

Négy ragadozó emlős faj táplálkozásökológiai vizsgálata a fonói halastó (Somogy megye) körzetében*

Írta

LANSZKI JÓZSEF és KÖRMENDI SÁNDOR

(PANNON Agrártudományi Egyetem, Kisállattenyésztési Tanszék, Kaposvár)

A modellterületnek is tekinthető fonói halastó körzetében négy ragadozó emlős faj fordul elő, ezek a hermelin (*Mustela erminea*), a nyest (*Martes foina*), a vidra (*Lutra lutra*) és a vörösróka (*Vulpes vulpes*).

Különböző európai élőhelyeken élő ragadozó emlős fajok táplálékösszetételét egy-egy évszakra vagy éves szinten hulladék analízissel többen vizsgálták. Az egy területen egyidejűleg előforduló carnívora fajok táplálékának hasonlósága, egymásra gyakorolt hatásuk kevésbé ismert.

A vizsgált fajok rejtett életmódot élnek, közülük is a hermelin táplálékösszetétele a legkevésbé ismert. A nyest kiváló alkalmazkodó képességéből adódóan napjainkban elsősorban emberi településeken mutat dinamikus elterjedést, generalista faj. A vidra állománya Európaszerte csökken, táplálékát alapvetően vízben szerzi meg, jelentős haltáplálékából adódóan igen nagy ellentét feszül a természetvédelmi és gazdasági (halászati) érdekek között. A vörösróka táplálkozása talán a legismertebb a vizsgált fajok között. Ezen fajok az élőhelyet, az élőhelyi változásokat indikálják, a táplálékhalózatban betöltött szerepük pontosan nem tisztázott.

Anyag és módszer

A vizsgálati terület leírása

A fonói halastó Külső-Somogyban található, völgyzárógátas rendszerű, eutróf jellegű ÉÉNY-DDK-i irányú. Területe 12 ha, az északi területrészhöz csatlakozó vizes élőhelyekkel együtt kb. 30 ha. A parti szegélyt, valamint a vízfelület harmadát nádas borítja. A tavat nyugati oldalról a vízpartig lehúzó 50-60 éves, nagyrészt cseres-tölgyes erdő, valamint észak-nyugatról vadföld és rét, keleti oldalról pedig szántó övezi. Az északi területrészen, a tavat tápláló Baté-Magyaratádi-patak mentén bokorfűzes és magassásos növénytársulások találhatók. A déli partján, a gát alatt legelő terület. Fonó község a tó déli részétől DK-i irányban 250-300 m-re fekszik.

* Előadták a szerzők az Állattani Szakosztály 1995. február 1-én tartott 850. ülésén.

Az adatgyűjtést egy éven keresztül 1992 decembere és 1993 novembere között végeztük. A táplálékösszetétel meghatározása a területen kéthetenkénti gyakorisággal gyűjtött hullatékok analizálásával történt, a teljes anyag feldolgozásával. A gyűjtött hullatékok száma fajonként: hermelin 18 ; nyest 77; vidra 594; vörösróka 88, összesen 777 db, a táplálékkomponensek száma összesen: 1290.

A táplálékban szereplő zsákmányállatok faj szerinti meghatározására az esetek többségében nem volt lehetőségünk az emésztettség következtében, a táplálékkategóriák így taxonokként szerepelnek. A haltáplálék, illetve esetenként egyéb táplálékállatok faj szerinti meghatározását határozókönyvekkel (BERINKEY, 1966; BROWN et al., 1993; PINTÉR, 1989; ÚJHELYI, 1989), valamint pikkely, garatfog, hüllő, kétéltű, rovar preparátumok segítségével sztereomikroszkóppal végeztük.

A vidra fő táplálékkészletének felmérése érdekében a lehalászás alkalmával a lehalászott halak mennyisége és mérete alapján a fajok relatív gyakoriságát meghatároztuk. Ezenkívül faunisztikai felmérést végeztünk rendszeres megfigyelésekkel, bagolyköpet vizsgálattal.

Táplálkozásökológiai számításaink a táplálékösszetétel vizsgálatokra épülnek. Az ökológiai niche témakörben a következő számítási módokat alkalmaztuk: niche-szélesség SIMPSON-YULE (1949) képlettel, standardizált niche-szélesség COLWELL és FUTUYMA (1971) képlettel, niche-átfedés SCHOENER (1968) képlettel, kompetíciós nyomás LEVINS (1968) képlettel (SASVÁRI, 1986). Az értékelésekkor utalunk az egy évvel korábban ezen területen végzett hasonló vizsgálataink (LANSZKI, 1993) eredményeire is.

A cluster analízist csoportok közötti kapcsolat vizsgálatának módszerével, PEARSON korrelációval végeztük.

1. táblázat. A hermelin évszakonkénti és éves zsákmányállat spektruma (%)
(Fonói halastó körzete, 1993)

Táplálék kategória	Tél	Tavaszi	Nyár	Ősz	Éves
Kisemlős	100,00	38,46	47,06	-	50,00
Madár	-	38,46	29,41	-	29,41
Rovar	-	23,08	23,53	-	20,59

Eredmények

A hermelin (Mustela erminea) táplálékösszetétele

A hermelin a vizsgált fajok között a legkisebb testű, és a legkisebb territóriummal (5-10 ha) rendelkezik. Előfordulása a halastó körzetének északnyugati területére tehető, ahol változatos élőhelyek találkoznak, pl. vadföld, rét, szántó, magassásos, bokorfűzes.

