart 2003, Giannatos et al. 2005), ahol egy nagyobb testfaj ragadozóközösségbe lépését tapasztalták és a hatását nyomon követték. A táplálék-összetételek és táplálékpreferenciák esetünkben kevéssé különböztek, és amikor mégis, a különbség csak egy rövid ideig állt fenn. Az aranysakál jelenléte feltehetően nem volt számottevő hatással (vagy csak id legesen) a vörös róka táplálkozási szokásaira, mert a vizsgált területeken a róka legfőbb és preferált táplálékát a nagy bőségben rendelkezésre álló kisméretű emlősök jelentették. A sakálnak a vizsgált menyétfélékre gyakorolt „hatása” még ennél is kisebb mértékű lehet. A vizsgálati eredményeink azért térhetnek el a fent említett külföldi területeken tapasztaltaktól, mert 1) az északi és a déli területek táplálékkínálata az általunk vizsgált mezőgazdasági művelés alatt álló területtel kisebb és/vagy kevésbé hozzáférhető a ragadozó számára, 2) a nagy testű (és kis állománybőrű) ragadozó (farkas, hiúz) inkább táplálékspecialisták, mint a sakál vagy a róka, és korlátozott táplálékforrások mellett akár ki is szoríthatják a területen kisebb ragadozó emlősöket.

Összességében megállapítható, hogy a vizsgálatunkban szereplő területen a sakál inkább karnivor (ragadozó), mint a róka. A két kutyaféle közötti táplálkozási különbségek a vártnál kisebb mértékben jelentkeztek, továbbá a fajon belüli eltérések kifejezettebbek voltak a róka, mint a sakál esetében. Vadgazdálkodási szempontból fontos lehet, hogy az eredmények nem erősítik meg a sakál jelentős nagyvad- vagy apróvadfogyasztását (Demeter és Spassov 1993). A kutyafélék egyaránt élőnyben részesítették a kisméretű emlősöket, amelyek a legfontosabb táplálékukat jelentették, valamint a fő táplálékcsoportok preferenciáiban (a fácán kivételével) nem mutatkoztak lényeges különbségek. A kisméretű emlősökön történő id leges táplálékváltás során a két közepes testméretű kutyaféle eltérő táplálékforrásokat hasznosított, ami az egyébként magas táplálkozási niche-átfedésüket mérsékelte. A borz és a *Martes* taxon közötti táplálék-összetételbeli különbség kisebb, a táplálkozási niche-átfedés a feltételezettnél nagyobb mértékű volt. A sakál és a menyétféle közötti táplálkozási niche-átfedés kismértékű volt. A vizsgálatunk alátámasztja, hogy a ragadozó nagymértékű táplálkozási niche-átfedés mellett egymás mellett élhetnek jelentős mértékű táplálékfelosztás hiányában is (Colwell és Futuyma 1971, Schoener 1974, Krebs 1989), amennyiben a fő források, például a táplálék nem korlátozottak (Carbone és Gittleman 2002). A táplálékforrások bőséges hozzáférhetőségét támasztja alá az, hogy nem találtunk szoros összefüggést egyik ragadozó esetén sem az élőnyben fontos zsákmány jelentős kisméretű emlős fogyasztása és azok állomány nagysága között. A kisméretű emlősökön belül mind a négy ragadozó a nyílt területekhez kötődő fajokat részesítette élőnyben, és mellőzte az erdei fajokat. Véleményünk szerint a bőséges táplálék, valamint a vizsgált ragadozó opportunista táplálkozási szokásai (Macdonald 1983, Gittleman 1985, 1989) tették lehetővé a közeli rokon ragadozó emlős fajok együttélését.

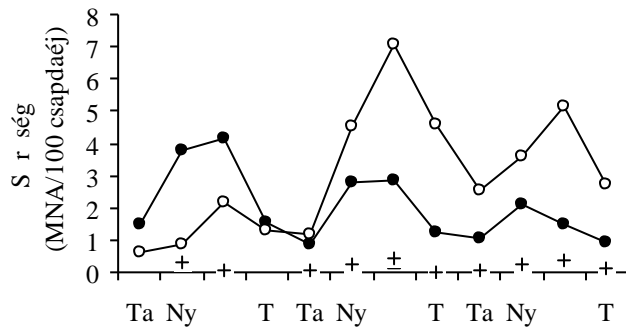
Az egyes ragadozókat a területükön az adott populáció belső szabályozási mechanizmusai határozhatják meg, amint azt például a róka esetén ki is mutatták (Lindström 1989b). Továbbá a niche-szegregálódás más mechanizmusai – például különböző élőhely vagy aktivitási időválasztása – is mérsékelhetik a fajok közötti versengést. A kapott eredmények összességében magyarázatul szolgálnak arra, hogyan lehetséges az, hogy magyarországi területeken több, akár tíz-tizenkét ragadozófaj is egymás mellett élhet.

b) Táplálékpreferencia erdei területeken

Boronka-melléki Tájvédelmi Körzet

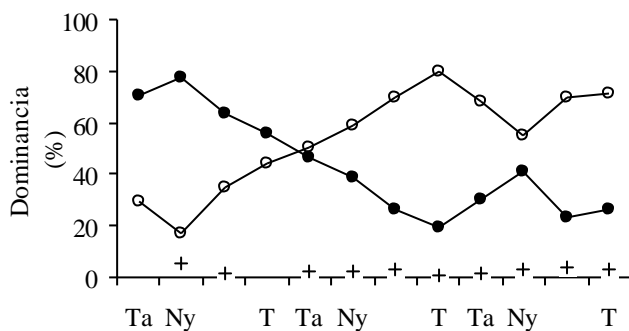
Kiseml s forrás

Az erdei kiseml sök állományában (69. ábra) az egyeds r ség és vele együtt a biomassza tavasz elején, a rágcsálók szaporodásának kezdetére érte el a mélypontját, ezután növekedésnek indult, és sssel érte el maximumát. A vizsgált id szakban a kiseml slétszámok 1999-ben mutattak legmagasabb értékeket.



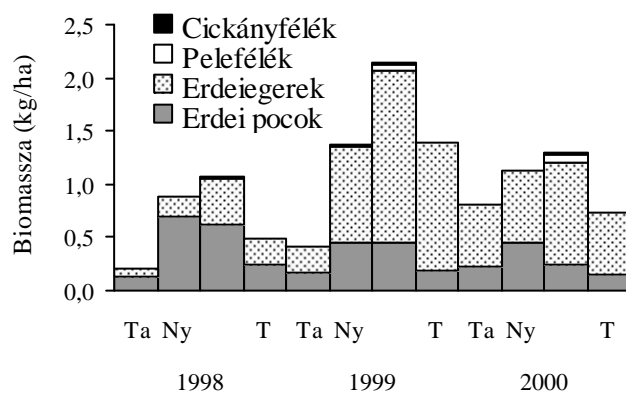
69. ábra: A kiseml s állomány s r ségének, dominanciájának és biomasszájának változása a Boronka-melléki Tájvédelmi Körzetben

Megjegyzés: Az adatok CMR-technikával gy jtött MNA- és mért egyedi tömegadatokon alapulnak. A felmérések tavasszal (Ta), nyáron (Ny), sssel () és télen (T), zajlottak.



Jelmagyarázat:

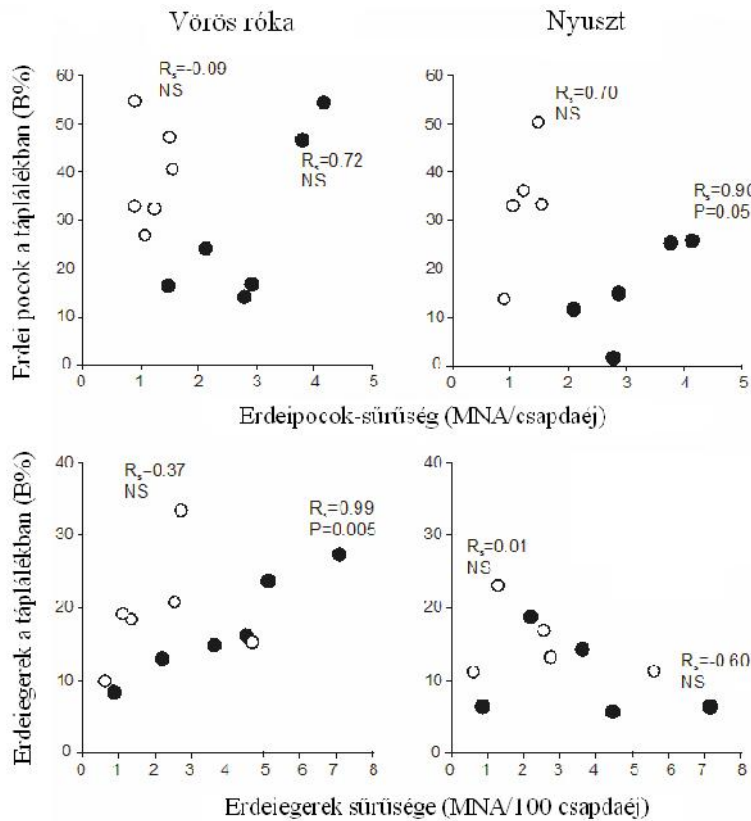
- erdei pocok
- erdei egerek
- pelefélék
- + cickányfélék



Kiseml s forrás és -fogyasztás összefüggése

Az erdei pocok-fogyasztás a nyuszt esetén nyáron és sssel szorosan összefüggött az erdei pocok aktuális egyeds r ségével (70. ábra), ugyanakkor a róka esetén ez az összefüggés nem volt szignifikáns. Az erdei pocok téli és tavaszi s r ségében viszonylag kismértékű évek közötti eltéréseket tapasztaltunk, ezért ekkor egyik ragadozó eml s esetén sem volt szoros a fogyasztás és a forrás közötti kapcsolat.

Az erdei egér-fogyasztás róka esetén a nyári– szi id szakban pozitív összefüggést mutatott az erdei egér-s r séggel, míg a téli–tavaszi id szakban a kapcsolat nem volt szoros. A nyuszt esetében az erdei egerekre vonatkozó összefüggés egyik id szakban sem volt szoros.



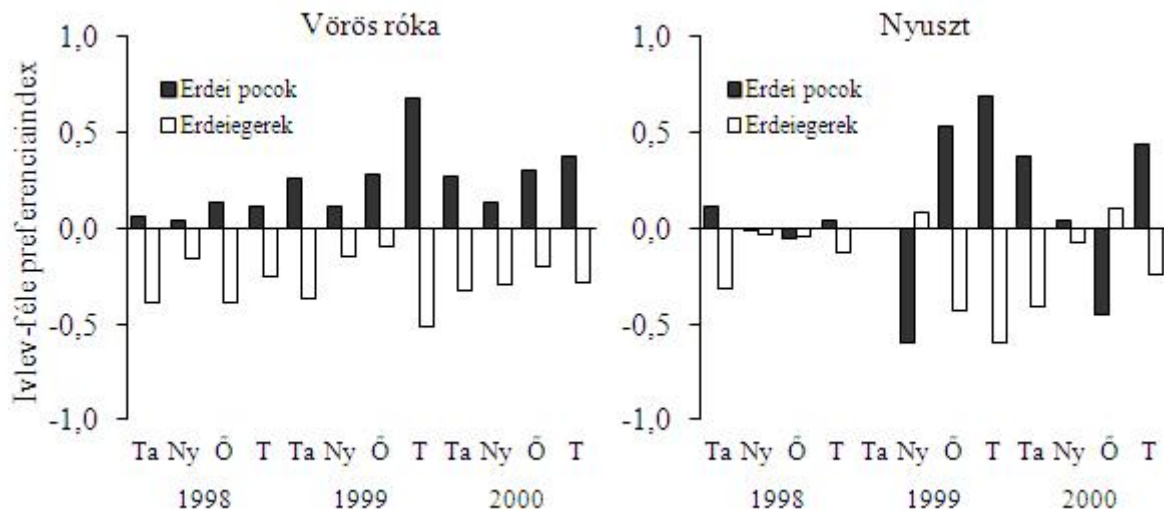
70. ábra: Az erdei pocok- és az erdei egér-fajegyüttes sűrűsége és azok az összefüggések, amelyek ezen rágcsálókban a vörös róka és a nyuszt táplálékában való részesedése között a Boronka-melléki Tájvédelmi Körzetben fennállnak

Jelmagyarázat:

- Nyár vagy sz
- Tél vagy tavasz

Kisemlék preferenciája

Páros t-próbával elemezve, a vörös róka és a nyuszt egymáshoz hasonlóan elnyelben részesítették az erdei pocokot (E_i , átlag, róka: 0,23, nyuszt: 0,10), különösen télen (71. ábra). Az erdei egereket mindkét ragadozó jellemzően nyáron (nyáron, róka: -0,28, nyuszt: -0,19), különösen télen. A borz erdei pocok-preferenciája (E_i) télen 1 (0,03) fokozatosan emelkedett szig (0,47), az erdei egereket pedig egyre inkább nyáron (nyáron, róka: -0,22) nyárig (-1,0).



71. ábra: A vörös róka és a nyuszt erdei pocokra és erdei egér-fajegyüttesre irányuló preferenciája a Boronka-melléki Tájvédelmi Körzetben

Megjegyzés: A preferenciaindex a készlet és a fogyasztás oldaláról is számított biomassaadatokon alapul. A felmérések tavasszal (Ta), nyáron (Ny), ősszel (Ö) és télen (T) zajlottak.

Lankóci-erd

A Lankóci-erd ben három periódusban (2000-ben ősszel, 2001-ben nyáron és ősszel) végzett élvefogó csapdázás alapján a kiseml sők biomasszája 2000-ben nagyobb volt (3,70 kg/ha), mint 2001-ben (2,76–3,25 kg/ha). A kiseml sközösségben az erdei pocok dominált (82–92%), emellett f ként erdeiegerfajok (5–11%), ritkán *Microtus* fajok (<2%) és cickányfélék fordulnak el .

A nyuszt az erdei pockot 2000-ben és 2001 nyarán mell zte ($E_i = -0,49$ és $-0,42$), de 2001 szén (kiseml sők kisebb állománya mellett) a csapdázással kimutatott mennyiségének arányában fogyasztotta ($E_i = 0,01$). A nyuszt az erdeiegereket 2000 szén még jelent sen el nyben részesítette ($E_i = 0,79$), majd 2001 nyarán már csak el fordulásuk arányában fogyasztotta ($E_i = 0,01$), 2001 szén pedig mell zte azokat ($E_i = -0,44$).

A róka az erdei pockot mindhárom id szakban mell zte, de ennek mértéke csökken tendenciát mutatott a három vizsgált id szakban ($E_i = -0,56, -0,38, -0,16$). Ennek oka az lehet, hogy a kiseml sökb l álló táplálékában általában meghatározó erdei pocok mellett, különösen az ősi id szakokban, jelent s volt a *Microtus* fajok fogyasztása is. Az erdeiegereket a róka 2000-ben a nyuszthoz hasonlóan el nyben részesítette ($E_i = 0,75$), majd 2001-ben határozottan mell zte ($E_i = -0,41, -0,79$).

Megvitatás

A Boronka-melléki Tájvédelmi Körzetben vizsgált ragadozó eml sők el nyben részesítették az erdei pockot, és mell zték a gyorsabb, ezért nehezebben zsákmányul ejthet erdeieger fajokat. Arra, hogy a ragadozók a lassabb mozgású pocokfajokat kedvelik (J drzejewski és J drzejewska 1992), a területünkön abból következtettünk, hogy a rágcsálóközösségen belüli dominanciájuk csökkenésekor n tt a preferenciájuk, miközben az erdeieger fajok esetén éppen fordított tendenciát figyeltünk meg. A Lankóci-erd ben a vizsgált három id szakban a csökken kiseml s-biomassza és a szinte változatlan erdeipocok-dominanciájú kiseml sállomány mellett a nyuszt kezdeti erdeipocok-mell zése fokozatosan az el nyben részesítés irányába tolódott el. Ez összhangban áll a Boronka-melléki Tájvédelmi Körzetben tapasztaltakkal. Az eredményeink egyúttal azt is jelzik, hogy a vizsgált ragadozók a nagy biomasszával jelen lev kiseml sállomány változó összetételéhez viszonylag lassan igazodnak, akár a relatíve kisebb részarányban, de még mindig nagy s r ségben jelen lev , könnyebben elejthet pocokfajokat keresik inkább a vadászat során (keres kép váltás).

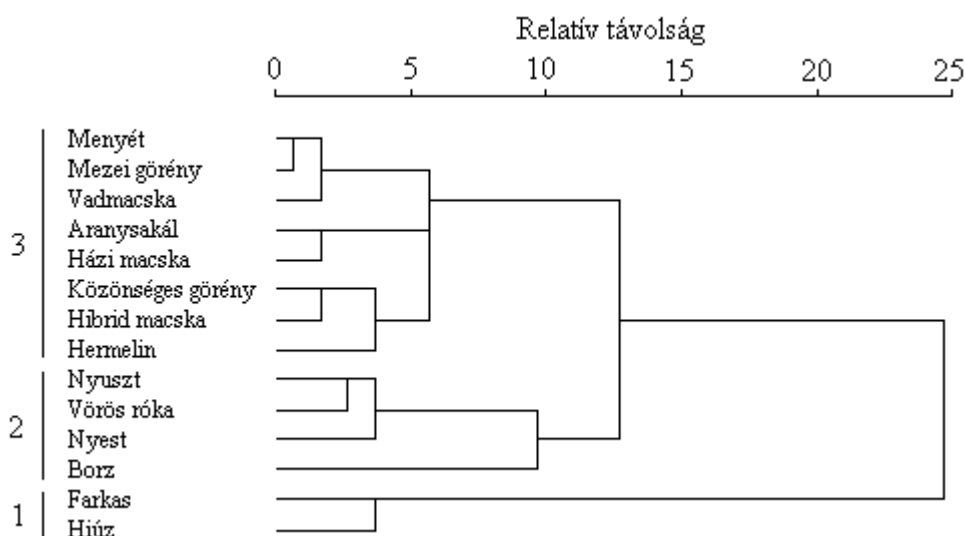
Az erdei pocok csökken állomány nagysága mellett a nyuszt, ha teheti, akár erd höz közeli nyílt él helyeken is megkeresi a táplálékának egy részét. Ezt a Lankóci-erd ben tapasztalt táplálékösszetétel-adatok alátámasztják. A Boronka-melléki mintaterületünk, a Lankóci-erdeivel ellentétben, messze esett a nyílt él helyekt l, ezért találtunk csak nagyon alacsony arányban nyílt él helyekhez köt d fajokat az ott vizsgált ragadozó eml sők táplálékában. Különösen a róka esetén a vizsgált kiseml sők számított negatív preferenciaindexei közvetett módon ugyan, de azt mutatják, hogy a Lankóci-erd ben vizsgált róka nemcsak az erd ben szerezte táplálékát, hanem a közelben található, nyílt területeket is bejárta. Bár a nyuszt táplálékából is kimutattunk nyílt területekhez köt d fajokat, a nagyobb mozgáskörzet vörös róka (Gittleman 1985) táplálék-összetétele és kiseml s-preferenciája mutatja inkább azt, hogy a közeli mez gazdasági m velés alatt álló területeken is gyakrabban vadászott.

Összességében mez gazdasági m velés alatt álló és erdei területeken végzett vizsgálatok alapján leírtuk a ragadozóeml s közösség fajainak f bb zsákmányfajokra (-csoportokra) irányuló preferenciáit. Ennek során a közösséget alkotó ragadozóeml s fajok közötti különbségeket is kimutattuk, amib l az eltér vadászati szokásokra következtettünk. Preferenciavizsgálatainkkal is alátámasztottuk a kiseml sforrás jelent ségét és b ségét.

RAGADOZÓ EML SÖK TÁPLÁLKOZÁSI NICHE-ELKÜLÖNÜLÉSE

a) Általános táplálék-összetételek különböz sége

Hierarchikus klaszteranalízissel, amely a Magyarországon vizsgált 14 szárazföldi ragadozó-eml s taxon 13 f tápláléktípusa alapján számított táplálék-összetételek hasonlóságán alapult, három különböz táplálkozásmódú csoport (ökológiai guild) különült el (72. ábra). Az els csoportot a nagyvadfajokkal leggyakrabban táplálkozó farkas és hiúz alkotta. Különösen a farkas és a többi ragadozófaj táplálék-összetétele közötti különböz ség volt számottev (euklideszi távolság, $E_t > 70$). A második csoportot a sokféle (tíznel többféle) típusú táplálékon él fajok: a borz, a nyuszt, a nyest és a vörös róka alkották. Ezen a csoporton belül a gerincteleket gyakran fogyasztó borz különül el leginkább. A harmadik csoportba az alapvet en kis-eml sökkel táplálkozó többi ragadozóeml s taxon tartozott. Az átlagos euklideszi távolsághoz ($E_t = 41$) képest különösen kis mértékben ($E_t < 20$) különbözött (vagyis egymáshoz a leginkább hasonlított) a menyét és a mezei görény, a mezei görény és a vadmacska, a közönséges görény és a vadmacska \times házi macska hibrid, valamint az aransakál és az elvadult házi macska párok táplálék-összetétele.

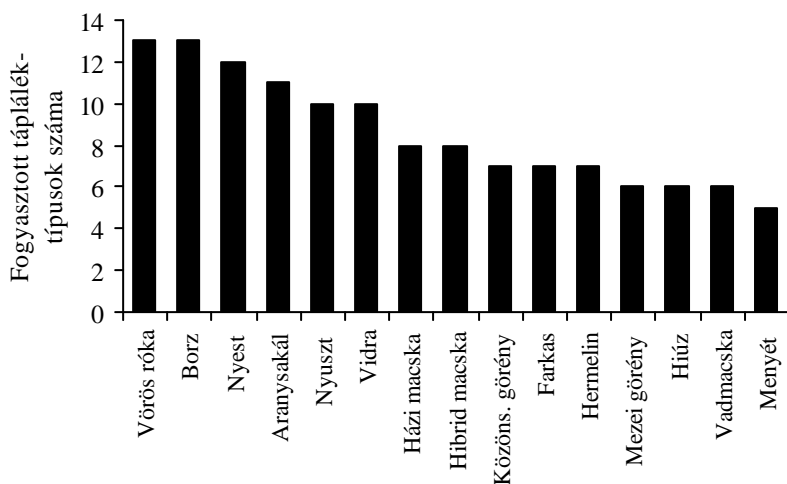


72. ábra: Ragadozó eml sök általános táplálék-összetételeinek különböz sége

Megjegyzés: A dendrogram a 13 f tápláléktípus százalékos relatív el fordulási gyakoriságának arcus-sinus transzformált adataira épül; a csoportok közötti távolságok euklideszi távolságmátrixon alapulnak; az egyes csoportokat (guildeket) számozás jelzi.

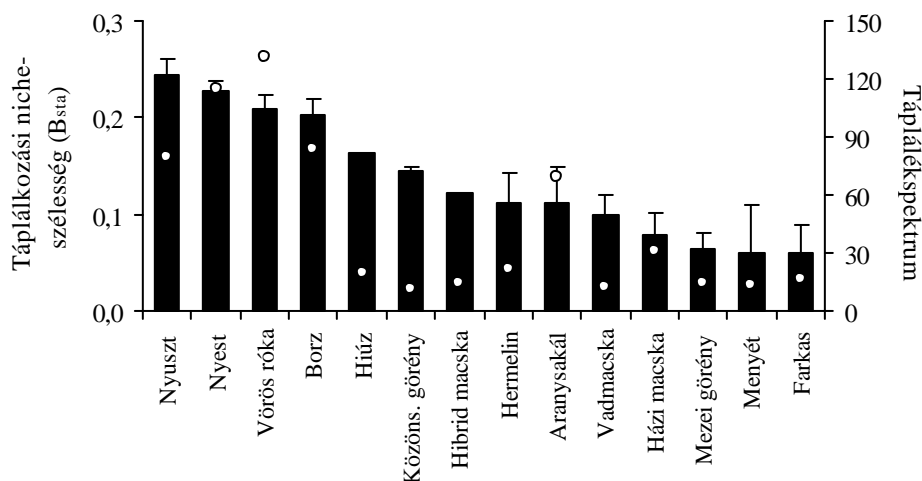
b) A táplálékspektrum és a táplálkozási niche-szélesség különböz sége

A ragadozók étrendjében el forduló f tápláléktípusok száma alapján felállított sorrendben (73. ábra) a vörös róka és a borz az els k, amelyek a lehetséges 13 f tápláléktípus mindegyikéb l fogyasztottak. Ezeket követi a szintén változatos táplálékon él nyest és aransakál. Legkevesebb tápláléktípusból a menyét fogyasztott, de a vadmacska, a hiúz és a mezei görény étrendjében is kevés tápláléktípus fordult el .



73. ábra: Ragadozó emlősök rangsora a fogyasztott f tápláléktípusok száma alapján
Megjegyzés: hibrid macska: vadmacska × házi macska.

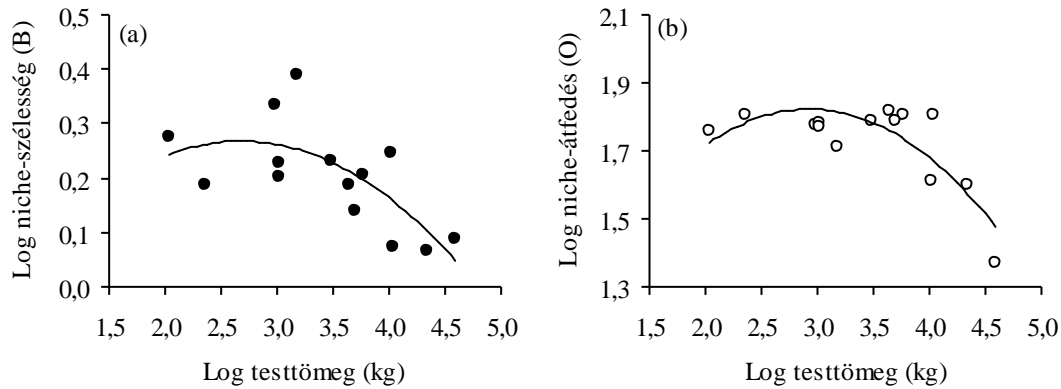
A táplálkozási niche-szélesség számítása alapján felállított sorrendben (74. ábra) legszélesebb táplálkozási niche (ANOVA, $F_{11} = 6,47$, $P < 0,0001$) a farkast, a menyétet és a mezei görényt, legszélesebb niche a sokféle táplálékon élő nyusztot, nyestet, rókát és borzot jellemezte.



74. ábra: Ragadozó emlősök táplálkozási niche-szélesség-rangsora és táplálékspektruma
Megjegyzés: Összevont téli-tavaszi és nyári táplálék-összetételek relatív előfordulási gyakorisági adatai alapján számított átlag (\pm SE); a fajonkénti standardizált táplálkozási niche-szélességet oszlop, az étrendben előforduló fajok (ill. taxonok) összesített számát jelöli.

Az egyes f tápláléktípusokba (kisemlősök, madarak, stb.) több faj (taxon) is tartozott. Ezért ragadozóemlős fajokként vizsgáltam a fogyasztott állat- és növényfajok összesített számát: a táplálékspektrum is (74. ábra). Szélesebb táplálkozási niche jellemzően szélesebb táplálékspektrummal járt együtt (Pearson-korreláció, $r_p = 0,78$, $n = 14$, $P < 0,001$). Kiugró esetnek bizonyult az aranyakál széles táplálkozási niche-e és széles táplálékspektruma, valamint a hiúz és a közönséges görény viszonylag szélesebb táplálkozási niche-ük és keskeny táplálékspektrumuk miatt.

A testtömeg logaritmusát alapul véve, a testtömeg növekedésével tendenciózusan szűkül a táplálkozási niche (75. ábra). A két tulajdonság közötti összefüggést a kvadratikus regressziós modell (másodfokú függvény) írja le legjobban, mert egyes gyakori (élőhely- és/vagy táplálékgeneralista) menyétfélék (például nyest, közönséges görény) táplálkozási niche-e szélesebbnek bizonyult, mint a náluk kisebb testű fajoké.



75. ábra: Ragadozóeml s fajok (a) testtömege és táplálkozási niche-szélessége, valamint (b) testtömege és táplálkozási niche-átfedése közötti összefüggés

$B = -0,059x^2 + 0,316x - 0,154$ ($r = 0,71$, $df = 11$, $n = 14$, $P < 0,05$), ahol B – Levins (1968)-képlettel számított táplálkozási niche-szélesség, x – ragadozó eml s testtömegének a logaritmusa.

$O = -0,125x^2 + 0,729x + 0,756$ ($r = 0,83$, $df = 11$, $P < 0,01$), ahol O – Renkonen-indexszel (Krebs 1989) számított táplálkozási niche-átfedés, x – ragadozó eml s testtömegének a logaritmusa.

c) Táplálkozási niche-átfedés

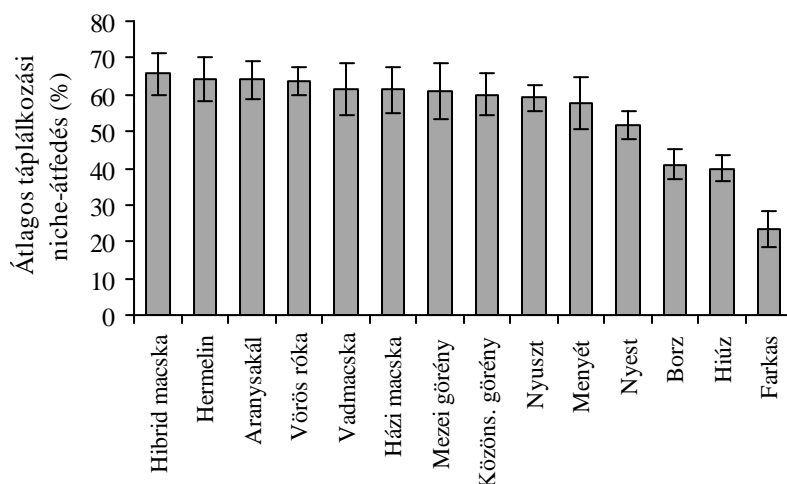
Az egyes ragadozóeml s fajok közötti (páronkénti) táplálkozási niche-átfedés értékek támogatást adnak a fajok közötti fennálló táplálkozási kapcsolatok (egymáshoz viszonyított) szorosságának megítéléséhez. Legnagyobb (>74–75%) táplálkozási niche-átfedés (13. táblázat) állt fenn a kis és közepes testméret menyétfélék között; a házi macska és egyes közepes testméret menyétfélék között; a vadmacska és a vadmacska × házi macska hibrid; a vadmacska és egyes kis és közepes testméret menyétfélék között; az aranysakál és a vörös róka; az aranysakál és a kis, valamint egyes közepes testméret menyétfélék; továbbá az aranysakál és a három *Felis* taxon között. Legkisebb (<30%) táplálkozási niche-átfedés a farkas és a f ként kismeml s öket fogyasztó fajok; valamint a farkas és a másik két kutyaféle között állt fenn. A hiúz és a három *Felis* taxon között szintén viszonylag kismértékű (<40%) volt a táplálkozási niche-átfedés. A többi pár között közepes vagy közepesen magas értékek mutatkoztak.

13. táblázat: Ragadozóeml s fajok közötti átlagos táplálkozási niche-átfedés

Ragadozó taxon	Vvu	Car	Clu	Mme	Mma	Mfo	Mer	Mni	Mpu	Mev	Fsc	Fss	Fsh	Lly	
Százalékos táplálkozási niche-átfedés (Renkonen-index)															
<i>Vulpes vulpes</i>	Vvu	-	74,1	29,1	52,9	78,6	67,2	70,9	60,1	72,1	60,4	68,8	66,8	75,3	51,5
<i>Canis aureus</i>	Car		-	24,2	44,9	63,0	47,7	75,0	78,0	64,3	76,7	84,7	78,2	77,3	43,3
<i>Canis lupus</i>	Clu			-	27,2	29,2	26,8	11,5	9,8	15,3	8,2	15,2	12,8	21,6	74,6
<i>Meles meles</i>	Mme				-	68,8	67,9	43,3	26,9	35,3	25,9	32,9	27,5	37,7	42,7
<i>Martes martes</i>	Mma					-	73,0	69,7	51,2	60,9	53,8	51,8	55,5	65,3	48,8
<i>Martes foina</i>	Mfo						-	61,5	37,1	57,9	43,4	46,0	43,5	56,4	45,4
<i>Mustela erminea</i>	Mer							-	74,4	77,8	81,4	72,4	79,8	83,0	34,5
<i>Mustela nivalis</i>	Mni								-	64,9	84,9	83,7	82,5	72,8	24,7
<i>Mustela putorius</i>	Mpu									-	76,5	71,9	70,8	82,6	30,7
<i>Mustela eversmanni</i>	Mev										-	81,5	88,9	84,1	24,6
<i>Felis s. catus</i>	Fsc											-	80,7	75,9	31,0
<i>Felis s. silvestris</i>	Fss												-	83,4	29,6
<i>Felis hibrid</i>	Fsh													-	38,4
<i>Lynx lynx</i>	Lly														-

Megjegyzés: A számítás alapját a magyarországi vizsgálatunkban szerepl összegzett táplálék-összetétel (E%) adatai jelentik. A fehért 1 (<20%) a feketéig (>80%) terjedő színskála 20 százalékonként eltérő színárnyalatokkal szemlélteti az átfedés mértékét.

A vizsgált szárazföldi ragadozóemléstaxonok többsége (14-ből 11) 50%-nál nagyobb (pársonkénti adatokból számított) átlagos táplálkozási niche-átfedést mutatott a többi fajjal (76. ábra). Legmagasabb (64–66%-os) átlagos táplálkozási niche-átfedés érték a vadmacska × házi macska hibridet, a hermelint, az aranszakált és a vörös rókat jellemezte. A többi fajjal viszonylag alacsonyabb (50%-nál kisebb) átlagos táplálkozási niche-átfedést csak három ragadozó: a farkas, a hiúz és a borz mutatott, de egyedül a farkas táplálékátfedése volt szignifikánsan alacsonyabb a többi faj átfedésértékeitől (ANOVA, $F_{13} = 5,34$, $P < 0,0001$).



76. ábra: Ragadozó emléstök többi fajjal fennálló átlagos (\pm SE) táplálkozási niche-átfedés-rangsora

Megjegyzés: hibrid macska: vadmacska × házi macska.

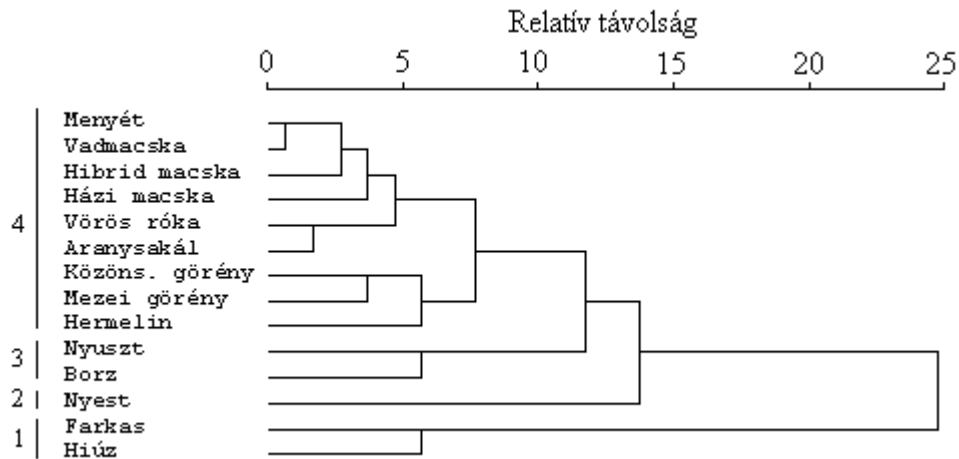
A testtömeg és a fajonkénti átlagos táplálkozási niche-átfedés értékek közötti összefüggést szintén a kvadratikus regressziós modell írta le legjobban (75. ábra). A testtömeg növekedésével bár a táplálkozási niche-szélességhez hasonló tendencia szerint ebben az esetben is csökkent a fajok közötti táplálkozási niche-átfedés, de egyes mezopredátor fajok (mindhárom macskataxon, vörös róka, aranszakál) átlagos táplálkozási niche-átfedés-értéke nagyobbak bizonyult, mint a túl kicsi testű fajoké.

d) Niche-elkülönülés zsákmányválasztás alapján

A ragadozók által fogyasztott állatok négy tulajdonságának (39. melléklet) klaszteranalízissel történő egyidejű vizsgálata alapján a hazai ragadozóemléstaxonok négy csoportba sorolhatók (77. ábra). Az első csoportba a nagyragadozók: a hiúz és a farkas tartoznak, amelyek mind a négy zsákmánytulajdonságban jellemzően elkülönültek a többi ragadozótól. A zsákmányállataik jellemzően nagy tömegűek, talajszinten élők, élőhely-generalisták és vadon élők. A farkas és a hiúz, valamint a többi ragadozófaj közötti átlagos különböz ségértékek a legmagasabbak voltak (farkas: $E_t = 42$, hiúz: $E_t = 32$), ugyanakkor a farkas és a hiúz közötti különböz ség kismértékű volt ($E_t = 16$).

A második csoportba egyetlen faj, a nyest tartozik, amely leggyakrabban kisméretű, élőhely-generalista és emberi környezetbe kötődő állatokat, továbbá a számára meghatározóan fontos, a talajszinten élő állatok mellett a második leggyakrabban választott bokrokra és fákon élő állatokat. A nyest és a többi faj közötti különböz ségértékek a hermelin kivételével ($E_t = 13$) közepesen nagy mértékűek voltak ($E_t = 21$ – 48 , átlag $E_t = 29$).

A harmadik csoportba a borz és a nyuszt került, amelyek a kisméretű zsákmány mellett a vizsgált ragadozó emléstök közül a leggyakrabban fogyasztottak igen kis méretű zsákmányállatokat. Szintén ezek a talajszinten élő zsákmány mellett a leggyakrabban választottak vizes élőhelyekhez, továbbá erdei és bokros területekhez kötődő és zömmel vadon élő állatokat. A borz és a nyuszt, valamint a többi ragadozófaj közötti átlagos különböz ség ($E_t = 24$, mindkettő esetében) az összes szárazföldi ragadozóemléstaxon faj átlagához ($E_t = 25$) legközelebb állt.



77. ábra: Ragadozó emlősök táplálékválasztásának különböző sége a zsákmányállatok vizsgált négy tulajdonsága alapján

Megjegyzés: Négy tulajdonság: a fogyasztott állatok tömege, jellemző élőhelyzónája, élőhelytípusa és az emberi környezethez való kötődése. A dendrogram a százalékos relatív elfordulási gyakoriságok arcus-sinus transzformált adataira épül; a csoportok közötti távolságok euklideszi távolságmátrixon alapulnak; az egyes csoportokat számozás jelzi. Hibrid macska: vadmacska × házi macska.

A negyedik csoportba tartozik az összes többi ragadozótaxon, amelyek táplálékában meghatározóak voltak a kisméretű, a talajszinten és a vadon élő zsákmányállatok. Az éntrendjükben élőhely-generalista és a vizsgált taxonok között leggyakrabban nyílt területekhez kötődő fajok egyedei egyaránt sokszor elfordultak. Ezen ragadozók és a többi faj közötti átlagos különbözőségek a legalacsonyabbak voltak, legkisebb értékkel a vörös róka ($E_t = 20$), legmagasabb értékkel a közönséges görény ($E_t = 27$) szerepelt.

Amennyiben csak a fogyasztott állatok tömegkategóriáját és jellemző élőhelytípusát (két zsákmánytulajdonságot) vagy ezek mellett harmadiknak az élőhelyzónáját vonjuk be a klaszteranalízisbe, gyakorlatilag a négy tulajdonság egyidejű értékelése szerinti csoportosulásokat kapjuk, annyi különbséggel, hogy a nyest, a nyuszt és a borz közös csoportba kerülnek.

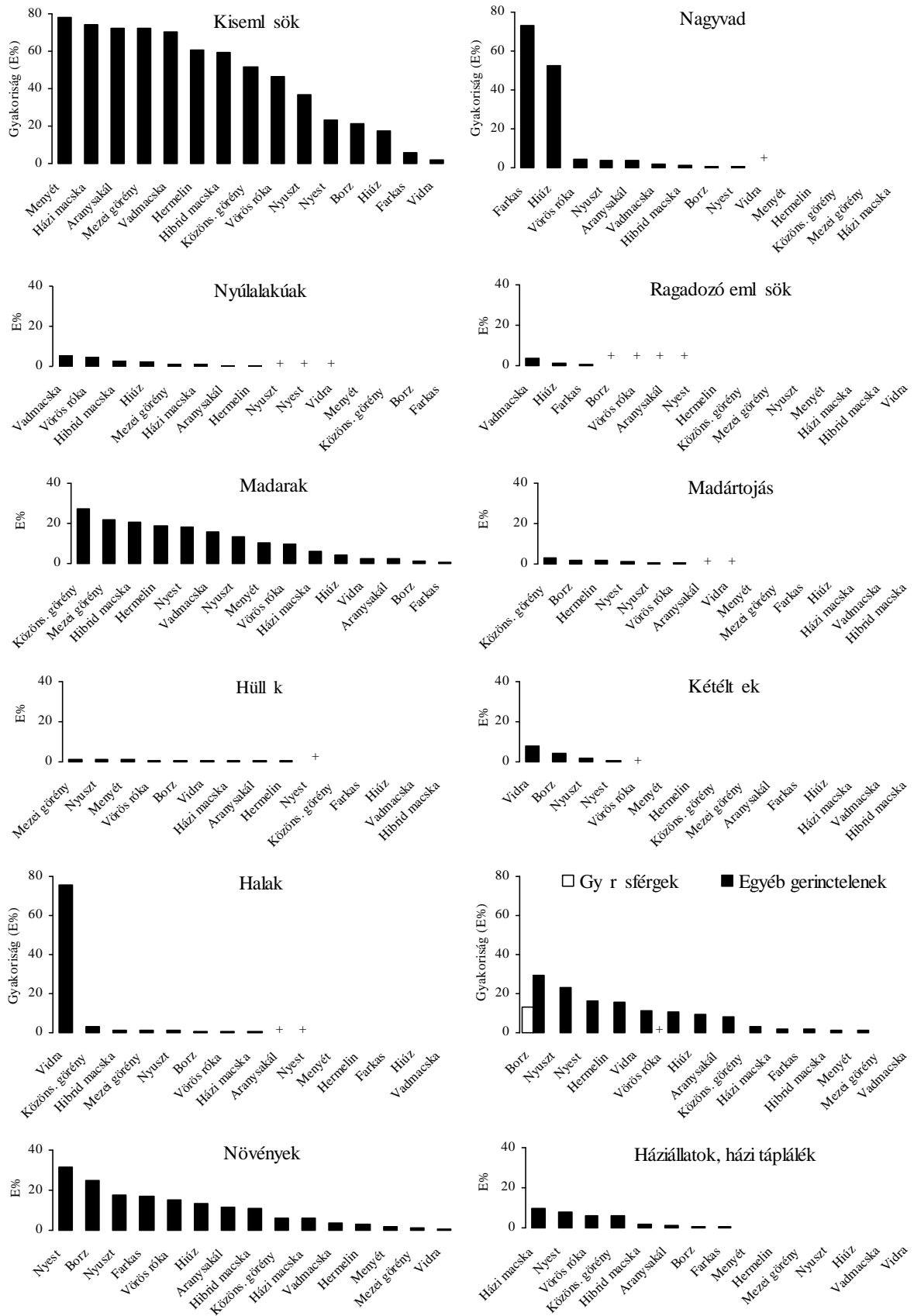
Megvitatás

A Magyarországon vizsgált 14 szárazföldi ragadozóemlős taxon az általános táplálékösszetétel (78. ábra) adataira épül klaszteranalízissel három fő csoportba, ökológiai guildbe sorolható: 1) fóként nagyvadfogyasztók, 2) fóként kisméretűeket fogyasztók és 3) vegyes táplálékot fogyasztók. Az első két csoportba tartozó fajok jellemzően kevés tápláléktípusból fogyasztanak, ezzel inkább a „specialista” fajokkal, míg a harmadik csoportba sorolt fajok inkább a sokféle táplálékon élő „generalista” fajokkal mutatnak nagyobb hasonlóságot. Ezt az elkülönítést nagy vonalakban alátámasztotta a táplálkozási niche-szélességek összehasonlító elemzése is. A besorolások azonban csak egymáshoz képest érvényesek. A táplálkozási sajátosságok alapján az egyes fajoknak specialista (szűk toleranciahatárú) vagy generalista (széles toleranciahatárú) csoportba való besorolása tehát viszonylagos, amit a táplálékgeneralista és egyúttal specialista borz (Kruuk 1989, Roper 1994) jól példáz. Általában táplálékspecialistának tekinthető egy faj, ha az éntrendjében szereplő kevés tápláléktípus közül is csak egyféléb, esetleg kettőbelfogyaszt (monofág, oligofág) nagy arányban. Ezek állomány nagysága (sűrűsége) általában összefügg a zsákmányfajok többéves ciklusával (Hanski et al. 1991). A táplálékgeneralista fajok ezzel szemben többféle tápláléktípusból (polifág) is számottevően

arányban fogyasztanak, és táplálékspektrumuk általában széles, állomány nagyságuk kevésbé függ a f tápláléktípusuk állományváltozásától.

