

dc_538_12

Akadémiai doktori értekezés tézisei

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

Lanszki József

Kaposvár
2013

I. BEVEZETÉS, CÉLKITŰZÉS

Magyarország emlős és ragadozóemlős faunája kifejezetten változatos. Ennek ellenére, mint általában az emlősfajok, és különösen a rejtett életmódot folytató ragadozó fajok esetében is csak nagyon kevés célzott hazai vizsgálat folyt korábban. Különösen szembetűnő a különbség, ha ezeket más fajcsoportokkal, például madarakkal, ízeltlábúakkal, stb. hasonlítjuk össze. Kutatómunkám kezdetéig (1991) a ragadozó és zsákmánya, valamint a különféle ragadozók közötti kapcsolatok hazánkban feltáratlan területnek számítottak. Napjainkban azonban a ragadozó emlősökre természetvédelmi, környezetvédelmi, valamint gazdasági jelentőségük miatt is egyre nagyobb figyelem terelődik. Hatást gyakorolhatnak például a védett (például fészkelő) fajok állományaira, de jelentős lehet a gazdasági, ezen belül különösen vadgazdálkodási, halászati, vagy legeltetett állatállományokat érintő hatásuk, valamint – a zoonózisok miatt – a közegészségügyi szerepük is.

Az értekezésemben az alábbi ragadozókkal kapcsolatos kutatási eredményeimet foglaltam össze: közönséges vidra (*Lutra lutra*), aranyakál (*Canis aureus*), vörös róka (*Vulpes vulpes*), szürke farkas (*Canis lupus*), eurázsiai borz (*Meles meles*), nyuszt (*Martes martes*), nyest (*Martes foina*), hermelin (*Mustela erminea*), eurázsiai menyét (*Mustela nivalis*), közönséges görény (*Mustela putorius*), mezei görény (*Mustela eversmanni*), vadmacska (*Felis silvestris*), elvadult házi macska (*Felis s. catus*), vadmacska × házi macska hibrid (taxonómiai besorolásuk molekuláris genetikai analízis alapján történt) és közönséges hiúz (*Lynx lynx*).

I. A vidrára irányuló vizsgálataim három fő témakörbe tartoznak:

1. A molekuláris genetikai elemzés célja volt a Dráva folyón és holtágain (regionális léptékben), valamint egymástól kiterjedésben, természetességi állapotban, haltermelési intenzitásban eltérő két halastórendszeren (kis léptékben) gyűjtött friss vidraürülék-mintákból meghatározni a területek vidraállományainak genetikai struktúráját és minimális egyedsűrűségét. A Dráva mentén további célom volt a földrajzi és a genetikai távolság közötti, valamint a vidrasűrűség és a hagyományos ürüléksűrűség-index közötti összefüggések értékelése is. A vidra testszövetekből és ürülék-mintákból végzett országos léptékű feldolgozás célja pedig a magyarországi vidraállomány genetikai variabilitásának feltérképezése volt.
2. A *post mortem* analízis során célom volt a magyarországi vidraállomány morfológiai tulajdonságainak, a kondíció, az elhullási okok, a szaporodásbiológiai jellemzők és egyes környezetből származó toxikus anyagok szöveti akkumulációjának meghatározása. Ezenkívül választ kerestem arra is, hogy a hazai területekről származó vidra szövetekben mért szennyezőanyag-koncentrációk milyen mértékben térnek el a külföldi vizsgálatok eredményeitől.
3. Több irányban végeztem táplálkozásvizsgálatokat. (a) Három területtípuson (halastavak, halteleltető tavak, Dráva folyó) célul tűztem ki a vidra halállomány összetételétől függő táplálékválasztásának (preferenciájának) értékelését. (b) Célom volt a mocsári teknősré (*Emys orbicularis*) irányuló predáció ökológiai hátterének, valamint a vidra esetében korábban nem ismert táplálékraktározás okainak feltárása. (c) Különböző magyarországi területeken végzett kutatásaim eredményeinek összegzésével terveztem meghatározni a vidra élőhely-típusonkénti táplálékösszetétel-mintázatát, továbbá meghatározni a táplálék-mintázatok, a táplálkozási niche-szélesség és a haltáplálék-összetétel élőhelytípusok közötti különbségeket. (d) Európai irodalmi adatok alapján célom volt a vidra életföldrajzi (biogeográfiai) régiókénti táplálék-mintázatai közötti különbségek kimutatása.

II. A szárazföldi ragadozóemlős fajokra irányuló vizsgálataim fő témakörei:

1. Ürülék- és gyomortartalom elemzés alapján célom volt, hogy faj-, illetve populációs szinten meghatározzam 14, Magyarországon előforduló szárazföldi (terresztris) ragadozóemlős faj

táplálékösszetétel-mintázatát és táplálkozási szokásait a zsákmány-összetétel (a zsákmány négy jellemzője: tömeg, élőhelyzóna, élőhelytípus, emberi környezethez való kötődés) alapján. Továbbá egyes fajok esetében célul tűztam ki a táplálék-összetétel élőhelytípustól (mezőgazdasági művelés alatt álló terület, erdő, település) függő eltéréseinek kimutatását.

2. Az egyes területeken végzett közösségi szintű vizsgálatok során célom volt összehasonlítani az együtt élő (koegzisztens) fajok táplálék-összetételét, számszerűsíteni a ragadozóemlős fajok közötti táplálkozási niche-átfedést, összehasonlítani a zsákmány-összetételeiket a zsákmány négy (előbb említett) tulajdonsága alapján.

Közösségi szinten ezen kívül célom volt a ragadozók és zsákmányaik közötti kapcsolatok és a táplálékpreferencia eltéréseinek elemzése is.

3. A 14 hazai szárazföldi ragadozóemlős faj táplálékforrás felosztását a táplálék-összetétel különbözősége, a táplálkozási niche-szélesség szerinti differenciálódás, a fajok közötti táplálkozási niche-átfedés, valamint az egyes ragadozófajok zsákmány-összetétel (egymáshoz viszonyított „zsákmányválasztás”) szerinti elkülönülése alapján terveztem elemezni.

II. MÓDSZEREK

Vidrán végzett molekuláris genetikai vizsgálatok

A molekuláris genetikai elemzésekhez terepen gyűjtött vidra-DNS-t tartalmazó ürülék (hulladék)- mintákat használtunk. Az ürülmintákat két éven keresztül, havi gyakorisággal a Dráva három szakaszán (Órtilos, Bélavár, Vízvár térsége) és három holtága mentén (Bélavár, Babócsa és Barcs térségében), továbbá két halastórendszeren (Fonó, Boronka-melléki Tájvédelmi Körzet) gyűjtöttem. A vizsgálatokhoz emellett *post mortem* analízisből származó szövetmintákat is felhasználtunk. A genotipizálás standard PCR-reakción alapuló protokollt követve történt. Kilenc, polimorf mikroszatellit markert vizsgáltunk, emellett az ürülmintákból meghatároztuk az ivart is. Az egyedileg genotipizált vidrák száma alapján területenként és havonként Manly–Parr-féle fogásnaptból meghatároztuk a legkisebb ismert egyedszámot (MNA) és a terület, illetve a gyűjtőút hosszúságának ismeretében a vidrasűrűséget. Módszertani tesztelés során a hagyományosan nyerhető adatok (egységnyi hosszúságú gyűjtőútra jutó friss minták számából képzett relatív ürülsűrűség-index) és a genetikai elemzéssel kapott adatok (MNA-adatokon alapuló vidrasűrűség) összefüggését lineáris regressziós modellel vizsgáltuk. A genetikai és a földrajzi távolságok összefüggésének vizsgálata érdekében a Dráva menti területeken Mantel-tesztet alkalmaztunk. A területenkénti és összegzett genetikai adatok (ürülből $n = 60$, szövetből $n = 57$) alapján a lókuszonkénti P_{ID} értéket GIMLET, a lókuszonkénti allélszámot, az allélgyakoriságokat, a megfigyelt és a várt heterozigotizáció értékét, a Hardy–Weinberg-tesztet, a heterozigóta-deficit szignifikancia szintjét GENEPOP programmal, az egyedi genetikai változatosságot és az allélgazdagságot FSTAT, a genetikai távolságot POPULATIONS programmal határoztuk meg.

