

KAPOSVÁRI EGYETEM
ÁLLATTUDOMÁNYI KAR
Természetvédelmi Tanszék

**AZ ARANYSAKÁL ÉS A VÖRÖS RÓKA TÁPLÁLKOZÁSI SZOKÁSAINAK
ÖSSZEHASONLÍTÓ VIZSGÁLATA AZ ORMÁNSÁGBAN**

Készítette:

Nagyapáti Nikolett

IV. évf., természetvédelmi mérnök szakos hallgató

Belső konzulens:

Dr. Lanszki József

egyetemi docens

Kaposvári Egyetem

Külső konzulens:

Dr. Heltai Miklós

egyetemi docens

Szent István Egyetem

Kaposvár

2012

TARTALOMJEGYZÉK

1. Bevezetés	3
Célkitűzések.....	5
2. Irodalmi áttekintés	6
Az aranyakál.....	6
A vörös róka.....	9
Táplálkozás-ökológiai vizsgálati módszerek áttekintése	10
3. Anyag és módszer	12
A vizsgált terület és mintagyűjtés	12
Mintafeldolgozás	16
Táplálék-összetétel számítás.....	17
4. Eredmények és értékelésük	19
A vajszló körzetében vizsgált aranyakál táplálék-összetétele és táplálkozási szokásai	19
A vajszló körzetében vizsgált vörös róka táplálék-összetétele és táplálkozási szokásai	22
A vajszló körzetében vizsgált akál és róka táplálék-összetételének összehasonlító vizsgálata	26
Kutyafélék összehasonlító táplálék-összetétel vizsgálata	26
5. Következtetések és javaslatok	27
6. Összefoglalás.....	36
7. Köszönetnyilvánítás	37
8. Irodalomjegyzék.....	38
Mellékletek.....	44

1. BEVEZETÉS

Dolgozatom központi faja az aranyakál (*Canis aureus*). A három földrészen is előforduló aranyakál őshonos ragadozónk. A magyar vörös könyvben (Rakonczay et al. 1990) a kipusztult fajok között szerepel. Utolsó példányát 1942-ben lőtték le hazánkban (Tóth et al. 2009, Heltai et al. 2010). Populációjának eltűnését elsősorban a folyószabályozásokkal együtt járó élőhely rombolás okozhatta. A faj magyarországi visszatelepülése az 1990-es évek elején kezdődött el a déli megyékben. Terjeszkedése napjainkban is tart, melynek során a kipusztulás előtti - azóta nagyrészt átalakított - területeket hódítja vissza. Jelenlegi állománysűrűsége azonban nagyobb (Heltai et al. 2010), mint a korábbi évszázadokban lehetett (Tóth et al. 2009). Az aranyakál konfliktusos faj. Ez elsősorban a vörös rókánál nagyobb testméreteiből (pl. róka: 4-7 kg, sakál 10-15 kg; Heltai et al. 2010), a fejlett társas viselkedéséből és az ezekkel együtt járó eltérő táplálkozási szokásaiból, pl. a nagyobb préda elejtésére való képességéből adódhat. Ugyanezen okokból a sokféle éghajlatú területen és élőhelyen képes megélni (Fuller et al. 1989), vagyis alkalmazkodó faj. Az aranyakál táplálkozási (és zsákmányszerző) viselkedése ma sem teljesen ismert; a más földrészeken szerzett tapasztalatok itthon nehezen adaptálhatók, ezért új területről gyűjtött adatok fontos ismeretekkel járulhatnak hozzá a faj táplálkozás-biológiájához.

A sakállal kapcsolatban, a tömegmédia által közvetített számos félreértésre okot adó információ lát napvilágot, ami az ismeretlenséget jelzi, valamint társadalmi problémákat és gazdálkodással összefüggő hiányosságokat is palástolhat. Kevésbé közismert, hogy a sakál állománya Magyarországon úgy növekszik (1. melléklet), hogy mellette nő a vaddisznó (2. melléklet), a gímszarvas (3. melléklet) és az őz állománya is (4. melléklet). Leggyakrabban az őzállományban okozott kártétele merül fel, ugyanakkor ezt sem az őz hazai állományadatai, sem a korábbi hazai sakál táplálékvizsgálatok (Lanszki et al. 2006) nem támasztják alá. Felmerülhet az orvvadászat problémája (5-6. melléklet). Az ide vonatkozó statisztikai adatok (László és Gosztola 2011) természetesen indikációs értékűek, a jéghegy csúcsát mutatják, de világosan jelzik az orvvadászattal való fertőzöttséget. Az őz ráadásul könnyen ellopható ún. „hátizsákos” vad.

A vörös róka (*Vulpes vulpes*) a legelterjedtebb ragadozó emlős a világon (Macdonald és Sillero-Zubiri 2004), Magyarországon őshonos, és egyben a leggyakoribb ragadozónk (Heltai et al. 2010) is. Kiváló alkalmazkodó képességű fajról van szó, ennél fogva érendje és élőhelye is változatos. Ismert, hogy a településeken is eredményes a táplálék keresése, képes házi kedvencek eledelével, vagy akár szeméttel táplálkozni (Contesse et al. 2004.). Testtömege átlagosan 4-7 kg (Corbet és Harris 1991, Heltai et al. 2010), napi táplálék igénye 400-500 g. A róka magányos vadász. Vadászatát kereső stratégia jellemzi, testfelépítéséből adódóan kisemlősöket ejt el

leggyakrabban, bár jelentős a növényi tápláléka is. Tekintettel arra, hogy a nagytestű ragadozók hazánk legnagyobb részéről kipusztultak (Rakonczay et al. 1990, Faragó 2002, Heltai et al. 2010), a táplálékláncban a róka töltötte be a csúcsragadozó szerepet egészen a sakál újbóli megjelenéséig. A visszatelepült sakál a róka versenytársává vált. Érdekes kérdést vet fel, hogy az együtt élő (koegzisztens), hasonló táplálkozási niche-sel rendelkező (Lanszki et al. 2006) két kutyaféle ragadozó hogyan osztozik a táplálékforrásokon.

Kérdésként merülhet fel, hogy a vörös rókánál nagyobb testtömegű aranysakál valóban nagyobb méretű táplálékállatokat fogyaszt-e. Gyakorlati vadgazdák véleménye, továbbá több kontinens ragadozó emlőseinek együttes értékelésekor kapott összefüggés szerint (Gittleman 1985), a nagyobb testű ragadozó jellemzően nagyobb prédát fogyaszt. Eszerint, a kisebb testű vörös róka a kisebb testtömegéből is adódóan kisebb méretű állatokat (főként rágcsálókat) fogyaszt, míg a tőle másfélszer-kétszer nagyobb testtömegű aranysakál nagyobb méretű állatokat nagyobb arányban ejt zsákmányul. A fenti feltételezést, illetve összefüggést kisléptékben, a vizsgálati területemen az együtt élő (koegzisztens) sakál és a róka táplálék-összetételének, és külön a zsákmányválasztásuk összehasonlító elemzésével terveztem tesztelni.

Korábbi hazai vizsgálatok szerint (Lanszki et al. 2006, Lanszki és Heltai 2010) a sakál és a róka táplálék-összetétele és táplálkozási szokásai nagy hasonlóságot mutatnak egymáshoz. A magyarországi faunában újonnan megjelenő, vagy visszatérő ragadozók esetén különösen jó lenne tudnunk a vadászati módszereik (táplálékszerzésük) változatosságát, esetleg azt is, hogyan változnak a táplálékszerzési szokásaik. Kíváncsi voltam arra, vajon az általam vizsgált sakál (és róka) táplálék-összetétele mennyire tér el a korábbi (2000-2004 közötti) vizsgálat eredményétől, amelynek során szintén az Ormánságban (Kétújfalú körzetében), a minta területemhez hasonló élőhelyi adottságú területen zajlott kutatás. Ebben az összehasonlító elemzésben az említett korábbi vizsgálat alapadatait felhasználhattam.

Az újabb vizsgálatokat az is indokolja, hogy a sakál napjainkban is alulkutatott, valószínűleg emiatt is konfliktusos fajunk. Dolgozatomban igyekszem a sakál táplálkozási sajátosságairól olyan alapadatokat gyűjteni és olyan összefüggéseket feltárni, amelyek támpontot adhatnak vadgazdálkodási és természetvédelmi gyakorlati kérdések megválaszolásához és a felmerülő problémák megoldásához.

Dolgozatom vizsgálati helyszínének egy jól kézben tartott vadászterületet választottam. A terület Vajszló körzetében, az Ormánságban található. Ez a térség a sakál hazai állományának egyik központja (Heltai et al. 2010).

A dolgozatomban szereplő adatok részét képezik „Az aranysakál (*Canis aureus* L. 1758) állománysűrűségének és táplálkozási szokásainak vizsgálata eltérő élőhelyeken a Pannon régióban” című magyar-szerb Tudományos és Technológiai programnak. Ez a Szent István

Egyetem, a Kaposvári Egyetem és a Belgrádi Egyetem közös programja. A kutatómunkába 2010-ben kapcsolódtam be, 2012-ben tanszéki demonstrátorként is részese voltam. Közreműködtem a mintagyűjtésben, a minták laboratóriumi előkészítésében, a táplálék elemek határozásra történő előkészítésében, a határozásban és az adatok értékelésében.

Célkitűzések

Vajszló körzetében, terepei mintagyűjtésre alapozott vizsgálatban elemzem az arany sakál, valamint legfontosabb versenytársa, a vörös róka:

1. évszakonkénti általános táplálék-összetételét,
2. zsákmányválasztását a préda tömege és mikroélőhelye (élőhely zónája, élőhely típusa és emberi környezethez való kötődése) alapján, és
3. az együtt élő két ragadozó faj táplálék-összetétele és táplálkozási szokásai közötti fontosabb eltéréseket.
4. Ezen túlmenően, összehasonlító vizsgálatban értékelem a minta területemen (Vajszló körzetében) és szintén az Ormánságban, Kétújfalu körzetében korábban kutatott két kutyaféle ragadozó, a sakál és a róka éltrendjét.



1. ábra: Arany sakál (fotó: Horváth Zoltán)

2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS

Az aranyakál

Az aranyakál (*Canis aureus*) a korábbi évszázadokban a jelenleginél alacsony sűrűség mellett fordult elő a Kárpát-medencében (Tóth et al. 2009). A 20. század második felére kipusztult Közép-Európából, és a Balkán-félsziget nagy részéről (Arnold et al. 2012). Populációjának eltűnéséhez nem csak az élőhelyeinek rombolása (lecsapolások, folyószabályozások, gazdálkodás intenzívvé válása), de túlzott vadászata is nagymértékben hozzájárult (Krystufek et al. 1997, Heltai et al. 2010, Arnold et al. 2012). A faj magyarországi visszatelepülése az 1990-es évek elején kezdődött el (Heltai et al. 2000), terjeszkedése napjainkban is tart (Szabó et al. 2009). Jelenlegi hazai állománya a becslések szerint ezres nagyságrendű (3000-4000 példány) lehet (Országos Vadgazdálkodási Adattár 2012).

Kedveli a mezőgazdasági művelésből felhagyott területeket, a nehezen áttörhető, aljnövényzettel dúsan benőtt bozótos, vagy nagymértékben elnádásodott területeket, a füves sztyeppéket, a facsoportokkal tarkított pusztákat, a sziklás vidékeket, a bokorerdőket. Kerüli a nagy összefüggő erdőket és a teljesen nyílt területeket. Mocsár- vagy lápvidékektől a homokterületeken és dombságokon át a hegyvidéki alacsonyabb régiókig előfordulhat (Mitchell-Jones et al. 1999, Heltai et al. 2010).

Rejtett életmódot folytat, általában magányosan, vagy párban, jellemzően naplementekor indul vadászni. A territórium (vagyis a fajtársakkal szemben megvédett terület) határainak jelzésében és a csoportok közötti kommunikációban is fontos üvöltést a territórium belsejéből kezdenek (Lawick és Lawick-Goodall 1970). A sakálfalka elnyújtott, hullámzó üvöltése a csoport összetartását is szolgálja (Macdonald 1983, Moehlman 1987). A sakál a nappalt tehát jellemzően takarásban vagy kotorékban tölti, de esetenként (pl. kölyöknevelés idején) nappal is aktív lehet. Az aranyakál társas szerveződése a táplálékkészlettől függően nagyfokú rugalmasságot mutat (Macdonald 1979, Moehlman 1986, Fuller et al. 1989). Társas viselkedésének fejlettsége a farkaséhoz hasonlítható. Mozgáskörzete (otthonterülete), Heltai és munkatársai (2010) összegzése szerint széles határok (0,5-64,8 km²) között változhat. A csoport a területét 2-3 részre osztja fel, és 1-2 naponta végigjárja (Lawick és Lawick-Goodall 1970). Nyári-őszi időszakban a szülők és a kölykök együtt, kisebb falkát alkotva indulnak vadászni, majd szétszóródnak. Január-februárban alakulnak ki az új párok, amelyek tagjai nagyon szorosan, gyakran életre szólóan összetartanak. Párosodási időszaka nálunk február-márciusra esik. Kotorékban, vagy vacokban kölykezik. Az almonként átlagosan 3-5 kölyök április második és május első felében jön a világra. Csak a

domináns szülőpár (alfa hím és alfa nőstény) szaporodik. Előfordul, hogy az előző évben született (ún. „segítő”, *helper* státusú) fiatalok a szülőkkel maradnak, és részt vesznek a fiatalabb testvéreik felnevelésében (Macdonald 1979, 1983, Moehlman 1987, 1989). A kölykök életük első két hetében anyatejen élnek. Ezután a táplálékuk kiegészül a szüleik és a nevelésben résztvevő segítők által visszaöklendezett, előemésztett táplálékkal, amelynek kiöklendezését a kölykök ajaknyalógató viselkedése váltja ki. A nőstények kilenc hónapos korban, a hímek két évesen válnak ivaréretté. A segítő státusú egy-két éves, még nem szaporodó fiatalok nagyban hozzájárulnak a kölykök sikeres felneveléséhez, ami versenyelőnyt jelent a rokon fajokkal, például a kölykeit magányosan nevelő vörös rókával szemben.

Széles elterjedéséből, élőhelyeinek változatosságából következik, hogy a sakál táplálkozása rendkívül változatos, amit a 34 ismert táplálékvizsgálat (7. melléklet) eredménye is jelez. A külföldi vizsgálatok a sakál számára elsődlegesen és másodlagosan fontos táplálék típusok nagy változatosságát mutatják (7. melléklet). A vizsgálatok több mint felénél (19) a kisemlősök tartoztak a három elsődleges táplálék közé. Ebből 11 tanulmányban elsődleges táplálékforrást jelentettek a sakál számára, 4-4 alkalommal másodlagos illetve harmadlagos táplálékként szerepeltek. A növények az étrendben legtöbbször (20 közleményben) másodlagos vagy harmadlagos táplálékot jelentettek a sakálnak. Dögeltakarító szerepe főként az európai vizsgálatokban mutatkozik meg, ahol a vizsgálatok többségében fogyasztott valamilyen háziállat maradványt, és ezek közül egy kivételével mind elsődleges táplálékként szerepeltek. A görögországi vizsgálatok a felét teszik ki azoknak az európai vizsgált sakál étrendeknek, melyekben dögfogyasztást tapasztaltak. Az ázsiai eredmények alapján elmondható, hogy az ott élő aransakálokra nem jellemző a számottevő nagyvadfogyasztás, helyette inkább kisemlősöket, növényeket és más állatok tetemeit eszik. Európában a vizsgálatok gyakoribb nagyvadfogyasztást mutattak ki, többségében másodlagos, illetve egy-egy esetben első-, harmadlagos helyen szerepeltek az aransakál étrendjében.

A földrajzilag hozzánk közelebb álló vizsgálatok eredményeit mutatom be röviden. Görögországban, több területen (Mornos vidéke és Samos sziget), egész évre kiterjedő vizsgálat eredménye szerint (Giannatos et al. 2010) a sakálok főként háziállat döggel táplálkoztak, a kisemlős táplálék alárendelt volt. A sakálok táplálék-összetétele a rendelkezésre álló táplálékforrásokat tükrözi. Nevezetesen a legeltetésre alapozott háziállattartással együtt járó dög képződésére (és a dög eltávolítás problémájára), valamint a mediterrán terület viszonylag alacsony produktivitására (és ezzel együtt járó alacsony kisemlős készletére) utal.

Görögországban, Izraelben és Magyarországon őszi időszakban, egyidejűleg végzett vizsgálat (Lanszki et al. 2010) szerint a kisemlősök csak a magyarországi mintákban domináltak, míg a másik két mediterrán éghajlatú ország területén háziállat dominanciát tapasztaltak. Görögországban a táplálék 63%-a (kecske, juh, baromfi, kutya, macska), Izraelben a 74%-a

(baromfi, baromfifojás, szarvasmarha, macska) állt háziállatokból. A háziállat maradványok dögfogyasztásból (dögtérről, szemétből) származtak. Egyéb apró gerinces állatokat főként az izraeli mintákban fordultak elő. A vizsgált hazai területen nem mutattak ki emészthetetlen táplálék elemeket (hulladékból származó szerves anyagokat), míg a másik két országban ezek gyakran előfordultak a táplálékban.

Horvátországban végzett vizsgálat (Boskovic et al. 2010) eredménye is közel áll a Görögország kapcsán említett eredményekhez, nevezetesen a sakálók Horvátországban is jelentős mértékben táplálkoztak háziállat döggel.