Az egyes vizsgálataink alapján összegzett teljes tápláléktaxonszámot (teljes táplálékspektrum) mint a táplálék változatosságának egyfajta mér számát is figyelembe vettem az értékelésben. Ennek az az alapja, hogy kimutatható összefüggés állt fenn a táplálkozási niche-szélesség és a tápláléktaxonok teljes száma között. A klaszteranalízis és a táplálkozási niche-szélesség-számítás eredményének a taxonszámmal való kombinálása két széls séges táplálkozásmódú csoport pontosabb körülhatárolását tette lehetővé. A farkas mint nagyvad fogyasztó, valamint a menyét mint kismeml sfogyasztó táplálékának a változatossága volt a legalacsonyabb, ezek tekinthetők hazánkban a leginkább táplálékspecialista ragadozó emlős fajoknak. A nyuszt, a nyest, a róka és a borz alkotta a másik jól elkülönül csoportot, ezek tekinthetők leginkább táplálékgeneralistának. A két széls táplálkozásmódú csoport között helyezkednek el azok a fajok, amelyek nemcsak magyarországi, hanem európai léptékben kevésbé ismertek miatt különlegesebbek. Ezek a ragadozók bár a „táplálékváltozatosság” tengelye mentén a két széls besorolású csoport között helyezkednek el, azonban egyes fajok „helyzete” eltér a klaszteranalízissel kapott besorolástól. Például a hiúz és a közönséges görény a viszonylag szélesebb táplálkozási niche-ük miatt a generalista fajokhoz kerültek inkább közel, holott a táplálékspektrumuk keskeny. A tapasztalt viszonylag magas táplálkozási niche-szélesség-értékek részben magyarázzák ezen fajok viszonylag széles elterjedését. A széles elterjedésű fajok az él helyi feltételekkel szemben általában szélesebb t r képességgel rendelkeznek, mint a szűk elterjedésű fajok (Swihart et al. 2003). A korábbi üldözés miatt sok területen kipusztult, de az utóbbi évtizedekben lassan terjeszked, szórványosan újra el forduló hiúz (Breitenmoser és Breitenmoser–Würsten 1990, Heltai et al. 2010), továbbá a településeket is magában foglaló sokféle él helyen el forduló közönséges görényt (Blandford 1987) egyaránt segítheti az, hogy többféle tápláléktípust is képesek hasznosítani. Ezzel ellentétben az elvadult házi macska és az aranyakál a szűk táplálkozási niche-ük miatt a táplálékspecialista fajokhoz kerültek közelebb, miközben a táplálékspektrumuk széles. Amint kimutattuk, a társasan él aranyakál időlegesen (akár évekig) képes kismemlős-specializációra (ezzel együtt jellemzően magányos keres vadászatra), azonban szűk táplálékforrások esetén gyorsan képes átváltani alternatív források hasznosítására, és alkalmaz páros vagy csoportos és üldöz vadászatot, vagy válik dögevővé. Ezért a sakál sokkal inkább táplálékgeneralista. Vizsgálatunk szerint, a táplálék váltás rugalmassága jellemzi az elvadult házi macskát is, ezért ez is sokkal inkább tekinthető táplálékgeneralistának. A többféle szempont kombinációjával végzett besorolásnak megfelelően az Európában táplálkozása szempontjából nagyon hiányosan ismert mezei görény a táplálékspecialista fajokhoz áll közel, a hermelin és a vadmacska közepesen szűk táplálkozási niche-e szűk táplálékspektrummal jár együtt. Ezek átmeneti – de a specialistákhoz közelebbi – besorolásúak.

A fajonkénti átlagos táplálkozási niche-átfedés értékek, különösen a táplálékgeneralista mezopredátor fajok esetében, kevés kivételtől eltekintve jellemzően magasak voltak. Ez valószínűleg a többi fajjal fennálló versengésüket (Colwell és Futuyma 1971, Schoener 1974), vagy legalább ennek lehetőséget. A kapott adatok „viszonylagosságát” jelzi, hogy ebben az esetben sincsenek elkülönítésre alkalmas határértékek (Azevedo et al. 2006). Ezek a közepes méretű ragadozók gyakoriak; elterjedési területük a legnagyobb (vörös róka), közönségesek (elvadult házi macska, részben: hibrid macska), vagy napjainkban terjeszkednek (aranyakál). Amint a Bevezetésben említett prérifarkas (Crooks és Soulé 1999), az él helyi és táplálékgeneralista fajok hatással lehetnek a területük kisebb méretű ragadozóinak állományára és táplálkozási szokásaira. A hermelin, a farkast és a hiúztszámítva, a többi fajjal magas táplálékátfedéseket mutatott. Ennek a kis testű, kismemlősökre specializálódott fajnak az érzékenységet, mérsékelt toleranciáját a Fonó körzetében tapasztaltak (él helyi-degradációval együtt járó eltérő nése) alátámasztják.



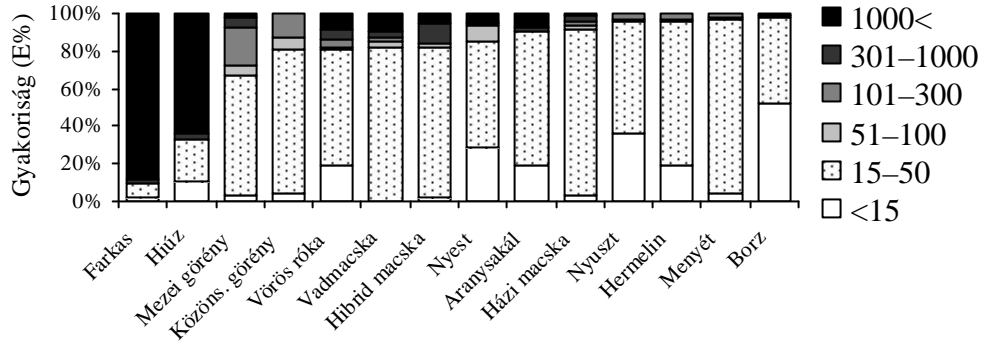
78. ábra: Ragadozó emlősök rangsora az egyes tápláléktípusok fogyasztási gyakorisága alapján
 Megjegyzés: E% – százalékos relatív el fordulási gyakoriság, + – fogyasztási arány <0,1%, hibrid macska: vadmacska × házi macska.

Több szempontból is lényeges a közeli rokon fajok közötti táplálkozási kapcsolatok alakulásának ismerete. Például a *Felis* nemzetségen belül tapasztalt magas táplálkozási niche-átfedések több problémát is felvetnek. Ismert, hogy a hazai ragadozók közül a vadmacskaállomány kilátásai a legrosszabbak. Ez elsősorban a házi macskával fennálló introgresszív hibridizációból, él helyi és egyéb problémákból adódik (Pierpaoli et al. 2003, Biró et al. 2004, 2005), továbbá különösen a hibridmacska-csoporttal fennálló nagymértékű táplálék-összetételbeli hasonlóságból következő „potenciális” versengésre is visszavezethető. A hibrid macska és különösen az elvadult házi macska versenyelnyert élveznek a vadmacskával szemben, mert táplálékhiányos időszakban ezek házi körüli táplálékokat is hasznosítanak, amit a vadmacska nem. A macskafélék családján belül maradvány a csúcsragadozó hiúz és kisebb rokona, a vadmacska közötti alacsony (30%) táplálkozási niche-átfedés – legalábbis a számadatokból úgy tűnik – a vadmacska mérsékelt veszélyeztetettségét jelzi a lassan terjeszkedő (alkalomszerűen megjelenő) hiúz részéről. Ugyanakkor alacsonyabb táplálékkinálat vagy magasabb hiúzsűrűség esetén változás következhet be, ugyanis a hiúz elnyert területén, ejti zsákmányul a kisebb méretű versenyfajokat (Odden et al. 2006, Sidorovich 2011). A kutyafélék családján belül hasonló a tapasztalat. A farkas mint nagyragadozó táplálék-összetétele 30%-nál kisebb mértékben fed át a vörös róka és az aranysakál étrendjével, ami mérsékelt versengést valószínűsít. Ugyanakkor a farkas és az aranysakál az európai elterjedési területeik átfedése ellenére sem fordulnak el egymással (Krystufek et al. 1997). Magyarországon sem bizonyított az együttélésük, ami a farkas szűk hazai elterjedésére is visszavezethető. A közösségi szintű vizsgálatunk alátámasztja azt, hogy nagymértékű táplálékátfedés mellett a vörös róka és az aranysakál képes tartósan egymás mellett élni. Ennek oka az, hogy a táplálékforrás jellemzően nem limitáló tényező számukra. Táplálékhiányos időszakban pedig eltérő forrásokat hasznosítanak, amikor a kisebb testtömegű róka kényszerül gyengébb minőségű táplálékra.

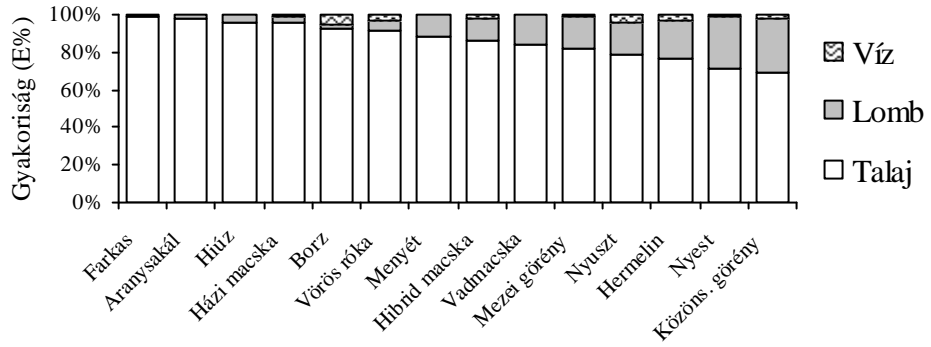
A táplálkozási niche-elkülönülés (táplálékforrás-felosztás) lehetőségét a zsákmányállatok négy jellemző tulajdonsága alapján klaszteranalízissel tovább vizsgálva a hazai ragadozók négy, jellegzetes módon elkülönülő csoportot alkottak (79. ábra). A nagyragadozók, valamint a nyest elkülönülését ezen fajok ismert élőhelyigénye, testalkata, társulásképesége, aktivitási mintázata és a rendelkezésre álló számos táplálkozásvizsgálat is jól alátámasztják. A borz esetében mezőgazdasági művelés alatt álló területeken és erdőben is végeztünk vizsgálatokat, ezek után került a nyuszttal egy csoportba. Ennek magyarázata az lehet, hogy a vizsgált hazai fajok közül a lomb között leggyűsebben vadászó nyusztot a bokrokon és fákon élő fajok fogyasztási gyakoriságában még a közönséges görény, a nyest és a hermelin is megelőzte (79. ábra). Ez is hozzájárult ahhoz, hogy a nyuszt a testméreteiben is eltérő és közismerten talajszinten élő rokonához, a borzhoz került közelebbi besorolásra. A fennmaradó csoportot alkotó többi ragadozótaxon további alcsoportokba való elkülönítését számos zsákmányfaj vegyes kategóriákba történő szükség szerinti besorolása nehezíti. Ebben a népes csoportban több család eltérő életmódú ragadozófajai is megtalálhatók. Közös jellemzőjük, hogy leggyakrabban kis méretű és nyílt területekhez kötődő zsákmányállatokat választanak. Az ide sorolt fajok egy része (vörös róka, aranysakál, elvadult házi macska) mára viszonylag jobban kutatott, de a többi taxon (különösen a hermelin, mindkét görényfaj, menyét, vadmacska) esetében újabb táplálkozásvizsgálatok lennének szükségesek az esetleges további elkülönítésekhez.

Összességében a táplálkozási niche-elkülönülést a táplálék-összetétel komparatív analízisével is elemezve, a szárazföldi ragadozó emlősök három csoportba (guildbe) sorolhatók: 1) fűként nagyvadfogyasztók (farkas és hiúz), 2) vegyes táplálékon élő (borz, nyest, nyuszt és róka) és 3) fűként kisméretűeket fogyasztók (menyét, hermelin, közönséges és mezei görény, mindhárom macskataxon és sakál). A vizsgálatok alapján megállapítottam, hogy a testtömeg növekedésével kvadratikusan modellt követve szűkül a táplálkozási niche és csökken a többi ragadozóemlős fajjal fennálló táplálkozási niche-átfedés.

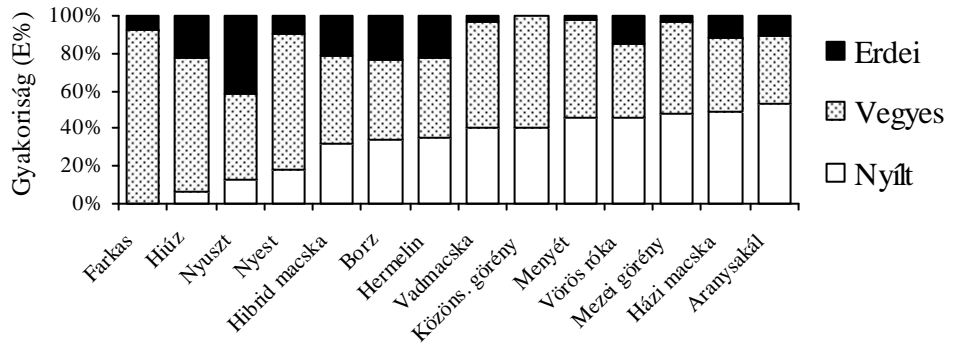
Zsákmány
tömege (g)



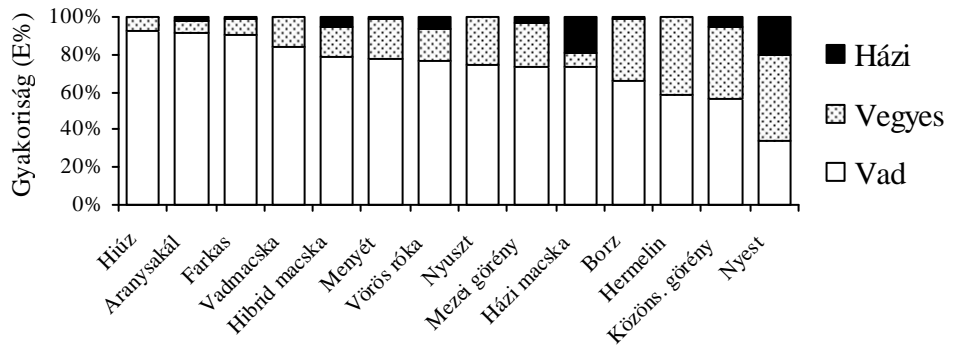
Zsákmány
él helyzónája



Zsákmány
él helytípusa



Zsákmány
emberi kör-
nyezetehz kö-
t dése



79. ábra: Ragadozó emlősök zsákmány-összetétele a fogyasztott állatok tömege, jellemző élőhelyzónája, élőhelytípusa és emberi környezetközelsége alapján
Megjegyzés: hibrid macska: vadmacska × házi macska.

4. ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK

Az értekezésben húszévi kutatómunkám tapasztalatait, fontosabb eredményeit foglaltam össze, amelyek nemcsak magyarországi, hanem Kárpát-medencei, esetenként európai viszonylatban is újak.

- 1) Molekuláris genetikai vizsgálattal két halastórendszeren és a Dráva egy szakaszán meghatároztam a vidraállományok genetikai struktúráját; megállapítottam az egyeds r séget; bizonyítottam a vidra jelent s migrációját. Vidraszövetb l és friss ürülékb l nyert DNS-minták elemzésével európai viszonylatban is nagy genetikai varianciát mutattam ki.
- 2) *Post mortem* vizsgálatok alapján leírtam a magyarországi vidraállomány egyes fontosabb morfológiai és szaporodási jellemz it, valamint mortalitási okait. Meghatároztam öt nehéz-fém vidra májban mért koncentrációját; ivartól, korcsoporttól és területt l függ különbségeket mutattam ki. Megállapítottam, hogy a vizsgált szennyez anyagok vidra májában mért magyarországi átlagértékei általában közepesek, vagy alacsonyabbak, mint más európai vizsgálatokban kapott adatok.
- 3) Leírtam a vidra él helytípusonkénti táplálékösszetétel-mintázatát; halastavi, halteleltet tavi és folyó menti halpreferenciáját; mocsári tekn sre irányuló predációját és a korábban nem ismert táplálékraktározó viselkedését.
- 4) Leírtam az aranysakál, a vörös róka, a szürke farkas, az eurázsiai borz, a nyuszt, a nyest, a hermelin, a menyét, a közönséges görény, a mezei görény, a vadmacska, az elvadult házi macska, a vadmacska \times házi macska hibrid és a hiúz magyarországi táplálékösszetétel-mintázatát.
- 5) Több él helytípusra vonatkozóan leírtam a ragadozóeml s közösségek fajai közötti, valamint a ragadozó és zsákmány közötti táplálkozási kapcsolatokat. Többségében nagymérték fajok közötti táplálkozási niche-átfedést és általában eltér zsákmány-összetételt mutattam ki. Táplálékforrás-felmérések és preferenciaszámítások eredménye alapján megállapítottam, hogy a f ként kiseml söket fogyasztó és a vegyes táplálékon él ragadozók számára az els dleges zsákmánycsoportot jelent kiseml sök b ségben állnak rendelkezésre. Mindezekb l az együtt él fajok közötti mérsékelt táplálkozási versengés lehet ségére következtettem.
- 6) Az egyes fajok niche-elkülönülését a táplálék-összetétel komparatív analízisével elemeztem. Táplálék-összetételük alapján a szárazföldi ragadozókat három csoportba (ökológiai guildbe) soroltam: f ként nagyvadfogyasztók (farkas és hiúz), vegyes táplálékon él k (borz, nyest, vörös róka és nyuszt) és f ként kiseml söket fogyasztók (menyét, hermelin, közönséges- és mezei görény, mindhárom macskataxon és sakál). Megállapítottam, hogy a testtömeg növekedésével kvadratikus modellt követve sz kül a táplálkozási niche és csökken a többi ragadozóeml s fajjal fennálló táplálkozási niche-átfedés.

5. ÖSSZEFOGLALÁS

A vidrán végzett molekuláris genetikai vizsgálatok eredményei

A 2002-ben indult, együttl kódésben végzett, terepi mintagy jtésre alapozott molekuláris genetikai vizsgálatunk Magyarországon az els volt és Európában is az els k közé tartozott. Nem invazív terepi mintagy jtési technikára és kilenc mikroszatellit lókus vizsgálatára alapozott kutatás alapján meghatároztuk a Dráva kb. 80 km-es szakasza, valamint két halastórendszer vidraállományainak genetikai struktúráját és az egyeds r séget.

- Megállapítottuk, hogy a Dráva folyó mentén viszonylag alacsony a vidra s r sége. A földrajzi és genetikai távolságok elemzésével igazoltuk, hogy a vizsgált folyószakasz mentén található vidraállományok egymással genetikai kapcsolatban állnak. A lineáris regresszió alapuló becsl egyenlettel az egységnyi folyópartszakaszon található friss ürülékszámából (vagyis egyszer monitorozási módszerrel) nagyobb folyókon becsülhet a vidraállomány minimális egyeds r sége.
- A vizsgálatunk eredményei bizonyították a nagyobb halállományú (intenzívebben kezelt) halastó nagyobb vidra s r ségét és a vidra jelent sebb migrációját, valamint a kisebb halállományú (extenzívebben kezelt) halastavon a vidra stabilabb jelenlétét.
- Megállapítottuk, hogy a magyarországi vidraállományt európai viszonylatban nagy genetikai változatosság jellemzi. Ezt kis léptékben (halastavakon), regionálisan (a Dráva mentén) és országos szinten (friss ürülék és *post mortem* vizsgált vidrák szövetmintái alapján) igazoltuk. Mindegyik vizsgált területen mutattunk ki olyan alléleket, melyek a többi területen nem fordultak el .

A vidra post mortem vizsgálatának eredményei

Elhullott állatok boncolásával szereztünk magyar és nemzetközi szinten is új ismereteket a fokozottan védett vidráról.

- Leírtuk a magyarországi vidraállomány testtömegének és egyes fontosabb morfológiai bélyegeinek ivar és korcsoport szerinti jellemz it. Eredményeink alapján mindkét ivar kondíciója kedvez , de a hímek kondíciója jobb, mint a n stényeké, illetve a kifejlett vidráké jobb, mint a fiatal korcsoportba tartozó egyedeké.
- Leírtuk a magyarországi vidraállomány mortalitási okait. A vidrák dönt többsége e szerint a járm forgalomnak esik áldozatul.
- Leírtuk a vidra szerveinek tömegarányait, ami a faj hosszú távú vagy nagy lépték monitorozásában hasznosítható ismeret.
- Elhullott vidrák placentaheg-számlálásával meghatároztuk a hazai vidraállományra jellemző alomszámot. Mindkét ivarban bizonyítottuk a vidra aszezonális szaporodását, bár többségében tavaszi és nyári kölykezéseket mutattunk ki.
- Az üres vagy kevés táplálékot tartalmazó gyomrok nagyon magas aránya alapján valószínű sítettük, hogy els sorban táplálékot keres vidrák válnak a járm forgalom áldozatává. A halfajokat és a halméretet tekintetbe vev gyomortartalom-vizsgálati eredmények nagy hasonlóságot mutatnak az ürülékvizsgálatokhoz, melyek igazolják, hogy a vidrák alapvet en kisméret (<100 g), gazdaságilag jelentéktelen halakat fogyasztanak.
- Öt nehézfém (ólom, kadmium, higany, réz, cink) esetében meghatároztuk a vidra májban a nehézfém- és összPCB koncentrációkat. A nehézfémek esetén ivartól, korcsoporttól és területt l függ különbségeket mutattunk ki. Azt tapasztaltuk, hogy a vidra, mint csúcsragadozó nehézfémek szempontjából indikálja a terület (például részvízgy jt , vagy vízgy jt) környezeti min ségét. Megállapítottuk, hogy a kondícióindex negatív összefüggésben áll a

máj higany-, réz- és cinkkoncentrációjával. Kimutattuk, hogy a nagy folyóink (Duna és Tisza) közelében gy jtött vidrák májában, a többi területhez képest nagyobb a higany- és a rézkoncentráció.

- Megállapítottuk, hogy a vizsgált környezetben l származó szennyez anyagok magyarországi vidra májban mért átlagértékei általában közepesek, vagy alacsonyabbak más európai vizsgálatokban kapott adatokhoz képest.
- Természetvédelmi oltalomban részesül állatfajok viszonylatában Magyarországon az els k között hoztunk létre és tartunk fenn szövetminta-gy jteményt. A nem invazív módszerrel gy jtött vidrákból származó, fagyasztva tárolt szövetminták lehet séget adnak kés bbi vizsgálatokhoz.

A vidra táplálkozásökológiai vizsgálatának eredményei

A halállomány és a fogyasztás adatsoraiból végzett számításaink alapján Európában az els k között írtuk le a vidra halpreferenciáját haltermelő gazdaságokban és természetközeli állatpotó nagy sodrású folyón.

- Halastavakon (extenzív jelleg és intenzívebben kezelt tavakon) a halállomány összetétele és a vidra haltáplálék-összetétele között szoros összefüggést találtunk. Megállapítottuk, hogy a vidra halpreferenciája a hal fajától kevésbé, a hal tömegét l és víztérben jellemző el fordulási régiójától nagyobb mértékben függ. A halastavakon a vidra az 500 és 1000 g közötti tartományba tartozó, továbbá a partközeli sekély vízben és partközeli hínártársulásban él halakat el nyben részesíti (pozitív preferencia), és mell zik (negatív preferencia) a nagy tömeg (1000 g-nál nagyobb), továbbá a nyílt vízi és vízfenék-közeli régióban él halakat. A fogyasztási arányokat tekintve, a vidra halastavakon is leggyakrabban kisméret (100 g-nál kisebb) halakkal táplálkozik.
- Halpreferencia-számításaink alapján megállapítottuk, hogy halteletett tavakon, f ként kisméret (100 g-nál kisebb) halak telettetése esetén, a vidrák a kisméret gazdaságilag értékes ragadozó halak táplálékául telettetett járulékos és gyomhalakat el nyben részesítik, ugyanakkor mell zik a területen szintén el forduló 100 g-nál nagyobb halakat.
- A Dráván vizsgált vidrák el nyben részesítik az euritop és stagnofil halakat, és mell zik a reofil halfajokat. Megállapítottuk, hogy a vidra *top-down* (magasabb táplálkozási szinten l történ) szabályozó hatása a vizsgált folyószakasz legf bb haltani értékét jelent halaira nem jelent s.
- Leírtuk a vidra mocsári tekn sre irányuló predációjának korábban nem vizsgált ökológiai hátterét. Megállapítottuk, hogy tekn sök jelent s zsákmányul ejtése olyan körülmények között következhet be, amikor a hosszú hideg id szak halhiánnyal (halhoz való korlátozott hozzáféréssel) társul. A táplálék-összetétel id beni alakulását nyomon követve bizonyítottuk, hogy a vidra a megtanult speciális vadásztechnikát a melegebb id szakban nem, viszont a következ (kés bbi) hideg id szakban (akár nagyobb halmennyiség esetén is) alkalmazza. A tekn s méretében, táplálékanyag-összetételében és az elfogyasztható testrészek energiatartalma tekintetében el nyös zsákmány lehet a vidra számára.
- A vidra táplálékraktározási viselkedésér l korábban nem állt rendelkezésre adat. Vizsgálatunk alapján, télen a vidra nem a számára optimális halakat, hanem kétélteket és vízibogarakat halmozott fel. A téma részletesebb feltárása további kutatásokat igényel.
- Magyarországon végzett nagyszámú vizsgálatunk eredményeinek összegzésével leírtam a vidra él helytípustól függ táplálékösszetétel-mintázatait. Összehasonlító vizsgálatban él helytípusok közötti különbséget találtam. Megállapítottam, hogy a folyó-tó-holtág-lápkisvízfolyás sorrendben csökken a vidra halfogyasztásának és n kételt fogyasztásának gyakorisága. Elemzésem azt mutatta, hogy az egyes él helytípusok között tapasztalt eltérés nem az els dlegesen fontos halak vagy a másodlagosan fontos kétéltek fogyasztása

közötti, hanem az egyéb, kisebb jelentőségű tápláléktípusok (például emlősök, madarak) fogyasztása közötti különbségekből adódott. Hierarchikus klaszteranalízissel folyószakaszokat és tavakat magában foglaló csoportot különítettem el a többi élőhelytípusból álló második csoporttól. Megállapítottam, hogy a Magyarországon vizsgált vidrák tápláléka a legtöbb területen kisméretű (<100 g) halakból áll.

- Leírtam, hogy az európai életföldrajzi (biogeográfiai) régiók között milyen különbségek vannak az egyes tápláléktípusok fogyasztásában. A halfogyasztás leggyakoribb az atlantikus és boreális területeken, ezektől kevésbé gyakori a kontinentális és a pannon régióban és legalacsonyabb az alpin és a mediterrán régióban volt. Összehasonlító vizsgálattal megállapítottam, hogy a mediterrán régió (ahol a vidrák gyakrabban fogyasztottak tíz lábú rákokat) és az alpin régió (ahol a kétélt fogyasztás volt gyakoribb) elkülönül a többi régiótól. A pannon életföldrajzi régiót reprezentáló hazai vidrák táplálékminizata áll legközelebb az európai régiók átlagához, jelezve a pannon régió e tekintetben átmeneti jellegét.

Szárazföldi ragadozó emlősök táplálkozásökológiai vizsgálatának eredményei

Faj- és populációsztint vizsgálatok

Ürülék- és gyomortartalom-vizsgálatok alapján leírtuk a Magyarországon előforduló szárazföldi ragadozó emlősök közül az aranysakál, a vörös róka, a szürke farkas, az eurázsiai borz, a nyuszt, a nyest, a hermelin, az eurázsiai menyét, a közönséges görény, a mezei görény, a vadmacska, az elvadult házi macska, a vadmacska × házi macska hibrid és a közönséges hiúz táplálék-összetételét (táplálékminizatait), továbbá táplálkozási niche-szélességének és zsákmány-összetételének jellemzőit. Egyes fajok (róka, borz, hermelin, nyest) esetében az élőhely-típusonkénti általános táplálék-összetételek mellett a ragadozó élőhelyváltozással összefüggő táplálkozási választ is követtük és leírtuk. A vörös róka kivételével részletes magyarországi eredmények a többi ragadozóemlős faj táplálék-összetételéről eddig nem álltak rendelkezésre. Az aranysakál, a vadmacska × házi macska hibrid és a mezei görény esetén kapott eredményeink európai vonatkozásban is újak.

- A különböző élőhelytípusokon végzett vizsgálataink eredményei (kisemlős-dominanciájú táplálék, nagyon széles táplálékspektrum, táplálkozási opportunizmus, a versenytársakkal való tartós együttélés) alátámasztják és magyarázzák a vörös róka élőhelyek iránti generalizmusát és gyors térhódításra való képességét.
- Mezőgazdasági művelés alatt álló területen végzett vizsgálatokkal bizonyítottuk a kisemlős-szforrás *aranysakál* számára való elsőleges fontosságát, továbbá a sakál táplálékspecializációra és gyors táplálékváltásra, a táplálkozási niche kiterjesztésére való képességét. Kimutattuk a vaddisznó (részben tetem) és a növények, mint táplálékforrások másodlagos fontosságát, továbbá a szarvasfélék és más tápláléktípusok alárendelt szerepét. A táplálkozási opportunizmus a faj gyors térhódításának egyik kulcstényezője, amit a sakál hazai elterjedésének peremterületén mért széles és az elterjedés központjában kapott széles táplálkozási niche-értékek közötti nagy különbség is alátámaszt.
- Megállapítottuk, hogy az Aggtelek térségébe visszatelepült *farkas* táplálék-összetételében a Kárpátokban élő állományhoz hasonlóan a nagyvad dominál. Vizsgálatunk szerint farkában nagyobb testű vadfajokkal táplálkozik: a vaddisznó mellett a gímszarvas a legfontosabb tápláléka, ezeket követi az őz és a muflon. Kimutattuk, hogy a farkas nem válogat a nagy számban jelenlevő nagyvadfajok között. Zsákmánymaradványok alapján kimutattuk, hogy fiatalként beteg, legyengült egyedeket fogyaszt.
- Többféle élőhelytípusban végzett *borz*-táplálék-vizsgálataink eredményei általában összhangban vannak a más európai területeken tapasztaltakkal, de kiemelkedően nagyarányú kisemlős- vagy kétélt fogyasztást is kimutattunk. Megállapítottuk, hogy a borz olyan szé-

les táplálékspektrumú generalista ragadozó, mely a mindenkori él helynek legjobban megfelel, opportunista táplálkozási stratégiát követi, és az adott él helyen, adott id szakban a legkönnyebben hozzáférhet táplálék fogyasztására specializálódik. Táplálkozása a hazai fajok között a legrugalmasabb. Étrendje területt l függ en is vagy az Európa északi, vagy a déli területein él populációkéhoz hasonlít.

- A *nyuszt* esetén bizonyítottuk, hogy táplálékát alapvet en a talajszinten szerzi és dönt részben kismélsöket zsákmányol, melyek mellett a madártáplálék szerepe kisebb. A különböz területeken vizsgált nyusztok táplálkozási szokásainak változatossága alapján megállapítottuk, hogy opportunista táplálkozási stratégiát követ. Táplálék-összetétele az Európa északi és déli területein él populációk között köztes helyet foglal el.
- Leírtuk a falvakban, mez gazdasági mvelés alatt álló területeken és külterületi mez gazdasági üzemekben él *nyest* táplálékmintázatát. Kimutattuk, hogy a különböz terület típusok közötti különbségek jelent sebbek, mint területen belül az egyes évek közötti eltérések. Megállapítottuk, hogy a fajt széles táplálékspektrum, omnivor táplálkozásmód, évszakonként és területtípusonként is eltér táplálék-összetétel, opportunista fajokra jellemz rugalmas táplálékszerzés jellemzi. Megfigyeltük, hogy rendhagyó körülmények között a táplálkozási niche-e lesz kül, és érendjében egyetlen tápláléktípus válik kiemelked en fontossá. Kimutattuk továbbá, hogy számottev mértékben zsákmányol kártev rágcsálókat, és fként a kistelepeleéseken gyakori a madarak és a háziállatok (részben hulledékból való) fogyasztása.
- Mez gazdasági mvelés alatt álló és erdei területen végzett vizsgálatainkkal bizonyítottuk a *hermelin* kisméls-specializációját, amit a sz k táplálkozási niche és a keskeny táplálékspektrum is alátámaszt. A faj széles elterjedése és többféle típusú területen való el fordulása alapján feltételezett jó alkalmazkodóképességének ellentmondanak gyakorlati tapasztalataink. Él helyének állapotromlása eltésését okozza, miközben a területen ekkor is megtalálhatók a generalista fajok.
- Megállapítottuk, hogy a magyarországi fajok közül a *menyét* fogyaszt a legnagyobb arányban kismélsöket, s t az évszakonként rendelkezésre álló eltér forrásokhoz (más taxonokhoz) sem alkalmazkodik rugalmasan. A nagyon sz k táplálkozási niche-e és a fajokban szegény tápláléklistája alapján a menyét kisméls-specialista ragadozó.
- A *közönséges görény* és a *mezei görény* között feltételezett táplálkozásbeli különbségeket csak részben tudtuk igazolni. A mezei görény ugyan nagyobb arányban fogyaszt kismélsöket, a közönséges görény pedig emberi környezetben megtalálható táplálékféleségeket, de táplálék-összetételük a kisméls-fogyasztás dominanciája (a kismélsforrás b sége) miatt hasonló. A közönséges görény alkalmazkodóképesebb, táplálkozási niche-e szélesebb. A mezei görény sz k táplálkozási niche-e vadászati (és él hely-használati) specializációt jelez.
- Kimutattuk, hogy a *vadmacska*, az *elvadult házi macska* és *hibridjük* számára egyaránt a kismélsök jelentik a f táplálékforrást. Bizonyítottuk, hogy az elvadult házi macska esetenként házak körül fellelhet táplálékforrást is hasznosít, ami a vadmacskára nem jellemz. Emiatt az elvadult házi macska táplálékhiányos id szakban versenylt élvezhet a vadmacskával szemben. A vadmacska \times házi macska hibrid táplálék-összetételét és táplálkozási szokásait tekintve közelebb áll a vadmacskához, mint az elvadult házi macskához.
- Megállapítottuk, hogy a Zempléni-hegységbe visszatelepült *hiúz* a legtöbb közép-európai területen tapasztaltakhoz hasonlóan nagyvaddal táplálkozik, közülük a kisebb test patás vadfajokra specializálódó ragadozó. Külföldi vizsgálatok szerint a hiúz táplálékában leggyakoribb az z. Mi az znek és a muflonnak a hiúz táplálkozásában betöltött hasonlóan fontos szerepét mutattuk ki.

Közösségi szint vizsgálatok

Egyes mez gazdasági m velés alatt álló és erdei területeken nemcsak fajok (populációk), hanem életközösségek szintjén is végeztünk vizsgálatokat. Ennek során ragadozóeml s fajok közötti, továbbá ragadozók és zsákmányaik közötti táplálkozási kapcsolatokat elemeztünk. Kutatásunkkal Magyarországon korábban nem vizsgált, esetenként – a ragadozóközösség speciális fajösszetételéb l adódóan – európai léptékben sem tanulmányozott összefüggéseket tártunk fel.

- Az egyes vizsgált területeken általában az együtt él fajok közötti nagy táplálkozási niche-átfedés-értékeket és eltér zsákmány-összetételt mutattunk ki. Ebb l a fajok közötti általában mérsékelt táplálkozási versengés lehet ségére következettünk. Táplálékforrás-felmérések és preferenciaszámítások alapján bizonyítottuk, hogy a legtöbb hazai ragadozó eml s számára els dlegesen fontos zsákmánycsoportot jelent kiseml sök b ségesen állnak rendelkezésre. Ez hozzájárul a sokféle ragadozóeml s faj egymás mellett éléséhez.
- A ragadozó – zsákmány kapcsolatok témakörben egy vizsgálat eredményét, melyben az aranyakál központi helyet foglal el, külön kiemelem. A vizsgálat Kétújfalú körzetében, a sakál magyarországi elterjedésének egyik központi területén folyt. A táplálékkínálat és négy ragadozóeml s taxon (sakál, róka, borz, *Martes* sp.) táplálékösszetétel-adatainak ismeretében négy f tápláléktípus (kiseml sök, fácán, vaddisznó és szarvasfélék) preferenciáját számítottuk ki. Kovarianciaanalízis alapján megállapítottuk, hogy a kiseml söket mindegyik ragadozó egyformán el nyben részesíti. A fácánt a róka jelent sen, a sakál zéró érték körül, míg a két menyétféle ezekt l kevésbé fogyasztja. A vaddisznót a két kutyaféle inkább fogyasztja, mint a két menyétféle. Kimutattuk, hogy amikor a kiseml sök állomány nagysága csökken, a sakál – a rókával ellentétben – a vaddisznót kifejezetten el nyben részesíti. Ezzel meger sítettük az eltér testtömegb l és vadászati stratégiákból feltételezett táplálkozási szokásbeli különbségeket. Megállapítottuk, hogy a szarvasféléket a sakál mell zi. A nyílt területekhez köt d kiseml sfajok határozott el nyben részesítése és az erdei kiseml sfajok mell zése alapján megállapítottuk, hogy a sakál (és a közösség többi ragadozója is) alapvet en nyílt területeken szerzi zsákmányát. A kiseml sállomány (a f táplálékforrás) b ségét, a ragadozók kiseml s fogyasztása és a kiseml sök biomasszája közötti összefüggés hiányával is alátámasztottuk.

Ragadozó eml sök táplálkozási niche-elkülönülése

Az egyes ragadozófajok (14 ragadozótaxon) niche-elkülönülését a táplálék-összetétel és zsákmány-összetétel („zsákmányválasztás”) komparatív analízisével is elemeztem.

- A táplálék-összetételek klaszteranalízise alapján a szárazföldi ragadozók három ökológiai guildbe, vagyis ugyanazokat a forrásokat hasonló módon hasznosító fajok csoportjába tartoznak: f ként nagyvadfogyasztók (farkas és hiúz), vegyes táplálékon él k (borz, nyest, vörös róka és nyuszt) és f ként kiseml söket fogyasztók (menyét, hermelin, közönséges és mezei görény, mindhárom macskataxon és aranyakál).
- A ragadozófajok rangsorolása alapján megállapítható, hogy a legsz kebb táplálkozási niche az alapvet en nagyvadat fogyasztó farkast, a f ként kiseml söket fogyasztó menyétet és mezei görényt, míg a legszélesebb niche a sokféle táplálékon él nyusztot, nyestet, rókát és borzot jellemzi. A többi faj a két széls csoportosulás között helyezkedik el. Bár a táplálkozási niche-szélesség és a táplálékspektrum (ragadozófaj tápláléktaxonjainak összesített száma) között szoros az összefüggés, ett l egyes fajok – például a gyorsan terjeszked , társasan él aranyakál, a szórványosan megjelen hiúz és az él hely-generalista közönséges görény – eltérnek.

- Az egyes ragadozóemlős fajok közötti (páronkénti) táplálkozási niche-átfedés értékek támpontot adnak a fajok között fennálló táplálkozási kapcsolatok (egymáshoz viszonyított) szorosságának megítéléséhez. Legnagyobb táplálkozási niche-átfedést a kis és a közepes testmértű menyétfélék között; a házi macska és egyes közepes testmértű menyétfélék között; a vadmacska és a hibrid macska; a vadmacska és egyes kis és közepes testmértű menyétfélék között; az aranyakál és a vörös róka; az aranyakál és a kis, valamint egyes közepes testmértű menyétfélék; továbbá az aranyakál és a három *Felis* taxon között mutattam ki. Legkisebb a táplálkozási niche-átfedés a farkas és a féléként kisemlősök fogyasztó fajok; valamint a farkas és a másik két kutyaféle között. A hiúz és a három *Felis* taxon között szintén viszonylag kismértű a táplálkozási niche-átfedés. A többi pár között közepes vagy közepesen magas érték mutatkozik.
- A páronkénti adatokat összegezve megállapítható, hogy a vizsgált szárazföldi ragadozóemlős taxonok többsége magas átlagos táplálkozási niche-átfedést mutat a többi fajjal. Legmagasabb átlagos táplálkozási niche-átfedés érték a vadmacska × házi macska hibridet, a hermelint, az aranyakált és a vörös rókát jellemzi. A többi fajjal alacsonyabb táplálkozási niche-átfedést csak a farkas, a hiúz és a borz mutat.
- Megállapítottam, hogy a testtömeg növekedésével (a testtömeg logaritmusát alapul véve) kvadratikus modellt követve szűkül a táplálkozási niche; egyes gyakori (él hely- és/vagy táplálékgeneralista) menyétfélék (nyest, közönséges görény) táplálkozási niche-e szélesebb, mint a túlnyomórészt kisebb testű fajoké. Szintén a testtömeg növekedésével kvadratikus modellt követve csökken a ragadozóemlős fajok közötti táplálkozási niche-átfedés. Egyes közepes testmértű ragadozók (mindhárom macskataxon, vörös róka, aranyakál) táplálkozási niche-átfedés-értékei nagyobbak, mint a túlnyomórészt kisebb testű fajoké.
- A niche-szegregálódás lehetőségét a fogyasztott állatok négy jellemző tulajdonsága szerint is vizsgáltam. Klaszteranalízissel négy ragadozócsoporthoz különült el. Az első csoportba a hiúz és a farkas tartozik, zsákmányállataik jellemzően nagy tömegűek, talajszinten élők, él hely-generalisták (nyílt és fedett területeken egyaránt megtalálhatók) és vadon élők. A második csoportot jelentő nyest leggyakrabban kismértű, él hely-generalista és emberi környezethez kötődő zsákmányfajok egyedeit fogyasztja, továbbá a talajszinten élő állatok mellett a második leggyakrabban zsákmányol bokrokon és fákon élő állatokat. A harmadik csoportot alkotó borz és nyuszt a kismértű zsákmány mellett a vizsgált ragadozóemlősök közül a leggyakrabban fogyaszt nagyon kismértű állatokat. Ezenkívül a talajszinten élő zsákmány mellett a leggyakrabban fogyasztanak vizes élőhelyekhez, továbbá fedett (erdei és bokros) területekhez kötődő és zömmel vadon élő állatokat. A negyedik csoportba tartozik az összes többi ragadozótaxon (menyét, hermelin, mezei- és közönséges görény, aranyakál, vörös róka, vadmacska, elvadult házi macska és vadmacska × házi macska hibrid), melyeknek táplálékában dominálnak a kismértű, a talajszinten és a vadon élő állatok. Az évtrendjükben élő hely-generalista és a vizsgált ragadozófajok között leggyakrabban nyílt területekhez kötődő fajok egyedei meghatározóak.

Összefoglalásként megállapítható, hogy a szerteágazó vizsgálatok eredményeként a vizsgált fajokról, a Magyarországon élő ragadozófajok közötti táplálkozási kapcsolatokról, a ragadozó és a zsákmány közötti összefüggésekről számos új ismeret birtokába jutottunk.

6. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Munkámat az elmúlt több mint húsz évben meghatározó módon segítette Ballay Attila, Körmenyi Sándor, Szendrői Zsolt és Váradi György, valamint Horn Péter akadémikus, amiért ezúton is hálás köszönetemet fejezem ki. Szendrői Zsolt tanszékvezetőnek, PhD-témavezetőmnek külön köszönöm, hogy végig támogatta a kissé rendhagyó kutatómunkámat.

Köszönöm az értekezés alapját adó közleményekben szereplő szerző társaimnak, mindegyiket Heltai Miklósnak, továbbá Hancz Csabának, Körmenyi Sándornak, Lehoczky Istvánnak, Molnár Tamásnak, Orosz Enikőnek, Sugár Lászlónak, Szemethy Lászlónak és minden további társszerző kollégának az alkotó légkörben végzett közös munkát.

Köszönöm Csapó Jánosnak, Kovács Melindának, Purger Jenőnek, Romvári Róbertnek, Szendrői Zsoltnak és a fent nevezett kollégáknak az értekezésem összeállítása során adott hasznos tanácsaikat.

Ezúton is köszönöm az oktató és kutató, a természetvédelem és a vadgazdálkodás területén dolgozó kollégáim és barátaim biztatását, valamint diplomadolgozatos és tudományos diákkörös hallgatóim lelkes közreműködését.

Szintén köszönetet mondok a Nemzeti Park Igazgatóságok munkatársainak, akik összegyűjtötték és vizsgálatra átadták a vidrákat.

Külön köszönöm Ábrahám Levente igazgató-főszerkesztőnek, hogy az értekezés témájában készített összefoglaló munkáim a Natura Somogyiensis sorozat önálló köteteiként jelenthettek meg.

Köszönöm Nagy Zoltánnak az értekezésem szövegének nyelvtani javítását.

Az értekezésben szereplő kutatások anyagi háttérét az OTKA (F23057, F37557, K62216), az FVM, a KvVM, a Tudományos Életért Közalapítvány (Somogy Megye Önkormányzata), a Kaposvári Egyetem Tudományos Bizottsága, Interreg Program biztosította.

Kutatómunkámat ösztöndíj formájában a Magyar Tudományos Akadémia Bolyai János Kutatói Ösztöndíja (2002–2005, 2011–2012) támogatta, amiért e helyen is köszönetet mondok.

