

**SZENT ISTVÁN EGYETEM
KÖRNYEZETTUDOMÁNYI DOKTORI ISKOLA**

DOKTORI ÉRTEKEZÉS

**A MAGYARORSZÁGI PELEFAJOK (GLIRIDAE)
POPULÁCIÓINAK ELTERJEDÉSÖKOLÓGIAI VIZSGÁLATA
KÉT TERÜLETEN A NEMZETI BIODIVERZITÁS-
MONITOROZÓ RENDSZER ALAPJÁN**

HECKER KRISTÓF

GÖDÖLLŐ

2013

A doktori iskola

megnevezése: Szent István Egyetem, Környezettudományi Doktori Iskola

tudományága: Környezettudomány

vezetője: Dr. Heltai György DSc
Tanszékvezető egyetemi tanár, az MTA Doktora
SZIE, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar
Környezettudományi Intézet
Kémia és Biokémia Tanszék

Témavezető: Dr. Sárospataki Miklós
Egyetemi docens
SZIE, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar
Állattudományi Alapok Intézete
Állattani és Állatökológiai Tanszék

.....
Az iskolavezető jóváhagyása

.....
A témavezető jóváhagyása

TARTALOMJEGYZÉK

TARTALOMJEGYZÉK.....	3
1. BEVEZETÉS.....	5
1.1. A téma jelentősége	5
1.2. Hipotézis.....	7
1.3. Célkitűzés	8
2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS.....	11
2.1. Nemzetközi kitekintés	11
2.2. A hazai kutatottság helyzete.....	13
2.3. A Magyarországon őshonos pelefajok jellemzése	14
2.3.1. A mogyorós pele (<i>Muscardinus avellanarius</i>).....	17
2.3.2. A nagy pele (<i>Glis glis</i>)	24
2.3.3. Az erdei pele (<i>Dryomys nitedula</i>)	29
2.4. Mintavételi módszerek	32
2.4.1. Bagolyköpetvizsgálatok.....	32
2.4.2. Mesterséges madárodútelepek	33
2.4.3. Direkt monitorozás.....	33
2.4.4. Fészekszámlálás és indirekt nyomok	37
2.4.5. Modern technológia – állandó megfigyelés	37
3. ANYAG ÉS MÓDSZER	39
3.1. Kutatási területek kiválasztása	39
3.1.1. A mogyorós pele magyarországi előfordulása.....	39
3.1.2. A nagy pele magyarországi előfordulása	40
3.1.3. Az erdei pele magyarországi előfordulása	41
3.1.4. A pelefajok együttes előfordulása.....	42
3.2. Kutatási módszer kiválasztása.....	43
3.3. A kutatás kivitelezése.....	45

3.4.	Rögzített adatok.....	53
3.5.	Jelölési módszerek.....	54
4.	EREDMÉNYEK.....	57
4.1.	Összes odúfoglalás	57
4.2.	Területi megoszlás.....	63
4.3.	Egyedsűrűség.....	68
4.4.	Szaporodás.....	71
4.5.	Növényzet hatása.....	72
4.6.	Odútípus hatása	73
4.7.	Szezonalitás	75
4.8.	Testparaméterek	77
4.9.	Jelölés-visszafogás	79
4.10.	Új tudományos eredmények	79
5.	KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK.....	81
5.1.	Következtetések.....	81
5.2.	Természetvédelmi javaslatok	87
6.	ÖSSZEFOGLALÁS (with English summary)	91
7.	KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS	93
	Mellékletek.....	94
M1.	IRODALOMJEGYZÉK.....	95

1. BEVEZETÉS

1.1. A téma jelentősége

A pelefélék különleges tulajdonságai és fiziológiai, illetve ökológiai jellemzői ellenére még tudományos körökben is viszonylag kevésbé ismertek és kutatottak. Azonban az utóbbi évtizedekben, a természetben való, más rágcsálófélékhez képest ritka előfordulásuk miatt egyre több figyelmet kapnak, főként faj- és élőhely-védelmi szempontokból. A klímaváltozással kapcsolatos kutatásoknál bioindikátornak is tekintik őket, különleges hibernációs szokásuk miatt pedig fiziológusok is foglalkoznak a fajcsoporttal (MORRIS 2003a).

1990 óta tartanak háromévenként célzottan a Gliridae családdal foglalkozó konferenciákat, ahol a világ számos országából érkező kutatók mutatják be a legújabb vizsgálati eredményeiket. Már a negyedik nemzetközi pelekonferencián, melyet Törökországban, Edirne városában tartottak, megszületett egy közös honlap gondolata: osztrák kollégák egy fórumot hoztak létre, ahol a pelék iránt érdeklődő zoológusok tudnak eszmét cserélni, amely a „Dormouse Hollow” (szabad fordításban pele-üreg) nevet kapta (internetcím: www.glirarium.org, HABERL & PASSIG 2003).

Folyamatos pele-monitorozás azonban még csak néhány országban zajlik. Litvániában két, kifejezetten pelék számára kijelölt természetvédelmi területen (Lithuania's Nature Reserves for Dormice) folytatnak hosszú távú kutatásokat (JUŠKAITIS, 1997a, b). Nemzeti szintű monitorozás még Belgiumban (VERBEYLEN 2008, 2012), Dániában (VILHELMSSEN 2003), Hollandiában (FOPPEN *et al.* 2007), Luxemburgban (BALTUS *et al.* 2012) történik, Szlovéniában pedig a még mindig alkalmazott őszi vadászatok adataiból tudnak populációs trendekre következtetni (KRYŠTUFÉK *et al.* 2002, 2003). A legintenzívebb monitorozás Angliában folyik, ahol a lakosság bevonásával, önkéntesek hálózatával (ún. Dormouse Club-ok) végzik a mogyorós pele állományának nyomon követését (WHITE 2012).

Magyarországon a Természetvédelmi Hivatal kezdeményezésére indult el hazánk mind a 10 nemzeti parkjában célzottan pele-monitorozás.

Ugyanakkor lokális, ökológiai, etológiai kutatások számos Európai országban, de Japánban (MINATO *et al.* 2008), Mongóliában (STUBBE *et al.* 2012) és Dél-Afrikában (MADIKIZA *et al.* 2008) is zajlanak. Ezen kívül említést érdemel még a pelékkal kapcsolatos fiziológiai (MARKOV 2012), genetikai (HÜRNER *et al.* 2008, MOUTON *et al.* 2012) paleontológiai (CRESPO *et al.* 2012) és parazitológiai (RICHTER & MATUSCHKA 2012) vizsgálatok sora.

Magyarországon három pele faj fordul elő bizonyítottan: a nagy pele (*Glis glis* LINNAEUS 1766), az erdei pele (*Dryomys nitedula* PALLAS 1778), valamint a mogyorós pele (*Muscardinus avellanarius* LINNAEUS 1758) (BAKÓ 1996a, 1997). Mindhárom faj szerepel a Vörös Könyvben, és 1974 óta élvez törvényi védeltséget (BANKOVICS & NECHAY 1989). Az erdei és a mogyorós pelét Magyarország 74 legveszélyeztetettebb gerinces faja közé is besorolták (BÁLDI *et al.* 1995). Európai szinten a Berni Egyezmény III. függeléke biztosítja a nemzetközi szintű védelmet (BERNI EGYEZMÉNY 1994), továbbá a mogyorós pele az Élőhelyvédelmi Irányelv (EURÓPAI UNIÓ 1992) IV.

függelékébe is („Közösségi jelentőségű szigorú védelmet igényelő állat- és növényfajok”) bekerült, így bármilyen erdőhöz, vagyis potenciális pele-élőhelyhez kapcsolódó projektnél, beruházásnál ezt a fajt és élőhely iránti igényét maximálisan figyelembe kell venni. Legújabb fejleményként meg kell említeni, hogy az erdei pele fokozottan védett besorolást kapott a Vidékfejlesztési Minisztérium által előterjesztett és 2012. szeptember 28-án hatályba lépett 100/2012. (IX. 28.) számú miniszteri rendelet szerint.

Az egyes hazai védett fajok listáján megtalálható kerti pele (*Eliomys quercinus*, LINNAEUS 1766) hazánk északi szomszédjánál, az Aggteleki karszttal határos területeken valóban előfordul (ANDĚRA 1986), így a hazai, bagolyköpetből kimutatott koponyamaradvány (KORDOS 1975) valószínűsíthetően Szlovákiából származik, hiszen a faj bizonyító példánya Magyarország területéről még nem került elő. VÁSÁRHELYI (1933b) is csak szóbeli közlés alapján feltételezi előfordulását.

Gyakorlati védelmük megvalósításához elengedhetetlenül szükséges, hogy elterjedésüket tisztázzuk, élőhely-igényüket minél pontosabban ismerjük (BRIGHT & MORRIS 1990). A ritka, veszélyeztetett fajok védelme leghatékonyabban úgy valósulhat meg, ha élőhelyeiket őrizzük meg a pusztulástól. A föld emlősfajainak több mint $\frac{3}{4}$ -énél a csökkenés egyik legfőbb oka az élőhelyek pusztulása, leromlása és szétdarabolódása. Sőt, a kistermetű rágcsálóknál (ahová a peléket is sorolhatjuk) és rovarévóknál ez a legjelentősebb veszélyeztető tényező (TUXILL 1998).

A pelefajok hazai jelentőségét mutatja továbbá, hogy az 1997-ben beindított Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer (továbbiakban NBmR) keretében kezdetektől fogva mindhárom faj bekerült a vizsgálatba vonható ún. objektumok sorába. Kiválasztásuk azért volt indokolt, mivel védettek, és nemzetközi (európai) szinten aktuálisan veszélyeztetett besorolást kaptak.

Az NBmR rendszerbe való bekerülést elősegítette, hogy a fajcsoport vizsgálatára léteznek már kidolgozott speciális, nemzetközi és hazai szinten is tesztelt módszerek, és adott a terepi tapasztalatokkal rendelkező szakembergárda, tehát jól monitorozható csoportról van szó. A munka elvégzésére továbbá természetvédelmi aktivisták is bevonhatók (CSORBA & PECSENYE 1997). A NBmR számára elkészített protokoll a monitorozás első lépéseként az országos szintű felmérést, regionális léptékű térképezést javasolja (BAKÓ & HORVÁTH 1999). Különösen sajnálatos, hogy finanszírozási nehézségek miatt a jelenleg futó NBmR projektekben alkalmazott ún. „protokollok” közül kimaradtak a pelék, viszont az Élőhelyvédelmi Irányelv 17. cikkének (EURÓPAI UNIÓ 1992) értelmében a tagállamok hatévenként kötelesek jelentést készíteni az intézkedések végrehajtásáról. Mivel az irányelv IV. cikkelyében a mogyorós- és erdei pele közösségi jelentőségű szigorú védelmet igénylő faj besorolást kapott, így Magyarország is köteles ezekről a fajokról éves szintű adatgyűjtéssel beszámolni (BAKÓ & HECKER 2005). Jelenleg Magyarország ezt a kötelezettségét pelék tekintetében a nemzeti parkokban megindított pelemonitorozás révén teljesíti. Március októberig havonta ellenőrzik az őrszolgálat munkatársai a kihelyezett 50-50 peleodút (Bakó Botond személyes közlés).

Hazánkban mintegy 20 évvel a törvényi védettség elnyerése után kezdődtek el az első, kifejezetten a hazai Gliridae-fajokra vonatkozó ökológiai és populációbiológiai vizsgálatok (BAKÓ 1996b, 1997). Első saját felmérésként az NBmR irányelveit követve, többéves adatgyűjtéssel gyűjtöttem

össze a hazai pelefajok országos szintű előfordulási adatait (HECKER 2001). Eredményeim a pelefajok magyarországi elterjedési térképeinek alapját képezik.

A NBmR a pelefajok kutatottsági helyzetén mindenképp javított. A program elindításával Magyarország az 1992-ben Rio de Janeiróban aláírt nemzetközi egyezményben foglalt kötelezettségének is eleget tesz. Az aláíró felek többek között olyan nemzeti stratégia és törvénykezés kidolgozására kötelezik magukat, amely az élővilág sokféleségének megőrzését és elemeinek fenntartható hasznosítását biztosítja. A kötelezettségek teljesítéséhez az élővilág állapotának és a változások irányának felmérését kell elvégezni a megfigyelések ismétlésével, a fajok monitorozásával.

„A Riói Egyezményben vállalt kötelezettségek teljesítésére a biológusok és természetvédelmi szakemberek összefogtak, hogy feltárják a hazai élővilág sokfélesége csökkenésének okait. Munkájuk alapján a Magyar Tudományos Akadémia biodiverzitás-megőrzési stratégiát dolgozott ki. A dokumentum kijelölte a növény- és állatvilág megőrzésének megvalósítható feladatait, emellett hangsúlyozta a biodiverzitás folyamatos, országos megfigyelésének jelentőségét.

A Magyar Tudományos Akadémia Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete kidolgozta a biodiverzitás-monitorozó tevékenység elméleti alapjait, a Magyar Természettudományi Múzeum kutatói összegyűjtötték a monitorozás hazai előzményeit. A Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer kialakítását a Környezetvédelmi Minisztérium Természetvédelmi Hivatala kezdeményezte és szervezte.

A biodiverzitás nemcsak a fajok sokféleségét, hanem a fajon belüli variabilitást és az élőlényegyüttesek változatosságát is jelenti. A monitorozás ezeknek rendszeres időközönként szabványos módszerekkel történő – hosszú távú – nyomon követése.” (KÖM kiadvány 1999)

1.2. Hipotézis

A Gliridae-fajokról szóló nemzetközi vizsgálatok faji szinten eltérő élőhely-igénnyel tanúskodnak, elsősorban a vegetáció szerkezetét illetően (PSENNER 1960, VOHRALÍK & SOFIANIDOU 1985, 1992, ANDĚRA 1986, 1987, NOWAKOWSKI & BORATYŃSKI 1997). Több faj együttes előfordulásáról az európai kontinens pelefajai kapcsán léteznek beszámolók (MÜLLER-STIESS 1996, SCINSKI és BOROWSKI 2006, ISTRATE 2008, SCHLICHTER *et al.* 2012, SKOK & KRYŠTUFÉK 2012), sőt, egyes alpesi vidékeken (Szlovákiában és Szlovéniában) mind a négy európai pelefaj megtalálható (KRATOCHVIL 1967, KRYŠTUFÉK 2003). A három hazánkban előforduló pelefaj általános elterjedési térképe épp a kelet-európai régióban egymást teljesen átfedi (**ld. elterjedési térképek – 3., 9. és 12. kép**), mégis a tényleges koegzisztencia viszonylag ritka. A pelefajok magyarországi elterjedési adatai viszont azt mutatták, hogy azon UTM-négyzetek közül, melyekben pelefajok jelenléte bizonyítható volt, csupán 7%-ban található meg mindhárom pelefaj egyszerre (HECKER *et al.* 2003a, 2005). Ezt alátámasztani látszik több más hazai szerző is. CSORBA (1993) csak megfelelően diverz vegetációjú élőhely esetén feltételezi az együttélést, amit GÁL (1999) élőhely-választási vizsgálatai igazoltak. De mik lehetnek az együttes előfordulást lehetővé tevő háttérváltozók? Vagyis mi az egyes fajok élőhely-igénye, és milyen hasonlóságokat és különbségeket lehet közöttük találni?

A fent felsorolt nemzetközi és a hazai (BAKÓ & HORVÁTH 1999) szakirodalom alapján felállítható a hipotézis, hogy a három Magyarországon őshonos pelefaj eltérő élőhely-igénnyel rendelkezik. Predikcióm ezek alapján az, hogy koegzisztenciájuk háttérváltozóit egyazon élőhelyen belül vizsgálva kimutathatók az egyes fajok sajátos habitatigényében mutatkozó különbségek.

Amennyiben élőhely-szinten nem kimutathatóak a különbségek, feltételezem, hogy vannak más paraméterek, melyek a három, KRATOCHVÍL (1967) szerint egymással vikarizálónak tekintett kismélsőfaj együttélését lehetővé teszik. HOLÍŠOVA (1968) megfigyelései is azt eredményezték, hogy a pelefajok mind napi aktivitásukban, mind táplálékbázisukban nagy átfedéseket mutatnak, ami a koegzisztenciát jelentősen megnehezíti.

A hazai elterjedési térképekből kimutatott együttes előfordulásokat (HECKER *et al.* 2005) tekintetbe véve azonban feltételezhető, hogy mindhárom faj előfordulhat ugyanazon a területen. Ha viszont feltételezzük a fajok közötti versengést az erőforrásokért – a táplálékért és a fészkelőhelyekért –, más jelenséget, jelenségeket kell tudnunk megfigyelni, ami a fajok ökológiai elkülönülését, és hosszú távon mindhárom populáció együttes fennmaradását adott területen belül lehetővé teszik, illetve biztosítják.

A jelen vizsgálat fő hipotézise, hogy ha térhasználatbeli elkülönülés nem kimutatható, akkor feltételezhetően szezonális különbségekkel számolhatunk, vagyis, hogy az egyes fajok az év különböző időszakaiban különböző területeket foglalnak el, esetleg egyazon élőhelyen belül más niche-eket használnak.

1.3. Célkitűzés

A NBmR pelefélékre vonatkozó fejezetében (CSORBA & PECSENYE 1997) felvetett kérdésekre alapoztam a doktori értekezésem célkitűzéseinek alapját. A protokoll attribútumként a populációk nagyságát és a fajok habitat-preferenciáját adja meg. Mintavételezésre többek között a mesterséges odútelepek ellenőrzését javasolja regionális szinten. Monitorozási célként a forráselosztás, niche-szegregáció vizsgálatát ajánlja.

Doktori munkámban az alábbi célokat tűztem ki:

1. Módszertani célok:

- odútelep létrehozása a fészkek-kompetíció minimalizálásával, és annak rendszeres felmérése (havi egyszeri odúellenőrzés, minden odúfoglalás és arra utaló jel rögzítése), amellyel megállapítható, hogy a fészkekodúk milyen szinten alkalmasak a hazai pelefajok monitorozására
- az Angliában, a mogyorós pelére sikeresen használt műanyag odúk hazai tesztelése, felhasználhatóságuk és hatékonyságuk összehasonlítása faodúkkal.

2. Populációs szintű célok:

- a vizsgált pelefajok szezondinamikai vizsgálata, a szaporodási időszakok minél pontosabb felderítése

- a három vizsgált pelefaj évek közötti populációlétszám-változásainak becslése, illetve (amennyiben lehetséges) ezen változások okainak felderítése, a létszámváltozás trendjeinek minél hosszabb távú nyomon követése.

3. Élőhely szintű célok:

- az eredmények alapján az egyes pelefajok élőhely-igényében rejlő különbségek elemzése
- annak felderítése, hogy milyen környezeti paraméterek teszik lehetővé a három faj együttes jelenlétét, illetve hogy a niche-szegregáció milyen paraméterek mentén jöhet létre
- élőhely-alapú természetvédelmi és monitorozási javaslatok megalkotása.

2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS

2.1. Nemzetközi kitekintés

Európa számos országában végeztek vizsgálatokat a pelék elterjedésének és élőhely-igényük jellemzőinek felmérésére. Alapműnek számít NIETHAMMER és KRAPP (1978) átfogó munkája mind a fajok leírásában, mind pedig a faunisztikai térképezésben. A kötet pelékről szóló részét STORCH (1978) írta. Több évtizedes faunisztikai vizsgálatainak eredményét közli KRATOCHVÍL (1967) az egykori Csehszlovákia területén élő pelefajokról szóló munkájában. A pelék élőhely-igényével is behatóan foglalkozott.