Az őszi időszakból mintát nem tudtunk gyűjteni. A hermelin esetében az alacsony mintaszámra való tekintettel a következtetések óvatos levonására van lehetőség. Zsákmánylistáján kisemlősök domináltak, éves szinten a relatív gyakoriságuk 50% (1. táblázat). Ugyanezen a területen a vizsgálati évet megelőző évben az emlősök aránya magasabb, 70%, a madaraké és rovaroké 15-15% volt (LANSZKI, 1993). Téli időszakban

táplálékát kizárólag kisemlősök alkották, tavasszal arányuk a fogyasztott madarakéval egyezett meg. Bokrokra, alacsonyan elágazó kisebb fákra a hermelin fel tud mászni, így az ott fészkelő énekesmadarakhoz hozzájut. A rovarok jelentős arányban szerepelnek a táplálékában, az előforduló fajok közül a francia darazsat (*Polistes gallicus*) tudtuk kimutatni.

Cluster analízissel (2. ábra) bizonyítható, hogy az évszakok között, különösen a tavaszi és a nyári időszak zsákmányállat szerinti táplálékösszetétele között igen nagy a hasonlóság.

Az egy hullatékra vetített táplálékkomponensek száma mindössze 1,28, legalacsonyabb télen (értéke 1,0). Ezen viszonyszám a táplálék változatosságának egyfajta mértéke.

A nyest (Martes foina) táplálékösszetétele

A nyest magányosan élő, jelentős nagyságú territóriumot tartó faj. Természetes környezetben a territóriumának nagysága hímek esetében az 500 ha-t is elérheti, nőstényeknél a 250 ha-t (SEKNACK, 1990). A halastó északi területrészen gyűjtött hullatékokban gyakran előfordult gyümölcsök magja, ahonnan a legközelebbi kertek 1,5-2 km-re találhatóak. A lakott területen és a természetes környezetben élő nyestek territóriumainak határai élesen nem különülnek el egymástól, amit bizonyít, hogy háziállatok maradványai az utóbbiak táplálékában is előfordultak. Ezen túlmenően a populációk közötti kapcsolat tartását bizonyítja az, hogy különösen a nyári, párosodási időszakban gyakoribbá válik egymás kölcsönös meglátogatása, a nyomok, a hullatékok száma, helye legalábbis ezt látszik alátámasztani.

Zsákmányállat spektruma széles, viszonylag kiegyenlített a többi vizsgált fajhoz képest. Éves szinten a táplálékállatok közül legmagasabb volt a rovarok részaránya, különösen nyáron, ugyanakkor télen hiányoztak (2. táblázat). Érdekes módon az előző évben is a rovarok képezték a nyest domináns táplálékát az előfordulási esetek alapján. Rovartáplálékában zömmel nagyobb termetű futóbogár fajok szerepeltek, amelyek a következők: ragyás futrinka (*Carabus cancellatus*), kék futrinka (*Carabus violaceus*), aranypettyes futrinka (*Carabus hortensis*), bőrfutrinka (*Carabus coriaceus*), aranyos bábrabló (*Calosoma sycophanta*), valamint a szarvasbogár (*Lucanus cervus*), májusi cserebogár (*Melolontha melolontha*), tavaszi ganéjtúró (*Geotrupes vernalis*).

A nyest táplálékában a rovarok után a kisemlősök képviseltették magukat legnagyobb gyakorisággal, melyek közül egy esetben pézsmapockot (*Ondathra zibethica*), a többi esetben kisebb testű emlősök szőrét találtuk. Faj szerint csak a mezei pockot (*Microtus arvalis*), valamint a házi egeret (*Mus musculus*) tudtuk kimutatni néhány esetben fogazat alapján.

Énekes madarak a nyestek táplálékának több mint egyötödét alkották. Éves szinten nagymértékű ingadozás figyelhető meg a madár-fogyasztás tekintetében, nyáron a legalacsonyabb, tavasszal, amikor a kisemlősök fogyasztása a legalacsonyabb, a legmagasabb. Hullatékból a madarak faj szerinti azonosítása gyakorlatilag lehetetlen, néhány esetben mutatható ki a házi vagy mezei veréb (*Passer* sp.).

Táplálékában háziállat (házinyúl és baromfiféle) csak télen és nyáron fordult elő, vagyis a téli, relatíve táplálékban szegény időszakban, valamint a nyári párosodási időszakban, azaz azokban az időszakokban amikor nagyobb területet jár be.

A „nagyemlős” kategóriába kizárólag őz (*Capreolus capreolus*) tartozott (az őz zsákmányul ejtése a nyest részéről kizárható, elhullott állatok fogyasztásáról lehet szó).

2. táblázat. A nyest évszakonkénti és éves zsákmányállat spektruma (%) (Fonói halastó, 1993)

Táplálék kategória	Tél	Tavaszi	Nyár	Ősz	Éves
Kisemlős	31,25	7,10	30,00	50,00	28,20
Nagyemlős	12,50	14,30	1,11	-	4,00
Madár	37,50	50,00	15,65	25,00	22,60
Háziállat	6,25	-	5,56	-	4,90
Hüllő	-	-	1,11	-	0,80
Hal	12,50	-	-	-	3,20
Rovar	-	28,60	44,44	25,00	36,30
Puhatestű	-	-	-	-	-

Halat meglepően magas arányban fogyasztott télen (12,5 %), a lehalásztást követő időszakban, amikor víz csak a mederben volt található. (Korábban a vizsgálati, valamint más területeken sem találtunk halat nyestek táplálékában.) A vízben maradt halak korlátozott mozgástere lehetővé tehetette ugyan a nyest halfogását, de ez mégis nehezen képzelhető el erről a fajról, hiszen a vizet, ha teheti, elkerüli. Sokkal inkább arról lehet szó, hogy a lehalásztás során partra került és otthagytott halat fogyasztotta, illetve a vízben elhullott vagy legyengült és a part mellé sodródott halat.

