

DEBRECENI EGYETEM
AGRÁRTUDOMÁNYI CENTRUM
MEZŐGAZDASÁGTUDOMÁNYI KAR
ÁLLATTENYÉSZTÉSI INTÉZET
TERMÉSZETVÉDELMI ÁLLATTANI ÉS VADGAZDÁLKODÁSI NEM
ÖNÁLLÓ TANSZÉK

ÁLLATTENYÉSZTÉSI TUDOMÁNYOK DOKTORI ISKOLA

Doktori Iskola vezető: Dr. Kovács András DSc

Témavezetők:

**Dr. Kovács András DSc
Dr. Heltai Miklós PhD**

„DOKTORI (PHD) ÉRTEKEZÉS TÉZISEI”

**A BORZ (*MELES MELES*) ÁLLOMÁNYVISZONYAI,
ÉLŐHELY-PREFERENCIÁJA ÉS TÁPLÁLKOZÁS-
ÖKOLÓGIAI VIZSGÁLATA HAJDÚ-BIHAR MEGYEI
ÉLŐHELYEIN**

Készítette:

**Kozák Lajos
doktorjelölt**

Debrecen
2007



grafika: Varga Sándor

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés, célkitűzések	1
1. Bevezetés, célkitűzések	2
2. Anyag és módszer	4
2.1. A kotoréksűrűség felmérés módszertana.....	4
2.2. Az élőhely-preferencia vizsgálat módszertana.....	4
2.2.1. Regionális felmérés az erdőszűlség szerepének felmérésére.....	4
2.2.2. Az élőhely-preferencia vizsgálat módszere.....	4
2.3. Táplálkozásökológiai vizsgálatok módszertana	5
2.3.1. A hulladék- és zsákmányanalízis módszere.....	5
2.3.2. A műfészkek kísérlet módszere.....	5
2.4. A vizsgálatok ideje, elemzési módszerek.....	6
2.5. A mintaterületek	6
3. Eredmények	7
3.1. A kotoréksűrűség felmérésének eredményei.....	7
3.2. Az élőhely-preferencia vizsgálat eredményei	8
5.3. A táplálkozásökológiai vizsgálat eredményei és azok értékelése.....	13
5.3.1. Hulladék- és zsákmányanalízis eredményei és azok értékelése	13
5.3.2. A műfészkek kísérlet eredményei és azok értékelése	16
4. Hivatkozott irodalmak	20
5. Új tudományos eredmények	21
6. Publikációs jegyzék	22



grafika: Varga Sándor

Ismeretterjesztő cikkek:

KOZÁK, L. (2001): Emlősök nyomában I.(mogyorós pele) Ö.CS.I. (Öko-centrum:Segítő információk).szeptember,X.szám:26-27pp.

KOZÁK, L. (2002): Emlősök nyomában II. (erdei egerek) Ö.CS.I. (Öko-centrum: Segítő információk). január, XI. szám: 28-29 pp.

KOZÁK, L. (2002): Emlősök nyomában III. (erdeipocok) Ö.CS.I. (Öko-centrum: Segítő információk). május, XII. szám: 22-23 pp.

Egyetemi jegyzetek, tankönyvek, könyvrészletek:

KOZÁK, L. (2007): A hullók védelme. In: JUHÁSZ, L. (szerk.) (2007): Természetvédelmi állattan. Mezőgazda Kiadó, Budapest: 174-179

Kutatási zárójelentések:

KOZÁK, L. (2003): Kisemlős faunisztikai felmérések a Nyírségben (K-36-02-00042H): 1-29

JUHÁSZ, L. és KOZÁK, L. (2004): Nyírségi erdők odúlakó madárközösségeinek és védett rágsálók populációinak ökológiai állapotfelvele. Kutatási zárójelentés (KAC 027796-01): 1-116

KOZÁK, L. (2005): Kutatási jelentés a Complex habitat rehabilitation of the Central Bereg Plain, Northeast Hungary című Life pályázat területén egyes emlősfajok élőhelyeinek és állomány nagyságának felméréséről. HNPI megbízás: 1-9

KOZÁK, L. (2007): Jelentés a HNPI pelemonitoring 2006. évi eredményeiről. HNPI megbízás

- KOZÁK, L. és JUHÁSZ, L. (2002): Common dormouse in bird nest boxes in Nyírség (North-Eastern Hungary). Vth International Conference on dormouse (Myoxidae) Gödöllő 2002. augusztus 26-29, abstracts: 35
- JUHÁSZ, L. és KOZÁK, L. (2002): Mesterséges madárodúban fészkelő mogyorós pelék (*Muscardinus avellanarius*) populációdinamikája és predációs szerepe a Nyírségben. I. Természetvédelmi Biológiai Konferencia, Sopron 2002 november 14-16, összefoglaló kötet: 129
- KOZÁK, L. (2004): A pelefajok hazai állományának védelmi lehetőségei. Előadás. I. természetvédelmi szeminárium (Gerinces fajok érdekében végzett gyakorlati természetvédelmi beavatkozások Magyarországon), 2004 október 15-17, Túrkeve. <http://www.nimfea.hu/aktualis/041024.htm#6>
- KOZÁK, L. és JUHÁSZ, L. (2004): Adatok a mogyorós pele elterjedéséhez a Dél-Nyírségben. Előadás. MME VI. Tudományos Ülése, 2004. október 29-31, Debrecen, Program és absztrakt kötet, módosítások, pótlások: 12
- KOZÁK, L. és NÉMETH, SZ. (2005): A mogyorós pele (*Muscardinus avellanarius*) fészkelőhely-választása egy erdőpusztai kisméltos odútelepen. In: LENGYEL SZ., SÓLYMOS P. & KLEIN Á. (szerk.) A III. Magyar Természetvédelmi Biológiai Konferencia Program és Absztrakt kötete. Magyar Biológiai Társaság, Budapest: 146
- JUHÁSZ, L. és KOZÁK, L. (2006): Adatok a Közép-Zemplén vonulós és fészkelő madárközösségeinek összetételéhez. I. Zemplénkutató konferencia, Tokaj, 2006. április 14-15.
- LAKATOS GY., BÍRÓ P., KOZÁK, L., K. KISS M. és KERTI A. (1997): A Balaton kövespartjának bevonata (epilithon). IV. Magyar Ökológus Kongresszus, Pécs, 1997. június 26-29., absztrakt kötet: 114

1. Bevezetés, célkitűzések

Hazánkban a borz 1974-ben került a törvényesen védett fajok sorába. A több évtizedes védelem ellenére, vagy részben éppen ezért, a fajjal kapcsolatos részletes hazai ismeretek meglehetősen hiányosak. 2001-ben a borz lekerült a hazai védett fajok listájáról, és kijelölt idényben vadászhatóvá vált, mert bizonyítottá vált állományának és elterjedési területének növekedése (HELTAI et al., 2001).