Végül, de valójában legelsőként köszönöm a Családomnak a kitartást és megértést, amiért sokszor helyettük ragadozókkal foglalkoztam. Feleségemnek, Lanszkiné Széles Gabriellának külön köszönöm a szakmai együttműködést is.

7. IRODALOMJEGYZÉK

- Ábrahám, L. (Szerk.) 2005: Biomonitoring along the river Drava region, 2000-2004. Somogy Megyei Múzeumok Igazgatósága, Kaposvár. pp. 207.
- Admasu, E., Thirgood, S.J., Bekele, A., Laurenson, M.K. 2004: Spatial ecology of golden jackal in farmland in the Ethiopian Highlands. *African Journal of Ecology* 42: 144-152.
- Adrián, M.I., Delibes, M. 1987: Food habits of the otter (*Lutra lutra*) in two habitats of the Donana National Park, SW Spain. *Journal of Zoology* 212: 399-406.
- Angelstam, P., Lindström, E., Widén, P. 1984: Role of predation in short-term population fluctuations of some birds and mammals in Fennoscandia. *Oecologia* 62: 200-208.
- Ansorge, H., Kluth G., Hahne, S. 2006: Feeding ecology of wolves *Canis lupus* returning to Germany. *Acta Theriologica* 51: 99-106.
- Arnold, J., Humer A., Heltai M., Murariu D., Spassov N., Hackländer K. 2012. Current status and distribution of golden jackals *Canis aureus* in Europe. *Mammal Review* 42: 1-11.
- Arrendal, J., Walker, C.W., Sundqvist, A.K., Hellborg, L., Vila, C. 2004: Genetic evaluation of an otter translocation program. *Conservation Genetics* 5: 79-88.
- Azevedo, F.C.C., Lester, V., Gorsuch, W., Larivière, S., Wirsing, A.J., Murray, D.L. 2006: Dietary breadth and overlap among five sympatric prairie carnivores. *Journal of Zoology* 269: 127-135.
- Baghli, A., Engel, E., Verhagen, R. 2002: Feeding habits and trophic niche overlap of two sympatric Mustelidae, the polecat *Mustela putorius* and the beech marten *Martes foina*. *Zeitschrift für Jagdwissenschaft* 48: 217-225.
- Balasubramanian, P., Bole P.V. 1993: Seed dispersal by mammals at Point Calimere Wildlife Sanctuary, Tamil Nadu. *Journal of Bombay Natural History Society* 90: 33-44.
- Báldi, A., Csorba, G., Korsós, Z. 1995: Magyarország szárazföldi gerinceseinek természetvédelmi szempontú értékelési rendszere. Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest. pp. 59.
- Baltrunaite, L. 2002: Diet composition of the red fox (*Vulpes vulpes* L.), pine marten (*Martes martes* L.) and raccoon dog (*Nyctereutes procyonoides* Gray) in clay plain landscape, Lithuania. *Acta Zoologica Lituanica* 12: 362-368.
- Baltrunaite, L. 2009: Diet of otters in fish farms in Lithuania. *Acta Zoologica Lituanica* 19: 182-187.
- Beja, P.R. 1996: An analysis of otter *Lutra lutra* predation on introduced American crayfish *Procambarus clarkii* in Iberian streams. *Journal of Applied Ecology* 33: 1156-1170.
- Bekoff, M., Daniels, T., Gittleman, J.L. 1984: Life history patterns and the comparative social ecology of carnivores. *Annual Review of Ecology and Systematics* 15: 191-232.
- Berinkey, L. (1966) Halak - Pisces. Akadémia Kiadó, Budapest. pp. 135.
- Bihari Z., Csorba G., Heltai M. (Szerk.) 2007: Magyarország eml seinek atlasza. Kossuth Kiadó, Budapest. pp. 360.
- Bihari, Z., Horváth, M., Lanszki, J., Heltai, M. 2008: Role of the Common Hamster (*Cricetus cricetus*) in the diet of natural predators in Hungary. *Biosystematics and Ecology Series* 25: 61-68.
- Bino, G., Dolev, A., Yosha, D., Guter, A., King, R., Saltz, D., Kark, S. 2010: Abrupt spatial and numerical responses of overabundant foxes to a reduction in anthropogenic resources. *Journal of Applied Ecology* 47: 1262-1271.
- Biró, Zs., Lanszki, J., Szemethy, L., Heltai, M., Randi, E. 2005: Feeding habits of feral domestic cats (*Felis catus*), wild cats (*Felis silvestris*) and their hybrids: trophic niche overlap among cat groups in Hungary. *Journal of Zoology* 266: 187-196.

- Biró, Zs., Szemethy, L., Heltai, M. 2004: Home range sizes of wildcats (*Felis silvestris*) and feral domestic cats (*Felis silvestris f. catus*) in a hilly area in Hungary. *Zeitschrift für Säugetierkunde* 69: 302-310.
- Blandford, P.R.S. 1987: Biology of the polecat *Mustela putorius*: a literature review. *Mammal Review* 17: 155-198.
- Boitani, L. 2000: Action plan for the conservation of wolves in Europe (*Canis lupus*). Nature and Environment Series, Council of Europe, Strasbourg. 113: 1-84.
- Bonesi, L., Chanin, P., Macdonald, D.W. 2004: Competition between Eurasian otter *Lutra lutra* and American mink *Mustela vison* probed by niche shift. *Oikos* 106: 19-26.
- Borkenhagen, von, P. 1979: Zur Nahrungsökologie streunenden Hauskatzen (*Felis silvestris f. catus* L., 1758) aus dem Stadtbereich Kiel. *Zeitschrift für Säugetierkunde* 44: 375-383.
- Bošković, I., Florijančić, T., Pintur, K., Beck, R., Jelković, D. 2010: Feeding of a golden jackal in the Eastern Croatian area. 45th Croatian & 5th International Symposium on Agriculture 968-972.
- Bradshaw, J.W.S., Goodwin, D., Legrand-Defréтин, V., Nott, H.M.R. 1996: Food selection by the domestic cat, an obligate carnivore. *Comparative Biochemistry and Physiology* 114A: 205-209.
- Brändle, M., Prinzing, A., Pfeifer, R., Brandl, R. 2002: Dietary niche breadth for central European birds: correlations with species-specific traits. *Evolutionary Ecology Research* 4: 643-657.
- Brangi, A. 1995: Seasonal changes of trophic niche overlap in the stone marten (*Martes foina*) and the red fox (*Vulpes vulpes*) in a mountainous area of the northern Alps (N-Italy). *Hystrix* 7: 113-118.
- Breitenmoser, U., Breitenmoser-Würsten, C.H. 1990: Status, conservation needs and re-introduction of the Lynx lynx lynx in Europe. Nature and Environment Series, Council of Europe, Strasbourg. 45: 1-43.
- Brzezinski M., Romanowski J., Kopczynski L., Kurowicka E. 2006. Habitat and seasonal variations in diet of otters, *Lutra lutra* in eastern Poland. *Folia Zoologica* 55: 337-348.
- Buesching, C.D., Macdonald, S.M. 1998: Implications of inter-specific food-competition between two sympatric carnivore species, the European badger (*Meles meles*) and the red fox (*Vulpes vulpes*), on population management. Euro-American Mammal Congress, Santiago de Compostela, Spain. A: 325.
- Callejo, A., Delibes, M. 1987. Diet of the otter *Lutra lutra* (Linnaeus, 1758) in the upper reaches of the River Ebro catchment, northern Spain. *Miscellanea Zoologica* 11: 353-362.
- Canova, L., Fasola, M. 1991: Communities of small mammals in six biotopes of northern Italy. *Acta Theriologica* 36: 73-86.
- Carbone, C., Gittleman, J.L. 2002: A common rule for the scaling of carnivore density. *Science* 295: 2273-2276.
- Careau V., Giroux J.-F., Gauthier G., Berteaux D. 2008. Surviving on cached foods – the energetics of egg-caching by arctic foxes. *Canadian Journal of Zoology* 86: 1217-1223.
- Caro, T.M., Stoner, C.J. 2003: The potential for interspecific competition among African carnivores. *Biological Conservation* 110: 67-75.
- Carss, D.N. 1995: Foraging behaviour and feeding ecology of the otter *Lutra lutra*: a selective review. *Hystrix* 7: 179-194.
- Carss, D.N., Kruuk, H., Conroy, J.W.H. 1990: Predation on adult Atlantic salmon, *Salmo salar* (L.), by otters *Lutra lutra* (L.), within the River Dee system, Aberdeenshire, Scotland. *Journal of Fish Biology* 37: 935-944.
- Chanin, P.R.F. 1981: The diet of the otter and its relations with the feral mink in two areas of Southwest England. *Acta Theriologica* 26: 83-95.
- Chanin, P.R.F. 1985: *The Natural History of Otters*. Croom Helm, London. pp. 179.

- Ciampalini, B., Lovari, S. 1985: Food habits and trophic niche overlap of the badger (*Meles meles* L.) and the red fox (*Vulpes vulpes* L.) in a Mediterranean coastal area. *Zeitschrift für Säugetierkunde* 50: 226-234.
- Clavero, M., Prenda, J., Delibes, M. 2003: Trophic diversity of the otter (*Lutra lutra* L.) in temperate and Mediterranean freshwater habitats. *Journal of Biogeography* 30: 761-769.
- Clavero, M., Prenda, J., Delibes, M. 2004: Influence of spatial heterogeneity on coastal otter (*Lutra lutra*) prey consumption. *Annales Zoologici Fennici* 41: 551-561.
- Clevenger, A.P. 1993: Pine marten (*Martes martes* Linné, 1758) comparative feeding ecology in an island and mainland population of Spain. *Zeitschrift für Säugetierkunde* 58: 212-224.
- Clevenger, A.P. 1994: Feeding ecology of Eurasian pine martens and stone martens in Europe. In: Buskirk, S.W. Harestad, A.S. Raphael, M.G. Powell R.A. (Eds.) *Martens, sables and fishers biology and conservation*. Cornell University Press, Ithaca, London. pp. 326-340.
- Clevenger, A.P. 1995: Seasonality and relationship of food resources use of *Martes martes*, *Genetta genetta* and *Felis catus* in the Balearic Island. *Revue d'écologie - La Terre et la Vie* 50: 109-131.
- Clode, D., Macdonald, D.W. 1995: Evidence for food competition between mink (*Mustela vison*) and otter (*Lutra lutra*) on Scottish islands. *Journal of Zoology* 237: 435-444.
- Colwell, R.K., Futuyma, D.J. 1971: On the measurement of niche breadth and overlap. *Ecology* 52: 567-576.
- Condé, B., Nguyen-Thi-Thu-Cuc, Vaillant, F., Schauenberg, P. 1972: Le regime alimentaire du chat forestier (*F. silvestris* Schr.) en France. *Mammalia* 36: 112-119.
- Conroy, J.W.H., Chanin, P.R.F. 2002: The status of the Eurasian otter (*Lutra lutra*). IUCN Otter Specialist Group Bulletin 19A: 24-48.
- Conroy, J.W.H., French, D.D. 1987: The use of spraints to monitor populations of otters (*Lutra lutra* L.). *Symposia of the Zoological Society of London* 58: 247-262.
- Copp, G.H., Roche, K. 2003: Range and diet of Eurasian otters *Lutra lutra* (L.) in the catchment of the River Lee (south-east England) since re-introduction. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 13: 65-76.
- Corbett, L.K. 1979: Feeding ecology and social organization of wildcats (*Felis silvestris*) and domestic cats (*Felis catus*) in Scotland. PhD thesis. University of Aberdeen. pp. 296.
- Courchamp, F., Woodroffe, R., Roemer, G. 2003: Removing protected populations to save endangered species. *Science* 302: 15-32.
- Coxon, K., Chanin, P., Dallas, J., Sykes, T. 1999: The use of DNA fingerprinting to study the population dynamics of otters (*Lutra lutra*) in southern Britain: A feasibility study. R&D Technical Report TRW 202. University of Exeter and University of Aberdeen. pp. 123.
- Creel, S., Creel, N.M. 1996: Limitation of African wild dogs by competition with large carnivores. *Conservation Biology* 10: 526-538.
- Crooks, K.R., Soulé, M.E. 1999: Mesopredator release and avifaunal extinctions in a fragmented system. *Nature* 400: 563-566.
- Csányi S., Szemethy L. (Szerk.) 2000: Ragadozók: Az ökológiai szerep és a vadgazdálkodási hatás ellentmondásai. A Vadgazdálkodás Id szer Tudományos Kérdései 1: 1-99.
- Dallas, J.F., Bacon, P.J., Carss, D.N., Conroy, J.W.H., Green, R., Jefferies, D.J., Kruuk, H., Marshall, F., Piertney, S.B., Racey, P.A. 1999: Genetic diversity in the Eurasian Otter, *Lutra lutra*, in Scotland. Evidence from Microsatellite polymorphism. *Biological Journal of the Linnean Society* 68: 73-86.
- Dallas, J.F., Carss, D.N., Marshall, F., Koepfli, K.P., Kruuk, H., Piertney, S.B., Bacon, P.J. 2000: Sex identification of the Eurasian otter *Lutra lutra* by PCR typing of spraints. *Conservation Genetics* 1: 181-183.

- Dallas, J.F., Coxon, K.E., Sykes, T., Chanin, P.R.F., Marshall, F., Carss, D.N., Bacon, P.J., Pierny, S.B., Racey, P.A. 2003: Similar estimates of population genetic composition and sex ratio derived from carcasses and faeces of Eurasian otter *Lutra lutra*. *Molecular Ecology* 12: 275-282.
- Dallas, J.F., Marshall, F., Pierny, S.B., Bacon, P.J., Racey, P.A. 2002: Spatially restricted gene flow and reduced microsatellite polymorphism in the Eurasian otter *Lutra lutra* in Britain. *Conservation Genetics* 3: 15-29.
- Dallas, J.F., Pierny, S.B. 1998: Microsatellite primers for the Eurasian otter. *Molecular Ecology* 7: 1248-1251.
- Daniels, M.J., Beaumont, M.A., Johnson, P.J., Balharry, D., MacDonald, D.W., Barratt, E. 2001: Ecology and genetics of wild-living cats in the north-east of Scotland and the implications for the conservation of the wildcat. *Journal of Applied Ecology* 38: 146-161.
- Day, M.G. 1968: The food habits of British stoats (*Mustela erminea*) and weasels (*Mustela nivalis*). *Journal of Zoology* 155: 458-487.
- Dayan, T., Simberloff, D. 1994: Character displacement, sexual dimorphism, and morphological variation among British and Irish mustelids. *Ecology* 75: 1063-1073.
- De Marinis, A.M., Asprea, A. 2004: The diet of red fox *Vulpes vulpes* and badger *Meles meles* in the Mediterranean ecosystems. *Proceedings of the 10th MEDECOS Conference, Rhodes, Greece*. 1: 1-10.
- Debrot, S., Fivaz, G., Mermoud, C. 1984: Note sur le gîte et la nourriture hivernale d'une hermine (*Mustela erminea* L.). *Bulletin de la société neuchateloise des Sciences naturelles* 107: 137-141.
- Delattre, P., De Sousa, B., Fichet-Calvet, E., Qéré, J.P., Giraudoux, P. 1999: Vole outbreaks in a landscape context: evidence from a six year study of *Microtus arvalis*. *Landscape Ecology* 14: 401-412.
- Delibes M., Ferreras P., Blázquez C.M. 2000: Why the Eurasian otter (*Lutra lutra*) leaves a pond? An observational test of some predictions on prey depletion. *Revue d'Ecologie: La Terre et la Vie* 55: 57-65.
- Delibes, M. 1978: Feeding habits of the stone marten, *Martes foina* (Erleben, 1777), in northern Burgos, Spain. *Zeitschrift für Säugetierkunde* 43: 282-288.
- Demeter A., Kovács Gy. 1991: Állatpopulációk nagyságának és s r ségének becslése. *Akadémiai Kiadó, Budapest*. pp. 273.
- Demeter, A., Spassov, N. 1993: *Canis aureus* Linnaeus, 1758 - Schakal, Goldschakal. *In: Niethammer J., Krapp, F. (Eds.) Handbuch der Säugetiere Europas*. Aula-Verlag, Wiesbaden. 107-138.
- Dövényi Z. 2010: Magyarország kistájainak katasztere. *MTA Földtudományi Kutatóintézet, Budapest*. pp. 876.
- Dulfer, R., Foerster, K., Roche, K. 1998: Habitat use, home range and behaviour. *In: Dulfer, R., Roche, K. (Eds.) First Phase Report of the Trebon Otter Project*. Council of Europe Publishing, Strasbourg. 93: 31-46.
- Elmeros, M., Hammershøj, M., Madsen, B.O., Søgaaard, B. 2006: Recovery of the otter *Lutra lutra* in Denmark monitored by field surveys and collection of carcasses. *Hystrix Italian Journal of Mammalogy* 17: 17-28.
- Elmeros, M., Madsen, A.B. 1999: On the reproduction biology of otters (*Lutra lutra*) from Denmark. *Zeitschrift für Säugetierkunde* 64: 193-200.
- Elmhagen, B., Rushton, S.P. 2007: Trophic control of mesopredators in terrestrial ecosystems: top-down or bottom-up? *Ecology Letters* 10: 197-206.
- Elmhagen, B., Tannerfeldt, M., Angerbjörn, A. 2002: Food-niche overlap between arctic and red foxes. *Canadian Journal of Zoology* 80: 1274-1285.

- Englund, J. 1965: Studies on food ecology of the red fox (*Vulpes vulpes*) in Sweden. *Viltrevy* 3: 371-442.
- Erdei, M. 1977: Food biological investigation on the fox populations in southern Hungary. *Acta Biologica Szeged* 23: 97-107.
- Erlinge, S. 1967a: Food habits of the fish-otter *Lutra lutra* L. in south Swedish habitats. *Viltrevy* 4: 371-443.
- Erlinge, S. 1968a: Territoriality of the otter *Lutra lutra* L. *Oikos* 19:81-98.
- Erlinge, S. 1968b: Food studies on captive otters (*Lutra lutra* L.). *Oikos* 19: 259-270.
- Erlinge, S. 1969: Food habits of the otter *Lutra lutra* L. and the mink *Mustela vison* Schreber in a trout water in southern Sweden. *Oikos* 20: 1-7.
- Erlinge, S. 1972: Interspecific relations between otter *Lutra lutra* and mink *Mustela vison* in Sweden. *Oikos* 23: 327-335.
- Erlinge, S. 1977: Spacing strategy in stoat *Mustela erminea*. *Oikos*, 28: 32-42.
- Erlinge, S. 1983: Demography and dynamics of a stoat *Mustela erminea* population in a diverse community of vertebrates. *Journal of Animal Ecology* 52: 705-726.
- Estes, J.A. 1989: Adaptation for aquatic living by carnivores. *In: Carnivore Behaviour, Ecology, and Evolution: 242-282.* Gittleman, J. L. (Ed.). Ithaca, New York: Cornell University Press.
- Faragó S. 1989: A farkas (*Canis lupus* Linné, 1758) 1920-1985 közötti el fordulása Magyarországon. *Folia Historico-naturalia Musei Matraensis* 14:139-164.
- Faragó, S. 1994: Large carnivores re-settling in the Hungarian fauna: Will there be room for them? *In: Thompson, I. (Ed.) Proceedings of the XXI. IUGB Congress, Halifax, Nova Scotia I: 257-264.*
- Faragó S. 2002: Vadászati állattan. Mez gazda Kiadó. Budapest. pp. 496.
- Farkas D. 1983: Újabb adatok a róka táplálkozásáról. Beszámoló jelentés a Természet- és Vadvédelmi Állomás 1983. évi munkájáról, Fácánkert. pp. 41-44.
- Fitzgerald, B.M. 1988: Diet of domestic cats and their impact on prey populations. *In: Turner, D.C., Bateson, P. (Eds.) The domestic cat: the biology of its behaviour.* Cambridge University Press, Cambridge. pp. 123-144.
- Frafjord, K. 2000: Do arctic and red foxes compete for food? *Zeitschrift für Säugetierkunde* 65: 350-359.
- Fritz, U. 2001: *Emys orbicularis* (Linneaus, 1758)- Europäische Sumpfschildkröte. In Fritz, U. (Hrsg.): *Handbuch der Reptilien und Amphibien Europas. Band 3/III/: Schildkröten I.* Wiebelsheim (Aula). 343-515.
- Fuller, T.K., Biknevicius, A.R., Kat, P.W., van Valkenburgh, B., Wayne, R.K. 1989: The ecology of three sympatric jackal species in the Rift Valley of Kenya. *African Journal of Ecology* 27: 313-323.
- Gade-Jørgensen, I., Stagegaard, R. 2000: Diet composition of wolves *Canis lupus* in east-central Finland. *Acta Theriologica* 45: 537-547.
- Garcia, P., Ayres, C. 2007: Depredación masiva de la nutria (*Lutra lutra*) sobre el galápagoleproso (*Mauremys leprosa*). *Munibe* 25: 33-49.
- Geidesis, L.C. 2002: Diet of otters (*Lutra lutra*) in relation to prey availability in a fish pond area in Germany. *IUCN Otter Specialist Group Bulletin* 19A: 72-76.
- Geptner, V.G., Sludskii, A.A. 1972: Mammals of the Soviet Union, Carnivores (hyenas and cats). *Izdatelstvo Vysshaya Shkola Publishers, Moskva* II(2): 524-636.
- Gerber, L.R., Reichman, O.J., Roughgarden, J. 2004: Food hoarding: future value in optimal foraging decisions. *Ecological Modelling* 175: 77-85.
- Giannatos, G., Karypidou, A., Legakis, A., Polymeni, R. 2010: Golden jackal (*Canis aureus* L.) diet in Southern Greece. *Mammalian Biology* 75: 227-232.

- Giannatos, G., Marinos, Y., Maragou, P., Catsadorakis, G. 2005: The status of the golden jackal (*Canis aureus* L.) in Greece. *Belgian Journal of Zoology* 135: 145-149.
- Gil-Sánchez, J.M., Valenzuela, G., Sánchez, J.F. 1999: Iberian wild cat *Felis silvestris tartessia* predation on rabbit *Oryctolagus cuniculus*: functional response and age selection. *Acta Theriologica* 44: 421-428.
- Gittleman, J.L. 1985: Carnivore body size: ecological and taxonomic correlates. *Oecologia* 67: 540-554.
- Gittleman, J.L. 1989: Carnivore group living: comparative trends. In: Gittleman J.L. (Ed.) *Carnivore behavior, ecology, and evolution*. Cornell University Press, New York. pp. 183-207.
- Głowaciński, Z., Profus, P. 1997: Potential impact of wolves *Canis lupus* on prey populations in eastern Poland. *Biological Conservation* 80: 99-106.
- Gosselink, T.E., Van Deelen, T.R., Warner, R.E., Joselyn M.G. 2003: Temporal habitat partitioning and spatial use of coyotes and red foxes in east-central Illinois. *Journal of Wildlife Management* 67: 90-103.
- Goszczynski, J. 1977: Connections between predatory birds and mammals and their prey. *Acta Theriologica* 22: 399-430.
- Goszczynski, J. 1986: Diet of foxes and martens in central Poland. *Acta Theriologica* 31: 491-506.
- Goszczynski, J., Jedrzejewska, B., Jedrzejewski, W. 2000: Diet composition of badger (*Meles meles*) in a pristine forest and rural habitats of Poland compared to other European populations. *Journal of Zoology* 250: 495-505.
- Goudet, J. 1995: FSTAT (version 1.2): A computer program to calculate F-statistics. *Journal of Heredity* 86: 485-486.
- Gourvelou, E., Papageorgiou, N., Neophytou C. 2000: Diet of the otter *Lutra lutra* in lake Kerkini and stream Milli-Aggistro, Greece. *Acta Theriologica* 45: 35-44.
- Green, J., Green, R., Jefferies D.J. 1984: A radio-tracking survey of otters *Lutra lutra* on a Perthshire river system. *Lutra* 27: 85-145.
- Grogan, A., Philcox, C., Macdonald, D. 2001: Nature conservation and roads: advice in relation to otters. Russell Brookes Print Ltd., Redditch. pp. 105.
- Gula, R. 2008: Wolf depredation on domestic animals in the Polish Carpathian Mountains. *Journal of Wildlife Management* 72: 283-289.
- Gutleb, A.C. 1995: Umweltkontaminanten und Fischotter in Österreich. Eine Risikoabschätzung für *Lutra lutra* (L., 1758). Dissertation. Veterinärmedizinischen Universität Wien. pp. 432
- Gutleb, A.C. 2001: The role of pollutants in the decline of the otter. *Journal of the International Otter Survival Fund* 1: 29-40.
- Gutleb, A.C., Kranz, A., Nechay, G., Toman, A. 1998: Heavy metal concentrations in livers and kidneys of the otter (*Lutra lutra*) from Central Europe. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology* 60: 273-279.
- Hájková, P., Pertoldi, C., Zemanová, B., Roche, K., Hájek, B., Bryja, J., Zima, J. 2007: Genetic structure and evidence for recent population decline in Eurasian otter populations in the Czech and Slovak Republics: implications for conservation. *Journal of Zoology* 272: 1-9.
- Hanski, I., Hansson, L., Henttonen, H. 1991: Specialist predators, generalist predators, and the microtine rodent cycle. *Journal of Animal Ecology* 60: 353-367.
- Hanski, I., Henttonen, H., Korpimäki, E., Oksanen, L., Turchin, P. 2001: Small-rodent dynamics and predation. *Ecology* 82: 1505-1520.
- Hansson, L., Henttonen, H. 1985: Gradients in density variations of small rodents: the importance of latitude and snow cover. *Oecologia* 67: 394-402.

- Hardin, G. 1960: The Competitive Exclusion Principle. *Science* 131: 1292-1297.
- Harding, L., Elliott, J. 1996: Contaminants and biological measurements in mink (*Mustela vison*) and river otter (*Lontra canadensis*). Proceedings of Dioxin '96. Conference, Amsterdam. pp. 23.
- Harka, Á, Sallai, Z. 2004: Magyarország halfaunája. Képes határozó és elterjedési tájékoztató. Pauker Nyomda, Budapest. pp. 269.
- Harna, G. 1993: Diet composition of the otter *Lutra lutra* in the Bieszczady Mountains, south-east Poland. *Acta Theriologica* 38: 167-174.
- Hauer, S., Ansorge, H., Zinke, O. 2000: A long-term analysis of age structure of otters (*Lutra lutra*) from eastern Germany. *Mammalian Biology* 65: 360-368.
- Hauer, S., Ansorge, H., Zinke, O. 2002a: Mortality patterns of otters (*Lutra lutra*) from eastern Germany. *Journal of Zoology* 256: 361-368.
- Hauer, S., Ansorge, H., Zinke, O. 2002b: Reproductive performance of otters *Lutra lutra* (Linnaeus, 1758) in Eastern Germany: low reproduction in a long-term strategy. *Biological Journal of the Linnean Society* 77: 329-340.
- Hausknecht, R., Szabó, Á., Firmánszky, G., Gula, R., Kuehn, R. 2010: Confirmation of wolf residence in Northern Hungary by field and genetic monitoring. *Mammalian Biology* 75:348-352.
- Hayward, M.W., Kerley, G.I.H. 2008: Prey preferences and dietary overlap amongst Africa's large predators. *South African Journal of Wildlife Research* 38: 93-108.
- Heggberget, T. 1984: Age determination in the European otter *Lutra lutra lutra*. *Zeitschrift für Säugetierkunde* 49: 299-305.
- Heggberget, T., Christensen, H. 1994: Reproductive timing in Eurasian otters on the coast of Norway. *Ecography* 17: 339-348.
- Heidemann, von, G. 1973: Weitere Untersuchungen zur Nahrungsökologie "wildernder" Hauskatzen (*Felis silvestris f. catus* Linné, 1758). *Zeitschrift für Säugetierkunde* 38: 216-224.
- Hell, P., Vodnansky, M., Slamecka, J. 2008: Problems with large carnivores in the Western Carpathians. Coexistence of Large Carnivores and Humans: Threat or Benefit? 33-39.
- Helldin, J.O. 1999: Diet, body condition, and reproduction of Eurasian pine marten (*Martes martes*) during cycles in microtine density. *Ecography* 22: 324-336
- Helldin, J.O., Danielsson, A.V. 2007: Changes in red fox *Vulpes vulpes* diet due to colonisation by lynx *Lynx lynx*. *Wildlife Biology* 13: 475-480.
- Heltai M. 2002: Emlésragadozók magyarországi helyzete és elterjedése. Doktori disszertáció. Szent István Egyetem, Gödöllő. pp. 177.
- Heltai M., Lanszki J. 2003: Adatok a borz táplálkozásához. *Vadbiológia* 10: 87-91.
- Heltai M., Lanszki J., Szemethy L., Tóth M. (Szerk.) 2010: Emlésragadozók Magyarországon. *Mezőgazda Kiadó, Budapest*. pp. 240.
- Heltai, M., Szemethy, L., Lanszki, J., Csányi, S. 2000: Returning and new mammal predators in Hungary: the status and distribution of the golden jackal (*Canis aureus*), raccoon dog (*Nyctereutes procyonoides*) and raccoon (*Procyon lotor*) in 1997-2000. *Beiträge zur Jagd- und Wildforschung* 26: 95-102.
- Heltai, M., Bauer-Haáz, É. A. Lehoczki, R. Lanszki, J. 2012: Changes in the occurrence and population trend of the Eurasian otter (*Lutra lutra*) in Hungary between 1990 and 2006. *North-Western Journal of Zoology* 8: 112-118.
- Heltay I. 1989: A róka ökológiája és vadászata. *Mezőgazdasági Kiadó, Budapest*. pp. 176.
- Herr, J., Schley, L. Roper, T.J. 2009: Socio-spatial organization of urban stone martens. *Journal of Zoology* 277: 54-62.
- Herr, J., Schley, L., Engel, E., Roper, T.J. 2010: Den preferences and denning behaviour in urban stone martens (*Martes foina*). *Mammalian Biology* 75: 138-145.

- Hewson, R., Healing, T.D. 1971: The stoat *Mustela erminea* and its prey. *Journal of Zoology* 164: 239-244.
- Holisová, V., Obrtel, R. 1982: Scat analytical data on the diet of urban stone martens, *Martes foina* (Mustelidae, Mammalia). *Folia Zoologica* 31: 21-30.
- Horváth Gy. 2008: Kiseml s populációk paramétereinek becslése és modellezése. Doktori disszertáció. Szegedi Tudományegyetem, Szeged. pp. 168.
- Horváth, Gy., Pintér, V. 2000: Small mammal fauna of two abandoned field habitats, and a spatio-temporal analysis of four rodent populations. *Miscellanea Zoologica Hungarica* 13: 105-121.
- Hung, C.M., Li, S.H., Lee, L.L. 2004: Faecal DNA typing to determine the abundance and spatial organisation of otters (*Lutra lutra*) along two stream systems in Kinmen. *Animal Conservation* 7: 301-311.
- Iliopoulos, Y., Sgardelis, S., Koutis, V., Savaris, D. 2009: Wolf depredation on livestock in central Greece. *Acta Theriologica* 54: 11-22.
- Jacobs, J. 1974: Quantitative measurements of food selection. *Oecologia* 14: 413-417.
- Jaeger, M.M., Haque, E., Sultana, P., Bruggers, R.L. 2007: Daytime cover, diet and space-use of golden jackals (*Canis aureus*) in agro-ecosystems of Bangladesh. *Mammalia* 71: 1-10.
- J drzejewska, B., J drzejewski, W. 1998: Predation in vertebrate communities. The Bialowieza Primeval Forest as a case study. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York. pp. 450.
- J drzejewska, B., Sidorovich, V. E., Pikulik, M. M., J drzejewski, W. 2001: Feeding habits of the otter and the American mink in Bialowieza Primeval Forest (Poland) compared to other Eurasian populations. *Ecography* 24: 165-180.
- J drzejewski, W., J drzejewska, B. 1992: Foraging and diet of the red fox *Vulpes vulpes* in relation to variable food resources in Bialowieza National Park, Poland. *Ecography* 15: 213-221.
- J drzejewski, W., J drzejewska, B., Brzezinski, M. 1993: Winter habitat selection and feeding habits of polecats (*Mustela putorius*) in the Bialowieza National Park, Poland. *Zeitschrift für Säugetierkunde* 58: 75-83.
- J drzejewski, W., J drzejewska, B., Okarma, H., Ruprecht, A.L. 1992: Wolf predation and snow cover as mortality factors in the ungulate community of the Bialowieza National Park, Poland. *Oecologia* 90: 27-36.
- J drzejewski, W., Jedrzejewska, B., Okarma, H., Schmidt, K., Zub, K., Musiani, M. 2000: Prey selection and predation by wolves in Bialowieza Primeval Forest, Poland *Journal of Mammalogy* 81: 197-212.
- J drzejewski, W., J drzejewska, B., Szymura, A. 1989: Food niche overlaps in a winter community of predators in the Bialowieza Primeval Forest, Poland. *Acta Theriologica* 34: 487-496.
- J drzejewski, W., Schmidt, K., Milkowski, L., J drzejewska, B., Okarma, H. 1993: Foraging by lynx and its role in ungulate mortality: the local (Bialowieza Forest) and the Palaearctic viewpoints. *Acta Theriologica* 38: 385-403.
- J drzejewski, W., Schmidt, K., Theuerkauf, J., J drzejewska, B., Kowalczyk, R. 2007: Territory size of wolves *Canis lupus*: linking local (Bialowieza Primeval Forest, Poland) and Holarctic-scale patterns. *Ecography* 30: 66-76.
- J drzejewski, W., Zalewski, A., J drzejewska, B. 1993: Foraging by pine marten *Martes martes* in relation to food resources in Bialowieza National Park, Poland. *Acta Theriologica* 38: 405-426.
- Jefferies, D.J. 1986: The value of otter *Lutra lutra* surveying using spraints: an analysis of its successes and problems in Britain. *Otters, Journal of Otter Trust* 1: 25-32.

- Jefferies, D.J., Hanson, H.M. 2001: The role of dieldrin in the decline of the otter in Britain. The analytical data. *Journal of the International Otter Survival Fund* 1: 95-144.
- Jenkins, D. 1980: Ecology of otters in northern Scotland: I. otter (*Lutra lutra*) breeding and dispersion in mid-Deeside, Aberdeenshire, in 1974-79. *Journal of Animal Ecology* 49: 713-735.
- Jenkins, D., Harper, R.J. 1980: Ecology of otters in northern Scotland II. Analyses of otter (*Lutra lutra*) and mink (*Mustela vison*) faeces from Deeside, N.E. Scotland in 1977-78. *Journal of Animal Ecology* 49: 737-754.
- Jenkins, D., Walker, J.G.K., McCowan, D. 1979: Analyses of otter (*Lutra lutra*) faeces from Deeside, N.E. Scotland. *Journal of Zoology* 187: 235-244.
- Jensen, B., Sequeira, D.M. 1978: The diet of the red fox (*Vulpes vulpes* L.) in Denmark. *Danish Review of Game Biology* 10: 1-16.
- Jensen, S., Kihlstrom, J.E., Olsson, M., Lundberg, C., Orberg, J. 1977: Effects of PCB and DDT on mink (*Mustela vison*) during the reproductive season. *Ambio*. 6. pp. 239.
- Jobin, A., Molinari, P., Breitenmoser, U. 2000: Prey spectrum, prey preference and consumption rates of Eurasian lynx in the Swiss Jura Mountains. *Acta Theriologica* 45: 243-252.
- Jones, M.E., Barmuta, L.A. 1998: Diet overlap and relative abundance of sympatric dasyurid carnivores: a hypothesis of competition. *Journal of Animal Ecology* 67: 410-421.
- Kalz, B., Jewgenow, K., Fickel, J. 2006: Structure of an otter (*Lutra lutra*) population in Germany – results of DNA and hormone analyses from faecal samples. *Mammalian Biology* 71: 321-335.
- Kamler, J.F., Ballard, W.B., Gilliland, R.L., Lemons, P.R., Mote, K. 2003: Impacts of coyotes on swift foxes in northwestern Texas. *Journal of Wildlife Management* 67: 317-323.
- Kemenes K.I. (Szerk.) (2005): Az eurázsiai vidra múltja, jelene, jövője. F városi Állat és Növénykert, Budapest.
- Kemenes, I., Nechay, G. 1990: The food of otters *Lutra lutra* in different habitats in Hungary. *Acta Theriologica* 35: 17-24.
- Kerényi, A. 2003: Európa környezet- és természetvédelme. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest. pp. 534.
- King, C.M. 1990: The natural history of weasels and stoats. Cornell University Press, Ithaca, New York. pp. 253.
- King, C.M., Flux, M., Innes, J.G., Fitzgerald, B.M. 1996: Population biology of small mammals in Pureora Forest Park: 1. Carnivores (*Mustela erminea*, *M. furo*, *M. nivalis*, and *Felis catus*). *New Zealand Journal of Ecology* 20: 241-251.
- Kitchen, A.M., Gese, E.M., Schauster, E.R. 1999: Resource partitioning between coyotes and swift foxes: space, time, and diet. *Canadian Journal of Zoology* 77: 1645-1656.
- Kitchener, A. 1991: The natural history of the wild cats. Christopher Helm, London. pp. 280.
- Kloskowski, J. 1999: Otter *Lutra lutra* predation in cyprinid-dominated habitats. *Zeitschrift für Säugetierkunde* 64: 201-209.
- Kolb, H.H. 1977: Wildcat. In: Corbet, G.B., Southern, H.N. (Eds.) *The Handbook of British Mammals*. Blackwell, Oxford. pp. 375-382.
- Kolb, H.H., Hewson, R. 1980: The diet and growth of fox cubs in two regions of Scotland. *Acta Theriologica* 25: 325-331.
- Kortan D., Adámek Z., Vrána P. 2010. Otter, *Lutra lutra*, feeding pattern in the Kamenice River (Czech Republic) with newly established Atlantic salmon, *Salmo salar*, population. *Folia Zoologica* 59: 223-230.
- Kotenko, T. 2000: The European pond turtle *Emys orbicularis* (L.) in the steppe zone of the Ukraine. *Stapfia* 69: 87-106.
- Kozená, I. 1990: Contribution to the food of wild cats (*Felis silvestris*). *Folia Zoologica* 39: 207-212.

- Kozená, I., Urban, P., Stouracová, I., Mazur, I. 1992: The diet of the otter, *Lutra lutra* Linn. in the Polana protected landscape region. *Folia Zoologica* 41: 107-122.
- Kranz, A. 2000: Otters (*Lutra lutra*) increasing in Central Europe: from the threat of extinction to locally perceived overpopulation? *Mammalia* 64:357-368
- Krebs, C.J. 1989: Ecological methodology. Harper Collins Publishers, New York. pp. 654.
- Krebs, C.J. 1996: Population cycles revisited. *Journal of Mammalogy* 77: 8-24.
- Krofel, M., Huber, D., Kos, I. 2011: Diet of Eurasian lynx *Lynx lynx* in the northern Dinaric Mountains (Slovenia and Croatia). *Acta Theriologica* 56: 315-322.
- Kruuk, H. 1989: The social badger. Ecology and behaviour of a group-living carnivore (*Meles meles*). Oxford University Press, Oxford. pp. 155.
- Kruuk, H. 1995: Wild otters. Predation and populations. Oxford University Press, Oxford. pp. 290.
- Kruuk, H., Carss, D.N., Conroy, J.W.H., Durbin, L. 1993: Otter (*Lutra lutra*) numbers and fish productivity in rivers in N.E. Scotland. *Symposia of the Zoological Society of London* 65: 171-91
- Kruuk, H., Conroy, J.W.H. 1987: Surveying otter *Lutra lutra* populations: a discussion of problems with spraints. *Biological Conservation* 41: 179-183.
- Kruuk, H., Conroy, J.W.H. 1991: Mortality of Otters (*Lutra lutra*) in Shetland. *Journal of Applied Ecology* 28: 83-94
- Kruuk, H., Conroy, J.W.H., Moorhouse, A. 1987: Seasonal reproduction, mortality and food of otters (*Lutra lutra* L.) in Shetland. *Symposia of the Zoological Society of London* 58: 263-278.
- Kruuk, H., Conroy, J.W.H., Moorhouse, A. 1991: Recruitment to a population of otters (*Lutra lutra*) in Shetland, in relation to fish abundance. *Journal of Applied Ecology* 28: 95-101
- Kruuk, H., Conroy, J. W. H., Glimmerveen, U., Ouwkerk, E. J. 1986: The use of spraints to survey populations of otters *Lutra lutra*. *Biological Conservation* 35: 187-194.
- Kruuk, H., Moorhouse, A. 1990: Seasonal and spatial differences in food selection by otters (*Lutra lutra*) in Shetland. *Journal of Zoology*, 221: 621-637.
- Kruuk, H., Wansink, D., Moorhouse, A. 1990: Feeding patches and diving success of otters, *Lutra lutra*, in Shetland. *Oikos* 57: 68-72.
- Krystufek, B., Griffiths, H. I. 1999: Mediterranean v. continental small mammal communities and the environmental degradation of the Dinaric Alps. *Journal of Biogeography* 26: 167-177.
- Krystufek, B., Muraiu, D., Kurtonur, C. 1997: Present distribution of the Golden Jackal *Canis aureus* in the Balkans and adjacent regions. *Mammal Review* 27: 109-114.
- Kurki, S., Nikula, A., Helle, P., Lindén, H. 1998: Abundances of red fox and pine marten in relation to the composition of boreal forest landscapes. *Journal of Animal Ecology* 67: 874-886.
- Kyne, M.J., Smal, C.M., Fairley, J.S. 1989: The food of otters *Lutra lutra* in the Irish Midlands and a comparison with that of mink *Mustela vison* in the same region. *Proceedings of the Royal Irish Academy Section B - Biological Geological and Chemical Science* 89: 33-46.
- Lafontaine, L. 1995: Contribution à la connaissance de la contamination des milieux aquatiques en France par les PCBs, les insecticides organochlorés et les métaux lourds, à partir d'un échantillon de 24 spécimens de loutre d'Europe *Lutra lutra* L. originaires des Bassins Loire-Bretagne, Adour-Garonne et Seine-Normandie de l'Environment and Agence de l'Eau Loire-Bretagne.
- Lamprecht, J. 1978: On diet, foraging behaviour and interspecific food competition of jackals in the Serengeti National Park, East Africa. *Zeitschrift für Säugetierkunde* 43: 210-223.
- Langella, O. 1999: Populations 1.2.28 software (<http://www.prs-gif.fr>).

- Lanszki J. 2002: Magyarországon él ragadozó emlősök táplálkozás-ökológiája. Somogy Megyei Múzeumok Igazgatósága, Kaposvár. pp. 177.
- Lanszki, J. 2003: Feeding habits of stone martens in a Hungarian village and its surroundings. *Folia Zoologica* 52: 367-377.
- Lanszki, J. 2004: Diet of badgers living in a deciduous forest in Hungary. *Mammalian Biology* 69: 354-358.
- Lanszki, J. 2005: Diet composition of red fox during rearing in a moor: a case study. *Folia Zoologica* 54: 213-216.
- Lanszki J. 2009: Vadon élő vidrák Magyarországon. Somogy Megyei Múzeumok Igazgatósága, Kaposvár. pp. 237.
- Lanszki J. 2012: Ragadozó emlősök táplálkozási kapcsolatai. Somogy Megyei Múzeumok Igazgatósága, Kaposvár. pp. 310.
- Lanszki, J., Giannatos, G., Dolev, A., Bino, G., Heltai, M. 2010: Late autumn trophic flexibility of the golden jackal (*Canis aureus*). *Acta Theriologica* 55: 361-370.
- Lanszki, J., Giannatos, G., Heltai, M., Legakis, A. 2009: Diet composition of golden jackals during cub-rearing season in Mediterranean marshland, in Greece. *Mammalian Biology* 74: 72-75.
- Lanszki, J., Heltai, M. 2007a: Diet of the weasel in Hungary. *Folia Zoologica* 56: 109-112.
- Lanszki, J., Heltai, M. 2007b: Diet of the European polecat and steppe polecat in Hungary. *Mammalian Biology* 72: 49-53.
- Lanszki, J., Heltai, M. 2002: Feeding habits of golden jackal and red fox in south-western Hungary during winter and spring. *Zeitschrift für Säugetierkunde - Mammalian Biology* 67: 128-136.
- Lanszki, J., Heltai, M. 2010: Food preferences of golden jackals and sympatric red foxes in European temperate climate agricultural area (Hungary). *Mammalia* 74: 267-273.
- Lanszki, J., Heltai, M. 2011: Feeding habits of sympatric mustelids in an agricultural area of Hungary. *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae* 57: 291-304.
- Lanszki, J., Heltai, M., Szabó, L. 2006: Feeding habits and trophic niche overlap between sympatric golden jackal (*Canis aureus*) and red fox (*Vulpes vulpes*) in the Pannonian ecoregion (Hungary). *Canadian Journal of Zoology* 84: 1647-1656.
- Lanszki, J., Hidas, A., Szentes, K., Révay, T., Lehoczky, I., Jeney, Zs., Weiss, S. 2010: Genetic structure of otter (*Lutra lutra*) populations from two fishpond systems in Hungary. *Mammalian Biology* 75: 447-450.
- Lanszki, J., Hidas, A., Szentes, K., Révay, I., Lehoczky, I., Weiss, S. 2008: Relative spraint density and genetic structure of otter (*Lutra lutra*) along the Drava River in Hungary. *Mammalian Biology* 73: 40-47.
- Lanszki J., Hidas A., Szentes K., Révay T., Lehoczky I., Weiss S., Biró J. 2005: Magyarországi vidrapopulációk genetikai vizsgálatának elzetes eredményei. III. Magyar Természetvédelmi Biológiai Konferencia, Absztrakt kötet, Eger. 153. p.
- Lanszki J., Horváth Gy. 2005: Ragadozó emlősök táplálkozási kapcsolatai a Lankóci erdőben (Somogy megye). *Állattani Közlemények* 90: 11-23.
- Lanszki, J., Körmendi, S. 1996: Otter diet in relation to fish availability in a fish pond in Hungary. *Acta Theriologica* 41: 127-136.
- Lanszki, J., Körmendi, S., Hancz, C., Martin, T.G. 2001: Examination of some factors affecting selection of fish prey by otters (*Lutra lutra*) living by eutrophic fish ponds. *Journal of Zoology* 255: 97-103.
- Lanszki, J., Körmendi, S., Hancz, Cs., Zalewski, A. 1999: Feeding habits and trophic niche overlap in a Carnivora community of Hungary. *Acta Theriologica* 44: 429-442.
- Lanszki, J., Márkus, M., Újváry, D., Szabó, Á., Szemethy, L. 2012: Diet of wolves *Canis lupus* returning to Hungary. *Acta Theriologica* 57: 189-193.