Az Európában élő sakálók táplálék-összetételét Magyarországon kezdték terepi kutatás során vizsgálni. Az első vizsgálat a faj korábbi elterjedési peremterületén, Somogy megyében, Mike körzetében zajlott téli-korlatavaszi időszakban (Lanszki és Heltai 2002). A vizsgált mintákban az elsődlegesen fontos kisemlősök (főként mezei pocok és erdei pocok) mellett (55%), jelentősnek bizonyult a nagyvad fogyasztás (41%). A nagyvad fajok között a vaddisznó részesedése volt meghatározó. Emellett a táplálékban ritkán előfordultak más táplálék elemek is, pl. mezei nyúl, nyest, madár, béka, kukorica.

A célkitűzésben is szereplő összehasonlító elemzésben az alábbi területen kapott eredmények szerepelnek. Az Ormánságban, a vizsgálati területem közelében található Kétújfalu körzetében végzett hullatékvizsgálat (Lanszki et al. 2006) a sakál kisemlős dominanciáját mutatta. A vizsgált 16 évszakban a kisemlősök biomassa számítás (B%) szerinti részesedése 37% és 97% között változott (átlagosan 77%), melynek döntő többségét a mezőgazdasági kártevőnek minősülő mezei pocok (*Microtus arvalis*) tette ki. Ezen a területen a sakál másodlagosan fontos tápláléka a vaddisznó (tavasszal malac) volt (átlagosan 8%), ugyanakkor a szarvasfélék nem jelentettek fontos táplálékot (átlagosan 2%) a sakál számára. Háziállatokat (főként szarvasmarhát és sertést dögöl) éves átlagban kis mennyiségi arányban, de alkalmanként számottevő mértékben (0-29%) evett a sakál. A fácánfogyasztás 0 és 3% között változott a vizsgált négy év egyes évszakai alatt. Siklók, gyíkok, kistestű madarak, halak, gerinctelenek kis mennyiségben fordultak csak elő a mintákban. A sakál növényeket (0,2-32%) főként őszzel fogyasztott nagyobb arányban. A táplálékkészlet és a fogyasztás adatsorok ismeretében végzett preferenciaszámítás alapján a területen élő sakál preferálta (Lanszki és Heltai 2010) a kisemlősöket és mellőzte a vaddisznót és a szarvasféléket.

Az aranysakál sikeres hazai és európai terjedésében feltehetően közrejátszik a nagyragadozók hiánya, a rendelkezésre álló táplálékforrások nagy mennyisége és sokfélesége, az alkalmas élőhelyek nagy kiterjedése, továbbá a sakál rendkívüli ökológiai plaszticitása (Fuller et al. 1989, Demeter és Spassov 1993, Krystufek et al. 1997, Lanszki et al. 2006, Szabó et al. 2009). Az aktuális zsákmánybőségtől és lehetőségektől függően a sakál rugalmasan képes változtatni a csoportméretét. Vadászhat magányosan, párban, vagy az utódok vadászatra tanítása idején, illetve a

segítőikkel együtt kisebb-nagyobb létszámú családi kötelékben is (Lawick és Lawick-Goodall 1970, Moehlman 1987, Fuller et al. 1989).

A vörös róka

Dolgozatomban hangsúlyosan az aranyakál táplálkozási szokásainak vizsgálatával foglalkoztam, a vörös róka ehhez viszonyítási alapként szerepel.

A vörös róka a legelterjedtebb ragadozó emlős a világon, a teljes északi hideg-övezetben előfordul, Ausztráliában betelepített faj (Macdonald és Sillero-Zubiri 2004). A lehető legváltozatosabb élőhelyeken, a szubtrópusi területektől a sarkkörig, a különféle típusú erdőktől a nagyvárosokig, a síkvidéki területektől a magas hegyvidékig előfordul (Trense 1989, Mitchell-Jones et al. 1999). Hazánk legtöbb területén megtalálható, a legismertebb ragadozó. A vörös róka bár a közepes testméretű predátorok közé tartozik, a nagyragadozók visszaszorulása miatt sok területen csúcsragadozóvá lépett elő. Jellemzését a fajjal kapcsolatban megjelent szakkönyvek, összefoglaló, vagy áttekintő munkák (pl. Fox 1975, Lloyd 1980, Harris 1986, Artois és Gall 1988, Macdonald és Sillero-Zubiri 2004, magyar nyelven: Heltay 1989, Faragó 2002, 2006, Heltai et al. 2010) adatai alapján adom meg. Generalista ragadozó, nemcsak táplálkozásában, hanem élőhely választásában is jól alkalmazkodik a rendelkezésre álló lehetőségekhez. Magányos vadász, vagyis a kölykök vadászatra tanításán kívül alapvetően egyedül vadászik. Általában alkonyattól hajnalig jár táplálék után, de a január elejétől március közepéig tartó koslatás (párosodás) és a kölyöknevelés idején nappal is aktív lehet. Az almonkénti átlagosan 4-5 kölyök főként áprilisban születik, a fiatalok július-augusztusban kezdenek önállóan zsákmányt szerezni, és közel egy éves korukra válnak ivaréretté. Bár a róka gyorsan és kitartóan képes futni, a napi vadászútja akár 10 km hosszú is lehet, mégsem üldöző, hanem kereső vadász (Bekoff et al. 1984). Kotorékát magába foglaló mozgáskörzetének mérete a táplálékbőségtől függően 0,1 és 30 km² között változhat, átlagosan 2-3 km² (Voigt és Macdonald 1984, Baker és Harris 2004, Macdonald és Sillero-Zubiri 2004). Testtömegével és magányos vadászati stratégiájával összefüggésben a zsákmányállatai kisméretűek (<1 kg, Gittleman 1985, 1989). Anatómiailag a kistrágcshalók fogásához idomult, amit pl. közepesen hosszú, vékony lábai, hosszú farka, hegyes pofája jeleznek. Táplálék-összetétele az élőhely táplálékkínálatától függően igen változatos lehet, de legfontosabb táplálékát a vizsgált európai területek többségén kisemlősök, vagy nyúlalakúak jelentik (összegezte: Lanszki 2012). Bár a változatos tápláléka miatt gyakran „*omnivor*” jelzöt kap, a vörös róka valójában a karnivor (*carnivor*) csoportba tartozik, ugyanis a táplálékának több mint 60%-át hús teszi ki (Bekoff et al. 1984). A pillanatnyi lehetőséget kihasználó, tipikus opportunista ragadozó, vagyis a leggyakoribb és

legkisebb energia befektetéssel hasznosítható táplálékot részesíti előnyben (Macdonald 1976, 1977).

Táplálkozás-ökológiai vizsgálati módszerek áttekintése

A ragadozó emlős fajokon alkalmazható táplálkozásvizsgálatok módszereinek előnyeit és korlátait Heltai et al. (2010) és Lanszki (2012) összefoglaló munkái alapján ismertetem röviden.

A ragadozók táplálkozási szokásai vizsgálhatók közvetlen megfigyeléssel, ami irányulhat vadon élő, szabadon élő szelíd, illetve kézből nevelt egyedek megfigyelésére. Ez főként a nappal aktív fajok zsákmányszerző magatartása gyér növényzet mellett vizsgálható, illetve etetési kísérletekben például preferenciavizsgálatokra, emésztési együtthatók meghatározására használják. Előnye, hogy viszonylag olcsó, információt szolgáltat például a vadászati sikerről, a táplálkozásra fordított időről, a bejárt terület nagyságáról. Korlátai, hogy nyílt területen és leginkább csak nappal végezhető. A hazai növényzeti fedettség miatt vadon élő egyedek megfigyelésére ritkán adódik lehetőség.

Európa nagy részén, így hazánkban is főleg közvetett jelek alapján nyerhetünk ismereteket a leginkább éjszaka, vagy szürkületben aktív ragadozók táplálék-összetételéről és táplálkozási szokásairól. Ezért az emésztés (illetve zsákmányul ejtés) utáni minták elemzésére alapozott módszereket, így a hullaték- (vagy más néven ürülék-) elemzést, a zsákmánymaradvány vizsgálatot, a gyomortartalom vizsgálatot alkalmazzuk.

Munkám során hullaték elemzést végeztem, ezért ennek alkalmazási lehetőségeit ismertetem részletesebben. A hullaték elemzés lényege, hogy a ragadozó hullatékában legtöbbször megtalálhatóak olyan zsákmány-maradványok, amelyek akár faj szintig azonosíthatók. A táplálékmaradványokat vagy száraz technikával, vagy átmosás után, lehet szétválogatni, majd gyűjteményi preparátumok alapján vagy határozó atlaszok segítségével sztereo mikroszkóp, vagy nagyító alatt történhet a meghatározás. A kisemlős táplálék például koponyacsontokból, fogazatból, vagy szőrmorfológiai bélyegek alapján azonosíthatóak. A módszer előnye, hogy állatkímélő, hosszú távú, jól megtervezhető vizsgálatokat tesz lehetővé, nagyszámú minta gyűjthető, területek és időszakok hasonlíthatók össze, nagy pontosságú kvalitatív analízist (és kvantifikálást) tesz lehetővé, a mintagyűjtés viszonylag olcsó, és mert ez az egyik legelterjedtebb módszer, könnyű az eredmények összehasonlítása. Hátránya az időigényes mintafeldolgozás, a nem random mintavétel előfordulása, a zoonózisok veszélye, a madártojás fogyasztás kimutatásának problémája, a speciális laboratóriumi és határozási technika szükségessége. Az elemzés eredményeinek a kifejezése leggyakrabban százalékos előfordulási gyakoriság, vagy százalékos relatív előfordulási gyakoriság

alapján történik (eredményének rövidítése E%), de a fogyasztott táplálék mennyiségi arányainak megítéléséhez végezhetünk biomassa számítást (rövidítése B%), és létezik térfogatarány becslés is.

Zsákmányállat tetem vizsgálatot leginkább nagyragadozók, pl. farkas esetében alkalmazunk.

A gyomortartalom vizsgálat előnye, hogy könnyebb a határozás, a zsákmány gyakran ép marad, amiből bizonyos táplálkozási szokásokra lehet következtetni. Ezt a módszert leginkább a nem veszélyeztetett állatfajokon, valamint a *post mortem* vizsgálatokban alkalmazzuk. Hátránya, hogy szelektív, egy állat csak egy mintát ad, nem tervezhető előre a gyűjtés, a gyomorban különböző időt eltöltő maradványok emésztettsége különbözik, gyakran szükséges a végbéltartalom vizsgálata is (különösen üres gyomrok esetén), ezért a gyomortartalom vizsgálatokból levont mennyiségi következtetések hibákkal terheltek lehetnek.

A ragadozók táplálék-összetételének és a rendelkezésre álló táplálékforrások mennyiségének ismeretében preferenciaszámítást végezhetünk, amennyiben még a ragadozók létszámát (sűrűségét) is ismerjük, predációs hatást számíthatunk.

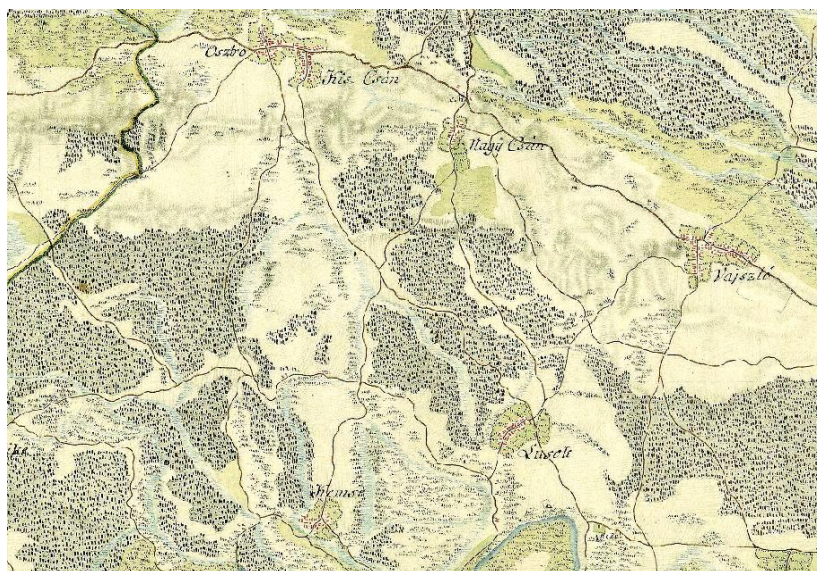


2. ábra: Aranyasakál (fotó: Horváth Zoltán)

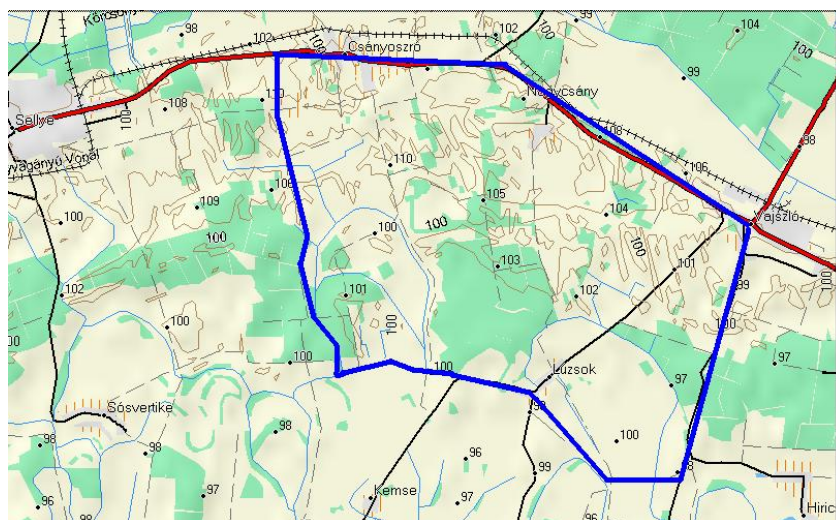
3. ANYAG ÉS MÓDSZER

A vizsgált terület és mintagyűjtés

A vizsgálati területünk a Dráva folyó közelében, az Ormánságban található, a Sastya Vadásztársaság területére esik. A területet Vajszló, Sellye, Lúzsok és Csányoszró nevű települések fogják közre. A Baranya megyében elterülő mintaterületünk a Fekete-víz síkja elnevezésű kistájon fekszik (Dövényi 2010). Kétszáz évvel ezelőtt a terület erdősültsége magas volt (3. ábra) és a Dráva áradásai érintették azt. A Dráva egykori mellékágai mára elszakadtak a folyótól, a helyükön megmaradt morotva tavak a táj jellegzetes elemei napjainkban is (3-4. ábra).



3. ábra: A terület az I. katonai térképen (1780-1784)



4. ábra: A terület napjainkban (kék vonal határolja le a Sastya Vadásztársaság területét)

Domborzati tényezők

A Fekete-víz síkja kistáj 96 és 212 m közötti tengerszint feletti magasságú, nagyjából teraszos, déli részén futóhomokkal fedett hordalékkúp síkság. A felszín ÉNy-on alacsony fekvésű, enyhén tagolt síkság, DK-en pedig az enyhén hullámos síkság orográfiai domborzattípusba sorolható. A magasabb orográfiai helyzetű, lösszel fedett nyugati résztől meredek lejtővel különül el az elhagyott drávai holtágakkal borított Fekete-víz síkja. A felszín változatosságát kisebb-nagyobb Ny-K-i irányú futóhomok-felhalmozódások fokozzák. Erősen belvízveszélyes terület, amely a mezőgazdasági hasznosítását is erősen korlátozza (Dövényi 2010).

Földtani adottságok

A medencealjzatot átalakult kristályos kőzetek és az erre települt karbon és perm üledékes kőzetek alkotják. A késő-galciálisban az Ormánság magasártéri helyzetbe került, és rajta újra kialakultak a futóhomokformák. Jelenleg a kistáj nyugati részét löszös jellegű üledékek fedik, mélyebb fekvésű ártéri részek pedig holocén öntésanyagokkal borítottak. Hasznosítható nyersanyaga a folyóvízi homok (Dövényi 2010).

Klimatikus tényezők

Mérsékelt meleg, mérsékelt nedves; de keleten mérsékelt száraz éghajlatú. Az évi napsütés 2000-2020 óra; nyáron 810-820, télen 210 a napsütéses óra várható. Az évi középhőmérséklet keleten 10,5-10,7 °C, nyugaton valamivel kevesebb. A vegetációs időszak középhőmérséklete keleten 17,3 °C, nyugaton 17,0-17,2 °C. Az évi csapadékösszeg keleten 680 mm körül, máshol 690-710 mm között, nyugaton 720 mm felett van. A hótakarós napok száma 30 fölött várható, az átlagos maximális hóvastagság 20-22 cm. A kevésbé hőigényes és vízigényes növényi kultúráknak kedvező éghajlat (Dövényi 2010).

Vízrajzi adottságok

A Fekete-víz Baranyhídvég feletti szakasza, amit annak egyes forrásai és mellékpatakjai hálóznak be. Ezek: Gyöngyös nyugati ága, Gyöngyös főága, Sikolta-víz, Somogy-Baranyai határárok, Almás-patak, Körcsönye- csatorna, Pécsi-víz, Egerszegi-csatorna. A Fekete-víz a Gyöngyös-főága és az Almás-patak összefolyásából keletkezik. Mérsékelt csapadékos, vízfelesleggel rendelkező terület (Dövényi 2010).

Az árvizek vagy nyár elején vagy ősszel jelentkeznek, a kisvizek fő időszaka pedig az őszeleje. Az időszakos belvizeket levezető csatornahálózat hossza meghaladja a 600 km-t. A kistájban két természetes (2 ha) és négy mesterséges állóvíz található. A talajvíz 2-4 m között általában elérhető (Dövényi 2010).