FELTEN és STORCH (1965) Észak-Görögország és az egykori Jugoszlávia területén végeztek kisemlősfauisztikai kutatásokat. A gyűjtőutak során szerzett adatokat korábbi adatokkal egészítették ki.

VOHRALÍK és SOFIANIDOU Macedónia (1985) és Trákia (1992) kisemlősfauájának kutatásakor találtak peléket, illetve VOHRALÍK (1983) Bulgária kisemlősfajainak elterjedését is vizsgálta. Az előfordulási adatokat ponttérképen jelenítették meg.

ANDĚRA (1986, 1987) átfogó munkáiban szakirodalmi és múzeumi adatokat dolgozott fel, illetve saját terepi kutatásai, megfigyelései, és az erdészeti szolgálattól gyűjtött információk alapján elkészítette mind a négy európai pele faj elterjedési ponttérképét az egykori Csehszlovákiában.

Olaszországban jóval később, CAGNIN és ALOISE (1994), valamint SORACE (1999) kezdte el célzottan a pelék elterjedését vizsgálni. A szicíliai pele fajok ökológiáját SARÀ és munkatársai kutatták (SARÀ & CASAMENTO 1994, SARÀ *et al.* 2001).

Ki kell emelni az angliai kutatásokat, ahol egyedül a mogyorós pele őshonos. A faj elterjedési térképét a lakosság bevonásával, a rágott mogyoróhéjak gyűjtése és azonosítása alapján készítették – mintegy 60.000 begyűjtött adatból (BRIGHT & MORRIS 1995). Továbbá a legkiterjedtebb nemzeti monitorozási program (National Dormouse Monitoring Programme) is Angliában zajlik. A program 1988-ban indult, és mára már 253 odútelepen, egy önkéntes hálózat (ún. Dormouse Club-ok) segítségével, hosszú távon követik figyelemmel a mogyorós pele populációinak alakulását (WHITE 2012).

A nemzeti szintű monitorozás módszertanát BRIGHT és munkatársai (1996) készítették el, az eredményeket rendszeresen közlik a kifejezetten erre a célra indított „Dormouse Monitor” magazinban (BRIGHT & MORRIS 1999). Az adatokat egy központi adatbázisban gyűjtik, ezen kívül időről időre országos felmérést végeznek a mogyorós pele elterjedésének alakulásáról (BRIGHT & MORRIS 1995, 1999; WHITE 2012). Angliában az önkéntesek kiterjedt hálózatának és a széleskörű közvélemény bevonásának köszönhetően a mogyorós pele már politikai tényező – környezetvédelmi hatástanulmányok elvégzésekor vagy természetvédelmi beavatkozások

kivitelezésekor a pelepopulációkat is fel kell mérnie a beruházóknak (MORRIS 2003b, TROUT *et al.* 2012a).

BRIGHT és MORRIS (1990, 1993) részletesen kutatták a mogyorós pele populációk ökológiai jellemzőit is. Különböző erdőtípusokban csapdázással és odúk kihelyezésével vizsgálták élőhely- és vegetációszerkezet iránti igényüket, rádiótelemetriás követéssel pedig táplálkozási szokásaikat figyelték meg. A táplálékigény élőhelyválasztásra gyakorolt hatását is vizsgálták (BRIGHT & MORRIS 1993). Aktivitásvizsgálataik során a mogyorós pele territóriumának méretéről is adatokat gyűjtöttek (BRIGHT & MORRIS 1991).

Az angliai kutatások mellett más európai országokban is folytak, folynak célzottan a mogyorós pelével foglalkozó vizsgálatok. Svédországban BERG (1996b) a mogyorós pelék elterjedése és a növényzetben történt változások közötti összefüggéseket elemezte. Az egyedszám változását a fészkek számlálásával becsülte. Egy másik vizsgálatában elevenfogó csapdázással a mogyorós pele populációméretét és mozgáskörzetét mérte fel (BERG 1996a).

JUŠKAITIS (1995a) a litvániai pelepopulációk jellemzőit – elterjedésüket, élőhely-igényüket – vizsgálta. A mogyorós pele populációbiológiai jellemzőit (demográfiai struktúra, denzitás, abundancia, téli elhullás) vizsgálta odúfoglalások alapján 10 éven keresztül (JUŠKAITIS 1995b, 1997d, 1999a, b, c). Odúk kihelyezésével és a vizsgált állatok gyűrűzésével egyedszámukat becsülte, illetve mozgáskörzetük méretét számította ki (JUŠKAITIS 1997c).

Az alpesi mogyorós pele populációk biológiai jellemzőit, ökológiai igényeit és élőhelyválasztását térképezi fel WACHTENDORF (1951). PSENNER (1960) a tiroli pelepopulációkról ír összefoglaló jelleggel.

Talán a szélesebb elterjedési terület is az oka, de a mogyorós pele biológiájáról, ökológiájáról sokkal több információ és tudományos kiadvány látott napvilágot. Az utóbbi évtizedben három monográfia is megjelent. Az elsőt MORRIS írta 2004-ben, ami részben a nagy pelével is foglalkozik. Ezután JUŠKAITIS (2008b) írt monográfiát angol nyelven a mogyorós pele ökológiájáról és populációdinamikájáról. A jelenlegi legfrisebb ilyen jellegű átfogó munka az előbbire részben építő német nyelvű kiadvány, melyet JUŠKAITIS és BÜCHNER írtak 2010-ben, illetve ennek angol nyelvű kiadása (JUŠKAITIS & BÜCHNER 2013). A tanulmányok érintőlegesen foglalkoznak a többi európai fajjal is, részben a közös előfordulás kapcsán.

A nagy pelét több kutatás mintegy „melléktermékként” kezelte. ROBEL és LEITENBACHER (1993) a mesterséges odúkban fészkelő madarak állományában a nagy pele által okozott kár mértékét követték nyomon. Ugyanígy KOPPMANN-RUMPF és munkatársai is (2003) odúlakó énekesmadarakat kutatva figyeltek fel a nagy pele egyre korábbra tolódó első megjelenésére. SCHLUND és munkatársai (1997) már célzottan a nagy pele vegetációigényét vizsgálták 13 éven keresztül odútelepeken egy lombos és egy tűlevelű-lombhullató vegyes erdőben.

Angliába a nagy pelét a XX. század elején – valószínűsítetten Magyarországról – telepítették be (THOMPSON 1953), állományai napjainkban is viszonylag kis, jól körülhatárolható területen fordulnak elő (MORRIS 1997). MORRIS és HOODLESS (1992) a nagy pele aktivitásvizsgálatát is

elvégezték rádiótelemetria segítségével. A vizsgált állatok hibernációra való felkészülését is figyelemmel kísérték. Az elterjedés magvát képező erdőszegben a csapdázás sikertelensége miatt a pelék hangadása alapján becsülték a populáció denzitását (HOODLESS & MORRIS 1993).

Az erdei pele kutatottsága elmarad a két másik fajétól. ROSSOLIMO (1971) az erdei pele taxonómiáját és az egyes alfajok, illetve változatok morfológiáját és azok elterjedését jellemezte. Európai szintű elterjedési térképét először KRYŠTUFEK és VOHRALÍK (1994) rajzolta meg, az érintett országokban publikált adatok alapján. NOWAKOWSKI és BORATYŃSKI (1997) odúk kihelyezésével vizsgálták az erdei pele habitatpreferenciáját és denzitását. Szintén odúk segítségével becsülték egy erdeipele-populáció méretét. A lehetséges élőhelyek és a minimum-maximum elterjedés alapján kiszámították az egyedszám valószínűsíthető határait (NOWAKOWSKI & BORATYŃSKI 1999).

2.2. A hazai kutatottság helyzete

Hazánkban a pelefajok kutatása nem rendelkezik olyan régi hagyományokkal, mint pl. Angliában. Ennek megfelelően viszonylag kevés olyan tudományos munka látott napvilágot, mely kizárólag a pelefajok biológiájával, ökológiájával foglalkozik. Populációikról, elterjedésükről eddig főként általános faunisztikai felmérésekből, bagolyköpetvizsgálatokból nyerhettünk információkat.

A magyarországi pelefajok élőhely-igényéről először VÁSÁRHELYI írt faunisztikai beszámolóiban (VÁSÁRHELYI 1932, 1933b, 1959). Más közleményeiben a mogyorós pele viselkedésbiológiáját is jellemezte (VÁSÁRHELYI 1933a). WAGNER (1933) általánosságban ír a hazai pelefajok morfológiájáról, elterjedéséről.

A hazai faunisztikai kutatások során többféle módszert alkalmaztak. A csapdázás (CSORBA 1990, 1993, 1996, BERTY 1995, 1996, BAKÓ 1996b, 1997), bagolyköpetek vizsgálata (SCHMIDT 1980, HORVÁTH 1994, 1995, 1998, 2000, PURGER 1996, 1997, 1998, PURGER & REIDER 1998), különböző nyomok (fészkek, rágás, ürülék, lábnyom) megfigyelése egyaránt alkalmasak lehetnek egy terület pelefajainak felkutatására (BERTY 1995).

Faunisztikai adatok térképen való megjelenítésére CZAJLIK (1988) az UTM-háló 10x10 km-es, illetve 1x1 km-es alhálózatát használta. PURGER (1996, 1997, 1998) bár térképen nem jelenítette meg a kisméretű fajok elterjedését, azonban a kutatásai során szerzett adatokat UTM-kódok alapján rendszerezte.

SCHMIDT (1974) gyűjtötte össze elsőként a bagolyköpetekből származó pele adatokat. ANDRÉSI és SÓDOR (1986) Magyarország bagolyfajainak zsákmányösszetételét vizsgálva mutatta ki a pelék előfordulását a köpetekben.

BAKÓ (1996b) a Magyar Természettudományi Múzeum katalógusadatai, publikációkból és saját gyűjtésből származó adatok alapján elkészítette a hazai pelefajok 10x10 km-es UTM-rendszerű térképét. Az adatok Magyarország UTM-négyzeteinek 11%-át fedték. Később HECKER és munkatársai (2003b) újabb adatok alapján újrajzolták a pelefajok előfordulási térképeit, és már a 10x10-es UTM-hálózat 20,2%-ában találtak pele-előfordulást. 2005-ben újabb adatok

előkerülésével már 21,9%-ra emelkedett ez az érték, továbbá 16 UTM-négyzetben mindhárom faj együttes előfordulása is kimutatható volt (HECKER *et al.* 2005).

A hazai pelefajok lokális élőhelyigényét BAKÓ és GÁL (1999) mérte fel először. Ugyanezen fajoknál országos és helyi szintű populációbiológiai vizsgálatok is történtek (BAKÓ *et al.* 1999, KOSZTRA 2001). HECKER (2008) a pelefajok együttes előfordulásának lehetőségeit és paramétereit vizsgálta.

2.3. A Magyarországon őshonos pelefajok jellemzése

A pelefélék (Gliridae) családja a rágcsálók (Rodentia) rendjének különálló, önálló csoportja. Az ide tartozó fajok óvilági elterjedésűek, Euráziában és Afrikában élnek. Világszerte mintegy 28 fajuk ismert, melyek rendszertanilag nyolc genusba tartoznak: *Choetocauda*, *Dryomys*, *Eliomys*, *Glirulus*, *Glis*, *Graphiurus*, *Muscardinus*, *Myomimus*. Ezek közül Európában öt genus fordul elő: a *Dryomys*, az *Eliomys*, a *Glis*, a *Muscardinus* és a *Myomimus* (HOLDEN 1993, 2005). A fajok mintegy fele Afrikában honos, a többi az Ibériai-félszigettől Japánig népesíti be Euráziát (MORRIS 2004).

A fajcsoportról paleontológiai vizsgálatok alapján azt állították, hogy a Muridae fajok elterjedése szorította a pliocénig széles körben elterjedt peléket a talajról a fákra (KRATOCHVÍL 1967, HARTENBERGER 1994). Ezt az elméletet támasztja alá egy még ma is a nyílt sztyeppéken élő eurázsiai egérpelefaj, a *Myomimus personatus* OGNEV 1924 is (KRATOCHVÍL 1967). HARTENBERGER (1994) a Gliridae család evolúciójáról írt cikkében a család genusainak földtörténeti és jelenlegi elterjedését is bemutatja. STORCH és SEIFFERT (2003) pedig egy Németországban, a Frankfurt melletti „Grube Messel” (Messel gödör) lelőhelyen talált, különösen épen megmaradt pele fossziliáról számol be, mely az *Eoglriravus wildi* nevet kapta. Nem csupán a csontok maradtak meg teljesen épen és a helyükön, de még a szőrzet is jól felismerhető, a pelékre jellemző dús szőrzetű farokkal, sőt növényi eredetű gyomortartalom is látható – magvak, gyümölcsök, rügyek. A példány 7 cm-es testhosszúságával és 5 cm-es farokhosszával leginkább a mai mogyorós pelére hasonlít. Becsült kora alapján, ami 50 millió évre tehető, a jelenleg legrégebbi rágcsáló fosszília. A csontváz vizsgálata alapján már a mai pelékhez hasonlóan fákon közlekedhetett, vagyis ez a lelet ellentmond a korábbi evolúciós nézeteknek.

A pelék éjszakai életmódot folytatnak, így főként a baglyok, azok közül is főként a macskabagoly (*Strix aluco*) (KALOTÁS 1989, HECKER 2001), és kisragadozók jelentenek rájuk veszélyt. LANSZKI és KÖRMENDI (1999) ragadozó emlősök táplálékvizsgálata során róka (*Vulpes vulpes*), nyest (*Martes foina*) és hermelin (*Mustela erminea*) esetében igazolták mogyorós pele fogyasztását. További hazai vizsgálatok nyuszt (*Martes martes* – LANSZKI 2003), aranysakál (*Canis aureus* – LANSZKI *et al.* 2006), menyét (*Mustela nivalis* – LANSZKI & HELTAI 2007) ürülékéből mutattak ki pelemaradványokat. A róka és aranysakál esetében feltételezem, hogy azok a talajból, téli álmot alvó példányokat áshattak ki. Érdekeség, hogy a vadmacska és kóbor házimacska táplálékösszetételének vizsgálatakor (BÍRÓ *et al.* 2005) a vadmacskánál nem, csak kóbor házimacskánál találtak pelefogyasztásra utaló jeleket.

A Gliridae fajcsoport fajai a kistrágcslóktól eltérően általában alacsony egyedszámban fordulnak elő egy-egy terület kisemlős-közösségében (MORRIS 2003a). Alacsony denzitású populációkban élnek, és viszonylag alacsony a reprodukciós rátájuk. A rágcslók rendjén belül kifejezetten K-stratégistáknak tekinthetők (KRYŠTUFÉK & ZAVODNIK 2003). Ezt támasztja alá viszonylag hosszú élettartamuk is. Mogyorós pelénél megfigyeltek 5 éves példányokat is, míg nagy pelénél nem volt ritka a 10 évesnél idősebb egyed sem (MORRIS 2004).

A pelék táplálékspecialisták. Mivel nincs vakbelük, az ott élő mikrobák hiányában nem tudnak leveleket, füveket emészteni, tehát energiában gazdag táplálékra van szükségük. Ezek lehetnek fák és cserjék virágai, friss hajtásai, különféle termések és magvak. Gyakran fogyasztanak állati eredetű táplálékot is, elsősorban rovarokat (HOLIŠOVA 1968, BRIGHT & MORRIS 1993). A folyamatos táplálékellátás viszont csak fajgazdag élőhelyen biztosított, vagyis ha viszonylag kis területen sok tápnövény-, illetve zsákmányállatfaj található, mivel a pelék mozgástere nem túl nagy (BRIGHT & MORRIS 1993, SCINSKI és BOROWSKI 2006). A különböző időben virágzó és termést hozó bokrok és fák tudják biztosítani a pelék számára a vegetációs időszak egészében a folyamatos táplálékellátást. A nyári időszakban, mikor ezekből már vagy még nincs elegendő, a rovarok aránya magasabb az éltrendjükben (MORRIS 2004).

Ősszel nappal is aktívak, hogy a télre készülve elegendő táplálékot tudjanak magukhoz venni, tekintettel arra, hogy az időszak átvészelésére a tartalékot a testükön felhalmozott zsírréteg alkotja. Valódi téli álmat alszanak, melynek időtartama fajonként eltérő. Talajba ásott üregekbe vonulnak el, esetleg gyökerek mentén húzódnak a föld alá, ahol a hőmérséklet a tél folyamán állandó. Esetenként (főként a mogyorós pele) fészket is építenek a föld alatt. A hibernáció időszakában anyagcseréjüket lelassítják. Időről időre, a talaj hőmérsékletének függvényében felébrednek, de többnyire nem hagyják el a hibernációs fészket, ilyenkor viszont értékes tartalékokat veszíthetnek. Emiatt a téli hónapokban jelentkező felmelegedések veszélyeztethetik az egyes egyedek túlélését. Mivel az év jelentős részét mély álomban töltik, innen származik német és angol nyelvben a család neve is: Schläfer („alvó”), illetve dormouse („alvó egér”) (MORRIS 2004).

Kizárólag fás szárú növénytársulásokban találjuk őket, főként lombhullató erdőkben (PSENNER 1960, VOHRALÍK 1981, VOHRALÍK & SOFIANIDOU 1985, 1992, ANDĚRA, 1986, 1987). A fán lakó életmódhoz fiziológiailag is alkalmazkodtak. Talppárnáik az ágakon kitűnő kapaszkodást biztosítanak, hegyes karmaikkal pedig akár sima felületen is tudnak közlekedni. Hátsó lábuk pedig a bokánál forgatható, így fejjel lefelé is tudnak függeszkedni. Ebben a jellemvonásban hasonlítanak a mókusokra (*Sciuridae*). Ügyesen egyensúlyoznak a legvékonyabb ágakon is, akár kétméteres ugrásokra is képesek. Az ugráshoz bozontos farkukat használják „kormányrúdként” és egyensúlyozó szervként (MORRIS 2004). A bokrok, fák biztonságot nyújtó magasságát nem hagyják el, ha csak tehetik, a talajszintre nem mennek (BRIGHT & MORRIS 1991, 1992).

A mókusoktól eltérően azonban a farkok önvédelmi szerepet is betölt. A pelék farkán lévő bőr veszély (stressz) esetén leválk, a visszamaradt csonk pedig elszárad és letörik (**1. és 2. kép**). Azonban, ellentétben a hullóknél tapasztalható hasonló jelenséggel, a fark már vissza nem tud nőni, csak a szőr lesz sűrűbb a csonka végen. Nem csak ragadozók előli meneküléskor történhet ez meg, hanem fajtársakkal folytatott küzdelmek során is leválhat a fark egy része (MORRIS 2004). A fark bőrén nyugalmi helyzetben is látható csigolyánként egy-egy „perforáció”, vagyis többször is leválhat egy-egy darab a pele farkából (saját megfigyelés). A mókusok és pelék élőhelye és táplálékspektruma nagy átfedést mutat, viszont a pelék az éjszakai életmódhoz alkalmazkodtak (MORRIS 2004), vagyis a két fajcsoport niche-elkülönülése napszakokhoz kötődik.



1. kép. Mogorós pele közvetlenül a farokleválás után, majd ugyanez az egyed egy (!) héttel később (SVEN BÜCHNER felvételei)



2. kép. A csonkolt farokvég helyén pamacszerűen nő vissza a szőr (RIMVYDAS JUŠKAITIS felvétele)

A fogazatuk is elkülöníti a peléket a többi rágcsálóktól. 3 helyett 4-esével sorakoznak a zápfogak az állkapcsokban, és azok felszíne harántredős, nem pedig gumós, mint az egereknél vagy cikkek-kakosan redőzött, mint a pockoknál vagy hörcsögöknél.