- Lanszki, J., Molnár, M., Molnár, T. 2006: Factors affecting the predation of otter (*Lutra lutra*) on European pond turtle (*Emys orbicularis*). *Journal of Zoology* 270: 219-226.
- Lanszki, J., Molnár, T. 2003: Diet of otters in three different habitats in Hungary. *Folia Zoologica* 52: 378-388.
- Lanszki, J., Mórocz, A., Conroy, J.W.H. 2011: Food caching by a Eurasian otter. *Folia Zoologica* 60: 43-46.
- Lanszki, J., Mórocz, A., Conroy, J.W.H. 2010: Diet of Eurasian otters (*Lutra lutra*) in natural habitats of the Gemenc Area (Danube-Drava National Park, Hungary) in early spring period. *Natura Somogyiensis* 17: 315-326.
- Lanszki, J., Nagy, D., Sugár, L., Orosz, E., Gaálné-Darin, E., Nechay, G., Hidas, A. 2003: A vidra post mortem vizsgálatának hazai, elzetes eredményei. *Vadbiológia* 10: 92-97.
- Lanszki, J., Nagy, L. 2003: A Látrányi Puszta Természetvédelmi Terület gerinces (Vertebrata) faunájának felmérése. *Natura Somogyiensis* 5: 279-290.
- Lanszki, J., Orosz, E., Sugár, L. 2009: Metal levels in tissues of Eurasian otters (*Lutra lutra*) from Hungary: variation with sex, age, condition and location. *Chemosphere* 74: 741-743.
- Lanszki, J., Pallos, S.Zs., Nagy, D., Yoxon, D. 2007: Diet and fish choice of Eurasian otters (*Lutra lutra* L.) in fish wintering ponds in Hungary. *Aquaculture International* 15: 393-402.
- Lanszki, J., Sallai, Z. 2006: Comparison of the feeding habits of Eurasian otters on a fast flowing river and its backwater habitats. *Mammalian Biology* 71: 336-346.
- Lanszki, J., Sárdi, B., Széles, L.G. 2009: Feeding habits of the stone marten (*Martes foina*) in villages and farms in Hungary. *Natura Somogyiensis* 15: 231-246.
- Lanszki, J., Széles, L.G. 2006: Feeding habits of otters on three moors in the Pannonian ecoregion (Hungary). *Folia Zoologica* 55: 358-366.
- Lanszki, J., Széles, L.G. 2007: A Dráva-mellékén él nyestek (*Martes foina*) tavaszi táplálék-összetétele. *Somogyi Múzeumok Közleményei - B Természettudomány* 17: 199-206.
- Lanszki, J., Széles, L.G. 2010: Vidrák táplálék-összetétele felhagyott halastó- és bányató rendszeren. *Természetvédelmi Közlemények* 16: 91-102.
- Lanszki, J., Széles, L.G., Yoxon, G. 2009: Diet composition of otters (*Lutra lutra* L.) living on small watercourses in southwestern Hungary. *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae* 55: 293-306.
- Lanszki, J., Zalewski, A., Horváth, Gy. 2007: Comparison of red fox and pine marten food habits in a deciduous forest. *Wildlife Biology* 13: 258-271.
- Lawick, van, H., Lawick-Goodall, J. 1970: *The innocent killers*. Collins, London. pp. 222.
- Lányi Gy. 1998: *Ökológia tényr l tényre. Környezet és Fejl és Kiadó, Budapest*. pp. 188.
- Leckie, F.M., Thirgood, S.J., May, R., Redpath, S.M. 1998: Variation in the diet of red foxes on Scottish moorland in relation to prey abundance. *Ecography* 21: 599-604.
- Lesniewicz, K., Perzanowski, K. 1989: The winter diet of wolves in Bieszczady Mountains. *Acta Theriologica* 34: 373-380.
- Levinsky, I., Skov, F., Svenning, J.C., Rahbek, C. 2007: Potential impacts of climate change on the distributions and diversity patterns of European mammals. *Biodiversity and Conservation* 16: 3803-3816.
- Liberg, O. 1984: Food habits and prey impact by feral and house-based domestic cats in a rural area in southern Sweden. *Journal of Mammalogy* 65: 424-432.
- Libois, R. 1997: Régime et tactique alimentaires de la loutre (*Lutra lutra*) dans le Massif Central. *Vie Milieu* 47: 33-45.
- Liers, E.E. 1951: Notes on the river otter (*Lutra canadensis*). *Journal of Mammalogy* 32: 1-9.
- Ligon, DB, Reaser, J 2007: Predation on alligator snapping turtles (*Macrochelys temminckii*) by northern river otters (*Lontra canadensis*). *Southwestern Naturalist* 52: 608-610.
- Lindström, E. 1989a: The role of medium-sized carnivores in the Nordic boreal forest. *Finish Game Research* 46: 53-63.

- Lindström, E. 1989b: Food limitation and social regulation in a red fox population. *Holarctic Ecology* 12: 70-79.
- Lloyd, H.G. 1980: The red fox. B.T. Batsford Ltd., London. pp. 320.
- Lodé, T. 1989: La loutre en Loire-Atlantique *Lutra lutra* L. 1758. *Bulletin Société des Sciences Naturelles Ouest France* 11: 69-76.
- Lodé, T. 1994: Feeding habits of the stone marten *Martes foina* and environmental factors in western France. *Zeitschrift für Säugetierkunde* 59: 189-191.
- Lodé, T. 1996: Polecat predation on frogs and toads at breeding sites in western France. *Ethology Ecology and Evolution* 8: 115-124.
- Lodé, T. 2000: Functional response and area-restricted search in a predator: seasonal exploitation of anurans by the European polecat, *Mustela putorius*. *Austral Ecology* 25, 223-231.
- Loveridge, A.J., Macdonald, D.W. 2003: Niche separation in sympatric jackals (*Canis mesomelas* and *Canis adustus*). *Journal of Zoology* 259: 143-153.
- Lozano, J., Virgós, E., Malo, A.F., Huertas, D.L., Casanovas, J.G. 2003: Importance of scrub-pastureland mosaics for wild-living cats occurrence in a Mediterranean area: implications for the conservation of the wildcat (*Felis silvestris*). *Biodiversity and Conservation* 12: 921-935.
- Lucherini, M., Crema, G. 1993: Diet of urban stone martens in Italy. *Mammalia* 57: 274-277.
- MacArthur, R. 1995: Fluctuations of animal populations and a measure of community stability. *Ecology* 36: 533-536.
- MacArthur, J.W., Levins, R. 1967: The limiting similarity, convergence and divergence of co-existing species. *American Naturalist* 101: 377-385.
- Macdonald, D.W. 1977: On food preference in the red fox. *Mammal Review* 7: 7-23.
- Macdonald, D.W. 1979: The flexible social system of the golden jackal, *Canis aureus*. *Behavioral Ecology and Sociobiology* 5: 17-38.
- Macdonald, D.W. 1983: The ecology of carnivore social behaviour. *Nature* 301: 379-383.
- Macdonald, D.W., Brown, L., Yerli, S., Canbolat, A.F. 1994: Behaviour of red foxes, *Vulpes vulpes*, caching eggs of loggerhead turtles, *Caretta caretta*. *Journal of Mammalogy* 75: 985-988.
- Madsen, A.B., Dietz, H.H., Henriksen, P., Clausen, B. 1999: Survey of Danish free living otters *Lutra lutra* – A consecutive collection and necropsy of dead bodies. *IUCN OSG Bulletin* 16: 65-75.
- Marcström, V., Kenward, R.E., Engren, E. 1988: The impact of predation on boreal tetraonids during vole cycles: an experimental study. *Journal of Animal Ecology* 57: 859-872.
- Marques, C., Rosalino, L.M., Santos-Reis, M. 2007: Otter predation in a trout fish farm of central-east Portugal: preference for 'fast-food'. *River Research and Applications* 23: 1147-1153.
- Marti, C.D., Steenhof, K., Kochert, M.N., Marks, J.S. 1993: Community trophic structure: the roles of diet, body size and activity time in vertebrate predators. *Oikos* 67: 6-18.
- Mason, C.F. 1989: Water pollution and otter distribution: a review. *Lutra* 32: 97-131.
- Mason, C.F., Macdonald, S.M. 1986: Otters: ecology and conservation. Cambridge University Press, Cambridge. pp. 236.
- Mason, C.F., Macdonald, S.M. 1987: The use of spraints for surveying otter *Lutra lutra* populations: An evaluation. *Biological Conservation* 41: 167-177.
- Mason, C.F., Madsen, A.B. 1993: Organochlorine pesticide residuals and PCBs in Danish otters (*Lutra lutra*). *Science Total Environment* 133: 73-81.
- Mason, C.F., O'Sullivan, W.M. 1992: Organochlorine pesticide residues and PCBs in otters (*Lutra lutra*) from Ireland. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology* 48: 387-393.

- Mason, C.F., Stephenson, A. 2001: Metals in tissues of European otters (*Lutra lutra*) from Denmark, Great Britain and Ireland. *Chemosphere* 44: 351-353.
- McDonald, R.A., Webbon, C., Harris, S. 2000: The diet of stoats (*Mustela erminea*) and weasels (*Mustela nivalis*) in Great Britain. *Journal of Zoology* 252: 363-371.
- McDonald, R.A. 2002: Resource partitioning among British and Irish mustelids. *Journal of Animal Ecology* 71: 185-200.
- McFadden Y.M.T., Fairley J.S. 1984. Food of otters *Lutra lutra* (L.) in an Irish limestone river system with special reference to the crayfish *Austropotamobius pallipes* (Lereboullet). *Journal of Life Sciences of the Royal Dublin Society* 5: 65-76.
- McOrist, S., Kitchener, A.C. 1994: Current threats to the European wildcat, *Felis silvestris*, in Scotland. *Ambio* 23: 243-245.
- Mech, L.D., Boitani, L. (Eds.) 2003: *Wolves, Ecology and Conservation*. The University of Chicago Press, Chicago. pp. 472.
- Melero, Y., Palazón, S., Bonesi, L., Gosálbez, J. 2008: Feeding habits of three sympatric mammals in NE Spain: the American mink, the spotted genet, and the Eurasian otter. *Acta Theriologica* 53: 263-273.
- Mierle, G., Addison, E.M., MacDonald, K.S., Joachim, D.G. 2000: Mercury levels in tissues of otters from Ontario, Canada: variation with age, sex, and location. *Environmental Toxicology and Chemistry*, 19: 3044-3051.
- Miller, S.A., Dykes, D.D., Polesky, H.F. 1988: A simple salting out procedure for extracting DNA from human nucleated cells. *Nucleic Acids Research* 16: 12-15.
- Mills, M.G.L. 1984: Prey selection and feeding habits of large carnivores in the southern Kalahari. *Koedoe* 27: 281-294.
- Mills, B., Dugelby, B., Foreman, D., Martinez, R.C., Noss, R., Philips, M., Reading, R., Soulé, M.E., Terborgh, J., Willcox, L. 2001: The importance of large carnivores to healthy ecosystems. *Endangered Species Update* 18: 202-210.
- Miranda, R., Copp, G.H., Williams, J., Beyer, K., Gozlan, R.E. 2008: Do Eurasian otters *Lutra lutra* (L.) in the Somerset Levels prey preferentially on non-native fish species? *Fundamental and Applied Limnology* 172: 339-347.
- Moehlman, P.D. 1987: Social organization in jackals. *American Scientist* 75: 366-375.
- Molinari-Jobin, A., Zimmermann, F., Ryser, A., Molinari, P., Haller, H., Breitenmoser-Würsten, C., Capt, S., Eyholzer, R., Breitenmoser, U. 2007: Variation in diet, prey selectivity and home-range size of Eurasian lynx *Lynx lynx* in Switzerland. *Wildlife Biology* 13: 393-405.
- Morales, J.J., Lizana, M., Acera, F. 2004: Ecología trófica de la nutria paleártica *Lutra lutra* en el río Francia (Cuenca del Tajo, Salamanca). *Galemys* 16: 57-77.
- Mukherjee, S., Goyal, S.P., Johnsingh, A.J.T., Pitman, M.R.P. 2004: The importance of rodents in the diet of jungle cat (*Felis chaus*), caracal (*Caracal caracal*) and golden jackal (*Canis aureus*) in Sariska Tiger Reserve, Rajasthan, India. *Journal of Zoology* 262: 405-411.
- Nagy, D. 2002: Data on the feeding biology of otter (*Lutra lutra* L.) in the lakes Balaton and Kis-Balaton in Hungary. *Opuscula Zoologica Budapest* 34: 59-66
- Neal, E., Cheeseman, C. 1996: *Badgers*. T. & A.D. Poyser, London. pp. 271.
- Neale, J.C.C., Sacks, B.N. 2001: Food habits and space use of gray foxes in relation to sympatric coyotes and bobcats. *Canadian Journal of Zoology* 79: 1794-1800.
- Norbury, G. 2001: Conserving dryland lizards by reducing predator-mediated apparent competition and direct competition with introduced rabbits. *Journal of Applied Ecology* 38: 1350-1361.
- Norrdahl, K., Korpimäki, E. 2000: Do predators limit the abundance of alternative prey? Experiments with vole-eating avian and mammalian predators. *Oikos* 91: 528-540.

- Nowak, S., Mysłajek, R.W., J drzejewska, B. 2005: Patterns of wolf *Canis lupus* predation on wild and domestic ungulates in the Western Carpathian Mountains (S Poland). *Acta Theriologica* 50: 263-276.
- Nowak, S., Mysłajek, R.W., J drzejewska, B. 2008: Density and demography of wolf, *Canis lupus* population in the western-most part of the Polish Carpathian Mountains, 1996-2003. *Folia Zoologica* 57: 392-402.
- Nowell, K., Jackson, P. (Eds.) 1996: Status Survey and Conservation Action Plan. Wild Cats. IUCN, Gland, Switzerland. pp. 382.
- O'Connor, D.J., Nielsen, S.W. 1981: Environmental survey of methyl mercury levels in wild mink (*Mustela vison*) and otter (*Lutra canadensis*) from the Northeastern United States and experimental pathology of methyl mercurialism in the otter. In: Chapman, J.A., Pursely, D (eds.) Proceedings, Worldwide Furbearing Conference, Frostburg, MD, pp. 1728-1745.
- Odden, J., Linnell, J.D.C., Andersen, R. 2006: Diet of Eurasian lynx, *Lynx lynx*, in the boreal forest of southwestern Norway: the relative importance of livestock and hares at low roe deer density. *European Journal of Wildlife Research* 52: 237-244.
- Okarma, H. 1995: The trophic ecology of wolves and their predatory role in ungulate communities of forest ecosystems in Europe. *Acta Theriologica* 40: 335-386.
- Okarma, H., J drzejewska, B., J drzejewski, W., Krasinski, Z.A., Milkowski, L. 1995: The roles of predation, snow cover, acorn crop, and man-related factors on ungulate mortality in Białowieża Primeval Forest, Poland. *Acta Theriologica* 40: 197-217.
- Okarma, H., Jedrzejewski, W., Schmidt, K., Kowalczyk, R., Jedrzejewska, B. 1997: Predation of Eurasian lynx on roe deer and red deer in Białowieża Primeval Forest, Poland. *Acta Theriologica* 42: 203-224.
- Ottlecz B. 2010: Egy ismeretlen menyéféle: a molnárgörény. In: Heltai M. (Szerk.) Emlős ragadozók Magyarországon. Mezőgazda Kiadó, Budapest. pp. 155-162.
- Owen-Smith, N., Mills, M.G.L. 2008: Predator-prey size relationships in an African large-mammal food web. *Journal of Animal Ecology* 77: 173-183
- Padial, J.M., Ávila, E., Gil-Sanchez, J.M. 2002: Feeding habits and overlap among red fox (*Vulpes vulpes*) and stone marten (*Martes foina*) in two Mediterranean mountain habitats. *Zeitschrift für Säugetierkunde* 67: 137-146.
- Page, R.D.M. 1996: TREEVIEW: An application to display phylogenetic trees on personal computers. *Computer Applications in the Biosciences* 12: 357-358.
- Palomares, F., Caro, T.M. 1999: Interspecific killing among mammalian carnivores. *The American Naturalist* 153: 492-508.
- Papageorgiou, N.K., Sepougaris, A., Christopoulou, O.G., Vlachos, C.G., Petamidis, J.S. 1988: Food habits of the red fox in Greece. *Acta Theriologica* 33: 313-324.
- Pearre, S., Maass, R. 1998: Trends in the prey size-based trophic niches of feral and house cats *Felis catus* L. *Mammal Review* 28: 125-139.
- Pertoldi, C., Hansen, M.H., Loeschcke, V., Madsen, A.B., Jacobsen, L., Baagoe, H. 2001: Genetic consequences of population decline in the European otter (*Lutra lutra*): an assessment of microsatellite DNA variation in Danish otters from 1883 to 1993. *Proceedings of the Zoological Society of London, Series. B.* 268: 1775-1781.
- Peterson, R.O., Ciucci, P. 2003: The wolf as a Carnivore. In: Mech, L.D., Boitani, L. (Eds.) *Wolves: behaviour, ecology and conservation*. University of Chicago Press, Chicago. pp. 104-130.
- Pianka, E.R. 1973: The structure of lizard communities. *Annual Review of Ecology and Systematics* 4: 53-74.
- Pierpaoli, M., Biró, Zs., Herrmann, M., Hupe, K., Fernandes, M., Ragni, B., Szemethy, L., Randi, E. 2003: Genetic distinction of wildcat (*Felis silvestris*) populations in Europe, and hybridization with domestic cats in Hungary. *Molecular Ecology* 12: 2585-2598.

- Pigozzi, G. 1988: Diet of the European badger (*Meles meles* L.) in the Maremma Natural Park, Central Italy. *Mammal Review* 18: 73-75.
- Pita, R., Mira, A., Moreira, F., Morgado, R., Beja, P. 2009: Influence of landscape characteristics on carnivore diversity and abundance in Mediterranean farmland. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 132: 57-65.
- Platti, S.G., Rainwater, T.R. 2011: Predation by neotropical otters (*Lontra longicaudis*) on turtle in Belize. *IUCN Otter Specialist Group Bulletin* 28: 4-10.
- Poché, R. M., Evans, S. J., Sultana, P., Hague, M. E., Sterner, R., Siddique, M. A. 1987: Notes on the golden jackal (*Canis aureus*) in Bangladesh. *Mammalia* 51: 259-270.
- Polednik, L., Mitrenga R., Poledniková K., Lojkásek B. 2004: The impact of methods of fishery management on the diet of otters (*Lutra lutra*). *Folia Zoologica* 53: 27-36.
- Powell, R.A. 1994: Structure and spacing of *Martes* populations. In: Buskirk, S.W., Harestad, A., Raphael, M., Powell, R.A. (Eds.) *Martens, sables, and fishers: biology and conservation*. Cornell University Press, Ithaca, New York. pp. 101-121.
- Prigioni, C., Balestrieri, A., Remonti, L., Cavada, L. 2008: Differential use of food and habitat by sympatric carnivores in the eastern Italian Alps. *Italian Journal of Zoology* 75: 173-184.
- Prigioni, C., Remonti, L., Balestrieri, A., Sgrosso, S., Priore, G., Mucci, N., Randi, E. 2006: Stimulation of European otter (*Lutra lutra*) population size by fecal DNA typing in southern Italy. *Italian Journal of Mammalogy* 87: 855-858.
- Pucek, Z., J drzejewska, W., J drzejewska, B., Pucek, M. 1993: Rodent population dynamics in primeval deciduous forest (Białowie a National Park) in relation to weather, seed crop, and predation. *Acta Theriologica* 38: 199-232.
- Pulliainen, E. 1981: A transect survey of small land carnivore and red fox populations on a subarctic fell in Finnish Forest Lapland over 13 winters. *Annales Zoologici Fennici* 18: 270-278.
- Pulliainen, E., Ollinmäki, P. 1996: A long-term study of the winter food niche of the pine marten *Martes martes* in northern boreal Finland. *Acta Theriologica* 41: 337-352.
- Putman, R.J., 1984: Facts from faeces. *Mammal Review* 14: 79-97.
- Quaglietta L., Martins B.H., de Jongh A., Mira A., Boitani L. 2012: A low-cost GSM/GPRS telemetry system: performance in stationary field tests and preliminary data on wild otters (*Lutra lutra*). *PLoS One* 7(1):e29235. Epub. 2012. Jan. 5.
- Rakonczay Z., Nechay G. Temesi I. (Szerk.) 1990: *Vörös Könyv. Akadémiai Kiadó, Budapest*. pp. 360.
- Randa, L.A., Cooper, D.M., Meserve, P.L., Yunger, J.A. 2009: Prey switching of sympatric canids in response to variable prey abundance. *Journal of Mammalogy* 90: 594-603.
- Randi, E., Davoli, F., Pierpaoli, M., Pertoldi, C., Madsen, A.B., Loeschcke, V. 2003: Genetic structure in otter (*Lutra lutra*) populations in Europe: implications for conservation. *Animal Conservation* 6: 93-100.
- Rasmussen, A.M., Madsen, A.B. 1985: The diet of the stone marten *Martes foina* in Denmark. *Natura Jutlandica* 21: 141-144.
- Raymond, M., Rousset, F. 1995: GENEPOP (version 1.2): population genetics software for exact tests and ecumenicism. *Journal of Heredity* 86: 248-249.
- Remonti, L., Prigioni, C., Balestrieri, A., Sgrosso, S., Priore, G. 2008: Trophic flexibility of the otter (*Lutra lutra*) in southern Italy. *Mammalian Biology* 73: 293-302.
- Reuther, C. 1993: *Lutra lutra* Linnaeus 1758 - Fischotter. In: Stubbe M., Krapp F. (eds.). *Handbuch der Säugetierkunde Europas. Band 5. Raubsäuger - Carnivora (Fissipedia). Teil II: Mustelidae 2, Viverridae, Herpestidae, Felidae*, Aula Verlag, Wiesbaden. pp. 907-961.
- Reuther, C. 1999: Development of weight and length of Eurasian otter (*Lutra lutra*) cubs. *IUCN Otter Specialist Group Bulletin* 16: 11-26.

- Reuther, C., Kölsch, O., Jan en, W. (Eds.) 2000: Surveying and monitoring distribution and population trends of the Eurasian otter (*Lutra lutra*). – IUCN/SSC Otter Specialist Group, GN-Gruppe Naturschutz GmbH, Hankensbüttel, Habitat 12. 148 pp.
- Reynolds, J.C., Aebischer, N.J. 1991: Comparison and quantification of carnivore diet by faecal analysis: a critique, with recommendations, based on a study of the fox *Vulpes vulpes*. *Mammal Review* 21: 97-122.
- Reynolds, J.C., Tapper, S.C. 1995: The ecology of the red fox *Vulpes vulpes* in relation to small game in rural southern England. *Wildlife Biology* 1: 105-119.
- Roche, K. 1998a: The diet of otters. *In*: Dulfer, R., Roche, K. (Eds.): First phase report of the Trebon otter project. Scientific background and recommendations for conservation and management planning. Nature and environment, Council of Europe Publishing, Strasbourg. 93: 57-71.
- Rogers, C.M., Caro, M.J. 1998: Song sparrows, top carnivores, and nest predation: a test of the mesopredator release hypothesis. *Oecologia* 116: 227-233.
- Romanowski, J., Lesinski, G. 1991: A note on the diet of stone marten in southeastern Romania. *Acta Theriologica* 36: 201-204.
- Roos, A., Greyerz, E., Olsson, M., Sandegren, F. 2001: The otter (*Lutra lutra*) in Sweden – population trends in relation to ΣDDT and total PCB concentrations during 1968-99. *Environmental Pollution* 111: 457-469.
- Root, R.B. 1967: The niche-exploitation pattern of the blue-grey gnatcatcher. *Ecological Monographs* 37: 317-350.
- Roper, T.J. 1994: The European badger *Meles meles*: food specialist or generalist? *Journal of Zoology* 234: 437-452.
- Roper, T.J., Lüps, P. 1995: Diet of badgers (*Meles meles*) in central Switzerland: an analysis of stomach contents. *Zeitschrift für Säugetierkunde* 60: 9-19.
- Rosenzweig, M.L. 1966: Community structure in sympatric Carnivora. *Journal of Mammalogy* 47: 602-612.
- Ruiz-Olmo, J., Jiménez, J. 2009: Diet diversity and breeding of top predators are determined by habitat stability and structure: a case study with the Eurasian otter (*Lutra lutra* L.). *European Journal of Wildlife Research* 55: 133-144.
- Ruiz-Olmo, J., Lafontaine, L., Prigioni, C., López-Martin, J.M., Santos-Reis, M. 2001: Pollution and its effects on otter populations in south-western Europe. *Journal of the International Otter Survival Fund* 1: 63-82.
- Ruiz-Olmo, J., Olmo-Vidal, J.M., Manas, S., Batet, A. 2002: The influence of resource seasonality on the breeding patterns of the Eurasian otter (*Lutra lutra*) in Mediterranean habitats. *Canadian Journal of Zoology* 80: 2178-2189.
- Ryszkowski, L., Kenyon Wagner, C., Goszczynski, J., Truszkowski, J. 1971: Operation of predators in a forest and cultivated fields. *Annales Zoologici Fennici* 8: 160-168.
- Saether, B.E. 1999: Top dogs maintain diversity. *Nature* 400: 510-511
- Sales-Luís, T., Pedroso, N.M., Santos-Reis, M. 2007: Prey availability and diet of the Eurasian otter (*Lutra lutra*) on a large reservoir and associated tributaries. *Canadian Journal of Zoology* 85: 1125-1135.
- Sallai Z. 2002: A Dráva-Mura vízrendszer halfaunisztikai vizsgálata I. *Halászat* 95: 80-91.
- Salvador, A., Abad, P.L. 1987: Food habits of a wolf population (*Canis lupus*) in León province, Spain. *Mammalia* 51: 45-52.
- Sankar, K. 1988: Some observations on food habits of jackals (*Canis aureus*) in Keolao National Park, Bharatpur, as shown by scat analysis. *Journal of the Bombay Natural History Society* 85: 185-186.
- Sarmento, P. 1996: Feeding ecology of the European wildcat *Felis silvestris* in Portugal. *Acta Theriologica* 41: 409-414.

- Schär, C., Vidale, P.L., Lüthi, D., Frei, C., Häberli, C., Liniger, M.A., Appenzeller, C. 2004: The role of increasing temperature variability in European summer heatwaves. *Nature* 427: 332-336.
- Scheinin, S., Yom-Tov, Y., Motro, U., Geffen, E. 2006: Behavioural responses of red foxes to an increase in the presence of golden jackals: a field experiment. *Animal Behaviour* 71: 577-584.
- Schmidt, K. 2008: Behavioural and spatial adaptation of the Eurasian lynx to a decline in prey availability. *Acta Theriologica* 53: 1-16.
- Schmidt, K.A. 2003: Nest predation and population declines in Illinois songbirds: a case for mesopredator effects. *Conservation Biology* 17: 1141-1150.
- Schoener, T.W. 1974: Resource partitioning in ecological communities. *Science* 185: 27-39.
- Schröpfer, R. von, Bodenstern, C., Seebass, C. 2000: Der Räuber-Beute-Zusammenhang zwischen dem Iltis *Mustela putorius* L., 1758 und dem Wildkaninchen *Oryctolagus cuniculus* (L., 1758). *Zeitschrift für Jagdwissenschaft* 46: 1-13.
- Serafini, P., Lovari, S. 1993: Food habits and trophic niche overlap of the red fox and the stone marten in a Mediterranean rural area. *Acta Theriologica* 38: 233-244.
- Sidorovich, V.E. 1997: Mustelids in Belarus. Zolotoy uley publisher, Minsk. 236 pp.
- Sidorovich, V.E. 2001: Distribution and pollution density of the otter *Lutra lutra* and pollution of aquatic ecosystems in Belarus. *Journal of the International Otter Survival Fund* 1: 83-93.
- Sidorovich, V.E. 2006: Relationship between prey availability and population dynamics of the Eurasian lynx and its diet in northern Belarus. *Acta Theriologica* 51: 265-274.
- Sidorovich, V.E. 2011: Analysis of vertebrate predator-prey community. Publisher Tesey Ltd., Minsk. pp. 736.
- Sidorovich, V.E., Jedrzejewska, B., Jedrzejewski, W. 1996: Winter distribution and abundance of predatory mustelids and beavers in the river valleys of Bialowieza Primeval Forest. *Acta Theriologica* 41: 155-170.
- Sidorovich, V.E., Pikulik, M.M. 2002: Factors allowing high density of otters in Eastern Europe. *IUCN/SSC Otter Specialist Group Bulletin* 19A: 326-333.
- Sidorovich, V.E., Polozov, A.G., Lauzhel, G.O., Krasko, D.A. 2000: Dietary overlap among generalist carnivores in relation to the impact of the introduced raccoon dog *Nyctereutes procyonoides* on native predators in northern Belarus. *Zeitschrift für Säugetierkunde* 65: 271-285.
- Sidorovich, V.E., Tumanov, I.L. 1994: Reproduction in otters in Belarus and north-western Russia. *Acta Theriologica* 39: 59-66.
- Simpson, V.R. 2001: Post mortem protocol for otters. *Journal of the International Otter Survival Fund* 1: 159-165.
- Skarén, U. 1988: Chlorinated hydrocarbons, PCBs and cesium isotopes in otters (*Lutra lutra* L.) from central Finland. *Annales Zoologici Fennici* 25: 271-276.
- Smietana, W., Klimek, A. 1993: Diet of wolves in the Bieszczady Mountains, Poland. *Acta Theriologica* 38:245-251.
- Smiroldo, G., Balestrieri, A., Remonti, L., Prigioni, C. 2009: Seasonal and habitat-related variation of otter *Lutra lutra* diet in a Mediterranean river catchment (Italy). *Folia Zoologica* 58: 87-97.
- Smit, M.D., Leonards, P.E.G., Jongh, A.W.J.J. de, Hattum, B.G.M. van. 1998: Polychlorinated biphenyls in the Eurasian otter (*Lutra lutra*). *Reviews of Environmental Contamination and Toxicology* 157: 95-130.
- Southwood, T.R.E., Henderson, P.A. 2000: *Ecological methodology*. Blackwell Science, Oxford. pp. 740.
- SPSS 10 for Windows (1999) SPSS Inc., Chicago.

- Stahl, P., Artois, M. 1991: Status and conservation of the wildcat (*Felis silvestris*) in Europe and around the Mediterranean rim. Nature and Environment Series, No. 69., Council of Europe Press, Strasbourg. pp. 76.
- Stenin, G., Kolen, N., Mitov, I. 1983: Some aspects of jackals's dispersion. Lovno I ribno stopanstvo No. 7.
- Stuart, C.T., Stuart, T.D. 2003: Notes on the diet of red fox (*Vulpes vulpes*) and Blanford's fox (*Vulpes cana*) in the montane area of the United Arab Emirates. Canid News 6: 4.
- Stubbe, M. 1969: Zur Biologie und zum Schutz des Fischotter *Lutra lutra* (L.). Archive Naturschutz und Landschaftspflege 9: 315-324.
- Sulkava, R. 2006: Ecology of the otter (*Lutra lutra*) in central Finland and methods for estimation densities of populations. PhD thesis. University of Joensuu, Joensuu. pp. 408
- Sulkava, R.T. 1996: Diet of otters *Lutra lutra* in central Finland. Acta Theriologica 41: 395-408.
- Swihart, R.K., Gehring, T.M., Kolozsvary, M., Nupp, T.E. 2003: Responses of 'resistant' vertebrates to habitat loss and fragmentation: the importance of niche breadth and range boundaries. Diversity and Distributions 9: 1-18.
- Switalski, T.A. 2003: Coyote foraging ecology and vigilance in response to gray wolf reintroduction in Yellowstone National Park. Canadian Journal of Zoology 81: 985-993.
- Szabó Á., Heltai M., Lanszki J. 2001: A hiúz és a farkas táplálék-összetétele Magyarországon. Vadbiológia 8: 77-83.
- Szabó, L., Heltai, M., Sz cs, E., Lanszki, J., Lehoczki, R. 2009: Expansion range of the golden jackal in Hungary between 1997 and 2006. Mammalia 73: 307-311.
- Szemethy, L. 2002: Funding the base of long term carnivore conservation in Hungary. Progress report. Project number LIFE 2000/NAT/H/007162. Saint Stephen University, Gödöll .
- Szemethy L., Heltai M. 1996: Néhány védett eml s ragadozó faj helyzete Magyarországon 1987-1994. Vadbiológia 5: 1-17.
- Szemethy L., Heltai M. 2002: Az eml s ragadozó monitorozás tapasztalatai. In: Török, K., Fodor, L. (Szerk.): Tanulmányok Magyarország és az Európai Unió természetvédelméről. 2. kötet: A természetes életközösségek megóvásának és monitorozásának aktuális problémái, ökológiai alapja, a természetvédelem feladatai. Környezetvédelmi Minisztérium, Természetvédelmi Hivatal, Budapest. pp. 221-230.
- Szemethy L., Heltai M., Bíró Zs. 1994: Természetes vad- és házimacska populációk tér- és időbeli kapcsolatainak vizsgálata. Vadbiológia 4: 141-145.
- Taastrøm, H.M., Jacobsen, L. 1999: The diet of otters (*Lutra lutra* L.) in Danish freshwater habitats: comparison of prey fish populations. Journal of Zoology 248: 1-13.
- Tans, M., Hugla, J.L., Libois, R., Rosoux, R., Thomé, J.P. 1995: Étude du niveau de contamination par les PCBs et les pesticides organochlorés des loutres et d'anguilles issues des zones humides de l'ouest de la France. Cahiers d'Ethologie 15: 321-324.
- Taper, M.L., Marquet, P.A. 1996: How do species really divide resources? American Naturalist 147: 1072-1082.
- Tapper, S.C. 1976: The diet of weasel, *Mustela nivalis* and stoat, *Mustela erminea* during early summer, in relation to predation on gamebirds. Journal of Zoology 179: 219-224.
- Tapper, S. 1979: The effect of fluctuating vole numbers (*Microtus agrestis*) on a population of weasels (*Mustela nivalis*) on farmland. Journal of Animal Ecology 48: 603-617.
- Tester, U. 1986: Vergleichende Nahrungsuntersuchung beim Steinmarder *Martes foina* (Erxleben, 1777) in großstädtischem und ländlichem Habitat. Säugetierkundliche Mitteilungen 33: 37-52.
- Thompson, I.D., Colgan, P.W. 1990: Prey choice by marten during a decline in prey abundance. Oecologia 83: 443-451.

- Tinbergen, L. 1960: The natural control of insects in pinewoods. 1: Factors influencing the intensity of predation by songbirds. Archives Neerlandaises de Zoologie 13: 266-336.
- Tomkies, M. 1991: Wildcats. Whittet Books, London. pp. 108.
- Tóth M., Bárány A., Szenczi P. 2011: A nyest Budapesten. Állattani Közlemények 96: 39-59.
- Tryjanowski, P., Antczak, M., Hromada, M., Kuczynski, L., Skoracki, M. 2002: Winter feeding ecology of male and female European wildcats *Felis silvestris* in Slovakia. Zeitschrift für Jagdwissenschaft 48: 49-54.
- Valière, N. 2002: GIMLET: a computer program for analysing genetic individual identification data. Molecular Ecology Notes 2: 377-379.
- Varga, Z. 1995: Geographical patterns of biological diversity in the Palearctic Region and the Carpathian Basin. Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae 41: 35-45
- Webb, J.B. 1975: Food of the otter (*Lutra lutra*) on the Somerset levels. Journal of Zoology 177: 486-491.
- Weber, D. 1989: Foraging in the polecats *Mustela putorius* L. in Switzerland: The case of a specialist anuran predator. Zeitschrift für Säugetierkunde 54: 377-392.
- Weber, J.-M. 1990: Seasonal exploitation of amphibians by otters *Lutra lutra* in north-east Scotland. Journal of Zoology 220: 641-651.
- Weber, J.M., Meia, J.S., Aubry, S 1994: Activity of foxes, *Vulpes vulpes*, in the Swiss Jura mountains. Zeitschrift für Säugetierkunde 59: 9-13.
- Wise, M.H., Linn, I.J., Kennedy, C.R. 1981: A comparison of the feeding biology of Mink *Mustela vison* and otter *Lutra lutra*. Journal of Zoology 195: 181-213.
- Wolsan, V.M. 1993: *Mustela evesmanni* Lesson, 1827 - Steppeniltis. In: Stubbe, M., Krapp, F. (Eds.) Handbuch der Säugetiere Europas. Vol. 5/I. (Teil II) Aula-Verlag, Wiesbaden. pp. 770-816.
- Woods, M., McDonald, R.A., Harris, S. 2003: Predation of wildlife by domestic cats *Felis catus* in Great Britain. Mammal Review 33: 174-188.
- Yom-Tov, Y., Ashkenazi, S., Viner, O. 1995: Cattle predation by the golden jackal *Canis aureus* in the Golan Heights, Israel. Biological Conservation 73: 19-22.
- Yom-Tov Y., Roos A., Mortensen P., Wiig Ø., Yom-Tov S., Heggberget T.H. 2010: Recent changes in body size of the Eurasian otter *Lutra lutra* in Sweden. Ambio 39: 496-503.
- Zalewski, A. 2000: Factors affecting the duration of activity by pine martens (*Martes martes*) in the Białowieża National Park, Poland. Journal of Zoology 251: 439-447.
- Zalewski, A. 2004: Geographical and seasonal variation in food habits and prey size of the European pine marten *Martes martes*. In: Harrison, D.J., Fuller A.K., Proulx, G. (Eds.) Marten and fishers (*Martes*) in Human-altered Environments: an international perspective. Kluwer Academic Publishers, Norwell. pp. 77-98.

dc_538_12

8. MELLÉKLETEK

1. melléklet: Vizsgált ragadozóemlék fajok (taxonok) néhány jellemzőjének összefoglalása

Fajnév	Él hely kategória	Elterjedési terület	Állomány	Testtömeg (kg)	Társulási-képesség	Aktivitási mintázat
Közönséges vidra (<i>Lutra lutra</i>)	W	Állandó	Stabil	7,75	S	NK
Vörös róka (<i>Vulpes vulpes</i>)	Mind	Stabil	Változó	5,85	S	N,K
Aranysakál (<i>Canis aureus</i>)	G,N,A,W	Növekv	Növekv	10,95	C(P)	N,K
Szürke farkas (<i>Canis lupus</i>)	H	Foltszer	Esetleges	39,60	C	A
Eurázsiai borz (<i>Meles meles</i>)	Mind	Növekv	Növekv	10,30	S,C	N,K
Nyuszt (<i>Martes martes</i>)	E	Növekv	Növekv	1,05	S	N
Nyest (<i>Martes foina</i>)	Mind	Növekv	Növekv	1,48	S	N,K
Hermelin (<i>Mustela erminea</i>)	G,W	Állandó	Állandó (?)	0,23	S	A
Eurázsiai menyét (<i>Mustela nivalis</i>)	G,V,W	Állandó	Változó(?)	0,11	S	A
Közönséges görény (<i>Mustela putorius</i>)	G,V,T,W	Állandó	Állandó	0,97	S	N
Mezei görény (<i>Mustela eversmanni</i>)	G,V,A	Ismeretlen	Ismeretlen	1,03	S	N(?)
Vadmacska (<i>Felis silvestris silvestris</i>)	E,V,W	Csökken	Csökken	4,97	S	A
Elvadult házi macska (<i>Felis s. catus</i>)	Mind	Ismeretlen	Ismeretlen	2,98	S	A
Hibrid vadmacska (<i>F. s. catus</i> × <i>silvestris</i>)	E,V,W	Ismeretlen	Ismeretlen	4,44	S	A
Közönséges hiúz (<i>Lynx lynx</i>)	H	Foltszer	Esetleges	22,20	S	A

Él hely/növényzet típus kategóriák: E – erdő, H – hegyvidék, G – nyílt füves terület, V – gyepek és erdők, A – agrárterület, T – település, W – vizes élőhely.

Elterjedési terület és állomány Magyarországon.

Társulási-képesség: S – szoliter (magányos), P – párban él, C – csoportban él.

Aktivitási mintázat (f – aktivitási időszak): A – aritmikus, D – diurnális (nappali), K – krepuskuláris (szürkületi), N – nokturnális (éjszakai).

Források: Faragó (2002), Biró et al. (2005), Heltai et al. (2010).

2. melléklet: A molekuláris genetikai vizsgálatban szereplő területek összefoglaló adatai

Vizsgált területek	Gyjt út hossza (m)	Gyjtött és vizsgált minták száma					
		Teljes		Friss és jelöl		Genotípus	
		1. év	2. év	1. év	2. év	1. év	2. év
F mintaterületek:							
rtilos, Dráva és Mura (DDNP)	1800	107	76	8	7	2 ⁺	2 ⁺
Bélavár, Dráva (DDNP)	500	404	262	55	13	3	1
Vízvár, Dráva (DDNP)	1500	90	89	5	4	2	1
Bélavár, holtág (DDNP)	500	154	112	19	7	3	0
Babócsa, holtág (DDNP)	1600	140	248	15	15	1 ⁺	1 ⁺
Barcs, holtág (DDNP)	600	95	49	6	2	1	0
Boronka-m. TK, halastavak*	4200	391	658	65	128	17	10
Fonó, halastó	1200	430	553	58	65	13	6
További vizsgált területek:							
Darányi-Nagyberek, láp (DDNP)	1760	418	86	27	0	1	0
Baláta-tó TT, láp	1470	146	53	5	0	1	0
Fehérvízi-láp TT, láp	2260	162	153	1	6	0	2
Gyékényes, égerláp (DDNP)	2000	71	0	3	0	0	0
Somogyudvarhely, bányatavak (DDNP)	2000	100	33	10	1	0	0
Mesztegy, soponyai halastavak	2280	416	275	58	37	3	2
Barcs, középrigóci tavak (DDNP)	2000	258	350	26	13	0	2
Gyékényes, Dombó-csatorna (DDNP)	híd körül	142	90	6	2	0	0
Berzence, Dombó-csatorna (DDNP)	híd körül	274	194	14	9	0	0
Babócsa, Rinya/patak (DDNP)	híd körül	196	112	26	1	1	0
Barcs-Drávaszentes, Rinya/patak (DDNP)	híd körül	179	137	11	3	0	3
Lakócsa, Korcsina-csatorna	híd körül	45	22	0	1	0	0
Összesen		4218	3552	418	314	51	32

Megjegyzés: A teljes mintaszám a régi (csak táplálékvizsgálatra alkalmas) ürülékeket és a friss (néhány órás, DNS-szint vizsgálatra gyjtött) ürülékmintákat, valamint a területjelölésre szolgáló anális váladék mintákat is magában foglalja; genotípus – genetikai laboratóriumban, friss ürülék és jelöl (anális) váladék minták alapján egyedileg azonosított vidrák száma; + – ugyanaz a genotípus, 1. év – 2002. júniustól 2003. májusig, 2. év – 2003. júniustól 2004. májusig terjedő időszak, *kivétel: 2002. október – 2004. szeptember.

3. melléklet: A vidraürülék-minták genotipizálási eredménye a Dráva három hazai folyóvízi szakaszán és három holtágán (2002. júniustól 2004. májusig)

Terület	Minta azonosító	Ivar	2002			2003						2004															
			J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	Á	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	Á	M	
Dráva																											
rtilos	288	H																									X
rtilos	290, 412	H																									XX
rtilos	539, 540	N												XX													
rtilos	541	N											X														
Bélavár	146	H				X																					
Bélavár	151	H								X																	
Bélavár	328													X													
Bélavár	502	H																									X
Vízvár	61									X																	
Vízvár	62									X																	
Vízvár	420	H																									X
Holtágak																											
Bélavár	92									X																	
Bélavár	147									X																	
Bélavár	93									X																	
Babócsa	132,133,135	H								XX	X																
Babócsa	346, 411	N																									X X
Barcs	790									X																	
Vizsgált friss minta (n)			2	5	7	15	26	9	4	0	9	17	12	2	5	0	1	3	8	4	1	4	8	10	2	2	

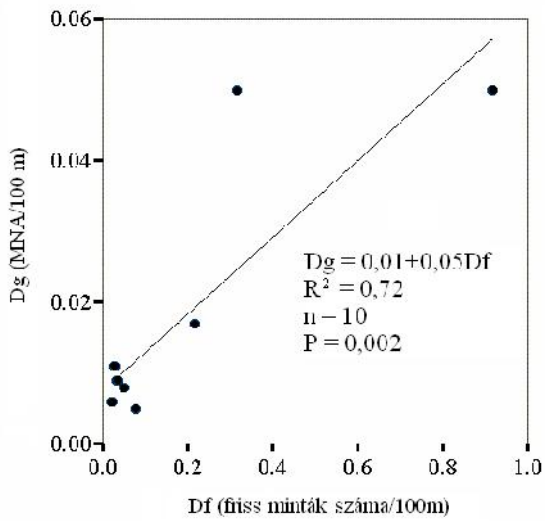
Megjegyzés: X – a genotipizált egyed jelöli (XX – ugyanazon egyed két mintája), H – hímivar, N – n ivar.