Hüllő, konkrétan vízi sikló (*Natrix natrix*) kizárólag nyári mintákban fordult elő. Kételtűeket a vizsgálati mintákban nem találtunk.

Cluster analízissel bizonyítható (2. ábra), hogy a zsákmányállat szerinti táplálékösszetétele az évszakok között kevésbé hasonló mint a hermelin vagy a vidra esetében. Legnagyobb eltérés a nyári időszakban tapasztalható (nagy a rovarok relatív gyakorisága) a többi évszakhoz viszonyítva.

A nyest növényi tápláléka érdekes módon alakult, aránya a teljes tápláléknak több mint egyharmadát teszi ki (34,57 %). A téli időszakban csak fűfélék fordultak elő, a tavaszi időszakban mindössze egy alkalommal fordult elő falevél, míg a nyári és őszi időszakban jelentős a gyümölcs fogyasztása. Legnagyobb arányban cseresznye (*Cerasus avium*) és erdei szamóca (*Fragaria vesca*) szerepelt nyári táplálékában, de előfordult szilva (*Prunus domestica*), húsos som (*Cornus mas*), fekete szeder (*Rubus canescens*) is, míg ősszel szőlő (*Vitis vinifera*) és kökény (*Prunus spinosa*).

Az egy hullatékra vetített táplálékkomponensek száma a legmagasabb a vizsgált fajok között, éves szinten: 2,44, a legmagasabb nyáron: 2,86.

A vidra (Lutra lutra) táplálékösszetétele

Zsákmányállat spektruma szélesnek nevezhető, hiszen hét taxonba tartoznak az általa fogyasztott állatok, azonban azok arányában jelentős eltérések tapasztalhatók (3. táblázat). Hasonló eredményeket kaptak mások is, így KEMENESNÉ & NECHAY (1990), ERLINGE (1967)

Táplálékát elsősorban vízi és vízi élőhelyhez kötődő élőlények képezik. Domináns tápláléka a hal, amely éves viszonylatban a zsákmányállat szerinti táplálékának közel kétharmadát tette ki, de relatív gyakorisága évszakonként ingadozást mutat. A vidra éves haltáplálékának faj szerinti relatív gyakoriságát, valamint az 1993 szeptember végi lehalásztás eredményét a 4. táblázat tartalmazza. A vidra prédaszelekciójára jellemző, hogy

haltáplálékában legnagyobb arányban kínai razbóra (*Pseudorasbora parva*) és naphal (*Lepomis gibbosus*) fordult elő; ezek a tavon a legnagyobb egyedszámban találhatóak, elsősorban a sekély, partközeli vízben. A lehalászási eredmények és a vidra táplálékának összehasonlítása alapján megállapítható, hogy a vidra tápláléka jelentős átfedést mutat a táplálékkészlettel. Előző évi vizsgálataink hasonló eredményt adtak (LANSZKI & KÖRMENDI, 1993). Megjegyezzük azonban, hogy a lehalászást követően gazdasági halfajok egyedei gyakorlatilag nem maradtak a vízben, csak a gyom- és járulékos halak 3-4 cm alatti méretű példányai, de azok nagy tömegben. (Éppen ezért a lehalászási eredmény egyoldalúan közelíti meg a hal-táplálékkészlet kérdését.)

A fehér busának (*Hypophthalmichthys molitrix*) mint a tavon a legfontosabb gazdasági halfajnak a relatív gyakorisága mindössze 11,6%-ot képviselt, ugyanakkor tömeg szerinti aránya 86% volt, a kínai razbóráé pedig ellenkezőleg, 56,5, illetve 3,4%. Az azonosíthatatlan hal kategóriába egyes korosztályú kínai razbóra méretű halak tartoztak.

A kétéltűek, a hal után a vidra második legjelentősebb táplálékát képezték. Az aszályos nyár következtében lecsökkent vízsztintű tavon nagy tömegben fordultak elő elsősorban a part közelében, így könnyen megszerezhető táplálékot nyújtottak a vidra számára. Érdekes módon a nyest táplálékában nem fordult elő kétéltű, ugyanakkor a vidra még télen is fogyasztott telelő példányokat.

3. táblázat. A vidra évszakonkénti és éves zsákmányállat spektruma (%)
(Fonói halastó környete, 1993)

Táplálék kategória	Tél	Tavasz	Nyár	Ősz	Éves
Kisemlős	-	2,90	1,63	2,11	1,65
Madár	2,28	7,05	14,69	2,82	7,32
Hüllő	-	1,25	0,82	2,11	0,95
Kétéltű	15,07	13,70	24,49	2,82	15,35
Hal	73,97	63,90	40,82	77,46	62,10
Rovar	8,22	11,20	16,33	12,68	12,16
Puhatestű	0,46	-	1,22	-	0,47

A tápláléklul szolgált rovarok többsége jól meghatározható. Legnagyobb arányban a vízben élő sárgaszegélyű csíkbogár (*Dytiscus marginalis*) fordult elő a vizsgálati mintákban. Ezen kívül fogyasztott kecskedarazsat (*Paravespula vulgaris*), hétpettyes katicabogarat (*Coccinella septempunctata*) és sáskaféléket (*Acrididae*).