Növényzet

A Fekete-víz és a Pécsi-víz korábban egymással és Drávával összefüggő „vadvízországot” alkotó rendszere (3. ábra) ma ár- és belvízmentesített terület, jelentős részben művelt táj, ahol egyre nagyobb teret hódítanak az akácültetvények. A szántók között megmaradt néhány nagyobb erdőtömböt gyertyános-kocsányos tölgyes (*Quercus robur-Carpinetum*) állományai uralják. Korábban a bükk (*Fagus sylvatica*) is gyakori lehetett a tájon; ennek emléke pl. a Szentegáti-erdő bükköse. Flórájuk jellemzője számos szubmontán és szubmediterrán faj gyakori jelenléte. A sokszor fajgazdag mocsárrétek, a magasabb térszínek sztyepesedő rétjei (Dövényi 2010).

Talajtani adottságok

A kistáj déli határa a Drávától átlagosan kb. 10 km-re húzódik. Emiatt a réti (33%) és öntés talajok (44%) mellett jelentősebb szerephez jutnak az erdő (15%) és a csernozjom talajok (7%). A periglaciális homokos üledéken és a Darányi környéki löszön agyagbemosódásos barna erdőtalajok (6%), a Kákics és Teklafalu környéki homokon, Bogádmindszent alatt löszön barnaföldek (6%) találhatók. Az agyagbemosódásos barna erdőtalajok zömmel szántóként (85%) hasznosulhatnak, erdőként kb. 10%-ban. A homokon és a löszön képződött barnaföldek akár 40%-a erdőként, 55%-a pedig szántóként hasznosítható. A csernozjom barna erdőtalajok 90%-a lehet szántó, 10%-a szőlő. A réti csernozjom talajok mechanikai összetétele általában vályog. Szántóként mintegy 60%-uk hasznosulhat, erdőként pedig kb. 20%-uk. A homokos vályog, vályog mechanikai összetételű öntés réti talajok hasznosítása hasonló a réti talajokéhoz azzal a különbséggel, hogy erdőként akár 35%-uk is hasznosulhat. Rétként legfeljebb 10-15%-ban hasznosíthatók (Dövényi 2010).

Vadfajok

Vadgazdálkodási szempontból a Sastya Vadásztársaság területén fő nagyvadfaj a gímszarvas, de emellett a vaddisznóállomány is jelentős. Az őz populáció közepes minőségű. Az apróvadfajok között a fácán jelent bevétele, és bár mezei nyúl is előfordul a területen, ennek létszáma nagyon alacsony (Torbó 2008). A területen a 2010-2011-es évek átlagos becsült vadlétszámait az alábbiak: gímszarvas: 80, őz: 90, vaddisznó: 70 (Országos Vadgazdálkodási Adattár, SZIE, Gödöllő). A teríték 2010-ben az adattári adatok alapján a következőképp alakult: gímszarvas: 22, őz: 7, vaddisznó: 40, fácán 18. A vadásztársaság területén belül, illetve azt érintve minimum hét sakál csoport élt a vizsgált időszakban a vadgazdálkodó terepi megfigyelései alapján (amit a csoportok spontán üvöltéseinek száma alapján becsült Torbó László vadászmeister), és amit az akusztikus sakálállomány felmérési adataink is alátámasztanak (magyar-szerb TÉT program, nem publikált adatok).

Mintagyűjtés

A hulladék minták gyűjtése a Sastya Vadásztársaság 2502 ha-os területén belül zajlott (Vadgazdálkodási Egység kódja: 504320) 2010 őszétől 2012 tavaszáig egy 13,6 km hosszú útvonalon (5. ábra). A terület legnagyobb része szántó művelési ágba tartozik (59-60%), közel egyharmada erdő (29%), a maradék 11-12%-ot felhagyott gyepek, nádasok és morotvatavak teszik ki. A mintagyűjtő útvonalakat úgy jelöltük ki, hogy mindegyik fontosabb élőhely típust érintsék. A gyűjtő utak bekerített erdőtelepítésen belül, morotva tó és szántóföldek határán, erdőben, becserjésedő szántóföldön találhatók.

A sakál és a róka hulladékának elkülönítése méret, forma (6. ábra) és szag alapján történt.



5. ábra: Hulladék mintagyűjtő útvonalak a Sastya Vadásztársaság területén



6. ábra: A sakál és a róka hullatéka (Lanszki 2002)

Mintafeldolgozás

A hulladék analízis során standard nedves technikát alkalmaztunk (Jedrzejewska és Jedrzejewski 1998). Ennek során, a terepen gyűjtött hulladék mintákat lefagyasztottuk. Feldolgozás előtt a mintákat kicsomagoltuk és egyesével Petri-csészékbe tettük, majd csíráltatás érdekében 15 percre közvetlenül germicid lámpa alá helyeztük. Ezek után vízzel felöntöttük a hulladékokat és több órán keresztül áztattuk. Ezután 0,5 mm-es lyukbőségű szitán átmostuk, majd szobahőmérsékleten megszárítottuk a mintákat. Az előkészített száraz hulladék mintákon belül található egyes fajokhoz (taxonokhoz) tartozó maradványokat a könnyebben azonosíthatóság érdekében elkülönítettük (7. ábra) és 0,01 g pontossággal lemértük.



7. ábra: Átmosott és megszárított sakál hulladék (bal oldali kép) és a hulladékban talált határozásra alkalmas maradványok (jobb oldali kép) (állkapocs párok: bal oldali oszlop: 6 pld. mezei pocok, jobb oldali oszlop, felülről lefelé: 1 pld. gyík, 1 pld. törpeegér, 3 pld. erdeieger)

A kisemlősök meghatározásához a koponya morfológiai bélyegeket használtuk fel (Schmidt 1967, Ujhelyi 1989). Határozásra alkalmas csontok hiányában szőrmorfológiai alapján folytattuk a határozást, melyhez atlaszokat használtunk (Day 1966, Debrot et al. 1982, Teerink 1991). Ennek során egy-egy mintából 4-5 fedőszőrt gyűjtöttünk ki, és tettünk tárgylemezre, 5%-os meleg zselatin-oldatra. A szőrszálak által hagyott kutikula lenyomatokat vizsgáltuk meg 300-400x-os nagyítású fénymikroszkóppal. A madaraknál toll és koponyacsontok (Brown et al. 1993), a hüllőknél szarupikkelyek és csontok (Dely 1983), a kétélűeknél csontok (Paunovic 1990), a gerincteleneknél kitinváz (pl. Móczár, 1969) alapján történt a határozás.

Táplálék-összetétel számítás

A ragadozók hullatékaiban található táplálékmaradványok alapján számított táplálék-összetételt következőképp adtuk meg. A táplálék-összetétel számítási módszerünk a táplálékmaradványok mért súlya alapján számított biomassza részesedés (B%). Ennek során a nedves technikával előkészített, majd megszáritott hulladék mintákból az elfogyasztott táplálék százalékos biomassza összetételét számítottuk ki. Az elfogyasztott táplálék összetételének (Reynolds és Aebischer, 1991) kiszámítása érdekében az elkülönített, lemért és meghatározott táplálékelemek száraz súlyát Jędrzejewska és Jędrzejewski (1998) által összefoglalt faktorszámokkal szoroztuk (8. melléklet), melyeket a korábbi hazai vizsgálatokban is alkalmaztak (pl. Lanszki et al. 2006, 2012). A mintákban talált emészthetetlen (táplálékkal együtt felvett, általában szervesetlen anyagot), valamint a vizsgált ragadozótól származó néhány szőrszálát, amelyeket tisztálkodás során, tehát nem táplálékként nyelt le, nem vettük figyelembe a táplálék-összetétel számításokban. Az apró kavicsok számát - melyek a táplálék madarak zúzógyomrából származhattak - szintén nem vettük figyelembe a számítások során. A hulladékból felvett szervesetlen (ill. eleve emészthetetlen) anyagokat csak listáztuk és külön értékeltük.

A táplálék-összetétel és táplálkozási niche-szélesség számításokban alkalmazott fő táplálék csoportok a terület és a vizsgálati irány sajátosságai miatt az alábbiak voltak: 1 – kisemlősök, 2 – mezei nyúl, 3 – vaddisznó, 4 – szarvasfélék, 5 – háziállatok, 6 – ragadozó emlősök, 7 – fácán, 8 – egyéb madarak és madártojás, 9 – hüllők és kétélűűek, 10 – gerinctelenek és 11 – növények.

A táplálkozási niche-szélességet (B index) Levins képlettel (1968) számítottuk: $B=1/\sum p_i^2$, ahol B= a táplálkozási niche-szélesség (értéke 1-től n-ig terjed, n a táplálék taxonok, vagy kategóriák) száma, p_i = az adott táplálék taxon számított biomassza részesedése. Ezután a B index értékeket standardizáltuk (Krebs 1989). Erre a Hurlbert által módosított Levins standardizált niche-szélesség képletet alkalmaztuk: $B_{sta}=(B-1)/(n-1)$, ahol B_{sta} = Levins-féle standardizált táplálkozási niche-szélesség (értéke 0-tól 1-ig terjed), B= Levins képlettel számított táplálkozási niche-szélesség, n= a lehetséges táplálék kategóriák száma.

A táplálkozási niche-átfedés számításhoz a Renkonen indexet használtuk: $O_{jk}=[\sum n(\min(p_{ij}, p_{ik}))]\times 100$, ahol O_{jk} =százalékos táplálkozási niche-átfedés a j és k faj között, p_{ij} és p_{ik} = az i-edik táplálék csoport részesedése j és k faj teljes táplálékában („minimum” jelentése: a kisebb értéket kell figyelembe venni), n= a táplálék csoportok összesített száma.

Zsákmányállatok csoportosítása

Az elfogyasztott állatfajokat több szempont szerint is csoportosítottuk, úgy mint: testtömeg, élőhely típus, élőhely zóna és emberi környezethez való kötődés alapján.

A zsákmány fajok tömegkategóriák szerinti besorolása az alábbi volt: <15 g, 15-50 g, 51-100 g, 101-300 g, 301-1000 g és >1000 g.

A ragadozók által elfogyasztott zsákmány fajokat a mindennapi aktivitásuk során legjellemzőbb élőhely zónájuk alapján (Gittleman 1985) az alábbi kategóriák egyikébe soroltuk: 1: talajszinten élő, valamint főként talajszinten élők és alkalmanként cserjéken és fákon is (lombkorona szinten) előforduló fajok, 2: cserjéken és fákon, valamint főként cserjéken és fákon, de alkalmanként talajszinten is előforduló fajok, és 3: vízi (akvatis) és vizes élőhelyhez szorosan kötődő fajok.

A ragadozók által elfogyasztott zsákmány fajok élőhely típusa (élőhelyi kötődése) szerinti csoportosítása az alábbiak szerint történt: 1: jellemzően nyílt területhez kötődő fajok, 2: jellemzően fedett területhez (erdőhöz, cserjéshez) kötődő fajok, és 3: élőhely generalista, vagy vegyes előfordulású (nyílt és fedett élőhelyeken egyaránt előforduló) fajok.

Az emberi környezethez való kötődés alapján a táplálékállat fajok besorolása az alábbiak szerint történt: 1: jellemzően vadon élő, 2: házi-, illetve jellemzően emberi környezethez kötődő és 3: vegyes kötődésű (vadon és települési környezetben egyaránt előforduló) fajok.

Statisztikai értékelés

A táplálék-összetétel vizsgálat adatait jegyzőkönyvben, majd Excel táblázatokban rögzítettük, végül SPSS programmal értékeltük.



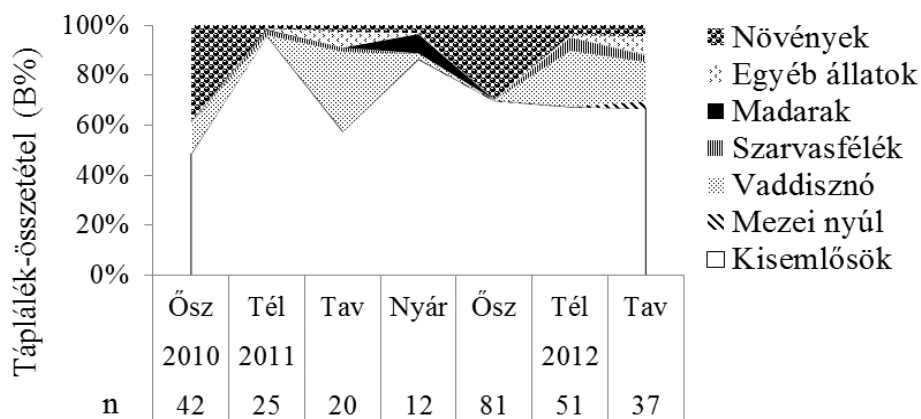
8. ábra: Fotó a sakál ormánsági élőhelyéről (fotó: Lanszki József)

4. EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

A Vajszló körzetében vizsgált aransakál táplálék-összetétele és táplálkozási szokásai

Az aransakál általános táplálék-összetétele

A Vajszló körzetében vizsgált aransakál táplálékában minden évszakban a kisemlősök domináltak (9. ábra), fogyasztásuk aránya (B%) 48,4% (2010 ősz) és 95,8% (2010/2011 tél) között alakult az egyes évszakokban. A mezei nyúl részaránya 2012-tavaszan közel 3%-ot tett ki, a többi évszakban viszont nyúl nem szerepelt a sakál táplálékában. A vaddisznófogyasztás 2011 tavaszán 32%-ot, 2011/2012 telén 22%-ot tett ki. A szarvasfélék fogyasztása 2011/2012 telén volt jelentősebb (5,6%), a többi évszakban 3% alatt maradt. A madarak fogyasztása 2011 nyarán volt számottevő (8%), a többi évszakban 3% alatt maradt. A növényfogyasztás mindkét évben ősszel emelkedett meg (38,5%, ill. 29,7%).



9. ábra: Az aransakál évszakonkénti táplálék-összetételének alakulása Vajszló körzetében

Megvizsgáltuk, hogy a két vizsgálati év egyes évszakaiban eltért-e a sakálok táplálék-összetétele. A táplálékelemek esetszámainak értékelésére Chi-négyzet próbát alkalmaztunk. Azt tapasztaltuk, hogy az évek közötti eltérés egyik évszakban sem volt szignifikáns (ősz: $\chi^2=9,83$, $df=7$, $P=0,277$, tél: $\chi^2=4,60$, $df=6$, $P=0,596$, tavasz: $\chi^2=12,98$, $df=9$, $P=0,164$). Hasonlóképp a biomassa számítással kapott eredmények értékelésére használt páros t-próbával sem találtunk jelentős évek közötti különbségeket (ősz: $t=1,11$, $df=10$, $P=0,293$, tél: $t=1,66$, $df=10$, $P=0,127$, tavasz: $t=1,30$, $df=10$, $P=0,224$). Ezért az egyes évszakok adatait összevonhattuk (1. táblázat).

Az összesített adatok alapján (1. táblázat) azt tapasztaltuk, hogy a Vajszló körzetében vizsgált sakál az egyes évszakokban a kisemlősöket fogyasztotta legnagyobb arányban. A kisemlős fogyasztás (B%) éves szinten 67,8%-ot tett ki.

1. táblázat: Az aranyakál összevont évszakos és éves táplálék-összetétele Vajszló körzetében

Táplálék taxon	Tél		Tavaszi		Nyár		Ősz		Éves	
	N	B%	N	B%	N	B%	N	B%	N	B%
Erdei pocok (<i>Myodes glareolus</i>)	28	13,6	12	8,8	2	11,4	33	9,5	75	10,9
Mezei pocok (<i>Microtus arvalis</i>)	65	27,8	29	17,5	10	45,2	58	23,6	162	24,7
Csalitjáró pocok (<i>Microtus agrestis</i>)	9	3,3	4	3,7			1	+	14	1,9
<i>Microtus</i> sp.	6	4,6	10	8,0			17	3,8	33	4,7
Kószapocok (<i>Arvicola amphibius</i>)	3	2,7	8	9,5			6	3,4	17	4,2
Erdeiegér (<i>Apodemus</i> sp.)	42	17,5	17	9,6	3	16,5	70	18,3	132	16,4
Törpeegér (<i>Micromys minutus</i>)	5	2,0	1	0,6	1	2,6	13	3,0	20	2,2
<i>Mus</i> sp.	4	1,3	2	0,9			2	0,8	8	1,0
Vándorpatkány (<i>Rattus norvegicus</i>)	2	0,8					1	0,5	3	0,5
Rágcsáló (Rodentia), n.m.			1	+					1	+
Cickányfélék (Soricidae), n.m.	1	0,1	1	1,4			2	0,3	4	0,4
Közönséges vakond (<i>Talpa europaea</i>)			5	3,7	3	10,8			8	1,0
Mezei nyúl (<i>Lepus europaeus</i>)			2	1,9			2	0,1	4	0,4
Borz (<i>Meles meles</i>)	1	0,5	1	2,7					2	0,7
Vaddisznó (<i>Sus scrofa</i>)	5	11,9	6	18,0			11	3,8	22	9,2
Vaddisznó (<i>Sus scrofa</i>), juv.	2	5,6	3	3,5	1	2,4			6	2,7
Gímszarvas (<i>Cervus elaphus</i>)	6	2,1	3	0,5			6	0,2	15	0,9
<i>Cervus</i> sp., n.m.	1	0,3							1	0,1
Őz (<i>Capreolus capreolus</i>)	6	2,4	6	1,9			1	+	13	1,2
Házi macska (<i>Felis catus</i>)			2	3,8					2	0,7
Kistestű énekesmadár (Passeriformes)	2	0,1					4	0,1	6	0,1
Szajkó (<i>Garrulus glandarius</i>)	1	+							1	+
Fácán (<i>Phaseanus colchicus</i>)					1	8,0	2	0,1	3	0,3
Közepes testméretű madár (Aves), n.m.	2	0,1	1	+			1	+	4	+
Madár (Aves), n.m.			2	+					2	+
Madártojás			1	0,1					1	+
Gyík (Sauria), n.m.			5	+			3	+	8	+
Síklófélék (Colubridae)					1	0,1			1	+
Béka pete			1	0,3					1	+
Futóbogarak (Carabidae)			11	+	3	0,1	3	+	17	+
Egyéb gerinctelenek	1	+	8	+	1	+	1	+	11	+
Kökény (<i>Prunus spinosa</i>)	2	0,3	4	1,8			44	22,4	50	9,9
Körte (<i>Pyrus</i> sp.)	2	0,3					15	3,5	17	1,6
Egyéb gyümölcsök	1	0,4	1	0,1	1	3,0	12	2,2	15	1,2
Kukorica (<i>Zea mays</i>)	4	2,1	1	0,9			6	1,4	11	1,5
Egyéb növények	17	0,2	8	0,9	3	+	36	2,9	64	1,5
Mintasám (n) 2010/2011	25		20		12		42		99	
Mintasám (n) 2011/2012	51		37				81		169	
Táplálékelemek száma összesen	218		156		30		350		754	

Megjegyzés: N – táplálékelemek taxononkénti száma, B% – fogyasztott táplálék biomasza számítás szerinti százalékos részesedése, + – fogyasztási arány 0,05% alatt, n.m. – nem meghatározható.