4. melléklet: A Dráva menti vidraállomány vizsgált lókuszonkénti összefoglaló adatai

Lókusz	N	A	H _e /H _o	Allélméret (bp) és gyakoriság				P _{HWE}	P _{ID} /lókusz					
Lut-733	13	4	0,53/ 0,62	166	170	174	178	0,819	2,91 × 10 ⁻¹					
Lut-832	14	4	0,66/ 0,50	182	186	190	194	0,338	1,78 × 10 ⁻¹					
Lut-715	15	4	0,53/ 0,40	204	208	212	216	0,148	2,84 × 10 ⁻¹					
Lut-615	15	5	0,61/ 0,27	255	257	259	263 265	0,006	2,54 × 10 ⁻¹					
Lut-833	14	5	0,73/ 0,79	152	156	160	164	168	0,583	2,54 × 10 ⁻¹				
Lut-435	14	4	0,67/ 0,25	124	126	130	144	0,006	2,00 × 10 ⁻¹					
Lut-604	14	6	0,85/ 0,92	128	130	132	134	136	140	0,697	6,01 × 10 ⁻²			
Lut-717	15	9	0,89/ 0,40	187	191	195	199	203	207	211	215	219	0,000	3,68 × 10 ⁻²
Lut-701	15	4	0,70/ 0,60	186	198	202	206						0,238	1,56 × 10 ⁻¹

Megjegyzés: N – vizsgált egyedek száma, A – lókuszonkénti különböző allélek száma, H_e – várt heterozigotizáció, H_o – megfigyelt heterozigotizáció, P_{HWE} – Hardy–Weinberg egyensúlyi állapottól való eltérés szignifikancia szintje, P_{ID}/lókusz – lókuszonkénti egyedi azonosítás valószínűsége.

Vastagítás jelzi a fonói és boronkai területeken nem kimutatott alléleket.



5. melléklet: A legkisebb ismert vidraegyedszámon (MNA) alapuló s r ségindex (D_g) és a friss vidraürülékek számán alapuló s r ségindex (D_f) közötti lineáris regresszió drávai területeken

6. melléklet: A vidra abundanciája a fonói halastavon az ürülékminták genotipizálási eredménye alapján (2002. júniustól 2004. májusig)

Minta azonosító	Ivar	2002												2003												2004											
		J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	Á	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	Á	M												
39					X																																
43					X																																
50	H					X																															
54		X																																			
96	H									X																											
141	H									X																											
192															X																						
4						X																															
23	N			X																																	
99	H									X																											
101	H									X																											
15						X																															
17				X																																	
19				X																																	
506																							X														
507	H																						X														
298	N																	X																			
397	H																					X															
398	H																					X															
Friss minta (n)		14	3	14	6	8	21	2	0	0	4	0	4	0	0	2	7	1	11	0	3	7	23	8	3												

Megjegyzés: X – a genotipizált egyedek jelöli, H – hímivar, N – n ivar.

9. melléklet: Vidras r ség külföldi és hazai felmérésekben

Terület	Vizsgálati módszer	Vidras r ség		Forrás
		100 ha vidra-él helyre	1 km part-szakaszra	
Dél-Svédország, tavak	Ny	0,7-1,0	0,33-0,50	Erlinge (1968)
Dél-Svédország, patak	Ny		0,20	Erlinge (1968)
Skócia, folyó	RT		0,14-0,19	Green et al. (1984)
Skócia, shetlandi tengerpart	M, RT		0,83	Kruuk et al. (1989)
Skócia, patakok	M, RT		0,30	Kruuk et al. (1989)
Északkelet-Skócia	I (RT)		0,012-0,33	Kruuk et al. (1993)
Lengyelország, nagyobb folyó	Ny		0,30 (0,13-0,50)	Sidorovich et al. (1996)
Lengyelország, kisebb folyó	Ny		0,17 (0,13-0,19)	Sidorovich et al. (1996)
Lengyelország, patak	Ny		0,10	Sidorovich et al. (1996)
Kelet-Európa, folyók	Ny		0,17-0,59	Sidorovich és Pikulik (2002)
Németország, folyók és tavak	G	1,29	0,22	Kalz et al. (2006)
Dél-Olaszország, folyók	G		0,18-0,20	Prigioni et al. (2006)
Tajvan, patakok	G		0,8-1,8	Hung et al. (2004)
Dráva-folyószakaszok	G		0,17 ± 0,07	Lanszki et al. (2008)
Dráva-holtágak	G		0,17 ± 0,11	Lanszki et al. (2008)
Fonó, halastó	G	4,58 ± 0,52	1,15 ± 0,13	Lanszki et al. (2010)
Boronka-m. TK, halastavak	G	1,76 ± 0,18	0,35 ± 0,03	Lanszki et al. (2010)

Megjegyzés: Vizsgálati módszer: Ny – nyomfelmérés, RT – rádiótelemetria, M – megfigyelés, I – rádiótelemetriával kombinált radioizotópos (Zn⁶⁵) nyomjelölés, G – genetikai vizsgálat.

10. melléklet: *Post mortem* vizsgálatból származó szövetminták és egyéb dél-dunántúli területeken gy jtött ürülék minták alapján vizsgált vidrák lókuszonkénti összefoglaló adatai

Lókus	N	A	Allél méret (bp) és gyakoriság														
L733			170	174	178	182											
	64	4	0,586	0,336	0,062	0,016											
L832			174	178	182	186	190	194									
	66	6	0,015	0,083	0,197	0,432	0,220	0,053									
L715			200	204	208	212	216										
	67	5	0,231	0,343	0,231	0,142	0,052										
L615			253	255	257	259	261	263	265								
	67	7	0,119	0,187	0,321	0,239	0,007	0,06	0,067								
L833			144	148	152	156	160	164	168								
	65	7	0,015	0,023	0,331	0,185	0,208	0,123	0,115								
L435			124	126	130	132	134	136	138	140	142	144					
	66	10	0,379	0,212	0,053	0,008	0,061	0,023	0,098	0,121	0,030	0,015					
L604			128	130	132	134	136	138	140								
	64	7	0,156	0,156	0,266	0,109	0,172	0,047	0,094								
L717			195	199	207	211	215	219	223								
	62	7	0,097	0,089	0,048	0,145	0,452	0,137	0,032								
L701			186	190	194	198	202	206									
	66	6	0,038	0,045	0,068	0,318	0,402	0,129									

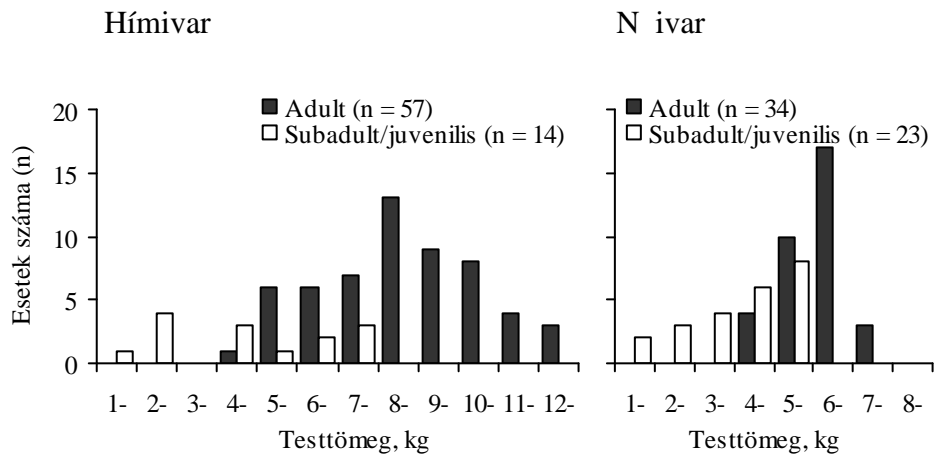
Megjegyzés: a rövidítések magyarázata a rövidítések jegyzékében található.

11. melléklet: Eurázsiai vidra állományokban végzett molekuláris genetikai vizsgálatok néhány általános paraméterének összegzése

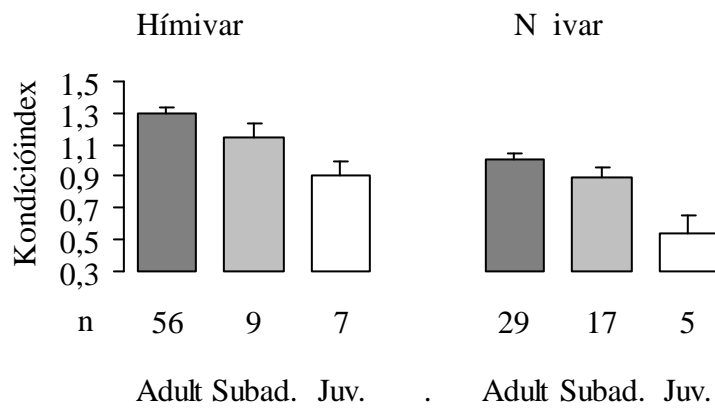
Terület	Minta	N	Lókusz	A	He/Ho	Átl. A	Forrás
Nagy-Britannia, Írország és Németország	Sz	32	13	87	n/0,55	6,69	Dallas és Piertney (1998)
Dánia	Sz, M	124	9	35	0,46/0,43	3,89	Pertoldi et al. (2001)
Anglia, Wales, Skócia (és É-i Brit-szigetek)	Sz	618	12	85	0,55/n	7,08	Dallas et al. (2002)
Anglia	Sz, Ü	122	7-9	46	0,54/n	5,11	Dallas et al. (2003)
Nagy-Britannia, Írország, Spanyolország, Litvánia, Dánia, Németország, Svédország és Franciaország	Sz, E	102	11	89	0,74/0,55	8,09	Randi et al. (2003)
Németország	Sz, Ü	59	6	32	0,65/0,63	5,30	Kalz et al. (2006)
Norvégia, Svédország	Sz, M	114	6	51	0,65/0,65	8,50	Arrendal et al. (2004)
Tajvan	Ü	38	7	27	0,61/0,76	3,86	Hung et al. (2004)
Csehország	Sz, Ü	132	10	45	0,53/0,51	4,50	Hájková et al. (2007)
Szlovákia	Sz, Ü	65	10	47	0,59/0,55	4,70	Hájková et al. (2007)
Magyarország, Dráva mente	Ü	17	9	45	0,68/0,53	5,00	Lanszki et al. (2008)
Magyarország, halastavak	Ü	33	9	49	0,64/0,60	5,44	Lanszki et al. (2010)
Magyarország, egyéb minták	Ü, Sz	67	9	59	–	6,55	Lanszki et al. (2005)
Magyarország	Ü, Sz	117	9	64	–	7,11	Összegzés

Megjegyzés: Minta típusa: Sz – szövet, M – múzeumi minta (pl. csont), Ü – ürülék (és anális váladék), E – egyéb (pl. sz r, vér); N – vizsgált mintaszám, Lókusz – vizsgált mikroszatellit lókuszek száma; H_e/H_o – várt és megfigyelt heterozigotitás (átlag), n – számított érték nem állt rendelkezésre; Átl. A – átlagos allélszám.

12. melléklet: A vizsgálatban szereplő vidrák testtömeg szerinti eloszlása



13. melléklet: A vidrák átlagos kondícióindexe ivar és korosztály szerint



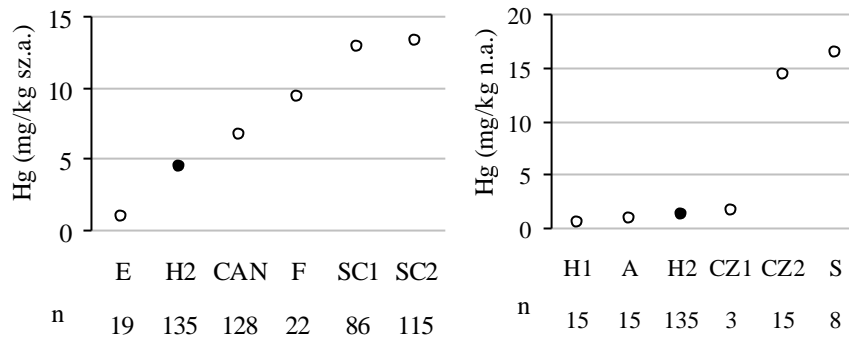
Megjegyzés: Korcsoportok: adult – kb. 2 évnél idősebb, subadult – 1–2 éves és juvenilis – 1 évnél fiatalabb, n – mintaszám.

14. melléklet: Hazai *post mortem* vizsgált vidrák bels szerveinek tömege és testtömegegre vetített szervtömeg-indexe

Szerv	Kor- csop.	Szervtömeg (g)				Index (g/kg)			
		Hímek		N stények		Hímek		N stények	
		N	Átlag±SE	N	Átlag±SE	N	Átlag±SE	N	Átlag±SE
Szív	1	50	69,3±1,95	28	48,6±1,34	46	8,1±0,14	26	8,0±0,19
	2	7	52,7±4,39	16	37,0±1,11	7	8,5±0,52	15	8,0±0,29
	3	6	21,8±4,21	5	21,6±4,84	6	7,7±0,84	5	8,3±1,10
Máj	1	36	285,0±10,22	22	229,7±11,64	34	34,3±1,10	21	37,6±1,87
	2	7	285,1±35,79	14	180,8±15,17	7	45,2±4,07	14	38,7±2,09
	3	4	157,0±17,07	5	109,3±20,95	4	53,1±5,38	5	42,7±2,85
Lép	1	41	39,7±2,04	24	29,5±1,89	38	4,5±0,22	23	4,7±0,27
	2	7	29,4±4,71	12	24,2±2,73	7	4,7±0,67	12	5,0±0,47
	3	4	10,7±4,51	4	8,6±1,75	4	3,2±0,78	4	3,0±0,16
Tüd	1	40	125,7±5,77	25	90,9±5,57	37	15,2±0,90	24	15,0±1,04
	2	7	123,6±18,64	15	81,2±4,63	7	20,1±2,87	15	17,7±0,98
	3	6	51,5±6,97	5	45,9±11,26	6	19,1±2,20	5	18,1±2,64
Vese	1	47	31,3±0,73	29	25,5±0,61	43	3,7±0,13	28	4,3±0,11
	2	7	25,7±2,57	14	19,2±0,73	7	4,2±0,39	14	4,3±0,22
	3	5	12,6±1,46	5	12,6±2,38	5	4,5±0,28	5	5,1±0,45
Mellék- vese	1	47	0,51±0,020	28	0,43±0,027	44	0,06±0,003	26	0,07±0,006
	2	7	0,40±0,064	15	0,28±0,018	7	0,07±0,011	15	0,06±0,007
	3	5	0,22±0,029	5	0,23±0,053	5	0,08±0,009	5	0,09±0,015
Csecsem - mirigy	1	40	5,38±0,623	30	4,71±0,653	38	0,61±0,069	26	0,79±0,125
	2	7	5,58±1,910	15	5,17±0,962	7	0,88±0,304	14	1,12±0,227
	3	6	1,80±0,532	5	1,93±0,984	6	0,76±0,273	5	0,92±0,538

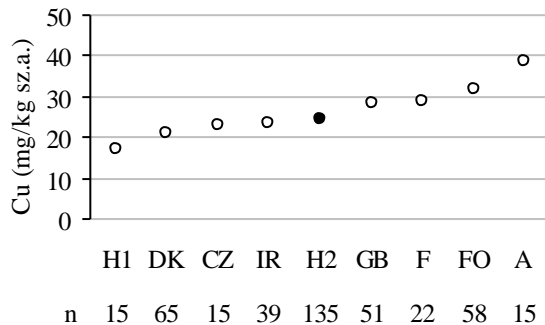
Megjegyzés: Index (g/kg) – szervtömeg (g) / testtömeg (kg); korcsoportok: 1 – adult (kb. 2 évnél id sebb), 2 – subadult (1–2 éves), 3 – juvenilis.

15. melléklet: Vidramájban mért higanykoncentrációk



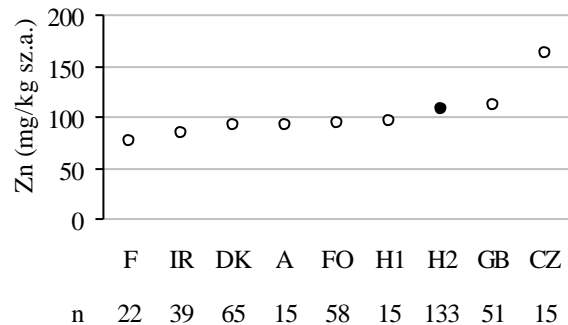
Forrás: E (Spanyolország) – Ruiz–Olmo et al. (2001), CAN (*Lontra canadensis*) – Mierle et al. (2000), F (Franciaország) – Lafontaine (1995), SC1 (Skócia) – Kruuk és Conroy (1991), SC2 – Kruuk (1995), H1 (Magyarország), A (Ausztria) és CZ2 (Csehország) – Gutleb et al. (1998), CZ1 – Dulfer és Roche (1998), S (Svédország) – Olsson et al. 1981 (cit. Gutleb 2001), H2 – Lanszki et al. (2009), n – mintaszám.

16. melléklet: Vidramájban mért réz-koncentrációk



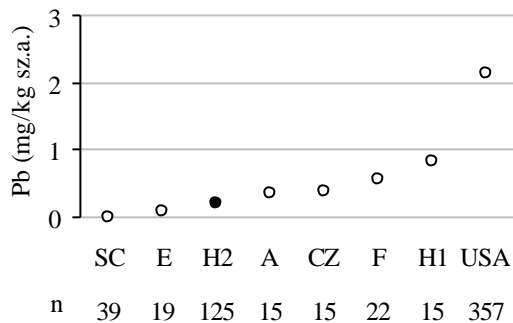
Forrás: H1, CZ és A – Gutleb et al. (1998), DK (Dánia), GB (Nagy-Britannia) és IR (Írország) – Mason és Stephenson (2001), FO (Fehéroroszország) – Sidorovich (2001), H2 – Lanszki et al. (2009), n – mintaszám.

17. melléklet: Vidramájban mért cink-koncentrációk



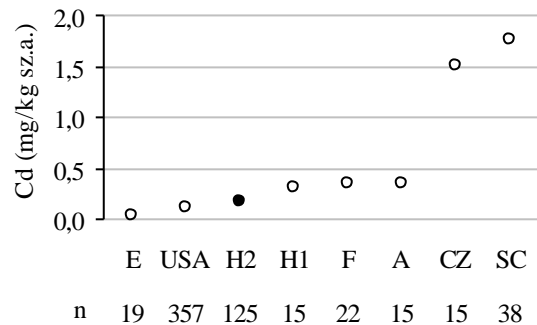
Forrás: F – Lafontaine (1995), H1, CZ és A – Gutleb et al. (1998), DK, GB és IR – Mason és Stephenson (2001), FO – Sidorovich (2001), H2 – Lanszki et al. (2009), n – mintaszám.

18. melléklet: Vidramájban mért ólom-koncentrációk



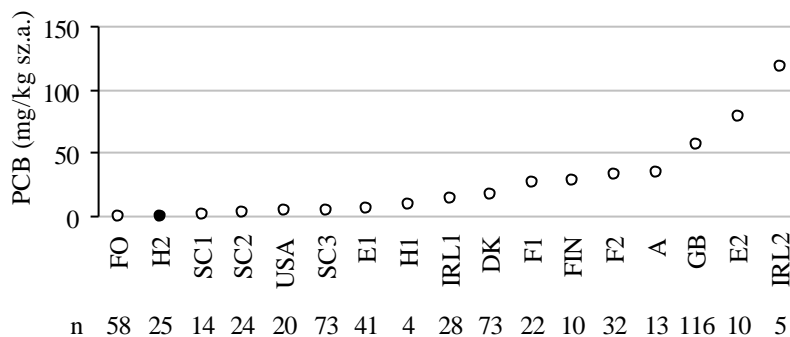
Forrás: SC – Kruuk és Conroy (1991), E, F – Ruiz-Olmo et al. (2001), A, CZ és H1 – Gutleb et al. (1998), USA (*L. canadensis*) – cit. Mason és Macdonald (1986), H2 – Lanszki et al. (2009), n – mintaszám.

19. melléklet: Vidramájban mért kadmium-koncentrációk



Forrás: E – Ruiz-Olmo et al. (2001), USA (*L. canadensis*) – cit. Mason és Macdonald (1986), H1, A és CZ – Gutleb et al. (1998), F – Lafontaine (1995), SC – Kruuk és Conroy (1991), H2 – Lanszki et al. (2009), n – mintaszám.

20. melléklet: Vidramájban mért össz-PCB-koncentrációk



Forrás: FO – Sidorovich (2001), SC1 – Mason és Reynolds (1988), cit. Smit et al. (1998), SC2 – Jefferies és Hanson (2001), USA (Oregon), *L. canadensis* – cit. Mason és Macdonald (1986), SC3 – Kruuk (1995), E1 – Ruiz-Olmo et al. (2001), H1 – Gutleb (1995), IRL1 (Írország, agrárterület) – Mason és O'Sullivan (1992), DK – Mason és Madsen (1993), F1 – Lafontaine (1995), FIN – Skarén (1988), F2 – Tans et al. (1995), A – Gutleb (1995), GB – Kruuk et al. (1993), cit. Smit et al. (1998), E2 – Ruiz-Olmo és López-Martín (nem publikált adat), cit. Ruiz-Olmo et al. (2001), IRL2 (Írország, Cork város) – Mason és O'Sullivan (1992), H2 – Lanszki et al. (2003), n – mintaszám.

21. melléklet: A vidra táplálék-összetétele különböz európai vizsgálatokban

Ország és régió	Helyszín	Él h.- típus	n	Tápláléktípusok és táplálék-összetétel (%)							B _A	Forrás
				Hal	K	H	M	E	R	G		
Finnország	B 3 tó	T	276	63,7	9,4		5,2	17,5	2,9	1,3	0,21	Sulkava (1996)
Finnország	B 2 folyó	F	137	73,4	13,1		0,7	9,7	0,6	2,6	0,13	Sulkava (1996)
Finnország	B 7 patak	K	361	60,7	18,5		4,0	12,3	1,7	2,7	0,23	Sulkava (1996)
Litvánia	B 4 farm (halastavak)	T	1593	90,3	3,4		1,4	2,1	0,5	2,3	0,04	Baltrunaite (2009)
Svédország	B Hornborgasjön, láp	L	200	89,6	4,3		3,2		2,2	0,7	0,04	Erlinge (1967)
Svédország	B Svartan, folyó	F	350	93,5	1,6		3,9	0,1		0,9	0,02	Erlinge (1969)
Dánia	A 5 folyó	F	978	85,1	12,5		1,3	0,8		0,2	0,06	Taaström és Jacobsen (1999)
Anglia	A Teign, patak	K	253	91,8	0,6		1,1	4,2		2,3	0,03	Chanin (1981)
Anglia	A Teign, tó	T	389	91,4	0,5		7,1	1,0			0,03	Chanin (1981)
Anglia	A Slapton Ley, patak	K	1547	92,7	0,5		4,6	1,2		1,0	0,03	Wise et al. (1981)
Anglia	A Somerset, patak	K	858	69,8	7,0		4,2	0,4		18,6	0,15	Webb (1975)
Anglia	A Webburn, folyó	F	675	81,7	5,4		1,6	6,8		4,5	0,08	Wise et al. (1981)
Anglia	A Somerset Levels, láp	L	358	93,3	0,5		5,7	0,5			0,02	Miranda et al. (2008)
Anglia	A Teign, folyó	F	161	69,0	4,0			1,0		26,0	0,14	Bonesi et al. (2004)
Anglia	A Dee folyó	F	1253	88,0	4,0	+. .	1,0	6,5			0,05	Jenkins és Harper (1980)
Franciaország	A Lápvidék	L	>100	78,6	10,6		1,4	4,9	2,1	2,1	0,10	Lodé (1989)
Írország	A Galway, Mayo, folyók	F	781	66,0	13,0	+. .	5,0	1,0		16,0	0,18	McFadden és Fairley (1984)
Írország	A Midlands, 3 folyó	F	2349*	39,7	24,0		3,0		30,3	2,7	0,37	Kyne et al. (1989)
Írország	A 3 tó	T	>100	59,0	25,0		5,0		10,5	0,5	0,23	Kyne et al. (1989)
Skócia	A Davan, tó	T	225	80,0	16,0		2,0			2,0	0,08	Weber (1990)
Skócia	A Kinord, tó	T	235	76,0	19,0		3,0	1,0		1,0	0,10	Weber (1990)
Skócia	A Feugh, folyó	F	130	68,0	13,0		2,0	15,0		2,0	0,16	Weber (1990)
Skócia	A Monandavan, patak	K	105	75,0	22,0		1,0	2,0			0,11	Weber (1990)
Skócia	A Dee folyó vízgyjt je	F	220	96,7	2,6			0,7			0,01	Carss et al. (1990)
Skócia	A Aberdeenshire, tó	T	1018	77,0	12,0		5,0	6,0			0,11	Jenkins et al. (1979)
Svédország	C Sövdesjön, tó	T	6606	79,1	2,2		6,7	0,1	10,3	1,6	0,09	Erlinge (1967)
Svédország	C Snogholmssjön, tó	T	399	81,2	0,2		5,6	0,2	10,5	2,3	0,08	Erlinge (1967)
Svédország	C Ellestadssjön, tó	T	333	81,1	2,3		8,5	0,6	6,5	1,0	0,08	Erlinge (1967)
Svédország	C Krageholmssjön, tó	T	264	77,5	2,0		14,8		4,1	1,6	0,10	Erlinge (1967)
Svédország	C Yddingen, tó	T	251	78,9	1,8		15,2		2,0	2,1	0,09	Erlinge (1967)
Svédország	C Snogholmsan, patak	K	973	85,1	1,9		7,1	0,2	5,0	0,7	0,06	Erlinge (1967)
Svédország	C Ellestadsan, patak	K	586	81,5	0,8		8,2	0,2	8,5	0,8	0,08	Erlinge (1967)
Svédország	C Klingavälsan, patak	K	4888	39,7	24,4		3,0	0,6	31,3	1,0	0,36	Erlinge (1967)
Svédország	C Häckebergakarret, láp	L	115	73,5	8,1		8,1	2,8	4,7	2,8	0,13	Erlinge (1967)

21. melléklet folytatása

Ország és régió	Helyszín	Él h.- típus	n	Tápláléktípusok és táplálék-összetétel (%)							B _A	Forrás
				Hal	K	H	M	E	R	G		
Fehéroroszország	C 9 folyó	F	6390	58,9	18,9		1,2	1,6	14,5	4,9	0,24	Sidorovich (1997)
Fehéroroszország	C Természetes tavak	T	464	74,9	6,9		1,8	1,2	13,9	1,4	0,12	Sidorovich (1997)
Fehéroroszország	C Csatornák	K	2185	48,4	40,3		1,1	2,3	1,0	6,9	0,25	Sidorovich (1997)
Fehéroroszország	C Tavak	T	220	85,5	12,7		1,8				0,06	Sidorovich (1997)
Fehéroroszország	C Nagy víztározók	T	127	70,1	24,4		1,6	1,5		2,4	0,14	Sidorovich (1997)
Fehéroroszország	C Halastavak	T	235	97,0	1,3		0,9	0,4		0,4	0,01	Sidorovich (1997)
Franciaország	C Dordogne, folyó	F	704	83,9	6,6	0,3	0,5	0,5	5,6	2,6	0,07	Libois (1997)
Csehország	C Trebon, nagy tavak, folyók	F	596	93,0	0,6		0,9	0,9		4,6	0,03	Roche (1998)
Csehország	C Trebon, <25 ha tavak	T	395	88,0	1,4	0,7	2,3	1,6		6,0	0,05	Roche (1998)
Csehország	C Trebon, Luznice-folyó	F	123	77,8	1,3		2,5	9,6		8,8	0,10	Roche (1998)
Csehország	C Kamenice, folyó	F	349	83,9	2,9		0,6	1,7		10,9	0,07	Kortan et al. (2010)
Németország	C Saxony, halastavak	T	1099	93,7	2,6		0,2	0,3	2,2	1,0	0,02	Geidezis (2002)
Lengyelország	C Bialowieza, 5 kis patak	K	396	45,0	46,0		2,0			7,0	0,23	Jedrzejewska et al. (2001)
Lengyelország	C 4 folyószakasz	F	3089	68,5	12,5		1,9	0,6	14,5	2,0	0,16	Brzezinski et al. (2006)
Lengyelország	AI Kárpátok, 4 hegyi patak	K	379	63,4	14,5			0,2	1,1	20,8	0,19	Harna (1993)
Lengyelország	AI San, folyó	F	736	80,4	14,1			0,6	4,7	0,2	0,08	Brzezinski et al. (2006)
Lengyelország	AI Dwernik, Gleboki, patakok	K	214	57,0	40,4			2,6			0,17	Brzezinski et al. (2006)
Szlovákia	AI Polana, hegyi patakok	K	133	72,0	22,0		1,0	4,0		1,0	0,13	Kozena et al. (1992)
Csehország	AI Beszkidek, hegyi patakok	K	894	49,1	20,9	0,2	0,1	0,7	3,3	25,7	0,31	Polednik et al. (2004)
Portugália	M Torgal, patak	K	2883	44,7	14,5	2,1	1,2		24,8	12,7	0,39	Beja (1996)
Portugália	M Aguieira, folyómellékágak	F	916	79,0	0,6	0,5	0,5	0,8	15,8	2,8	0,09	Sales-Luís et al. (2007)
Portugália	M Aguieira, víztározó	T	412	79,7	5,0	1,0	0,2	0,5	8,8	4,8	0,09	Sales-Luís et al. (2007)
Portugália	M Coa, hegyi folyó	F	206	82,1	11,6	1,7	0,3			4,5	0,08	Marques et al. (2007)
Spanyolország	M Arroyo Rocina, patak	K	334	67,1	12,5	3,1	0,3	0,3		16,7	0,17	Adrián és Delibes (1987)
Spanyolország	M Lucio Bolín, tó	T	264	37,9	7,1	0,3	0,3	0,7	31,5	22,1	0,39	Adrián és Delibes (1987)
Spanyolország	M Ebro, folyó	F	367	69,3	0,4	0,6	0,9	3,9	24,5	0,4	0,14	Callejo és Delibes (1987)
Spanyolország	M Llobregat, folyó	F	108	82,7		0,6	0,6	2,4	13,1	0,6	0,07	Melero et al. (2008)
Spanyolország	M Donana NP, 1 ha tó	T	307	68,9	12,2					18,9	0,15	Delibes et al. (2000)
Spanyolország	M Francia, folyó	F	426	60,0	5,4	3,4	0,5	0,3	5,8	24,6	0,22	Morales et al. (2004)
Spanyolország	M Tarifa, 4 patak felső szakasz	K	506	32,4	17,6	4,7			35,0	10,2	0,45	Clavero et al. (2004)
Olaszország	M 5 folyó	F	1323	57,3	26,0	1,7	0,5	0,4	13,1	1,0	0,24	Remonti et al. (2008)
Olaszország	M Agri, folyó	F	838	52,5	34,8	3,6	1,1	0,3	2,4	5,3	0,25	Smiroldo et al. (2009)
Görögország	M Kerkini, tó	T	340	82,4	1,5		4,4	9,7		2,0	0,07	Gourvelou et al. (2000)
Görögország	M Milli, patak	K	340	35,3			4,2	15,5	40,8	4,2	0,36	Gourvelou et al. (2000)

21. melléklet folytatása

Ország és régió	Helyszín	Él h.- n	Tápláléktípusok és táplálék-összetétel (%)								B _A	Forrás
			Hal	K	H	M	E	R	G			
Összehasonlító vizsgálatban szerepl hazai területek												
Magyarország	P rtilos	F	184	85,3	4,0	0,7	5,1	1,5	0,4	2,9	0,06	Lanszki és Sallai (2006)
Magyarország	P Bélavár	F	663	85,5	7,5	0,5	4,1	0,3	0,6	1,5	0,06	Lanszki és Sallai (2006)
Magyarország	P Vízvár	F	188	77,8	3,9	0,7	10,8	1,1	3,2	2,5	0,10	Lanszki és Sallai (2006)
Magyarország	P Gyékényes	K	254	39,5	28,6	3,2	3,5	5,3		19,9	0,42	Lanszki et al. (2009)
Magyarország	P Berzence	K	470	74,1	7,3	0,8	2,7	3,9	0,3	11,0	0,13	Lanszki et al. (2009)
Magyarország	P Babócsa	K	308	78,8	3,1	0,7	3,8	2,3	6,3	5,0	0,10	Lanszki et al. (2009)
Magyarország	P Barcs-Drávaszentcsanak	K	327	76,9	7,0	0,9	1,7	2,2		11,3	0,11	Lanszki et al. (2009)
Magyarország	P Lakócsa	K	101	51,3	16,2		4,5	2,6		25,3	0,30	Lanszki et al. (2009)
Magyarország	P Látvány	K	234	29,6	17,1	1,8	0,9	4,9	42,7	3,0	0,38	Lanszki és Molnár (2003)
Magyarország	P Fonó	K	837	71,4	11,8	0,6	5,6	1,8		9,0	0,15	Lanszki et al. (1999)
Magyarország	P Bélavár	H	265	66,3	19,2	0,5	0,5	0,7		12,9	0,17	Lanszki és Sallai (2006)
Magyarország	P Babócsa	H	375	75,3	11,6	0,9	2,0	1,0	0,3	8,8	0,12	Lanszki és Sallai (2006)
Magyarország	P Barcs	H	143	70,2	7,6	3,8	0,8	1,7		16,0	0,15	Lanszki és Sallai (2006)
Magyarország	P Baláta	L	199	83,2	6,6		0,3	1,8		8,1	0,07	Lanszki és Széles (2006)
Magyarország	P Nagyberek	L	503	80,4	9,1	0,7	0,8	2,0		7,0	0,09	Lanszki és Széles (2006)
Magyarország	P Fehérvíz	L	315	68,4	8,8	0,2	4,6	0,9	11,7	5,5	0,17	Lanszki és Széles (2006)
Magyarország	P Gyékényes	L	116	48,5	20,2	1,8	4,3	6,7		18,4	0,36	Lanszki és Molnár (2003)
Magyarország	P Fonó	T	1105	69,8	18,1	0,2	3,1	1,9		6,9	0,15	Lanszki et al. (2001)
Magyarország	P Boronka	T	2321	76,8	8,7	2,5	3,1	0,6	0,3	8,0	0,11	Lanszki et al. (2001, 2006)
Magyarország	P Petesmalom	T	801	92,8	3,6	0,3	0,6	0,9	0,2	1,5	0,03	Lanszki és Molnár (2003)
Magyarország	P Balaton	T	126	92,9	1,0	0,3	3,8	1,3		0,6	0,03	Nagy (2002)
Magyarország	P Barcs-Középrigóc	T	519	76,9	7,3	0,9	4,0	0,3		10,5	0,11	Lanszki és Széles (2010)
Magyarország	P Somogyudvarhely	T	182	80,1	7,2	0,3	0,7	2,9	1,6	7,2	0,09	Lanszki és Széles (2010)
Összehasonlító vizsgálatban nem szerepl hazai területek (**)												
Magyarország	P Gemenc, holtágak	H	463	87,6	6,1		0,1		0,7	5,5	0,05	Lanszki et al. (2010, 2011)
Magyarország	P Ócsa, láp	L	193	81,1	0,8		2,1	2,1		13,9	0,08	Kemenes és Nechay (1990)
Magyarország	P Veresegyház, horgásztó	T	97	90,7						9,3	0,03	Kemenes és Nechay (1990)
Magyarország	P Somogyfajs, horgásztó	T	103	67,3			2,0	2,6		28,1	0,15	Kemenes és Nechay (1990)
Magyarország	P Székesfehérvár, halteleltet	T	154	96,6	0,6		0,6			2,1	0,01	Lanszki et al. (2007)
Magyarország	P Dinnyés, halteleltet	T	161	90,0	2,3		0,8	0,4	0,2	6,2	0,04	Lanszki et al. (2007)
Magyarország	P Kis-Balaton, I-es ütem	T	64	83,6			4,1	5,5		6,8	0,07	Kemenes és Nechay (1990)
Magyarország	P Balaton	T	261	86,1	3,3	1,0	0,0	3,6		5,9	0,06	Kemenes és Nechay (1990)

Megjegyzés: Csak édesvizeken végzett vizsgálatok összefoglalása. Életföldrajzi (biogeográfiai) régiók: B – boreális, A – atlantikus, C – kontinentális, Al – alpin, M – mediterrán, P – pannon; n – mintaszám. Él helytípusok: F – folyó, K – kisvízfolyás, H – holtág, L – láp, T – tó. Tápláléktípusok: halak, K – kételt ek, H – hüll k, M – madarak, E – eml sök, R – rákok, E – egyéb gerinctelenek, % – százalékos relatív elfordulási gyakoriság, B_A – standardizált táplálkozási niche-szélesség.

* Két helyszín együttesen 2349 ürülék. ** Mintagy jtés csak téli–tavaszi, illetve hideg id szakban volt.

22. melléklet: Vidra táplálkozásvizsgálatában szereplő területek összefoglaló adatai

Terület	Vizsgálat idő tartama*	Sávhossz (km)	Mintagyűjtés gyakorisága	Minta- szám	Forrás
rtilos, Dráva	2002–2004	1,8	4 hét	183	1
Bélavár, Dráva	2002–2004	0,5	4 hét	666	1
Vízvár, Dráva	2002–2004	1,5	4 hét	179	1
Bélavár, holtág	2002–2004	0,5	4 hét	266	1
Babócsa, holtág	2002–2004	1,6	4 hét	388	1
Barcs, kis-bóki holtág	2002–2004	0,6	4 hét	144	1
Gyékényes, Dombó-csatorna	2002–2004	híd körül	4 hét	232	2
Berzence, Dombó-csatorna	2002–2004	híd körül	4 hét	468	2
Babócsa, Babócsai-Rinya	2002–2004	híd körül	4 hét	308	2
Drávaszentes, Barcs–Komlósdi-Rinya	2002–2004	híd körül	4 hét	316	2
Lakócsa, Korcsina-csatorna	2002–2004	híd körül	4 hét	67	2
Látrány–Víz, Tetves-patak	2001–2002	1,3	6 hét	234	3
Baláta-tó, láp	2002–2004	1,47	6 hét	199	4
Darányi-Nagyberek, láp	2002–2004	1,76	6 hét	504	4
Fehérvíz TT, láp	2002–2004	2,26	6 hét	315	4
Gyékényes, Lankóci-erdő, égerláp	1999–2001	2,0	6 hét	116	3
Barcs, középírgóci tavak	2001–2003	2,0	6 hét	519	5
Somogyudvarhely, kavicsbányatavak	2001–2003	2,0	6 hét	182	5
Fonó, halastó	1991–1997	1,2	2 hét	1942	6
Boronka-melléki TK, halastavak	1996–1998	4,2	4 hét	1280	6
Boronka-melléki TK, halastavak 2	2002–2004	4,2	2, ill. 4 hét	1041	7
Petesmalom, halastavak	1996–1998	6,2	4 hét	801	3
Székesfehérvár, halteleltet tavak	2005–2006	teleltet k	4 hét	154	8
Dinnyés, halteleltet tavak	2005–2006	teleltet k	4 hét	161	8
Forgó-tó, holtág	2007–2009	tó körül	1-1 alkalom	184	9
Összesen				10849	

Megjegyzés: * vizsgálatok kezdési időpontja december (pl. 1991. december), befejezése november (pl. 1997. november). Ez alól kivételt jelentenek a 2002–2004 között végzett vizsgálatok, ahol a kezdési időpont 2002. június és a befejezés 2004. május. További kivételek: Boronka-m. TK, halastavak 2: 2002. decembertől 2004. májusig; Tetves-patak: 2001. júniustól 2002. májusig; székesfehérvári és dinnyési tógazdaságok: 2005. januártól 2006. márciusig, hideg időszakokban; Forgó-tó: áprilisi mintagyűjtések.

Forrás: 1 – Lanszki és Sallai (2006), 2 – Lanszki et al. (2009), 3 – Lanszki és Molnár (2003), 4 – Lanszki és Széles (2006), 5 – Lanszki és Széles (2010), 6 – Lanszki et al. (2001), 7 – Lanszki et al. (2006), 8 – Lanszki et al. (2007), 9 – Lanszki et al. (2011).

23. melléklet: Szárazföldi ragadozó emlősök ürülékvizsgálatában szereplő területek összefoglaló adatai

Terület	Vizsgálat id tartama	Sávhossz (km)	Mintagyjtés gyakorisága	Faj	Minta-szám	Forrás
Fonó körzete	1991–1997	4,2	2 hét	Róka	350	1,2
	1991–1997	4,2	2 hét	Nyest	572	1,2
	1991–1997	4,2	2 hét	Borz	71	1,2
	1991–1999	4,2	2 hét	Hermelin	99	1,2
Fonó község	1993, 1995, 1998	Pontszer	Id szakos	Nyest	423	3
Kétújfalu körzete	2000–2004	12,8-22,7	1 hónap	Sakál	814	4,5
	2000–2004	12,8-22,7	1 hónap	Róka	894	4,5
	2000–2004	12,8-22,7	1 hónap	Borz	166	6
	2000–2004	12,8-22,7	1 hónap	<i>Martes</i> sp.	563	6
	2006,	20,6	1 alkalom	Sakál	84	7
Kétújfalu–Lakócsa	2003, Ta	Pontszer	1 alkalom	Nyest	66	8
Pettend	2003, Ta	Pontszer	2 alkalom	Nyest	54	8
Mike–Csököly	1996/97, T,Ta	6,7	1 hónap	Sakál	24	9
	1997/98, T,Ta	6,7	1 hónap	Róka	11	9
Petesmalom (Mike–Lábod)	1996–1998, T,Ta	6,2	1 hónap	Róka	77	9
Somogy megyei 8 falu	2006,	Pontszer	1 alkalom	Nyest	878	10
Somogy megyei 4 mg. üzem	2006,	Pontszer	1 alkalom	Nyest	349	10
Látrányi Puszta TT	2001/2002	3,8	6 hét	Nyest	31	11
	2001/2002	3,8	6 hét	Róka	103	11
Boronka-melléki TK	1996–2001	5,0	2 ill. 4 hét	Róka	1010	12
	1996–2001	5,0	2 ill. 4 hét	Nyuszt	332	12
	1996–2001	5,0	2 ill. 4 hét	Borz	156	13
Lankóci-erdő	2000–2001	2,0	6 hét	Róka	251	14
	2000–2001	2,0	6 hét	Nyuszt	271	14
	2000–2001	2,0	6 hét	Hermelin	30	14
Aggteleki NP	2000–2005	135 km ²	Id szakos	Farkas	81	15
Zempléni TK	1993–1996	130 km ²	Id szakos	Hiúz	46	16
Nagyberek Fehérvíz TT	2002, Ta,Ny	Pontszer	3 alkalom	Rókakölyök	77	17
Görögország, Nestos folyó	2006, Ta,Ny	Pontszer	1 alkalom	Sakálkölyök	95	18
Összesen					7978	

Megjegyzés: Vizsgálatok kezdési időpontja december (pl. 1991. december), befejezése november (pl. 1997. november). Évszakok: T – tél, Ta – tavasz, Ny – nyár, – sz.

Forrás: 1 – Lanszki et al. (1999), 2 – Lanszki (2002, 2012), 3 – Lanszki (2003), 4 – Lanszki et al. (2006), 5 – Lanszki és Heltai (2010), 6 – Lanszki és Heltai (2011), 7 – Lanszki et al. (2010), 8 – Lanszki és Széles (2007), 9 – Lanszki és Heltai (2002), 10 – Lanszki et al. (2009), 11 – Lanszki és Nagy (2003), 12 – Lanszki et al. (2007), 13 – Lanszki (2004), 14 – Lanszki és Horváth (2005), 15 – Lanszki et al. (2012), 16 – Szabó et al. (2001), 17 – Lanszki (2005), 18 – Lanszki et al. (2009).



24. melléklet: A gyomorminták gyjtési helyei az Országos Eml s Ragadozó Monitoring-programban

Megjegyzés: 1 – Fert –Hanság Nemzeti Park, 2 – Lajta-mente, 3 – B élavár, 4 – Lankóci-erd (Gyékényes), 5 – Boronka-melléki TK, 6 – Zics, 7 – Apaj, 8 – Izsák, 9 – Apc, 10 – Jászáró-szállás, 11 – Pély, 12 – Abádszalók, 13 – Tiszanána, 14 – Borsodivánka, 15 – Egyek, 16 – Abaújszántó, 17 – Dévaványa.