Vidrán végzett post mortem vizsgálat

A feldolgozásban 150 elhullott vidra adata szerepel, amelyet hat éven keresztül gyűjtöttem. A *post mortem* vizsgálatban standard, részletes adatfelvételi protokollt alkalmaztunk. Rögzítettük a gyűjtés helyére és körülményeire vonatkozó adatokat és felvettük az egyedek méreteit. A tápláltsági fokot kondícióindex alapján értékeltük, számítási képletében a testtömeg, a törzhossz, a farokhossz adata és ivaronként eltérő szorzófaktor szerepel. Három korcsoport-kategóriát: adult (kifejlett), subadult (1-2 éves) és juvenilis (<1 éves) alakítottunk ki. Lemértük a belső szervek súlyát, szövetmintákat vettünk és azokat szövetminta-

gyűjteményt létrehozva, fagyasztva tároltuk. A belső szervek tömegindexeit azok mért tömege és a testtömeg arányában fejeztük ki. Mértük a gyomorban előforduló táplálékmaradványok súlyát és meghatároztuk azok összetételét. A nőtények szaporodási jellemzőit a méhszarvakban látható embriók- és placentahegek számlálásával határoztuk meg. A hímivarban a szaporodóképesség szezonálisának vizsgálatára a testtömegre vonatkoztatott heretömeg-indexet használtuk. A környezetből származó toxikus anyagok közül az ólom, a kadmium, a higany, a réz és a cink májban mérhető koncentrációjának vizsgálata atomabszorpciós spektrofotometriás, a PCB kongenerek vizsgálata GC/MS módszerrel történt.

Táplálkozásvizsgálat

Vizsgált területek, mintagyűjtés

A vizsgálataimat főként a Dél-Dunántúlon, esetenként más magyarországi vagy külföldi területeken is végeztem.

A vidra táplálkozásvizsgálatában szereplő helyszínek egy csoportja a Dráva vízgyűjtő területén, Somogy megyében található. Ezek folyószakaszok (Órtilos, Bélavár és Vízvár közelében, $n = 1028$ ürülminta), holtágak (Bélavár, Babócsa és Barcs közelében, $n = 798$) és kisvízfolyások (Gyékényes, Berzence, Babócsa, Barcs és Lakócsa határában, $n = 1391$). Somogy megyei lápokon (Baláta-tó, Darányi-Nagyberek, Fehérvízi-láp, $n = 937$) és természetvédelmi kezelés alatt álló tavakon (középrigóci tavak, somogyudvarhelyi kavicsbányatavak, $n = 701$) szintén vizsgáltuk a vidra táplálkozási szokásait. Ezeken a területeken két éven keresztül gyűjtöttem vidraürülmintákat. A Fonó község határában található halastavon hat éven ($n = 1942$), a Boronka-melléki Tájvédelmi Körzet (TK) dávodi halastórendszerén két éven keresztül ($n = 1280$) vizsgáltuk a vidra halpreferenciáját. Az utóbbi területen további másfél éven keresztül tanulmányoztuk a vidra mocsári teknősre irányuló predációját ($n = 1041$). A mintákat havonkénti gyakorisággal standard útvonalakon gyűjtöttem. A Forgó-tavon (Gemenc) a vidra táplálékraktározását hideg időszakban tanulmányoztuk. A vidra halteleltető tavakon tapasztalható táplálékpreferenciáját két Fejér megyei halgazdaságban, az Alba Agrár Rt.-nél ($n = 154$) és a Dinnyési Ivadéknevelő Tógazdaságban ($n = 161$) két halteleltetési időszakban vizsgáltuk.

Fonó körzetében a vidra mellett róka ($n = 350$), nyest ($n = 572$), borz ($n = 71$) és hermelin ($n = 99$), Fonó község belterületén nyest ürülmintáit is gyűjtöttem ($n = 423$). A Boronka-melléki TK erdős területén négyéves időtartamban a róka ($n = 1010$), a nyuszt ($n = 332$) és a borz ($n = 156$) táplálkozási szokásait is vizsgáltuk. A Látrányi Pusztá TT területén egyéves időtartamban róka ($n = 103$), nyest ($n = 31$) és vidra ($n = 234$), a balatoni Nagy-berek részét képező Fehérvízi-láp területén egy kotorék körül kölyöknevelési időszakban róka ($n = 77$), a Lankóci-erdőben (Gyékényes) kétéves időtartamban vidra ($n = 116$), nyuszt ($n = 271$), hermelin ($n = 30$) és róka ($n = 251$), Petesmalomban (Mike-Lábod körzete) két téli – kora tavaszi időszakban róka ($n = 77$) ürülmintáit gyűjtöttem vizsgálatra.

Kétújfalu körzetében (Ormánság), az aranyakál magyarországi elterjedésének egyik központjában, mezőgazdasági művelés alatt álló területen négy éven keresztül ürülminták alapján vizsgáltuk a sakál ($n = 818$), a róka ($n = 894$), a borz ($n = 166$) és a területen előforduló nyest/nyuszt (ürülminta alapján ezért ebben az esetben pontosabban nem meghatározható *Martes* taxon; $n = 563$) táplálkozási szokásait. Mike-Csököly körzetében a sakál korábbi magyarországi (és európai) szaporodó állományának peremterületén, alapvetően mezőgazdasági művelés alatt álló területen két téli – kora tavaszi időszakban ürülminták alapján vizsgáltuk a sakál ($n = 24$) és a róka ($n = 11$) táplálék-összetételét. A mintákat ezekben az esetekben is standard útvonalakon gyűjtöttem. A nyest táplálkozási szokásait kora tavaszi időszakban pontszerűen gyűjtött ürülminták alapján az Ormánságban (Pettend

községben, $n = 54$ és mezőgazdasági művelés alatt álló területen, $n = 66$), továbbá őszi időszakban Somogy megyei településeken (nyolc faluban, $n = 878$) és mezőgazdasági üzemekben (négy helyszínen, $n = 349$) vizsgáltuk.

A Magyarországra visszatelepült farkas táplálkozási szokásait az Aggteleki Nemzeti Parkban hatéves időtartamban gyűjtött ürülminták ($n = 81$) és zsákmánymaradványok ($n = 31$), a hiúz táplálék-összetételét a Zempléni-hegységben négy év során gyűjtött ürülminták ($n = 46$) alapján vizsgáltuk.

Görögországban a Nestos folyó torkolatvidékén, sakálkotorék körül gyűjtött ürülminták ($n = 95$) alapján elemeztük a kölykök táplálék-összetételét.

Az Országos Ragadozó Emlős Monitoring Programban 1998 és 2003 között az ország több területén vadászott vagy elgázolt egyedek gyomor (és végbél)-tartalmát vizsgáltuk. Így tanulmányoztuk a vadmacska ($n = 22$), az elvadult házi macska (emberi gondoskodás nélkül fennmaradó házi macska; $n = 264$), a vadmacska $\times$ házi macska hibrid ($n = 30$), a menyét ($n = 155$), a közönséges görény ($n = 44$), a mezei görény ($n = 95$), a borz ($n = 34$), a nyest ($n = 76$) és a vörös róka ($n = 1186$) táplálkozási szokásait.