Kisemlősökön belül a mezőgazdasági kártevőnek minősülő mezei pocok (*Microtus arvalis*) volt a fő táplálék faj. A sakál jelentős arányban fogyasztott erdei egereket (*Apodemus* sp.) és erdei pockot (*Myodes glareolus*) is. Csallitjáró pocok (*Microtus agrestis*), kőszapocok (*Arvicola amphibius*), törpeegér (*Micromys minutus*), vándorpatkány (*Rattus norvegicus*) és cickányfélék (*Soricidae*) is előfordultak az étrendjében. Vakondot (*Talpa europaea*) tavasszal és nyáron fogyasztott. A sakál étrendjében ritkán előfordult mezei nyúl (*Lepus europeus*) és borz (*Meles meles*) is. Nagyvad fajok közül a vaddisznót (*Sus scrofa*) részesítette előnyben. Vadmalacból télen (5,6%) evett a legnagyobb arányban. A kifejlett vaddisznó biomassa számítás szerinti részesedése évszakos átlagban 0% (nyár) és 18,0% (tavasz) között mozgott. A fogyasztott vaddisznó egy része dögből (amit a léglyárvák hullatékban való előfordulása jelzett), illetve területen kint hagyott zsigerből származott. A fogyasztott vaddisznó egy része (adult és főként a vadmalac) azonban predációból származhatott. A szarvasfélék fogyasztási aránya minden évszakban alacsonynak bizonyult, fogyasztásuk: aránya télen 3%, tavasszal 2% alatt maradt. A gímszarvas (*Cervus elaphus*) fogyasztása 0,9%, az őz (*Capreolus capreolus*) 1,2% volt éves szinten. A sakál a háziállatok közül házi macskát (*Felis catus*) fogyasztott. Fácán (*Phaseanus colchicus*) három esetben fordult elő az ürülék mintákban. Halfogyasztást nem tapasztaltunk. Érdekes, hogy a sakál még gyíkokat (Sauria), siklóféléket (Colubridae) és béka petét is evett, bár ezek étrenden belüli biomassa számítás szerinti részesedése igen alacsony volt. Gerinctelenek közül leggyakrabban futóbogarak (Carabidae) szerepeltek a tápláléklistán. Növények, főként a gyümölcsök időszakosan nagy hangsúllyal szerepeltek a sakál étrendjében, melyekből termésérés idején, leginkább ősszel fogyasztott a legtöbbet. Ezen belül is a kökény (*Prunus spinosa*) fogyasztása volt a meghatározó.

Összességében, az elsődlegesen fontos táplálékot jelentő kisemlősök fogyasztásának csökkenésével nőtt a vaddisznó és a növényfogyasztás is.

A 2010 ősztől 2012 tavaszáig tartó vizsgálat során feldolgozott 268 sakál hulladék mintában 32 állat taxont (fajt, ill. csak magasabb rendszertani, pl. nemzetség, család, stb. szinten meghatározott táplálékot) és 14 növény taxont mutattunk ki. A vizsgált hulladék mintákban 1-1 esetben eleve emészthetetlen anyagok is előfordultak, pl. szalámi héj, rongy, kavics, papír.

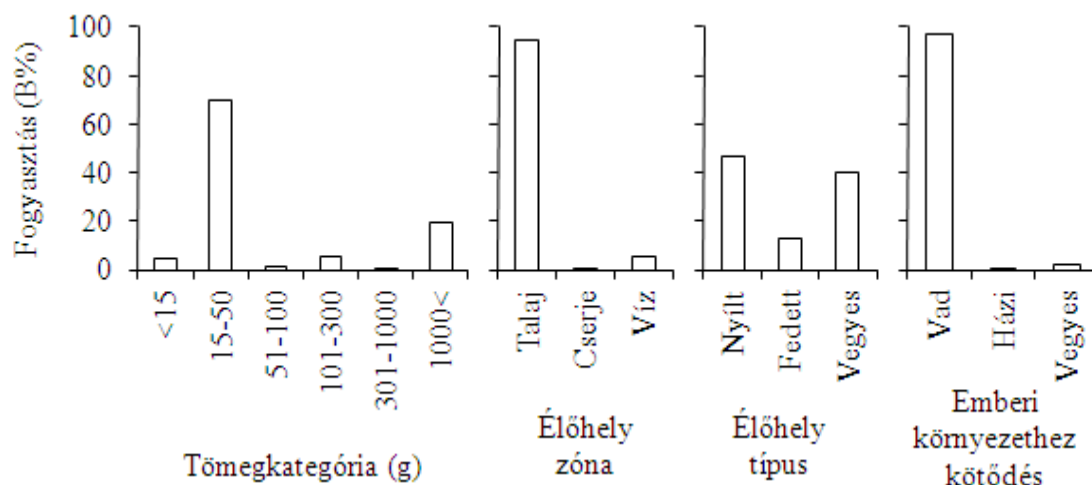
Az aranyasakál zsákmányválasztása

A fogyasztott állatok tömegkategóriák szerinti megoszlása alapján, a sakál zömmel (69,5%) 15-50 g-os kategóriába sorolt állatokat fogyasztott (10. ábra). A legnagyobb (1000 g feletti) tömegkategóriába sorolt állatok 19%-os arányban szerepeltek az étrendjének. A többi tömegkategóriába sorolt állatok fogyasztása kevésbé volt jelentős.

A teresztis sakál által fogyasztott zsákmány állatok zömmel talajszinten éltek (94,8%), emellett főként vizes élőhelyekhez kötődő fajok fogyasztását mutattuk ki (5,0%).

A táplálék állatfajok többsége (47,0%) nyílt területhez kötődött, az erdei fajok részesedése emellett alárendelt volt (12,7%). A fennmaradó részt élőhely generalista fajok tették ki.

Emberi környezethez való kötődésük alapján is besoroltuk a fogyasztott táplálék fajokat. A sakál vadon élő fajokat fogyasztott meghatározó mértékben (97,2%).

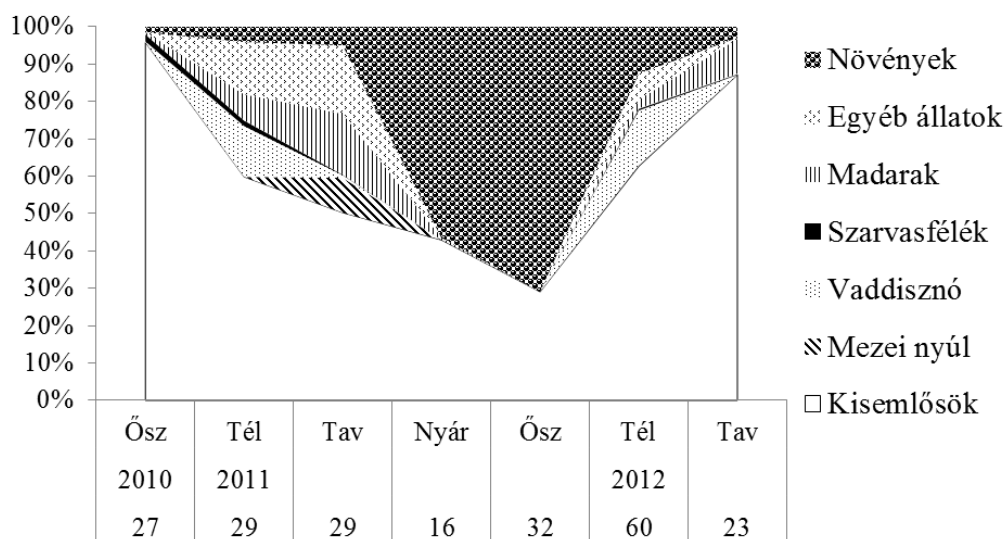


10. ábra: A Vajszló körzetében vizsgált aranyakál által fogyasztott állatok besorolása tömeg, élőhely zóna, élőhely típus és emberi környezethez való kötődés alapján

A Vajszló körzetében vizsgált vörös róka táplálék-összetétele és táplálkozási szokásai

Általános táplálék-összetétel

A Vajszló körzetében vizsgált vörös róka táplálékában 2011 őszi időszaka kivételével (29,1%) a kisemlősök domináltak, fogyasztásuk aránya 42,9% (2011 nyár) és 95,5% (2010 ősz) között mozgott (11. ábra). A mezei nyúl fogyasztás 2011 tavaszán volt viszonylag magas (9,2%), a többi évszakban nyúl ritkán szerepelt a róka étlapján. A vaddisznófogyasztás jellemzően alacsony szinten mozgott, mindössze 2011/2012 telén ugrott meg (14,8%). A szarvasfélék fogyasztása 2% alatt maradt. A madárfogyasztás mindkét évben tavasszal volt jelentősebb (16,4%, ill. 9,5%). A növényfogyasztás 2011 nyarán és tavaszán kiemelkedően nagyarányú volt (56,3%, ill. 70,9%), gyakorlatilag növények helyettesítették a kisemlősöket, emiatt a róka táplálékmintázata nagyon érdekes (szokatlan) képet mutat.



11. ábra: A vörös róka évszakonkénti táplálék-összetételének alakulása Vajszló körzetében

A vörös róka esetében is vizsgáltuk, hogy a két vizsgálati év egyes évszakaiban eltért-e táplálék-összetétel. Ez a téli és a tavaszi időszakra eső minták esetében nem mutatott jelentős eltérést (Chi-négyzet próba, tél: $\chi^2=6,52$, $df=7$, $P=0,480$; tavasz: $\chi^2=8,37$ $df=9$, $P=0,497$), azonban az őszi időszakban a kisemlős és a növényfogyasztás dominanciájának megcserélődése miatt az évek közötti eltérés jelentősnek bizonyult ($\chi^2=39,87$, $df=5$, $P=0,000$). A biomassa számítással kapott adatok (B%) esetén kétmintás t-próbával az évszakok között nem találtunk jelentős eltéréseket (ősz: $t=0,29$, $df=10$, $P=0,778$, tavasz: $t=2,62$, $df=10$, $P=0,025$, tél: $t=1,41$, $df=10$, $P=0,189$). Ezért az egyes évszakokat ebben az esetben is összevonhattuk (2. táblázat).

A Vajszló körzetében vizsgált vörös róka minden évszakban legnagyobb arányban kisemlősökkel táplálkozott (2. táblázat). Ezen belül is a legnagyobb arányban mezei pockot evett. A kisemlősök közül még az erdei egerek és a kőszapocok (*Arvicola amphibius*) képviselték magukat táplálékként jelentős arányban. A hulladék mintákban találtunk törpeegér, güzüegér (*Mus spicilegus*), patkány (*Rattus* sp.), pele (*Gliridae*) vakond (*Talpa europaea*) és cickány (*Soricidae*) maradványokat is, bár elenyésző mértékben. Mezei nyulat két mintában, házi macskát és kutyát (*Canis familiaris*) egy-egy mintában mutattunk ki. Nagyvad fajok közül a róka is vaddisznót fogyasztott leginkább. Főként kifejlett példányokból evett (összesen 8 alkalommal), de ezek biomassa részesedése éves szinten is csak 2,4%-ot tett ki. Vadmalac maradványokat két hulladékban találtunk (B%, 3,6%). A vizsgálat időszakában összesen 10 alkalommal találtunk őz maradványokat a hulladékokban. Ezek éves biomassa részesedése 0,2%-ot tett ki. Gímszarvas (*Cervus elaphus*) szőrmaradványokat három mintában mutattunk ki (0,1%).

2. táblázat: A vörös róka összevont évszakos és éves táplálék-összetétele Vajszló körzetében

Táplálék taxon	Tél		Tavaszi		Nyár		Ősz		Éves	
	N	B%	N	B%	N	B%	N	B%	N	B%
Erdei pocok (<i>Myodes glareolus</i>)	5	1,4	1	0,6	3	7,2	3	2,7	12	1,9
Mezei pocok (<i>Microtus arvalis</i>)	24	20,6	8	16,9	1	2,8	5	10,5	38	15,8
<i>Microtus</i> sp.	25	14,1	19	21,8	3	19,8	10	6,0	57	13,8
Kőszapocok (<i>Arvicola amphibius</i>)	6	4,2	9	18,2	1	5,4	2	1,2	18	6,6
Erdeigér (<i>Apodemus</i> sp.)	16	9,3	6	3,2	2	1,4	20	10,3	44	7,7
Törpeegér (<i>Micromys minutus</i>)	5	2,7	2	1,5			1	1,0	8	1,8
Güzeigér (<i>Mus spicilegus</i>)	1	1,0							1	0,4
Patkány (<i>Rattus</i> sp.)	4	5,7					1	1,0	5	2,7
Pelefélék (Gliridae), n.m.	1	0,1							1	+
Rágcsáló (Rodentia), n.m.							2	+	2	+
<i>Crociodura</i> sp.	1	2,0							1	0,8
Cickány (<i>Soricidae</i> sp.), n.m.	1	0,1							1	+
Közönséges vakond (<i>Talpa europaea</i>)	1	0,4	1	1,0	2	6,4			4	0,8
Mezei nyúl (<i>Lepus europaeus</i>)	1	0,1	1	6,0					2	1,4
Házi macska (<i>Felis catus</i>)			1	8,2					1	1,9
Kutya (<i>Canis familiaris</i>)			1	1,6					1	0,4
Menyétfélék (Mustelidae), n.m.	2	9,6							2	4,0
Közepes méretű emlős (Mammalia), n.m.			3	1,8					3	0,4
Vaddisznó (<i>Sus scrofa</i>)	7	5,6	1	0,5					8	2,4
Vaddisznó (<i>Sus scrofa</i>), juv.	2	8,8							2	3,6
Gímszarvas (<i>Cervus elaphus</i>)	2	0,3	1	0,1					3	0,1
Őz (<i>Capreolus capreolus</i>)	6	0,5	1	0,1			3	+	10	0,2
Kistestű énekesmadár (Passeriformes sp.)	8	0,9	1	0,6	2	0,6	2	+	13	0,6
Harkály (Picidae)			1	0,3					1	0,1
Réce (<i>Anas</i> sp.)			1	1,3			2	0,4	3	0,4
Közepes testméretű madár (Aves), n.m.	6	3,0	4	11,6					10	4,0
Madár (Aves), n.m.	1	0,2	2	0,2			1	+	4	0,1
Madártojás	1	+	1	+					2	+
Siklófélék (Colubridae)			1	+					1	+
Siklófélék (Colubridae), tojás			1	+					1	+
Gyík (<i>Sauria</i> sp.)			2	+	2	0,1			4	+
Futóbogarak (Carabidae)			13	0,2	3	+	2	+	18	0,1
Egyéb gerinctelenek	1	+	3	+	5	+	4	+	13	+
Kökény (<i>Prunus spinosa</i>)	18	8,9	3	1,7			32	36,5	53	14,8
Körte (<i>Pyrus</i> sp.)							11	15,6	11	4,6
Szedér (<i>Rubus</i> sp.)					6	23,7			6	1,4
Cseresznye (<i>Cerasus</i> sp.)			1	0,8	6	30,9			7	2,0
Egyéb gyümölcsök	2	0,1	1	1,2	1	1,8	11	9,1	15	3,1
Egyéb növények	4	0,5	5	0,5			24	5,6	33	2,0
Mintaszám (n) 2010/2011	29		29		16		27		101	
Mintaszám (n) 2011/2012	60		23				32		115	
Táplálékelemek száma összesen	151		95		37		136		419	

Megjegyzés: N– táplálékelemek taxononkénti száma, B% – fogyasztott táplálék biomassa számítás szerinti százalékos részesedése, + – fogyasztási arány 0,05% alatt, n.m. – nem meghatározható.