Madarak főként a költési időszakban, tavasszal és nyáron fordultak elő táplálékában. Két esetben kimutatható volt a vízityúk (*Gallinula chloropus*), a többi táplálékként előforduló madár kistestűek közé tartozott.

Táplálékában igen alacsony arányban szerepelnek a kisemlősök, hasonlóképp a hüllők, melyek közül a vízi sikló (*Natrix natrix*) fordult elő, valamint a puhatestűek.

A vidra zsákmányállat szerinti táplálékösszetételének hasonlóságát cluster analízissel vizsgálva megállapítható, hogy a négy faj közül legnagyobb mértékű az évszakok közötti hasonlóság, bár a nyári időszakban némi eltérés tapasztalható.

A növényi táplálék aránya a vidra teljes táplálékának 7,13 %-a. Legnagyobb arányban keresztes békalencse (*Lemna trisulca*), valamint keskenylevelű gyékény (*Typha angustifolia*) fordult elő, de megtalálható sás (*Carex* sp.) levele, fakéreg is.

Mindezekon kívül egy esetben fordult elő a vizsgálati mintákban műanyag darabka. Az egy hullatékra vetített táplálékkomponensek száma alacsony, éves szinten: 1,54, nincs jelentős eltérés évszakonként.

4. táblázat. A vidra haltáplálékának és haltáplálék készletének fajonkénti százalékos összetétele (Fonói halastó körzete, 1993)

Halfaj	A vidra haltáplálék-összetétele	A haltáplálék készlet összetétele*
<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	1,3	11,6
<i>Hypophthalmichthys nobilis</i>	-	+
<i>Cyprinus carpio</i>	4,9	2,2
<i>Stizosteidon lucioperca</i>	3,0	7,1
<i>Lepomis gibbosus</i>	19,4	18,9
<i>Carassius auratus gibelio</i>	0,4	0,4
<i>Pseudorasbora parva</i>	55,7	56,5
<i>Perca fluviatilis</i>	2,1	0,1
<i>Abramis ballerus</i>	0,2	0,1
<i>Abramis brama</i>	0,2	0,1
<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	0,2	0,1
<i>Rutilus rutilus</i>	0,8	0,1
<i>Alburnus alburnus</i>	1,9	0,4
<i>Misgurnus fossilis</i>	-	0,6
<i>Cobitis taenia</i>	0,8	1,8
Azonosíthatatlan	9,1	-

Megjegyzés: * az 1993. szeptemberi lehalászás eredménye alapján
+ a lehalászás során néhány példánnyal fordult elő

A vörösróka (*Vulpes vulpes*) táplálékösszetétele

A vörösróka zsákmányállat szerinti domináns táplálékát kisemlősök képezték (5. táblázat). Télen és ősszel a táplálékának több mint a felét alkották, míg legkisebb volt a gyakoriságuk nyáron, amikor a rovarok részaránya a legmagasabb.

Nagyemlős - amely a nyestnél leírtakhoz hasonlóan nagy valószínűséggel csak elhullott őzkekből (*Capreolus capreolus*) származhatott - ősszel és télen szerepelt viszonylag magas aránnyal táplálékában, míg nyáron elenyésző volt az aránya. Őszi időszakban a vörösróka táplálékát szinte kizárólag emlősök alkották, alacsony részarányal szereplő madarak mellett. A többi évszakban táplálékára nagyobb változatosság jellemző.

Rovarak csak tavasszal és nyáron fordultak elő táplálékában, akkor viszont magas, 30-40%-os aránnyal. A rovarok közül legnagyobb arányban fordult elő a májusi csebeogár (*Melolontha melolontha*), de fogyasztott aranypettyes futrinkát (*Carabus hortensis*), ragyás futrinkát (*Carabus cancellatus*), lőtücsköt (*Gryllotalpa gryllotalpa*), mezei tücsköt (*Gryllus campestris*) is.

A vizsgálati területen előforduló nagyobb termetű madarak, pl. fácán nem fordult elő a vizsgálati mintákban, csak kis testű madarak, közülük faj szerint a tengelicet (*Carduelis carduelis*) mutattuk ki.

Háziállatok előfordulása nem meglepő a vörösróka táplálékában, zsákmányként vagy elhullott állatok tetemeiként vehette fel. Néhány alkalommal nappal is megfigyeltük Fonó község területén belül a rókát. Háziállatok közül házinyulat, baromfiféléket fogyasztott, egy esetben juh gypjú is előfordult hullatékban.

A hullók részaránya alacsony, érdekes módon éppen téli időszakban fordult elő táplálékában telető vízi sikló (*Natrix natrix*).

A halak részaránya szintén alacsony, télen és nyáron fordultak elő táplálékában.

A vörösróka zsákmányállat szerinti táplálékösszetételének cluster analízissel (2. ábra) végzett vizsgálata alapján megállapítható, hogy őszi és téli tápláléka között nagyfokú a hasonlóság, ezektől eltér a tavaszi és jelentősen eltér a nyári tápláléka.