Mintafeldolgozás, táplálékösszetétel-számítás

Az ürülminták feldolgozására száraz és nedves technikát alkalmaztam. Utóbbi módszer esetén az egyedileg gyűjtött ürülmintákat átmostuk, megszáritottam, az egyes azonosítható táplálékelemeket elkülönítettem, és a táplálékmaradványokat külön-külön lemértem. A táplálékelemek taxonómiai meghatározását fogazat, garatfog, koponya és egyéb csontok, pikkely, toll, kitinváz stb. alapján, határozó atlaszok és saját készítésű referenciagyűjtemény segítségével végeztem. A szőrmorfológiai bélyegek határozása fénymikroszkóppal történt.

Az ürülek- vagy gyomormintákban található táplálékmaradványok (fajok illetve taxonok) előfordulási esetszámai alapján százalékos relatív előfordulási gyakoriságot (E%) számoltunk. Az ürülminták nedves feldolgozási módszerének alkalmazásakor a táplálékmaradványok súlya alapján számított biomassza-összetételt (B%) is megadtuk. Ennek során a megszáritott ürülmintákban található táplálékmaradványok súlyát az adott tápláléktípushoz tartozó faktorszámmal (látszólagos emésztési együtthatóval) szoroztuk, és az így kapott összegből számoltuk ki a táplálék-összetételt.

Zsákmánybesorolások

A vidra táplálék-összetételén túl a táplálkozási szokásait a zsákmány-összetétel alapján is értékelem. Ehhez az ürülekből kimutatott fő táplálékát jelentő halakat csoportokba osztottam. A testtömeg alapján kialakított négy kategória: <100 g, $100\text{--}500$ g, $501\text{--}1000$ g és >1000 g. A vizsgált víztérben leginkább jellemző előfordulási régiók szerint kialakított csoportok: partközeli vagy sekély vízben élő (litorális régió), vízínövények között, elsősorban partközeli hínártársulásban élő (metafiton régió), nyíltvízi (pelágikus régió), valamint vízfenéki, vízfenék közeli vízrétegben élő (bentikus régió) halak. Az egyes halfajokat a víztestben való jellemző élőhelyi kötődésük alapján az áramláskedvelő (reofil), széles ökológiai tűrésű: álló- és áramló vizet is toleráló (euritop), valamint állóvizet, mocsarat kedvelő (stagnofil) csoportok valamelyikébe soroltam. A fogyasztott halfajokat eredetük szerint (őshonos és nem őshonos) is értékeltem.

A szárazföldi (terresztris) ragadozó emlősök zsákmány-összetételét az ürülekből vagy gyomortartalomról kimutatott táplálékállatok jellemzői alapján szintén értékelem. A fogyasztott állatok eredeti testtömege alapján képzett csoportok az alábbiak: <15 g, $15\text{--}50$ g, $51\text{--}100$ g, $101\text{--}300$ g és >300 g. Az összes hazai ragadozófajt magában foglaló szintézisben a 300 g feletti kategóriát $301\text{--}1000$ g-os és 1000 g feletti tömegkategóriákra osztottam. A zsákmányfajokat a mindennapi aktivitásuk során legjellemzőbb élőhelyzónájuk alapján talajszinten élők, cserjéken és fákon előforduló fajok, valamint vízi (vagy akvatikus) és vizes

élőhelyhez szorosan kötődő fajok csoportjaiba soroltam. A zsákmányfajok élőhelytípusa (élőhelyi kötődése) szerinti csoportosítás az alábbiak szerint történt: nyílt területhez kötődő fajok, fedett területhez (erdőhöz és cserjéshez) kötődő fajok, valamint élőhely-generalista vagy vegyes előfordulású fajok. Az emberi környezethez való kötődés alapján a táplálékállatok besorolása az alábbiak szerint történt: vadon élő fajok, háziállatok (illetve emberi környezethez kötődő fajok), valamint vegyes kötődésű fajok.

Táplálékforrás-felmérések és egyéb mérések

A vidra halpreferenciájának vizsgálatához a halállományra, mint forrásra vonatkozó adatokat a Dráván elektromos halászgéppel évszakonként, a halastavakon a lehalászások alkalmával, a halteleltető tavakon a havonkénti halállomány mennyiségének változása alapján gyűjtöttük.

A vidra mocsári teknős predációjának vizsgálata során 182 teknős maradványát gyűjtöttük össze. Feljegyeztük a különféle testrészek meglétét, hiányát vagy részleges hiányát, a tömeget, a páncélméreteket. Ezután – a vidra által elejtett teknősök eredeti tömegének meghatározása érdekében – 22 élve fogott teknős páncélméreteit és testtömegét is lemértük. Meghatároztuk a mocsári teknős egyes testrészeinek, a kecskebéka (*Rana* kl. *esculenta*) és az ezüstkárász (*Carassius gibelio*) esetében a teljes test kémiai összetételét.

A talajszinten élő kisemlősállomány felmérésére hagyományos üvegajtós doboz facsapdákat használtunk. Engedéllyel egyedi jelölést, fogás-jelölés-visszafogás (CMR) módszert alkalmaztunk. Kétújfalu körzetében három és fél éves időtartamban, évszakonként egy-egy alkalommal, négy éjszakai periódusokban, négy fő élőhelytípusban összesen 199–299 csapdával végeztünk kisemlősfelmérést (12.348 csapdaéjszaka). A Boronka-melléki Tájvédelmi Körzetben négy évben, évszakonként két vagy három alkalommal, négy éjszakai periódusokban, két erdőrészletben összesen 149 csapdával dolgoztunk (15.496 csapdaéjszaka). A Lankóci-erdőben két évben, öt alkalommal, öt éjszakai periódusokban összesen 121 csapdával végeztünk felmérést (3.025 csapdaéjszaka). A CMR-adatok alapján számítottuk ki a legkisebb ismert egyedszámot.

A kutatásokhoz (*post mortem* analízis, kisemlősállomány felmérés, teknőspredáció vizsgálata) a szükséges hatósági engedélyekkel rendelkezünk.

Statisztikai értékelés

A táplálkozási niche-szélességet a Hurlbert által módosított Levins standardizált niche-szélesség képlettel, a táplálkozási niche-átfedést Renkonen-képlettel számoltam.

A vidra táplálék-összetételének pannon régió belüli élőhelytípusok közötti vizsgálata és a vidra európai életföldrajzi régiók közötti összehasonlító vizsgálata érdekében az alábbi kritériumoknak megfelelő irodalmakat vettem csak figyelembe: ürülékvizsgálaton alapul, E% adatot tartalmaz, a vizsgálat időszaka felöleli az egész évet, a mintaszám legalább 100. Az összegző elemzésben szereplő hét fő táplálékcsoport az alábbi: halak, kételtűek, hüllők, madarak, emlősök, rákok és egyéb vízhez kötődő gerinctelenek. Az élőhelytípus-kategóriák az alábbiak: folyó, kisvízfolyás (patak, csatorna), holtág, láp és tó.

Az összes vizsgált magyarországi szárazföldi ragadozóemlős fajt magában foglaló összehasonlító táplálkozásvizsgálatban az alábbi 13 fő tápláléktípust különböztettem meg: kisemlősök, nyúlalakúak, ragadozó emlősök, nagyvadfajok, háziállatok és házi táplálék, madarak, madártojás, hüllők, kételtűek, halak, gyűrűsférgek, egyéb gerinctelenek és növények.

A táplálékpreferencia-számítás az esetek többségében az Ivlev-féle index, a farkas esetén a nagyragadozók hasonló célú vizsgálatára leggyakrabban használt Jacobs-index alapján történt.

A statisztikai elemzések során SPSS programcsomagot használtam és a szakterületen elfogadott paraméteres és nem paraméteres eljárásokat alkalmaztam.

III. EREDMÉNYEK ÖSSZEFOGLALÁSA

A vidrán végzett molekuláris genetikai vizsgálatok eredményei

A 2002-ben indult, együttműködésben végzett, terepi mintagyűjtésre alapozott molekuláris genetikai vizsgálatunk Magyarországon az első volt és Európában is az elsők közé tartozott. Nem invazív terepi mintagyűjtési technikára és kilenc mikroszatellit lókuszt vizsgálataira alapozott kutatás alapján meghatároztuk a Dráva kb. 80 km-es szakasza, valamint két halastórendszer vidraállományainak genetikai struktúráját és az egyedsűrűségeket.