Kistestű énekesmadarakat (Passeriformes), harkályt (Picidae), récét (*Anas* sp.) és egyéb közepes testű madarakat is fogyasztott a róka, de alacsony mennyiségi részesedéssel. Madártojást két róka hulladék mintában találtunk. Siklóféleket (Colubridae; adult egyedeket és tojásukat), gyíkot szintén ritkán fogyasztott a róka. Gerinctelenek közül leggyakrabban futóbogarakkal táplálkozott, de ezek biomasza részesedése szintén nagyon alacsony volt. A róka másodlagosan fontos táplálékát növények jelentették. Közülük legfontosabb faj a kökény volt, de emellett jelentősnek bizonyult a szeder (*Rubus* sp.), a körte (*Pyrus* sp.) és a cseresznye (*Cerasus* sp.) fogyasztása is (2. táblázat).

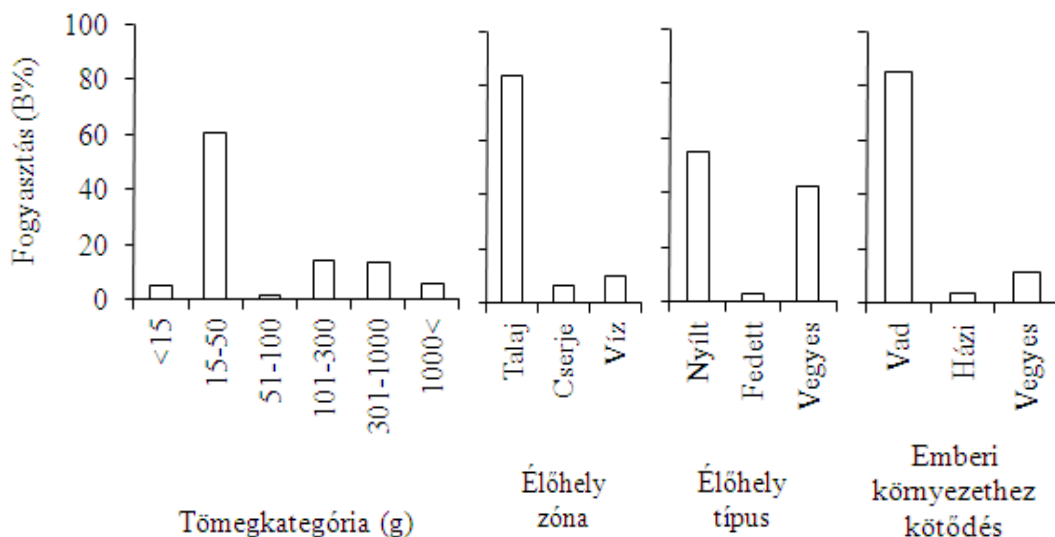
Összességében, az elsődlegesen fontos kisemlősök fogyasztásának csökkenésével nőtt a róka növényfogyasztása.

A vizsgált 216 róka hulladék mintában 27 állat taxont és 13 növény taxont mutattunk ki. A vizsgált hulladék mintákban 1-1 esetben előfordultak eleve emészthetetlen maradványok, pl. falevél, kavics, szalámi héj, szövet (ruha) darab, cigaretta csikk.

A vörös róka zsákmányválasztása

A fogyasztott zsákmány fajok tömegkategóriák szerinti eloszlása alapján azt tapasztaltuk, hogy a róka főként (60,6%) 15 és 50 g közé tartozó állatokat fogyasztott (12. ábra). Az 1000 g feletti tömegkategóriába sorolt állatok részesedése mindössze 5,6%-ot tettek ki az étrendjében. Jelentős volt a 100 és 1000 g közé eső zsákmányállatok fogyasztása (27,8%).

A róka által fogyasztott állatok többsége talajszinten élt (83,6%), emellett viszonylag számottevő volt a vizes élőhelyekhez kötődő (9,8%) és a bokrokon élő fajok fogyasztása is.



12. ábra: A Vajszló körzetében vizsgált vörös róka által fogyasztott állatok besorolása tömeg, élőhely zóna, élőhely típus és emberi környezethez való kötődés alapján

A táplálék állatfajok több mint fele (54,9%) nyílt területekhez kötődött, míg az erdei fajok részesedése emellett kismértékű volt (2,8%). A fennmaradó részt élőhely generalista fajok tették ki. A róka vadon élő fajokat zsákmányolt legnagyobb arányban (85,0%), emellett jelentős volt még az emberi környezethez kötődő fajok fogyasztása is (11,4%).

A Vajszló körzetében vizsgált sakál és róka táplálék-összetételének összehasonlító vizsgálata

A Vajszló körzetében vizsgált arany sakál és vörös róka tápláléka nem különbözött lényegesen (kétmintás t-próba, $P > 0,05$) az elsődlegesen fontos táplálékot jelentő kisemlősök (átlag, 70,3%, vs. 61,1%, a két ragadozó sorrendjében), a másodlagosan fontos növények (11,9%, vs. 23,3%), és a többi, kevésbé jelentős táplálék típusok fogyasztása esetében sem. A vaddisznó esetén tapasztalt fajok közötti különbség (12,2%, vs. 2,3%) is csak $P = 0,075$ szinten volt szignifikáns.

Hasonlóképp nem különbözött lényegesen a két ragadozó zsákmányválasztása a préda tömege, élőhely zónája, élőhely típusa és emberi környezethez való kötődése szerint sem (páros t-próba, $P > 0,05$).

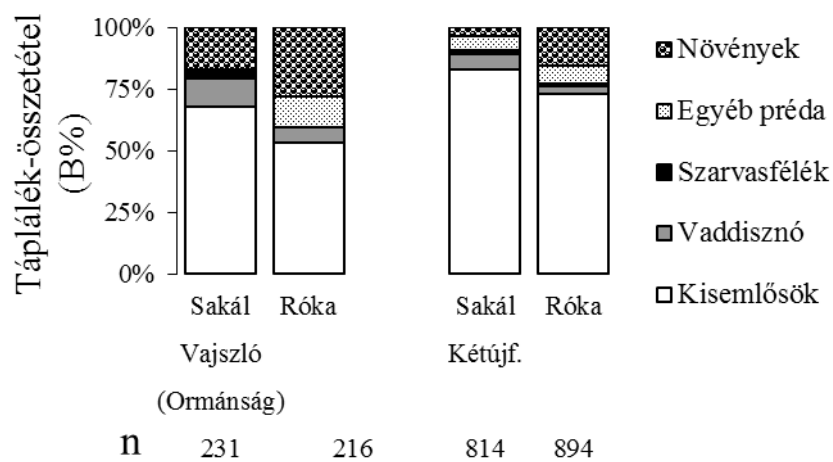
Mindkét ragadozó faj standardizált táplálkozási niche-e (B_{sta}) nagyon szűknek bizonyult (sakál: $0,09 \pm 0,019$, róka: $0,10 \pm 0,027$), a két faj közötti különbség nem volt szignifikáns (páros t-próba, $t = 0,39$, $df = 6$, $P = 0,708$).

A két faj közötti táplálkozási niche-átfedés közepesen magas volt ($O = 62,3 \pm 4,67\%$).

Kutyafélék összehasonlító táplálék-összetétel vizsgálata

A Vajszló körzetében kapott sakál táplálék-összetétel vizsgálat eredményét összehasonlítottam a korábban, Kétújfalu körzetében, vagyis szintén az Ormánságban végzett vizsgálat eredményével (Lanszki et al. 2006). Ebben az összehasonlító vizsgálatban a Kétújfalu térségében végzett vizsgálatok adatainak újra rendezése a Vajszló körzetében is alkalmazott 11 fő táplálék típus szerint történt. Mindegyik esetben a fogyasztott táplálék számított biomassza összetétel adatait vettem alapul (13. ábra).

Az összehasonlító vizsgálat alapján a Vajszló és a Kétújfalu körzetében vizsgált sakálok táplálék-összetétele egyetlen táplálék típus esetén sem különbözött lényegesen (páros t-próba, $P > 0,05$).



13. ábra: Az Ormánságban (Vajszló és Kétújfalu körzetében) vizsgált aransakálok és vörös rókák összegzett táplálék-összetétele



14. ábra: Sakál csoport (fotó: Horváth Zoltán)

5. KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

Aranysakál

Ragadozó emlősök hulladék elemzésére alapozott, 2010 ősztől 2012 tavaszig tartó vizsgálat során azt tapasztaltam, hogy a Vajszló körzetében vizsgált aranysakál számára elsődlegesen fontos táplálékot a kisemlősök jelentették (B%, éves összegzés: 68%). Kisemlősök közül a legfontosabb faj a mezőgazdasági kártevőnek minősülő mezei pocok volt. A kisemlős fogyasztás az egyes évszakokban 48% és 96% között változott. A sakál kisemlős dominanciájú étrendjét tapasztaltak számos vizsgálatban (Ázsiában: Ishunin 1980, Khan és Beg 1986, Mukherjee et al. 2004, Jaeger et al. 2007, Európában: Markov és Lanszki 2012, Lanszki és Heltai 2002, Lanszki et al. 2006, 2010). Ettől eltérően, a kisemlősök alárendelt fontosságát mutatták ki egyes vizsgálatokban (Ázsia: Macdonald 1979, Poché et al. 1987, Aiyadurai és Jhala 2006, Borkowski et al. 2011, Európa: Giannatos et al. 2010).

A sakál másodlagos fontosságú tápláléka általában a vaddisznó (vadmalac is) (éves szinten 12%), vagy növény volt (16%). A vadgazdálkodási szempontból kritikus táplálékféleséget jelentő szarvasfélék fogyasztása télen volt számottevőbb (5,6%), a tavaszi ellési időszakban alkalmilag (2,9%), míg nyáron egyáltalán nem szerepeltek táplálékként. Nagyvad fajok elsődleges fontosságát eddig egyetlen külföldi, vagy hazai vizsgálat sem mutatta (7. melléklet). Amikor jelentős arányú fogyasztást tapasztaltak, akkor több esetben is nagyragadozók prédamaradványaiból (pl. Aiyadurai és Jhala 2006, Moehlman 1987), vagy dögből (Lanszki és Heltai 2002) ettek a sakálok. Bár nyílt füves területen ismert a sakál újszülött antilop borjakra irányuló predációja (Lamprecht 1978), de ekkor sem ezek jelentik a sakálok meghatározó táplálékát. A vaddisznó és szarvasfélék fogyasztási esetek egy részének a háttérben bizonyíthatóan zsiger, vagy dögfogyasztás állt. A kimutatott fogyasztás egy része azonban predációból eredhetett. A 10-15 kg-os egyedi testtömegű sakál olyan módon képes elejteni nálánál nagyobb testű vadat, ha csoportban vadászik. Ez - bár nincsenek pontos hazai közvetlen megfigyelési adatok - a beteg és a sérül egyedek elejtése esetén sikeres. A külföldi megfigyelések (Lawick és Lawick-Goodall 1970, Lamprecht 1978) is azt támasztják alá, hogy a sakálok még csoportban sem ejtenek el egészséges kifejlett nagyvadat. Leginkább a még gyors menekülésre képtelen elfektetett borjú és gida válhat prédává (pl. Lamprecht 1978).

A vizsgálatunk megerősítik azt a korábbi, kutatásra alapozott feltételezést (Lanszki et al. 2006), miszerint a vaddisznó időszakosan fontos táplálékforrást jelent a sakál számára (és hogy a szarvasfélék nem jelentenek fontos táplálékot számára). Ezt támasztják alá a két évben eltérő vaddisznó fogyasztási adatok. A vizsgálat első évében 2010 őszén a sakál táplálékának 12%-át tette ki a vaddisznó, melynek fogyasztása a téli időszakban 0,2%-ra esett vissza, A 2010/2011 enyhe

telén mindössze 4 napig maradt meg az 1 cm vastagságú hó. Ezzel szemben, a következő évben, vagyis a 2011/2012-es tél végén jelentős mennyiségű hó hullott a területen. A hóréteg átlagos vastagsága 2012 februárjában elérte a 13 cm-t, és a hótakarós napok száma 18 volt (OMSZ adatok). Vaddisznó maradvány kevesebb, mint 1%-ban fordult elő a vizsgált őszi sakál hulladék mintákban, ugyanakkor a téli időszakban megemelkedett a vaddisznó fogyasztás és a táplálék együtödét tette ki (22%). A két év eltérő fogyasztási adatai a terület táplálékforrásaiban bekövetkezett változásokra utalnak, például hosszú télen jellemzően visszaesik a kisemlős készlet (Lanszki et al. 2006), tovább feltehetően, a vastag hótakaró miatt nehezebb (időigényesebb) a kisemlősök felkutatása és elejtése. Ennek eredményeképp a sakálok alkalmazhatják a páros vagy csoportos vadászatot (Macdonald 1979, Moehlman 1986, Fuller et al. 1989), ami a hosszú tél során legyengült, minden esetre lassúbb menekülésre képes nagyvad elejtésével járhat. Stenin et al. (1983) bulgáriai adatai (amelyek szerint a sakál jelentős háziállat és nagyvadfogyasztó) nem terepi kutatásból, hanem különböző megbízhatóságú megfigyelések összegzéséből származtak.

A Vajszló körzetében vizsgált sakál számára a növények fogyasztása éves szinten 16%-ot tett ki. A növények ezen a területen fontos puffer szerepet tölthetnek be. Az őszi mintákban a növényfogyasztás a termések őszi érésekor emelkedett meg, növények 2010-ben 38,5%-át, 2011-ben a 29,7%-át tették ki a tápláléknak. A legfontosabb növényi táplálék a kökény volt. Az éves növényfogyasztás azonban még mindig elmarad attól, amit egyes külföldi területeken tapasztaltak (pl. India: Mukherjee et al. 2004, Aiyadurai és Jhala 2006, Tadzsiszisztán: Geptner és Naumov 1967, Tanzánia: Lamprecht 1978, Algéria: Khidas 1990). A növények (zöldségfélék, gyümölcsök) a sakál táplálkozásában több hónapos időtartamban is fontos szerepet tölthetnek be. A Vajszló körzetében kapott fogyasztásuk magasabb, mint amit közeli területen, Kétújfalu körzetében vizsgált sakálok esetében tapasztaltak (Lanszki et al. 2006).

Vajszló körzetében házi macska kivételével nem szerepeltek háziállatok a hulladék mintákban. Háziállatok (baromfifélék) jelentős fogyasztását tapasztalták Algériában (Amroun et al. 2006), feltételezhetően a települések közelsége miatt. Háziállatok (szarvasmarha, sertés, kutya) nagyarányú fogyasztásáról számoltak be a Balkán-félszigeten végzett vizsgálatokban (Lanszki et al. 2009, 2010, Boskovic et al. 2010, Giannatos et al. 2010). Ezekben az esetekben a sakálok tetemekből táplálkoztak, vagyis nem predációról volt szó.

Madarak minden évszakban előfordultak a Vajszló körzetében vizsgált sakálok táplálékában, de fogyasztásuk aránya általában alacsony szinten mozgott. Fácán és kistestű énekesmadarak maradványai is előfordultak a mintákban. Mindössze néhány vizsgálatban tapasztaltak nagyarányú vadmadár fogyasztást (pl. Azerbajdzsán: Geptner és Naumov 1967, Görögország: Lanszki et al. 2009). A madarak - egyes időszakokat leszámítva - összességében nem jelentős táplálékai a sakálnak.

A Vajszló körzetében végzett táplálékvizsgálataink alátámasztják az aranyakál opportunistá, adott évszak kínálatához alkalmazkodó táplálkozását (Macdonald 1979) azzal, hogy számára minden évszakban a kisméretű táplálék a legfontosabb. A sakál étrendje változatosnak bizonyult, ugyanis a vizsgált hulladék mintákban 32 különböző állat és 14 növényi táplálék taxon előfordulását mutattuk ki.

Vizsgálatunk szerint a sakál főként kisméretű, nyílt területekhez kötődő állatfajokat választott. Mindezek azt jelzik, hogy a sakál alapvetően magányosan szerzi a táplálékát, de vizsgálati eredményeink jelzik, hogy alkalmilag előfordul a párban, vagy csoportban történő vadászat is.

Megállapítottuk, hogy az elsődlegesen fontos táplálékot jelentő kisméretűek fogyasztásának csökkenésével nőtt a vaddisznó és a növényfogyasztás. Ez azt jelzi, hogy a területen elsősorban a vaddisznó jelenti a sakál számára a legfontosabb állati eredetű helyettesítő (puffer) táplálékot. Emellett a növények időszakosan szintén helyettesítő táplálékok.

Vörös róka

A Vajszló körzetében vizsgált vörös róka számára szintén a kisméretűek jelentették a legfontosabb táplálékot, de fogyasztásuk éves szinten alig haladta meg az 50%-ot. A kisméretű fogyasztás az egyes évszakokban 29% és 96% között változott. Táplálékként legfontosabb faj a róka számára is a mezei pocok volt. Más hazai vizsgálatokban, pl. a Tisza-Maros szögben (Erdei 1977), alföldi fás területen (Farkas 1983), a Látrány Pusztai Természetvédelmi Területen (Lanszki és Nagy 2003) szintén a kisméretűek csoportja, azon belül a mezei pocok volt a róka legfontosabb tápláléka.

A róka számára másodlagos fontosságú a növényi táplálék volt (éves szinten: 28%), fogyasztása 1,5% és 71% között alakult. Hasonló, vagy kisebb arányú fogyasztást tapasztaltak egyes hazai területeken is (pl. Farkas 1983, Lanszki és Nagy 2003).