A borznál a XX. század második felében tapasztalható, több okra visszavezethető állománycsökkenés után a nyolcvanas évektől tapasztalható állomány- és elterjedési terület növekedés európai szintű jelenség (GRIFFITHS, 1993a, 1993b; GRIFFITHS et THOMAS, 1993; GRIFFITHS et KRYŠTUFK, 1993).

BÍRÓ et. al. (2007) országos állomány felmérési eredményekre alapozó véleménye szerint a faj hazai élőhelyfoglalása befejezettnek tekinthető, de az egyedszám/egyedsűrűség növekedése az alföldi, újonnan kolonizált élőhelyein, különösen a tiszántúli régióban még továbbra is várható. Különösen érdekes ez a kérdéskör azokon a területeken, ahol a borz az utóbbi időszakban vált gyakorivá, hiszen a földön fészkelő fajok ragadozójaként mind természetvédelmi, mind pedig apróvad-gazdálkodási szempontból, mezőgazdasági termények fogyasztójaként (LANSZKI, 2002, ROPER et al., 1995) pedig mezőgazdasági szempontból is jelentős tényezővé válhat. A borzzal történő gazdálkodás a faj táplálkozási szokásai miatt különösen az apróvad-gazdálkodásra alapozó vadásztársaságoknál (SZEMETHY et al. 2000), illetve az olyan természetvédelmi területeken lehet jelentős, ahol földön fészkelő védett madárfajok állományának védelmét kell biztosítani.

Az elmúlt két évtizedben a borzzal történő gazdálkodás olyan területeken is aktuális kérdéssé vált, ahol korábban legfeljebb mint ritka ragadozót tartották számon. Ez új feladat elé állítja a vadgazdálkodási szakembereket, de a kérdéskör a vadgazdálkodáson kívül természetvédelmi, sőt állattenyésztési érdekeket is érint, hiszen a faj térhódítása állategészségügyi jelentőséggel is bír. A nagy borz állománysűrűséggel jellemezhető nyugat-európai területeken mint a gümőkór vektorát tartják számon (CHEESEMAN et al. 1981; OCORRY-CROWE et al., 1996; ROGERS et al., 1999, SMITH et al. 2001).

A fajjal történő, természetvédelmi és vadgazdálkodási szempontból is megalapozott és elfogadható gazdálkodás megtervezéséhez a borz állomány nagyságát, a faj hazánkban kevésbé tanulmányozott és ez által töredékesen ismert egyéb tulajdonságait, környezeti igényeit is alaposabban meg kell ismernünk.

Az ökológiai és ökonómiai szempontból is elfogadható ragadozó gazdálkodáshoz számos, az adott fajjal kapcsolatos biztosan ismert adatra van szükség (SZEMETHY et HELTAI, 2000). Így tudni kell az állomány nagyságot, a sűrűségviszonyokat, ami a borz esetében a kotorékefelméréssel megismerhető. Ismerni kell a faj elterjedését befolyásoló tényezőket, amire az élőhely-preferencia vizsgálat adhat választ. A beavatkozás szükségességének megítéléséhez fontos meghatározni a más fajokra gyakorolt hatást, amire a táplálkozási vizsgálatok alkalmasak.

2003-ban megkezdett kutatásaimmal a borz alföldi elterjedésének vizsgálatához, ökológiai szerepének megítéléséhez, a fajjal kapcsolatos gazdálkodási elvek kidolgozásához kívántam tudományosan megalapozott eredményeket szolgáltatni.

Célkitűzéseim voltak:

- A borz Hajdú-Bihar megyei jelenlétének, állományhelyzetének felmérése.
- Mintaterületeken részletes kotorékefelmérés alapján sűrűségbecslés, ennek változásának nyomon követése.
- Mintaterületeken kotorék hely választás alapján élőhely-preferencia vizsgálata.
- Táplálkozásökológiai vizsgálatok hulladék és zsákmánymaradvány analízis segítségével.
- A talajon fészkelő madarak fészekaljaiban tett potenciális károkozás kísérletes tanulmányozása.

Egyéb publikációk:

Cikkek:

LAKATOS, GY., BÍRÓ, P., KOZÁK, L., KISS, K. M., KISS, M. és KERTI, A. (1997): A Balaton köves parti-öv élőbevónatának előzetes tanulmányozása. Hidrológiai Közlöny, Vol. 77. No.1-2: 33-35

KOZÁK, L., LAKATOS, GY., BÍRÓ, P., KISS, K. M., KERTI, A. és HENGSPERGER, K. (1998): A tihanyi köves parton kialakuló élőbevónat zonációjának és benépesülési dinamikájának tanulmányozása. Hidrológiai Közlöny, Vol. 78.: 353-354

LAKATOS, GY., KOZÁK, L., BÍRÓ, P., MUSKÓ, I., KISS, K. M., és KISS M. (1999): Az epilithon struktúrája a Balaton köves partján. Hidrológiai Közlöny, Vol. 79.: 327-328

LAKATOS, GY., KOZÁK, L., BÍRÓ, P., KISS, K. M., B.-MUSKÓ I., KERESZTÚRI P. és KISS M. (2000): A Balaton parti övének epifiton és epilithon struktúrája. Hidrológiai Közlöny, Vol. 80. No. 5-6: 368-370

JUHÁSZ, L., és KOZÁK, L. (2000): Fészkelési eredmények és predációs hatások egy mesterséges odútelepen. Ornithologica Hungarica Vol. 10: 35-40

JUHÁSZ, L. és KOZÁK, L. (2004): Mesterséges madárodúkban fészkelő mogorós pelék (*Muscivora avellanaria*) populációdinamikája és predációs szerepe a Nyírségben. Természetvédelmi Közlemények, 11: 607-611

Előadások, Poszterek:

JUHÁSZ, L. és KOZÁK, L. (1999): Predációs hatások és fészkelési eredmények egy mesterséges odútelepen. MME 5. Tudományos Ülése, Poszter Szekció, absztrakt kötet: 60

JUHÁSZ, L. és KOZÁK, L. (1999): A vörösbegy vonulása és fészkelése egy dél-nyírségi liget-erdőben. MME 5. Tudományos Ülése, Poszter Szekció, absztrakt kötet: 60

JUHÁSZ, L. és KOZÁK, L. (2000): Bódva- egy természetes kékfolyosó. Ökológiai Kongresszus, Poszter szekció, absztrakt kötet: 54

Egyetemi jegyzetek, tankönyvek, könyvrészletek:

- BIHARI, Z. és KOZÁK, L. (2007): Az emlősök védelme. In: JUHÁSZ, L. (szerk.) (2007): Természetvédelmi állattan. Mezőgazda Kiadó, Budapest: 230-250
- BIHARI, Z., HADARICS, T. és KOZÁK, L. (2007): Hazai emlőstani bibliográfia 1950-2006. In: BIHARI, Z., HELTAI, M. és CSORBA, G. (2007): Magyarország emlősatlasza. WinterFair Kiadó (in press)
- JUHÁSZ, L. és KOZÁK, L. (2001): Vadászati állattan: Madarak. DE ATC Egyetemi jegyzet: 1-166 pp.
- JUHÁSZ, L. és KOZÁK, L. (2002): Állatrendszertan. Gerinctelen és gerinces állatok rendszertana gazdasági és vidékfejlesztési agrármérnök szakos, valamint agrár főiskolai képzésű hallgatók részére. DE ATC Egyetemi jegyzet: 1-96
- JUHÁSZ, L. & KOZÁK, L. (2004): Állattani ismeretek. Bástyia Kiadó: 1-161
- KOZÁK, L. (2007): A biológiai sokféleség védelme. In: JUHÁSZ, L. (szerk.) (2007): Természetvédelmi állattan. Mezőgazda Kiadó, Budapest: 74-82

Kutatási zárójelentések:

- KOZÁK, L. (2004): Kutatási jelentés a Rákóczi-falva határában elterülő Tisza hullámtérben végzett emlős faunisztikai felmérésről. HNPI megbízás: 1-6
- KOZÁK, L. (2004): Kutatási jelentés a Szamosközben végzett emlős faunisztikai felmérésről. HNPI megbízás: 1-6
- KOZÁK, L. (2004): A borz (Meles meles) populációbiológiai felmérése Északkelet-Tiszántúlon. Kutatási zárójelentés. (FVM 11 561/2001): 1-17
- KOZÁK, L. (2005): A borz (Meles meles) táplálkozásökológiájának vizsgálata két különböző élőhelyi viszonyokat képviselő alföldi területen” (FVM 79828/2004): 1-23

2. Anyag és módszer

2.1. A kotoréksűrűség felmérés módszertana

A kotorékok felméréséhez a rugalmas sávtranszekt módszert használtam (1. ábra).



1. ábra: A sávtranszekt nyomvonala a mintaterületeken

A kotoréksűrűség becslése a sávok adatai alapján statisztikai mintavétellel történt (HELTAI ET KOZÁK, 2004).

2.2. Az élőhely-preferencia vizsgálat módszertana

2.2.1. Regionális felmérés az erdőszűltség szerepének felmérésére

A borz nagy léptékű, Hajdú-Bihar megyei elterjedésének és helyzetének felméréséhez az adatokat személyes interjú során standard kérdőív alapján végeztem.

2.2.2. Az élőhely-preferencia vizsgálat módszere

A megtalált kotorékok pontos előfordulási helyeinek azonosítása és az élőhelytípusok területi aránya alapján Ivlev-index (IVLEV, 1961) szerint számoltam ki az élőhely-preferenciát:

$$P_x = (A - B) / (A + B)$$

A = a borzkotorékok aránya adott élőhely-típusban

B = az adott élőhely-típus aránya a területen

P_x = az egyes élőhely-típusra eső preferencia, vagy elkerülés értéke (+1 = teljes preferenciától, -1 = teljes elkerülésig)

2.3. Táplálkozásökológiai vizsgálatok módszertana

2.3.1. A hulladék- és zsákmányanalízis módszere

A borz ürülékének a gyűjtése könnyű, mert a faj a borzvár környékén és a territóriumhatárokon elhelyezett latrinákat használ. Az ürülék és zsákmánymaradvány analízise LANSZKI (2002, 2004) munkája alapján történt. A hulladékokat mintaterületenként 4-4 borzvár környékéről, tavasztól-őszig gyűjtöttem.

A táplálék-összetételt az azonosított táplálék taxonok relatív előfordulási gyakorisága (RFO) alapján számítottam ki (LANSZKI, 2002, 2004).

$$RFO = 100 * N_i / N$$

N_i = adott táplálék taxon példányainak a száma

N = az összes táplálék taxon példányainak a száma

2.3.2. A műfészek kísérlet módszere

A hullékékanalízis során a tojásfogyasztás nehezen mérhető, ezért műfészkekkel végeztem kísérletet. Mintaterületenként 2-2 biztosan lakott borzvárat választottam ki. A kotorékoktól sugárirányban a négy égtájnak megfelelően 50, 100, 150, 200, 250 és 300 méterre helyeztem el a műfészkeket 4-4 tojással. Kontrollként a területen 2 x 6 db műfészket random módon helyeztem el.

6. Publikációs jegyzék

Az értekezés témaköréhez kapcsolódó publikációk:

Cikkek:

HELTAI, M. és KOZÁK, L. (2004): A borz kotoréksűrűségének felmérése két alföldi területen. Vadbiológia, 11: 83-91

KOZÁK, L. és HELTAI M. (2006): A borz (*Meles meles* Linnaeus, 1758) élőhely-preferenciája Hajdú-Bihar megyében, Állattani Közlemények 91(1): 43-55

KOZÁK, L. és HELTAI, M. (2006): Distribution and habitat selection of badgers in the region of Erdőpuszták (Eastern Hungary). Anale Universitatii din Oradea, Fascicula Biologie, Tom. XIII: 48-51

KOZÁK, L. (2007): A borz (*Meles meles* L., 1758) és a vörös róka (*Vulpes vulpes* L., 1758) kotorékfelmérése a Hajdúsági Erdőpusztákon. Annales Musei Debreceniensis de Friderico Déri nominati 2006. LXXIX: 17-23

Előadások, poszterek:

JUHÁSZ, L. és KOZÁK, L. (2001): Consequences in Wildlife Management in North-Eastern-Hungary resulting from 'Natura 2000 sites'. XXVth International Congress of the International Union of Game Biologists IUGB. Poster presentation. Abstracts 106

PALOTÁS, G., BIHARI, Z. és KOZÁK, L. (2001): A Felső-Tisza hullámterének emlőstársulásait befolyásoló ökológiai tényezők. II. Kárpát-medencei Biológiai Szimpózium Budapest, 2001. november 20-22, összefoglaló kötet: 215-220

5. Új tudományos eredmények

Állományfelmérés:

Rugalmas sávszélesség módszerrel végzett felmérés alapján megállapítottam, hogy Hajdú-Bihar megyében a borz állománysűrűsége megközelítette a hagyományosan magasabb állománysűrűségű dunántúli élőhelyeken tapasztalt értékeket.

Az erdőspusztai erős állomány kiinduló pont (forrás) lehet a faj nyíltabb területek felé történő terjeszkedésében.

Élőhely-preferencia:

A borzkotorékok elhelyezkedése és a növényzeti borítás alapján végzett élőhely-preferencia vizsgálatban megállapítottam, hogy a borz bár alapvetően lomberdőlakó, a vegetációs fedettség (ezen belül az erdősültség) a hazai alföldi élőhelyi adottságok mellett csak egy az élőhely-választást meghatározó tényezők között. Az erdősültség elsősorban regionális szinten vizsgálva ad lehetőséget a faj megjelenésének és állománynövekedésének a megállapítására.

Megállapítottam, hogy a Hajdú-Bihar megyei területeken az erdőtípusokon belül a borz elsősorban az erdeifenyveseket preferálja.