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

A vidra post mortem vizsgálatának eredményei

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

- Leírtuk a magyarországi vidraállomány testtömegének és egyes fontosabb morfológiai bélyegeinek ivar és korcsoport szerinti jellemzőit. Eredményeink alapján mindkét ivar kondíciója kedvező, de a hímek kondíciója jobb, mint a nőstényeké, illetve a kifejlett vidráké jobb, mint a fiatal korcsoportba tartozó egyedeké.
- Leírtuk a magyarországi vidraállomány mortalitási okait. A vidrák döntő többsége e szerint a járműforgalomnak esik áldozatul.
- Leírtuk a vidra szerveinek tömegarányait, ami a faj hosszú távú vagy nagy léptékű monitorozásában hasznosítható ismeret.
- Elhullott vidrák placentaheg-számlálásával meghatároztuk a hazai vidraállományra jellemző alomszámot. Mindkét ivarban bizonyítottuk a vidra aszezonális szaporodását, bár többségében tavaszi és nyári kölykezéseket mutattunk ki.
- Az üres vagy kevés táplálékot tartalmazó gyomrok nagyon magas aránya alapján valószínűsítettük, hogy elsősorban táplálékot kereső vidrák válnak a járműforgalom áldozatává. A halfajokat és a halméretet tekintetbe vevő gyomortartalom-vizsgálati eredmények nagy hasonlóságot mutatnak az ürülékvizsgálatokhoz, melyek igazolják, hogy a vidrák alapvetően kisméretű (<100 g), gazdaságilag jelentéktelen halakat fogyasztanak.
- Öt nehézfém (ólom, kadmium, higany, réz, cink) esetében meghatároztuk a vidra májban a nehézfém- és összPCB koncentrációkat. A nehézfémek esetén ivartól, korcsoporttól és területtől függő különbségeket mutattunk ki. Azt tapasztaltuk, hogy a vidra, mint csúcsragadozó nehézfémek szempontjából indikálja a terület (például részvízgyűjtő, vagy vízgyűjtő) környezeti minőségét. Megállapítottuk, hogy a kondícióindex negatív összefüggésben áll a máj higany-, réz- és cinkkoncentrációjával. Kimutattuk, hogy a nagy

folyóink (Duna és Tisza) közelében gyűjtött vidrák májában, a többi területhez képest nagyobb a higany- és a rézkoncentráció.

- Megállapítottuk, hogy a vizsgált környezetből származó szennyező anyagok magyarországi vidra májban mért átlagértékei általában közepesek, vagy alacsonyabbak más európai vizsgálatokban kapott adatokhoz képest.
- Természetvédelmi oltalomban részesülő állatfajok viszonylatában Magyarországon az elsők között hoztunk létre és tartunk fenn szövetminta-gyűjteményt. A nem invazív módszerrel gyűjtött vidrákból származó, fagyasztva tárolt szövetminták lehetőséget adnak későbbi vizsgálatokhoz.

A vidra táplálkozásökológiai vizsgálatának eredményei

A halállomány és a fogyasztás adatsoraiból végzett számításaink alapján Európában az elsők között írtuk le a vidra halpreferenciáját haltermelő tógazdaságokban és természetközeli állapotú nagy sodrású folyón.

- Halastavakon (extenzív jellegű és intenzívebben kezelt tavakon) a halállomány összetétele és a vidra haltáplálék-összetétele között szoros összefüggést találtunk. Megállapítottuk, hogy a vidra halpreferenciája a hal fajától kevésbé, a hal tömegétől és víztérben jellemző előfordulási régiójától nagyobb mértékben függ. A halastavakon a vidra az 500 és 1000 g közötti tartományba tartozó, továbbá a partközeli sekély vízben és partközeli hínártársulásban élő halakat előnyben részesíti (pozitív preferencia), és mellőzi (negatív preferencia) a nagy tömegű (1000 g-nál nagyobb), továbbá a nyílt vízi és vízfénék-közeli régióban élő halakat. A fogyasztási arányokat tekintve, a vidra halastavakon is leggyakrabban kisméretű (100 g-nál kisebb) halakkal táplálkozik.
- Halpreferencia-számításaink alapján megállapítottuk, hogy halteleltető tavakon, főként kisméretű (100 g-nál kisebb) halak telettetése esetén, a vidrák a kisméretű gazdaságilag értékes ragadozó halak táplálékául telettetett járulékos és gyomhalakat előnyben részesítik, ugyanakkor mellőzik a területen szintén előforduló 100 g-nál nagyobb halakat.
- A Dráván vizsgált vidrák előnyben részesítik az euritop és stagnofil halakat, és mellőzik a reofil halfajokat. Megállapítottuk, hogy a vidra *top-down* (magasabb táplálkozási szintről történő) szabályozó hatása a vizsgált folyószakasz legfőbb haltani értékét jelentő halaira nem jelentős.
- Leírtuk a vidra mocsári teknősre irányuló predációjának korábban nem vizsgált ökológiai hátterét. Megállapítottuk, hogy teknősök jelentős zsákmányul ejtése olyan körülmények között következhet be, amikor a hosszú hideg időszak halhiánnyal (halhoz való korlátozott hozzáféréssel) társul. A táplálék-összetétel időbeni alakulását nyomon követve bizonyítottuk, hogy a vidra a megtanult speciális vadásztechnikát a melegebb időszakban nem, viszont a következő (későbbi) hideg időszakban (akár nagyobb halmennyiség esetén is) alkalmazza. A teknős méretében, táplálékanyag-összetételében és az elfogyasztható testrészek energiatartalma tekintetében előnyös zsákmány lehet a vidra számára.
- A vidra táplálékraktározási viselkedéséről korábban nem állt rendelkezésre adat. Vizsgálatunk alapján, télen a vidra nem a számára optimális halakat, hanem kételtűeket és vízibogarakat halmozott fel. A téma részletesebb feltárása további kutatásokat igényel.
- Magyarországon végzett nagyszámú vizsgálatunk eredményeinek összegzésével leírtam a vidra élőhelytípustól függő táplálékösszetétel-mintázatait. Összehasonlító vizsgálatban élőhelytípusok közötti különbséget találtam. Megállapítottam, hogy a folyó-tó-holtág-lápkisvízfolyás sorrendben csökken a vidra halfogyasztásának és nő kételtűfogyasztásának gyakorisága. Elemzésem azt mutatta, hogy az egyes élőhelytípusok között tapasztalt eltérés nem az elsődlegesen fontos halak vagy a másodlagosan fontos kételtűek fogyasztása közötti, hanem az egyéb, kisebb jelentőségű tápláléktípusok (például emlősök, madarak)

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

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

Szárazföldi ragadozó emlősök táplálkozásökológiai vizsgálatának eredményei

Faj- és populációsztű vizsgálatok

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

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

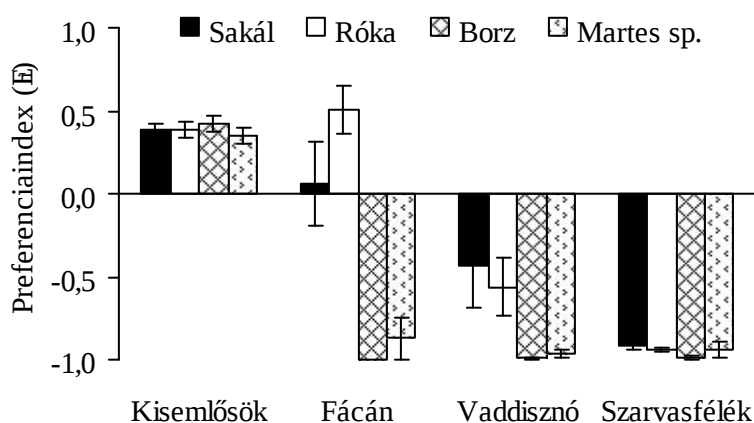
legjobban megfelelő, opportunista táplálkozási stratégiát követi, és az adott élőhelyen, adott időszakban a legkönnyebben hozzáférhető táplálék fogyasztására specializálódik. Táplálkozása a hazai fajok között a legrugalmasabb. Étrendje területtől függően is vagy az Európa északi, vagy a déli területein élő populációkéhoz hasonlít.