A hazánkban előforduló pelefajok a vegetáció fajösszetételét és szerkezetét tekintve is eltérő igényeket mutatnak (BAKÓ és HORVÁTH 1999). KRATOCHVÍL (1967) vikarizálóknak tekinti őket, de megállapítja, hogy a különböző igényű fajok megfelelően diverz élőhelyen előfordulhatnak egyszerre is, pl. a szlovák karszton, ahol számos mikrobiotópot lehet megfigyelni. Ugyanez a jelenség Magyarországon is előfordul, pl. a Naszály-hegyen, ahol 9 különböző vegetációtípust lehet megkülönböztetni (GÁL 1999). Több pelefaj együttes jelenléte természetes vagy ahhoz közeli állapotú erdőket jelez (CSORBA 1993).

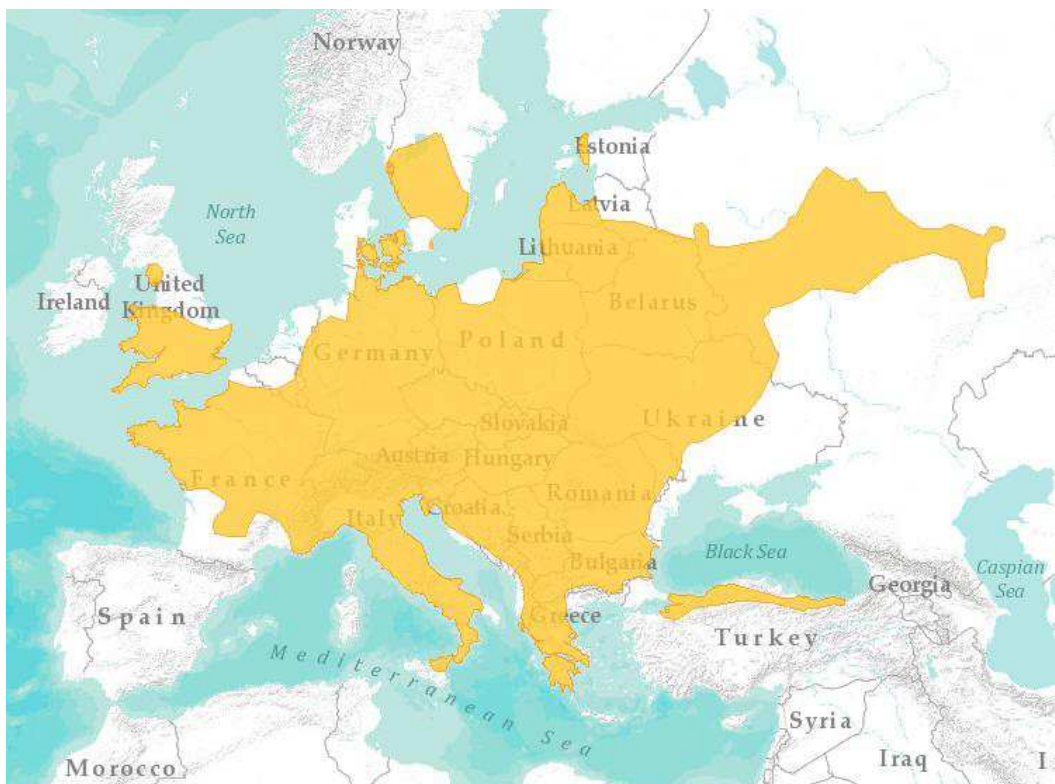
A vegetációjellemzők a legfontosabb elterjedésüket befolyásoló tényezők, a tengerszint feletti magasság nem meghatározó (VOHRALÍK & SOFIANIDOU 1985, SORACE *et al.* 1998, ANDĚRA 1986, KRYŠTUFÉK & VOHRALÍK 1994). CSORBA és PECSENYE (1997) hazánkat tekintve főként domb- és hegyvidéki elterjedést említ. BAKÓ és HORVÁTH (1999) ezt kiegészítve arra utal, hogy az erdőirtásoknak köszönhetően az eredeti élőhelyeknek mára már csak 10%-a maradt fenn, illetve az erdőművelés miatt ott is a szegélyzónákba szorultak ki a pelék. Ugyanakkor új élőhelytípusok is megjelentek, mint a telepített akácok, fenyvesek, nyárasok, vagy a gyümölcsösök. A hazai pelepopulációk fennmaradása szempontjából létfontosságú, hogy a fajok mennyiben képesek alkalmazkodni az így kialakult új habitatokhoz.

2.3.1. A mogyorós pele (*Muscardinus avellanarius*)

A mogyorós pele európai elterjedésű faj, de az Ibériai-félszigeten, a Brit-szigetek és Skandinávia északi területein nem honos. Elterjedési területét kelet felé a Fekete-tenger és a Volga középső szakasza határolja (BANKOVICS & NECHAY 1989, BAKÓ 1996b). Sokféle erdőtársulásban megtalálja létfeltételeit, legjobban a jól bokrosodott erdőrészeket kedveli (LIKHACHEV 1966, KRATOCHVÍL 1967, ANDĚRA 1987). Vegetációigénye a másik két pelefajhoz viszonyítva kevésbé specializált (BERTY 1996, GÁL 1999). Területi eltérések figyelhetők meg azonban az egyes szubpopulációk biotópválasztásában (STORCH 1978). Állomány nagysága egész Európában csökkenő tendenciát mutat (SORACE *et al.* 1999).



3. kép. Mogyorós pele (HECKER KRISTÓF felvétele)



4. kép. A mogyorós pele elterjedési térképe az IUCN szerint (<http://maps.iucnredlist.org/map-html?id=13992>)

A mogorós pele az alpesi hegyvonulatokban a völgyektől a törpefenyves zónáig megtalálható (PSENNER 1960, ANDĚRA 1987). A síkvidéki előfordulást WAGNER (1933) írta le hazánkban, Bulgáriában viszont főként nagyobb tengerszint feletti magasságokból került elő (VOHRALÍK 1981).

Előnyben részesíti a tölgyes, gyertyános-tölgyes, gyertyános-bükkös erdőtípusokat (BAKÓ 1996b). Örökzöld tölgyesekből (*Quercus ilex*) is leírták (SORACE *et al.* 1998). A magas fenyvesek a faj elterjedését gátolják (JUŠKAITIS 1995a, BÜCHNER 2009), ugyanakkor megtelepszik olyan túlevelű erdőkben, ahol a cserjeszintben nő szeder (*Rubus fruticosus* agg.) és kökény (*Prunus spinosa*) (KRATOCHVÍL 1967, WUTTKE *et al.* 2012), illetve mogoró (*Corylus avellana*) (JUŠKAITIS 2007). Fiatal telepített fenyvesekből is kimutatták, ahol még viszonylag magas volt a lombhullatók aránya (TROUT *et al.* 2012a, JUŠKAITIS 2007). Erdőssztyepekből és nagyobb parkokból is leírták a fajt (ANDĚRA 1987).

Széleskörű kutatásokat végeztek annak kiderítésére, hogy mekkora az a minimális erdőterület, melyben a mogorós pele populációi megélnek. Az erdők izoláltságát, illetve az összekötő biotópokat is figyelembe vették (BRIGHT & MORRIS 1994). Azt tapasztalták, hogy a faj idős erdőben gyakrabban fordul elő, ugyanakkor a fák korától függetlenül egy stabil populáció legalább 20 ha kiterjedésű fás élőhelyet igényel (BRIGHT *et al.* 1994, BRIGHT & MORRIS 1996, KECKEL *et al.* 2012). A fiatal erdőknél általában az izoláltság a döntő tényező: ha egy régi erdőtől 1500 m-nél távolabb van egy ilyen terület, nem vándorolnak át a pelék (BRIGHT *et al.* 1994). Egy németországi vizsgálat ezt alátámasztva azt mutatta ki, hogy a mogorós pelék lakta erdőfoltok több mint fele ugyan kisebb volt 15 ha-nál, de a szomszédos nagyobb kiterjedésű erdők közelsége függvényében arányosan változott az egyes erdőfoltok pele-egyedszáma, és a foltok közötti távolság 500 m vagy kevesebb (akár 20 m) volt (WUTTKE *et al.* 2012).

NIETHAMMER és KRAPP (1978) összefoglaló munkájában a mogorós pelét mindenféle erdőtípusban, sőt parlagterületek elszigetelt bokrosaiban is megtalálható fajként jellemzik. Rejtőzködő életmódja miatt a sűrű növényzetet kedveli, ahol biztonságban van a ragadozók elől, illetve ahol megfelelő mennyiségű táplálékot találhat magának (BERG 1996b). A mogorós pele élőhely-igényét kutatva kiderült, hogy művelt, „tisztán tartott” erdőkben a szegélyt övező bokrosokba szorultak ki, illetve eltűntek (STORCH 1978, BRIGHT & MORRIS 1991, BERG 1996b).

A mogorós pele erősen kötődik a bokros növényzethez (BERG 1996b, BRIGHT & MORRIS 2005, BRIGHT *et al.* 2006), különösen a tápnövényül szolgáló szederhez és a mogoróhoz (BRIGHT & MORRIS 1990). GÁL (1999) szerint azokat a jól bokrosodott vegetációfoltokat preferálják, amelyek húsos terméssel rendelkező cserjékből állnak – húsos som (*Cornus mas*), rózsza (*Rosa spp.*), ostorménfa (*Viburnum lantana*). A kevésbé árnyékolt, magas fajdiverzitású cserjeszint ideális élőhely számukra (BRIGHT & MORRIS 1990, JUŠKAITIS 1995b). WUTTKE és munkatársai (2012) pedig kimutatták, hogy a mogorós pele egy erdőfoltban való előfordulásának előfeltétele, hogy legalább 12 különböző fásszáru, lehetőleg potenciális tápnövény forduljon elő.

Sövények is megfelelő élőhelyet biztosíthatnak számára (MORRIS 2004, EHLERS 2012), sőt, autópályák mentén, akár a csomópontokban, izolált bokrosokban (<1 ha) is megtelepedett, ami az utakon való áthaladást is feltételezi (CHANIN *et al.* 2008, SCHULZ *et al.* 2012). Az egyes élőhelyek közötti migráció elsősorban az első hibernáció előtt vagy közvetlenül utána jellemző a mogorós pelére (BÜCHNER 2008, JUŠKAITIS 2008c).

Ezt alátámasztja egy hazai vizsgálat, ahol bokrostól, sövénytől távol lévő magányosan álló gyümölcsfán is befogták példányait (GÁL 1999). Holott a mogyorós pelék nem szívesen mennek le a földre (BRIGHT & MORRIS 1992, BERG 1996a), az erdőben található tisztásokat inkább a bokrok, fák ágain közlekedve kerülnek ki. Egy angliai vizsgálat során ez a „kerülő út” egy-egy éjszaka akár a teljes megtett távolság 60-70%-át is kitette (BRIGHT & MORRIS 1991).

A cserjeszint diverzitása mellett a lombkoronát alkotó fafajok és az élőhely szerkezete is befolyásolja a mogyorós pele egyedsűrűségét (BRIGHT & MORRIS 1990). BRIGHT és MORRIS (1991, 1992b) a faj elterjedése kapcsán pozitív összefüggést állapított meg a terület bokrainak átmérő/magasság arányával, valamint a bokrok illetve fák fajdiverzitásával. BERG (1996b) megfigyelései szerint pedig, ha a bokrosok a szukcesszió előrehaladtával vagy emberi hatásra eltűnnek, a pelék egyedszáma is drasztikusan lecsökken. Valószínűleg az átmeneti szukcessziós stádiumokat kedvelik.

Összefoglalva: a mogyorós pele számára leginkább megfelelő vegetációtípus az idős, nagytermetű fákból álló erdő, összefüggő cserjeszinttel, amely közlekedési lehetőséget biztosít az egyes fák között. Ezen felül angliai kutatók azt is megállapították, hogy ha az erdőt kezelik, és a bebokrosodott irtásokat kis foltokban, minimum 10 évente visszavágják, elegendő időt hagyva, hogy a bokrok jó minőségű és nagy mennyiségű termést hozhassanak, az a mogyorós pele populációira kedvező hatással van (BRIGHT & MORRIS 1992).

A faj fészkelési szokásait leíró angliai vizsgálat (BRIGHT & MORRIS 1992a) szerint a kutatók főleg tölgyfák (*Quercus sp.*) odvában 8-15 m magasságban, ezen kívül szeder (*Rubus fruticosus*), lonc (*Lonicera periclymenum*) bokrokban és sűrű borostyánban (*Hedera helix*) találtak pelefészkeket. A szabadonálló fészkeket javarészt 3 méteres magasságban készítik (MORRIS 2004).

Találtak mogyoróspele-fészkeket nádasban is, a tóparthoz közel, 30 cm mély víz fölött, illetve egy másik esetben 25 m-re a parttól és csupán 10 m-re a nyílt víztől, 50 cm mély víz fölött (BERTHOLD & QUERNER 1986).

Svédországi vizsgálatok (BERG 1997) adatai alapján a mogyorós pele fészkek száma a terület bokorfajainak számával együtt nőtt, míg az erdőtől mért távolság növekedésével csökkent. Ezen kívül BERG négyféle bokros területet hasonlított össze, az első sűrű tűlevelű bozót volt, a második sűrű vegyes bozót, a harmadik elszórt bokrokkal tarkított terület, a negyedik pedig egy nedves terület fűz (*Salix sp.*) bozóttal borítva. A második és a negyedik területen szignifikánsan több fészket talált, mint az első és a harmadik területen.

A *Muscardinus avellanarius* táplálkozási szokásait vizsgálva a kutatók (BRIGHT & MORRIS 1993) rámutattak, hogy a megfigyelt egyedek nagyon szelektíven táplálkoztak, minden időszakban más-más növényfaj volt fontos számukra. Összességében a pelék több bogyót fogyasztottak, mint kemény termést, bár bizonyos időszakokban az utóbbiak is fontos szerepet játszottak étrendjükben. A vizsgált növényfajok közül egyáltalán nem táplálkoztak nyíren (*Betula pendula*), fűzön (*Salix sp.*) és rezgő nyáron (*Populus tremula*). Érdekeség, hogy bár európai szinten a tölgyfajok széleskörben elterjedtek, a mogyorós pelék ritkán fogyasztják a makkot, valószínűleg magas polifenol- és tannintartalma miatt (BRIGHT & MORRIS 1996). Több kutatás viszont kimutatta, hogy a makk szerepel az „étlapon”, és a téli felkészülés fontos alkotóeleme (JUŠKAITIS 2007a, SARÁ *et al.* 2001,

PANCHETTI *et al.* 2005). VOGEL (1997) táplálékválasztási kísérletében viszont a vizsgálatba vont egyedek egyáltalán nem fogyasztották a felkínált makkokat, hanem helyettük a mogyorót, diót, napraforgómagot és gyümölcsöket választották. Feltételezhető, hogy a makk fontos, de inkább szuboptimális alkotóeleme a mogyorós pelék étrendjének.

Az állat jelenlétéről egy területen jellegzetesen megrágott mogyoróhéjak és a csak erre a fajra jellemző gömbölyű fűfészkek utalhatnak, melyeket szabadon is, sűrű bokrokban (pl. szeder */Rubus fruticosus/*, lonc */Lonicera peryclymum/* 5. kép) épít (BERTY 1995, BRIGHT & MORRIS 1990, BRIGHT *et al.* 1996).



5. kép. Szabadonálló mogyorós pele fészkek iszalag közt (HECKER KRISTÓF felvétele)

A mogyorós pele fészke kétrétegű. A külső burkot hosszabb, szélesebb fűszálakból vagy vékony faháncsból szövi, ezekkel erősíti a bokrok, ritkán fák ágaira (VÁSÁRHELYI 1933a). A gömbfészket belül puha növényi rostokkal bélelheti, illetve a kész fészket még kívülről levelekkel boríthatja (PSENNER 1960, ZAYTSEVA 2006). Kétféle fészket épít: alvó- és költőfészket. Utóbbi nagyobb, és ennél jellemző a puha anyagokkal történő kibélelés (WACHTENDORF 1951) (6. képsor).



6. kép. Különböző mogyorós-pele fészkek: csak fűből, friss levél és fű keverékéből, illetve lehullott levelekkel és hánccsal készített fészkek. A belső mag azonban mindig fűszálakból áll (HECKER KRISTÓF felvételei)

Gyakran megtelepszik énekesmadarak számára kihelyezett mesterséges költőodúkból is (MORRIS *et al.* 1990, ROBEL & LEITENBACHER 1993, JUŠKAITIS 1995b, SORACE *et al.* 1999). Általában csak elhagyott odúba költözik (SORACE *et al.* 1999), de ritkán az is előfordul, hogy a bent talált fészkeket elpusztítja, ugyanakkor a széncinege (*Parus major*) meg is ölheti (JUŠKAITIS 1995b, 1999b). Előfordul, hogy szabadon fészkelő énekesmadarak fészkeit is elfoglalja (BERTHOLD & QUERNER 1986).



7. kép. Mogyorós pele által elfogyasztott tojások héjai ((RIMVYDAS JUŠKAITIS felvétele)

Populációméretük az év folyamán jelentős mértékben változik: kb. 0,5-4 egyed/ha tavasszal, illetve 1-6 egyed/ha ősszel. (JUŠKAITIS 1995b, SORACE *et al.* 1999). Mozgáskörzetük kicsi. Litvániában a hímek kb. 1 ha, nőstények kb. 0,8 ha területet használtak (JUŠKAITIS 1997c). Míg egy angliai kutatás átlagosan mindössze 0,45 ha-t mutatott ki hímeknél, és csupán 0,19 ha-on mozogtak a nőstények (BRIGHT & MORRIS 1991). A home range mérete alapvetően a táplálékkészletől függ, és a területhatárok nem szigorúak. Egy hím mozgáskörzete akár két nőstényével is átfedésben lehet (BERG 1996a, JUŠKAITIS 1997c), de a nőstények egymás között is gyakran osztoznak egy területen, míg a hímekre ez – különösen szaporodási időszakban – nem jellemző (BRIGHT & MORRIS 1991). Igyekeznek a fákon, bokrokon közlekedni, ezért fontos számukra, hogy a lombban megfelelő vízszintes útvonalak legyenek (BRIGHT & MORRIS 1990, 1991, BERG 1996a).

Napi aktivitásukat vizsgálva BRIGHT és munkatársai (1996) megfigyelték, hogy átlagosan mintegy fél órával naplemente után jöttek elő és napfelkelte előtt úgy 50 perccel tértek újra fészkeikre vissza, gyakorlatilag az egész időszakot a fészektől távol töltve. LAUFENS (1975) megfigyelései azt mutatták, hogy a nyári időszakban valóban egész éjszaka aktívak voltak az állatok, de ősszel visszavisszatértek fészkeikre.

BRIGHT és munkatársai (1996) időnként nappali aktivitást is megfigyeltek, ami az éjszakai levegő-hőmérséklettel mutatott korrelációt, így 30 percnél hosszabb nappali aktivitást figyeltek meg olyan napokon, mikor éjszakai a levegő hőmérséklete 9°C alatt volt. JUŠKAITIS (2008b) szoptató nősténynél is megfigyelte a nappali aktivitást.

Érdekes, hogy az aktivitási periódus kezdete nem mutatott havi eltéréseket, hanem egyedi különbségeket találtak a kutatók. Az aktivitás befejezése viszont éppen fordítva, nem egyedi sajátosságok szerint, hanem az egyes hónapok között mutatott eltérést (BRIGHT *et al.* 1996).