Táplálkozásökológia:

A hulladék analízisre épülő táplálkozás vizsgálat során megállapítottam, hogy az erdősült és a nyílt alföldi élőhelyeken élő borzok tápláléka eltérő, az összetétel évszakfüggő.

Műfészkek kísérlettel végzett fészekpredációs vizsgálat során megállapítottam, hogy nincs lényeges összefüggés a műfészkek borzvártól mért távolsága (300 méterig), valamint a tojáspusztítás (fogyasztás) között, vagyis a borz nem keresi célzottan a madárfészkeket.

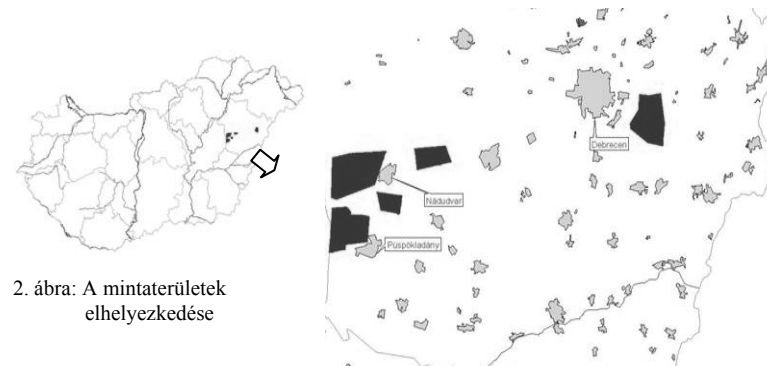
2.4. A vizsgálatok ideje, elemzési módszerek

Vizsgálat tárgya	Vizsgálat éve
Kotoréksűrűség felmérés	2003, 2004, 2006
Élőhely-preferencia vizsgálata	2003, 2004
Hulladék és zsákmány maradvány analízis	2005, 2006
Műfészkek kísérlet	2006

A statisztikai elemzések során Kolmogorov-Smirnov tesztet, χ^2 -próbát, Pearson-féle korrelációs számítást, egymintás t-próbát, és kétmintás t-próbát végeztem.

2.5. A mintaterületek

A kérdőíves felmérés során 18 Hajdú-Bihar megyei vadgazdálkodási egység vizsgálatára került sor. A részletes felméréseket a Hajdú-Bihar megyei élőhelyi és vadgazdálkodási viszonyokat reprezentáló erdősült (Erdőpuszta), átmeneti (Püspökladány), és nyílt (Nádudvar) élőhelyi kategóriába sorolt mintaterületeken végeztem (2. ábra).



2. ábra: A mintaterületek elhelyezkedése

3. Eredmények

3.1. A kotoréksűrűség felmérésének eredményei

1. táblázat: A mintaterületes kotorékfelmérés eredményei

Terület	Lakott borzvár/100 ha	Összes borzvár/100 ha	Időpont
Erdőspusztá*	1,07	3,00	2004
Erdőspusztá*	1,00	2,8	2006 a
Erdőspusztá*	1,06	2,77	2006 b
Püspökladány	0,3	0,39	2004
Püspökladány	0,26	0,32	2006
Nádudvar	0,61	0,64	2004
Nádudvar	0,91	0,93	2006

* A lakott és az összes borzkotorék sűrűség értékeket összehasonlítva csak az Erdőspusztá mintaterület esetén kapunk szignifikáns eltérést.

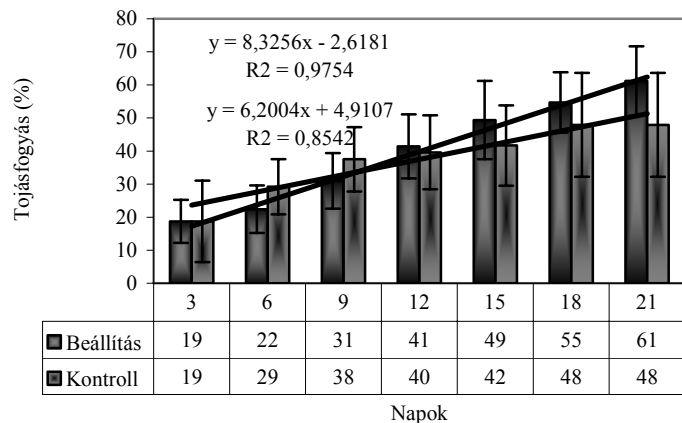
A kérdőíves-interjú felmérés eredményeit összehasonlítottam a mintaterület vizsgálataim által nyílt, átmeneti és erdős területi kategóriákra kapott átlag kotoréksűrűség értékekkel (1. táblázat). Megállapítható, hogy a vadgazdálkodási egységek szakemberei által becsült kotoréksűrűség értékek a nyílt ($0,19 \pm 0,071$) és az erdős kategóriák ($0,71 \pm 0,065$) esetén szignifikánsan ($t=23,822$, $df=8$, $p<0,05$, és $t=8,716$, $df=2$, $p<0,05$) alacsonyabbak a részletes felméréssel kapott átlag értékeknél (nyílt= $0,76$, erdős= $1,04$). Az átmeneti típusú kategóriába sorolt vadásztársaságok esetén tapasztalható nagyobbnak becsült érték ($0,33 \pm 0,12$) nem tér el szignifikánsan a részletes felmérés eredményétől ($0,28$).

Ezek alapján kijelenthető, hogy a kérdőíves felmérés trend jellegű adatok nyerésére gyors és jó módszer, de tényleges állományadatok felvételezéséhez mindenképpen szükség van a részletes, ha nem is teljes, de mindenképpen reprezentatív felmérésre.

A részletes felmérés alá vont mintaterületek adatait elemezve a nyílt, az átmeneti, és az erdős mintaterületek kotoréksűrűség értékei egymástól eltérőek. χ^2 - próbát végezve azt a megállapítást tehetjük,