Vizsgálataink alátámasztják SZÉKY (1986) azon megállapítását, mely szerint a nagy területen vadászó, nagy testű ragadozók táplálék spektruma széles, míg a kis területen vadászó, kis testűeké szűk. Jelen esetben a nyest csak közepes testmretű faj, de vadászterülete nagy, hozzávetőlegesen a vörösrókaéval megegyező

A növényi táplálék aránya a teljes táplálékban 21,55%-át teszi ki éves szinten, legalacsonyabb tavasszal, illetve télen: 3,9, illetve 10,4%, legmagasabb ősszel, amikor a táplálékának több, mint felét teszi ki: 51,61%-ot. Nyáron az aránya 29,7%. Nyáron és ősszel főként gyümölcsök fordultak elő táplálékában pl.: cseresznye (*Cerasus avium*), kökény (*Prunus spinosa*), szőlő (*Vitis vinifera*), fekete szeder (*Rubus canescens*), szilva (*Prunus domestica*), de megtalálható a keskenylevelű gyékény (*Typha angustifolia*), fűszál, valamint a napraforgó (*Helianthus annuus*) és a kukorica (*Zea mays*) termése is.

Az egy hullatékra vetített táplálék komponensek száma 1,90, legmagasabb nyáron és ősszel, 2,31, illetve 2,21.

5. táblázat. A vörösróka évszakonkénti és éves zsákmányállat spektruma (%) (Fonói halastó környete, 1993)

Táplálék kategória	Tél	Tavaszi	Nyár	Ősz	Éves
Kisemlős	51,16	37,50	24,00	53,33	41,22
Nagyemlős	30,23	14,58	4,00	40,00	20,61
Madár	6,98	14,58	16,00	6,67	11,45
Háziállat	4,65	4,17	12,00	-	5,34
Hüllő	4,65	-	-	-	1,53
Hal	2,33	-	4,00	-	1,53
Rovar	-	29,17	40,00	-	18,32

Táplálkozásökológiai számítások

A rendelkezésre álló vizsgálati anyag alapján a táplálkozásökológiai számítások a zsákmányállat szerinti niche dimenzióban végezhetőek el és értelmezhetőek. A carnivora fajok növényi táplálékának szerepe alárendelt, nem jelent limitáló tényezőt.

Az évszakonkénti és éves niche-szélességi és standardizált niche-szélességi értékeket a 6. táblázat tartalmazza.

Éves viszonylatban legmagasabb niche-szélességi érték a vörösrókára, valamint a nyestre volt jellemző, ezen fajok tápláléka nevezhető a legváltozatosabbnak és a legkiegyenlítettebbnek. Évszakonként igen nagymértékű eltérés tapasztalható a hermelin és a vidra esetében. Nyáron és tavasszal voltak a legmagasabbak a niche-szélességi értékek, a kölykezési és kölyök nevelés időszakában, összefüggésben a relatív táplálék-bősséggel. A kapott értékek a táplálék-kategóriák számának megfelelően 1-től n-ig terjedhetnek, az n értéke fajtól függően eltérő, sőt fajon belül évszakonként is. Fajon belül (jelen esetben a nyestnél) az éves értéket vizsgálva, az tapasztalható, hogy ez magasabb lehet mint bármelyik évszakra számított érték. Ez abból adódik, hogy évszakonként eltérő a táplálék-kategóriák száma is, ugyanakkor az éves összesítésben minden kategória együtt szerepel. Ezért (is) célszerű kisebb időintervallumokban számításokat, ezen kívül standardizálást végezni. Legmagasabb éves standardizált niche-szélességi értékkel a hermelin rendelkezik (az előző évben ennek értéke lényegesen alacsonyabb, 0,43 volt). Minél többféle zsákmányállat kategória fordult elő a táplálékban és minél inkább kiegyenlítetlenebb az egyes kategóriák relatív gyakorisága, annál kisebb a standardizált niche-szélesség értéke, ami a vizsgált fajok közül leginkább a vidrára jellemző. A vidra a nyári hónapokban viszonylag alacsony arányban fogyasztotta domináns táplálékát, a halat, ezért akkor ezen érték is magasabb. A nyest és a vörösróka a sokoldalúnak mondható táplálékának köszönhetően viszonylag kiegyenlített és közepesen magas értékkel rendelkezik. (Az előző évben a vidrát 0,10-es, a nyestet 0,51-es, nagymértékben hasonló standardizált niche-szélességi érték jellemezte éves viszonylatban.)

6. táblázat. Ragadozó emlősök évszakonkénti és éves niche-, valamint standardizált niche-szélességi értékei (Fonóti halastó körzete, 1993)

Niche-szélességi értékek					
Faj	Tél	Tavaszi	Nyár	Ősz	Éves
<i>Mustela erminea</i>	1,00	2,86	2,75	-	2,64
<i>Martes foina</i>	2,80	2,80	3,17	2,67	3,74
<i>Lutra lutra</i>	1,73	2,24	3,63	1,62	2,33
<i>Vulpes vulpes</i>	2,76	3,70	3,83	2,23	3,81
Standardizált niche-szélességi értékek					
<i>Mustela erminea</i>	0,00	0,90	0,81	-	0,82
<i>Martes foina</i>	0,66	0,60	0,36	0,83	0,46
<i>Lutra lutra</i>	0,18	0,29	0,44	0,12	0,22
<i>Vulpes vulpes</i>	0,35	0,67	0,57	0,61	0,47