A mérsékelt éghajlaton évente általában kétszer fialnak (JUŠKAITIS 1997a, c, BÜCHNER *et al.* 2003), a szaporodási periódusok június végétől július elejéig, illetve július végétől augusztus elejéig

tartanak (WACHTENDORF 1951). Esetenként a nőtények már életük első évében szaporodhatnak (CATZEFLIS 1984, JUŠKAITIS 2008b). Az alomszám átlagosan 3-5 között van (SIDOROWICZ 1959b, JUŠKAITIS 1997a, BÜCHNER *et al.* 2003). A táplálékban szegény zord időjárás átvészelésére valódi téli álom alszanak, melyet egy földalatti fészekben töltenek (BRIGHT & MORRIS 2005). Az akár 7 hónapig is tartó időszak kezdetét valószínűleg a napfényes órák száma határozza meg (KÖNIG 1960b, LAUFENS 1975), így viszonylagos földrajzi eltérések lehetnek. Az aktivitási periódus hosszát a tengerszint feletti magasság is befolyásolja, magasabb területeken általában rövidebb időszakot töltenek aktívan a pelék (DUMA 2007).

Előfordulhat, hogy felébrednek télen, és akár egy másik földalatti fészekben folytatják az inaktív állapotot (VOGEL & FREY 1995). Az ébredések okát még kutatják, de egy laboratóriumi vizsgálatban TOMILIN (1958) megfigyelte, hogy ha a környezet hőmérséklete $-5,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ alá esett, az állatok felébredtek és a testhőmérsékletük elérte a számukra normális szintet. VOGEL és FREY (1995) terepi kísérleteik során, $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$ -os talajhőmérsékletnél $-0,4\text{ }^{\circ}\text{C}$ és $-0,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ közötti testhőmérséklet-értékeket mértek. A tartós álom idején akár 8-10 perces szünetek is lehetnek egy lélegzetvétel között, miközben a szív percenként 6-13-szor ver. Ébredéskor a lélegzetvétel 420-510/perc is lehet, ami aztán 160-290 közötti értéken (átlagosan 215 lélegzetvétel/perc) normalizálódott (TOMILIN 1958).

A téli álom vége meglehetősen egységes Európaszerte, március második felére, április elejére tehető (JUŠKAITIS 1997d, 1967a, PANCHETTI *et al.* 2004, BAKÓ & HECKER 2006). A hímek általában 2 héttel a nőtények előtt jönnek elő (JUŠKAITIS 1997d), valószínűleg, hogy a territóriumokat újraosszák egymás közt (JUŠKAITIS 2008b). A téli álom azonban melegebb mediterrán vidékeken el is maradhat (SORACE *et al.* 1999, SARÀ *et al.* 2001), és a mogyorós pelék inkább a nyári szárazabb időszakokban mutatnak torpeditást (PANCHETTI *et al.* 2003). Ezt a jelenséget a táplálékban szegényebb tavaszi és nyári időszakokban mérsékelt éghajlaton is megfigyelték (BRIGHT & MORRIS 1996, BÜCHNER *et al.* 2003, MORRIS 2004).

A nappali torpeditás jellemzője a csökkent intenzitású anyagcsere és testhőmérséklet ($32\text{ }^{\circ}\text{C}$ alatt) 24 órán belüli időtartamra (WILZ & HELDMAIER 2000). Ilyenkor az állat összegömbölyödve alszik, mozgása lelassul, teljesen kiszolgáltatott állapotban van. Akár 10 percig is eltarthat, mire egy ilyen állat a kéz melegétől újra teljesen magához tér (JUŠKAITIS & BÜCHNER 2010). A nappali torpid állapot azonban mintegy 20% energiamegtakarítást is hozhat az állatnak rossz időjárás esetén, mikor az állat nem tudja elhagyni a fészket (BRIGHT *et al.* 1996). A téli álom időszakát és a nappali torpeditást összegezve a pelék életük mintegy $\frac{3}{4}$ -ét átalusszák (MORRIS 2004)!



8. kép. Alvó mogyorós pele fészekben, illetve kézben (HECKER KRISTÓF felvételei)

Az éves mortalitás 70% körüli (LIKHACHEV 1966, JUŠKAITIS 1997c, 1999c). A rágcslókhhoz képest hosszúnak tekinthető élettartamuk miatt lehetséges az, hogy ilyen populációbiológiai paraméterek mellett mégis viszonylag stabil populációkat képeznek (MORRIS 2004).

Bár a mogyorós pele szociális életéről kevés ismeret áll rendelkezésre, angliai kutatások során többször is találtak olyan hím-nőstény párt, amelyek két egymást követő nyáron is együtt voltak, vagyis együtt ébredtek a téli álomból. Ilyen, viszonylag hosszútávú párkapcsolat kisemlősöknél egyáltalán nem ismert (MORRIS 2004). Külön érdekesség, hogy a szaporodási időszak kezdete előtt hímekeket is megfigyeltek együtt fészkelni, illetve azok együtt is teleltek alkalmanként. Általában egy idős hím mellé szegődött 1-2 előző évi fiatal állat (JUŠKAITIS 2008b).

A pelefajok közül a mogyorós pele biológiáját ismerjük leginkább a viszonylag széleskörű kutatottságnak köszönhetően. Így a faj különböző testparamétereinek elemzésével is többen foglalkoztak (**1. táblázat**).

1. táblázat. Adult mogyorós pelék különböző testparaméterei mm-ben (a két nem adatai együtt).

Test-paraméter	Moldva (LOZAN 1970) n=30	Franciaország (SAINT-GIRONS 1973) n=11	Lengyelország (SIDOROWICZ 1959) n=11	Litvánia (JUŠKAITIS 2003) n=16
Testhossz	79,6 (68,0-87,0)	74,4 (66,0-82,0)	75,1 (69,0-80,0)	75,0 (67,8-85,7)
Farokhossz	67,9 (60,0-74,0)	68,9 (61,0-82,0)	69,3 (61,0-75,0)	68,6 (60,7-74,0)
Talphossz	-	15,6 (14,0-17,5)	15,7 (14,0-17,0)	15,9 (14,5-17,0)
Fülhossz	11,0 (8,5-13,0)	10,7 (10,0-12,0)	11,4 (11,0-12,0)	12,1 (11,0-13,0)

ANDĚRA (1987) korcsoportok szerint különbszede az adatokat (**2. táblázat**). Megállapította, hogy a jelölt mogyorós pele egyedek kétéves korukra érték csak el teljes testméretüket. LOZAN (1970) szerint azonban egészen 4-éves koráig növekszik egy mogyorós pele.

2. táblázat. Mogyorós pelék különböző testparaméterei mm-ben korcsoportok szerint (ANDĚRA 1987).

Test-paraméter	2-3 hónapos (n=10)	1 éves (n=22)	2 éves (n=11)	4 évesnél idősebb (n=7)
Testhossz	67,13 (60,0-71,0)	75,57 (66,0-86,0)	80,45 (75,0-86,0)	80,43 (74,0-85,0)
Farokhossz	65,10 (60,0-73,0)	67,12 (57,0-78,0)	71,35 (65,0-86,0)	71,57 (70,0-74,0)
Talphossz	16,10 (15,3-17,0)	16,34 (15,5-17,2)	16,63 (15,8-17,8)	16,59 (15,8-17,4)
Fülhossz	11,61 (9,4-12,5)	12,03 (10,5-13,0)	12,18 (11,4-14,0)	12,24 (10,5-14,0)

SPITZENBERGER és BAUER (2001) ausztriai vizsgálataikban az adatokat nemek szerint csoportosították. Azt a következtetést vonták le, hogy az adult nőstények valamivel nagyobbak az azonos korcsoportú hímeknél (**3. táblázat**). Az alacsony mintaszám miatt azonban eredményük nem tekinthető statisztikailag bizonyító erejűnek.

3. táblázat. Mogyorós pelék különböző testparaméterei mm-ben korcsoportok és nemek szerint csoportosítva (SPITZENBERGER & BAUER 2001).

Test-paraméter	1 éves hím (n=14)	1 éves nőstény (n=25)	2 éves hím (n=7)	2 éves nőstény (n=7)
Testhossz	74,43 (65,0-91,0)	76,64 (71,0-84,0)	75,29 (69,0-80,0)	78,86 (65,0-90,0)
Farokhossz	65,29 (57,0-70,0)	67,32 (61,0-75,0)	67,30 (62,0-70,0)	67,20 (57,0-74,0)
Talphossz	15,79 (14,2-17,2)	15,55 (14,7-17,0)	15,67 (15,0-16,0)	16,03 (15,0-17,1)
Fülhossz	11,75 (10,5-13,4)	11,67 (9,0-14,6)	11,68 (10,3-13,0)	12,45 (10,0-14,2)

BIALAS és munkatársai (1989) lengyelországi kutatásaik alapján különbséget tettek hegy- és síkvidéki populációk között a testparaméterek tekintetében. Megállapították, hogy a hegyvidéken élő mogyorós pele egyedek nagyobbak síkvidéki társaiknál.

A különböző vizsgálatok eredményei (**1.-3. táblázat**) a fajon belül bizonyos földrajzi váriációt mutatnak. Ugyanakkor a mért egyedek kora is nagyban befolyásolta az eredményt.

A testtömeg a mogyorós pelénél, ahogy más pelefajoknál is, elsősorban nem földrajzilag, korcsoportok szerint vagy nemek alapján mutat eltérést. Sokkal fontosabb a faj biológiája szempontjából a testtömeg szezonális ingadozása. Nyilvánvaló, hogy egy téli álomból ébredő egyed sokkal soványabb, mint ősszel, mikor már a téli álomra készülve akár nappal is előmerészkedik táplálkozni, és annyi többletet kell magára szednie, amivel a zord telet át tudja aludni földalatti vackában. A mogyorós pele elterjedési területén az adult egyedek nyári tömege átlagosan 17-19 g között mozog, de az érték ősze akár 30 g fölé is mehet (LIKHACHEV 1967c, SCHULZE 1973, CATZEFLIS 1983, BANGURA 1988, JUŠKAITIS 2001b). Az eddigi legmagasabb természetben kapott értéket, 43,5 g-ot, Angliában egy hím mogyorós pelénél mérték. A fiatal, különösen a második álomból származó egyedek ilyen magas értékeket az első évben nem tudnak elérni, de szintén angliai kutatások szerint a 12-15 g-os őszi testtömeg a juvenilis egyedeknél elegendő lehet a biztonságos áttelelésre (MORRIS 2004).

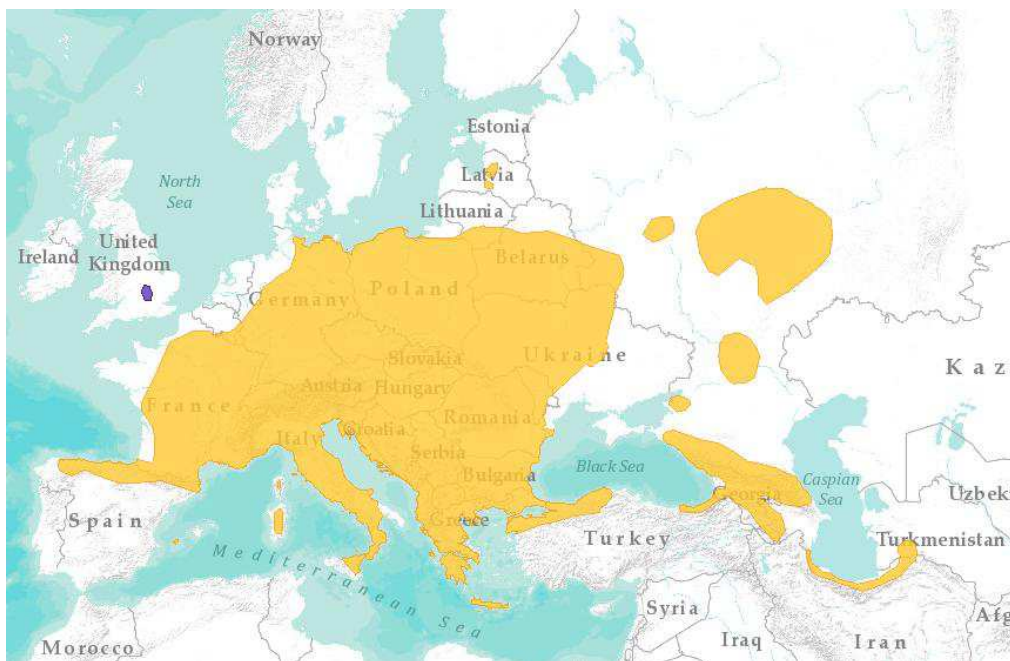
JUŠKAITIS (2008b) a szezonális tömegkülönbségeket is vizsgálta nemek és korcsoportok szerint. Megállapította, hogy a nőstényeknél szinte folyamatos volt a testtömeg-növekedés, a szaporodási időszakokban csökkent ennek az üteme, illetve a második szaporodási ciklusban kis visszaesést tapasztalt. A tavaszi előbújás után a hímeknél azonban eleinte csökkenés tapasztalható, ami a nemi aktivitással függhet össze. Augusztus után mindkét nemnél erős növekedés tapasztalható, és a hímek „kövérebben” mennek téli álomra. A fiataloknál az első pár hét lassab növekedése után gyors testsúlygyarapodást figyelt meg. Érdekesség, hogy Szicíliában, ahol elmarad a téli álom, egész évben viszonylag stabilak a testtömeg-mutatók és nem jelentkezik a tél előtti testtömeg-gyarapodás (SARÀ *et al.* 2001).

2.3.2. A nagy pele (*Glis glis*)

Európában egész Skandinávia és Dánia, valamint Németország, Belgium, Hollandia és Franciaország északi-tengeri partvidéki területeinek és az Ibériai-félsziget nagy részének kivételével mindenütt előfordul. Elterjedési területét keleten a Volga határolja, de előfordul Kisázsia északnyugati részén és a Kaukázusban is (STORCH 1978). Európa és Közel-Kelet lombhullató erdeit lakja (KRYŠTUFEK & ZAVODNIK 2003). Angliába a XX. század fordulóján betelepítették, ez az állomány elszigetelt (THOMPSON 1953, JACKSON 1994, MORRIS 1997). A faj európai szintű elemzése azt mutatta ki, hogy a nagy pele az egész kontinensen genetikailag teljesen egységesnek tekinthető, csupán a dél-olasz, illetve szicíliai területeken volt a fajon belül genetikai eltérés kimutatható (HÜRNER *et al.* 2008).



9. kép. Nagy pele nőtény a kicsinyeivel (HECKER KRISTÓF felvétele)



10. kép. A nagy pele elterjedési térképe az IUCN szerint (<http://maps.iucnredlist.org/map-html?id=39316>)

Általában dombvidéki és középhegységi erdőkben fordul elő (PSENNER 1960, ANDĚRA 1986, BANKOVICS & NECHAY 1989). A lombhullató fafajok alkotta elegyes erdőket kedveli, preferálva a tölgy-dominanciájú, jól fejlett cserjeszinttel rendelkező fás társulásokat (SEVIANU & DAVID 2012), de bükkösökben is gyakran megtelepszik (BAKÓ 1996b). Tülevelű erdőkben csak elvétve található (KRATOCHVÍL 1967, ROBEL & LEITENBACHER 1993). Lucfenyőállományba GRÜNWALD megfigyelései szerint csak akkor húzódott, ha az állomány idős fákból állt (GRÜNWALD 1988). A gyér cserjeszinttel rendelkező magas lombkoronaszintű erdőket, így a montán bükkösöket kerüli (SCHOPPE 1975). Az ártéri, illetve a szárazságtűrő növénytársulásokban sem talál optimális élőhelyeket (BAKÓ 1996b).

A Gliridae fajok litvániai elterjedésével foglalkozó kutatások (JUŠKAITIS 1994a) a nagy pelét idős, mogyoróval tarkított tölgyerdőkből (*Quercus robur*), folyóvölgyek lombhullató erdeiből és lakóházakból írják le.

A nagy pele Bulgáriában alacsonyabban fekvő területeken is előfordul (VOHRALÍK 1981), azonban a síkvidéki erdőket a mély humuszcserző és a magas talajvízszint miatt kerüli (ANDĚRA 1986). Egy szicíliai, mediterrán éghajlatú területen végzett kutatásban (MILAZZO *et al.* 2003) arra jutottak, hogy a magasabb tengerszint feletti magasságban (1500-1600 m-en) szintén hiányzik a faj. Az okok valószínűleg az alacsonyabb hőmérsékletben és a táplálékban szegényebb élőhelyben keresendők. Élőhely-választásában főként az élelemkeresés és a ragadozók elleni védelem játszik szerepet (SCHLUND *et al.* 1997).

Németországban a hegyvidékekre kiterjedő vizsgálatokban (ROBEL & LEITENBACHER 1993) a nagy pele fészket kétféle vegetációtípusban találtak meg. Az egyik típus tűlevelű erdő volt, jobbra lucfenyvesek (*Picea abies*), néha jegenyefenyő (*Abies alba*) és erdei fenyvesek (*Pinus sylvestris*), a másik típus pedig patakparti elegyes erdő volt, amit bükk (*Fagus sylvatica*), kocsányos tölgy (*Quercus robur*), magas kőris (*Fraxinus excelsior*), éger (*Alnus* sp.) és fűz (*Salix* sp.) alkottak.

Táplálkozásában hasonló igényei vannak, mint a mogyorós pelének. Szlovákiai gyomortartalom-vizsgálatok során elsősorban növényi eredetű táplálékmaradványokat (magvakat, rügyeket, gyümölcsöket) mutattak ki, de állati eredetű maradványokat is találtak (HOLIŠOVA 1968). Lengyel kutatók táplálkozási kísérletei is hasonló eredményeket hoztak (NOWAKOWSKI *et al.* 2006, NOWAKOWSKI & GODLEWSKA 2006). A téli álmot utáni fokozott tápanyag-szükségletét énekes madarak fészkepédációjából is fedezheti (TROUT *et al.* 2012b).

Rádiótelemetriás vizsgálatok szerint az állatok akár 500 m-nél is többet (JURCZYSZYN & ZGRABCZYŃSKA 2007, ŚCIŃSKI & BOROWSKI 2008) mozognak egy éjszaka. De a korábbi elképzelésektől eltérően egy német kutatás (WORSCHKECH 2012) arra is fényt derített, hogy egy erősen fragmentált élőhelyen rendszeresen közlekedtek a talajon is. Ezt a jelenséget azonban nem a táplálékhiány, hanem sokkal inkább a fészkelőhelyek keresése válthatta ki. Angliai kutatások ezt alátámasztva azt mutatták ki, hogy a nagy pelék táplálkozóhelyet csak akkor változtatnak, ha a forrás kifogyott. A megfigyelt állatok hibernációra beásták magukat vagy elhagyott borzjáratba húzódtak. Egy-egy ilyen alvóüregben több állat is előfordult (MORRIS & HOODLESS 1992, BROOKS *et al.* 2012). Téli álomra általában szeptember végétől vonulnak (SCHULZE 1970). Bár a pelék teljes téli álmat alszanak, egy, a nagy pelék hibernációjával foglalkozó kutatás során több megfigyelt telelőüreg közvetlen közelében táplálékraktárakat találtak (BROOKS *et al.* 2012). Ez magyarázatot adhat a „szellempele-jelenségre”, miszerint egyes egyedek akár egy teljes évre eltűnnek a területről, majd két év múlva bukkannak fel újra, feltehetően a köztes év teljes vegetációs időszakát hibernációban töltve. A jelenség olyan években gyakori, amikor populációs szinten, táplálék szűke miatt a szaporodás is elmarad (MORRIS 2004).