4. Hivatkozott irodalmak

- BEVANGER, K. és LINDSTROM, E. (1995): Distributional history of the European badger *Meles meles* in Scandinavia during the 20th century. *Ann. Zool. Fennici*. 32. 5-9 p.
- GRIFFITHS, H. I. (1993a): Badger game-bag data estimates of badger (*Meles meles*) population sizes in Europe. *Small Carnivore Conservation*, 9. 9-10 p.
- GRIFFITHS, H.I. (1993b): The status of the Badger *Meles meles* (L., 1758) (Carnivora, Mustelidae) in Europe. *Mammal Review*. 23 (1). 17-58 p.
- GRIFFITHS, H. I. és KRYŠTUFK, B. (1993) Hunting pressures and badgers *Meles meles*: patterns and possible futures. *Lutra*, 36. 49-61 p.
- GRIFFITHS, H. I. és THOMAS, D. H. (1993): The status of the badger *Meles meles* (L., 1758) (Carnivora, Mustelidae) in Europe. *Mammal Rev.* 23. 17-58 p.
- HELTAI M., BÍRÓ Zs. és SZEMETHY L. (2001): A borz terjeszkedése Magyarországon 1988 és 2000 között. *Vadbiológia*, 8. 43-48 p.
- HELTAI M. és KOZÁK L. (2004): A borz kotoréksűrűségének felmérése két alföldi területen. *Vadbiológia*, 11. 83-91 p.
- IVLEV, V. S. (1961): Experimental ecology of the feeding of fishes. Yale Univ. Press, New Haven Conn. 302 p.
- KAUHALA, K. (1995): Changes in the distribution of the European badger *Meles meles* in Finland during the rapid colonization of the racoon dog. *Ann. Zool. Fennici*. 32. 183-191 p.
- KRUUK, H. és PARISH, T. (1982): Factors affecting population density, group size and territory size of the European Badger (*Meles meles* L.). *J. Zool., London*. 196. 31-39 p.
- LANSZKI J. (2002): Magyarországon élő ragadozó emlősök táplálkozás-ökológiája. *Natura Somogyiensis* 4., Kaposvár. 81-86 p.
- LANSZKI J. (2004): Diet of badgers living in a deciduous forest in Hungary. *Mammalian Biology*, 69 (5). 354-358 p.
- NEAL, E. és CHEESEMAN, C. (1996): *Badgers*. T and AD Poyser Ltd. London. 1-265 p.
- SILVA, J. DA, MACDONALD, D. W. és EVANS, P. G. H. (1994): Net costs of group living in a solitary forager, the Eurasian badger (*Meles meles*). *Behav. Ecol.* 5. 151-158 p.
- SOUTHERN, H. N. (ed.) (1964): *The Handbook of British Mammals*. Blackwell. Oxford.
- SZEMETHY L., és HELTAI M. (2000): Ragadozó-gazdálkodás: az elmélet összekapcsolása a gyakorlati ténnyel. *A Vadgazdálkodás Időszaki Tudományos Kérdései*, 1. 38-50 p.
- SZEMETHY L., HELTAI M. és BÍRÓ Zs. (2000): The situation of predator control in Hungary and the possibilities of predator management. *Magyar Ápróvad Közlemények- Hungarian Small Game Bulletin*, 5. 291-300 p.
- SZEMETHY L., HELTAI M. és CSÁNYI S. (2000): A hazai szőrmés és szárnyas ragadozók helyzete az elmúlt évtizedekben a vadászati statisztikák és monitoring programok alapján. *A Vadgazdálkodás Időszaki Tudományos Kérdései* 1. 81-88 p.



12. ábra: A tojásfogyás mértéke az eltelt napok függvényében az összes kísérleti beállítás összevont adatai alapján

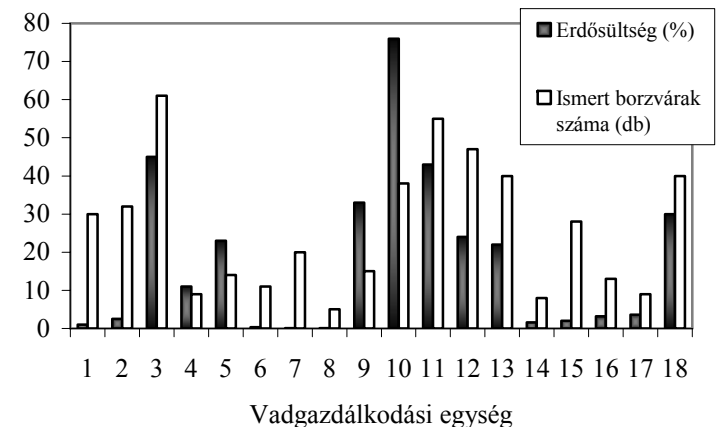
Összességében tehát megállapítható, hogy az előzetes várakozással ellentétben a borzváraitól mért műfészkek távolság és a tojások fogyása között nem találtam szignifikáns lineáris összefüggést. Ennek oka lehet más ragadozófajok, mint a vörös róka, gőrény, kóbor macska, illetve a fészkekaljak kifosztásában szerepet játszó vaddisznó, dolmányos varjú, szarka, és egyéb fajok gyakori előfordulása is. Ez alapján, bár a borz veszélyt jelent a földön fészkelő madarak tojásaira és még röpképtelen fiókáira, ez a hatás nem kizárólagos, összeadódik egyéb tojástráblókéval, és a borzvár közelsége nem növeli meg szignifikánsan a fészkekrablás gyakoriságát.

hogy az élőhelyi adottságok jelentősen befolyásolják a kotoréksűrűség értékeit ($\chi^2=31,18$, $df=4$, $p=0,05$), azaz a nyílt és az átmeneti élőhelyeken szignifikánsan kevesebb borz él, mint az erdőszűrt területeken.

A statisztikai elemzés alapján a két év különbséggel elvégzett felmérések eredményei még a jelentősnek tűnő, 49%-os növekedést mutató Nádudvar mintaterület esetén sem különböznek szignifikánsan. Ennek oka lehet a két felvételezés között eltelt rövid időszak, illetve az, hogy a faj a vizsgálati területeken megközelítette a maximális populációnagyságot.

3.2. Az élőhely-preferencia vizsgálat eredményei

A 18 vadgazdálkodási egységre kiterjedő felmérés során megállapítottam, hogy az erdőszűrt és borzvárak száma (3. ábra) a Pearson-féle korrelációs együttható értéke alapján magas valószínűségi szinten vizsgálva is szignifikáns korrelációt mutat ($R = 0,622$, $p = 0,01$).



3. ábra: A felmérésbe bevont 18 vadgazdálkodási egység erdőszűrtjei adatai és az ismert aktív borzkotorékok száma