Fajok (taxonok) és mintaszámok: vadmacska (n = 22), elvadult házi macska (n = 264), vadmacska × házi macska hibrid (n = 30), menyét (n = 155), közönséges görény (n = 44), mezei görény (n = 95), borz (n = 34), nyest (n = 76) vörös róka (n = 1186).

25. melléklet: Ragadozó eml sök által fogyasztott táplálékok biomasszájának számításához alkalmazott faktorsúlyok* (összefoglalta: J drzejewska és J drzejewski 1998)

Tápláléktaxon	Farkas, hiúz	Róka, (sakál ^a), nyest, nyuszt	Borz Nyestkutya	Görény	Vidra, nyérc
	Faktorsúlyok				
Rovarev k, denevérek	23	23	23	15,2	5
Kisrágcsálók, mókus, menyét	23	23	23	17,8	9
Közepes méret eml sök	50	50	50		25
Nagyvad (zsákmány)	118				
Vaddisznó teteme ^b		118	118	118	
Szarvasfélék teteme ^{b,c}		15	15	15	
Csülkös háziállatok	118	118	118		
Madarak	35	35	35	12,4	12
Hüll k, kétélt ek	18	18	41,3	41,3	18
Halak			25	25	25
Puhatest ek, rákok	5	5	7	7	7
Rovarok	5	5	5	5	5
Gyümölcsök, magvak, gombák		14	14		
Egyéb növények	4	14	4	14	4

Megjegyzés:

* a szorzófaktorok a ürülékben található maradványok száraz tömegére vonatkoznak.

^b A vaddisznó és a szarvasfélék fogyasztása a közepes és kis test ragadozók részér l az esetek többségében elhullott példányokból történhet.

Kiegészít megjegyzés:

^a Az aranyesakál besorolása a vörös rókához hasonló testtömege és táplálkozása alapján történt. Az eredeti m ben nincs utalás aranyesakálra.

^c A muflonnal végzett számítás a szarvasfélék kategóriájánál leírtak szerint történt az Északi-középhegységben él farkas és hiúz esetén. Az eredeti m ben nincs utalás muflonra.

26. melléklet: Halastavakon vizsgált vidrák halpreferenciája

Halfajok	Hal	Terület										
		preferált el - fordulás		Fonói halastó					Boronka-m.		Átl. pref.	
				Év					1	2		
		1	2	3	4	5	6	1	2	Ivlev-féle preferenciaindex a halak tömege alapján (E _i)		
Ponty <i>Cyprinus carpio</i> összesen		3-5	-0,02	0,38				-0,45	-0,17	-0,15	-0,37	-0,13
<i>Cyprinus carpio</i>	F, P, V	5	-1,00							-0,41	-0,81	-0,74
<i>Cyprinus carpio</i>	F, P, V	4	0,52	0,38			1,00	0,98	0,76	0,70	0,72	
<i>Cyprinus carpio</i>	F, P, V	3					-0,92	-0,19	-0,29	0,98	-0,11	
Fehér busa <i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	N	5		-0,80			0,10	-0,74				-0,48
Amur <i>Ctenopharingodon idella</i> összesen		3-5									0,08	0,08
<i>Ctenopharingodon idella</i>	P, V, F, N	5									-0,03	-0,03
<i>Ctenopharingodon idella</i>	P, V, F, N	4									0,24	0,24
<i>Ctenopharingodon idella</i>	P, V, F, N	3					-0,24	-0,02				-0,13
Süll <i>Stizostedion lucioperca</i>	N, F, (P)	3	-1,00	-0,41			0,00	0,82				-0,15
Csuka <i>Esox lucius</i> összesen		2-4								-0,27	-0,31	-0,29
<i>Esox lucius</i>	P, V, N	4								-1,00	-1,00	-1,00
<i>Esox lucius</i>	P, V,	3					0,90	0,95	0,75	-0,51	0,52	
<i>Esox lucius</i>	P, V	2								-0,99	0,02	-0,49
Harcza <i>Silurus glanis</i>	F, P	5	-1,00				-0,50	-1,00				-0,83
Ezüstkárász <i>Carassius auratus</i> összesen		2-4								-0,09	0,20	0,06
<i>Carassius auratus gibelio</i>	F, P, V	4								-0,77	-0,56	-0,66
<i>Carassius auratus gibelio</i>	P, V, F	3	0,95	0,00	1,00	0,43	0,97	0,82	0,75	0,46	0,67	
<i>Carassius auratus gibelio</i>	P, V	2								-0,99	-0,46	-0,72
Naphal <i>Lepomis gibbosus</i>	P	1	-0,19	0,01	0,33	0,01	0,67	0,22	-1,00	0,38	0,11	
Kínai razbóra <i>Pseudorasbora parva</i>	P, V, N	1	0,97	0,01	-0,16	-0,26	-0,19	0,27	0,89	0,72	0,28	
Süggér <i>Perca fluviatilis</i>	V	1,2	0,97	0,91			0,98	0,82	-0,17	-0,83	0,45	
Lapos-/dévérkeszeg <i>Abramis ballerus/ A. brama</i>	F, V	3	0,96									0,96
<i>Abramis ballerus/ A. brama</i>	F, V	1,2		0,33		1,00	0,99	0,08				0,60
Küsz <i>Alburnus alburnus</i>	N	1	0,50	0,65	-0,06	0,05	-1,00	-0,99				-0,14
Vörössz. keszeg <i>Scardinius erythrophthalmus</i>	V, N	2	-1,00	0,33	-1,00	0,67	0,98	0,97				0,16
Szivárványos ökle <i>Rhodeus sericeus amarus</i>	P, V	1	-1,00				0,95	-1,00				-0,35
Bodorka <i>Rutilus rutilus</i>	M, F	1		0,39			0,95	-1,00	0,18	0,60	0,39	
Csík <i>Misgurnus fossilis/ Cobitis taenia</i>	F	1,2	-1,00	-0,50	0,59	0,90	0,95	-1,00	-1,00	-0,55	-0,20	
Compó <i>Tinca tinca</i>	F, V, P	1-3	-1,00				-1,00	-1,00				-1,00

Megjegyzés: Halak el fordulási régiók szerinti besorolása: F – vízfennközeli (bentikus) régió, N – nyílt vízi (pelágikus) régió, V – víznövények (hínártársulások) közötti (metafiton) régió, P – partközeli (litorális) régió; halak tömegkategóriái: 1 – 50 g alatt, 2 – 50–100 g, 3 – 100–500 g, 4 – 500–1000 g, 5 – 1000 g felett.

27. melléklet: Két tógazdaság halteleltet tavai mentén vizsgált vidrák téli halpreferenciája

Halfaj	Hal- tömeg kat.	Alba Agrár Rt.		Dinnyési	
		halteleltet k		Tógazdaság	
		Ivlev-féle preferenciaindex (E _i)			
		Átlag ^a	SE	Átlag ^a	SE
Ponty (<i>Cyprinus carpio</i>)	1	-0,18	0,147	-0,29	0,172
Ponty (<i>Cyprinus carpio</i>)	2	-0,89	0,054	-0,95	0,029
Ponty (<i>Cyprinus carpio</i>)	3			-0,52	0,317
Ponty (<i>Cyprinus carpio</i>)	4	-1,00	0,000	-1,00	0,000
Amur (<i>Ctenopharyngodon idella</i>)	1	0,64	0,239	-0,07	0,464
Amur (<i>Ctenopharyngodon idella</i>)	2	-0,76	0,154	-1,00	0,000
Amur (<i>Ctenopharyngodon idella</i>)	4	-1,00	0,000	-1,00	0,000
Busa (<i>H. molitrix</i> és <i>A. nobilis</i>)	1			-1,00	0,000
Busa (<i>H. molitrix</i> és <i>A. nobilis</i>)	3			-1,00	0,000
Busa (<i>H. molitrix</i> és <i>A. nobilis</i>)	4			-1,00	0,000
Compó (<i>Tinca tinca</i>)	1			-0,53	0,308
Compó (<i>Tinca tinca</i>)	2			-0,77	0,226
Ezüstkárász (<i>Carassius auratus gibelio</i>)	1			0,84	0,056
Razbóra (<i>Pseudorasbora parva</i>)	1			0,26	0,272
Fejes domolykó (<i>Leuciscus cephalus</i>)	2			0,00	1,000
Fogassüll (<i>Sander lucioperca</i>)	1	1,00	0,000	1,00	0,000
Fogassüll (<i>Sander lucioperca</i>)	2	-1,00	0,000	-0,61	0,389
Harcza (<i>Silurus glanis</i>)	1	-1,00	0,000		
Harcza (<i>Silurus glanis</i>)	2	-1,00	0,000		
Harcza (<i>Silurus glanis</i>)	3	-1,00	0,000		
Harcza (<i>Silurus glanis</i>)	4	-1,00	0,000		
Csuka (<i>Esox lucius</i>)	1	0,20	0,323	1,00	0,000
Csuka (<i>Esox lucius</i>)	2	1,00	0,000	-0,67	0,333
Csuka (<i>Esox lucius</i>)	4	-1,00	0,000	-1,00	0,000

Megjegyzés: ^a2005. január–március és 2005. november – 2006. március közötti két teletetési időszak havonkénti átlagai alapján. Haltömeg-kategóriák: 1 – <100 g, 2 – 100–500 g, 3 – 501–1000 g és 4 – >1000 g.

28. melléklet: A Dráva mentén vizsgált vidrák halpreferenciája a halak él helyi kötése szerint

Halfaj	Hal-guild	Preferenciaindex (E_i)				
		D1	D1	D3	D3	Átlag
		1. év	2. év	1. év	2. év	
Ponty (<i>Cyprinus carpio</i>)	E	0,97		1,00	1,00	0,99
Vörösszárnyú keszeg (<i>Scardinius erythrophthalmus</i>)	S	1,00	1,00	0,88	1,00	0,97
Fogassüll (<i>Stizostedion/Sander lucioperca</i>)	E	0,97	0,91	1,00	0,91	0,95
Csuka (<i>Esox lucius</i>)	E		1,00	0,71	1,00	0,90
Kárász (<i>Carassius</i> spp.)	E	0,86	0,92	0,92	0,72	0,85
Lapos-/dévérkeszeg (<i>Abramis</i> spp.)	R	0,85	0,91	0,99	-1,00	0,44
Sügér (<i>Perca fluviatilis</i>)	E	0,78	0,78	-1,00	0,64	0,30
Naphal (<i>Lepomis gibbosus</i>)	E	0,78	-1,00	0,93	-0,02	0,17
Szélhajtó küsz (<i>Alburnus alburnus</i>)	E	-0,44	0,33	-0,05	0,82	0,16
Küll (<i>Gobio</i> spp.)	R	0,90	0,55	-1,00	-0,18	0,07
Bodorka (<i>Rutilus rutilus</i>)	E	0,13	-0,71	0,54	0,21	0,04
Rózsás márna (<i>Barbus barbus</i>)	R	0,21	0,02	-0,26	-0,35	-0,10
Durbincs (<i>Gymnocephalus</i> spp.)	E	-1,00	0,16	0,48	-0,35	-0,18
Harcsa (<i>Silurus glanis</i>)	E	1,00		-1,00	-1,00	-0,33
Fejes domolykó (<i>Leuciscus cephalus</i>)	E	-0,88	-0,79	0,01	-0,73	-0,60
Paduc (<i>Chondrostoma nasus</i>)	R	-1,00	-1,00	-1,00	-0,38	-0,85
Szivárványos ökle (<i>Rhodeus sericeus amarus</i>)	E	-1,00	-1,00	-1,00	-0,81	-0,95

Megjegyzés: E_i – Ivlev-féle preferenciaindex. A halpreferencia-számításhoz a nyári és szi, valamint a téli és tavaszi halfelmérési és haltáplálékadatokat évenként összevontuk. D1 – rtilos, D3 – Vízvár. Halak él helyi kötése (guild) szerinti csoportok: R – reofil (áramláskedvel), E – euritop (álló- és áramló vizet is toleráló), S – stagnofil (állóvizet kedvel).

29. melléklet: A Boronka-melléki Tájvédelmi Körzet dāvodi halastavai mentén vizsgált vidrák biomassza-számítás szerinti táplálék-összetétele

Tápláléktaxon	2002					2003					2004								
	Dec	Jan	Feb	Márc	Ápr	Máj	Jún	Júl	Aug	Szep	Okt	Nov	Dec	Jan	Feb	Márc	Ápr	Máj	
Eml sök				0,2	0,1					0,3			+						
N				3	2					1			1						
Madarak	1,7	3,6		2,2	0,5	29,1	10	11,1	14,4		1		2,1	1,8		+	1,7	7,1	
N	2	5		13	4	18	5	5	1		3		5	3		1	5	6	
Mocsári teknősök		12,5	24	68,2								0,3	3,5		7,1				
N		6	4	73								2	7		1				
Kétéltűek	2,6	1,8	21,8	5,6	7,6	3,3		2,7	0,5	+	0,5	0,8	1,2	3,6	6	88,3	6,7		
N	4	4	5	32	14	5		1	2	2	4	4	4	3	6	106	4		
Halak, összesen	93,6	63	49,1	22,6	91,7	66,2	89,8	86,2	70,8	99,3	97,9	98,9	93,1	92,9	86,8	11,6	91,6	92,8	
N	83	58	7	59	47	23	12	42	7	153	91	246	153	66	36	39	47	30	
Ponty	16,1	15,3	17,9	7,6	60,3	29,8	32,8	10	51,2	2,8	2,7	12,7	6,6		8,5	0,6	21,3	32,9	
<i>Carassius</i> spp.	14,9	14,6	5,8	0,4					35,2	2,7	77,5	35,3	15,1	17,4	2,4	18	+	13	23,6
Egyéb pontyfélék	18,1	7,1		1,8		3,6			1,8	4,5	7,7	22,3	46,2	39,4	50,4	26,4	3,8	17,5	6,2
Törpeharcsa	17,4	5,8	7,7	1,5	2,9	6,1		1,2	12,4	1,5	10,3	19,3	21,2	28,8	23,9	0,2	17	9,8	
Egyéb halak	27,2	20,2	17,7	11,2	28,4	26,8	57	38,1		9,7	27,3	5,5	8,5	11,2	10	6,9	22,9	20,3	
Gerinctelenek	2,1	19,2	5,1	1,2	0,2	1,2	0,2		14,4	0,3	0,5	0,1	0,1	1,8	0,2	+	+	0,1	
N	21	29	10	42	10	12	2		5	7	13	8	10	14	3	6	1	4	
Növények	0,1				+	0,1						0,1				+			
N	6				1	1						1				2			
Mintaszám (n)	63	64	15	157	49	43	17	24	7	89	68	118	73	43	20	109	49	33	
Táplálékelemek száma	116	102	26	222	78	59	19	48	15	163	112	260	180	86	46	154	57	40	

Megjegyzés: 2002–2004, N – táplálékelemek taxononkénti száma, + – fogyasztási arány 0,05% alatt.

30. melléklet: Magyarországon vizsgált vidrák zsákmány-összetétele a halak néhány jellemző tulajdonsága alapján

Terület	Él h.- típus	PK	HCS	Tömegkategória				Él helyi köt. és			El fordulási régió				Eredet		Forrás
				1	2	3	4	R	E	S	P	V	N	F	I		
rtilos	F	28	5	82,6	16,1	0,9	0,4	31,5	61,2	7,3	23,6	19,1	22,5	34,8	79,8	20,2	1
Bélavár	F	37	6	83,3	15,4	0,8	0,5	8,6	74,7	16,7	40,1	13,9	18,0	28,0	59,9	40,1	1
Vízvár	F	31	5	90,8	7,4	0,9	0,9	16,6	77,9	5,5	7,4	30,3	42,9	19,4	94,9	5,1	1
Gyékényes	K	27	6	96,5	3,5			17,5	66,1	16,4	40,7	12,1	12,1	35,0	60,7	39,3	2
Berzence	K	29	5	96,6	2,9	0,4	0,2	1,3	58,6	40,1	38,6	20,9	5,3	35,2	31,7	68,3	2
Babócsa	K	27	5	97,7	0,9	0,7	0,7	1,1	84,1	14,8	63,1	19,8	2,4	14,7	36,7	63,3	2
Barcs	K	31	6	96,0	3,4	0,6		0,6	55,9	43,5	88,4	1,9	1,2	8,5	7,2	92,8	2
Lakócsa	K	19	5	89,9	7,6	1,3	1,3	2,5	84,8	12,7	74,0	2,7	9,6	13,7	26,0	74,0	2
Látrány	K	31	6	92,8	3,1	1,0	3,1	39,5	44,4	16,0	34,2	2,5	13,9	49,4	64,6	35,4	3
Fonó	K	18	3	94,7	5,3	0,0		12,4	22,4	65,2	82,9	0,5	1,0	15,7	17,1	82,9	4
Bélavár	H	28	5	90,5	8,8	0,4	0,4	2,1	71,4	26,6	39,0	22,8	8,7	29,5	44,4	55,6	1
Babócsa	H	33	5	90,1	8,1	1,6	0,2	7,2	84,5	8,2	43,6	19,6	21,4	15,5	62,6	37,4	1
Barcs	H	26	6	94,6	5,4			0,7	60,7	38,7	19,3	32,7	8,0	40,0	49,3	50,7	1
Baláta	L	17	5	99,6	0,4			4,2	81,9	13,9	87,3	3,8		8,9	20,4	79,6	5
Nagyberek	L	25	5	97,8	2,2				90,0	10,0	97,6	0,5	0,7	1,2	8,9	91,1	5
Fehérvíz	L	31	6	98,0	2,0			1,4	84,4	14,2	37,2	15,1	33,2	14,5	63,4	36,6	5
Gyékényes	L	19	5	67,1	31,6	1,3		3,0	68,2	28,8	45,5	30,3		24,2	59,1	40,9	3
Fonó	T	36	6	67,8	23,5	7,6	1,1	0,6	48,2	51,1	69,7	2,1	2,9	25,2	30,7	69,3	6,7
Boronka	T	47	6	64,3	30,9	3,0	1,8	1,3	67,0	31,7	68,2	7,7	3,8	20,2	29,8	70,2	7,8
Petesmalom	T	33	5	83,7	14,5	1,6	0,2	0,3	82,5	17,3	59,2	8,3	4,3	28,2	31,2	68,8	3
Balaton	T	21	4	n.i.	n.i.	n.i.	n.i.	n.i.	n.i.	n.i.	n.i.	n.i.	n.i.	n.i.	n.i.	n.i.	9
Középrigóc	T	30	6	93,9	5,5	0,6			94,9	5,1	96,9	0,3	1,0	1,8	22,3	77,7	10
S.udvarhely	T	23	5	93,2	6,4	0,2	0,2	0,3	51,4	48,4	27,9	17,5	4,4	50,2	33,7	66,3	10

Megjegyzések:

Él helyitípus: F – folyó, K – kisvízfolyás, H – holtág, L – láp, T – tó; PK – zsákmánykategóriák száma; HCS – halcsaládok száma; n.i. – nem ismert az eredeti közleményben; I; haltömeg-kategóriák: 1 – <100 g, 2 – 101–500 g, 3 – 501–1000 g, 4 – >1000 g; Halak él helyi köt. dése (guild) szerinti kategóriák: R – reofil (áramláskedvel), E – euritop (álló- és áramló vizet is toleráló), S – stagnofil (állóvizet kedvel); hal jellemző el fordulási régiója: P – partközeli vagy sekély vízben élők (litorális régió), V – vízínövények között, els. sorban partközeli hínártársulásban (metafiton régió), N – nyílt vízi (pelágikus régió), F – vízfenéki, vízfenékközeli vízrétegben (bentikus régió); Haleredet: – shonos, I – idegenhonos (nem shonos). Forrás: 1 – Lanszki és Sallai (2006), 2 – Lanszki et al. (2009), 3 – Lanszki és Molnár (2003), 4 – Lanszki et al. (1999), 5 – Lanszki és Széles (2006), 6 – Lanszki és Körmendi (1996), 7 – Lanszki et al. (2001), 8 – Lanszki et al. (2006), 9 – Nagy (2002), 10 – Lanszki és Széles (2010).

31. melléklet: A vörös róka összevont évszakos és éves táplálék-összetétele Fonó körzetében

Tápláléktaxon	Tél	Tavaszi	Nyári	sz	Éves	
	E%	E%	E%	E%	N	E%
Mezei pocok (<i>Microtus arvalis</i>)	20,9	20,2	11,0	27,4	145	21,0
Csalitjáró pocok (<i>Microtus agrestis</i>)	0,4				1	0,1
<i>Microtus</i> spp.	4,1	3,6		2,4	21	3,0
Erdei pocok (<i>Clethrionomys glareolus</i>)	10,1	3,0	4,4	7,3	48	6,9
Pézsmapocok (<i>Ondatra zibethicus</i>)	0,4		2,2		3	0,4
Erdeiegek (<i>Apodemus</i> spp.)	8,9	4,8	4,4	7,3	48	6,9
Vándorpatkány (<i>Rattus norvegicus</i>)	0,4	0,6			2	0,3
Törpeegér (<i>Micromys minutus</i>)	0,7				2	0,3
Vörös mókus (<i>Sciurus vulgaris</i>)				0,6	1	0,1
Mogyorós pele (<i>Muscardinus avellanarius</i>)			4,4		4	0,6
Nagy pele (<i>Glis glis</i>)			1,1		1	0,1
Rágcsálók (Rodentia), n.m.	1,1	1,8	1,1	1,8	10	1,4
Mezei nyúl (<i>Lepus europaeus</i>)	0,7		1,1	0,6	4	0,6
Borz (<i>Meles meles</i>)	1,9	0,6	1,1	1,2	9	1,3
Menyétfélék (Mustelidae), n.m.		1,2			2	0,3
Vaddisznó (<i>Sus scrofa</i>)	2,2	1,8			9	1,3
z (<i>Capreolus capreolus</i>)	14,6	7,1	1,1	3,7	58	8,4
Gímszarvas (<i>Cervus elaphus</i>)	0,4				1	0,1
Kutya (<i>Canis familiaris</i>)	0,4				1	0,1
Házi macska (<i>Felis catus</i>)	0,4	0,6		3,0	7	1,0
Házinyúl (<i>Oryctolagus cuniculus domestica</i>)	1,9	1,8	1,1	3,0	14	2,0
Juh/kecske/szarvasmarha	3,3	3,0		3,7	20	2,9
Baromfifélék	5,2	5,4	2,2	2,5	29	4,2
Baromfitojás			1,1		1	0,1
Tengelic (<i>Carduelis carduelis</i>)		0,6			1	0,1
Kis test énekesmadarak (Passeriformes), n.m.	4,4	7,1	8,8	4,9	40	5,8
Fácán (<i>Phasianus colchicus</i>)	3,4	0,6	1,1	3,0	16	2,3
Vízisikló (<i>Natrix natrix</i>)			1,1	1,8	4	0,6
Békák (Anura)				0,6	1	0,1
Halak (Pisces)	0,4		2,2	0,6	4	0,6
Futóbogarak (Carabidae)	0,4	8,4	4,4	0,6	20	2,9
Egyéb bogarak (Coleoptera)	0,7	7,7	10,9		25	3,6
Egyéb rovarok (Insecta)	0,4	7,8	8,8	0,6	23	3,3
Sz I (<i>Vitis vinifera</i>)			2,2	4,3	9	1,3
Cseresznye (<i>Cerasus avium</i>)			11,0	0,6	11	1,6
Kökény (<i>Prunus spinosa</i>)	1,1			7,9	16	2,3
Egyéb gyümölcsök	1,1		8,8	1,8	14	2,0
Kukorica (<i>Zea mays</i>)	6,4	3,6	1,1	2,4	28	4,1
Egyéb magvak	1,1	3,6	1,1	3,7	16	2,3
Egyéb növények	2,6	5,3	2,2	2,4	22	3,2
Ürülékek száma (n)	144	76	40	90	350	
Táplálékelemek száma	268	168	91	164	691	

Megjegyzés: 1991–1997, E% – százalékos relatív el fordulási gyakoriság, N – táplálékelemek taxononkénti száma, n.m. – nem meghatározható.

32. melléklet: A vörös róka összevont évszakos és éves táplálék-összetétele
Kétújfalu körzetében

Tápláléktaxon	Tél		Tavaszi		Nyár		sz		Éves		
	E%	B%	E%	B%	E%	B%	E%	B%	N	E%	B%
Cickányfélék (Soricidae)	0,2	0,1	1,3	2,3	0,4	0,1	0,4	0,1	10	0,5	0,4
Erdei pocok (<i>Clethrionomys glareolus</i>)	3,6	4,6	2,9	4,9	2,5	2,3	2,1	3,4	57	2,8	3,8
Mezei pocok (<i>Microtus arvalis</i>)	41,5	51,7	23,4	49,5	28,5	61,9	37,4	54,8	686	33,6	54,5
Csalitjáró pocok (<i>Microtus agrestis</i>)	0,5	0,8	0,3	0,5	0,9	0,6	0,4	+	11	0,5	0,5
<i>Microtus</i> spp.					0,2	0,1	1,1	0,6	7	0,3	0,2
Vízipocok (<i>Arvicola terrestris</i>)	0,5	1,5	0,3	0,1	0,2	0,5	0,4	0,4	7	0,3	0,8
Pézsmapocok (<i>Ondatra zibethicus</i>)							0,2	0,1	1	+	+
Erdeiegek (<i>Apodemus</i> spp.)	15,0	15,6	9,0	14,7	5,4	6,6	8,9	7,9	199	9,7	11,3
Güzüegér (<i>Mus spicilegus</i>)	0,7	0,7					0,2	0,1	5	0,2	0,3
Törpeegér (<i>Micromys minutus</i>)	2,0	1,6	0,5	0,3	0,2	0,1	1,1	1,0	21	1,0	0,9
Mogyorós pele (<i>Muscardinus avellanarius</i>)	0,2	+					0,2	0,3	2	0,1	0,1
Nagy pele (<i>Glis glis</i>)					0,2	0,5			1	+	0,1
Rágcsálók (Rodentia), n.m.	0,2	0,1							1	+	+
Mezei nyúl (<i>Lepus europaeus</i>)	1,0	2,0	1,1	1,9	0,7	2,7	2,3	1,0	26	1,3	1,9
Nyest/nyuszt (<i>Martes</i> spp.)			0,3	0,7					1	+	0,1
Menyét (<i>Mustela nivalis</i>)					0,2	+			1	+	+
Vaddisznó (<i>Sus scrofa</i>) juv.	0,2	0,8	1,3	7,4	0,4	1,3	0,6	0,3	11	0,5	1,8
Vaddisznó (<i>Sus scrofa</i>)	3,6	3,6	1,9	1,4	0,5	+	0,6	+	34	1,7	1,5
Gímszarvas (<i>Cervus elaphus</i>) juv.					0,4	0,1			2	0,1	+
Gímszarvas (<i>Cervus elaphus</i>)	1,0	0,3	2,7	0,6	0,9	0,5			21	1,0	0,3
Dámszarvas (<i>Dama dama</i>)	0,3	0,2	0,3	0,1	0,4	0,4	0,2	+	6	0,3	0,2
z (<i>Capreolus capreolus</i>) juv.			0,3	0,2					1	+	+
z (<i>Capreolus capreolus</i>)	1,0	0,7	1,3	0,3	0,2	0,2	0,4	+	14	0,7	0,4
Szarvasfélék (Cervidae), n.m.			1,1	0,3	0,4	0,1	0,2	+	7	0,3	0,1
Kutya (<i>Canis familiaris</i>)							0,2	2,0	1	+	0,6
Házi macska (<i>Felis catus</i>)	0,2	0,1	0,3	0,1			0,2	+	3	0,1	+
Szarvasmarha	0,2	1,1	0,8	4,3	0,2	0,8	1,1	0,8	11	0,5	1,4
Házisertés	0,7	2,1	0,3	+	0,5	0,8			8	0,4	0,9
Kis test énekesmadarak (Passeriformes)	1,5	0,2	3,2	0,7	2,2	0,4	1,5	0,1	41	2,0	0,3
Fácán (<i>Phasianus colchicus</i>)	1,0	1,1	1,1	4,1	0,7	0,6	0,6	0,1	17	0,8	1,2
Réce (<i>Anas</i> spp.)			0,3	+					1	+	+
Közepes test vízimadarak (Aves), n.m.	0,7	0,2	1,1	0,4	0,9	0,6	0,2	+	14	0,7	0,3
Madár (Aves)-tojás	0,2	+	1,1	0,1	1,6	0,1	0,2	+	15	0,7	+
Siklófélék (Colubridae)			1,3	0,1	0,2	+			6	0,3	+
Gyíkok (Sauria)			0,8	+	1,3	+	0,4	+	12	0,6	+
Gyík (Sauria)-tojás			0,3	0,3					1	+	+
Csuka (<i>Esox lucius</i>)					0,9	+			5	0,2	+
Futóbogarak (Carabidae)	0,9	+	23,1	0,8	17,1	0,3	3,2	0,1	204	10,0	0,2
Egyéb bogarak (Coleoptera)	0,7	+	9,6	0,3	2,7	+	0,6	+	58	2,8	0,1
Egyéb gerinctelenek			0,8	+	6,5	0,3	0,6	+	42	2,1	0,1
Kökény (<i>Prunus spinosa</i>)	8,7	8,9	1,1	1,7	0,9	1,2	14,2	18,4	135	6,6	8,8
Szilva (<i>Prunus domestica</i>)	0,2	+			5,1	6,9	1,1	1,6	35	1,7	2,0
Körte (<i>Pyrus</i> spp.)	1,5	0,4			4,3	4,1	6,3	4,0	66	3,2	2,2
Egyéb gyümölcsök	0,7	0,1	0,8	0,3	3,6	3,5	1,5	0,3	35	1,7	0,9
Kukorica (<i>Zea mays</i>)	6,8	1,5	1,9	0,8	2,5	1,9	6,3	1,8	94	4,6	1,6
Egyéb magvak	0,5	0,1	1,3	0,5	1,1	0,1	1,5	0,3	22	1,1	0,2
Egyéb növények	4,1	0,1	3,2	0,2	5,2	0,2	3,8	0,4	85	4,2	0,2
Ürülékek száma (n)	291		143		213		247		894		
Táplálékelemek száma	586		376		554		527		2043		

Megjegyzés: 2000–2004, a rövidítések magyarázata a rövidítések jegyzékében található.

33. melléklet: Kétújfalu körzetében vizsgált aranyakál és vörös róka ürülékeiből kimutatott tápláléktípusok előfordulási gyakoriságaira épülő loglineáris modell eredménye

Tápláléktípus	Hatás	df	Sakál		Róka	
			²	P	²	P
Kisemlősök	Év	3	5,1	0,1635	34,1	<0,0001
	Évszak	3	14,6	0,0021	13,3	0,0040
	Interakció	9	22,2	0,0083	32,4	0,0001
Mezei nyúl	Év	3	9,8	0,0205	13,1	0,0044
	Évszak	3	0,2	0,9714	4,9	0,1810
	Interakció	9	5,9	0,7494	8,4	0,4972
Szarvasfélék	Év	3	4,0	0,2617	6,8	0,0787
	Évszak	3	6,8	0,0789	17,8	0,0004
	Interakció	9	20,6	0,0147	13,3	0,1483
Vaddisznó	Év	3	13,7	0,0033	5,0	0,1708
	Évszak	3	15,5	0,0014	19,2	0,0002
	Interakció	9	14,4	0,1103	13,5	0,1396
Fácán	Év	3	1,7	0,6274	5,0	0,1687
	Évszak	3	0,8	0,8385	1,1	0,7873
	Interakció	9	13,7	0,1345	10,9	0,2809
Egyéb madarak	Év	3	8,2	0,0429	18,5	0,0003
	Évszak	3	11,0	0,0118	19,8	<0,0001
	Interakció	9	7,6	0,5707	16,8	0,0519
Egyéb gerincesek	Év	3	0,2	0,9782	1,0	0,8015
	Évszak	3	16,0	0,0011	24,7	<0,0001
	Interakció	9	3,4	0,9444	13,5	0,1394
Gerinctelenek	Év	3	16,2	0,0010	2,8	0,4256
	Évszak	3	188,1	<0,0001	234,2	<0,0001
	Interakció	9	8,8	0,4542	19,6	0,0207
Háziállatok	Év	3	4,9	0,1816	5,2	0,1546
	Évszak	3	6,2	0,1022	1,4	0,7037
	Interakció	9	10,0	0,3484	6,2	0,7189
Növények	Év	3	21,9	<0,0001	45,9	<0,0001
	Évszak	3	48,3	<0,0001	63,5	<0,0001
	Interakció	9	41,3	<0,0001	59,8	<0,0001

Megjegyzés: 2000–2004, vastagítás jelzi a szignifikáns különbséget (Bonferroni-korrektúra: $P < 0,0064$).

34. melléklet: A vörös róka téli – kora tavaszi táplálék-összetétele Mike körzetében

Táplálék taxon	Mike-Csököly (agrárterület)		Petesmalom (erdei halastavak)			
	1998		1997		1998	
	E%	B%	E%	B%	E%	B%
Cickányfélék (Soricidae)			1,1	3,7		
Közönséges vakond (<i>Talpa europaea</i>)			6,8	12,1		
Erdei pocok (<i>Clethrionomys glareolus</i>)	3,8	1,4			5,5	8,6
Mezei pocok (<i>Microtus arvalis</i>)	19,2	26,7	17,0	33,1	30,1	51,3
<i>Microtus</i> spp.	7,7	5,3	3,4	4,2	4,1	5,5
Erdeiegek (<i>Apodemus</i> spp.)	3,8	3,0	3,4	6,2	6,8	7,1
Törpeegér (<i>Micromys minutus</i>)					1,4	0,6
Pelefélék (Gliridae)			1,1	0,9		
Rágcsálók (Rodentia), n.m.			2,3	2,4	1,4	0,1
Mezei nyúl (<i>Lepus europaeus</i>)			1,1	0,6		
Közönséges görény (<i>Mustela putorius</i>)			1,1	3,9		
Vaddisznó (<i>Sus scrofa</i>)	3,8	26,6	2,3	5,4	8,2	10,4
Gímszarvas (<i>Cervus elaphus</i>)	11,5	4,2	1,1	+	5,5	3,7
Dámszarvas (<i>Dama dama</i>)	3,8	10,5				
z (<i>Capreolus capreolus</i>)			2,3	0,9	9,6	4,9
Szarvasfélék (Cervidae), n.m.	15,4	7,0	2,3	0,9	4,1	1,1
Házi macska (<i>Felis catus</i>)			1,1	8,2		
Házijuh (<i>Ovis aries</i>)					1,4	2,4
Kis test énekesmadarak (Passeriformes)	15,4	4,8	4,5	6,0	4,1	1,5
Fácán (<i>Phasianus colchicus</i>)	7,7	8,5	3,4	7,5		
Madár (Aves)-tojás			1,1	0,1		
Vízisikló (<i>Natrix natrix</i>)			1,1	+		
Gyíkok (Sauria)			2,3	0,2		
Békák (Anura)			2,3	0,1		
Halak (Pisces)			10,2	2,9	8,2	2,3
Futóbogarak (Carabidae)			5,7	+	1,4	+
Lótücsök (<i>Gryllotalpa gryllotalpa</i>)			5,7	0,2		
Egyéb rovarok (Insecta)			2,3	+	1,4	+
Sz 1 (<i>Vitis vinifera</i>)	3,8	1,8				
Kukorica (<i>Zea mays</i>)	3,8	0,2	2,3	0,1	4,1	0,2
Pázsitfélék (Gramineae)			12,5	0,5	2,7	0,2
Ürülékek száma (n)	11		33		43	
Táplálékelemek száma	26		88		73	

Megjegyzés: E% – százalékos relatív el fordulási gyakoriság, B% – fogyasztott táplálék biomassa-számítás szerinti százalékos részesedése, n.m. – nem meghatározható, + – 0,05%-nál kisebb fogyasztási arány.

35. melléklet: A vörös róka összevont évszakos és éves táplálék-összetétele
a Boronka-melléki Tájvédelmi Körzetben

Tápláléktaxon	Tél		Tavaszi		Nyár		Ősz		Éves		
	E%	B%	E%	B%	E%	B%	E%	B%	N	E%	B%
Erdei cickány (<i>Sorex araneus</i>)	0,2	0,1	0,9	1,0	0,6	0,2	0,2	0,1	10	0,4	0,3
Cickányfélék (Soricidae), n.m.	0,7	0,4	0,6	1,5			0,4	0,2	9	0,4	0,5
Erdei pocok (<i>Clethrionomys glareolus</i>)	23,7	35,5	20,5	51,1	14,3	28,9	18,3	38,7	438	19,1	36,0
Mezei pocok (<i>Microtus arvalis</i>)	1,4	2,7	0,4	0,7	0,4	1,7	0,2	0,2	14	0,6	1,9
Csalitjáró pocok (<i>Microtus agrestis</i>)			0,4	+			0,2	0,3	3	0,1	0,2
<i>Microtus</i> spp.					0,1	0,1	0,7	0,7	5	0,2	+
Pézsmapocok (<i>Ondatra zibethicus</i>)			0,2	0,9	0,1	0,1			2	0,1	0,2
Vízipocok (<i>Arvicola terrestris</i>)	0,2	1,1			0,1	0,6			2	0,1	0,7
Erdeiegerék (<i>Apodemus</i> spp.)	19,3	23,4	12,4	13,9	9,0	12,9	13,8	19,7	315	13,7	17,1
Vándorpatkány (<i>Rattus norvegicus</i>)	0,4	0,4	0,4	1,8			0,4	0,3	6	0,3	0,5
Törpeegér (<i>Micromys minutus</i>)	0,9	0,8	0,2	+			0,2	0,2	7	0,3	0,3
Vörös mókus (<i>Sciurus vulgaris</i>)							0,2	0,3	1	+	+
Nagy pele (<i>Glis glis</i>)					0,3	0,8	0,4	0,6	4	0,2	0,3
Rágcsálók (Rodentia), n.m.	0,4	+			0,7	0,4	1,4	0,1	15	0,7	0,2
Mezei nyúl (<i>Lepus europaeus</i>)			0,2	0,2	0,4	0,5	0,2	0,3	5	0,2	0,2
Menyét/hermelin (<i>Mustela</i> spp.)			0,4	0,1	0,1	0,1			3	0,1	+
Vaddisznó (<i>Sus scrofa</i>)	6,7	17,0	3,8	10,0	0,6	2,0	0,5	0,2	65	2,8	9,6
z (<i>Capreolus capreolus</i>)	4,5	1,9	1,9	0,3	1,3	1,7	1,2	0,4	50	2,2	1,5
Gímszarvas (<i>Cervus elaphus</i>)	5,9	2,4	3,4	1,4	0,8	0,2	1,6	1,2	64	2,8	1,3
Szarvasfélék (Cervidae), n.m.	0,5	0,3	1,9	0,8	0,8	0,2			18	0,8	0,4
Kutya (<i>Canis familiaris</i>)	0,2	0,6			0,1	+			2	0,1	0,2
Házi macska (<i>Felis catus</i>)	0,2	0,3			0,1	0,1			2	0,1	0,3
Énekesmadarak (Passeriformes)	6,0	4,9	5,8	3,1	6,4	4,9	1,9	0,9	115	5,0	4,5
Fácán (<i>Phasianus colchicus</i>)	0,9	1,2	1,1	6,2	0,8	4,4	0,5	0,9	20	0,9	3,5
Vízityúk (<i>Gallinula chloropus</i>)			0,2	+					1	+	+
Réce (<i>Anas</i> spp.)	0,4	0,8			0,1	0,2			3	0,1	0,4
Szárcsa (<i>Fulica atra</i>)							0,2	0,1	1	+	+
Vöcsök (<i>Podiceps</i> spp.)			0,2	+	0,3	1,6			3	0,1	0,7
Közepes test vízimadarak (Aves), n.m.	0,5	0,9	0,2	1,5	0,3	0,3			7	0,3	0,7
Nagy kócsag (<i>Egretta egretta</i>)			0,2	+					1	+	+
Madár (Aves)-tojás			0,6	+	0,4	+	0,2	0,1	8	0,3	+
Mocsári teknős (<i>Emys orbicularis</i>) tojása			0,2	0,2	0,3	0,1			3	0,1	0,1
Vízisikló (<i>Natrix natrix</i>)	0,4	+			0,4	+			5	0,2	+
Gyíkok (Sauria)			0,2	+	0,1	+			2	0,1	+
Hüllők (Reptilia), n.m.			1,3	+	0,6	+			10	0,4	+
Békák (Anura)			0,4	1,5	0,4	0,2			5	0,2	0,4
Halak (Pisces)	1,8	0,6	2,1	0,1	0,4	0,9	1,8	0,4	34	1,5	0,6
Futóbogarak (Carabidae)	3,0	0,1	18,0	0,1	24,1	1,7	16,5	0,8	368	16,0	0,7
Egyéb bogarak (Coleoptera)	2,8	0,2	7,9	0,2	6,0	0,3	4,2	0,2	122	5,3	0,2
Egyéb gerinctelenek	1,7		1,2		1,2		1,8	0,1	35	1,5	+
Szeder (<i>Rubus</i> spp.)	0,2	+	0,2	+	9,3	12,3	2,3	0,7	83	3,6	4,9
Körte (<i>Pyrus</i> spp.)	0,2	+			8,1	12,9	13,0	17,1	103	4,5	5,2
Cseresznye (<i>Cerasus avium</i>)			1,7	2,0	3,4	5,8			32	1,4	2,7
Kökény (<i>Prunus spinosa</i>)					2,5	3,0	1,8	2,4	20	0,9	1,2
Egyéb gyümölcsök			0,4	0,1	1,1	0,4	1,8	0,3	20	0,9	0,2
Kukorica (<i>Zea mays</i>)	11,3	3,5	3,8	0,8	0,3	0,3	5,1	1,4	116	5,0	1,7
Egyéb magvak	1,4	0,5	0,2		0,2		7,1	11,0	51	2,2	0,2
Egyéb növények	4,5	0,3	6,4	0,7	3,0	0,3	2,1	0,3	90	3,9	0,4
Ürülékek száma (n)	294		211		259		246		1010		
Táplálékelemek száma	556		473		713		556		2298		

Megjegyzés: 1996–2001, a rövidítések magyarázata a rövidítések jegyzékében található.

36. melléklet: A Boronka-melléki Tájvédelmi Körzetben vizsgált vörös róka és nyuszt ürülekeiből kimutatott tápláléktípusok első fordulási gyakoriságaira épülő loglineáris modell eredménye

Tápláléktípus	Hatás	df	Vörös róka		Nyuszt	
			χ^2	P	χ^2	P
Erdei pocok	Évszak	3	8,2	0,043	17,9	0,0005
	Év	4	38,6	<0,0001	12,5	0,014
	Interakció	12	34	0,0007	7,1	0,85
Erdeiegek	Évszak	3	8,2	0,041	7,2	0,73
	Év	4	22,6	0,0001	2	0,07
	Interakció	12	18,7	0,096	7,1	0,85
Kisemlékű sörkények összesen	Évszak	3	28,6	<0,0001	5,1	0,17
	Év	4	13,3	0,0099	16,3	0,0027
	Interakció	12	39,3	0,0001	10,7	0,55
Nagyvadfajok	Évszak	3	57,3	<0,0001	50,7	<0,0001
	Év	4	12,4	0,015	5,7	0,22
	Interakció	12	14	0,23	8,8	0,72
Madarak	Évszak	3	24,1	<0,0001	15,6	0,0013
	Év	4	12,7	0,013	5,6	0,23
	Interakció	12	18,3	0,11	16	0,19
Egyéb gerincesek	Évszak	3	6,2	0,1	16,5	0,0009
	Év	4	2,5	0,64	5,9	0,2
	Interakció	12	17,8	0,12	11,1	0,52
Gerinctelenek	Évszak	3	277,4	<0,0001	28,1	<0,0001
	Év	4	14,5	0,0058	9,9	0,041
	Interakció	12	38,7	0,00012	25,6	0,011
Növények	Évszak	3	243,5	<0,0001	114,8	<0,0001
	Év	4	83,8	<0,0001	13,3	0,01
	Interakció	12	43,7	<0,0001	26,2	0,01

Megjegyzés: 1996–2001, vastagítás jelzi a szignifikáns különbséget (Bonferroni-korrektúra: $P < 0,0064$).