Fészke levelekből áll, melyet üregekben, faodvakban készít el (**11. kép**), de előfordulhat a mókuséhoz hasonló szabadon álló fészkek is (BANKOVICS & NECHAY 1999). Fogukkal szedik le a friss (zöld) leveleket, általában a fészkek környezetében lévő fákról, bokrokról, melyek hónapokkal a fészkek készítése után is rendszerint zöldek maradnak (SCHERBAUM-HEBERER *et al.* 2008). Madárodúkba is beköltözhet, ilyenkor előfordul, hogy a már fészkelő madarakat vagy fiókáikat elpusztítja (ROBEL & LEITENBACHER 1993). Angliában a pelék számára készített műanyag „nest tube”-okba is szívesen költözik (MORRIS 2004). Néhol barlangokba is behúzódik (KRATOCHVÍL 1967, MIHEVC 1996, POLAK 1996). Egy aktivitási időszakon belül több fészkelőhelyet is

használhat, de általában közel marad az elsőként elfoglalt fészkekhez, erős fészkelőhely-hűséget mutatva (SEVIANU & DAVID 2012).



11. kép. A nagy pele különféle fészkei, melyeknél jól látszik, hogy a levél típusán kívül nincsenek igazán különbségek (HECKER KRISTÓF felvételei)

Kultúrkövető faj, gyakran találkozhatunk velük erdőszéli házakban, épületekben (BANKOVICS és NECHAY 1989, MORRIS 1997). Erdészeti kultúrákban – különösen azokban az években, mikor magas a szaporulat – károkat okozhat a kéreg lerágásával (PLATT & ROWE 1964, SANTINI 1974, JACKSON 1994, GLAVAS *et al.* 2003, GRUBEŠIĆ *et al.* 2003, MORRIS 2003b).

A nagy pele és az ember kapcsolatának van egy másik oldala is – évezredek óta szerepel az étlapon. Az (egyik) használatos angol neve „edible dormouse” is erre vezethető vissza. A római korban kifejezetten étkezési céllal tartották. A *Glis* elnevezés is az állat római nevéből ered. Az ún. glirariumba (nagyméretű, polcos agyagedény) egyszerre több nagy pele is elfért. Ezeket különféle magvakkal, makkokkal felhízalták, majd az edényt vízzel lehűtötték, és az állatokat hibernációra készítették. Azok így már nem ettek többet, és élve eltarthatóak voltak. Elkészítésükkor az állatokat megnyúzták majd saját zsírukban kisütötték. A még fellelhető római receptkönyvek a nagy pelék mézbe áztatásáról is írnak (MORRIS 2004). A faj európai szintű genetikai homogenitása gyors szétterjedésre utal, ami mögött talán épp az emberi hatás áll (HÜRNER *et al.* 2008).

A balkáni térség több országában hagyományosan mind a mai napig vadásszák. Szlovéniában (KRYŠTUFÉK & ZAVODNIK 2003) és Horvátországban (GRUBEŠIĆ *et al.* 2003) olyan területeken folytatják ezt a tevékenységet, ahol a populáció stabil, és nem mutatkozik állománycsökkenés a vadászat hatására. A vadászat időzítése a hibernáció kezdetétől függ, így nagyobb arányban fogják be azokat a juvenilis egyedeket, amelyek nagy valószínűséggel nem élnék túl a téli időszakot (PERŠIĆ 1998, KRYŠTUFÉK & ZAVODNIK 2003).

Az európai pelefajok közül a legrövidebb aktivitási periódussal rendelkezik. A hímek általában csak júniusban jönnek elő téli álmukból, a nőstények július elején, októberben pedig már újra el is vonulnak földalatti telelőhelyeikre (BIEBER 1998, KRYŠTUFÉK 2001, SCHLUND *et al.* 2002). Egy német kutatás azt mutatta ki, hogy a hibernáció kezdete és vége nem klimatikus viszonyoktól, hanem a szaporodás meglététől, illetve elmaradásától függött, és valamilyen belső mechanizmus irányítása alatt állhat (RUCH *et al.* 2008). A héthónapos téli álomban töltött időszakra vonatkozhat a faj német elnevezése, „Siebenschläfer” (szószerinti fordításban: hétalvó). Azonban a klímaváltozás hatására a téli álomból való előbújásuk előbbre tolódott. Német kutatók évtizedeken keresztül figyelték az énekes madarak fészkelési szokásait, és így derítették fényt a nagy pele első megjelenésének változására. Az általuk vizsgált időszakban (1970-1999) az első nagy pele

megjelenése több mint egy hónappal előbbre került, egyre több énekes madár fészkelését veszélyeztetve. Ez különösen a vonuló énekes madarakat veszélyeztetheti, mivel azok költési időszaka éppen a vonulási szokások miatt gyakorlatilag állandó (KOPPMANN-RUMPF *et al.* 2003). Szicíliában ennél a fajnál is szinte egész évben megfigyelték az aktivitást: december elején még találtak juvenilis egyedeket az odúban, és januárban is találtak aktivitásra utaló nyomokat (MILAZZO *et al.* 2003).

Fialásának időpontja a téli álom befejezésétől függően alakul. Hűvös, esős nyarakon a szaporodás el is maradhat (LÖHRL 1955, BIEBER 1997). A szaporodási siker több vizsgálat szerint a termést hozó fák (bükk, tölgy) ciklikus termésével is összefügg (BIEBER 1998, BURGESS *et al.* 2003, PILASTRO *et al.* 2003). Egy német kutatás megállapította, hogy a populáció egyedszámában a csúcsok a termésben gazdag évekkel estek egybe (SCHLUND & SCHARFE 1997). Azonban az egyedszámban észlelt ingadozások csupán az állomány fiatal egyedeinél mutatkoztak, az adult példányokra vonatkoztatott egyedsűrűségben ez a trend nem látszódott (LEBL *et al.* 2011). Ugyanakkor egyes kutatások ezzel ellentétben azt mutatták ki, hogy a faj szaporodási sikere nincs összefüggésben a fák terméshozamával (PILASTRO 1992, LEBL *et al.* 2011). Az évenkénti egy fialáskor általában 4-6 utód születik (KÖNIG 1960a). A nőstények csak a harmadik évtől ellenek (PSENNER 1960, MORRIS 1997).

A nagy pele szociális fajnak tekinthető, amit már VIETINGHOFF-RIESCH (1960) is feltételezett. Ezt jelzi az egyedek közötti hangos kapcsolattartás megléte (CZAJLIK 1988, HOODLESS & MORRIS 1993, SEVIANU & DAVID 2012), a lábukon található szagmirigy (MORRIS 2004), de erre utal a hibernációkor tapasztalt csoportosulás is (MORRIS & HOODLESS 1992, BROOKS *et al.* 2012). Számos kutatás beszámol arról, hogy a kihelyezett odút is több egyed, közösen használta, de különböző és változó egyedi összetételben (SCHERBAUM-HEBERER *et al.* 2008, ŚCIŃSKI & BOROWSKI 2008, KOPPMANN-RUMPF *et al.* 2012, SEVIANU & DAVID 2012). Az odúk „megosztása” általában a szaporodási időszakon kívül, illetve olyan években jellemző, amikor a szaporodás elmarad, valószínűleg a territoriális viselkedés csökkent intenzitása miatt (KOPPMANN-RUMPF *et al.* 2012). Ugyanakkor „óvodákat” is megfigyeltek (PILASTRO *et al.* 1996), vagyis amikor több nőstény (általában közeli rokonságban álló egyedek, különösen anya-lánya) közösen nevelte utódait. Ugyancsak szociális vagy akár territoriális viselkedésre is utalhatnak a nagy pelék ürülék-kupacai, amelyeket általában az odúk tetejére halmoznak, de egyelőre ez a jelenség még magyarázatra vár (MORRIS 2004).

Populációméretéről kevesebb adat áll rendelkezésünkre. Angliai kutatások eredménye szerint a denzitás 0,8–1,7 egyed/ha (HOODLESS & MORRIS 1993), illetve 0,6–4,1 egyed/ha (BURGESS *et al.* 2003). Ugyanakkor egy 1,5 ha-os erdőtelepítésben 16 fészket számoltak meg (PLATT & ROWE 1964), sőt, szlovén kutatók egy vizsgálati területen a szaporulattal bővült őszi denzitást hektáronként 15,5 egyedre becsülték, de csak az adult egyedekre is 6 db/ha értéket kaptak.

Testméreteiről KRYŠTUFÉK (2001) azt írja, mint a legnagyobb pelefaj, méretre és alakra is hasonlít a mókusra, ugyanakkor fajon belül a két nem között nincs jelentős méretbeli különbség. Nagy pelénél jóval kevesebb vizsgálat folyt testparaméterek megállapítására, és ezek módszertanilag is némileg eltérnek (**4. táblázat**).

4. táblázat. A nagy pele testparaméterei különböző források alapján.

Test-paraméter	SPITZENBERGER 2001 (n=55)	SIDOROWICZ 1958 (n=?)	GRUBEŠIĆ <i>et al.</i> 2004	
			Vrbovsko (n=13)	Gerovo (n=64)
Testtömeg	-	-	228 (150-265)	134 (114-233)
Testhossz	152,38 (SD=9,41)	120-160	189 (180-200)	169 (160-184)
Farokhossz	124,50 (SD=9,64)	105-126	171 (160-179)	127 (101-138)
Talphossz	26,79 (SD=2,32)	26-29	-	-
Fülhossz	18,52 (SD=1,90)	13,5-18,0	-	-

GRUBEŠIĆ és munkatársai (2004) két horvátországi területen, pele-vadászoktól nyert adatokat elemeztek, melynek során testtömeg és –hossz adatokat vettek fel. Egy másik horvát kutatásban (MARGALETIĆ *et al.* 2011) három terület populációinál vizsgáltak és hasonlítottak össze különböző testparamétereket, azonban a testhosszat farokkal együtt mérték, így eredményeik összehasonlításra nem alkalmasak, de érdekes, hogy maximális értéként 43,0 cm-t adtak meg, ami lényegesen nagyobb, mint a többi vizsgálatban látható test- és hozzátartozó farokhossz értékek összeadva. Testtömegre átlagban csupán 115 g-ot mutattak ki, viszont maximumértéknek 250 g-ot mértek.

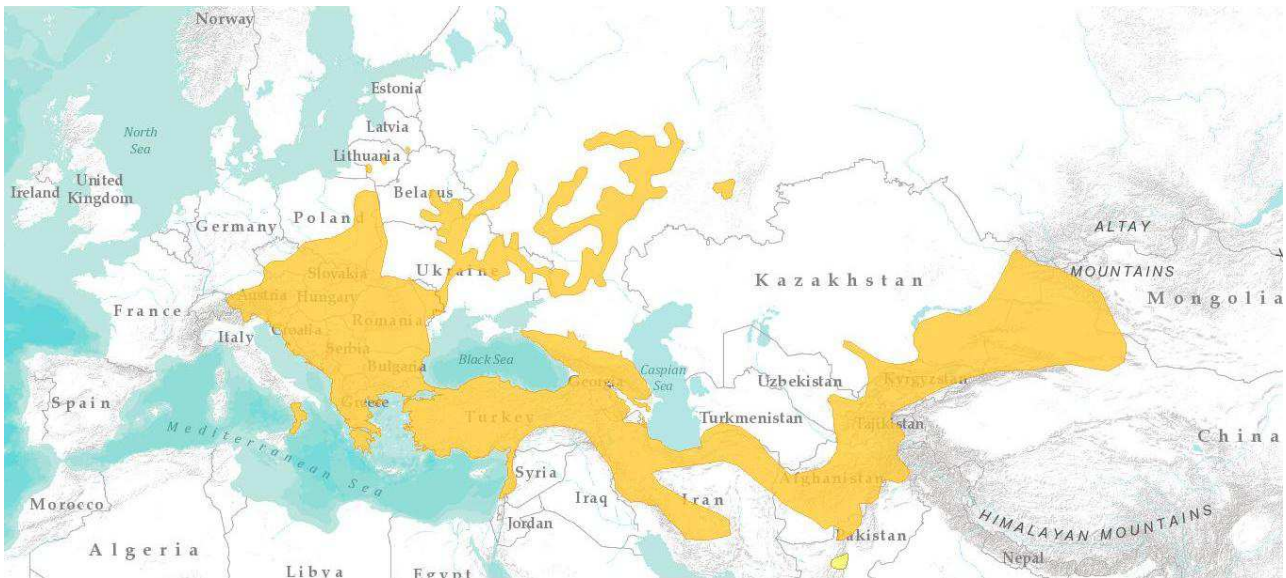
Egy törökországi vizsgálat (ÖZKAN 2006) nagy pelék testtömeggyarapodását mérte fel. Az újszülött egyedek mindössze 2 g-ot nyomtak, és átlagban közel napi 1 g-os testtömeggyarapodást mértek. A legnagyobb arányú tömeggyarapodást mind adult, mind juvenilis egyedeknél az őszi hónapokban mérték. A vizsgálatban a legnagyobb tömegű egyed 286 g-ot nyomott! A nőstényeknél az első fialásra vonatkozóan megállapították, hogy az csak a második évben következik be, amikor elérték a 100 g fölötti testtömeget.

2.3.3. Az erdei pele (*Dryomys nitedula*)

Az erdei pele kelet-európai elterjedési határa a Volga-folyó, míg nyugat felé a populációk eléggé szétszórtak, gyakorlatilag a Dolomitok keleti nyúlványai alkotják a legnyugatibb határvonalat (KRATOCHVÍL 1967, ROSSOLIMO 1971). Elterjedésének északi határa a lomboserdő-zónáéval egybeesik, ugyanakkor nyugati határát nem lehet klimatikai, topográfiai vagy vegetációs faktorokkal magyarázni (KRYŠTUFÉK & VOHRALÍK 1994). Ezen kívül Kisászsától az Altaj-hegységig is megtalálható (GÖRNER & HACKETHAL 1987). A tenger szintjétől a Balkánon az Alpok-béli szubalpin övig előfordul, Ázsiában még 3500 m-en is megtalálták (KRYŠTUFÉK & VOHRALÍK 1994).



13. kép. Erdei pele faodúban (HECKER KRISTÓF felvétele)



12. kép. Az erdei pele elterjedési térképe az IUCN szerint (<http://maps.iucnredlist.org/map-html?id=6858>)

Európában domb- és hegyvidékek lombhullató és tűlevelű erdőségeiben, bokros erdőségeken él, azonban leginkább alacsony lombkoronaszintű lombhullató erdőkben találjuk (KRATOCHVÍL 1967, KRYŠTUFÉK & VOHRALÍK 1994). A fenyveseket kevésbé kedveli, feltehetően a kevesebb rejtőzködési lehetőség miatt (NOWAKOWSKI & BORATYŃSKI, 1997). KRYŠTUFÉK (1985) azonban a Kárpátokban és más hegyláncok magasabb montán zónáiban lucosokból írja le a fajt, illetve PSENNER (1960) is Tirolban sűrű aljnövényzetű lucfenyvesekben találta meg. Az alacsonyabban fekvő területeken elsősorban lombhullató vagy vegyes erdőkben él (SIDOROWICZ 1959a, ANGERMANN 1963). Előfordul síkságon is, főként folyóparti erdőkben (GŁOWACIŃSKI 1992; STORCH 1978, KRYŠTUFÉK & VOHRALÍK 1994), azonban kerüli a nedves égereseket, mocsárerdőket (NOWAKOWSKI & BORATYŃSKI 1997). JUŠKAITIS (1994) az erdei pelét vegyes erdők: erdei fenyő (*Pinus sylvestris*), közönséges nyír (*Betula pendula*), lucfenyő (*Picea abies*) és kutyabenge (*Frangula alnus*) alkotta társulások lakójaként említi. NIETHAMMER és KRAPP (1978) egész Európára kiterjedő összefoglaló munkájukban az erdei pelét sarjerdőkből és fűz bokrosokból (*Salix* sp.) is leírja.

Élőhelyválasztásában a fafajoknál talán fontosabb tényező a cserjeszint megléte (ANDĚRA 1987, BAKÓ & GÁL 1999). Viszont sziklás területekről, tisztásokról is leírták (FELTEN & STORCH 1965, KRYŠTUFÉK & VOHRALÍK 1994). Az erdei pele 100 évesnél idősebb erdőkben gyakrabban telepszik meg, mint fiatal faállományokban – utóbbiak nem nyújtanak annyi búvóhelyet (NOWAKOWSKI & BORATYŃSKI 1997).

Az erdei pele elterjedését jellemzi, hogy areájának szélén kisméretű, izolált szubpopulációkat alkot (KRYŠTUFÉK & VOHRALÍK 1994, NOWAKOWSKI & BORATYŃSKI 1999). Európában összesen 20-nál is több alfaját írták le, bár némelyik csak az alacsony egyedszám miatt került külön besorolásba. Ezek az alfajok színükben és testméreteikben térhetnek el egymástól (ANDĚRA 1987).

Táplálkozási szokásaira nézve ANGERMANN (1963) végzett kutatásokat, melyek szerint a tavaszi ébredés után a szaporodási ciklusig elsősorban magvakat, rügyeket, fiatal hajtásokat fogyaszt. Az utódnevelés időszakában állati táplálékra tér át. ANGERMANN légykapók és cinkék zsákmányolásáról is beszámol. Ősszel, már a téli álmra való felkészülés hónapjaiban pedig főleg érett gyümölcsöket, olajos magvakat fogyaszt.

Az erdei pele a legnagyobb rovarfogyasztó a három faj közül (HOLIŠOVA 1968, NOWAKOWSKI *et al.* 2006, NOWAKOWSKI & GODLEWSKA 2006). NOWAKOWSKI és GODLEWSKA (2006) ürülminták összehasonlításával vizsgálták a Białowieża erdő erdei és nagy pele populációinak táplálkozási szokásait. Az erdei pelénél jóval nagyobb arányban találtak kitinpáncél- és toll maradványokat, a nagy pelénél pedig magasabb volt a magvak és növényi rostok aránya az ürülekben. NOWAKOWSKI és munkatársai (2006) fogságban végzett kísérletben is összehasonlították e két faj táplálkozási szokásait. E vizsgálat eredményei is magasabb arányban mutatták az állati eredetű táplálékot az erdei pelénél, míg növényi eredetű tápláléknál épp fordított volt az arány (**5. táblázat**).

5. táblázat. Az erdei és a nagy pele táplálék-összetétele kategóriák szerint (NOWAKOWSKI *et al.* 2006), ahol a százalékos értékek a teljes felkínált táplálékmenyiség elfogyasztott arányát mutatják.

Táplálék kategória	Erdei pele	Nagy pele
Állati eredetű – ízeltlábúak	91%	18%
Állati eredetű – egyéb (tojás, csiga, hús)	50%	33%
Növényi eredetű – kemény (héjas dió, mogyoró, csonthéjas magvak, makkok)	43%	100%
Növényi eredetű – lágy (hámozott dió, mogyoró, gyümölcsök, zöld részek)	56%	100%

Téli álma októbertől április közepéig tart. Az évi egy alom 3-5 utódból áll (STORCH 1978). Az olyan vidékeken, ahol nem alszik téli álmat (pl. Izrael), évente két-három szaporodási periódus is előfordul (NEVO & AMIR 1964). Fészket szinte csak mohából építi fészekodvakba, más üregekbe (TVRTKOVIĆ *et al.* 1996). Talán a fészekanyag begyűjtése is az oka, hogy az erdei pele tölti a legtöbb időt talajon a három faj közül, ami egy összehasonlító csapdázási vizsgálatból derült ki (SKOK & KRYŠTUFÉK 2012).