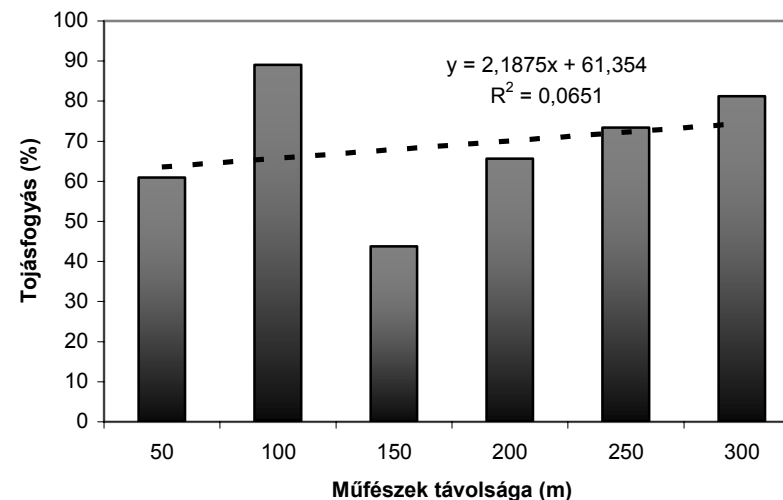
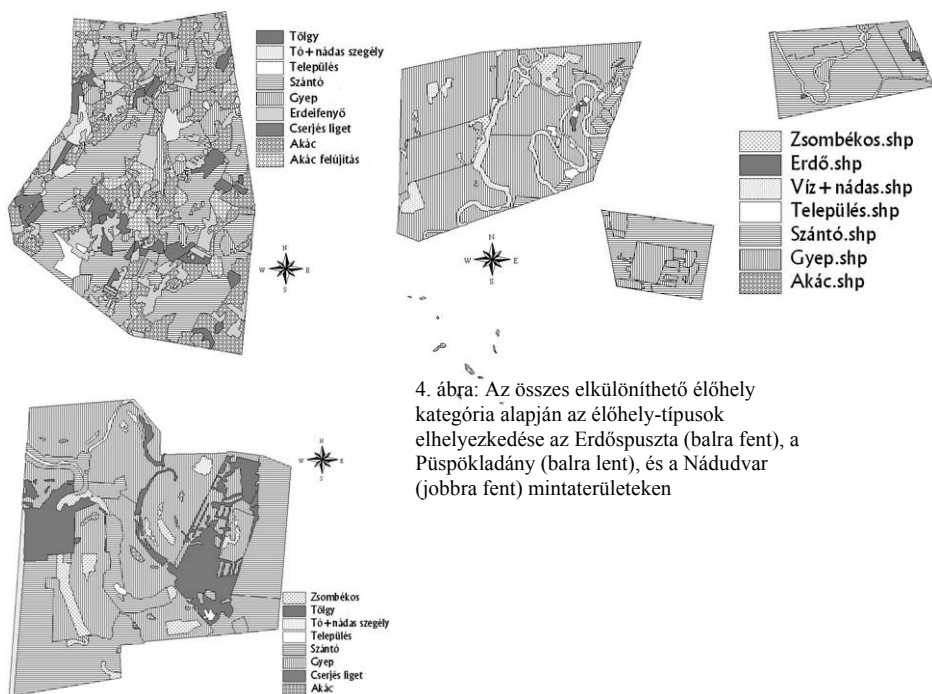
Az erdőszűrt támogatások és az erdőterület növelési központi elvárások következtében az alföldi erdőterületek további növekedése

várható. A közepes mértékű ($R^2 = 0,3881$), de erősen szignifikáns összefüggés alapján, regionális szinten vizsgálva az erdősültség mértékének növekedése várhatóan a borz további terjeszkedését és állománynövekedését fogja jelenteni.

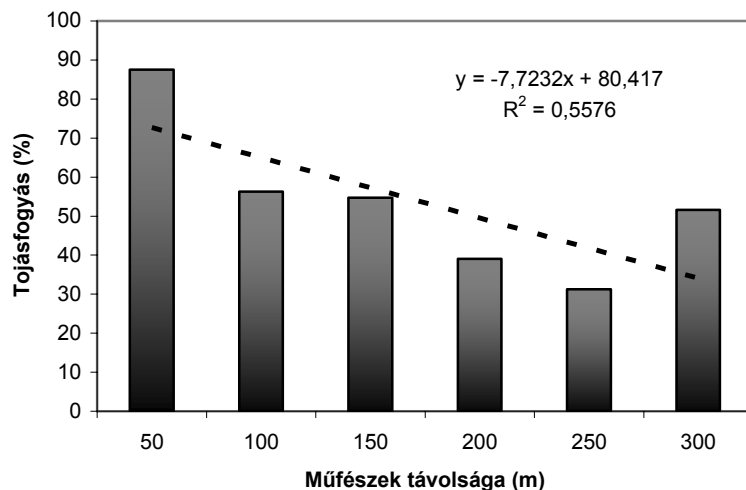
A részletes élőhelypreferencia-vizsgálat alá vont mintaterületek élőhelyi viszonyait a 2. táblázat, valamint a 4. ábra mutatja be.

2. táblázat: A mintaterületeken az összevont élőhely-típus kategóriák aránya

Élőhely-típus	Aránya (%) Erdőpuszta	Aránya (%) Püspökladány	Aránya (%) Nádudvar
Erdő	55	16,1	0,5
Nyílt	42	75,9	87,9
Víz + nádas	2	3,2	10,8
Település	1	4,8	0,8



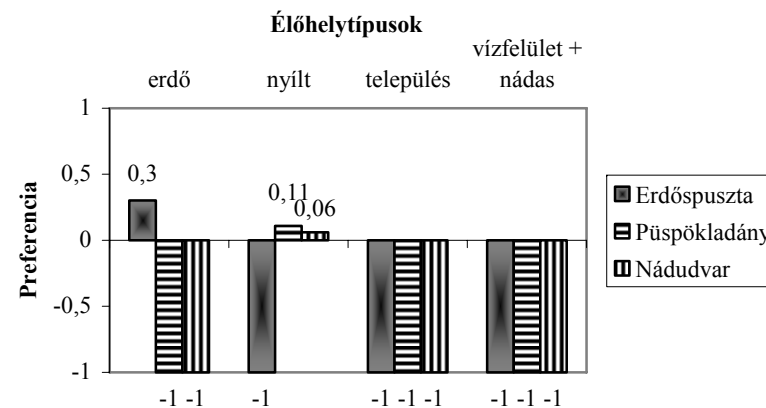
Az eltelt napok függvényében vizsgált tojásfogyás tekintetében a négy kísérlet összesített adataival végzett korrelációs számítás (12. ábra) alapján az összefüggés mind a kísérleti beállítások, mind a kontroll fészkek esetén erősen lineáris, bár a kapcsolat a célzottan borzvárak közelében, maximum azoktól 300 méteres távolságra beállított műfészkek esetében szorosabb (beállított műfészkekre vonatkozó $R^2=0,9754$, míg a kontroll fészkekre vonatkozó $R^2=0,8542$). Ezen eredmény alapján valószínűsíthető, hogy a borzvár viszonylagos közelsége miatt az azonosíthatatlan fészkekről legalább egy része borz volt. Ugyanakkor ezt a feltételezést nem erősíti meg azon statisztikai elemzés, amely során független t-próbával vizsgáltam meg a kísérleti beállítás és a kontroll műfészkeket ért hatás mértékét. A két adatsor között $p=0,05$ valószínűségi szinten ugyanis nem találtam szignifikáns eltérést ($t=0,442$, $df=94$).



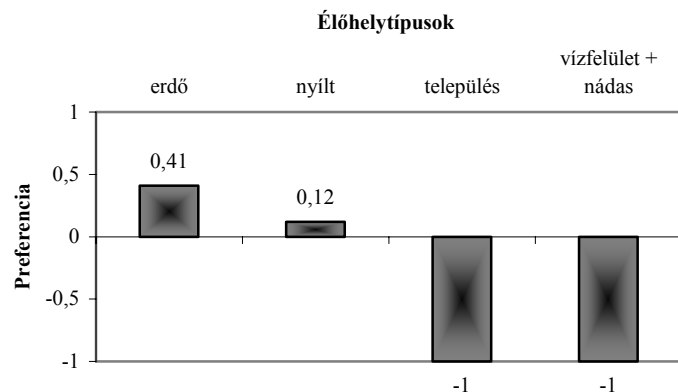
10. ábra: A tojásfogyási százalék a borzvártól mért távolság függvényében az Erdőpuszta mintaterületen a négy kísérleti beállítás összesített adatai alapján (n=384)

A nádudvari mintaterületen (11. ábra) az R^2 értéke nagyon alacsony (6%), a feltételezett lineáris összefüggést teljes mértékben elvethetjük. A várttal ellentétben a műfészek borzvártól mért távolabbi helyzete esetén még kis mértékű tojásfogyás növekedést is tapasztaltam, azonban ez sem szignifikáns kapcsolat.