37. melléklet: A vörös róka összevont évszakos és éves táplálék-összetétele a Lankóci-erdőben

Tápláléktaxon	Tél		Tavaszi		Nyári		sz		N	Éves		
	E%	B%	E%	B%	E%	B%	E%	B%		E%	B%	
Erdei cickány (<i>Sorex araneus</i>)	0,7	0,3			0,4	0,9				2	0,3	0,4
Mezei cickány (<i>Crocidura leucodon</i>)	0,7	2,8								1	0,1	0,8
Cickányfélék (Soricidae), n.m.	1,3	1,9	1,1	1,5	1,1	2,4	2,0	1,4		9	1,3	1,9
Erdei pocok (<i>Clethrionomys glareolus</i>)	16,8	25,2	9,6	23,5	8,5	23,7	10,1	20,4		73	10,8	23,5
Mezei pocok (<i>Microtus arvalis</i>)	12,1	20,7	11,7	17,0	12,7	26,5	12,1	20,4		83	12,3	22,5
Csalitjáró pocok (<i>Microtus agrestis</i>)			3,2	10,8	0,4	+				4	0,6	1,4
<i>Microtus</i> spp.					0,4	0,1				1	0,1	+
Vízipocok (<i>Arvicola terrestris</i>)	0,7	0,9	3,2	11,3						4	0,6	1,7
Erdeiegerék (<i>Apodemus</i> spp.)	9,4	15,7	1,1	1,3	2,1	3,0	9,4	17,6		35	5,2	9,1
Törpeegér (<i>Micromys minutus</i>)			1,1	1,3			0,7	2,4		2	0,3	0,6
Nagy pele (<i>Glis glis</i>)	0,7	0,2								1	0,1	0,1
Rágcsálók (Rodentia), n.m.					0,7	+				2	0,3	+
Mezei nyúl (<i>Lepus europaeus</i>)	0,7	1,5					0,7	0,5		2	0,3	0,5
Vaddisznó (<i>Sus scrofa</i>)	4,7	9,2	1,1	10,4	1,1	2,0	2,7	2,7		15	2,2	5,3
Gímszarvas (<i>Cervus elaphus</i>)	4,0	1,3	2,1	0,2	1,4	2,5				12	1,8	1,4
z (<i>Capreolus capreolus</i>)	2,7	0,6	1,1	0,6	0,4	0,9				6	0,9	0,6
Szarvasfélék (Cervidae), n.m.	2,7	1,1	5,3	4,4	0,7	0,4				11	1,6	1,0
Házi macska (<i>Felis catus</i>)					0,4	2,8				1	0,1	1,1
Kutya (<i>Canis familiaris</i>)			1,1	3,7						1	0,1	0,5
Énekesmadarak (Passeriformes), n.m.	2,7	1,2	2,1	0,4	2,5	0,9	2,0	0,1		16	2,4	0,8
Fácán (<i>Phasianus colchicus</i>)	2,0	2,5	1,1	4,0						4	0,6	1,2
Réce (<i>Anas</i> spp.), n.m.			1,1	6,3						1	0,1	0,8
Közepes testű vízimadarak (Aves)					0,4	1,6				1	0,1	0,7
Madár (Aves)-tojás			2,1	0,2	0,4	+				3	0,4	+
Vízisikló (<i>Natrix natrix</i>)	0,7	0,1	2,1	+						3	0,4	+
Gyíkok (Sauria)			2,1	0,4	1,1	0,1				5	0,7	0,1
Hüllők (Reptilia), n.m.			1,1	0,1	0,4	+				2	0,3	+
Békák (Anura)	6,7	3,1								10	1,5	0,9
Halak (Pisces)							1,3	0,1		2	0,3	+
Futóbogarak (Carabidae)	3,4	0,1	17,0	0,3	18,7	0,2	14,1	0,4		95	14,1	0,2
Egyéb bogarak (Coleoptera)	1,3	+	14,9	0,5	4,9	+	3,4	0,1		35	5,2	0,1
Egyéb gerinctelenek	3,4	0,1	2,1	+	9,9	0,2	6,0	0,1		44	6,5	0,1
Szeder (<i>Rubus</i> spp.)					16,6	15,1	8,1	0,8		59	8,7	6,2
Kökény (<i>Prunus spinosa</i>)	9,4	9,6					7,4	12,1		25	3,7	4,9
Körte (<i>Pyrus</i> spp.)					11,3	15,7	17,4	19,0		58	8,6	9,8
Egyéb gyümölcsök	2,0	0,4			0,7	1,2	0,7	0,9		6	0,9	0,7
Kukorica (<i>Zea mays</i>)	6,7	1,2					0,7	1,2		11	1,6	0,6
Egyéb magvak					1,1	+				3	0,4	+
Pázsitfélék (Gramineae)	4,7	0,4	12,8	1,9	2,1	0,1	1,3	+		27	4,0	0,4
Ürülékek száma (n)	74		30		89		58			251		
Táplálékelemek száma	149		94		283		149			675		

Megjegyzés: 2000–2001, E% – százalékos relatív előfordulási gyakoriság, B% – fogyasztott táplálék biomasza-számítás szerinti százalékos részesedése, + – fogyasztási arány 0,05% alatt, N – táplálékelemek taxononkénti száma, n.m. – nem meghatározható.

38. melléklet: A vörös róka táplálék-összetétele kölyöknevelési id szakban a Nagybereki Fehérvíz Természetvédelmi Területen

Tápláléktaxon	N	E%	B%
<i>Microtus</i> spp.	46	24,3	37,3
Erdei pocok (<i>Clethrionomys glareolus</i>)	1	0,5	2,1
Vízipocok (<i>Arvicola terrestris</i>)	12	6,3	19,3
Pézsmapocok (<i>Ondatra zibethicus</i>)	1	0,5	0,6
Erdeiegerék (<i>Apodemus</i> spp.)	4	2,1	2,3
Patkány (<i>Rattus</i> spp.)	1	0,5	0,2
Közönséges ürge (<i>Spermophilus citellus</i>)	5	2,6	5,8
Mezei nyúl (<i>Lepus europaeus</i>), juv.	5	2,6	5,1
Mezei nyúl (<i>Lepus europaeus</i>)	3	1,6	8,0
Menyét/hermelin (<i>Mustela</i> spp.)	2	1,1	0,6
Vidra (<i>Lutra lutra</i>)	1	0,5	2,1
Házi macska (<i>Felis catus</i>)	2	1,1	7,3
Közepes testméret eml s (Mammalia), n.m.	1	0,5	1,5
Szarvasmarha	1	0,5	1,7
Vaddisznó (<i>Sus scrofa</i>) juv.	10	5,3	1,2
Vaddisznó (<i>Sus scrofa</i>)	8	4,2	1,1
Gímszarvas (<i>Cervus elaphus</i>) juv.	1	0,5	0,2
Kis test énekesmadarak (Passeriformes)	8	4,2	1,3
Közepes testméret madarak (Aves)	2	1,1	0,5
Madár (Aves)-tojás	1	0,5	0,5
Siklófélék (Colubridae)	1	0,5	+
Gyíkok (Sauria)	5	2,6	0,1
Pontyfélék (Cyprinidae)	1	0,5	+
Futóbogarak (Carabidae)	23	12,2	0,1
Cserebogarak (Melolonthidae)	7	3,7	0,1
Egyéb gerinctelenek	31	16,4	0,2
Kukorica (<i>Zea mays</i>)	1	0,5	0,7
Egyéb növények	5	2,6	0,2
Ürülékek száma (n)	77		
Táplálékelemek száma	189		

Megjegyzések: Gy jtés id szaka: 2002. április–július, E% – százalékos relatív el fordulási gyakoriság, B% – fogyasztott táplálék biomassza-számítás szerinti százalékos részesedése, + – fogyasztási arány 0,05% alatt, N – táplálékelemek taxononkénti száma, n.m. – nem meghatározható.

39. melléklet: Ragadozó emlősök fogyasztott zsákmányállatainak jellemző tulajdonságaik szerinti besorolása

Faj	Terület	Minta sajátossága		n	Táplálékállatok jellemző tulajdonságai (E%)															Forrás	
					Testtömeg					Él helyzőna			Él helytípus			Emberi kötődés					
		1	2	1	2	3	4	5	6	1	2	3	1	2	3	1	2	3			
Vörös róka	Mike–Csököly	T,ta	Ü	87	14,9	72,7	5,8		5,0	1,7	80,8	7,8	11,4	47,0	6,0	47,0	82,6	4,2	13,2	9	
Vörös róka	Kétújfalu körzete	É	Ü	894	24,2	69,9	0,5	0,9	2,3	2,2	96,3	2,8	0,9	50,9	17,6	31,5	82,4	1,3	16,4	4,5	
Vörös róka	Fonó körzete	É	Ü	350	14,9	66,7	1,7	1,5	4,0	11,3	89,7	8,2	2,1	36,4	22,1	41,5	70,4	12,9	16,7	1,2	
Vörös róka	Boronka-melléki TK	É	Ü	1010	35,7	58,4	0,6	2,7	2,0	0,5	88,1	7,2	4,7	7,4	60,3	32,3	81,7	0,3	18,0	12	
Vörös róka	Látrányi Pusztá TT	É	Ü	103	30,2	50,9		8,2	2,5	8,2	88,9	8,8	2,3	46,2	15,8	38,0	69,0	8,8	22,2	11	
Vörös róka	Nagy-bereki Fehérvíz TT	Ta,ny	Ü	77	40,5	37,4	1,8	12,3	4,3	3,7	86,3	4,4	9,3	43,4	6,6	50,0	65,0	3,3	31,1	17	
Vörös róka	Lankóci-erdő	É	Ü	251	43,8	51,9	1,4	0,9	1,4	0,7	93,4	4,1	2,5	27,2	35,7	37,1	59,5		40,5	14	
Vörös róka	Abádszalók	É	Gy	247	2,9	49,1		7,2	13,9	26,9	94,3	4,9	0,7	42,6	2,9	54,4	80,0	9,9	10,1	19,20	
Vörös róka	Jászárokszállás	É	Gy	130	1,4	74,9	0,5	2,7	4,1	16,4	97,0	2,6	0,4	69,1	2,3	28,6	86,7	6,9	6,4	19,20	
Vörös róka	Dunántúl (4 terület)	É	Gy	231	17,7	59,2	1,6	2,9	7,5	11,2	94,0	4,2	1,8	49,3	8,4	42,2	70,7	14,8	14,5	19,20	
Vörös róka	D–T köze (3 terület)	É	Gy	112	5,5	69,4	0,9	7,2	9,8	7,2	96,4	2,0	1,6	65,9	6,5	27,6	86,2	6,1	7,7	19,20	
Vörös róka	Tiszántúl (3 terület)	É	Gy	306	1,7	84,8	0,6	1,6	4,0	7,3	96,5	1,8	1,7	72,4	4,4	23,3	90,6	5,7	3,7	19,20	
Vörös róka	Zics	É	Gy	160	16,7	52,3	1,8	4,5	16,7	8,1	92,9	3,9	3,1	38,7	6,1	55,2	71,7	11,0	17,3	19,20	
Aranysakál	Mike–Csököly	T,ta	Ü	24	27,5	57,5			2,5	12,5	97,9	2,1		39,6	12,5	47,9	89,6	4,2	6,3	9	
Aranysakál	Kétújfalu körzete	É	Ü	814	12,8	80,8	0,2	0,2	1,0	4,9	97,4	2,4	0,2	65,8	13,2	21,1	88,9	1,2	9,9	4,5	
Aranysakál	Kétújfalu körzete		Ü	84	18,3	74,0				6,5	97,0	1,8	1,2	53,6	7,7	38,7	97,0	1,2	1,8	8	
Farkas	Aggteleki NP	É	Ü	81	2,1	7,2		0,0	1,0	89,7	99,0	1,0			7,1	92,9	89,9	1,0	9,1	15	
Borz	Fonó körzete	É	Ü	71	77,8	19,8		1,9	0,6		97,6	1,8	0,6	8,5	32,3	59,1	51,5	0,6	47,9	1,2	
Borz	Boronka-melléki TK	É	Ü	156	71,7	25,7	0,8	1,6	0,2		82,5	4,3	13,2	18,5	30,5	51,0	61,2	0,2	38,7	13	
Borz	Kétújfalu	É	Ü	166	51,0	48,1	0,6	0,3			94,1	3,1	2,8	38,2	17,6	44,2	64,9		35,1	6	
Borz	Országos	É	Gy	34	10,5	82,9	1,3	1,3	2,6	1,3	93,7	2,5	3,8	70,1	13,0	16,9	86,1	2,5	11,4	20,21	
Nyuszt	Boronka-melléki TK	É	Ü	332	35,7	59,3	2,1	2,3	0,4	0,2	80,5	15,0	4,6	6,5	52,7	40,8	85,4		14,6	12	
Nyuszt	Lankóci-erdő	É	Ü	271	35,6	60,8	0,8	2,9			76,5	20,3	3,2	18,9	30,2	50,8	64,4	0,8	34,9	14	
Nyest	Fonó, külterület	É	Ü	572	32,3	57,2	1,8	1,9	1,1	5,8	81,0	17,2	1,8	19,7	32,1	48,2	59,1	9,4	31,5	3	
Nyest	Fonó, falu	É	Ü	423	29,7	47,3	14,5	2,2			6,3	70,7	29,0	0,3	8,3	2,0	89,7	12,8	45,2	42,1	3
Nyest	Látrányi Pusztá TT	É	Ü	31	38,5	48,7	5,1				7,7	85,4	14,6		27,8	5,6	66,7	41,5	12,2	46,3	11
Nyest	Korcsina-csatorna	Ta	Ü	66	11,5	85,6	0,7	0,7			1,4	42,4	57,6		19,4	7,9	72,7	39,6	1,4	59,0	8
Nyest	Pettend	Ta	Ü	54	33,3	59,1	4,3	1,1			2,2	75,5	24,5		22,0	17,6	60,4	42,9	14,3	42,9	8
Nyest	Somogy megyei 8 falu		Ü	878	37,6	42,3	12,2	3,2	0,1	4,6	72,4	27,4	0,1	11,1	2,6	86,4	13,3	28,8	57,9	10	
Nyest	Somogy megyei 4 mg. üzem		Ü	349	36,7	45,0	8,8	4,7	0,7	4,0	77,4	21,6	0,9	15,1	3,8	81,1	23,8	25,9	50,4	10	
Nyest	Országos	É	Gy	76	7,5	72,5	12,5	1,3			6,3	64,2	34,6	1,2	23,9	7,5	68,7	42,0	23,5	34,6	19,20

39. melléklet folytatása

Faj	Terület	Minta		Táplálékállatok jellemző tulajdonságai (E%)																Forrás
				sajátossága		Testtömeg						Él helyzóna			Él helytípus			Emberi kötődés		
		1	2	n	1	2	3	4	5	6	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
<i>Martes</i> sp.	Kétújfalu	É	Ü	563	28,4	69,0	0,5	0,5	0,1	1,4	84,6	13,9	1,5	37,2	19,1	43,7	70,5	1,1	28,5	6
Hermelin	Fonó körzete	É	Ü	99	15,4	79,4	2,2	2,9			65,4	30,9	3,7	30,9	17,6	51,5	48,5		51,5	1,2
Hermelin	Lankóci-erdő	É	Ü	30	23,7	73,7		2,6			86,8	10,5	2,6	39,5	26,3	34,2	68,4		31,6	14
Menyét	Országos	É	Gy	155	4,2	92,6	1,1	2,1			88,4	11,6		45,3	2,1	52,6	77,9	1,1	21,1	21
Köz. görény	Országos	É	Gy	40	3,3	76,7	6,7	13,3			67,7	29,0	3,2	41,4		58,6	54,8	6,5	38,7	22
Mezei görény	Országos	É	Gy	90	3,0	64,2	4,5	20,9	6,0	1,5	82,1	16,4	1,5	47,8	3,0	49,3	73,1	3,0	23,9	22
Vadmacska	Országos	É	Gy	22		81,5	3,7	1,9	3,7	9,3	83,6	16,4		40,0	3,6	56,4	83,6		16,4	23
Hibrid macska	Országos	É	Gy	30	1,8	80,4	1,8		10,7	5,4	86,0	12,3	1,8	32,1	21,4	46,4	78,9	5,3	15,8	23
Házi macska	Országos	É	Gy	261	2,7	89,0	1,5	2,5	2,7	1,5	95,3	4,0	0,8	48,8	11,6	39,5	73,8	18,8	7,4	23
Hiúz	Zempléni TK	T	Ü	46	10,9	21,9			3,1	64,1	95,3	4,7		6,3	21,9	71,9	92,2		7,8	16

Megjegyzés: Mintasajátosságok: 1, Id szak: É – éves, T – tél, Ta – tavasz, Ny – nyár, – sz, 2, Minta típusa: Ü – ürülék, Gy – gyomor- és végbéltartalom, n – mintaszám; Testtömeg: 1 – < 15 g, 2 – 15–50 g, 3 – 51–100 g, 4 – 101–300 g, 5 – 301–1000 g és 6 – >1000 g. Él helyi szint: 1 – talajszinten él, valamint f ként talajszinten él és alkalmanként cserjéken és fákon is el forduló fajok, 2 – cserjéken és fákon, valamint f ként cserjéken és fákon, de alkalmanként talajszinten is el forduló fajok, és 3 – vízi (akvatikus) és vizes él helyhez szorosan kötődő fajok. Él helytípus: 1 – jellemzően nyílt területhez kötődő fajok, 2 – jellemzően fedett területhez (erdőhöz, cserjéshez) kötődő fajok és 3 – él hely-generalista vagy vegyes el fordulású (nyílt és fedett él helyeken egyaránt el forduló) fajok. Emberi környezethez való kötődés: 1 – jellemzően vadon él, 2 – jellemzően házi, illetve emberi környezethez kötődő és 3 – vegyes kötődésű fajok.

Forrás: 1–18. forrás a 23. mellékletben található, 19 – Heltai et al. (2010), 20 – Lanszki (2012), 21 – Heltai és Lanszki (2003), 22 – Lanszki és Heltai (2007a), 23 – Lanszki és Heltai (2007b), 24, – Biró et al. (2005).

40. melléklet: Különböz területeken gyomortartalom alapján vizsgált vörös rókák összevont éves táplálék-összetétele

Terület	n	Tápláléktípusok és táplálék-összetétel (E%)												
		KE	NY	R	N	HÁ	M	T	H	K	Hal	F	G	N
Zics	160	36,5	1,2	1,5	5,8	7,6	12,8	0,3	0,6		0,3		10,6	22,8
Fertő-Hanság NP	35	34,4	2,2	1,1	5,4	16,1	4,3		20,4	1,1			3,2	11,8
Lajta Rt.	61	71,3	4,9		7,4	4,1	5,7						0,8	5,7
Fonyód	40	40,7	3,3		3,3	9,9	9,9		1,1		4,4		11,0	16,5
Gamás-Osztópán	95	27,6		0,5	4,1	13,1	11,3		0,5				15,4	27,6
Jászárokszállás	130	65,9	11,6		2,8	6,0	6,0						1,2	6,4
Apaj	46	51,6	6,5			10,8	8,6		2,2		2,2		7,5	10,8
Rózsaszentmárton	54	61,8	2,4		1,8	2,4	10,6						2,9	18,2
Izsák, Jászkisér	12	47,4			5,3	5,3	10,5							31,6
Abádszalók	247	44,7	16,5	0,2	4,9	8,8	16,0	0,2			0,5		2,3	5,8
Déaványa	58	65,0	6,4		0,9	4,5	11,8	1,0					0,9	10,0
Egyek	195	78,3	3,2	0,2	2,3	5,6	3,2	0,2	0,2	0,7	0,5	0,2	1,1	4,3
Karcag	132	84,1	1,5		0,8	4,5	5,3						0,8	3,0

Megjegyzés: E% – százalékos relatív el fordulási gyakoriság, n – vizsgált gyomrok száma.

Tápláléktípusok: KE – kismemlők, NY – nyúlalakúak (és nagy testű rágcsálók, pl. pézsmapocok), R – ragadozó emlősök, N – nagyvadfajok, HÁ – háziállatok, házi táplálék, M – madarak, T – madártojás, H – hullék, K – kételték, Hal – halak, F – földigiliszták, G – egyéb gerinctelenek és N – növények.

Mintagyűjtés időszaka: 1998–2003 (kivéve Karcag: 2005–2006). Országos Emlős Ragadozó Monitoring Program.

41. melléklet: Az aranybakó téli – kora tavaszi táplálék-összetétele Mike-Csökly körzetében

Tápláléktaxon	N	E%	B%
Mezei pocok (<i>Microtus arvalis</i>)	15	29,4	39,1
<i>Microtus</i> spp.	1	2,0	4,6
Erdei pocok (<i>Clethrionomys glareolus</i>)	2	3,9	6,2
Erdeiegerék (<i>Apodemus</i> spp.)	4	7,8	5,4
Mezei nyúl (<i>Lepus europaeus</i>)	1	2,0	0,3
Nyest (<i>Martes foina</i>)	1	2,0	+
Vaddisznó (<i>Sus scrofa</i>)	4	7,8	33,9
Gímszarvas (<i>Cervus elaphus</i>)	4	7,8	4,9
Dámszarvas (<i>Dama dama</i>)	2	3,9	0,5
z (<i>Capreolus capreolus</i>)	1	2,0	1,2
Szarvasfélék (Cervidae), n.m.	1	2,0	0,4
Kis testű énekesmadarak (Passeriformes)	1	2,0	2,1
Gyíkok (Sauria)	3	5,9	0,5
Lótücsök (<i>Gryllotalpa gryllotalpa</i>)	2	3,9	0,1
Futóbogarak (Carabidae)	5	9,8	0,3
Egyéb rovarok (Insecta)	1	2,0	+
Kukorica (<i>Zea mays</i>)	2	3,9	0,3
Pázsitfélék (Gramineae)	1	2,0	0,1
Ürülékek száma (n)	24		
Táplálékelemek száma	51		

Megjegyzés: 1996/1997, a rövidítések magyarázata a rövidítések jegyzékében található.

42. melléklet: Az aranyakál összevont évszakos és éves táplálék-összetétele
Kétújfalú körzetében

Tápláléktaxon	Tél		Tavaszi		Nyár		sz		Éves		
	E%	B%	E%	B%	E%	B%	E%	B%	N	E%	B%
<i>Crocidura</i> spp.			0,2	0,1	0,2	0,1			2	0,1	+
Cickányfélék (<i>Soricidae</i>), n.m.			0,2	+	0,2	0,1	0,1	+	3	0,1	+
Erdei pocok (<i>Clethrionomys glareolus</i>)	7,8	8,2	4,6	4,5	4,1	4,9	2,8	3,2	158	5,3	5,8
Mezei pocok (<i>Microtus arvalis</i>)	62,4	65,7	40,8	51,2	34,5	56,2	57,6	69,7	1555	51,9	62,7
Csali járó pocok (<i>Microtus agrestis</i>)	1,1	0,9	1,2	2,3	1,6	2,3	1,2	0,9	38	1,3	1,3
Földi pocok (<i>Microtus subterraneus</i>)	0,1	0,1					0,4	0,5	4	0,1	0,2
Vízipocok (<i>Arvicola terrestris</i>)			0,4	1,1	0,2	0,1			3	0,1	0,2
<i>Microtus</i> spp.			0,8	0,3			0,1	+	5	0,2	0,1
Pézsmapocok (<i>Ondatra zibethicus</i>)			0,2	0,1					1	+	+
Erdeiegek (<i>Apodemus</i> spp.)	13,2	13,0	8,5	9,1	6,9	9,1	10,7	10,1	315	10,5	11,0
Güzi egér (<i>Mus spicilegus</i>)	0,8	0,3	1,0	0,7	0,5	0,5	1,2	0,8	26	0,9	0,5
Törpe egér (<i>Micromys minutus</i>)	2,0	1,2	1,7	0,6	0,5	0,2	2,6	1,4	54	1,8	1,0
Mogyorós pele (<i>Muscardinus avellanarius</i>)	0,1	0,1	0,2	0,1			0,4	0,2	5	0,2	0,1
Mezei nyúl (<i>Lepus europaeus</i>)	0,4	1,4	0,6	0,1	0,5	0,1	0,4	1,0	14	0,5	0,9
Menyét (<i>Mustela nivalis</i>)					0,2	0,1			1	+	+
Vörös róka (<i>Vulpes vulpes</i>)			0,2	0,4					1	+	0,1
Vaddisznó (<i>Sus scrofa</i>), malac	0,2	1,3	1,9	10,8	0,5	9,1			15	0,5	3,9
Vaddisznó (<i>Sus scrofa</i>)	0,7	2,3	1,5	3,2	0,3	0,2	0,6	1,7	22	0,7	2,0
Gímszarvas (<i>Cervus elaphus</i>), borjú			0,2	+	0,5	1,6			4	0,1	0,3
Gímszarvas (<i>Cervus elaphus</i>)	0,8	0,6	1,2	1,5	1,6	0,6	1,0	0,7	32	1,1	0,8
Dámszarvas (<i>Dama dama</i>)	0,4	0,6	0,2	0,2			0,1	+	7	0,2	0,3
z (<i>Capreolus capreolus</i>)	0,3	0,1	1,7	0,5	1,0	0,2	0,6	0,3	23	0,8	0,2
Szarvasfélék (<i>Cervidae</i>), n.m.	0,1	+	0,2	+	0,2	+	0,3	0,1	5	0,2	+
Házi macska (<i>Felis catus</i>)			0,2	+	0,8	0,8			6	0,2	0,1
Szarvasmarha	0,3	0,2	1,0	6,7			1,2	1,9	18	0,6	1,7
Házisertés	0,2	1,0	0,6	3,7	0,5	4,7	0,1	1,6	9	0,3	2,2
Kis testű énekesmadarak (<i>Passeriformes</i>)	0,7	0,1	2,5	0,1	1,6	0,1	1,4	0,1	41	1,4	0,1
Fácán (<i>Phasianus colchicus</i>)	0,6	0,9	0,8	0,2	0,5	0,2	0,4	0,1	17	0,6	0,5
Közepes testméretű madarak (<i>Aves</i>), n.m.	0,4	0,7	0,2	+	0,5	0,2			9	0,3	0,3
Madár (<i>Aves</i>)-tojás			0,4	+	1,0	+			8	0,3	+
Siklófélék (<i>Colubridae</i>)			0,4	0,4	0,2	+			3	0,1	0,1
Gyíkok (<i>Sauria</i>)			1,2	+	0,5	+			9	0,3	+
Csuka (<i>Esox lucius</i>)	0,1	+							1	+	+
Halak (<i>Pisces</i>), n.m.			0,2	+					1	+	+
Egyeneshárnyúak (<i>Orthoptera</i>)			0,4	+	3,0	0,1	0,7	+	25	0,8	+
Futóbogarak (<i>Carabidae</i>)	0,3	+	12,5	+	13,2	0,1	1,8	+	161	5,4	+
Cserebogarak (<i>Melolonthidae</i>)			3,5	0,1	0,8	0,1			23	0,8	+
Egyéb bogarak (<i>Coleoptera</i>)	0,1	+	0,8	+	1,0	+	0,4	+	14	0,5	+
Hártyásszárnyúak (<i>Hymenoptera</i>)	0,1	+			2,1	+			14	0,5	+
Egyéb gerinctelenek			0,4	+	0,5	+	0,3	+	7	0,2	+
Kökény (<i>Prunus spinosa</i>)	1,0	0,6	0,6	0,4	0,5	0,4	4,3	4,2	48	1,6	1,4
Szilva (<i>Prunus domestica</i>)					2,5	4,9	0,4	0,3	18	0,6	0,8
Vadkörte (<i>Pyrus</i> spp.)					3,1	1,4	1,2	0,8	28	0,9	0,4
Egyéb gyümölcsök	0,1	+	0,8	0,1	3,9	0,2	0,3	+	31	1,0	0,1
Kukorica (<i>Zea mays</i>)	2,2	0,5	1,9	1,0	2,0	0,7	3,7	0,3	74	2,5	0,6
Egyéb magvak	0,1	+	0,4	+	0,8	+	0,6	+	12	0,4	+
Pázsitfélék (<i>Gramineae</i>)	3,4	0,2	4,2	0,1	7,6	0,7	3,0	+	129	4,3	0,2
Ürülékek száma (n)	296		147		171		200		814		
Táplálékelemek száma	1144		520		608		727		2999		

Megjegyzés: 2000–2004, a rövidítések magyarázata a rövidítések jegyzékében található.

43. melléklet: Az aranyakál táplálék-összetétele kölyöknevelési id szakban,
Görögországban

Táplálék taxon	N	E%	B%
Cickányfélék (Soricidae)	2	0,5	0,6
Vízipocok (<i>Arvicola terrestris</i>)	1	0,3	0,6
Erdeiegerék (<i>Apodemus</i> spp.)	4	1,1	2,4
Patkány (<i>Rattus</i> spp.)	1	0,3	2,0
Pelefélék (Gliridae)	1	0,3	+
Rágcsálók (Rodentia), n.m.	1	0,3	0,3
Menyét (<i>Mustela nivalis</i>)	1	0,3	0,2
Aranysakál (<i>Canis aureus</i>)	1	0,3	3,3
Mezei nyúl (<i>Lepus europaeus</i>)	3	0,8	3,7
Vaddisznó (<i>Sus scrofa</i>)	6	1,6	6,3
Szarvasfélék (Cervidae)	1	0,3	0,2
Kutya (<i>Canis familiaris</i>)	3	0,8	2,1
Házi macska (<i>Felis catus</i>)	3	0,8	1,9
Kecske (<i>Capra hircus</i>)	8	2,1	30,8
Juh (<i>Ovis aries</i>)	4	1,1	0,9
Énekesmadarak (Passeriformes)	17	4,5	4,8
Récefélék (Anatidae)	7	1,8	7,2
Közepes testméret madarak (Aves), n.m.	31	8,2	20,3
Madarak (Aves), n.m.	14	3,7	2,8
Madár (Aves)-tojás	1	0,3	0,6
Teknők (<i>Testudo</i> spp.)	3	0,8	0,3
Egyéb hüllők (Reptilia), n.m.	5	1,3	+
Békák (<i>Rana</i> spp.)	1	0,3	0,2
Halak (Pisces), n.m.	10	2,6	1
Sáskák (Acridoidea)	30	7,9	0,4
Rezes cserebogár (<i>Anomala dubia</i>)	29	7,7	0,1
Egyéb bogarak (Coleoptera)	33	8,7	+
Egyéb rovarok (Insecta)	12	3,2	0,2
Rákok (Brachyura)	13	3,4	0,3
Kagylók (Bivalvia)	3	0,8	+
Tengeri sünökök (Echinoidea)	2	0,5	+
Szeder (<i>Rubus</i> spp.)	16	4,2	0,2
Szamóca (<i>Fragaria</i> spp.)	20	5,3	0,5
Egyéb gyümölcsök	15	4	1,1
Kukorica (<i>Zea mays</i>)	3	0,8	+
Egyéb magvak	12	3,2	+
Paprika (<i>Capsicum annuum</i>)	27	7,1	0,4
Növényi törmelék	35	9,2	4,2
Úrülékek száma (n)	95		
Táplálékelemek száma	379		

Megjegyzés: 2006, Nestos folyó torkolatvidéke. E% – százalékos relatív el fordulási gyakoriság, B% – fogyasztott táplálék biomassza-számítás szerinti százalékos részesedése, N – táplálékelemek taxononkénti száma, + – fogyasztási arány 0,05% alatt, n.m. – nem meghatározható.

44. melléklet: A farkas összevont évszakos és éves táplálék-összetétele az Aggteleki-karszton

Tápláléktaxon	Tél		Tavaszi		sz		Éves		
	E%	B%	E%	B%	E%	B%	N	E%	B%
Vaddisznó (<i>Sus scrofa</i>)	22,0	27,7	32,1	20,3	11,5	32,2	30	24,4	26,7
Vaddisznó (<i>Sus scrofa</i>), malac/süld	9,8	13,3	8,9	13,4			9	7,3	8,9
Gímszarvas (<i>Cervus elaphus</i>)	19,5	40,0	28,6	52,2	7,7	6,2	26	21,1	32,8
z (<i>Capreolus capreolus</i>)	14,6	17,1	10,7	7,9	19,2	43,4	17	13,8	22,8
Szarvasfélék (Cervidae), n.m.			1,8	2,5	7,7	5,9	3	2,4	2,8
Muflon (<i>Ovis aries</i>)			3,6	3,2	15,4	6,4	6	4,9	3,2
Szarvasmarha					3,8	5,9	1	0,8	2,0
Erdeiegek (<i>Apodemus</i> spp.)	4,9	1,2	8,9	0,6			7	5,7	0,6
Nyest/nyuszt (<i>Martes</i> spp.)	2,4	0,4					1	0,8	0,1
Madarak (Aves)	2,4	+					1	0,8	+
Bogarak (Coleoptera)			1,8	+	3,8	+	2	1,6	+
Gyömolcsók	9,8	0,1	1,8	+	3,8	+	6	4,9	0,1
Egyéb növények	14,6	0,2	1,8	+	26,9	0,1	14	11,4	+
Ürülékek száma (n)	24		43		14		81		
Táplálékelemek száma	41		56		26		123		

Megjegyzés: 2000–2005, N – táplálékelemek taxononkénti száma, E% – százalékos relatív el fordulási gyakoriság, B% – fogyasztott táplálék biomassza-számítás szerinti százalékos részesedése, + – fogyasztási arány 0,05% alatt, n.m. – nem meghatározható.

45. melléklet: A farkas zsákmányállatainak (zsákmánymaradványainak) faj szerinti összetétele az Aggteleki-karszton

Zsákmányállat faja, ivara, korcsoportja	Megtalált zsákmány		Évszak
	N	%	
Vaddisznó	5	16,1	
Kan	2		T, Ta
Malac, süld	2		T
Nem pontosítható	1		T
Gímszarvas	21	67,7	
Bika	1		
Tehén	4		T(2), Ta, Ny
Borjú, ün	7		T(3), Ta(3), Ny
Nem pontosítható	9		T(8), Ta
z	4	12,9	
Suta	2		T, Ny
Nem pontosítható	2		T
Muflon	1	3,2	T
Összesen	31		

Megjegyzés: 2001–2005, évszakok: T – tél, Ta – tavasz, Ny – nyár, – sz, az esetszámok zárójelben találhatók.

46. melléklet: A borz összevont évszakos és éves táplálék-összetétele
Fonó körzetében

Tápláléktaxon	Tavaszi	Nyári	sz	Éves	
	E%	E%	E%	N	E%
Mezei pocok (<i>Microtus arvalis</i>)	0,8	6,7	20,0	13	5,8
Erdei pocok (<i>Clethrionomys glareolus</i>)	0,8	3,3		3	1,3
Erdeiegek (<i>Apodemus</i> spp.)	1,6	6,7	5,0	8	3,6
Rágcsálók (Rodentia), n.m.	0,8		5,0	3	1,3
Menyétfélék (Mustelidae)		5,0		3	1,3
Vaddisznó (<i>Sus scrofa</i>)			2,5	1	0,4
z (<i>Capreolus capreolus</i>)			2,5	1	0,4
Szarvasfélék (Cervidae)	0,8			1	0,4
Kis test énekesmadarak (Passeriformes)		5,0		3	1,3
Fácán (<i>Phasianus colchicus</i>)		1,7		1	0,5
Vízisikló (<i>Natrix natrix</i>)-tojás		1,7		1	0,5
Békák (Anura)	1,6			2	0,9
Lótücsök (<i>Gryllotalpa gryllotalpa</i>)		1,7		1	0,5
Futóbogarak (Carabidae)	27,4	13,3	2,5	43	19,2
Galacsinhajtó bogarak (Scarabeidae)	5,6	10,0		13	5,8
Szarvasbogár (<i>Lucanus cervus</i>)		3,3		2	0,9
Egyéb bogarak (Coleoptera)	4,0	6,7	5,0	11	4,9
Hártyásszárnyúak (Hymenoptera)	5,6		2,5	8	3,5
Egyéb rovarok (Insecta), n.m.	0,8	3,3	2,5	4	1,8
Földigiliszták (Lumbricidae)	23,5	15,0	12,5	43	19,2
Szeder (<i>Rubus</i> spp.)		1,7	2,5	2	1,0
Cseresznye/meggy (<i>Cerasus</i> spp.)		6,7	5,0	6	2,7
Csipkebogyó (<i>Rosa canina</i>)	0,8		2,5	2	0,9
Kukorica (<i>Zea mays</i>), mag	23,8	3,3	27,5	42	19,0
Napraforgó (<i>Helianthus annuus</i>), mag	0,8	3,3	2,5	4	1,8
Egyéb magvak	1,2			1	0,5
Pázsitfélék (Gramineae)		1,7		1	0,5
Ürülékek száma (n)	43	14	14	71	
Táplálékelemek száma	124	60	40	224	

Megjegyzés: 1993–1997, E% – százalékos relatív el fordulási gyakoriság, N – táplálékelemek taxononkénti száma, n.m. – nem meghatározható.

47. melléklet: A borz összevont évszakos és éves táplálék-összetétele Kétújfalu körzetében

Tápláléktaxon	Tél		Tavaszi		Nyár		sz		Éves		
	E%	B%	E%	B%	E%	B%	E%	B%	N	E%	B%
<i>Crocidura</i> spp.							0,9	1,2	1	0,2	0,3
Cickányfélék (Soricidae), n.m.			0,7	0,1			0,9	+	2	0,4	+
Mezei pocok (<i>Microtus arvalis</i>)	19,9	47,4	15,8	50,9	17,0	42,6	18,4	43,1	92	17,8	46,7
<i>Microtus</i> spp.	3,2	8,0	2,6	1,2	3,2	0,9	5,3	3,0	18	3,5	3,7
Erdei pocok (<i>Myodes glareolus</i>)	1,3	6,2	1,3	2,9	1,1	+	1,8	7,5	7	1,4	4,4
Erdeiegek (<i>Apodemus</i> spp.)	5,8	7,0			2,1	2,0	3,5	15,9	15	2,9	6,0
Güzüegér (<i>Mus spicilegus</i>)	0,6	3,6			1,1	+	0,9	0,6	3	0,6	1,3
Törpeegér (<i>Micromys minutus</i>)							0,9	4,1	1	0,2	0,9
Pelefélék (Gliridae)					1,1	+			1	0,2	+
Menyétfélék (Mustelidae)					1,1	+			1	0,2	+
Vaddisznó (<i>Sus scrofa</i>)			0,7	+			1,8	0,1	3	0,6	+
Gímszarvas (<i>Cervus elaphus</i>)			0,7	0,2	1,1	0,1			2	0,4	0,1
Házijuh					1,1	4,5			1	0,2	0,8
Házisertés							1,8	0,7	2	0,4	0,1
Kis test madarak (Passeriformes)	1,9	0,1	1,3	+	1,1	+	2,6	0,1	9	1,7	+
Madár (Aves)-tojás			0,7	+	1,1	+			2	0,4	+
Siklófélék (Colubridae)	0,6	+							1	0,2	+
Gyíkok (Sauria)			0,7	+			0,9	+	2	0,4	+
Hüll k (Reptilia), n.m.							0,9	+	1	0,2	+
Varangy (<i>Bufo</i> spp.)			0,7	1,4					1	0,2	0,4
Békák (Anura), n.m.	0,6	+	2,0	1,3					4	0,8	0,4
Sügér (<i>Perca fluviatilis</i>)	0,6	+					0,9	+	2	0,4	+
Futóbogarak (Carabidae)	12,8	+	28,3	+	18,1	+	6,1	+	87	16,9	+
Egyéb rovarok (Insecta)	2,6	+	3,3	+	4,3	+	4,4	+	18	3,5	+
Puhatest ek (Mollusca)	0,6	+	1,3	+					3	0,6	+
Földigiliszták (Lumbricidae)	13,5	2,2	9,2	1,9	2,1	0,1	5,3	0,2	43	8,3	1,3
Körte (<i>Pyrus</i> spp.)					6,4	13,6	3,5	6,6	10	1,9	3,8
Cseresznye/meggy (<i>Cerasus</i> spp.)					1,1	9,1			1	0,2	1,6
Egyéb gyümölcsök	2,6	0,8			10,6	5,5	2,6	0,5	17	3,3	1,3
Kukorica (<i>Zea mays</i>), mag	32,1	24,7	25,0	37,8	21,3	21,6	29,8	16,4	142	27,5	26,2
Egyéb magvak			1,3	1,8	1,1	+	4,4	0,1	8	1,6	0,5
Pázsitfélék (Gramineae)	1,3	+	4,6	0,3	4,3	+	2,6	+	16	3,1	0,1
Ürülékek száma (n)	51		44		30		41		166		
Táplálékelemek száma	156		152		94		114		516		

Megjegyzés: 2000–2004, E% – százalékos relatív el fordulási gyakoriság, B% – fogyasztott táplálék biomassza-számítás szerinti százalékos részesedése, N – táplálékelemek taxononkénti száma, + – fogyasztási arány 0,05% alatt, n.m. – nem meghatározható.

48. melléklet: A borz összevont évszakos és éves táplálék-összetétele a Boronka-melléki Tájvédelmi Körzetben

Tápláléktaxon	Tél		Tavaszi		Nyár		Ősz		Éves		
	E%	B%	E%	B%	E%	B%	E%	B%	N	E%	B%
Cickányfélék (Soricidae)			0,7	0,8	0,8	0,5			4	0,5	0,6
Erdei pocok (<i>Clethrionomys glareolus</i>)	1,0	0,5	1,1	1,7	0,8	1,0	1,6	7,4	8	1,1	1,9
Csalitjáró pocok (<i>Microtus agrestis</i>)					0,8	0,3			1	0,1	+
Erdeiegerék (<i>Apodemus</i> spp.)	1,0	0,5	0,2	0,1			3,3	1,5	4	0,5	0,3
Törpeegér (<i>Micromys minutus</i>)							1,6	0,1	1	0,1	+
Vándorpatkány (<i>Rattus norvegicus</i>)							1,6	0,2	1	0,1	+
Rágcsálók (Rodentia), n.m.	1,1	0,2	0,2	+			1,6	3,0	4	0,5	0,3
Nyuszt (<i>Martes martes</i>)					0,8	+			1	0,1	+
<i>z</i> (<i>Capreolus capreolus</i>)	2,1	0,3							2	0,3	+
Gímszarvas (<i>Cervus elaphus</i>)	6,1	0,5	0,2	+					7	1,0	0,1
Szarvasfélék (Cervidae), n.m.			0,3	+					1	0,1	+
Kutya (<i>Canis familiaris</i>)							1,6	0,1	1	0,1	+
Kis testű madarak (Passeriformes)			0,9	0,4	0,8	0,2	1,6	+	6	0,8	0,3
Madár (Aves)-tojás			0,5	+					2	0,3	+
Mocsári teknős (<i>Emys orbicularis</i>)-tojás					3,8	11,0			5	0,7	1,4
Vízisikló (<i>Natrix natrix</i>)	1,0	+	0,2	0,1					2	0,3	0,1
Gyíkok (Sauria)			0,2	0,3	1,5	2,0			3	0,4	0,4
Hüllők (Reptilia), n.m.			1,1	0,2					5	0,7	0,1
Barna varangy (<i>Bufo bufo</i>)	3,1	7,9	5,3	16,1	1,5	13,3	6,5	35,7	32	4,4	16,1
Kecskebéka (<i>Rana</i> kl. <i>esculenta</i>)	9,4	26,3	11,7	38,8	6,7	33,3	6,5	14,3	72	9,8	34,4
Barna ásóbéka (<i>Pelobates fuscus</i>)			3,0	10,6	1,5	7,6			15	2,1	7,9
Zöld levelibéka (<i>Hyla arborea</i>)	1,0	+	3,2	6,7	2,3	5,6	3,1	7,9	20	2,7	5,7
Unka (<i>Bombina</i> spp.)			0,5	0,4	0,8	1,3			3	0,4	0,4
Békák (Anura), n.m.	4,1	8,8	1,1	2,9	3,0	1,3			14	1,9	3,3
Halak (Pisces)	1,0	0,1					1,6	0,1	2	0,3	+
Futóbogarak (Carabidae)	2,1	0,1	7,7	0,3	16,0	0,8	11,2	0,2	63	8,6	0,1
Galacsinhajtó bogarak (Scarabeidae)	14,5	1,2	24,3	2,2	18,0	0,9	9,7	2,2	151	20,7	1,9
Egyéb bogarak (Coleoptera)			6,6	+	7,1	0,1			39	5,3	0,1
Egyéb rovarok (Insecta)	2,1	+	8,7	0,1	7,6	0,2	3,2	+	52	7,1	0,1
Puhatestűek (Mollusca)	1,0	+	0,9	+	1,5	+	1,6	+	8	1,1	+
Földigiliszták (Lumbricidae)	17,5	47,9	16,4	16,1	11,3	3,5	19,4	1,4	116	15,9	17,7
Szeder (<i>Rubus</i> spp.)					4,5	2,3	1,6	4,6	7	1,0	0,7
Szamóca (<i>Fragaria</i> spp.)			0,2	0,6	2,3	8,5			4	0,5	1,5
Körte (<i>Pyrus</i> spp.)					3,0	5,6	6,5	6,6	8	1,1	1,3
Egyéb gyümölcsök			0,2	0,1			3,2	9,8	3	0,4	0,8
Kukorica (<i>Zea mays</i>)	13,4	5,1	2,1	1,3			4,8	4,2	25	3,4	1,9
Egyéb növények	18,6	0,6	2,5	0,3	3,8	0,6	8,0	0,7	38	5,3	0,4
Ürülékek száma (n)	25		96		19		16		156		
Táplálékelemek száma	97		438		133		62		730		

Megjegyzés: 1996–2001, E% – százalékos relatív elfordulási gyakoriság, B% – fogyasztott táplálék biomasza-számítás szerinti százalékos részesedése, N – táplálékelemek taxononkénti száma, + – fogyasztási arány 0,05% alatt, n.m. – nem meghatározható.