- A *nyuszt* esetén bizonyítottuk, hogy táplálékát alapvetően a talajszinten szerzi és döntő részben kisemlősöket zsákmányol, melyek mellett a madártáplálék szerepe kisebb. A különböző területeken vizsgált nyusztok táplálkozási szokásainak változatossága alapján megállapítottuk, hogy opportunista táplálkozási stratégiát követ. Táplálék-összetétele az Európa északi és déli területein élő populációk között köztes helyet foglal el.
- Leírtuk a falvakban, mezőgazdasági művelés alatt álló területeken és külterületi mezőgazdasági üzemekben élő *nyest* táplálékmintázatát. Kimutattuk, hogy a különböző terület típusok közötti különbségek jelentősebbek, mint területen belül az egyes évek közötti eltérések. Megállapítottuk, hogy a fajt széles táplálékspektrum, omnivor táplálkozásmód, évszakonként és területtípusonként is eltérő táplálék-összetétel, opportunista fajokra jellemző rugalmas táplálékszerzés jellemzi. Megfigyeltük, hogy rendhagyó körülmények között a táplálkozási niche-e leszűkül, és étrendjében egyetlen tápláléktípus válik kiemelkedően fontossá. Kimutattuk továbbá, hogy számottevő mértékben zsákmányol kártevő rágcsálókat, és főként a kistelepüléseken gyakori a madarak és a háziállatok (részben hulladékból való) fogyasztása.
- Mezőgazdasági művelés alatt álló és erdei területen végzett vizsgálatainkkal bizonyítottuk a *hermelin* kisemlős-specializációját, amit a szűk táplálkozási niche és a keskeny táplálékspektrum is alátámaszt. A faj széles elterjedése és többféle típusú területen való előfordulása alapján feltételezett jó alkalmazkodóképességének ellentmondanak gyakorlati tapasztalataink. Élőhelyének állapotromlása eltűnését okozza, miközben a területen ekkor is megtalálhatók a generalista fajok.
- Megállapítottuk, hogy a magyarországi fajok közül a *menyét* fogyaszt a legnagyobb arányban kisemlősöket, sőt az évszakonként rendelkezésre álló eltérő forrásokhoz (más taxonokhoz) sem alkalmazkodik rugalmasan. A nagyon szűk táplálkozási niche-e és a fajokban szegény tápláléklistája alapján a menyét kisemlős-specialista ragadozó.
- A *közönséges görény* és a *mezei görény* között feltételezett táplálkozásbeli különbségeket csak részben tudtuk igazolni. A mezei görény ugyan nagyobb arányban fogyaszt kisemlősöket, a közönséges görény pedig emberi környezetben megtalálható táplálékféleségeket, de táplálék-összetételük a kisemlős-fogyasztás dominanciája (a kisemlősforrás bősége) miatt hasonló. A közönséges görény alkalmazkodóképesebb, táplálkozási niche-e szélesebb. A mezei görény szűk táplálkozási niche-e vadászati (és élőhely-használati) specializációt jelez.
- Kimutattuk, hogy a *vadmacska*, az *elvadult házi macska* és *hibridjük* számára egyaránt a kisemlősök jelentik a fő táplálékforrást. Bizonyítottuk, hogy az elvadult házi macska esetenként házak körül fellelhető táplálékforrást is hasznosít, ami a vadmacskára nem jellemző. Emiatt az elvadult házi macska táplálékhiányos időszakban versenyelőnyt élvezhet a vadmacskával szemben. A vadmacska × házi macska hibrid táplálék-összetételét és táplálkozási szokásait tekintve közelebb áll a vadmacskához, mint az elvadult házi macskához.
- Megállapítottuk, hogy a Zempléni-hegységbe visszatelepült *hiúz* a legtöbb közép-európai területen tapasztaltakhoz hasonlóan nagyvaddal táplálkozik, közülük a kisebb testű patás vadfajokra specializálódó ragadozó. Külföldi vizsgálatok szerint a hiúz táplálékában leggyakoribb az őz. Mi az őznek és a muflonnak a hiúz táplálkozásában betöltött hasonlóan fontos szerepét mutattuk ki.

Közösségi szintű vizsgálatok

Egyes mezőgazdasági művelés alatt álló és erdei területeken nemcsak fajok (populációk), hanem életközösségek szintjén is végeztünk vizsgálatokat. Ennek során ragadozóemlős fajok közötti, továbbá ragadozók és zsákmányaik közötti táplálkozási kapcsolatokat elemeztünk. Kutatásunkkal Magyarországon korábban nem vizsgált, esetenként – a ragadozóközösség speciális fajösszetételéből adódóan – európai léptékben sem tanulmányozott összefüggéseket tártunk fel.

- Az egyes vizsgált területeken általában az együtt élő fajok közötti nagy táplálkozási niche-átfedés-értékeket és eltérő zsákmány-összetételt mutattunk ki. Ebből a fajok közötti általában mérsékelt táplálkozási versengés lehetőségére következtettünk. Táplálékforrás-felmérések és preferenciaszámítások alapján bizonyítottuk, hogy a legtöbb hazai ragadozó emlős számára elsődlegesen fontos zsákmánycsoportot jelentő kisemlősök bőségesen állnak rendelkezésre. Ez hozzájárul a sokféle ragadozóemlős faj egymás mellett éléséhez.
- A ragadozó – zsákmány kapcsolatok témakörben egy vizsgálat eredményét, melyben az aranyuskák központi helyet foglal el, külön kiemelem. A vizsgálat Kétújfalu körzetében, a sakál magyarországi elterjedésének egyik központi területén folyt. A táplálékkinálat és négy ragadozóemlős taxon (sakál, róka, borz, *Martes sp.*) táplálékösszetétel-adatainak ismeretében négy fő tápláléktípus (kisemlősök, fácán, vaddisznó és szarvasfélék) preferenciáját számítottuk ki (1. ábra). Kovarianciaanalízis alapján megállapítottuk, hogy a kisemlősöket mindegyik ragadozó egyformán előnyben részesíti. A fácánt a róka jelentősen, a sakál zéró érték körül, míg a két menyétféle ezekből kevésbé fogyasztja. A vaddisznót a két kutyaféle inkább fogyasztja, mint a két menyétféle. Kimutattuk, hogy amikor a kisemlősök állomány nagysága csökken, a sakál – a rókával ellentétben – a vaddisznót kifejezetten előnyben részesíti. Ezzel megerősítettük az eltérő testtömegből és vadászati stratégiákból feltételezett táplálkozási szokásbeli különbségeket. Megállapítottuk, hogy a szarvasféléket a sakál mellőzi.



1. ábra: Ragadozó emlősök átlagos ($\pm$ SE) táplálékpreferenciája Kétújfalu körzetében

Megjegyzés: 13 évszak, E_i – Ivlev-féle preferenciaindex-érték; az index a készlet és a fogyasztás oldaláról is számított biomassaadatokon alapul.