14. kép. Erdi pele fészkek műanyag odúban. A második képen jól látszanak a táplálkozási maradványok – galagonya termékek (HECKER KRISTÓF felvételei)

Populációméretére a nagyon alacsony egyedsűrűség jellemző. Lengyelországi kutatások 3-10 egyedet mutattak ki 10 hektáron, a home range 0,44-0,79 ha között mozgott (NOWAKOWSKI & BORATYŃSKI 1999).

Az erdei pele testparamétereiről is lényegesen kevesebb információ látott napvilágot. Török kutatók (YİĞİT *et al.* 2003) két földrajzilag elszigetelt populációt vetettek össze egy rokon fajjal, a *Dryomys laniger*-rel, melyet 1968-ban írt le FELTEN és STORCH. A dolgozatomban csak az erdei pelére vonatkozó adatokat ismertetem (**6. táblázat**).

6. táblázat. Az erdei pele testparaméterei (mm-ben) két törökországi populáció alapján (YİĞİT *et al.* 2003)

Test-paraméter	Török Trákia (n=24)	Nyugat-Anatólia (n=8)
Testhossz	186 (172-210)	195 (150-240)
Farokhossz	92 (73-110)	87 (59-110)
Talphossz	21 (19-22,5)	21,5 (18-22)
Fülhossz	14 (11-15)	14,5 (11-16)

Egy mongóliai populáció testparamétereit vázolják STUBBE és munkatársai (2012) nemek szerint elkülönítve. Ők az egyedek testtömegét is mérték, röviddel a hibernációból való előbújás után, májusban (**7. táblázat**).

7. táblázat. Az erdei pele testparaméterei (mm-ben) a Bulgan-gol populációban (STUBBE *et al.* 2012)

Test-paraméter	Erdei pele, hím (n=74)	Erdei pele, nőstény (n=30)
Testtömeg	44,86 (27-59)	38,33 (23-48)
Testhossz	114,38 (98-127)	108,87 (95-117)
Farokhossz	91,73 (70-110)	89,72 (72-101)
Talphossz	21,86 (20-24)	21,5 (20-23)
Fülhossz	16,42 (14-18)	16,03 (15-18)

2.4. Mintavételi módszerek

2.4.1. Bagolyköpetvizsgálatok

A pelék éjszaka aktív kisemlősök, elterjedésük feltérképezéséhez ezért fontos adatokat szolgáltatnak a bagolyköpet-vizsgálatok (SCHMIDT 1974). A baglyok zsákmányösszetételéből következtetni lehet egy terület fajainak relatív abundanciájára is, így ezek a vizsgálatok alkalmasak lehetnek faunisztikai felmérésekre, monitorozásra, állapotfelmérésre és diverzitásbecslésre (CSORBA & PECSENYE 1997).

Különböző szerzők munkáiban az alábbi bagolyfajok köpeteiből kerültek elő pelemaradványok: erdei fülesbagoly (*Asio otus*), gyöngybagoly (*Tyto alba*), macskabagoly (*Strix aluco*), uhu (*Bubo bubo*), uráli bagoly (*Strix uralensis*) (KALOTÁS 1985, ANDRÉSI & SÓDOR 1986, JÁNOSSY *et al.* 1992, SZENTGYÖRGYI *et al.* 1993, HORVÁTH 1994, 1995, 1998, 2000, PURGER 1996, 1997, 1998, PURGER & REIDER 1998).

SCHMIDT (1974) összefoglaló munkájában nagy pelét csak macskabagolyköpetben (*Strix aluco*) talált, mogyorós pelét legnagyobb mértékben szintén ennél a bagolyfajnál, ezen kívül gyöngybagolynál (*Tyto alba*) és erdei fülesbagolynál (*Asio otus*). Az országos elterjedés vizsgálatakor lelőhelypontok leggyakrabban gyöngybagoly (*Tyto alba*) és macskabagoly (*Strix aluco*) köpetvizsgálataiból kerültek elő (HECKER 2001). A gyöngybagoly köpetei nagyon kis százalékban tartalmazzak pelesontokat (ANDRÉSI & SÓDOR 1986), viszont a könnyebb gyűjthetőség miatt mégis nagyobb mennyiségű mintát szolgáltatnak. A macskabagoly pedig a többi bagolyfajhoz képest nagyobb arányban zsákmányol peléket, ezért kerülhetett elő több pelemaradvány köpeteiből. KALOTÁS (1989) a pelék legfőbb fogyasztójának tekinti.

A bagolyköpet-vizsgálatok leggyakrabban a mogyorós pelét mutatták ki, nagy pele ritkábban, erdei pele pedig csak elvétve került elő. Ezt mind nagyobb testméretükkel, mind pedig ritkább elterjedésükkel lehet magyarázni (HECKER 2001). A nagyobb testméretű fajokat gyakrabban találták meg az uhu (*Bubo bubo*) köpeteiben, ez a madárfaj azonban Magyarországon ritka (HARASZTHY 1984). A köpetek gyűjtése így nem biztosít Magyarország teljes területére mindhárom hazai pelefajra nézve megfelelő faunisztikai adatforrást. Értékes előfordulási adatokat nyerhetünk mogyorós pelére olyan területekről, ahol a Gliridae-fajok kutatása még nem indult meg (HECKER 2001).

2.4.2. Mesterséges madárodútelepek

Az erdőkben található, énekesmadarak számára kihelyezett odúban gyakran megtelepszenek az egyes pelefajok egyedei (MORRIS *et al.* 1990, ROBEL & LEITENBACHER 1993, SORACE *et al.* 1998, 1999, JUŠKAITIS 1995b).

Hazánkban a Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület rendelkezik énekesmadarak számára kialakított, országos hálózatban működő odútelepekkel. Az odútelepek kezelői rendszerint a fellelt peléket is pontosan jegyzik. Az innen származó információk ezért regionális, és országos szinten is értékes előfordulási adatokat szolgáltathatnak (HECKER *et al.* 2003b, FÁRI 2009). Érdekesség, hogy egy kevés odúból álló telepen megfigyelték, hogy egy odúba az őszi időszakban több mogyorós pele költözött (FÁRI 2009).

2.4.3. Direkt monitorozás

A hazai pelefajok direkt monitorozására többféle terepi vizsgálati módszer létezik: szőrscapda, elevenfogó ládacsapda, mesterséges odúk kihelyezése pelék számára.

Szőrscapdázás

A szőrscapda jó alternatíva egy nagy mintaszám-igényű kutatásnál, amit viszonylag rövid idő alatt akarunk elvégezni (NAMS & GILLIS 2003). A pelefajok azonban viszonylag kis egyedszámú populációkat alkotnak (KRYŠTUFÉK & ZAVODNIK 2003), jelentősen eltérő testméretűek, ráadásul a gyűjtött szőrszálak faji szintű meghatározása bizonytalan.

Elevenfogó csapdázás

A csapdázáshoz elevenfogó fa, illetve alumíniumhálós ládacsapdákat (**16. kép**) lehet alkalmazni. Mivel a pelék főként fásszárú növényzeten közlekednek, a csapdákat bokrok, fák ágaira kell rögzíteni (CSORBA & PECSENYE 1997). Csalianyagként szezonális gyümölcsöt alkalmazhatunk – alma, körte, eper, cseresznye, akár dinnye. Az illatanyagok terjedése szempontjából fontos, hogy darabolva kerüljenek a gyümölcsök a csapdába (GÁL 1999).



16. kép. Pelék számára készített alumíniumhálós elevenfogó ládacsapda (BAKÓ BOTOND felvétele)

A fa csapdáknál a lecsapódó üveg sérülést okozhat, amikor az állat a kioldó szerkezetnél már a csalianyaggal van elfoglalva, de a farka még kívül van a csapdából. Az alumínium csapda több szempontból előnyösebb: könnyebb súlya miatt vékonyabb gallyakra is felerősíthető, a rácsos szerkezet miatt az illatanyagok szabadon áramolhatnak, a könnyű billenőajtó révén pedig az állatok sérülése is kizárható ennél a csapdatípusnál. Akár egyszerre több állat is belemehet. Hátrányként tekinthető azonban, hogy esős időben nem biztosít megfelelő bújóhelyet a befogott állat számára.

A pelék éjjeli aktivitásának két fő periódusa van: alkonyat után, illetve hajnalhasadás előtt, amikor elhagyják a fészket, illetve mikor visszatérnek rá. A szoptatós nőstények kivételével, az egész éjszakát a fészküktől távol töltik (MORRIS 2004, JUŠKAITIS & BÜCHNER 2010). Ehhez igazodva éjszakánként két ellenőrzést érdemes végezni.

A befogott állatokat, különösen a kifejlett nagy peléket, tanácsos erős bőrkesztyűben megfogni, amit nem tudnak átharapni. A pelék az egerekhez hasonlóan a leptospirozis (zoonózis) vektorai, így egy kisebb harapás is humán egészségügyi veszélyt jelenthet.

Mesterséges odúk telepítése

Külföldön már sok helyen sikerrel alkalmazzák mesterséges odúk telepítését pelék populációméret becslésére és különböző ökológiai vizsgálatokra (BRIGHT & MORRIS 1990, ROBEL & LEITENBACHER 1993, JUŠKAITIS 1995b, MORRIS & TEMPLE 1998, SORACE *et al.* 1998). Kétféle odútípust fejlesztettek ki kifejezetten pelék számára – az egyik fából, a másik műanyagból készül. A fából készíthető típus a hagyományos madárodú elvén alapul, annyi módosítással, hogy a nyílás alatt és felett egy-egy lécs található, ami biztosítja, hogy az odú nyílása akkor is szabadon marad, ha azt a fa törzse felé fordítjuk (**17. kép**). Ily módon megkönnyíthető a pelék számára a betelepedés, illetve a madarakkal kisebb mértékű a versengés (MORRIS & TEMPLE 1998). A műanyagból készült típus egy csőszerű doboz (**18. kép**). Ez a típus könnyű szerkezete miatt akár bokrosokban is kihelyezhető, így sövények, erdőszegélyek monitorozására is alkalmas, míg a fából készült odúk csak fák vagy erősebb cserjék törzsére helyezhetők fel.



17. kép. Pelék számára készített faodú a kihelyezés után (PÁLFFY MÁTYÁS felvétele)



18. kép. Műanyag odú a kihelyezés után (HECKER KRISTÓF felvétele)

KRYŠTUFÉK és munkatársai (2003) odúk telepítésével és havonkénti ellenőrzésével vizsgálták a nagy pelét egy szlovéniai erdőben. Az odúk foglaltsága 6% és 53% között ingadozott, attól függően, hogy az adott évben volt-e vagy elmaradt a szaporodás. Átlagban az odúk ötödében volt nagy pele. Külön kezelték a juvenilis és adult egyedeket is, és így az időszaki összehasonlításban megfigyelhették, hogy októberben volt az adult egyedek aránya a legkisebb és júniusban a legnagyobb.

Az odúk kihelyezési módszereit összehasonlítva olasz kutatók arra a megállapításra jutottak, hogy a talajszint kivételével a pelék nem mutattak preferenciát odúmagasság szempontjából, viszont a kitéttég fordított arányban állt az odúfoglalással (SARÁ *et al.* 2003). Ezzel szemben MORRIS (2004) megfigyelései szerint a mogyorós pele a 1,5 méteres odúmagasságot kedvelte a legjobban.

Csapdák és odúk használatának összehasonlítása

A kutatási céltól és a rendelkezésre álló forrásoktól függően mindkét módszer választható. A csapdázás előnye, hogy bárhol alkalmazható, gyors eredményt lehet vele elérni. Hátránya, hogy az állatok számára stresszt jelent és nagyobb munkaráfordítás mellett alacsonyabb a befogási arány (HECKER 2001). Az odúk használatánál előny, hogy folyamatos adatszolgáltatást biztosít, ráadásul az állatok jelenlétéről a fészkek is árulkodnak. Az odúk nappal ellenőrizhetők, mikor az állatok kevésbé aktívak és a beavatkozás is rövidebb időt vesz igénybe, így a zavarás is mérsékeltebb. Ezen kívül az odúkban a még nem aktív utódokat is meg lehet vizsgálni – a fiak elhagyásáról nincs tudomásunk. Ezzel szemben az esetlegesen csapdával elfogott szoptató anyaállat kimaradása káros hatással lehet a fészkekben maradt magatehetetlen utódokra. Az odútelepítés hátránya a magasabb bekerülési költség, illetve hogy csak hosszabb távon alkalmazható. Ez abban is megnyilvánul, hogy a fészkelési lehetőség biztosításával populációs szinten befolyásolhatjuk a reprodukciós, illetve túlélési rátát. Ez a hatás csökkenthető az odúk közötti távolság növelésével (JUŠKAITIS 2006).

Bár a mesterséges odúk telepítése széles körben elfogadott és elterjedt módszer, egy svájci összehasonlító vizsgálat (VOGEL *et al.* 2012) azt mutatta ki, hogy az adott erdőfoltban a jelölt egyedeknek csupán 37%-a használta a kihelyezett odúkat. Így arra a következtetésre jutottak, hogy amennyiben csak odúzással kutatnak egy területen, úgy a populáció méretét tekintve túl alacsony értéket kaphatnak. Ugyanakkor, bár magas sűrűségben helyeztek ki odúkat, az erdő izoláltságánál fogva az odúk telepítése nem vonzott oda a környező területekről más egyedeket, ily módon nem befolyásolva az eredményt. Ennek ellentmond JUŠKAITIS (2006b) litvániai megfigyelése, ahol a fészekodú-hálózat sűrűségétől függetlenül a csapdázott egyedek mindegyike használta az odúkat, igaz, az általa kutatott területen alig volt természetes üreg. Kétféle sűrűségben helyezte ki odúit, és a kétféle hálózat hatásait is vizsgálta. A 25x25 m-es hálózatban havi két ellenőrzéssel már júliusra befogta az aktív egyedek 95%-át. Hátrányként írta le azonban, hogy ebben a felállásban az odúk száma jelentős populáció-növekedést eredményezett. 50x50 m-es hálózat esetén ezt a jelenséget nem tapasztalta, és ebben az esetben is szeptemberig, az aktív időszak vége előtt befogta az egyedek 90%-át. Egy későbbi vizsgálatában JUŠKAITIS (2008b) az odú anyagával is kísérletezett, a „szokásos” faodúk mellé kerámiaodúkat is kihelyezett. Az eredményei azt mutatták, hogy a mogyorós pelék kimagaslóan a faodút részesítették előnyben.

Az előző kutatásokhoz hasonlóan, VOGEL és DUPLAIN (2012) vizsgálta a mogyorós és a nagy pele odútípus-preferenciáját is. Az egyik az általunk is használt, pelék számára készített faodú, a másik egy fából és dróthálóból készült kisemlős-csapda volt, melyet – csapadék elleni védelemként – műanyag lefolyócsőbe helyeztek. Bár anyagában nem, dimenzióiban hasonlít az általunk használt műanyag odúkhöz (4.5x7x27 cm). Eredményeik azt mutatták, hogy a nagy pelék inkább a nagyobb méretű odút választották, míg a mogyorós pelék gyakrabban telepedtek meg a kisméretű odúban, mely feltételezhetően számukra sem optimális. Emögött a fajok közötti erős versengést feltételezték, beleértve nem csupán a nagy pelét, hanem az alkalmanként szintén az odúban fészkelő erdei egereket (*Apodemus* spp.) és cinegét (*Parus* spp.) is.

Ugyanígy egy szicíliai kutatásban (SARÁ *et al.* 2005) hasonló típusú, de eltérő méretű odúkkal kísérleteztek. A 15x15x20 cm-es (32 mm-es odúnyílás), illetve 20x20x30 cm-es (50 mm-es odúnyílás) odúk közül a mogyorós pele a kisebbiket preferálta szignifikánsan.

Hasonló eredményre jutott egy német kutatócsoport (SCHERBAUM-HEBERER *et al.* 2012), akik a mogyorós pele méreteihez igazítva csináltattak fából odút. Az odú bejáratát fémlappal védték az esetleges kirágás ellen, és így teljesen kizárták a nagyobb testméretű fajok bejutását. Az ő eredményeik is azt mutatták, hogy a mogyorós pelék gyakrabban telepedtek meg a kisebb odúban. Sőt, bár az utódneveléshez készített fészkek meghaladta a kisebb odú méreteit, mégis – feltehetően a nagyobb biztonság miatt – ezt használták szaporodási időszakban is. Még egy érdekes megfigyelésük volt, mely szerint olyan odúban, ahol már egyszer erdei egerek fészkeltek, többet azokban mogyorós pelét nem fogtak. Ugyanakkor több esetben fészkeltek együtt mogyorós pelék szoliter méhekkal (valószínűsíthetően az *Osmia bicornis* fajjal).

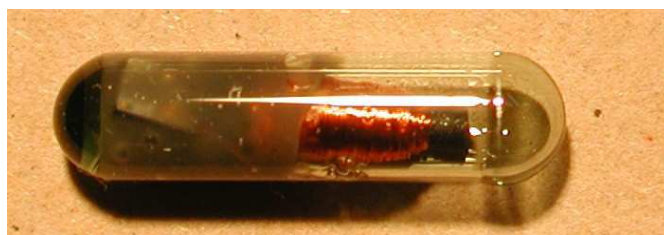
2.4.4. Fészekszámlálás és indirekt nyomok

Dániában (VILHELMSSEN 2003), Svédországban (BERG 1997) és Németországban (EHLERS 2012, SCHULZ *et al.* 2012, WUTTKE *et al.* 2012) jó tapasztalatokat szereztek mogyorós pele szabadon álló fészkeinek számlálásával. Erre általában a lombhullás utáni időszakban kerül sor. A terület bejárásával felméri a fészkek sűrűségét és ez alapján következtetnek a populáció abundancia viszonyaira. Hazánkban még nem áll rendelkezésre elegendő tapasztalat ezen a téren. Azokon a területeken, ahol odúban rendszeresen előfordult mogyorós pele, szabadon álló fészkek csak egy-egy esetben fordultak elő.

Indirekt nyomnak tekinthető a megrágott magvak – elsősorban mogyoró – vizsgálata. A rágásnyomok alapján egerek és pockok rágásnyomai jól elkülöníthetők a pelékétől. Angliában a mogyorós pele országos monitorozása ezen a módszeren alapul (BRIGHT *et al.* 1996). Hazánk erdősegeiben azonban a mogyoró (*Corylus avellana*) nem olyan széles körben elterjedt cserjefaj, illetve a három pelefaj együttes jelenléte is megnehezíti e módszer alkalmazását.

2.4.5. Modern technológia – állandó megfigyelés

A külföldi vizsgálatok kiterjedtek a különböző gyakoriságú ellenőrzések eredményességének mérésére. Az utóbbi években egyre terjed az állatok PIT-transzponderes vizsgálata – vagyis, mikor az állatokba egyedi jelölésű mikrocsipet ültetnek (**19. és 20. kép**), amit akár az állat zavarása nélkül is, naponta, egyedi szinten tudnak ellenőrizni (RUCH *et al.* 2008, SCHERBAUM-HEBERER *et al.* 2008, WOODS & TROUT 2008). Egy másik zavarás-mentes módszer, ha az odú nyílásába helyezünk mozgásérzékelőt, ami leolvassa a mikrocsip adatait (ADAMÍK *et al.* 2008, **21. kép**). Mindkét módszer nagyon költséges, ezért Magyarországon eddig még nem történtek ilyen jellegű vizsgálatok.