A zsákmányállat szerinti táplálékösszetétel vonatkozásában a legnagyobb hasonlóság a hermelinre és a nyestre jellemző (7. táblázat, 1. és 2. ábra), ez éves viszonylatban szembetűnően nagymértékű. Az évszakok közötti kapcsolatok elemzése során azonban az egyes fajok egymáshoz való viszonyáról pontosabb kép alakítható ki, ugyanis az évszakok között jelentős eltérések tapasztalhatók. Így a hermelin és a nyest tápláléka között télen tapasztalható a legnagyobb különbség, nyáron pedig a leginkább hasonló. A nyest és vörösróka közötti kapcsolatra közel azonos szorosság jellemző, mint a hermelin és vörösróka kapcsolatára, ebből adódóan a vörösróka és hermelin kapcsolatára is. A nyest és a róka tápláléka között nyáron igen nagymértékű hasonlóságot tapasztaltunk, a többi év-

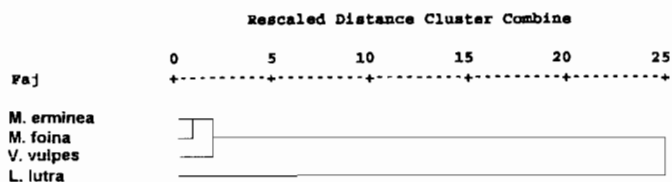
szakban, különösen tavasszal a különbség viszont jelentős. Nagymértékben hasonló eredményt kapott SERAFINI & LOVARI (1993) mediterrán területen élő vörösróka és nyest táplálékának átfedését vizsgálva.

A vörösróka és a hermelin táplálékösszetétele tavasszal a leginkább hasonló, télen és nyáron pedig kevésbé. A hermelin, a nyest és a róka táplálékában erős preferencia figyelhető meg a talajszinten mozgó kisméretű rovarokra. A vidra és a másik három vizsgált ragadozó emlős populációjának táplálékösszetétele között határozott különbség tapasztalható, a vidra alapvetően vízi életmódjából adódóan elkülönül ezektől, táplálékát vízben szerzi meg. (Érdekes vizsgálatot végzett ERLINGE (1972) vidrával, valamint farmokról megszökött és megtelepedett kanadai nyércel (*Mustela vison*) kapcsolatban téli és nyári időszakban. Hullatékanalízis alapján kimutatta, hogy a vízben táplálékot szerző két ragadozó emlős faj táplálékösszetétele nagyfokú hasonlóságot mutat. Az évek során a vidra populációja egyre inkább visszaszorult, míg a kanadai nyérc növekedett.)

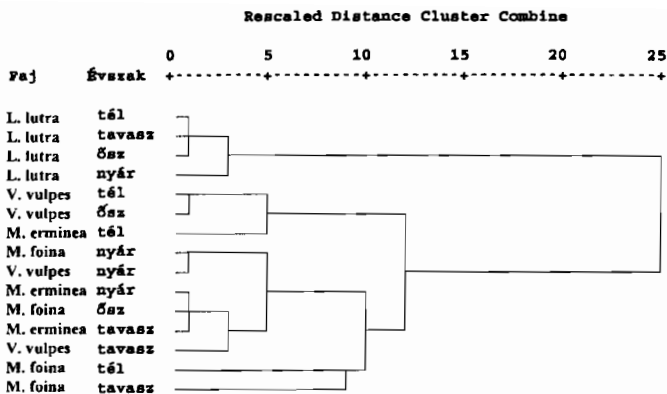
7. táblázat. Ragadozó emlősök évszakonkénti és éves niche-átfedési értékei (Fonói halastó környete, 1993)

Fajok	Tél	Tavasz	Nyár	Ősz	Éves
<i>Mustela erminea-Martes foina</i>	0,313	0,686	0,691	-	0,714
<i>Mustela erminea-Lutra lutra</i>	0,000	0,216	0,326	-	0,211
<i>Mustela erminea-Vulpes vulpes</i>	0,512	0,752	0,635	-	0,710
<i>Martes foina-Lutra lutra</i>	0,148	0,155	0,357	0,176	0,251
<i>Martes foina-Vulpes vulpes</i>	0,577	0,646	0,884	0,567	0,692
<i>Lutra lutra-Vulpes vulpes</i>	0,046	0,211	0,366	0,049	0,236

A kompetíció mértékét vizsgálva általánosságban elmondható, hogy két kompetítor faj közül a kis niche-szélességű faj sokkal nagyobb nyomásnak van kitéve a versenytársától, mint a versenytárs tőle, ha ez utóbbinak nagy a niche-szélessége (SASVÁRI, 1986). A vizsgált négy ragadozó emlősre vonatkozó tényleges kompetíció mértékét a 8. táblázat mutatja be. Egy-egy faj kapcsolódása a közösség többi tagjához szélsőségesen eltérő mértékű lehet. A vidra táplálékát alapvetően vízben szerzi meg, az évszakonkénti és éves kapcsolatai a másik három, táplálékát alapvetően szárazföldön szerző fajjal csekély mértékű. A niche-szegregálódás a fő táplálékforrás élőhelye szerint ebben az esetben élesen nyilvánul meg. A hermelin és a nyest közötti kapcsolatra jellemző, hogy a hermelin nagyobb kompetíciós nyomást fejt ki a nyestre, mint viszont. Hasonló mondható a hermelin és a vörösróka kapcsolatára is. Kizárólag a zsákmányállat szerinti niche dimenzióban (mikrohabitatban) a niche-szegregálódás nehezen magyarázható, mindenesetre a hermelin "specializáltabb", kevésbé változatos táplálékösszetételéből, valamint eltérő zsákmány-