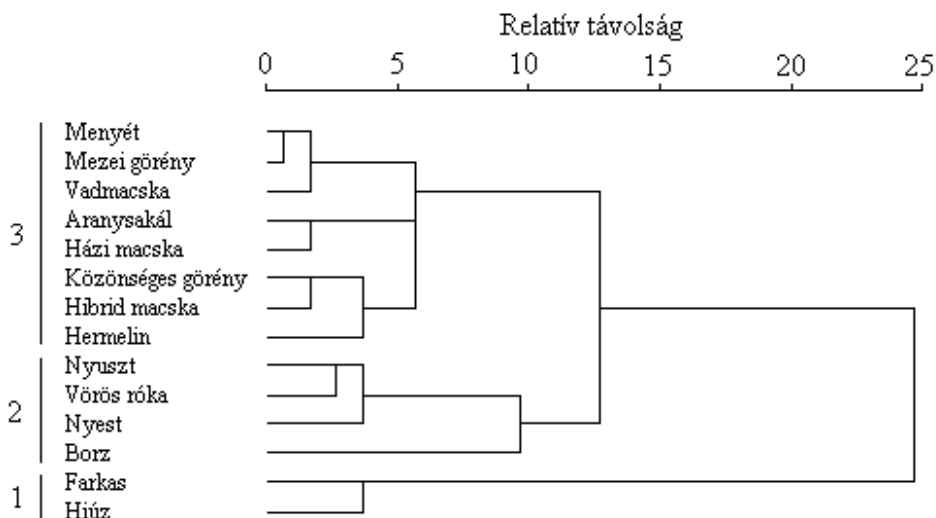
A nyílt területekhez kötődő kisemlősfajok határozott előnyben részesítése és az erdei kisemlősfajok mellőzése alapján megállapítottuk, hogy a sakál (és a közösség többi ragadozója is) alapvetően nyílt területeken szerzi zsákmányát.

A kisemlősállomány (a fő táplálékforrás) bőségét, a ragadozók kisemlős fogyasztása és a kisemlősök biomasszája közötti összefüggés hiányával is alátámasztottuk.

Ragadozó emlősök táplálkozási niche-elkülönülése

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

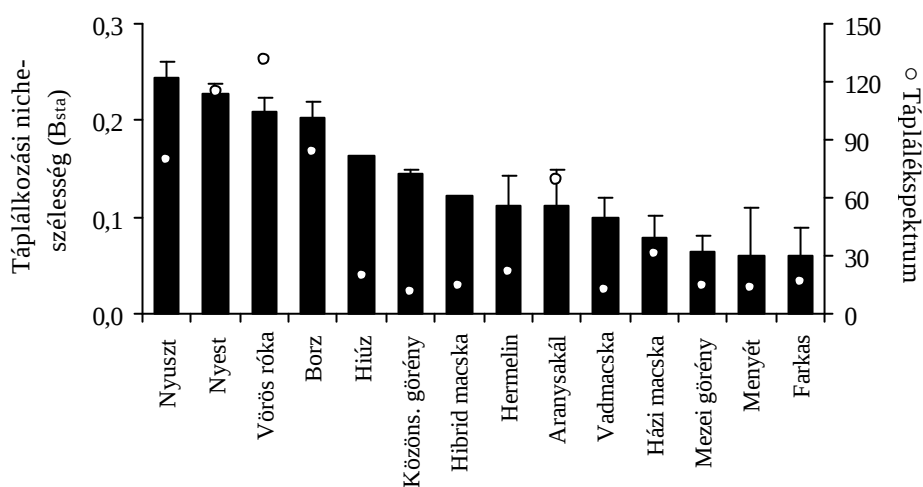
- A táplálék-összetételek klaszteranalízise alapján a szárazföldi ragadozók három ökológiai guildbe, vagyis ugyanazokat a forrásokat hasonló módon hasznosító fajok csoportjába tartoznak (2. ábra): főként nagyvadfogyasztók (farkas és hiúz), vegyes táplálékon élők (borz, nyest, vörös róka és nyuszt) és főként kisemlősöket fogyasztók (menyét, hermelin, közönséges görény, mindhárom macskataxon és aranysakál).



2. ábra: Ragadozó emlősök általános táplálék-összetételeinek különbözősége

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

- A ragadozófajok rangsorolása alapján megállapítható (3. ábra), hogy a legszűkebb táplálkozási niche az alapvetően nagyvadat fogyasztó farkast, a főként kisemlősöket fogyasztó menyétet és mezei görényt, míg a legszélesebb niche a sokféle táplálékon élő nyusztot, nyestet, rókát és borzot jellemzi. A többi faj a két szélső csoportosulás között helyezkedik el. Bár a táplálkozási niche-szélesség és a táplálékspektrum (ragadozófaj tápláléktaxonjainak összesített száma) között szoros az összefüggés, ettől egyes fajok –

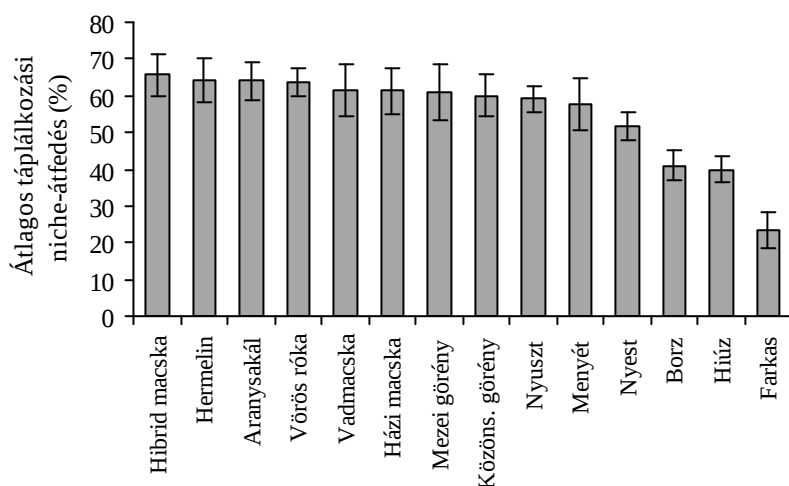


3. ábra: Ragadozó emlősök táplálkozási niche-szélesség-rangsora és táplálékspektruma

Megjegyzés: Összevont téli-tavaszi és nyári-őszi táplálék-összetételek relatív előfordulási gyakorisági adatai alapján számított átlag ($\pm$ SE); a fajenkénti standardizált táplálkozási niche-szélességet oszlop, az érendben előforduló fajok (ill. taxonok) összesített számát $\circ$ jelöli.

például a gyorsan terjeszkedő, társasan élő aranyakál, a szórványosan megjelenő hiúz és az élőhely-generalista közönséges görény – eltérnek.

- Az egyes ragadozóemlős fajok közötti (páronkénti) táplálkozási niche-átfedés értékek támpontot adnak a fajok között fennálló táplálkozási kapcsolatok (egymáshoz viszonyított) szorosságának megítéléséhez. Legnagyobb táplálkozási niche-átfedést a kis és a közepes testmértű menyétfélék között; a házi macska és egyes közepes testmértű menyétfélék között; a vadmacska és a hibrid macska; a vadmacska és egyes kis és közepes testmértű menyétfélék között; az aranyakál és a vörös róka; az aranyakál és a kis, valamint egyes közepes testmértű menyétfélék; továbbá az aranyakál és a három *Felis* taxon között mutattam ki. Legkisebb a táplálkozási niche-átfedés a farkas és a főként kisméretűket fogyasztó fajok; valamint a farkas és a másik két kutyaféle között. A hiúz és a három *Felis* taxon között szintén viszonylag kismértékű a táplálkozási niche-átfedés. A többi pár között közepes vagy közepesen magas érték mutatkozik.
- A páronkénti adatokat összegezve megállapítható, hogy a vizsgált szárazföldi ragadozóemlős taxonok többsége magas átlagos táplálkozási niche-átfedést mutat a többi fajjal (4. ábra). Legmagasabb átlagos táplálkozási niche-átfedés érték a vadmacska × házi macska hibridet, a hermelint, az aranyakált és a vörös rókát jellemzi. A többi fajjal alacsonyabb táplálkozási niche-átfedést csak a farkas, a hiúz és a borz mutat.