A róka vaddisznó fogyasztása éves szinten elérte a 6%-ot, a szarvasfélék fogyasztása viszont jelentéktelen volt (0,3%). Kimutattuk, hogy a róka, a sakálhoz képest kevésbé változtatta meg az étrendjét a két vizsgált év eltérő időjárású téli időszakában. A 2000/2011-es év enyhe és csapadékos telén a róka táplálékában a kisméretűek számított biomassza részesedése 60%-ot, a vaddisznó fogyasztása 14%-ot tett ki. A második év telén mindössze kisméretűben emelkedett meg a kisméretűek (63%) és a vaddisznó (15%) fogyasztása. Nagyobb arányú fogyasztást például Mike körzetében, szintén mezőgazdasági művelés alatt álló területen mutattak ki téli-korlatvaszi időszakban. Külföldi vizsgálatokban nagyon ritkán mutatták ki a nagyvadfajok nagyarányú fogyasztását (pl. Litvánia: Baltrunaite 2002, Spanyolország: Fedriani és Traviani 2000,

Olaszország: Cagnacci et al. 2003). A róka táplálékában megjelenő nagyvad maradványok alapvetően dögből származnak.

A madárfogyasztása éves szinten mindössze 5%-ot tett ki, tavasszal emelkedett meg (14%). A szárnyas vad szintén alacsony részesedéssel (8%) szerepelt Erdei (1977) Tisza-Maros szögben végzett róka táplálék vizsgálatában. Hasonlóképp, a Kétújfalu körzetében vizsgált rókák is ritkán fogyasztottak madarakat (Lanszki et al. 2006). A Vajszló körzetében vizsgált róka táplálékával ellentétben, jelentősebb (>40%) madárfogyasztást mutattak ki pl. Nagy-Britanniában (Lever 1959, Kolb és Hewson 1980), Lengyelországban (Goldyn et al. 2003).

Mezei nyulat Vajszló körzetében 2011 tavaszán és 2012 telén alkalomszerűen fogyasztott a róka. Egyes hazai vizsgálatokban nagyobb arányú nyúlfogyasztást tapasztaltak éves szinten (Farkas 1983, Heltai et al. 2010). Más esetekben viszont alacsonyabb arányú volt a nyúlalakúak fogyasztása (Erdei 1977, Lanszki et al. 2006, Lanszki és Nagy 2006), bár ezekben a vizsgálatokban is kissé magasabb arányú tavaszi nyúlfogyasztásról számoltak be. A mezei nyulakat tekintve legtöbbször a pár napos/hetes korú egyedeket ejti el a róka (Farkas 1983). A nyúlfogyasztás alakulása elsősorban a terület mezei nyúl sűrűségétől függ.

A róka főként kisméretű, nyílt területekhez kötődő teresztrisz, vadon élő állatfajokat választott. A vizsgálat alátámasztja a róka opportunist, adott időszak kínálatához igazodó táplálkozását. A róka hullaték mintákban összesen 27 állat és 13 növény taxon előfordulását mutattuk ki.

Megállapítottuk, hogy az elsődlegesen fontos kisemlősök fogyasztásának csökkenésével nőtt a róka növényfogyasztása, vagyis a területen a növények a legfontosabb helyettesítő (puffer) táplálékok a róka számára.

A sakál és a róka étrendjének összehasonlító vizsgálata

A Vajszló körzetében vizsgált aransakál és vörös róka táplálék-összetétele és zsákmányválasztása nem különbözött lényegesen egymástól. Bár a két ragadozó faj esetén biológiailag szembetűnő (10% körüli) különbségeket kaptunk az elsődlegesen fontos táplálékot jelentő kisemlősök (sakál 70%, róka 61%), a másodlagosan fontos növények (sakál 12%, róka 23%), valamint a sakál számára szintén másodlagosan fontos vaddisznó esetén is (sakál 12%, róka 2%), a különbségeket statisztikailag nem tudtuk alátámasztani. A vaddisznó fogyasztásában tapasztalt fajok közötti különbség is csak $P=0,075$ szinten volt szignifikáns.

Természetvédelmi oltalom alá eső fajok (pl. csaltitjáró pocok, törpeegér, pelefélek, cickányfélék, vakond, énekesmadarak, hüllők, kétéltűek) mindkét ragadozó táplálékában előfordultak. Ezek fogyasztási gyakorisága a sakál és a róka esetén hasonló volt relatív előfordulási gyakoriság (E%, 8,2%, illetve 8,6%) és számított biomassa részesedés alapján is (B%, 5,6%,

illetve 4,1%). Mindkét ragadozó faj meghatározó arányban természetvédelmi oltalom alá nem tartozó, többségében közömbös vagy mezőgazdasági kártevőnek számító fajokkal, kis részben vadászható fajokkal táplálkozott.

A táplálkozási niche-átfedésük a meghatározó mértékű kisemlős fogyasztás miatt nagyon szűk volt, e tekintetben sem kaptunk lényeges ragadozó fajok közötti különbséget. A két faj közötti táplálkozási niche-átfedés a táplálék-összetételeik hasonlósága miatt közepesen magasnak bizonyult. Ezek az eredmények összhangban állnak a korábbi hazai vizsgálatok eredményeivel, amelyekben az együtt élő sakál és róka táplálék-összetételét hasonlították össze (Lanszki és Heltai 2002, Lanszki et al. 2006). Vagyis a kapott eredmények nem támasztják alá azt, hogy a napjainkban terjeszkedő aransakál összességében lényegesen eltérő táplálkozási stratégiát követne, mint a lényegesen jobban ismert vörös róka. A két faj vadászati stratégiái közötti különbség csak a táplálékforrások korlátozott hozzáférése esetén nyilvánul meg (Lanszki et al. 2006), amit a vizsgálati területünkön is tapasztaltunk.

Összehasonlító vizsgálatunk szerint, Vajszló körzetében a sakál étrendje nem különbözött lényegesen a Kétújfalu körzetében (szintén az Ormánságban) vizsgált sakál és róka táplálék-összetételétől. A Vajszló körzetében vizsgált róka étrendje sem különbözött jelentős mértékben a Kétújfalu körzetében vizsgált sakál és róka táplálék-összetételétől. A kapott eredmények összességében összhangban állnak a korábbi hazai vizsgálatok eredményivel.

A területek és fajok közötti összehasonlító vizsgálat azt mutatta, hogy a Vajszló körzetében vizsgált sakál étrendje megfelel a faj hazai táplálékmintázatának, és nem tér el lényegesen a tőle kisebb testű és magányosan vadászó vörös róka táplálék-összetételétől sem. Ez egyúttal a vadászati szokásokat is jelzi, nevezetesen a sakál alapvetően ezen a területen is magányosan, kereső és nem üldöző vadászként szerzi a táplálékát. Azt az általános összefüggést (Gittleman 1985), ami szerint a nagyobb testméretű ragadozó jelentősebb mértékben fogyaszt nagyobb testű prédát, statisztikailag nem tudtuk alátámasztani.

Az aransakál időszakosan gyakoribb vaddisznófogyasztás tapasztalható, ami a páros és csoportos vadászat előfordulásra is utal. A szarvasfélék fogyasztása az aransakál táplálékának 1,0%-át éri el. Ugyanakkor ez évszakonként eltérő mennyiségű szarvas fogyasztást jelent. A kritikus tavaszi időszakban a sakál táplálékában 0,5%-ot tett ki a gímszarvas és 2,4%-ot az őz biomassza szerinti részesedése. Nyáron sem őz, sem szarvas fogyasztást nem mutattunk ki. Ősszel döggént hozzájutott mindkettőhöz: gímszarvasból 0,2%-ot fogyasztott és őz szőrszálat is találtunk egy őszi mintában. Télen a szarvasfélék számára a hó miatt nehezebben járható terepen könnyebb volt az elejtésük különösen páros vagy csoportos vadászat során. Azonban a fogyasztott szarvasfélék biomassza számítás szerinti részesedése még így sem érte el az 5%-ot (gímszarvas: 2,1%, őz: 2,4%). A farkassal összevetve, a sakál jóval nagyobb arányban fogyasztott kisemlősöket (sakál

70%, farkas 0,7%). Fontos azonban megjegyezni, hogy az alacsony arányú fogyasztás (pl. őz, gímszarvas esetén) annyit jelez, hogy az adott táplálék típus a sakál számára kevésbé, vagy nem fontos. Fogyaszt belőlük, de ritkán és/vagy kis mennyiségi arányban. Ugyanakkor az alacsony arányú fogyasztás a préda faj oldalán súlyos következményekkel is járhat. Vagyis ennek a problémakörnek az alapos kutatását elhanyagolni nem célszerű. Sajnálatosan, 2012 nyarán a területen a mintagyűjtést előre nem látható ok miatt nem tudtuk elvégezni. A jövőben a táplálékvizsgálatok során nagyobb figyelmet kell szentelni a szarvasfélék ellési és az utódnevelés kezdeti időszakára. Bár az ormánsági területen nem végeztünk kisemlős felmérést, de a térségben (Kétújfalu körzetében) végzett felmérések (Lanszki et al. 2006) szerint, a kisemlősök biomasszája gradációs időszakban elérheti a fél tonnát négyzetkilométerenként, és más időszakokban is számottevő. Vagyis a kisemlősök a nagyvad fajok biomasszájával összemérhető, és - a nagyvad fajokhoz képest - könnyebben megszerezhető táplálékforrást jelentenek a ragadozók számára. Tekintettel arra, hogy a róka és a sakál is a kisemlősökből (elsősorban mezei pocokból) fogyaszt legnagyobb arányban, azt is jelzi, hogy ezek a ragadozók szerepet játszhatnak a rágcsálók állományszabályozásában, bár a hatásuk mértéke jelenleg nehezen meghatározható.

A szelektáló vadászatuk, a dögeltakarításuk, az élelmiszertermelés számára kártevő rágcsálók fogyasztása révén a ragadozó emlősök ún. „*ökoszisztéma szolgáltatást*” (Costanza et al. 1997) is végeznek. Szerepet játszanak a kártevő rágcsálók állományszabályozásában, mellyel csökkentik az általuk okozott terménykárokat. A betegségben elhullott állatok kiváló forrásai számos fertőzésnek. Ezeket a veszélyes testeket vagy maradványokat tüntetik el a dögevőkként is táplálkozó ragadozók. Emellett, egyes ragadozó fajok kapcsán különböző problémák és kérdések merülnek fel. A generalista ragadozók (pl. borz, nyest, róka, sakál) állománynövekedése, a nálunk nem őshonos fajok (mosómedve, nyestkutya) megjelenése hátrányosan érintheti a ritka és élőhelyi problémák miatt egyébként is veszélyeztetett zsákmányfajok (pl. földön fészkelő, vagy vízi madarak, egyes hüllők) állományait. A növekvő létszámú mezopredátor (közepes testmretű ragadozó) fajok az emberre veszélyes betegségek közvetítésének kockázatát is növelik, továbbá veszteséget okozhatnak a védett, vagy a vadászható fajok, illetve a külterjesen tartott állatok állományaiban. Eközben más ragadozó fajok (pl. vadmacska) állományai egyre veszélyeztetettebbé válnak (Heltai et al. 2010).

Javaslatok

A sakál nagyvadfajok fiataljaira, vagy földön fészkelő madarakra irányuló predációjának veszélye egyes időszakokban fennállhat. Hazai vizsgálatok (Lanszki et al. 2006, Lanszki és Heltai 2010, 2011) azt mutatták, hogy a ragadozók (sakál, róka, borz, nyest, nyuszt) kisemlős fogyasztása nincs szoros összefüggésben a kisemlős készlettel, vagyis a kisemlős készlet nem limitáló tényező.

Ez alól viszont néhány kritikus időszak kivételt jelent. Vadgazdálkodási és természetvédelmi szempontból azok az időszakok kritikusak, amikor például egy hosszú telet követően visszaesik a kisemlősök állománya a területen. Mindezek mellett is lényeges, hogy a sakál és a róka nagyvad predációs hatása a nagyvadállomány szaporulatára és felnevelésére nézve pusztán egyetlen gátló tényező, emellett számos más tényező, például egészségügyi, élőhelyi okok, időjárás, kóbor ebek, emberi zavarás, vadorzás, stb. jelentős hatást gyakorolhat.

A közepes testméretű, táplálék generalista ragadozók sűrűségének lehetséges mérséklési lehetősége a sportvadászat során keletkező zsiger megsemmisítése (területről eltávolítása). A szabadon hagyott zsiger ugyanis még a kisemlősöknél is könnyebben elérhető táplálékforrást jelent a ragadozóknak, így a vadgazda akarva-akaratlan, de mesterségesen tart fenn a területén nagyobb ragadozóállományt. A sakálok a dögöt, a sebzett, a hurkolt vadat éppúgy megosztják egymás között, mint az illegális, vagy legálisan működő szeméttelp nyújtotta terített asztalt. Az orvvadászat kérdése nem kerülhető ki. Ennek visszaszorítása olyan kérdés, ami sürgős megoldásra vár. A területről „hiányzó” vadat nem feltétlenül a négy lábú ragadozók távolították el. Vagyis nem célszerű a gazdálkodással összefüggő problémák kapcsán a ragadókat bűnbaknak kikiáltani. Nincs kutatásra alapozott vizsgálatból származó egyértelmű bizonyíték arra nézve, hogy a sakál az elterjedési területén belül számottevő mértékben mérsékelte volna a nagyvad, illetve a háziállat állományt. Nálunk a szinte korlátlanul hozzáférhető kisemlős forrás mellett ez nem is várható. Bár a különböző adatsorok nem kapcsolhatók össze közvetlenül, de elgondolkodtató a sakál hazai teríték adatok és a különböző nagyvad fajok teríték, vagy becslési adatainak (a trendek) és az orvvadászati statisztikák összevetése (1-6. melléklet).

A vizsgálatunkkal bizonyítottuk, hogy a sakál számára a vaddisznó időszakosan fontos táplálékforrás. Ugyanakkor ismert a vaddisznó mezőgazdasági és erdei vadkára, amit a vadásztársaságok kártérítés címén kénytelenek a gazdálkodóknak a bevételükből megfizetni. Emellett a vaddisznó önmaga is predátor, pl. mocsári teknős, őzgida, keresztes vipera, kétéltűek, földön fészkelő madarak, stb. fogyasztója. Túrásával természetvédelmi oltalom alatt álló érzékeny területeken is kárt okoz. Vagyis, a sakál vaddisznófogyasztásának megítélése a különböző érdekelt felek részéről eltérő lehet.

A hazai sakál táplálkozásvizsgálatok (beleértve a dolgozatomban szereplő vizsgálatot is) főként olyan területeken zajlottak, ahol a sakál jelenléte a kutatás kezdetén már stabil volt. Hiányosságként említhető, hogy részletes kutatás eddig nem terjedt ki olyan területekre, amelyeket a sakál éppen meghódít, így nem ismert, hogy milyen hatást gyakorol például a potenciális zsákmány fajok állományaira.

Az arany sakál egy régi-új, még mindig kevésbé ismert ragadozónk. Ahol újonnan jelenik meg, ismeretlensége miatt a vadgazdálkodók ellenállását váltja ki. Egész évben vadászható faj.

Legális eszközökkel, ragadozó-gazdálkodási tervet (pl. Heltai et al. 2010) követve állományszabályozása indokolt, de irtása értelmetlen és elítélendő.

A terepi vizsgálataim során elsősorban a sakál, és mellette - viszonyítási alapként - a róka életmódjáról igyekeztem újabb ismereteket gyűjteni. Remélhetően, az újabb tapasztalatok hozzájárulnak a sakál ökológiai szerepének jobb megítéléséhez.

6. ÖSSZEFOGLALÁS

Vajszló körzetében (Ormánság), terepi kutatásra alapozott vizsgálatom célja az aranyakál (*Canis aureus*) és a legfőbb versenytársát jelentő vörös róka (*Vulpes vulpes*) táplálék-összetételének és zsákmány-választásának értékelése, valamint az aranyakál és a vörös róka étrendjének összehasonlító elemzése volt. Két éves időtartamban (2010 ősztől 2012 tavaszig), ragadozó emlősök hulladék elemzésére alapozott vizsgálat során azt tapasztaltam, hogy a sakál számára elsődlegesen fontos táplálékot a kisemlősök jelentették (B%: fogyasztott táplálék biomassza számítás szerinti részesedése; éves szinten 68%), közülük is legfontosabb faj a mezőgazdasági kártevőnek minősülő mezei pocok volt. A kisemlős fogyasztás az egyes évszakokban 48% és 96% között változott. A sakál másodlagos fontosságú tápláléka általában a vaddisznó (vadmalac is éves szinten 12%), vagy növény volt (16%). A vadgazdálkodási szempontból kritikus táplálékféleséget jelentő szarvasfélék fogyasztása télen volt számottevőbb (5,6%), a tavaszi ellési időszakban alkalmilag (2,9%), míg nyáron egyáltalán nem szerepeltek táplálékként. A vizsgálat alátámasztja a sakál opportunistát, az évszakai táplálékkínálatához alkalmazkodó táplálkozását azzal, hogy számára minden évszakban a kisemlős táplálék a legfontosabb. A sakál főként kisméretű, nyílt területekhez kötődő állatfajokat választott. Mindezek azt jelzik, hogy a sakál alapvetően magányosan szerzi a táplálékát, de vizsgálati eredményeink jelzik, hogy alkalmilag előfordul a párban, vagy csoportban történő vadászat is. A Vajszló körzetében vizsgált sakál étrendje nem különbözött lényegesen a Kétújfalu körzetében (Ormánság) vizsgált sakál és róka táplálék-összetételétől. A Vajszló körzetében vizsgált róka számára szintén a kisemlősök voltak a legfontosabbak (éves szinten 52%), fogyasztásuk az egyes évszakokban 29% és 96% között változott. A táplálékként legfontosabb faj a róka számára is a mezei pocok volt. Másodlagos fontosságú a növény-táplálék volt (éves szinten: 28%), fogyasztása 1,5% és 71% között alakult. A róka esetén a vaddisznó fogyasztása csak télen volt számottevő (14-15%). A szarvasfélék fogyasztása jelentéktelen volt (éves szinten 0,3%). A madárfogyasztása éves szinten 5%-ot tett ki, tavasszal emelkedett meg (14%). Főként kisméretű, nyílt területekhez kötődő teresztis, vadon élő állatfajokat választott. A vizsgálat alátámasztja a róka opportunistát, adott időszak kínálatához igazodó táplálkozását.