1. ábra. Ragadozó emlősök zsákmányállat szerinti táplálékának hasonlósága éves szinten



2. ábra. Ragadozó emlősök zsákmányállat szerinti táplálékának hasonlósága évszakonként

szerző viselkedéséből, territóriumának kisebb méretéből adódóan elkülönül, bár kis mértékben, a nyesttől és a vörösrókatól. A nyest és a vörösróka tápláléka nevezhető a leginkább hasonlónak, a közöttük fennálló kompetíciós viszony viszonylag kiegyenlített, a kompetíció nagymértékű. Ezen két faj között a niche-szegregálódás, véleményünk szerint nemcsak a vizsgált zsákmányállat szerinti niche dimenziót figyelembe véve magyarázható. A hermelinnél elmondottakhoz hasonlóan itt is megjegyezhető, hogy zsákmányolásuk stratégiája eltér ugyan, de territóriumuk nagysága (kb 3-5 km²) azonos, valamint mindkettő érint lakott területet is. Annyi különbség azonban megfigyelhető a hullatékok gyűjtési helye, valamint a nyomok, megfigyelések alapján, hogy a nyest a tavat nyugati oldalról övező erdőt előszeretettel látogatja, ugyanakkor a róka a fedett terepet inkább elkerüli, amely mindössze részleges térbeli elkülönülésnek számít.

Összefoglalás

A vizsgált négy ragadozó emlős faj a hermelin (*Mustela erminea*), a nyest (*Martes foina*), a vidra (*Lutra lutra*) és a vörösróka (*Vulpes vulpes*). Hullaték analízissel végzett zsákmányállat szerinti táplálékösszetételük alapján évszakonként jelentős eltérés, illetve hasonlóság mutatkozott az egyes fajok között.

A vidra alapvetően vízhez kötött élőlényeket fogyasztott, táplálék spektruma széles, domináns táplálékát kis méretű, kb 10 cm alatti testhosszúságú halak alkották. Táplálékösszetétele nagymértékű hasonlóságot mutatott az évszakok között, és határozottan elkülönült a vizsgált másik három fajétól.

A hermelin és a vörösróka domináns táplálékát kisemlősök alkották, míg a nyest táplálékát elsősorban rovarok, és csak másodsorban kisemlősök. A hermelin táplálék spektruma nevezhető a legszűkebbnek és legkevésbé kiegyenlítettnek a nyesthez és vörösróka-hoz viszonyítva, amelyek táplálék spektruma széles, bár évszakonként ezen fajoknál is tapasztalható eltérés.

Az évszakonkénti táplálékösszetételt vizsgálva, a téli időszakban jelentős hasonlóság nem mutatkozott a három szárazföldi faj táplálékösszetételében. Tavasszal a hermelin és a vörösróka tápláléka mutatott nagymértékű hasonlóságot. A nyári időszakban mindhá-

8. táblázat. Ragadozó emlősök egymásra kifejtett évszakonkénti és éves kompetíciós nyomás értékei
(Fonói halastó környete, 1993)

Téli időszak

k\j	<i>Mustela erminea</i>	<i>Martes foina</i>	<i>Lutra lutra</i>	<i>Vulpes vulpes</i>
<i>Mustela erminea</i>	1,000	1,143	0,000	1,41
<i>Martes foina</i>	0,312	1,000	0,175	0,633
<i>Lutra lutra</i>	0,000	0,369	1,000	0,052
<i>Vulpes vulpes</i>	0,512	0,840	0,033	1,000

Tavaszi időszak

k\j	<i>Mustela erminea</i>	<i>Martes foina</i>	<i>Lutra lutra</i>	<i>Vulpes vulpes</i>
<i>Mustela erminea</i>	1,000	0,799	0,141	0,990
<i>Martes foina</i>	0,818	1,000	0,156	0,755
<i>Lutra lutra</i>	0,183	0,194	1,000	0,199
<i>Vulpes vulpes</i>	0,766	0,570	0,121	1,000

Nyári időszak

k\j	<i>Mustela erminea</i>	<i>Martes foina</i>	<i>Lutra lutra</i>	<i>Vulpes vulpes</i>
<i>Mustela erminea</i>	1,000	0,925	0,324	0,974
<i>Martes foina</i>	0,802	1,000	0,397	1,080
<i>Lutra lutra</i>	0,246	0,347	1,000	0,418
<i>Vulpes vulpes</i>	0,699	0,897	0,396	1,000

Őszi időszak

k\j	<i>Mustela erminea</i>	<i>Martes foina</i>	<i>Lutra lutra</i>	<i>Vulpes vulpes</i>
<i>Mustela erminea</i>	-	-	-	-
<i>Martes foina</i>	-	1,000	0,080	0,631
<i>Lutra lutra</i>	-	0,131	1,000	0,029
<i>Vulpes vulpes</i>	-	0,756	0,021	1,000

Éves

k\j	<i>Mustela erminea</i>	<i>Martes foina</i>	<i>Lutra lutra</i>	<i>Vulpes vulpes</i>
<i>Mustela erminea</i>	1,000	1,055	0,127	1,058
<i>Martes foina</i>	0,745	1,000	0,198	0,838
<i>Lutra lutra</i>	0,145	0,319	1,000	0,180
<i>Vulpes vulpes</i>	0,732	0,822	0,110	1,000

rom szárazföldön zsákmányt szerző faj táplálékösszetétele hasonlított egymásra, de a hasonlóság különösen a nyest és a vörös róka között volt jelentős. Az őszi időszakból a hermelin táplálékösszetételére vonatkozó adatok nem álltak rendelkezésünkre, a nyest és a róka táplálékösszetétele pedig jelentősen eltért egymásától.