4. ábra: Ragadozó emlősök többi fajjal fennálló átlagos ($\pm$ SE) táplálkozási niche-átfedés-rangsora

- Megállapítottam, hogy a testtömeg növekedésével (a testtömeg logaritmusát alapul véve) kvadratikus modellt követve szűkül a táplálkozási niche; egyes gyakori (élőhely- és/vagy táplálékgeneralista) menyétfélék (nyest, közönséges görény) táplálkozási niche-e szélesebb, mint a tőlük kisebb testű fajoké. Szintén a testtömeg növekedésével kvadratikus modellt követve csökken a ragadozóemlős fajok közötti táplálkozási niche-átfedés. Egyes közepes testmértű ragadozók (mindhárom macskataxon, vörös róka, aranyakál) táplálkozási niche-átfedés-értékei nagyobbak, mint a tőlük kisebb testű fajoké.
- A niche-szegregálódás lehetőségét a fogyasztott állatok négy jellemző tulajdonsága szerint is vizsgáltam. Klaszteranalízissel négy ragadozócsoporthat különült el. Az első csoportba a hiúz és a farkas tartozik, zsákmányállataik jellemzően nagy tömegűek, talajszinten élők, élőhely-generalisták (nyílt és fedett területeken egyaránt megtalálhatók) és vadon élők. A második csoportot jelentő nyest leggyakrabban kisméretű, élőhely-generalista és emberi környezethez kötődő zsákmányfajok egyedeit fogyasztja, továbbá a talajszinten élő állatok mellett a második leggyakrabban zsákmányol bokrokon és fákon élő állatokat. A harmadik csoportot alkotó borz és nyuszt a kisméretű zsákmány mellett a vizsgált ragadozó emlősök közül a leggyakrabban fogyaszt nagyon kisméretű állatokat. Ezenkívül a talajszinten élő

zsákmány mellett a leggyakrabban fogyasztanak vizes élőhelyekhez, továbbá fedett (erdei és bokros) területekhez kötődő és zömmel vadon élő állatokat. A negyedik csoportba tartozik az összes többi ragadozótaxon (menyét, hermelin, mezei- és közönséges görény, aranyakál, vörös róka, vadmacska, elvadult házi macska és vadmacska × házi macska hibrid), melyeknek táplálékában dominálnak a kisméretű, a talajszinten és a vadon élő állatok. Az étrendjükben élőhely-generalista és a vizsgált ragadozófajok között leggyakrabban nyílt területekhez kötődő fajok egyedei meghatározóak.

IV. ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK

- 1) Molekuláris genetikai vizsgálattal két halastórendszeren és a Dráva egy szakaszán meghatároztam a vidraállományok genetikai struktúráját; megállapítottam az egyedsűrűséget; bizonyítottam a vidra jelentős migrációját. Vidraszövetből és friss ürülékből nyert DNS-minták elemzésével európai viszonylatban is nagy genetikai varianciát mutattam ki.
- 2) *Post mortem* vizsgálatok alapján leírtam a magyarországi vidraállomány egyes fontosabb morfológiai és szaporodási jellemzőit, valamint mortalitási okait. Meghatároztam öt nehézfém vidra májban mért koncentrációját; ivartól, korcsoporttól és területtől függő különbségeket mutattam ki. Megállapítottam, hogy a vizsgált szennyező anyagok vidra májában mért magyarországi átlagértékei általában közepesek, vagy alacsonyabbak, mint más európai vizsgálatokban kapott adatok.
- 3) Leírtam a vidra élőhelytípusonkénti táplálékösszetétel-mintázatát; halastavi, halteleltető tavi és folyó menti halpreferenciáját; mocsári teknősre irányuló predációját és a korábban nem ismert táplálékraktározó viselkedését.
- 4) Leírtam az aranyakál, a vörös róka, a szürke farkas, az eurázsiai borz, a nyuszt, a nyest, a hermelin, a menyét, a közönséges görény, a mezei görény, a vadmacska, az elvadult házi macska, a vadmacska × házi macska hibrid és a hiúz magyarországi táplálékösszetétel-mintázatát.
- 5) Több élőhelytípusra vonatkozóan leírtam a ragadozóemlős közösségek fajai közötti, valamint a ragadozó és zsákmány közötti táplálkozási kapcsolatokat. Többségében nagymértékű fajok közötti táplálkozási niche-átfedést és általában eltérő zsákmány-összetételt mutattam ki. Táplálékforrás-felmérések és preferenciaszámítások eredménye alapján megállapítottam, hogy a főként kisemlősöket fogyasztó és a vegyes táplálékon élő ragadozók számára az elsődleges zsákmánycsoportot jelentő kisemlősök bőségben állnak rendelkezésre. Mindezekből az együtt élő fajok közötti mérsékelt táplálkozási versengés lehetőségére következtettem.
- 6) Az egyes fajok niche-elkülönülését a táplálék-összetétel komparatív analízisével elemeztem. Táplálék-összetételük alapján a szárazföldi ragadozókat három csoportba (ökológiai guildbe) soroltam: főként nagyvadfogyasztók (farkas és hiúz), vegyes táplálékon élők (borz, nyest, vörös róka és nyuszt) és főként kisemlősöket fogyasztók (menyét, hermelin, közönséges- és mezei görény, mindhárom macskataxon és sakál). Megállapítottam, hogy a testtömeg növekedésével kvadratikusan szűkül a táplálkozási niche és csökken a többi ragadozóemlős fajjal fennálló táplálkozási niche-átfedés.

V. AZ ÉRTEKEZÉS TÉMAKÖRÉBEN KÉSZÜLT PUBLIKÁCIÓK JEGYZÉKE

(A) AZ ÉRTEKEZÉS ALAPJÁUL SZOLGÁLÓ PUBLIKÁCIÓK

Összegző munkák

- Lanszki J. (2012): Ragadozó emlősök táplálkozási kapcsolatai. Somogy Megyei Múzeumok Igazgatósága, Kaposvár. pp. 310.
- Lanszki J. (2009): Vadon élő vidrák Magyarországon. Somogy Megyei Múzeumok Igazgatósága, Kaposvár. pp. 234.

Tanulmányok

- Lanszki J, Márkus M, Újváry D, Szabó Á, Szemethy L. (2012): Diet of wolves *Canis lupus* returning to Hungary. *Acta Theriologica* 57: 189-192. (IF = 0,890*) * 2011 IF *adata*
- Lanszki, J., Heltai, M. (2011): Feeding habits of sympatric mustelids in an agricultural area of Hungary. *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae* 57: 291-304 (IF = 0,564)
- Lanszki, J., Mórocz, A., Conroy, J.W.H. (2011): Food caching by a Eurasian otter. *Folia Zoologica* 60: 43-46. (IF = 0,554)
- 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. (IF = 0,985)
- 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. (IF = 0,616)
- Lanszki, J., Hidas, A., Szentes, K., Révay, T., Lehoczky, I., Jeney, Zs., Weiss, S. (2010): Genetic structure of otter (*Lutra lutra*) populations from two fishpond systems in Hungary. *Mammalian Biology* 75: 447-450. (IF = 1,264)
- Lanszki J., Széles L.G. (2010): Vidrák táplálék-összetétele felhagyott halastó- és bányató rendszeren. *Természetvédelmi Közlemények* 16: 91-102.
- 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. (IF = 1,159)
- Lanszki, J., Orosz, E., Sugár, L. (2009): Metal levels in tissues of Eurasian otters (*Lutra lutra*) from Hungary: variation with sex, age, condition and location. *Chemosphere* 74: 741-743. (IF = 3,253)
- Lanszki, J., Sárdi, B., Széles, L.G. (2009): Feeding habits of the stone marten (*Martes foina*) in villages and farms in Hungary. *Natura Somogyiensis* 15: 231-246.
- Lanszki, J., Széles, L.G., Yoxon, G. (2009): Diet composition of otters (*Lutra lutra* L.) living on small watercourses in southwestern Hungary. *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae* 55: 293-306. (IF = 0,514)
- Lanszki, J., Hidas, A., Szentes, K., Révay, I., Lehoczky, I., Weiss, S. (2008): Relative spraint density and genetic structure of otter (*Lutra lutra*) along the Drava River in Hungary. *Mammalian Biology* 73: 40-47. (IF = 1,387)
- Lanszki, J., Sugár, L., Orosz, E., Nagy D. (2008): Biological data from post mortem analysis of otters in Hungary. *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae* 54: 201-212. (IF = 0,522)
- Lanszki, J., Heltai, M. (2007): Diet of the weasel in Hungary. *Folia Zoologica* 56: 109-112. (IF = 0,376)