A Vajszló körzetében vizsgált róka étrendje nem különbözött lényegesen a Kétújfalu körzetében vizsgált sakál és róka táplálék-összetételétől. A kapott eredmények összességében összhangban állnak a korábbi hazai vizsgálatok eredményivel.

7. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Köszönöm témavezetőmnek, Dr. Lanszki Józsefnek, hogy szakértelmét megosztotta velem a munka során, valamint azt a számtalan segítséget, amit a kutatás során nyújtott. Rengeteg hasznos szakmai tanáccsal látott el, melyeket bízván tudok használni a jövőben.

Köszönöm Dr. Heltai Miklós dolgozatomhoz adott tanácsait.

Köszönöm Torbó László vadászmesternek, hogy lehetőséget adott a terep bejárására, és hogy megfigyeléseit, tanácsait megosztotta velünk.

Köszönet a szép és igényes fotókért Horváth Zoltánnak és Dr. Lanszki Józsefnek.

Köszönet illeti az Országos Meteorológiai Szolgálatot a vizsgálati időszakban gyűjtött, és számomra megküldött meteorológiai adatokért.

A kutatást „*Az aranysakál (Canis aureus L. 1758) állománysűrűségének és táplálkozási szokásainak vizsgálata eltérő élőhelyeken a Pannon régióban*” című magyar-szerb TÉT együttműködési program és a TÁMOP-4.2.2.B-10/1 támogatta.

8. IRODALOMJEGYZÉK

- Aiyadurai, A., Jhala, Y.V. 2006: Foraging and habitat use by Golden jackals (*Canis aureus*) in the Bhal region, Gujarat, India. *Journal of the Bombay Natural History Society* 103: 1-10.
- Amroun, M., Giraudoux, P., Delattre, P. 2006: A comparative study of the diets of two sympatric carnivores - the golden jackal (*Canis aureus*) and the common genet (*Genetta genetta*) in Kabylia, Algeria. *Mammalia* 70: 247-254.
- 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.
- Artois, M., Le Gall, A. 1988: *Le renard*. Hatier, Paris. pp. 188.
- Atánassov, N. 1953: Untersuchungen über die Schakal (*Canis aureus* L.) in Bulgarien. *Izvestija Zoologicheskij Institut Bulgarskaja Akademia Nauk* 2: 189-273.
- Baker, P.J., Harris, S. 2004: Red foxes. In: Macdonald, D.W., Sillero-Zubiri, C. (Eds.) *The behavioural ecology of red foxes in urban Bristol. Biology and conservation of wild canids*. Oxford University Press, Oxford. pp. 207-216.
- 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.
- 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.
- 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.
- Borkowski, J. 1994: Food composition of red fox in the Tatra National Park. *Acta Theriologica* 1994: 209-214.
- Borkowski, J., Zalewski, A., Manor, R. 2011: Diet composition of golden jackals in Israel. *Annales Zoologici Fennici* 48: 108-118.
- Bošković, I., Florijančić, T., Pintur, K., Beck, R., Jelkić, D. 2010: Feeding of a golden jackal in the Eastern Croatian area. 45th Croatian & 5th International Symposium on Agriculture 968-972.
- Brown, R., Ferguson, J., Lawrence, M., Lees, D. 1993: *Federn, Spuren und Zeichen der Vögel Europas: Ein Feldführer*. Aula- Verlag, Wiesbaden. pp. 232.
- Cagnacci, F., Lovari, S., Meriggi, A. 2003: Carrion dependence and food habits of the red fox in an Alpine area. *Italian Journal of Zoology* 70: 31-38.

- Contesse, P., Hegglin, D., Gloor, S., Bontadina, F., Deplazes, P. 2004: The diet of urban foxes (*Vulpes vulpes*) and the availability of anthropogenic food in the city of Zurich, Switzerland. *Mammalian Biology* 69: 81-95.
- Corbet, B.C., Harris, S. 1991: The handbook of British Mammals. Blackwell Scientific Publications, Oxford, 520 pp.
- Costanza, R., d'Arge, R., Groot, R. de, Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., Limburg, K., Naeem, S., O'Neill, R.V., Paruelo, J., Raskin, R.G., Sutton, P., Belt, M. van den 1997: The value of the World's ecosystem services and natural capital. *Nature* 387: 253-260.
- Day, M.G. 1966: Identification of hair and feather remains in the gut and faeces of stoat and weasels. *Journal of Zoology* 48: 201-217.
- Debrot, S., Fivaz, G., Mermoud, C., Weber, J.-M. 1982: Atlas des poils des mammifères d'Europe. Institut de Zoologie, Neuchâtel. pp. 208.
- Dely O.Gy. 1983: Hüllők-Reptília. Magyarország Állatvilága XX. kötet, Akadémiai Kiadó, Budapest. pp. 120.
- Demeter, A., Spassov, N. 1993: *Canis aureus* Linnaeus, 1758 – Schakal, Goldschakal. In: Niethammer J., Krapp, F. (Eds.) *Handbuch der Säugetiere Europas*. Aula-Verlag, Wiesbaden. pp. 107-138.
- Dövényi Z. (Szerk.) 2010: Magyarország kistájainak katasztere, MTA Földrajztudományi Kutató Intézet, Budapest, pp. 876.
- Erdei, M. 1977: Food biological investigation on the fox populations in southern Hungary. *Acta Biologica Szeged* 23: 97-107.
- Fairley, J.S., Ward, D.P., Smal, C.M. 1987: Correction factors and mink faeces. *Irish Naturalists Journal* 22: 334-336.
- Faragó S. 2002: Vadászati állattan. Mezőgazda Kiadó. Budapest. pp. 496.
- Faragó S. 2006: Magyar Vadászat Enciklopédia. Totem Kiadó, Budapest. pp. 787.
- Faragó S., László R. 2006: Magyar Vadelhullás Monitoring. Lövér Print Kft., Sopron. pp. 128.
- Farkas D. 1983: Újabb adatok a róka táplálkozásáról. Beszámoló jelentés a Természet- és Vadvédelmi Állomás 1983. évi munkájáról, Fácánkert. pp. 41-44.
- Fedriani, J.M., Traviani, A. 2000: Predator trophic guild assignment: the importance of the method of diet quantification. *Revue d'Ecologie - La Terre et la Vie* 55: 129-139.
- Fox, M.W. 1975: The wild canids. Their systematics, behavioural ecology and evolution. Van Nostrand Reinhold Company, New York. pp. 508.
- 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.

- Geptner, V.G., Naumov, N.P. 1967: Mammals of the Soviet Union, Sirenia and Carnivora. Izdatelstvo Vysshaya Shkola Publishers, Moskva II(1a): 129-164.
- Giannatos, G., Karypidou, A., Legakis, A., Polymeni, R. 2010: Golden jackal (*Canis aureus* L.) diet in Southern Greece. *Mammalian Biology* 75: 227-232.
- 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.
- Goldyn, B., Hromada, M., Surmacki, A., Tryjanowski, P. 2003: Habitat use and diet of the red fox *Vulpes vulpes* in an agricultural landscape in Poland. *Zeitschrift für Jagdwissenschaft* 49: 191-200.
- Goszczynski, J. 1974: Studies on the food of foxes. *Acta Theriologica* 19: 1-18.
- Harris, S. 1986: Urban foxes. Whittet Edition, London, pp. 128.
- Heltai M., Lanszki J., Szemethy L., Tóth M. (Szerk.) 2010: Emlős ragadozók 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.
- Heltay I. 1989: A róka ökológiája és vadászata. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. pp. 176.
- Ishunin G.I. 1980: The boar, jackal, red fox and badger in the Aydarsk soloncheks inundated by the waters of the Syr Daria. *Bulletin of Moscow Society of Naturalist. Biological Series* 85: 43-51.
- 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.
- Jędrzejewska, B., Jędrzejewski, W. 1998: Predation in vertebrate communities. The Białowieża Primeval Forest as a case study. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York. pp. 450.
- Jędrzejewski, W., Jędrzejewska, B. 1992: Foraging and diet of the red fox *Vulpes vulpes* in relation to variable food resources in Białowieża National Park, Poland. *Ecography* 15: 213-221.
- Khan, A.A., Beg, M.A. 1986: Food of some mammalian predators in the cultivated area of Punjab. *Pakistan Journal of Zoology* 18: 71-79.
- Khidas, K. 1990: Contribution to study of the golden jackal social and territorial organization of the Algerian subspecies (*Canis aureus algeriensis* Wagner, 1841). *Mammalia* 54: 361-375.
- Kolb, H.H., Hewson, R. 1980: The diet and growth of fox cubs in two regions of Scotland. *Acta Theriologica* 25: 325-331.
- Krebs, C.J. 1989: *Ecological methodology*. Harper Collins Publishers, New York. pp. 654.

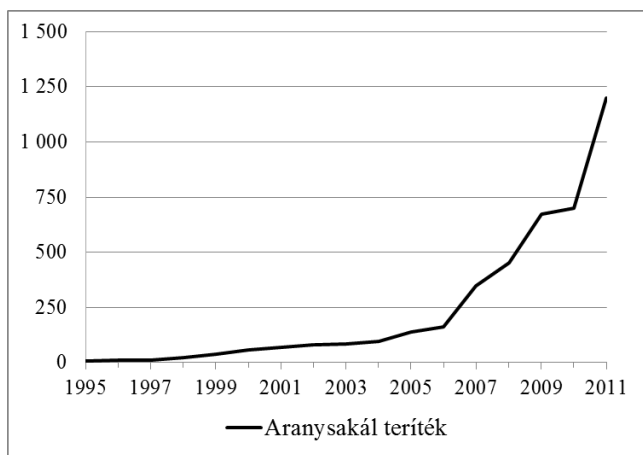
- Kruuk, H. 1972: The Spotted Hyena. University of Chicago Press, Chicago. pp. 335.
- Krystufek, B., Muraiu, D., Kurtonur, C. 1997: Present distribution of the Golden Jackal *Canis aureus* in the Balkans and adjacent regions. Mammal Review 27: 109-114.
- Lamprecht, J. 1978: On diet, foraging behaviour and interspecific food competition of jackals in the Serengeti National Park, East Africa. Zeitschrift für Säugetierkunde 43: 210-223.
- Lanszki J. 2012: Ragadozó emlősök táplálkozási kapcsolatai. Natura Somogyiensis 21, 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. 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., Márkus, M., Újváry, D., Szabó, Á., Szemethy, L. 2012: Diet of wolves *Canis lupus* returning to Hungary. Acta Theriologica 57: 189-193.
- Lanszki J., Nagy L. 2003: A Látrányi Puszta Természetvédelmi Terület gerinces (Vertebrata) faunájának felmérése. Natura Somogyiensis 5: 279-290.
- Lawick, van, H., Lawick-Goodall, J. 1970: The innocent killers. Collins, London. pp. 222.
- Lever, J.A.W. 1959: The diet of the fox since myxomatosis. Journal of Animal Ecology 28: 359-375.
- Levins, R. 1968: Evolution in changing environments. Princeton University Press, Princeton, USA. pp. 120.
- Lloyd, H.G. 1980: The red fox. B.T. Batsford Ltd., London. pp. 320.
- Lockie, J.D. 1961: The food of the pine marten *Martes martes* in west Ross-Shire, Scotland. Proceedings of the Zoological Society of London 136: 187-195.
- Lodé, T. 1990: The diet of a small carnivore: the polecat (*Mustela putorius*) in the west of France. Gibier Faune Sauvage 7: 193-203.

- Macdonald, D.W. 1976: Food caching by red foxes and some other carnivores. *Zeitschrift für Tierpsychologie* 42: 170-185.
- Macdonald, D.W. 1977: On food preference in the red fox. *Mammal Review* 7: 7-23.
- Macdonald, D.W. 1979: 'Helpers' in fox society. *Nature*, 282: 69-71.
- 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., Sillero-Zubiri, C. 2004: *Biology and Conservation of Wild Canids*. Oxford University Press, Oxford. pp. 450.
- Markov, G., Lanszki J. 2012: Diet composition of the golden jackal, *Canis aureus* in an agricultural environment. *Folia Zoologica* (in press)
- McShane, T.O., Grettenberger, J.F. 1984: Food of the golden jackal (*Canis aureus*) in central Niger. *African Journal of Ecology* 22: 49-53.
- Mitchell-Jones, A.J., Amori, G., Bogdanowicz, W., Krystufek, B., Reijnders, P.J.H., Spitzenberger, F., Stubbe, M., Thissen, J.B.M., Vobralik, V., Zima, J. 1999: *The Atlas of European Mammals*. Academic Press, London. pp. 433.
- Móczár L. 1969: Állathatározó I-II. kötet. Tankönyvkiadó, Budapest.
- Moehlman, P.D. 1986: Ecology of cooperation in canids. In: Rubenstein D.I., Wrangham, R.W. (Eds.) *Ecological aspects of social evolution*. Princeton University Press, Princeton, New Jersey. pp. 282-302.
- Moehlman, P.D. 1987: Social organization in jackals. *American Scientist* 75: 366-375.
- Moehlman, P.D. 1989: Intraspecific variation in canid social systems. In: Gittleman, J.L. (Ed.) *Carnivore behavior, ecology and evolution*. Cornell University Press, Ithaca, NY. pp. 143-163.
- 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.
- Paunovic, M. 1990: Vodozemci iz proslosti I sadasnjosti Odredivanje skeletnih dijelova. (Kétéltű határozó csonttani bélyegek alapján), Zagreb. pp. 42-63.
- 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.
- Radović, A., Kovačić, D. 2010: Diet composition of the golden jackal (*Canis aureus* L.) on the Pelješac Peninsula, Dalmatia, Croatia. *Periodicum Biologorum* 112: 219-224.
- Rakonczay, Z., Nechay G. Temesi I. (Szerk.) 1990: *Vörös Könyv*. Akadémiai Kiadó, Budapest. pp. 360.

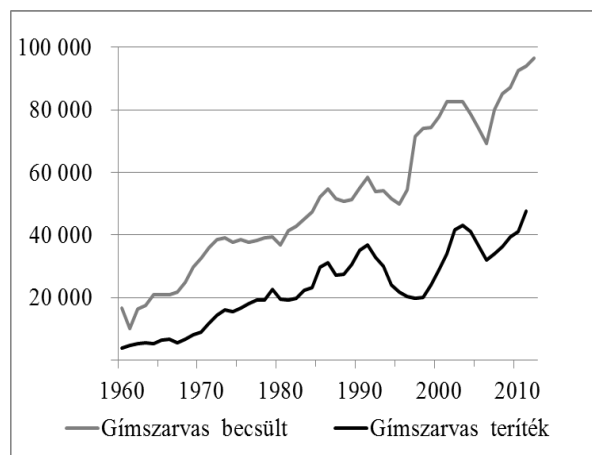
- Reynolds, J.C., Aebischer, N.J. 1991: Comparison and quantification of carnivore diet by faecal analysis: a critique, with recommendations, based on a study of the fox *Vulpes vulpes*. Mammal Review 21: 97-122.
- Roger, M., Pascal, M., Prunier, P. 1991: Facteurs correctifs de quantification du régime alimentaire du putois *Mustela putorius* L. Gibier Faune Sauvage 7: 343-357.
- 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.
- Schmidt E. 1967: Bagolyköpet vizsgálatok. A Magyar Madártani Intézet kiadványa, Budapest. pp. 130.
- Stenin, G., Kolen, N., Mitov, I., 1983: Some aspects of jackals's dispersion. Lovno I ribno stopanstvo No. 7.
- Szabó, L., Heltai, M., Szűcs, E., Lanszki, J., Lehocski, R. 2009: Expansion range of the golden jackal in Hungary between 1997 and 2006. Mammalia 73: 307-311.
- Taryannikov, V.I. 1974: Feeding of *Canis aureus aureus* in the Syrdarja Basin. Zoologicheskij Zhurnal (Moskva) 53: 1539-1547.
- Teerink, B.J. 1991: Hair of West-European mammals. Cambridge University Press, Cambridge. pp. 224.
- Torbó, L. 2008: Aranysakál a Sastya Vadásztársaság területén. Szent István Egyetem, Szakdolgozat.
- Tóth, T., Krecsák, L., Szűcs, E., Heltai, M., Huszár, Gy. 2009. Records of the golden jackal (*Canis aureus* Linnaeus, 1758) in Hungary from 1800th until 2007, based on a literature survey. North-Western Journal of Zoology 5: 357-363.
- Trense, W. 1989: The big game of the World. Verlag Paul Parey, Hamburg, Berlin. pp. 413.
- Ujhelyi P. 1989: A magyarországi vadonélő emlősállatok határozója. (Küllemi és csonttani bélyegek alapján) A Magyar Madártani Egyesület kiadványa, Budapest. pp. 185.
- Voigt, D.R., Macdonald D.W. 1984: Variation in the spatial and social behavior of the red fox, *Vulpes vulpes*. Annales Zoologici Fennici 171: 261-265.
- Volozheninov, N.N. 1972: Feeding of *Canis aureus aureus*, *Vulpes vulpes flavescens* and *Felis chaus oxianus* in south Uzbekistan. Zoologicheskij Zhurnal (Moskva) 51: 1048-1053.
- 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.