49. melléklet: A nyuszt összevont évszakos és éves táplálék-összetétele a Boronka-melléki Tájvédelmi Körzetben

Tápláléktaxon	Tél		Tavaszi		Nyári		sz		Éves		
	E%	B%	E%	B%	E%	B%	E%	B%	N	E%	B%
Erdei cickány (<i>Sorex araneus</i>)	0,7	0,2	0,5	0,1	0,8	2,3			4	0,5	0,9
Mezei cickány (<i>Crocidura leucodon</i>)	0,7	0,6							1	0,1	0,1
Cickányfélék (Soricidae), n.m.			0,5	2,6	1,5	0,8			5	0,7	0,9
Erdei pocok (<i>Clethrionomys glareolus</i>)	26,1	34,2	20,3	39,8	10,6	15,1	19,0	20,9	136	17,8	25,7
Mezei pocok (<i>Microtus arvalis</i>)	0,7	1,3	0,5	1,9					2	0,3	0,7
Erdeiegerék (<i>Apodemus</i> spp.)	10,9	15,5	8,6	11,4	12,5	7,5	16,1	26,9	90	11,8	14,4
Törpeegér (<i>Micromys minutus</i>)					0,8	0,3			3	0,4	0,1
Vörös mókus (<i>Sciurus vulgaris</i>)					0,4	0,1			1	0,1	+
Nagy pele (<i>Glis glis</i>)	0,7	1,4	0,9	+			0,7	1,5	4	0,5	0,6
Mogyorós pele (<i>Muscardinus avellanarius</i>)			0,5	+					1	0,1	+
Egyéb kistrágcásálók (Rodentia)	0,7	+	0,9	0,3	1,5	0,3	0,8	0,1	7	0,9	0,1
Mezei nyúl (<i>Lepus europaeus</i>)					0,4	0,1			1	0,1	+
Vaddisznó (<i>Sus scrofa</i>), tetem	9,3	23,2	2,2	3,9	0,4	0,1			18	2,4	5,2
z (<i>Capreolus capreolus</i>)	7,3	4,1	4,5	1,6	0,3	+			21	2,7	1,1
Gímszarvas (<i>Cervus elaphus</i>)	4,4	1,7	0,9	0,8	0,4	0,7	0,7	0,3	9	1,2	0,8
Szarvasféle (Cervidae), n.m.	2,2	0,6	0,5	+					4	0,5	0,1
Tengelic (<i>Carduelis carduelis</i>)	0,7	1,2							1	0,1	0,2
Csuszka (<i>Sitta europaea</i>)			0,9	1,4			2,1	3,3	5	0,7	1,1
Ökörszem (<i>Troglodytes troglodytes</i>)			0,5	1,5					1	0,1	0,3
Kis test madarak (Passeriformes), n.m.	5,8	7,0	12,1	23,4	12,8	21,2	7,1	12,7	79	10,2	16,8
Egyéb madarak (Aves), n.m.			0,4	+					2	0,1	+
Madár (Aves)-tojás			0,5	0,3					1	0,1	0,1
Vízisikló (<i>Natrix natrix</i>)	1,5	1,0	2,7	0,3					8	1,0	0,3
Gyíkok (Sauria)					0,4	+			1	0,1	+
Tavi-/kecskebéka (<i>Rana</i> spp.)					0,4	0,6			1	0,1	0,2
Békák (<i>Anura</i>), n.m.	2,9	3,2	3,2	3,9	0,4	0,2	0,7	0,2	13	1,7	1,6
Halak (Pisces)	2,2	0,8	3,2	1,1			3,5	1,6	15	2,0	0,8
Futóbogarak (Carabidae)	5,8	0,1	15,8	1,4	15,8	1,5	14,9	0,7	106	13,9	1,0
Egyéb bogarak (Coleoptera)	2,9	+	8,0	0,6	6,4	0,6	4,2	0,1	45	5,9	0,4
Egyéb gerinctelenek	4,4	0,3	6,2	0,2	3,7	0,3	0,7	+	31	4,1	0,2
Szeder (<i>Rubus</i> spp.)	1,5	0,2			13,2	18,9	4,9	1,2	44	5,8	7,1
Cseresznye/meggy (<i>Cerasus</i> spp.)			0,9	3,3	7,5	20,5			22	2,9	8,2
Kökény (<i>Prunus spinosa</i>)					1,1	1,0	2,1	7,5	6	0,8	2,1
Körte (<i>Pyrus</i> spp.)			0,5	+	3,8	7,1	10,6	14,9	26	3,4	6,0
Egyéb gyümölcsök	1,5	0,4	2,3	0,1	1,8	0,5	2,9	0,6	16	2,1	0,4
Magvak és egyéb növények	7,3	3,0	2,3	+	3,4	0,3	9,1	7,5	37	4,8	2,4
Ürülékek száma (n)	71		96		103		62		332		
Táplálékelemek száma	138		222		265		142		767		

Megjegyzés: 1996–2001, E% – százalékos relatív el fordulási gyakoriság, B% – fogyasztott táplálék biomassza-számítás szerinti százalékos részesedése, N – táplálékelemek taxononkénti száma, + – fogyasztási arány 0,05% alatt, n.m. – nem meghatározható.

50. melléklet: A nyuszt összevont évszakos és éves táplálék-összetétele a Lankóci-erdőben

Tápláléktaxon	Tél		Tavaszi		Nyári		sz		Éves		
	E%	B%	E%	B%	E%	B%	E%	B%	N	E%	B%
Közönséges vakond (<i>Talpa europaea</i>)	1,0	0,3							1	0,2	0,1
Erdei cickány (<i>Sorex araneus</i>)	3,0	5,8	0,8	1,3	0,3	0,8			5	0,8	1,9
Mezei cickány (<i>Crocidura leucodon</i>)			1,5	1,2					2	0,3	0,3
Vízicickány (<i>Neomys</i> spp.)	1,0	3,1							1	0,2	0,7
Cickányfélék (Soricidae), n.m.	3,9	6,2	3,8	7,7	2,4	4,5	0,9	0,7	17	2,7	5,1
Erdei pocok (<i>Clethrionomys glareolus</i>)	14,7	16,2	15,3	31,7	15,2	27,7	15,7	32,7	96	15,1	26,8
Mezei pocok (<i>Microtus arvalis</i>)	9,8	15,7	10,0	20,4	8,8	15,7	2,8	12,4	52	8,2	16,4
Földi pocok (<i>Microtus subterraneus</i>)			1,5	2,4					2	0,3	0,6
Csalitjáró pocok (<i>Microtus agrestis</i>)			0,8	1,2	2,7	7,8			9	1,4	3,4
<i>Microtus</i> spp.			0,8	0,9	0,3	1,2			2	0,3	0,7
Vízipocok (<i>Arvicola terrestris</i>)	1,0	2,8	2,3	5,3	2,0	2,7	0,9	2,0	11	1,7	3,3
Erdeiegerék (<i>Apodemus</i> spp.)	7,8	12,6	4,7	3,7	6,1	6,6	11,1	20,7	44	6,9	9,1
Törpeegér (<i>Micromys minutus</i>)	7,8	10,6			1,0	1,6			11	1,7	2,9
Nagy pele (<i>Glis glis</i>)	1,0	2,8	0,8	0,1	0,3	+			1	0,2	0,6
Mogyorós pele (<i>Muscardinus avellanarius</i>)					0,3	+			1	0,2	+
Pelefélék (Gliridae), n.m.			0,8	0,1					1	0,2	+
Mezei nyúl (<i>Lepus europaeus</i>)			0,8	3,7					1	0,2	0,9
Vaddisznó (<i>Sus scrofa</i>)	1,0	0,1			0,3	0,1	0,9	0,2	3	0,5	0,1
Szarvasfélék (Cervidae)	2,0	0,3	2,3	0,1	0,3	0,1	1,8	0,2	5	0,8	0,1
Csuszka (<i>Sitta europaea</i>)			2,3	4,0	0,3	0,1			4	0,6	1,0
Ökörszem (<i>Troglodytes troglodytes</i>)			0,8	0,2					1	0,2	0,1
Kék cinege (<i>Parus coeruleus</i>)	2,0	5,0							2	0,3	1,1
Egyéb kis testű madár (Passeriformes), n.m.	12,7	9,9	10,0	10,7	19,4	14,4	3,7	2,2	87	13,7	10,8
Szajkó (<i>Garrulus glandarius</i>)					0,7	1,1			2	0,3	0,4
Harkály (Picidae)							0,9	1,7	1	0,2	0,2
Madár (Aves)-tojás			6,1	0,9					8	1,3	0,2
Hüllők (Reptilia)			6,1	0,9			0,9	+	6	0,9	0,3
Kétéltűek (Amphibia)	12,7	7,7	1,5	1,0					15	2,4	1,9
Halak (Pisces)	1,0	0,1							1	0,2	+
Lótücsök (<i>Gryllotalpa gryllotalpa</i>)			0,8	+	1,0	+			4	0,6	+
Futóbogarak (Carabidae)	4,8	+	3,2	0,1	8,2	0,1	18,6	0,6	53	8,4	0,2
Egyéb bogarak (Coleoptera)	5,0	0,2	10,8	0,2	8,4	0,1	1,8		46	7,3	0,2
Egyéb rovarok (Insecta)	2,0	0,1	6,1	0,3	7,8	0,2	6,5	1,3	40	6,3	0,4
Gyümölcsök	4,0	0,5	0,8	1,4	13,7	14,9	33,4	25,3	81	12,8	9,8
Magvak	1,0	0,1	0,8	+	0,7	0,5			4	0,6	0,2
Pázsitfélék, levelek	1,9	0,1	7,6	0,2	0,3	+	0,9	+	14	2,2	0,1
Ürülékek száma (n) 2000-ben	28		17		27		27		99		
2001-ben	18		50		91		13		172		
Táplálékelemek száma	102		130		293		108		633		

Megjegyzés: 2000–2001, E% – százalékos relatív előfordulási gyakoriság, B% – fogyasztott táplálék biomassza-számítás szerinti százalékos részesedése, N – táplálékelemek taxononkénti száma, + – fogyasztási arány 0,05% alatt, n.m. – nem meghatározható.

51. melléklet: Fonó községben és a falu mez gazdasági m velés alatt álló környezetében él nyestek összevont táplálék-összetétele három különböz id szakban

Tápláléktaxon	Fonó község			Mez gazdasági környezet		
	1993*	1995*	1998*	1991–93	1993–95	1995–97
	Relatív el fordulási gyakoriság (%)					
Közönséges törpedenevér (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>)						0,2
Közönséges vakond (<i>Talpa europaea</i>)					0,3	0,2
Cickányfélék (Soricidae)	0,7		0,2		0,8	1,0
Mezei pocok (<i>Microtus arvalis</i>)	1,0	2,0	3,0	5,2	12,3	9,6
<i>Microtus</i> spp.	0,5	0,5	0,2		3,1	0,2
Erdei pocok (<i>Clethrionomys glareolus</i>)			0,2	1,6	7,6	7,3
Vízipocok (<i>Arvicola terrestris</i>)			0,2			
Pézsmapocok (<i>Ondatra zibethicus</i>)				0,3	0,6	0,6
Erdeiegerék (<i>Apodemus</i> spp.)	1,0	0,5	3,0	2,9	6,7	9,4
Vándorpatkány (<i>Rattus norvegicus</i>)		1,0	1,1		0,3	1,0
Házi egér (<i>Mus musculus</i>)	5,4	9,0	5,8	1,0	1,7	
Vörös mókus (<i>Sciurus vulgaris</i>)				0,6	0,3	0,2
Nagy pele (<i>Glis glis</i>)		0,5	0,2			0,2
Mogyorós pele (<i>Muscardinus avellanarius</i>)				1,3	1,4	0,2
Egyéb rágcsálók (Rodentia), n.m.	2,2	0,5	1,5	1,3	1,4	2,9
Mezei nyúl (<i>Lepus europaeus</i>)					0,3	0,4
Borz (<i>Meles meles</i>)				0,3		
Vaddisznó (<i>Sus scrofa</i>)					0,3	
Szarvasfélék (Cervidae)				1,6	0,3	3,3
Házi macska (<i>Felis catus</i>)						0,2
Juh, kecske, szarvasmarha, sertés, vágási hulladék	0,5	1,0	0,9		0,6	0,2
Házinyúl (<i>Oryctolagus cuniculus domestica</i>)	1,5	1,5	0,6	1,6	1,1	0,6
Baromfifélék	3,4	6,0	3,7	3,5	0,6	1,4
Baromfitojás	6,8	10,5	9,7	0,6	0,3	0,6
Veréb (<i>Passer</i> spp.)	10,8	7,0	7,5			
Cinege (<i>Parus</i> spp.)			0,9			
Tengelic (<i>Carduelis carduelis</i>)			0,2		0,8	0,6
Fecskefélék (Hirundinidae)	0,5					
Rozsdafarkú (<i>Phoenicurus</i> spp.)	0,5					
Füzike (<i>Phylloscopus</i> spp.)						0,2
Kis test énekesmadarak (Passeriformes), n.m.	7,3	10,5	10,5	9,7	10,4	10,2
Balkáni gerle (<i>Streptopelia decaocto</i>)					0,3	
Fácán (<i>Phasianus colchicus</i>)				0,3		0,2
Közepes testméret madarak (Aves), n.m.		2,5	0,2			
Madár (Aves)-tojás	1,0	0,5	0,4		0,6	0,6
Vízisikló (<i>Natrix natrix</i>)		0,5		0,3		0,6
Sikló (Colubridae)-tojás					0,3	
Békák (Anura), n.m.	0,2	0,5				0,2
Halak (Pisces)				0,6	0,0	0,2
Bogarak (Coleoptera)	4,4	9,5	9,0	15,1	7,3	15,9
Egyéb gerinctelenek (Invertebrata)	9,0	10,0	9,9	8,4	9,5	2,2
Cseresznye/meggy (<i>Cerasus</i> spp.)	18,3	8,5	5,8	27,4	9,0	4,1
Egyéb gyümölcsök	23,1	14,0	17,5	10,3	17,7	23,2
Egyéb növények	1,9	3,5	7,7	5,8	4,2	2,0
Ürülékek száma (n)	181	91	151	139	163	270
Táplálékelemek száma	409	200	465	310	356	491

Megjegyzés: 1991–1997 (1998), * pontszer gy jtés.

52. melléklet: Somogy megyei falvakban él nyestek nyári- szi táplálék-összetétele

Tápláléktaxon	Vizsgált falvak sorszáma															
	1		2		3		4		5		6		7		8	
	E%	B%	E%	B%	E%	B%	E%	B%	E%	B%	E%	B%	E%	B%	E%	B%
Cickányfélék (Soricidae)	0,9	0,1	0,9	0,5	1,4	1,7	0,9	0,6							0,1	+
Közönséges vakond (<i>Talpa europaea</i>)	0,5	1,3														
Korai denevér (<i>Nyctalus noctua</i>)					0,5	0,7										
Mezei pocok (<i>Microtus arvalis</i>)			1,9	5,0	3,2	6,1	1,3	0,4			1,3	1,8	1,1	0,8	2,5	2,2
Erdei pocok (<i>Clethrionomys glareolus</i>)			1,2	0,8	0,5	1,0	1,3	1,5	0,6	+	0,4	+	1,1	0,7	0,1	+
Erdeiegek (<i>Apodemus</i> spp.)	4,2	4,4	3,0	3,8	3,2	3,6	4,9	5,6	5,1	4,4	4,3	3,8	3,7	3,3	2,2	2,4
Törpeegér (<i>Micromys minutus</i>)	0,5	0,2			0,5	1,6										
Házi egér (<i>Mus musculus</i>)	2,8	3,8	3,7	4,8	1,4	1,6	1,8	2,5	1,9	0,9	0,9	0,4	1,9	3,3	1,7	1,6
Vándorpatkány (<i>Rattus norvegicus</i>)	1,9	4,4	1,2	0,9	0,9	2,9	0,4	1,1	1,9	0,4	2,1	2,8	4,8	5,0	1,1	0,8
Nagy pele (<i>Glis glis</i>)													0,4	0,3		
Rágcsáló (Rodentia), n.m.					0,5	+	0,4	+	0,6	+	0,4	+	0,4	+	0,7	+
Menyét (<i>Mustela nivalis</i>)			0,2	0,2							0,4	0,2				
Házi macska (<i>Felis catus</i>)									0,6	0,1						
Házinyúl (<i>Oryctolagus c. domestica</i>)											0,4	0,6				
Disznóvágsi hulladék			0,2	0,3												
Galamb (<i>Columba livia domestica</i>)													0,4	1,7		
Baromfifélék	1,9	6,3	1,2	3,6	1,8	3,8	1,8	2,2	2,5	0,8	4,7	22,9	3,0	2,2	2,9	3,7
Baromfityús	10,2	4,2	6,1	5,2	6,9	2,2	5,8	3,1	3,8	0,6	9,8	4,8	5,2	3,3	5,7	0,5
Kutya/macska táp	0,5	1,0									0,9	2,0				
Veréb (<i>Passer</i> spp.)	1,4	0,4	3,0	6,9	0,5	1,7	0,4	2,6			0,4	3,0	3,3	4,9	2,2	2,6
Seregély (<i>Sturnus vulgaris</i>)			0,2	1,2												
Énekesmadarak (Passeriformes)	13,0	11,7	14,7	17,1	16,5	24,4	15,9	34,5	7,6	4,0	18,7	21,3	6,3	2,6	11,5	8,2
Madár (Aves)-tojás			0,2	+			0,4	+	0,6	+	0,9	+				
Gyíkok (Sauria)	0,9	0,1			1,4	0,2	0,4	0,1								
Siklófélék (Colubridae)									0,6	1,0						
Békák (Anura)			0,2	+											0,1	+
Csuka (<i>Esox lucius</i>)													0,4	+	+	
Lóttücsök (<i>Gryllotalpa gryllotalpa</i>)	1,9	+	3,5	0,1	0,5	+	3,5	0,3			0,4	+	0,7	+	2,1	+
Futóbogarak (Carabidae)	3,2	0,1	0,9	+	2,3	+	4,4	0,1	4,4	+	3,0	0,1	3,7	+	2,6	0,1
Cserebogarak (Melolonthidae)			5,8	1,4	15,1	2,9	0,4	0,1	0,6	0,1	3,4	0,3			0,3	+
Egyéb bogarak (Coleoptera)	0,9	+	2,6	+			3,1	0,1	1,9	+	2,6	+	2,2	0,1	3,1	+
Hártyásszárnyúak (Hymenoptera)	15,7	1,3	5,8	0,5	8,7	0,6	3,1	0,2	1,3	+	4,7	0,1	4,1	0,2	2,9	+
Egyéb rovarok (Insecta)	3,7	0,4	4,2	0,3	1,8	0,2	5,8	0,4	7,6	0,2	4,7	0,1	6,3	0,3	4,4	0,1
Sz 1 (<i>Vitis vinifera</i>)	9,3	15,4	10,7	8,3	2,3	3,9	3,5	3,9	1,9	0,8	5,5	4,0	13,0	12,9	5,3	3,1
Szilva (<i>Prunus domestica</i>)	5,6	20,1	2,3	6,0	0,9	2,2	0,9	1,8	27,2	59,6	3,4	9,5	6,3	17,4	12,3	38,2
Cseresznye/meggy (<i>Cerasus</i> spp.)	1,4	2,9	2,6	8,9	4,1	25,7	6,6	19,3	3,2	7,1	3,0	6,9	9,3	22,6	9,8	27,4
Körte (<i>Pyrus</i> spp.)	1,4	0,5	3,7	9,1	1,8	1,4	0,4	0,3	4,4	5,5	11,1	9,7	2,6	2,4	1,1	0,4
Málna (<i>Rubus</i> spp.)	5,1	10,9	0,5	1,4	1,4	1,1	4,9	4,3	3,8	2,2			5,9	9,1	3,1	3,7
Egyéb gyümölcsök	6,5	8,8	9,8	8,4	8,7	7,5	16,4	7,3	9,5	10,2	7,2	4,3	6,7	5,7	5,8	3,0
Magvak	3,2	1,0	4,2	4,5	5,5	1,7	4,0	2,1	6,3	1,5	3,4	1,1	4,1	0,7	14,1	1,5
Egyéb növények	3,7	0,7	5,1	0,7	7,8	1,2	7,1	5,7	1,9	0,6	2,1	0,1	3,3	0,2	2,1	0,2
Ürülékek száma (n)	75		145		80		84		84		101		106		203	
Táplálékelemek száma	216		428		218		226		158		235		270		721	

Megjegyzés: 2006. sz, E% – százalékos relatív el fordulási gyakoriság, B% – a fogyasztott táplálék biomassza-számítás szerinti százalékos részesedése, N – táplálékelemek taxononkénti száma, + – fogyasztási arány 0,05% alatt, n.m. – nem meghatározható. Területek (falvak) sorszáma: 1 – Somogysimonyi, 2 – Nemesvid, 3 – Csákány, 4 – Nagyszakácsi, 5 – Somogyvár, 6 – Polány, 7 – Fels - mocsolád, 8 – Kisgyalán.

53. melléklet: Somogy megyei mez gazdasági üzemek területén vizsgált nyestek nyári- szi táplálék-összetétele

Tápláléktaxon	Mez gazdasági üzemek sorszáma							
	9		10		11		12	
	E%	B%	E%	B%	E%	B%	E%	B%
Cickányfélék (Soricidae)	0,5	+			1,5	0,4		
Közönséges vakond (<i>Talpa europaea</i>)	0,5	0,3						
Mezei pocok (<i>Microtus arvalis</i>)	1,0	0,3	3,1	0,3	3,4	4,5	4,1	0,7
Erdei pocok (<i>Clethrionomys glareolus</i>)	0,5	0,2	0,3	2,6	0,5	0,1	0,8	0,2
Erdeiegerék (<i>Apodemus</i> spp.)	6,0	3,6	7,3	8,3	2,5	1,3		
Törpeegér (<i>Micromys minutus</i>)			0,3	0,2				
Házi egér (<i>Mus musculus</i>)	1,0	0,6	4,9	3,2	5,4	8,7	0,8	1,1
Vándorpatkány (<i>Rattus norvegicus</i>)	1,0	0,5	2,4	2,3	3,9	10,5	1,7	0,6
Pelefélék (Gliridae)					0,5	0,6		
Rágcsálók (Rodentia), n.m.	1,0	+			0,5	+	2,5	0,8
z (<i>Capreolus capreolus</i>)	0,5	+						
Kutya (<i>Canis familiaris</i>)			0,7	0,1				
Baromfifélék	1,5	3,2	2,8	4,6	1,0	2,0	3,3	3,7
Baromfitojás	3,0	1,0	5,9	0,8	2,5	1,1	5,8	0,5
Galamb (<i>Columba livia domestica</i>)	0,5	+						
Veréb (<i>Passer</i> spp.)	1,5	0,3	0,3	+			0,8	0,1
Kis test madarak (Passeriformes), n.m.	10,0	5,1	10,8	9,8	11,8	15,2	5,0	0,7
Közepes testméret madarak (Aves)					0,5	0,3		
Madár (Aves)-tojás	0,5	+	0,7	+				
Gyíkok (Sauria)	0,5	0,1						
Csuka (<i>Esox lucius</i>)			0,3	0,2				
Sügér (<i>Perca fluviatilis</i>)			0,3	+				
Busa (<i>H. molitrix/A. nobilis</i>), n.m.							1,7	0,1
Futóbogarak (Carabidae)	3,5	0,1	6,3	0,1	6,4	0,2	9,9	0,2
Egyéb bogarak (Coleoptera)	2,5	+	3,5	+	1,5	+	2,5	0,1
Rovar (Insecta)-lárva	3,0	0,2	1,7	+	2,0	0,4		
Egyéb rovarok (Insecta)	10,9	0,1	5,9	0,1	8,4	0,4	5,8	+
Sz l (<i>Vitis vinifera</i>)	3,0	0,4	4,9	5,2	3,0	3,9	0,8	0,2
Cseresznye (<i>Cerasus avium</i>)	2,5	4,2	5,6	10,8	4,4	7,9	5,0	9,4
Szilva (<i>Prunus domestica</i>)	31,8	69,1	12,8	36,2	3,4	8,3	29,8	67,6
Körte (<i>Pyrus</i> spp.)	4,5	7,0	1,0	1,6	1,5	2,4	5,0	10,1
Málna (<i>Rubus</i> spp.)	3,0	1,0	5,6	5,6	4,9	7,2	5,0	3,1
Egyéb gyümölcsök	3,5	1,9	4,5	3,6	4,9	7,3	3,3	0,5
Napraforgó (<i>Helianthus annuus</i>), mag	0,5	0,1	0,7	0,1	11,3	15,1		
Egyéb magvak	1,5	0,5	5,9	3,0	8,9	1,6	1,7	+
Egyéb növények	0,5	0,1	1,4	1,1	5,4	0,4	5,0	0,2
Ürülékek száma (n)	104		111		82		52	
Táplálékelemek száma	201		288		203		121	

Megjegyzés: 2006. sz, E% – százalékos relatív el fordulási gyakoriság, B% – a fogyasztott táplálék biomassza-számítás szerinti százalékos részesedése, N – táplálékelemek taxononkénti száma, + – fogyasztási arány 0,05% alatt, n.m. – nem meghatározható.

Területek (mez gazdasági üzemek) sorszáma: 9 – Somogyvár, 10 – Somogyjád, 11 – Mernyeszentmiklós, 12 – Mernye.

54. melléklet: Pettenden és a Korcsina-csatorna mentén agrárkörnyezetben vizsgált nyestek tavaszi táplálék-összetétele

Tápláléktaxon	Pettend (falu)		Korcsina- csatorna	
	E%	B%	E%	B%
Mezei cickány (<i>Crocidura leucodon</i>)	0,8	0,5		
Cickányfélék (Soricidae), n.m.	0,8	0,2	0,7	+
Közönséges vakond (<i>Talpa europaea</i>)	1,5	2,1		
Mezei pocok (<i>Microtus arvalis</i>)	8,4	9,8	14,1	20,7
<i>Microtus</i> spp.	2,3	2,7	0,7	+
Erdei pocok (<i>Clethrionomys glareolus</i>)	5,3	9,0	4,0	7,2
Erdeiegerék (<i>Apodemus</i> spp.)	6,1	9,1	8,1	8,1
Törpeegér (<i>Micromys minutus</i>)			0,7	0,7
Güzüegér (<i>Mus spicilegus</i>)			2,7	1,9
<i>Mus</i> spp.	3,1	2,5		
Patkány (<i>Rattus</i> spp.)	0,8	0,3	0,7	0,1
Mogyorós pele (<i>Muscardinus avellanarius</i>)	0,8	1,8	0,7	0,5
Mezei nyúl (<i>Lepus europaeus</i>)			1,3	0,4
Menyét (<i>Mustela nivalis</i>)			0,7	4,3
Baromfifélék	1,5	10,8		
Kutya/macska táp	3,8	8,8		
Veréb (<i>Passer</i> spp.)	3,8	10,0	0,7	2,1
Kékcinege (<i>Parus coeruleus</i>)			0,7	+
Seregély (<i>Sturnus vulgaris</i>)	1,5	4,2		
Énekesmadarak (Passeriformes), n.m.	11,5	8,3	32,8	43,5
Madár (Aves)-tojás	0,8	+	18,8	2,4
Gyíkok (Sauria)	1,5	0,9		
Béka (Anura)-pete			0,7	0,5
Futóbogarak (Carabidae)	12,2	0,1	5,3	0,1
Egyéb bogarak (Coleoptera)	4,6	+		
Egyéb rovarok (Insecta)	3,8	0,1		
Cseresznye/meggy (<i>Cerasus</i> spp.)	3,8	7,6		
Kökény (<i>Prunus spinosa</i>)	2,3	8,1		
Csipkebogyó (<i>Rosa canina</i>)	6,9	0,6	6,7	7,5
Kukorica (<i>Zea mays</i>), magtörmelék	1,5	1,3		
Pázsitfélék (Gramineae)	3,8	0,7		
Egyéb növények	6,9	0,5		
Ürülékek száma (n)	54		66	
Táplálékelemek száma	131		149	

Megjegyzés: 2003. tavaszi id szak, ormánsági falu és mez gazdasági m velés alatt álló terület, E% – százalékos relatív el fordulási gyakoriság, B% – a fogyasztott táplálék biotomassza-számítás szerinti százalékos részesedése, + – fogyasztási arány 0,05% alatt, n.m. – nem meghatározható.

55. melléklet: A hermelin összevont évszakos és éves táplálék-összetétele Fonó körzetében

Tápláléktaxon	Tél	Tavas	Nyár	Éves	
	E%	E%	E%	N	E%
Mezei cickány (<i>Crocidura leucodon</i>)		1,8		1	0,7
Cickányfélék (<i>Soricidae</i>), n.m.		1,8		1	0,7
Közönséges vakond (<i>Talpa europaea</i>)			3,8	2	1,4
Mezei pocok (<i>Microtus arvalis</i>)	14,7	29	5,8	24	17,1
<i>Microtus</i> spp.	8,9	1,8	9,7	9	6,4
Erdei pocok (<i>Clethrionomys glareolus</i>)	5,9	5,5	1,9	6	4,3
Vízipocok (<i>Arvicola terrestris</i>)	5,9		3,8	4	2,9
Erdeiegek (<i>Apodemus</i> spp.)	32,3	9,1	3,8	18	12,9
Mogyorós pele (<i>Muscardinus avellanarius</i>)			5,8	3	2,1
Rágcsálók (<i>Rodentia</i>), n.m.		5,5	11,5	9	6,4
Mezei nyúl (<i>Lepus europaeus</i>)	2,9			1	0,7
Cinegék (<i>Parus</i> spp.)	2,9			1	0,7
Kis test énekesmadarak (<i>Passeriformes</i>), n.m.	23,6	30,9	19,3	34	24,3
Madár (<i>Aves</i>)-tojás		5,5		3	2,1
Vízisikló (<i>Natrix natrix</i>)			1,9	1	0,7
Aranypettyes futrinka (<i>Carabus hortensis</i>)	2,9			1	0,7
Kékfutrinka (<i>Carabus violaceus</i>)		1,8		1	0,7
Cserebogarak (<i>Melolontha</i> spp.)		1,8		1	0,7
Darazsak (<i>Vespidae</i>)		1,8		1	0,7
Hártyásszárnyúak (<i>Hymenoptera</i>)			1,9	1	0,7
Rovarok (<i>Insecta</i>)		3,7	21,2	13	9,3
Szamóca (<i>Fragaria</i> spp.)			1,9	1	0,7
Gyümölcsök, n.m.			1,9	1	0,7
Búza (<i>Triticum aestivum</i>), mag			3,8	2	1,4
Borostyán (<i>Hedera helix</i>), mag			1,9	1	0,7
Ürülékek száma (n) 1991–1995	11	21	30	62	
1998–1999	17	20		37	
Táplálékelemek száma	34	55	52	141	

Megjegyzés: 1991–1999, mez gazdasági m velés alatt álló terület, E% – százalékos relatív el fordulási gyakoriság, N – táplálékelemek taxononkénti száma, n.m. – nem meghatározható.

56. melléklet: A hermelin összevont évszakos és éves táplálék-összetétele a Lankóci-erdőben

Tápláléktaxon	Tél és		Nyár		Éves		
	tavasz		és sz		N	E%	B%
	E%	B%	E%	B%			
Cickányfélék (Soricidae)	6,3	10,0			1,0	2,6	5,4
Mezei pocok (<i>Microtus arvalis</i>)	37,4	46,7	30,5	39,2	13,0	33,3	43,2
Erdei pocok (<i>Clethrionomys glareolus</i>)	12,5	14,0	17,5	21,9	6,0	15,4	17,6
Vízipocok (<i>Arvicola terrestris</i>)			4,3	3,8	1,0	2,6	1,8
Erdeiegek (<i>Apodemus</i> spp.)	18,8	19,1	4,3	11,9	4,0	10,3	15,8
Törpeegér (<i>Micromys minutus</i>)	6,3	10,0			1,0	2,6	5,4
Kis test énekesmadarak (Passeriformes)			17,4	7,0	4,0	10,3	3,2
Madár (Aves)-tojás			4,3	14,0	1,0	2,6	6,4
Bogarak (Coleoptera)	6,3	0,1	4,3	0,2	2,0	5,1	0,1
Darazsak (Vespidae)	12,4	0,1	8,6	0,3	4,0	10,3	0,2
Egyéb rovarok (Insecta)			4,3	0,1	1,0	2,6	+
Szeder (<i>Rubus</i> spp.)			4,3	1,6	1,0	2,6	0,7
Ürülékek száma (n)	14		16			30	
Táplálékelemek száma	16		23			69	

Megjegyzés: 2000–2001, E% – százalékos relatív előfordulási gyakoriság, B% – a fogyasztott táplálék biotassza-számítás szerinti százalékos részesedése, N – táplálékelemek taxononkénti száma, + – fogyasztási arány 0,05% alatt, n.m. – nem meghatározható.

57. melléklet: A menyét országgrészenkénti és összegzett táplálék-összetétele

Tápláléktaxon	Dt		DTk	Tt	Összes	
	N	N	N	N	N	E%
Cickányfélék (Soricidae)				2	2	2,0
Mezei pocok (<i>Microtus arvalis</i>)	5	13		20	38	38,8
Csali-tjárom pocok (<i>Microtus agrestis</i>)		1		2	3	3,1
Erdei pocok (<i>Clethrionomys glareolus</i>)		1			1	1,0
Kis test pocokfajok (Microtinae), n.m.	1	8		2	11	11,2
Mezei hörcsög (<i>Cricetus cricetus</i>)		1			1	1,0
Erdeiegek (<i>Apodemus</i> spp.)			10	6	16	16,3
Vándorpatkány (<i>Rattus norvegicus</i>)				1	1	1,0
Mogyorós pele (<i>Muscardinus avellanarius</i>)			1		1	1,0
Egyéb rágcsálók (Rodentia), n.m.	1	5		3	9	9,2
Énekesmadarak (Passeriformes)		5		4	9	9,2
Közepes testméretű madarak (Aves)				1	1	1,0
Gyíkok (Sauria)				1	1	1,0
Vér, n.m.				1	1	1,0
Darazsak (Vespidae)			1		1	1,0
Pázsitfélék (Gramineae)			1	1	2	2,0
Gyomrok száma (n)	9	83		63	155	
Táplálékelemek száma	7	47		44	98	

Megjegyzés: 1999–2003, országgrészek: Dunántúl (Dt), Duna–Tisza köze (DTk) és Tiszántúl (Tt), a további rövidítések magyarázata a rövidítések jegyzékében található.

58. melléklet: A közönséges görény és a mezei görény táplálék-összetétele
Magyarországon

Tápláléktaxon	Közönséges görény		Mezei görény	
	N	E%	N	E%
Cickányfélék (Soricidae)			2	2,8
Mezei pocok (<i>Microtus arvalis</i>)	4	11,8	13	18,3
Csalitjáró pocok (<i>Microtus agrestis</i>)	1	2,9	2	2,8
Földi pocok (<i>Microtus subterraneus</i>)			1	1,4
<i>Microtus</i> spp.	3	8,8	4	5,6
Erdei pocok (<i>Clethrionomys glareolus</i>)			2	2,8
Mezei hörcsög (<i>Cricetus cricetus</i>)	3	8,8	11	15,5
Erdeiegerek (<i>Apodemus</i> spp.)	6	17,6	7	9,9
Vándorpatkány (<i>Rattus norvegicus</i>)			2	2,8
Közönséges ürge (<i>Spermophilus citellus</i>)			2	2,8
Rágcsálók (Rodentia), n.m.			6	8,5
Mezei nyúl (<i>Lepus europaeus</i>)			1	1,4
Kis test énekesmadarak (Passeriformes)	7	20,6	9	12,7
Feketerigó (<i>Turdus merula</i>)	1	2,9		
Fácán (<i>Phasianus colchicus</i>)			4	5,6
Közepes testméret madarak (Aves), n.m.	2	5,9	2	2,8
Madár (Aves)-tojás	1	2,9		
Siklóféle (Colubridae)			1	1,4
Halak (Pisces)	1	2,9	1	1,4
Disznóvágási maradék	1	2,9		
Baromfitojás	1	2,9		
Bogár (Coleoptera)-lárva	1	2,9		
Pázsitfélék (Gramineae)	2	5,9	1	1,4
Gyomrok száma (n)	44		95	
Táplálékelemek száma	34		71	

Megjegyzés: 1999–2003, N – táplálékelemek taxononkénti száma,
E% – százalékos relatív el fordulási gyakoriság, n.m. – nem meghatározható.

59. melléklet: A vadmacska, az elvadult házi macska és a hibridjük táplálék-összetétele Magyarországon

Tápláléktaxon	Vad- macska		Elvadult házi macska					Hibrid macska	
	N	E%	Dt	DTk	Tt	Összes		N	E%
			N	N	N	N	E%		
Mezei pocok (<i>Microtus arvalis</i>)	19	33,3	42	60	109	211	37,7	16	25,0
<i>Microtus</i> spp.	3	5,3	6	1	4	11	2,0	1	1,6
Erdei pocok (<i>Clethrionomys glareolus</i>)	1	1,8		41	13	54	9,6	12	18,8
Vízipocok (<i>Arvicola terrestris</i>)					1	1	0,2		
Mezei hörcsög (<i>Cricetus cricetus</i>)				1	2	3	0,5		
Erdeiegek (<i>Apodemus</i> spp.)	16	28,1	13	23	41	77	13,8	6	9,4
Házi egér (<i>Mus musculus</i>)			8	13	18	39	7,0	1	1,6
<i>Mus</i> spp.								1	1,6
Vándorpatkány (<i>Rattus norvegicus</i>)				3	3	6	1,1		
Közönséges ürge (<i>Spermophilus citellus</i>)			2			2	0,4		
Pelefélek (Gliridae)				1		1	0,2		
Rágcsálók (Rodentia), n.m.	1	1,8		4	7	11	2,0	1	1,6
Mezei és üregi nyúl (Lagomorpha), n.m.	3	5,3	1	1	5	7	1,3	2	3,1
z (<i>Capreolus capreolus</i>)	1	1,8						1	1,6
Házi macska (<i>Felis catus</i>)	2	3,5							
Veréb (<i>Passer</i> spp.)								1	1,6
Feketerigó (<i>Turdus merula</i>)	1	1,8		1		1	0,2		
Énekesmadarak (Passeriformes), n.m.	4	7,0	4	2	9	15	2,7	5	7,8
Erdei szalonka (<i>Scolopax rusticola</i>)	1	1,8							
Fácán (<i>Phasianus colchicus</i>)	2	3,5	1		12	13	2,3	6	9,4
Közepes testméretű madár (Aves), n.m.	1	1,8	2		2	4	0,7	1	1,6
Baromfifélék		9,0	2	4	12	18	3,2	1	1,6
Baromfitojás			1	1	1	3	0,5		
Házinyúl (<i>Oryctolagus cuniculus</i>)				2	2	4	0,7		
Kecske/szarvasmarha vágási hulladék				2	2	4	0,7		
Disznóvágási hulladék, hurka, szalonna			1		3	4	0,7		
Tejtermékek			3	1	6	10	1,8		
Konyhai hulladék			4	5	1	10	1,8		
Kutya/macska táp, pépes					1	1	0,2		
Siklófélek (Colubridae)			2			2	0,4		
Fürge gyík (<i>Lacerta agilis</i>)			1			1	0,2		
Halak (Pisces)			1		1	2	0,4	1	1,6
Mezei tücsök (<i>Gryllus campestris</i>)				9		9	1,6		
Sáskák (Acrididea)				1		1	0,2		
Futóbogarak (Carabidae)			1			1	0,2		
Bodobácsok (Lygaeidae)								1	1,6
Lepke (Lepidoptera)-hernyó				1		1	0,2		
Sz 1 (<i>Vitis vinifera</i>)			1			1	0,2	1	1,6
Körte (<i>Pyrus</i> spp.)					1	1	0,2		
Zöldségfélék					1	1	0,2		
Pázsitfélék (Gramineae)	2	3,5	8	4	18	30	5,4	6	9,4
Gyomrok száma (n)	22		59	74	131	264		30	
Táplálékelemek száma	57		104	181	275	560		64	

Megjegyzés: 1999–2003, hibrid macska: vadmacska × házi macska, országrészek: Dunántúl (Dt), Duna–Tisza köze (DTk) és Tiszántúl (Tt), a további rövidítések magyarázata a rövidítések jegyzékében található.

60. melléklet: A hiúz összevont évszakos táplálék-összetétele a Zempléni Tájvédelmi Körzetben

Tápláléktaxon	Tél		Nyár	
	E%	B%	E%	B%
Cickányfélék (Soricidae)			4,5	1,1
Erdei pocok (<i>Myodes glareolus</i>)	4,9	0,7		
<i>Microtus</i> spp.	4,9	0,3	4,5	0,3
Erdeiegek (<i>Apodemus</i> spp.)	8,2	0,9	4,5	5,1
Mezei nyúl (<i>Lepus europaeus</i>)	3,3	1,3	4,5	0,8
Nyest/nyuszt (<i>Martes</i> spp.)			4,5	0,1
Gímszarvas (<i>Cervus elaphus</i>) juv.			4,5	0,4
Gímszarvas (<i>Cervus elaphus</i>) z (<i>Capreolus capreolus</i>)	8,2	8,1	4,5	0,3
Szarvasfélék (Cervidae), n.m.	42,6	44,8	9,1	89,2
Muflon (<i>Ovis musimon</i>)	1,6	1,0	4,5	0,5
Kis test énekesmadarak (Passeriformes), n.m.	8,2	42,8		
Közepes testméret madarak (Aves)	1,6	0,1	4,5	1,6
Sáskák (Acridoidea)			4,5	+
Futóbogarak (<i>Carabus</i> spp.)			18,2	0,1
Szarvasbogár (<i>Lucanus cervus</i>)			4,5	0,5
Hártyásszárnyúak (Hymenoptera)	1,6	+		
Levelek	9,8	+	13,6	+
Pázsitfélék (Gramineae)	4,9	+	4,5	+
Ürülékek száma (n)	40		6	
Táplálékelemek száma	61		22	

Megjegyzés: 1993–1996, E% – százalékos relatív el fordulási gyakoriság,
B% – a fogyasztott táplálék biomassza-számítás szerinti százalékos részesedése,
+ – fogyasztási arány 0,05% alatt, n.m. – nem meghatározható.

61. melléklet: Az aranykakál és a vörös róka standardizált táplálkozási niche-szélessége és táplálkozási niche-átfedése Kétújfalu körzetében

Hatás	Standardizált táplálkozási niche-szélesség (B_{sta})		Táplálkozási niche-átfedés (O)
	Sakál	Róka	Sakál-Róka
2001	0,04 ± 0,014 ^b	0,03 ± 0,006 ^b	84,4 ± 3,56 ^a
2002	0,03 ± 0,006 ^b	0,08 ± 0,018 ^b	81,2 ± 3,07 ^a
2003	0,14 ± 0,018 ^a	0,15 ± 0,026 ^a	59,8 ± 5,95 ^b
2004	0,04 ± 0,013 ^b	0,12 ± 0,016 ^a	66,4 ± 5,53 ^b
Év (P)	0,0001		0,003
Évszak (P)	0,077		0,497
Ragadozófaj (P)	0,003		

Megjegyzés: 16 évszak átlaga (± SE), az eltér kisbetűk (^{a,b}) az évek közötti szignifikáns különbséget jelzik, P – szignifikancia szint.

62. melléklet: A kismell sállomány dominanciaviszonyának alakulása Kétújfalu körzetében

Kismell staxon	2001		2002			2003			2004				
	T	Ta	Ny	T	Ta	Ny	T	Ta	Ny	T	Ta	Ny	
Biomassza (kg/km ²)													
Mezei pocok	282,5	40,9	56,6	57,1	43,6	2,1	10,2	2,0	25,4	2,6	2,5	1,6	24,2
Erdei pocok	43,7		1,5	19,9	21,7	2,3	6,3	14,8	16,1	10,8	12,6	32,6	25,0
Erdeiegek	119,3	25,2	19,8	71,8	137,4	2,7	16,4	58,9	163,7	27,0	28,2	45,5	129,9
Güzüegér				2,4				0,1	0,3		5,0	1,5	5,2
Törpeegér				0,5				0,1					
Cickányfélék	23,1	0,7	1,2	6,8	16,2	0,1	1,3	2,0	17,6	0,1	0,1	0,1	1,0
Összesen	468,7	66,8	79,1	155,7	221,8	7,2	34,3	77,8	223,2	40,5	48,3	81,3	185,3

Megjegyzés: Az évszakonkénti kismell s-biomassza (kg/km²) számítása CMR-technikán alapul, az összesített fogásadatokból (az egyedi tömegekből és az MNA-adatokból). A felmérések szeptember (S), télen (T), tavasszal (Ta) és nyáron (Ny) zajlottak.

63. melléklet: A fűbél tápláléktípusok készletének és preferenciájának alakulása az aranykakál és a vörös róka táplálkozásvizsgálatában Kétújfalu körzetében

Év	Tápláléktípus mennyisége				Aranykakál				Vörös róka			
	KE	VD	SZF	F	KE	VD	SZF	F	KE	VD	SZF	F
Biomassza (kg/km ²)												
Ivlev-féle preferenciaindex (E_i)												
2001	468,7 ^a	71,3	132,3	0,7	0,33	-0,80	-0,91	0,26	0,33	-0,72	-0,97	0,61
2002	131,5	111,0	172,3	2,6	0,50	-0,96	-0,89	-0,64	0,50	-0,95	-0,94	0,08
2003	85,7	47,3	141,8	2,4	0,39	0,12	-0,93	0,09	0,44	-0,46	-0,92	0,68
2004	138,0	65,3	123,5	1,1	0,31	-0,09	-0,96	0,53	0,30	-0,12	-0,94	0,65
Átlag ^b					0,38	-0,43	-0,92	0,06	0,39	-0,56	-0,94	0,51

Megjegyzés: KE – kismell sök, VD – vaddisznó, SZF – szarvasfélék, F – fácán; ^a 2001. szeptemberi felmérésből számolva; ^b 13 évszakban gyűjtött ürülminták alapján számolt átlag.