19. kép. 8 mm-es PIT-transzponder (mikrocsip) (MICHAEL WOODS felvétele)



20. kép. Mikrocsip beültetése illetve leolvasása (MICHAEL WOODS felvételei)



21. kép. Folyamatos megfigyelőrendszer chip leolvasóval és memóriaegységgel (PETER ADAMÍK felvételei)

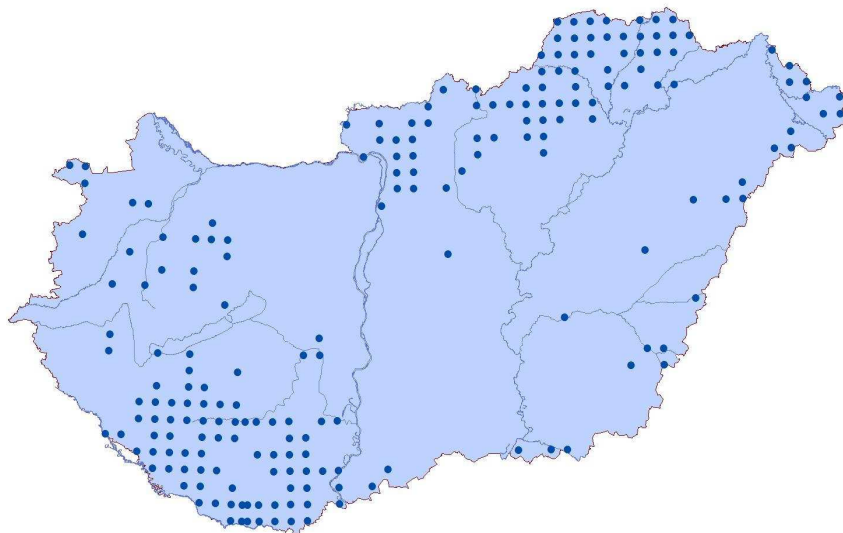
3. ANYAG ÉS MÓDSZER

3.1. Kutatási területek kiválasztása

A kutatás céljainak megfelelő terület kiválasztása az országos pele-előfordulási adatok, illetve lokális faunisztikai vizsgálatok eredményei alapján történt.

3.1.1. A mogyorós pele magyarországi előfordulása

A mogyorós pele hazánkban a számára megfelelő élőhelyeken mindenütt megtalálható (BANKOVICS & NECHAY 1989). Akár kicsi, elszigetelt vegetációfoltokban is megél (GÁL 1999). Legelterjedtebb pelefajunk, populációi összefüggőek (BAKÓ 1996b), és viszonylag nagy egyedszámúak (BAKÓ *et al.* 1998). A mogyorós pele hazai elterjedési térképén (1. ábra) jól kirajzolódnak a dombsági és középhegységi területek.



1. ábra. A mogyorós pele elterjedése Magyarországon (BAKÓ 2007b)

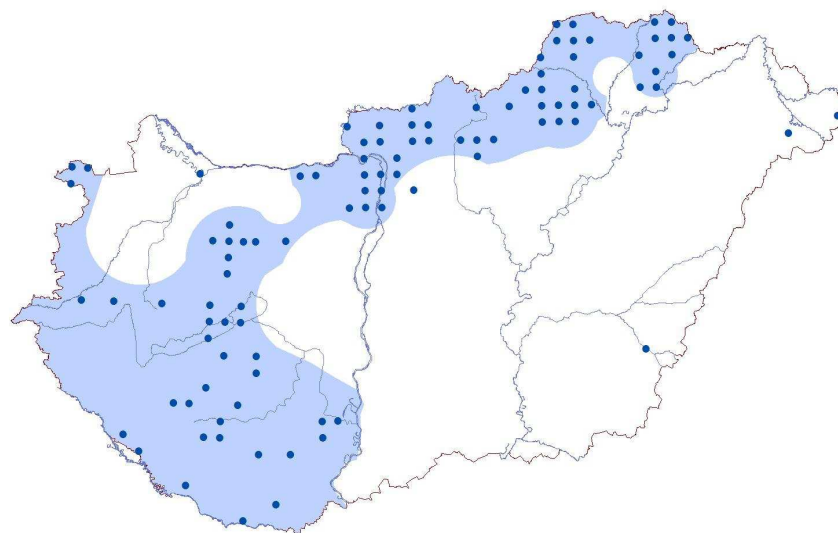
Az Északi-középhegység teljes vonulatán és a Dunántúli-dombság nagy részén, illetve a Villányi-hegységben, Mecsekben is előfordul (BAKÓ 1996b), a Dunántúli-középhegységben pedig a Bakonyból vannak biztos adatok. Az északkeleti és dényugati régióban látható sok adat elsősorban a jó kutatottságot jelzi. Ha ezen a két területen ennyire jelentősek populációi, kicsi a valószínűsége, hogy az ország más, hasonló adottságú vidékein ritkák lennének. Az Alföld területéről, a Körös-Maros-közéről és a Nyírségből vannak újabb adatok (HECKER *et al.* 2003b). Alföldi nemzeti parkjainkból korábban nem mutatták ki a mogyorós pelét (DEMETER & TOPÁL 1987, PALOTÁS & DEMETER 1983). Az alföldi területeken a Körösök, a Maros és a Tisza mentén szintén előfordul. Bagolyköpetekből a Dráva mellékén és az Ormánságban is előkerültek maradványai (HORVÁTH 1995, 1998). Ártéri erdőkben a folyók más szakaszain, illetve a Duna mentén is élhetnek még populációi.

Hazai vizsgálatokból tudjuk, hogy a Mátrában mogyorós pelét a bükköst szegélyező bokrosokból és tisztítatlan bükkfiatalosokból mutatták ki (CZAJLIK 1988). A Gödöllői-dombságban Babat-pusztán égeres és nádas menti fűzesből került elő (DOBOS & TÓTH 1993). GÁL (1999) is kimutatja ilyen vegetációtípusból. Láperdőkben – pl. Ecsedi-láp, Bátorligeti-ösláp – is megtalálható (MTM Katalógusadat 1925), azonban CSORBA (1990) a Bátorligeti-öslápon folytatott kisemlős-faunisztikai vizsgálatában nem mutatta ki a mogyorós pelét.

Előfordul ember által kialakított vegetációtípusokban is, például felhagyott gyümölcsösökben (BERTY 1995, 1996, BAKÓ 1996a, BAKÓ *et al.* 1998, GÁL 1999) vagy szőlőben (VÁSÁRHELYI 1932). Érdekeség, hogy a nem őshonos akácokban is megfigyelték (PAPP 1971, HECKER saját megfigyelés), de telepített fenyvesből is előkerült (GÁL 1999, BAKÓ & HECKER 2006).

3.1.2. A nagy pele magyarországi előfordulása

A nagy pele a Dunántúlon és az Északi-középhegységben széles körben elterjedt, de az Alföld területéről hiányzik (**2. ábra**). Második leggyakoribb pelefajunk, hazai állományai általában nem szigetelődnek el egymástól (BAKÓ 1996b, 1997). Nagy, összefüggő erdőket kedvel (GÁL 1999). A három hazai pelefaj közül a nagy pele kötődik leginkább a szerkezetükben, vegetáció-összetételükben természetes vagy természetközeli erdőségekhez. Leggyakrabban gyertyános-tölgyesekből került elő (BAKÓ 1996b). Az erdőkkel érintkező bokrosokat, sövényeket is kedveli (BAKÓ & GÁL 1999). Teljes mértékben kerüli a fenyves belsejét (GÁL 1999), ami megegyezik GRÜNWALD (1988) németországi megfigyeléseivel. Ahol a fenyőerdő őshonos növénytakarót alkot, ott előfordulhat, de a magyarországi populáció feltehetően ezt a számára idegen, kis táplálékértékű növényzetet nem kedveli. Ugyanígy akácosból sem mutatták ki jelenlétét (GÁL 1999). Felhagyott gyümölcsösökben (BERTY 1995, 1996, BAKÓ 1996a, BAKÓ *et al.* 1997, GÁL 1999) és szőlőben (VÁSÁRHELYI 1932) viszont a mogyorós peléhez hasonlóan megtalálható.

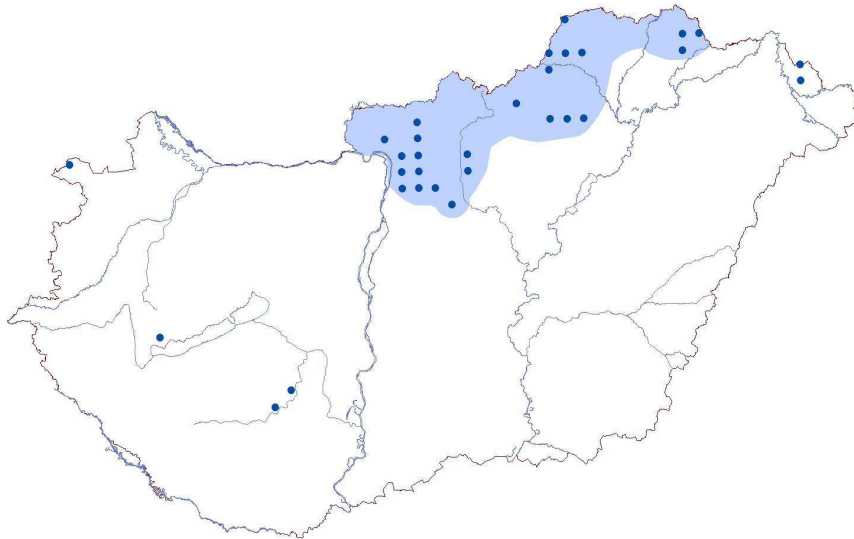


2. ábra. A nagy pele elterjedése Magyarországon (BAKÓ 2007c)

A nagy pele elterjedési területe hasonló a mogyorós peléhez, azonban populációi annál szigetszerűbbek. Az előfordulási adatok sokkal inkább körvonalazzák a domb- és hegyvidékek vonulatait. Hazai síkvidéki előkerülése napjainkban új megfigyelésnek számít (HECKER *et al.* 2003b). Korábbi vizsgálatok az Alföldről nem mutatták ki a fajt (DEMETER & TOPÁL 1987, PALOTÁS & DEMETER 1983). Alföldi előkerülései feltehetően maradványpopulációkra utalnak. Az előfordulási adatok alapján megállapítható, hogy a nagy pele a mogyorós pelénél ritkább (BAKÓ 1996b). A BÁLDI és munkatársai (1995) által alkalmazott besorolás tehát, mely szerint a mogyorós pele a nagy pelénél veszélyeztetettebb, az elterjedési adatok alapján nem tűnik valósnak (HECKER *et al.* 2003a, 2005).

3.1.3. Az erdei pele magyarországi előfordulása

Az erdei pele a Dunántúli- és az Északi-középhegységben honos (BANKOVICS & NECHAY 1989). Fő areája a Pilis-Visegrádi-hegység, illetve a Cserhát (**3. ábra**). Legritkább pelefajunk, populációi valószínűleg izoláltak egymástól (BAKÓ 1996b). Előfordulnak szárazabb tölgyesekben (molyhos- és homoki tölgyes), azonban kerülik a gyertyános-tölgyeseket és a bükkösöket (BAKÓ & GÁL 1999). Megfigyelések szerint a fűzeseket sem kedvelik. A nagy peléhez hasonlóan nagy kiterjedésű élőhelyeket igényelnek, ahol a faállomány összefüggő, zárt és kellően bokrosodott (GÁL 1999). Antropogén hatású vegetációtípusban (pl. gyümölcsösökben) is előfordul (BERTY 1995, 1996, BAKÓ 1996a, BAKÓ *et al.* 1997, GÁL 1999). BERTY (1995) szerint az erdőkkel szomszédos, sűrű cserjeszinttel rendelkező felhagyott gyümölcsösök az erdei pele legfontosabb táplálkozó-területei.



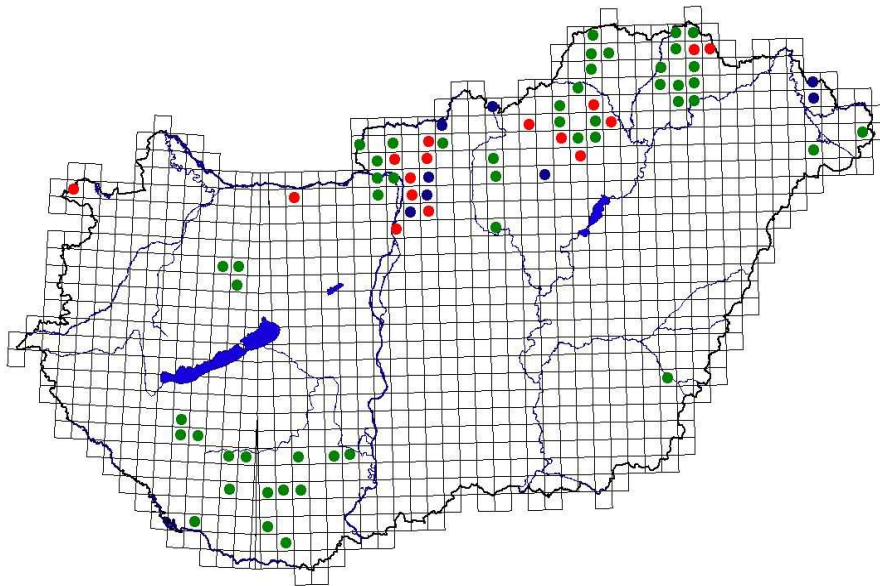
3. ábra. Az erdei pele elterjedése Magyarországon. (BAKÓ 2007a)

Az erdei pele elterjedéséről csak elszórtan állnak rendelkezésünkre adatok. Feltehetően valóban ritka hazai fajról van szó, populációi elszigetelődtek egymástól (BAKÓ 1996a), amit koponyavizsgálatok során tapasztalt eltérések is alátámasztanak (MARKOV *et al.* 2006). A Cserhát és a Gödöllői-dombság erdeiben mindenütt előfordulhat, a hazai állomány legnagyobb hányada feltételezések szerint ezen a vidéken él, nagy és összefüggő populációkban (BERTY 1995). A közgyűjteményi adatokból, illetve a korábbi országos felmérés vizsgálata alapján (HECKER *et al.*

2003b) a Balaton északi partjáról csupán egyetlen adatunk van. Újabb adatokat bagolyköpet-vizsgálatok, illetve más általános kisemlős-faunisztikai felmérések hiányában nem találtunk. A nagy pelénél kimutatott itteni adatok erdőszéli nyaralókban, házakban észlelt előfordulások voltak, ami az erdei pele-re nem jellemző. A régió kutatottsága tehát alacsonynak tekinthető, holott az erdőségek (arid, szubmediterrán jellegű) megfelelhetnek az erdei pele igényeinek. Ugyanez mondható el Délnyugat-Magyarországon a Mecsekre. Előfordulása valószínűsíthető ezeken a területeken, de ennek felmérésére célzott kutatásokra lenne szükség. Kedvező élőhelyek lehetnek még a Dunántúli-dombságban, a Dunántúli- és az Északi-középhegységben is.

3.1.4. A pelefajok együttes előfordulása

Az országos felmérések (HECKER *et al.* 2003b, 2005) hazánk területének több mint 20%-áról mutattak ki pele-előfordulást. Ezek közül összesen 16 UTM négyzetben mindhárom pelefaj előfordult. A három pelefaj együttes előfordulási térképén (4. ábra) jól kirajzolódik, hogy az Északi-középhegységben (a Cserhátban, Bükkben és a Gödöllői-dombságban) van a legtöbb olyan terület, ahol mindhárom hazai pelefaj egyszerre előfordul. Ezen kívül még a Soproni-hegységből került elő egyazon 10x10-es UTM négyzetből mindhárom faj előfordulási adata (HECKER & BAKÓ 2006).



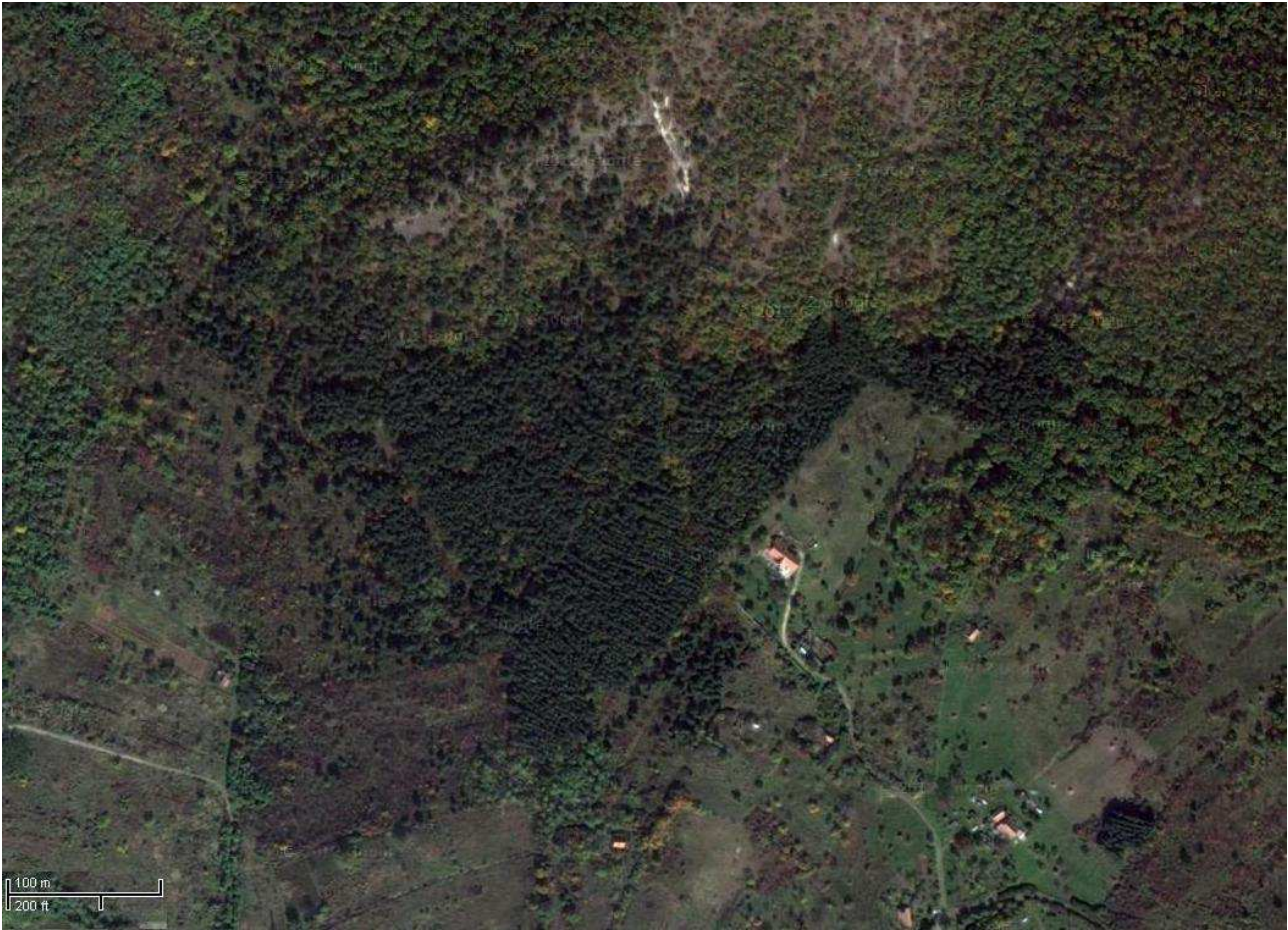
4. ábra. A három pelefaj együttes előfordulási területei (HECKER & BAKÓ 2006)

A három faj szinte minden kombinációban előfordul együtt, egyedül az erdei pele-nagy pele páros hiányzik a listából (8. táblázat). Ez a mogyorós pele szélesebb elterjedésével magyarázható.