Az 5. és 6. ábrák alapján megállapítható, hogy a jelentős vegetációs fedettség (erdei habitat) hiánya nem akadályozza meg a borz egy-egy élőhelyen történő megjelenését. Ennek következtében az erdőpusztai területen a nyílt habitatok elkerüléséhez képest a püspökladányi és nádudvari területeken a nyílt élőhelyekkel szemben egészen enyhe ($P_x=0,11$ és $P_x=0,06$) preferenciát tapasztaltam. Az erdőpusztai területen az erdőkkel kapcsolatban mindössze $P_x=0,3\%$ -os, míg a püspökladányi és nádudvari nyílt habitatok tekintetében csak kis preferenciát kaptam. Mindezek, valamint ez utóbbi területek vízállásos erdőfoltjaival szemben mutatott teljes elkerülés megerősítik azt, hogy a takarást nyújtó erdei élőhely csak egy faktor a kotorék helyének megválasztása során. Nagy súllyal szerepelhetnek a talajtani és vízrajzi adottságok, valamint az otthonterület nagyságát irodalmi adatok alapján (KRUUK et PARISH, 1982; DA SILVA et al., 1994) egyes esetekben meghatározó, jelen esetben nem vizsgált táplálékellátottsági viszonyok. Ezen eredményem egybevág azon angliai irodalmi adatokkal, melyek a földtani viszonyok fontosságát hangsúlyozzák az élőhely választás kapcsán (SOUTHERN, 1964).



5. ábra: A borz élőhely-preferenciája összevont élőhely-típusok alapján a három mintaterületen



6. ábra: A borz élőhely-preferenciája összevont élőhely-kategóriák esetén a három mintaterület egyesített adatai alapján

Nagyobb régiót tekintve, azaz a mintaterületek összesített adatai alapján megállapítható, hogy a faj a nyílt habitatokkal szemben az erdősült élőhelyekhez közepes preferenciát ($P_x=0,41$) mutat (6. ábra). Ez a részletes vizsgálatokkal kapott eredmény megerősíti a közepes léptékű kérdőíves felméréssel nyert adatok korrelációs vizsgálata során tapasztaltakat, amely szerint a kapott $r = 0,622$ alapján az erdősültség 38,71 %-ban határozza meg a kótoréksűrűséget ($r^2 = 0,3871$).

A különböző erdőtípusokkal szemben mutatott preferencia értékelésére az erdősültségi mutatók (erdősültségi % és erdőtípusok sokfélesége) alapján az Erdőpuszta mintaterület nyújtott lehetőséget (7. ábra).

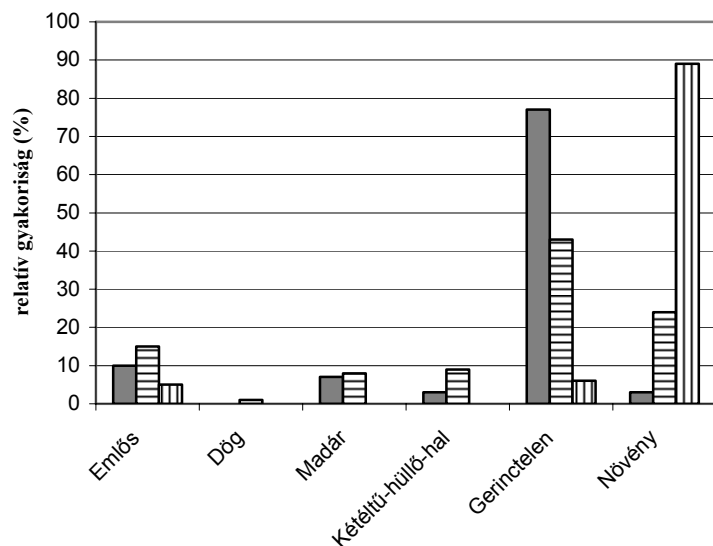
hogy a borz táplálékának összetétele az eltérő élőhelyi viszonyok függvényében szignifikánsan különbözhet, azaz a faj a területi adottságoknak megfelelően opportunistaként viselkedik. Alkalmazkodóképességét jól jelzi az antropogén hatásra megnyíló táplálékformának, a haldögnek a hasznosítása a nádudvari mintaterületen.

5.3.2. A műfészek kísérlet eredményei és azok értékelése

A tojásokat és fiókákat számos faj zsákmányolhatja. Vizsgálataim során sajnos az esetek túlnyomó többségében nem sikerült azonosítani a tojásokat elfogyasztó fajt (67%). Bár a kísérletek során sok műfészekkel dolgoztam, az azonosított esetek száma miatt szignifikáns különbséget nem tudtam kimutatni az egyes ragadozó fajok tekintetében. A bizonyítható esetek között 7%-ban borz, 4%-ban róka, 6%-ban vaddisznó, 6%-ban egyéb emlős, 10%-ban pedig madár volt a tettes. Ezek alapján nem dönthető el, hogy a mintaterületeim által képviselt alföldi élőhely típusokban a potenciális fészekráblók közül melyik faj a legjelentősebb. A 67%-nyi azonosítatlan eset megoldása valószínűleg választ adna a kérdésre, de ehhez más vizsgálati módszert kell választani.

A tojásfogyás mérését a borzok jelenlétének függvényében mindkét mintaterület esetén 2-2 lakott borzvár környékén végeztem el, két ismétlésben.

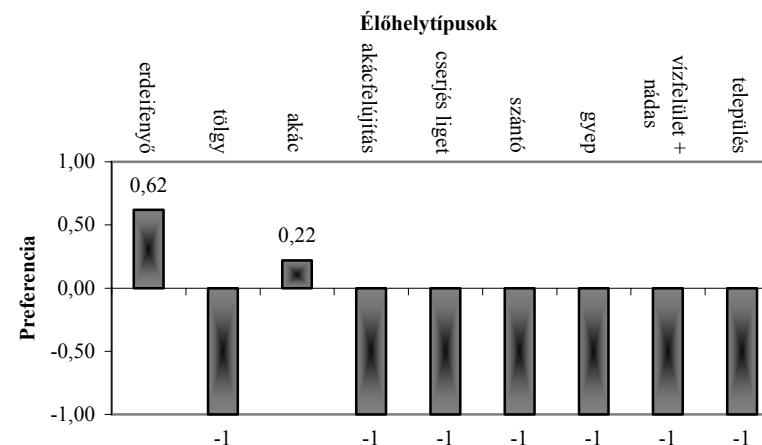
A 10. ábrán bemutatott összesített adatok alapján kapott R^2 értéke közepes. Bár a borzvártól mért távolság függvényében a tojásfogyás mértéke csökkenő tendenciát mutat, e két változó között szignifikáns összefüggést nem találtam az erdőpusztai kísérlet során.