- Lanszki, J., Heltai M. (2007): Diet of the European polecat and steppe polecat in Hungary. *Mammalian Biology* 72: 49-53. (IF = 1,119)
- Lanszki, J., Pallos, S.Zs., Nagy, D., Yoxon, D. (2007): Diet and fish choice of Eurasian otters (*Lutra lutra* L.) in fish wintering ponds in Hungary. *Aquaculture International* 15: 393-402. (IF = 0,828)
- Lanszki J., Sugár L., Orosz E. (2007): Hazai vidrák morfológiai jellemzői és elhullási okai *post mortem* vizsgálat alapján. *Állattani Közlemények* 92: 67-76.
- Lanszki J., Széles L.G. (2007): A Dráva-mellékén élő nyestek (*Martes foina*) tavaszi táplálék-összetétele. *Somogyi Múzeumok Közleményei - B Természettudomány* 17: 199-206.
- Lanszki, J., Zalewski, A., Horváth, Gy. (2007): Comparison of red fox and pine marten food habits in a deciduous forest. *Wildlife Biology* 13: 258-271. (IF = 0,894)
- 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. (IF = 1,393)
- Lanszki, J. Molnár, M., Molnár, T. (2006): Factors affecting the predation of otter (*Lutra lutra*) on European pond turtle (*Emys orbicularis*). *Journal of Zoology* 270: 219-226. (IF = 1,413)
- Lanszki, J. Sallai, Z. (2006): Comparison of the feeding habits of Eurasian otters on a fast flowing river and its backwater habitats. *Mammalian Biology* 71: 336-346. (IF = 0,962)
- Lanszki, J., Széles, L.G. (2006): Feeding habits of otters on three moors in the Pannonian ecoregion (Hungary). *Folia Zoologica* 55: 358-366. (IF = 0,529)
- Biró, Zs, Lanszki, J., Szemethy, L., Heltai, M., Randi, E. (2005): Feeding habits of feral domestic cats (*Felis catus*), wild cats (*Felis silvestris*) and their hybrids: trophic niche overlap among cat groups in Hungary. *Journal of Zoology* 266: 187-196. (IF = 1,220)
- Lanszki, J. (2005): Diet composition of red fox during rearing in a moor: a case study. *Folia Zoologica* 54: 213-216. (IF = 0,585)
- Lanszki, J., Horváth, Gy. (2005): Ragadozó emlősök táplálkozási kapcsolatai a Lankóci erdőben (Somogy megye). *Állattani Közlemények* 90: 11-23.
- Lanszki, J. (2004): Diet of badgers living in a deciduous forest in Hungary. *Mammalian Biology* 69: 354-358. (IF = 0,400)
- Lanszki, J. (2003): Feeding habits of stone martens in a Hungarian village and its surroundings. *Folia Zoologica* 52: 367-377. (IF = 0,494)
- Lanszki, J., Molnár, T. (2003): Diet of otters in three different habitats in Hungary. *Folia Zoologica* 52: 378-388. (IF = 0,494)
- 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. (IF = 0,370)
- Szabó Á., Heltai M., Lanszki J. (2001): A hiúz és a farkas táplálék-összetétele Magyarországon. *Vadbiológia* 8: 77-83.
- Lanszki, J., Körmendi, S., Hancz, C., Martin, T.G. (2001): Examination of some factors affecting selection of fish prey by otters (*Lutra lutra*) living by eutrophic fish ponds. *Journal of Zoology* 255: 97-103. (IF = 1,093)
- Lanszki, J., Körmendi, S., Hancz, Cs., Zalewski, A. (1999): Feeding habits and trophic niche overlap in a Carnivora community of Hungary. *Acta Theriologica* 44: 429-442. (IF = 0,540)
- Lanszki, J., Körmendi, S. (1996): Otter diet in relation to fish availability in a fish pond in Hungary. *Acta Theriologica* 41: 127-136. (IF = 0,337)

(B) AZ ÉRTEKEZÉS TÉMÁJÁHOZ KAPCSOLÓDÓ TOVÁBBI FONTOSABB KÖZLEMÉNYEK**Könyvek**

- Heltai M., Lanszki J., Szemethy L., Tóth M. (Szerk.) (2010): Emlős ragadozók Magyarországon. Mezőgazda Kiadó, Budapest. pp. 240.
- Lanszki J. (2002): Magyarországon élő ragadozó emlősök táplálkozás-ökológiája. Somogy Megyei Múzeumok Igazgatósága, Kaposvár. pp. 177.

Tanulmányok

- Markov, G., Lanszki J. (2012): Diet composition of the golden jackal, *Canis aureus* in an agricultural environment. Folia Zoologica 61: 44-48. (IF = 0,554*) * 2011 IF adata
- Heltai, M., Bauer-Haáz, É. A. Lehoczki, R. Lanszki J. (2012): Changes in the occurrence and population trend of the Eurasian otter (*Lutra lutra*) in Hungary between 1990 and 2006. North-Western Journal of Zoology 8: 112-118. (IF = 0,747*) * 2011 IF adata
- Lanszki, J., Mórocz, A., Conroy, J.W.H. (2010): Diet of Eurasian otters (*Lutra lutra*) in natural habitats of the Gemenc Area (Danube-Drava National Park, Hungary) in early spring period. Natura Somogyiensis 17: 315-326.
- Szabó, L., Heltai, M., Szűcs, E., Lanszki J., Lehoczki, R. (2009): Expansion range of the golden jackal in Hungary between 1997 and 2006. Mammalia 73: 307-311. (IF= 0,526)
- Bihari, Z., Horváth, M., Lanszki J., Heltai, M. (2008): Role of the Common Hamster (*Cricetus cricetus*) in the diet of natural predators in Hungary. Biosystematics and Ecology Series 25: 61-68.
- Mucci, N., Arrendal, J., Ansorge, H., Bailey, M., Bodner, M., Delibes, M., Ferrando, A., Fournier, P., Fournier, C., Godoy, J.A., Hajkova, P., Hauer, S., Heggberger, T.M., Heidecke, D., Kirjavainen, H., Krueger, H.-H., Kvaloy, K., Lafontaine, L., Lanszki J., Lemarchand, C., Liukko, U.-M., Loeschcke, V., Ludwig, G., Madsen, A.B., Mercier, L., Ozolins, J., Paunovic, M., Pertoldi, C., Piriz, A., Prigioni, C., Santos-Reis, M., Sales-Luis, T., Stjernberg, T., Schmid, H., Suchentrunk, F., Teubner, J., Tornberg, R., Zinke, O., Randi, E. (2010): Genetic diversity and landscape genetic structure of otter (*Lutra lutra*) populations in Europe. Conservation Genetics 11: 583-599. (IF =1,255)
- Lanszki J., Nagy L. (2003): A Látrányi Puszt Természetvédelmi Terület gerinces (Vertebrata) faunájának felmérése. Natura Somogyiensis 5: 279-290.
- Heltai, M., Szemethy, L., Lanszki J., Csányi S. (2001): 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.