MELLÉKLETEK

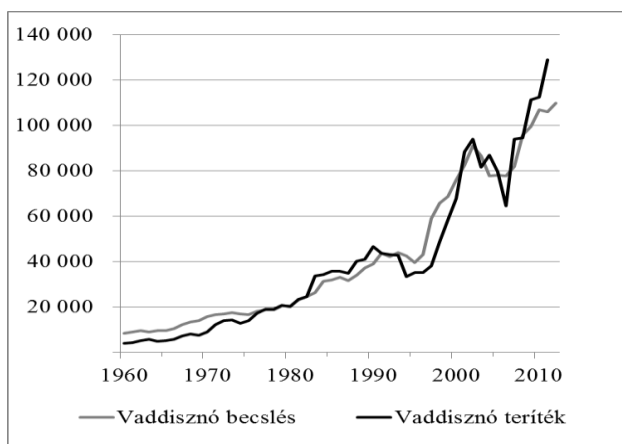
1. melléklet: Az aransakál magyarországi terítékének alakulása (1995-2011, forrás: OVA)



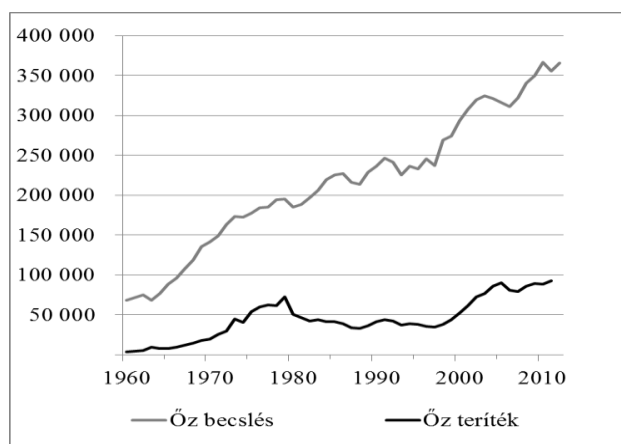
3. melléklet: A gímszarvas hazai állományának becslési és teríték adatai (1960-2012, forrás: OVA)



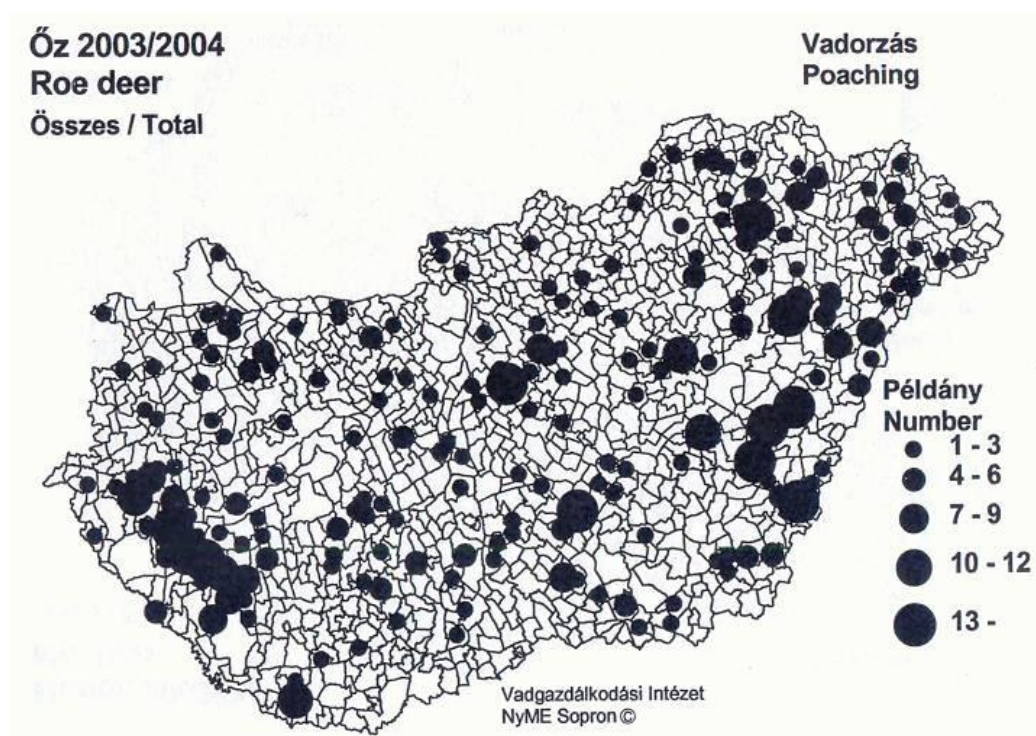
2. melléklet: A vaddisznó hazai állományának becslési és teríték adatai (1960-2012, forrás: OVA)



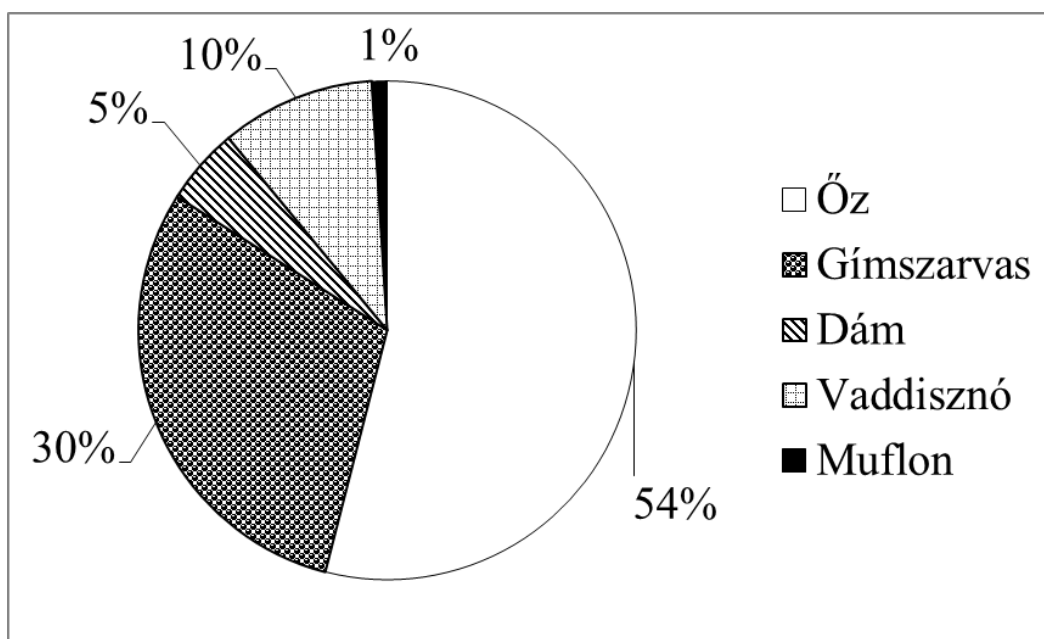
4. melléklet: Az őz hazai állományának becslési és teríték adatai (1960-2012, forrás: OVA)



5. melléklet: Az őz hazai vadorzási adatai (Faragó és László 2006)



6. melléklet: Vadorzással való érintettség apróvad és nagyvad esetében hazánkban (László és Gosztola 2011)



7. melléklet: Az aranyakál táplálékainak fontossági sorrendje különböző vizsgálatokban
(összegezte: Lanszki 2012)

Földrész, ország (terület)	Táplálék sorrend	Minta típusa	Forrás
ÁZSIA		(n) módszer	
India (Sariska Tigris Rezervátum, Rajasthan)	1: Kisemlősök (rágcsálók) (75%) 2: Növények (43%) ELL 3: Madarak (40%) Háziállat dög, nyúl, hullók, gerinctelenek, szemét	H (140) S%	Mukherjee et al. (2004)
India (Gujarat)	1: Indiai antilop prédamaradvány (33%) 2: Szarvasmarha dög (32%) 3: Növények (24%) Nyúl, bivaly, indiai marávi, rovarok	H (150) S%	Aiyadurai és Jhala (2006)
India (Keoladeo NP, Bharatpur)	1: Növények (37%) 2: Kisemlősök (27%) 3: Madarak (24%) Nagy vad dög, gerinctelenek	H (102) E%	Sankar (1988)
Banglades	1: Tetemek (háziállat és ember) (45%) 2: Növények (9-45%) 3: Baromfi (18%) Gerinctelenek, hal, varangy, bogár, rák	Gy (12) S%	Poché et al. (1987)
Banglades (Ishurdi és Mirzapur)	1: Kisemlősök (59%) 2: Madarak (31%) 3: Növények (15%) Nagy vad dög, e. gerincesek, gerinctelenek	H (657) S%	Jaeger et al. (2007)
Pakisztán (Punjab)	1: Kisemlősök (82%) 2: Madarak (16%) Közepes emlősök, egyéb gerinctelenek	H (110) S%	Khan és Beg (1986)
Tadzsisztán (DNY)	1-2: Növények (32%), kisemlősök (31%) 3: Madarak (20%) Nagy vad dög, e. gerincesek, gerinctelenek	Gy (235) S%	Geptner és Naumov (1967)
Üzbegisztán (Syr-Darja völgy)	1-2: Növények (24%), kisemlősök (23%) 3: Gerinctelenek (16%) 4: Madarak (11%) Háziállatok, közepes emlősök, hal, kétlélű, hulló, szemét	Gy,H,Pm (498) E%	Taryannikov (1974)
Üzbegisztán (Ternez régió)	1: Gerinctelenek (28%) 2: Kisemlősök (25%) 3: Növények (23%) 4: Közepes emlősök (16%) Madarak, nagyvad dög, egyéb gerincesek	n.i. (553) V%	Volozheninov (1972)
Kazahsztán/Üzbegisztán (Aydarsk)	1: Kisemlősök (75%) 2: Hulló, kétlélű, hal (45%) 3: Madarak (33%) Közepes emlősök, dög, gerinctelenek, növények	Gy (279) S%	Ishunin (1980)
Azerbajdzsán (Kurdamirskoj régió)	1: Madarak (65%) 2: Közepes emlősök, pl. nutria (47%) 3: Kisemlősök (29%) Gerinctelenek	n.i. (17) S%	Geptner és Naumov (1967)
Grúzia (Abkaszja)	1-2: Közepes emlősök (58%), madarak (57%) 3: Kisemlősök (32%) Egyéb gerincesek, rovarok, nagyvad dög	n.i. (134) S%	Geptner és Naumov (1967)
Izrael (Negev Sivatag, Holt Tenger partvidék)	1: Háziállat maradványok (93%) 2: települési (kávéházi) hulladék (6%) Kisemlős, madár, gyümölcs, zöldség, rovar	H (2120) V%	Macdonald (1979)
Izrael (Golán-fennsík)	1-2: Kisemlősök, háziállat tetem dögtétről Nyúl, növény, szarvasmarha borjú	M	Yom-Tov et al. (1995)
Izrael (ÉK Galilea)	1: Háziállat (főként baromfi) dög (74%) 2: Növények (18%) Kisemlős, kisorozó, madár, hulló, rovar	H (64) B%	Lanszki et al. (2010)
Izrael (Britannia Park)	1: Növények (50%) 2: Háziállat tetemek (39%) Madarak, kisemlős, gerinctelenek, szemét	H (396) S%	Borkowski et al. (2011)

7. melléklet folytatása

Földrész, ország (terület)	Táplálék sorrend	Minta típusa	Forrás
AFRIKA			
Tanzánia (Ngorongoro)	Rovarok, gyíkok, kisémlősök, kígyók, gyümölcsök, nagyvad dög	M, H	van Lawick-Goodall (1970)
Tanzánia (Ngorongoro)	Kisémlősök, rovarok, gyümölcsök, nagyragadozók prédamaradványa, fiatal gazella	M	Kruuk (1972)
Tanzánia (Serengeti)	1: Gerinctelenek (100%) 2: Növények (51%) 3: Közepes testméretű emlősök (35%) 4: Kisémlősök (22%) Madarak, nagyvad dög, szemét	H, M (37) S%	Lamprecht (1978)
Tanzánia (Serengeti)	1-2: Thomson gazella borja és nagyobb patások teteméből dögevés	M	Moehlman (1987)
Niger (Száhel-övezet)	1: Növény (13,4%), 2: Gerinctelenek (10,8%), Meghatározhatatlan (45%), rágszáló, nyúl, stb.	H (143) T%	McShane and Grettenberger (1984)
Algéria (Djurdjura Nemzeti Park)	1: Emlősök (54%): juh és szarvasmarha dög 2: Gyümölcsök (30%) Madarak, rovarok, konyhai hulladék	H (389) S%	Khidas (1990)
Algéria (Kabylie)	1: Emlősök (32%) 2: Baromfi (20%) 3: Rovarok (14%) Madarak, hüllők, puhatestűek, növények	H (471) B%	Amroun et al. (2006)
EURÓPA			
Bulgária (középhegység)	1: Háziállatok 2: Nagyvadak	M	Stenin et al. (1983)
Bulgária (DK)	Sertés dög, sakál dög, gyümölcs, mag, fű	Gy (6)	Atanasov (1953)
Bulgária (Pazardzhik - Plovdiv régió)	1: Kisémlősök (59%) 2-3: Mezei nyúl és növények (20-20%) Kistestű gerincesek, gerinctelenek	H (16) B%	Markov és Lanszki (in press)
Görögország (Sámos sziget és Mornos)	1: Háziállat dög (56%) 2: Madarak (28%) Kisémlősök, rovarok, gyümölcsök	H (127) S%	Giannatos et al. (2010)
Görögország (Nestos torkolat, kőlyöknevelés)	1-2: Háziállat dög (37%), madarak (36%) 3-5: Kisémlős, nagyvad, növény (6-6%) Nyúl, hüllő, hal, gerinctelenek, szemét	H (95) B%	Lanszki et al. (2009)
Görögország (Nestos torkolat, késő ősz)	1: Háziállat dög (63%) 2: Nagyvad (vaddisznó) (16%) Kisémlős, növény, madár, kisragadozó	H (70) B%	Lanszki et al. (2010)
Horvátország (K-i országrész)	1: Háziállat maradványok (35%) 2: Nagyvad, zsiger, dög (32%) 3: Növények (15%) Rágszálók, apróvad, hulladék	Gy (52) T%	Bošković et al. (2010)
Horvátország (Peljesac-félsziget)	1: Emlősök (nagyvad, nyúl, kutya) 2: Növények (34%) 3: Rovarok (29%), 4: Madarak (25%)	H (130) S%	Radović és Kovacic (2010)
Magyarország (Belső-Somogy)	1: Kisémlősök (56%) 2: Vaddisznó dög (41%) Madarak, gerinctelenek, növények	H (24) B%	Lanszki és Heltai (2002)
Magyarország (Ormánság)	1: Kisémlősök (77%) 2: Vaddisznó (9%) 3-4: Növények (6%), háziállat dög (5%) Madarak, egyéb gerincesek, gerinctelenek	H (814) B%	Lanszki et al. (2006)
Magyarország (Ormánság)	1: Kisémlősök (52%) 2: Növények (39%) 3: Nagyvad (7%)	H (84) B%	Lanszki et al. (2010)

8. melléklet: Ragadozó emlősök által fogyasztott táplálékok biomasszájának számításához használt faktorsúlyok* (összefoglalta: Jedrzejewska és Jedrzejewski 1998)

Táplálék taxon	Farkas, hiúz	Róka, (sakál ^a), nyest, nyuszt	Borz Nyestkutya	Görény	Vidra, nyérc
	Faktorsúlyok				
Rovarevők, denevérek	23 _G	23 _G	23 _G	15,2 _{R,LD}	5 _F
Kisrágcsálók, mókus, menyét	23 _G	23 _G	23 _G	17,8 _R	9 _F
Közepes méretű emlősök	50 _G	50 _G	50 _G		25 ^b
Csülkös vad (zsákmány)	118 _G				
Vaddisznó teteme ^b		118 _G	118 _G	118 _G	
Szarvasfélék teteme ^{b,c}		15 _J	15 _J	15 _J	
Csülkös háziállatok	118 _G	118 _G	118 _G		
Madarak	35 _G	35 _G	35 _G	12,4 _R	12 _F
Hüllők, kétéltűek	18 _F	18 _F	41,3 _R	41,3 _R	18 _F
Halak			25 _F	25 _F	25 _F
Puhatestűek, rákok	5 _L	5 _L	7 _F	7 _F	7 _F
Rovarok	5 _L	5 _L	5 _L	5 _L	5 _L
Gyümölcsök, magvak, gombák		14 _L	14 _L		
Egyéb növények	4 _J	14 _L	4 _J	14 _L	4 _J

Megjegyzés:

* a szorzófaktorok a hullatékban található maradványok száraz súlyára vonatkoznak.

^b A vaddisznó és a szarvasfélék fogyasztása a közepes és kistestű ragadozók által feltételezhetően az esetek többségében elhullott példányokból történt.

G: Goszczynski (1974), L: Lockie (1961), J: Jedrzejewski és Jedrzejewska (1992), Jedrzejewska és Jedrzejewski (1998), F: Fairley et al. (1987), R: Roger et al. (1991), LD: Lodé (1990).

Kiegészítő megjegyzés (Lanszki 2012):

^a Az aranyakál besorolása a vörös rókához hasonló testtömege és táplálkozása alapján történt. Az eredeti műben nincs utalás aranyakálra.

^c A muflonnal végzett számítás a szarvasfélék kategóriájánál leírtak szerint történt az Északi-középhegységben élő farkas és hiúz esetén. Az eredeti műben nincs utalás muflonra.