A niche-szegregálódás a fő táplálékforrás élőhelye szerint a vízhez kötődő élőlényekkel táplálkozó vidra és a másik három - alapvetően szárazföldi élőlényekkel táplálkozó - faj között élesen nyilvánult meg. A hermelin a nyestre és a vörös rókára lényegesen nagyobb mértékű kompetíciós nyomást fejtett ki, mint azok a hermelinre. A nyest általában nagyobb mértékű kompetíciós nyomást fejtett ki a vörös rókára, mint viszont. Úgy tűnik, hogy a testméret és az ebből adódó zsákmányszerzési stratégia jelentős szerepet játszott a táplálkozási kapcsolatok kialakításában.

A ragadozó emlős fajok territóriumuma részben átfedte egymását, a teljes territórium jellege ezért részben eltérő. A nyest és a vörös róka lakott területre bemerészkedett, háziállatot is fogyasztott, míg a kis territóriumot birtokló hermelin nem. A nyest és a vörös róka dögöt is fogyasztott. Mindezek együttesen járulhattak hozzá ahhoz, hogy több, hasonló életmódot folytató ragadozó emlős faj képes legyen együtt élni azonos területen.

IRODALOM

- BERINKEY L. (1966): Halak - Pisces. Budapest.
- BROWN J., FERGUSON J., LAWRENCE M., & LEES D. (1993.): Federn, Spuren & Zeichen der Vögel Europas. - Wiesbaden, Aula-Verlag.
- ERLINGE S. (1967): Food habits of the fish-otter *Lutra lutra* L. in South Swedish habitats. - *Viltrevy* 4: 371-443.
- ERLINGE (1972): Interspecific relations between otter, *Lutra lutra* and mink, *Mustela vison* in Sweden. - *Oikos* 23: 327-335. Köpenhága.
- KEMENESNÉ K.I. & NECHAY G. (1990): The food of the otters, *Lutra lutra* in different habitats in Hungary. - *Acta Theriologica*, 35 (1-2): 17-24.
- LANSZKI J. (1993): Egy biotópban élő menyétfélék táplálékösszetételének vizsgálata (A fonói halastó körzetében). - Diplomadolgozat, Keszthely.
- LANSZKI J. & KÖRMENDI S. (1993): Adatok a vidra tógazdasági szerepének megítéléséhez. - *Halászat* 86: 190-192.
- PINTÉR K. (1989): Magyarország halai. - Budapest
- SASVÁRY L. (1986): Madárökológia II. Budapest.
- SEKNACK S. (1990): Steinmarder massenweise. - Die Pirsch. München.
- SERAFINI & LOVARI (1993): Food habits and trophic niche overlap of the red fox and stone marten in a Mediterranean rural area. - *Acta Theriologica*, 38 (3): 233-244.
- SZÉKY P. (1986) A ragadozó és zsákmánya közötti kölcsönhatások ökológiája -In: A biológia aktuális problémái. Budapest. 35: 203-273.
- UJHELYI P. (1989): A magyarországi vadonélő emlőssálatok határozója. (Küllemi és csonttani bélyegek alapján). - Budapest.

EXAMINATION OF FOOD ECOLOGY OF FOUR CARNIVOROUS MAMMALS IN THE VICINITY OF FONÓ FISH-POND (SOMOGY COUNTRY)

JÓZSEF LANSZKY and SÁNDOR KÖRMENDI

The four carnivorous species we examined are as follows: the ermine (*Mustela erminea*), the stone marten (*Martes foina*), the otter (*Lutra lutra*) and the red fox (*Vulpes vulpes*). Comparing their feeding habits on the basis of their food composition important differences as well as similarities were found among the four species.

The otter basically consumed water-related animals, its feeding "spectrum" is wide, its dominant food is composed of fish smaller than about 10 cm. Its feeding habit was much the same in the different seasons and was definitely different from the feeding habits of the other three species.

The dominant food of the ermine and the fox was composed of small mammals whereas the stone marten mainly consumed insects and only in the second place, small mammals. From among the three species the food

“spectrum” of the ermine can be considered as the narrowest and the least equalized. The food “spectrum” of the fox is wide with some seasonal differences.

No important similarities were found among the three terrestrial species during the winter. In spring the food of the ermine and the fox appeared to be much the same. In summer the food “spectra” of all three species were similar, the similarity was especially great between the marten and the fox. No autumn data were collected on the feeding habit of the ermine; the food composition of the marten and the fox proved to be considerably different.

There was a niche-segregation between the otter, eating water-related animals, and the other three species, basically eating terrestrial animals, according to the habitat of their prey. The ermine put a considerably stronger competition pressure on the stone marten and the red fox than they did on the ermine. The marten generally put a stronger competition pressure on the fox than vice versa. The body size and the resulting foraging strategy seemed to play a main role in the feeding relationships. The territories of carnivorous species partially overlapped, therefore the characteristic of the entire territories was only partly different. The stone marten and the red fox were found to venture into settlements and captured domestic animals but the ermine, which has a small territory, did not. The marten and the fox also ate dead animals. All these played a role in enabling carnivorous species with a very similar life strategy to live together in the same area.