9. ábra: A borz táplálék összetétele a Nádudvar mintaterületen

A két mintaterület táplálkozási adatait statisztikailag elemezve a χ^2 próba alapján azt kaptam, hogy mindkét mintaterület esetén a borz táplálék összetétele szignifikánsan eltér a különböző évszakokban ($\chi^2=214,467$, $df=6$, $p<0,01$), azaz mind az erdőpusztai, mind pedig a nádudvari területen függ a táplálék összetétele az évszakoktól, azok szerint változást mutat.

Az erdőpusztai felmérés egyes évszaki táplálék összetételét független t-próbával összehasonlítottam ugyanazon évszak nádudvari mintaterületen kapott eredményeivel. Ez alapján tavasszal nincs szignifikáns eltérés a két mintaterület táplálék összetétele ($t=1,906$, $df=197$, $p=0,05$) között, bár $p=0,1$ szinten vizsgálva már igazolható a különbség. A nyári időszakban tapasztalt táplálék összetétel szignifikánsan különbözött ($t=6,391$, $df=177$, $p<0,01$), míg az őszi időszak növényfogyasztási dominanciája miatt a két mintaterületen tapasztalt táplálék összetétel között szignifikáns eltérés nincs ($t=0,777$, $df=197$, $p=0,05$). Amennyiben a két mintaterületet az egész éves táplálék összetétel alapján hasonlítottam össze, akkor az eltérés szignifikáns ($t=2,555$, $df=583$, $p=0,05$). Mindezek megerősítik azt,



7. ábra: A borz élőhely-preferenciája, az összes elkülöníthető (9) élőhelytípus kategória esetén, az Erdőpuszta mintaterületen.

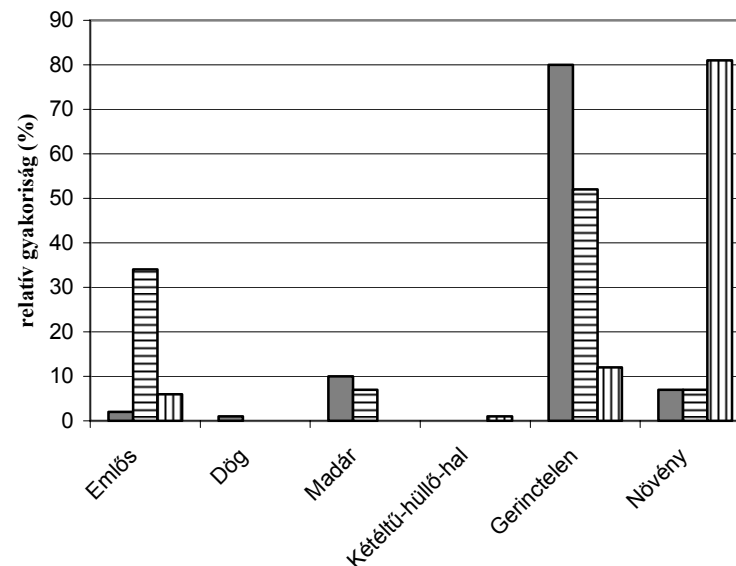
Az erdőpreferencia kapcsán fontos eredmény, hogy az erdőpusztai élőhelyen az angliai tapasztalatokkal ellentétben (NEAL et CHEESEMAM, 1996) nem elkerülést, hanem a közepesnél erősebb ($P_x=0,62$) preferenciát kaptam a tűlevelű erdőkhöz. Az angliai esetben a tűlevelű erdők „jobb híján” választásként szerepeltek kotorékhelyként és ez esetekben is általában az erdőszegélyt választották. Az Erdőpuszta erdei fenyvesei esetén is a szegélyhez közel találtam a kotorékokat, illetve tipikus a területen, hogy egy-egy erdőfenyőtől álló erdőrészt olyan kis kiterjedésű, hogy gyakorlatilag az erdő egésze szegélyközelinek tekinthető. Ezenkívül, ezen erdők termőhelyei kifejezetten száraz, meleg homokterületet jelentenek, ami kotorékkészítésre kiváló.

5.3. A táplálkozásökológiai vizsgálat eredményei és azok értékelése

5.3.1. Hulladék- és zsákmányanalízis eredményei és azok értékelése

Az Erdőpuszta mintaterületen 24, míg a Nádudvar mintaterületen 19 táplálék taxon elkülönítése sikerült a hulladékok és a zsákmánymaradványok elemzése alapján. Ezeket csoportosítva 6 összevont táplálékkategóriát képeztem: emlős, dög, madár, kételtű-hüllő-hal, gerinctelen és növény. Az emlősfogyasztáson belül külön említést érdemel a Nádudvar mintaterületen előfordult házi macska fogyasztás, ami lehet dögevés, vagy zsákmányszerzés eredménye is, de mindenképpen utal a ragadozóknál még kevésbé feltárt, egymás zsákmányolására mutató interakcióra.

Az Erdőpuszta mintaterületen (8. ábra) a tavaszi időszakban a gerinctelenek fogyasztása dominált (80,3%), de jelentősnek tekinthető a madárfogyasztás is (9,6%). A nyári időszakban kiegyenlítettebb a táplálék összetétel. Csökkent a gerinctelenek jelentősége (52,3%), de még mindig elsődlegesen fontos, és másodlagosan fontossá vált az emlősfogyasztás (33,9%). Az őszi időszakra a nyár második felétől megnövekedő jelentőségű növényi táplálék lett az elsődleges (80,9%), amely főleg kukorica és erdei gyümölcsök (kőkény, galagonya) fogyasztását jelentette. Másodlagosan fontos a gerinctelenek fogyasztása (11,7%) és előfordul a kisemlős zsákmányolás (6,4%) is.



8. ábra: A borz táplálék összetétele az Erdőpuszta mintaterületen

A Nádudvar mintaterület adatait áttekintve (9. ábra) a tavaszi időszakban szintén a gerinctelenek fogyasztása az elsődleges (77,3%), másodlagos az emlős (9,6%) és a madárfogyasztás (7,3%). Nyári időszakban a gerinctelenek fogyasztása csökken (43%), megnő viszont a növényi táplálék aránya (23,6%), és jelentős marad a kisemlős (15%) és madár (8,4%) táplálék is, valamint ezekkel azonos gyakoriságú a halfogyasztás (7,2%) is. Ez utóbbi valószínűsíthetően a horgászoknak köszönhető, és dögfogyasztás eredménye. Ősszel a növényi táplálék dominál (89,1%).