8. táblázat. A három pelefaj országos szintű előfordulási aránya (HECKER & BAKÓ 2006)

Muscardinus	48%
Dryomys	3%
Glis	17%
Muscardinus + Dryomys	3%
Muscardinus + Glis	22%
Muscardinus + Dryomys + Glis	7%

A legritkábbnak tekinthető erdei pele előfordulási adatai a Cserhát-Börzsöny környékén csoportosultak, célszerűnek tűnt tehát az országnak ezen a részén kutatási területet kijelölni. Korábbi átfogó kisemlős-faunisztikai vizsgálatok is (BERTY 1999) alátámasztották a választást. Fontos szempont volt, hogy ne csak a 10x10-es UTM négyzeten belül forduljon elő mindhárom pelefaj, hanem lehetőleg egy élőhelyen belül, ugyanazon vegetációs foltban is megtaláljuk őket. A Naszály-hegy rendkívül változatos növényzetű terület, ahol a legtöbb erdő- illetve fás társulásban bizonyított volt mindhárom faj jelenléte. Ideálisnak tűnt tehát a koegzisztencia kutatására (**22. kép**).



22. kép. A naszályi vizsgálati terület légifotója (Forrás: Földmérési és Távérzékelési Intézet Központi Adat- és Térképtár, Légitrajt 2000)

A másik terület, melyet bevontam a vizsgálatokba, a Gödöllő melletti Domony-völgy egy akác-nyár dominanciájú erdőfoltja, ahol a mogorós és az erdei pele előfordulásáról voltak korábbi terepi vizsgálatok alapján adataink.

3.2. Kutatási módszer kiválasztása

Tekintettel arra, hogy a pelék éjszakai életmódot folytatnak, és a talajon nagyon ritkán közlekednek, a „hagyományos” kisemlősfaunisztikai vizsgálatok nem jöttek számításba. A kiválasztott területen korábban több évig csapdázásos vizsgálatok folytak (GÁL 1999). 1999-ben telepítettük az első 150 db B-típusú madárodút (**23. kép**).



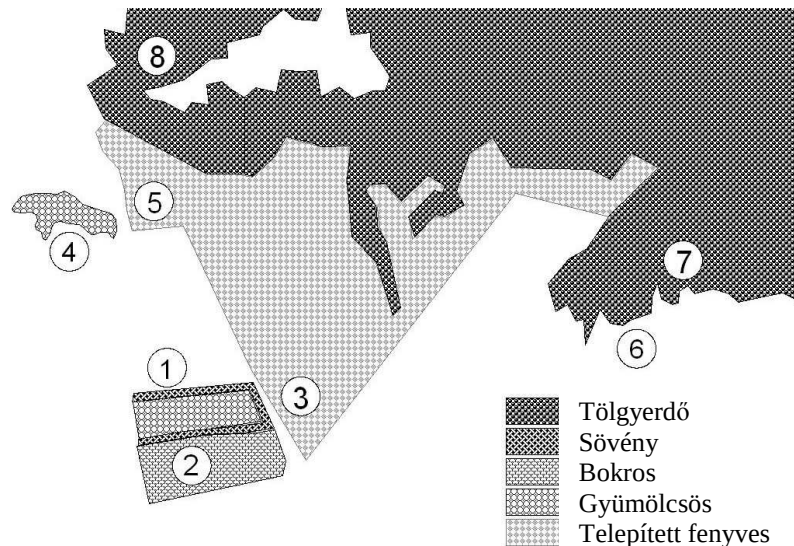
23. kép. Kihelyezett „B”-típusú madárodú, rigófészkekkel a tetején (HECKER KRISTÓF felvétele)

Az odúk kihelyezését követően párhuzamosan folyt még csapdázás is, de az előzetes eredmények azt mutatták, hogy az odúkkal több egyed fogható be, illetve az állatoknak kevesebb stresszt okoz. Doktori dolgozatomban ezért kizárólag az odúzás módszerével szerzett adatokat elemeztem.

A kutatók között eltér a vélemény az odúk kihelyezését illetően aszerint, hogy az odú nyílása merre nézzen. Az egyik nézőpont szerint az odú szája a madaraknál is alkalmazott kihelyezésnek megfelelően a fától elfelé nézzen, mert így az állat körül tud kémlelni, mikor elhagyja a fészket (ADAMÍK *et al.* 2008). A kutatók másik tábora pedig épp ellenkezőleg, a fa törzse felé javasolja fordítani az odú száját, megkönnyítve a kisemlősök számára a bejutást. Ilyenkor persze ügyelni kell arra, hogy ne zárjuk el a nyílást teljesen (JUŠKAITIS & BÜCHNER 2010). Mi ez utóbbit választottuk, abban a reményben, hogy így kevesebb madár foglalja el az odúkat. Ezt alátámasztják a Magyar Madártani Egyesület helyi csoportjainak megfigyelései is, akik gyakrabban találtak pelét madarak számára kihelyezett odúban olyankor, ha azok a fa törzse felé néztek (FÁRI 2009). Van egy harmadik megoldás, amit elsősorban fiatalosokban, cserjésekben szoktak alkalmazni, mikor az odút egy saját póznára erősítve helyezik ki az állományba (JUŠKAITIS 2008a).

3.3. A kutatás kivitelezése

Az odúkat több lépcsőben, négy különböző szerkezetű és fajösszetételű élőhelytípusba telepítettük (24. kép, 9. táblázat). A kihelyezés átlagosan 1,5-2 m-es magasságban, egymástól 5-5 m távolságra történt. A vegetációtípusok azonosítására „A Naszály természetrajza” című monográfiában (PINTÉR & TÍMÁR 2010) használt nevezéktant alkalmaztam.



24. kép. A naszályi területen kihelyezett odútelepek elhelyezkedése (BAKÓ & HECKER 2006)
Jelmagyarázat: 1. sövény, 2. bokros, 3. fiatal fenyves, 4. felhagyott gyümölcsös, 5. idős fenyves,
6. „erdőszél”, 7. „tölgyes”, 8. „kőporos”

9. táblázat: A naszályi odúk kihelyezési üteme és mennyisége

Kihelyezés éve	Területek	Darabszám
1999	sövény, felhagyott gyümölcsös, erdőszél	150 faodú
2002	bokros, fiatal fenyves, tölgyes (idős fenyves)	150 műanyag odú (illetve 20 faodú áttelepítése)
2005	kőporos (idős fenyves, erdőszél)	35 fa- és műanyag odú (illetve további 35 faodú a meglévő telepek kiegészítésére)

- „felhagyott gyümölcsös” (25. kép): az egész területen a gyümölcsös gazdálkodás, illetve szőlőművelés volt a jellemző. Hagyományos fajtájú gyümölcsfákat, általában vegyesen ültettek – cseresznye (*Prunus avium*), körte (*Pyrus communis*), alma (*Malus domestica*), szilva (*Prunus domestica*), helyenként még a naspolya (*Mespilus germanica*) is terem. A terület alkalmasságát jelzi, hogy egyre több fiatal, vad gyümölcsfa is megjelent, így sok a vadmályva (*Pyrus pyraster*) és a vadalma (*Malus sylvestris*) ebben a vegetációtípusban. A közeli agyagbánya terjeszkedése miatt érintett területeket is felhagyták az utóbbi néhány évben. A szóban forgó félhektáros vegetációfoltot azonban már több évtizede kivonták a művelés alól, de számos idős, elhalt gyümölcsfa még jelzi az egykori művelési módot. A szilva elvadult fiatal sarjadékai, de az egykor művelt gyümölcsösök közötti elválasztó sövények cserjefajai is terjeszkednek és helyenként sűrű bozótot képeznek a területen. Főként az orgona (*Syringa vulgaris*), a veresgyűrűs som (*Cornus sanguinea*), illetve a fagyal

(*Ligustrum vulgare*) alkotja a bokros növényzetet. Egy-két tölgyfa is megtalálható a területen, de a lombkoronaszint így is viszonylag alacsony – 6-8 m. Az odúkat néhol kiszáradt, elhalt fákra is telepítettük. Az eltelt évtizedben a terület jellege, a nyílt füves részeket is beleértve, alig változott.



25. kép. A felhagyott gyümölcsös (HECKER KRISTÓF felvétele)

- „idős fenyves” (*Pinetum nigrae cultum*, **26. kép**): a területen több lépcsőben is folyt fenyves telepítése. Az általunk idős fenyvesnek nevezett közel félhektáros részen a főként fekete fenyőből álló csoportosulás már viszonylag ritka, aljnövényzete főként fiatal kőrisből (*Fraxinus* sp.) áll, de ebben a foltban a bibircses kecskerágó (*Euonymus verrucosus*) is megtelepedett. Ez a terület az előbb leírt felhagyott gyümölcsőssel szomszédos, azonban mind szerkezetében, mind vegetáció-összetételében jelentősen eltér attól. A lombkoronaszint mintegy 15-20 m.



26. kép. Telepített, de már megritkult fenyves (HECKER KRISTÓF felvétele)

- „erdőszél” (*Quercetum petraeae-cerris* szegélye, **27. kép**): az összefüggő cseres-kocsányos tölgyes (szubkontinentális száraz tölgyes) terület széle. Az odúk egy 200 méteres sávban kerültek kihelyezésre. A főfafajok itt a kocsányos- és csertölgy (*Quercus petraea*, *Q. cerris*), de mezei juhar (*Acer campestre*), magas és virágos kőris (*Fraxinus excelsior*, *F. ornus*),

illetve egy ültetett rezgőnyár-csoport (*Populus tremula*) is tarkítja ezt a foltot. A vizsgált területek közül itt található boróka (*Juniperus communis*), ami a Naszály-hegyen itt-ott méreates példányokkal még jól láthatóan jelen van.



27. kép. A cseres-kocsányos tölgyes napos szegélye (HECKER KRISTÓF felvétele)

- „sövény” (Naszály vegetációtérképén szintén gyümölcsös kategorizálású, **28. kép**): egy másik, egyhektáros kiterjedésű felhagyott gyümölcsös parcella szegélyét képező cserjés sáv a területen. Itt jóval nagyobb a még termő fák aránya, elsősorban alma és körte, de egy-két kiöregedett cseresznyefa is található. Külön érdekesség, hogy itt a környékre jellemző virágtermesztés nyomai is látszanak. A kutatásaink kezdetekor tavasszal még tömegesen, hosszú tömött sorokban virágzott a csillagos nárcisz, illetve később a pünkösdi rózsa. A mediterrán jellegű mikroklímának köszönhetően a levendula is jól megterem. Az eltelt évtizedben azonban a sövény terjedésével a területet egyre erősebben uralják a cserjék: a korábban említett fajok mellett főként a varjútövis (*Rhamnus cathartica*) és különféle vadrózsafajok (*Rosa* spp.), a szukcesszió itt szemmel láthatóan jóval intenzívebben halad előre, mint az általunk felhagyott gyümölcsösnek nevezett területen.



28. kép. A felhagyott gyümölcsösök között húzódó sövények fajgazdag cserjés sávok a területen (HECKER KRISTÓF felvétele)

2002-ben az odútelepet műanyag odúkkal (méretei 10x10x30 cm) bővítettük. Itt elsősorban azokra a területekre koncentráltunk, ahol a faodúkat súlyuknál fogva nem lehet kihelyezni. Ekkor kerültek az odúk a bokros, a fiatal fenyves és a tölgyes foltokba. Mindhárom területen, fél hektár kiterjedésben, 50-50 darabot helyeztünk ki, 5x10-es hálózathoz.

- „bokros” (egy még korábban felhagyott gyümölcsös, **29. kép**): a már korábban leírt sövénytel kapcsolatban álló terület. A néhány elhalt cseresznyefa és a Földmérési és Távérzékelési Intézet archívumából származó 2000-es légifelvétel arra enged következtetni, hogy ez is egykor gyümölcsös művelés alatt állt. Mára azonban elsősorban veresgyűrűs som és varjútövis dominálta bokros élőhely. A területen itt találtunk egyedül közönséges aranyesőt (*Laburnum anagyroides*) és pukkanó dudafürtöt (*Colutea arborescens*), több példányt is. A bokros részeken a lombkoronaszint 2 m körüli, de egy-két facsoport is van a területen, ahol 6-8 m-es felső határral lehet számolni.



29. kép. A bokros terület kihelyezett műanyag odúval (HECKER KRISTÓF felvételei)

- „fiatal fenyves” (*Pinetum nigrae cultum*, **30. kép**): ez a terület is határos a korábban leírt sövénytel. Ez a folt fiatalabb tűlevelűekből áll, jóval sűrűbben, mint az „idős fenyves” facsoportban, ide is elsősorban fekete fenyőt telepítettek. Aljnövényzet alig található, az is főként a napos széleken. Itt is a fiatal kőrisek jellemzők az állomány belsejében, azonban nagyon „felnagyult” egyedeiket találjuk csak. Az odúkat elsősorban a fenyők törzsére tudtam erősíteni.



30. kép. A telepített, fiatal fenyves (HECKER KRISTÓF felvétele)

- „tölgyes” (*Quercetum petraeae-cerris*, **31. kép**): a korábban „erdőszél”-ként leírt terület erdő-része, jellemzően csertölgygel a lombkoronaszintben (15-20 m), fiatal kőrisekkel és néhány egybibés galagonya tövel (*Crataegus monogyna*) az aljnövényzetben. Az aljnövényzet nagyon ritka, viszont sziklatömbök teszik változatossá a terepet. Itt is a fák törzsére erősítettük az odúkat.



31. kép. A ritka aljnövényzetű cseres-kocsányos tölgyes belseje (HECKER KRISTÓF felvétele)

Végül 2005-ben kihelyeztünk kifejezetten pelék számára készített faodúkat, felemelve a már meglévő foltokban az odúk számát, illetve ekkor kezdtük el az ún. „kőporos” helyszínen a kétféle odútípus (műanyag illetve fa) összehasonlítását célzó vizsgálatunkat.

- „kőporos” (*Vicio sparsiflorae-Quercetum pubescentis*, **32. kép**): pannóniai molyhos tölgyes, különböző egyéb elegyfajokkal – magas kőris (*Fraxinus excelsior*), nagylevelű hárs (*Tilia platyphyllos*). A lombkoronaszint 10 m körüli, az aljnövényzet minden többi területnél sűrűbb, melyet elsősorban fiatal fák és egy-két cserjefaj (fagyal, egybibés galagonya) alkot. Itt az odúkat egy csapás mentén, 200 m hosszan telepítettük. Erre a területre az összehasonlító vizsgálat céljából fa- és műanyag odúkat párban helyeztük ki (**33. kép**).

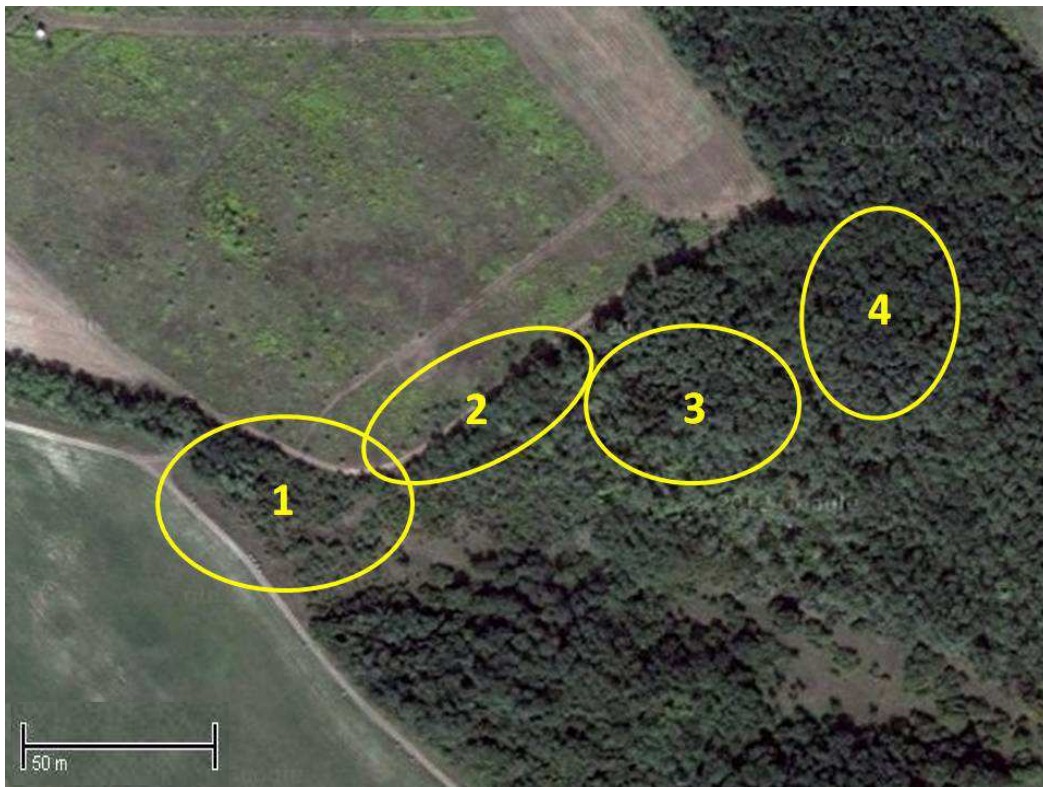


32. kép. Az ún. „kőporos” dús aljnövényzetével (HECKER KRISTÓF felvételei)



33. kép. A párban kihelyezett odúk a „kőporos” területen (HECKER KRISTÓF felvétele)

Ugyancsak 2005-ben helyeztünk ki 60 műanyag odút a domony-völgyi területre (34. kép), négy félhektáros területegységre 15-15 darabot. A terület legmagasabb pontján egy mozaikos galagonyacserjés-kökényes (*Pruno spinosae-Crataegetum*, 35a kép) található, ahol foltokban, a fák közötti nyíltabb részekben megjelenik a lőszpusztarét (*Salvinio nemorosae-Festucetum rupicolae*) társulás is, illetve a fásszárúak között jelentősebb állománya van a mezei szilnek (*Ulmus minor*). Az ezzel szomszédos erdőszegély (35b kép), ami folyosót képez a további területek felé, leginkább akácokból (*Robinia pseudo-acacia*) áll. A két további erdőrész egy nyáras-borókás (*Junipero-Populetum albae*, 36a kép) és egy rozsnokos-akácos (*Bromo sterilis-Robiniatum*, 36b kép), utóbbiban a cserjeszint fő faja a fekete bodza (*Sambucus nigra*).



34. kép. A domonyi terület légifotója az egyes területekkel. 1. galagonyacserjés-kökényes, 2. szegély, 3. nyáras-borókás, 4. rozsnokos-akácos (Forrás: Google Maps)



35. kép. A domonyi galagonyacserjés-kökényes sáv (a), illetve az erdőszegély (b) (HECKER KRISTÓF felvételei)



36. kép. A domonyi nyáras-borókás (a) és rosznokos-akácós (b) erdőfolt (HECKER KRISTÓF felvételei)

A faodúk kihelyezése tehát többnyire a fák törzsére történt, nyílással a törzs felé. A magasságát úgy határoztuk meg, hogy mászószerkezetek nélkül is lehessen ellenőrizni az odúkat, de min. 1,5-2 m-re legyenek a talajtól. A műanyag odúkat inkább a fák-bokrok ágaira erősítettük drótokkal, ügyelve arra, hogy a nyílás a pelék számára megközelíthető legyen. A műanyag hátránya, hogy csúszós felülete révén az állatok nehezebben tudnak bemászni, mint a faodúkba. Ezt kétoldalú ragasztószalaggal, illetve rászórt homokkal ellensúlyoztuk.

Az odúkat 5-5 m-es távolságokra helyeztem ki. Ahol a növényzet engedte, az odúkat hálózatszerűen erősítettem a fákra-bokrokra. Azon a területen, ahol a kétféle odútípust összehasonlítása volt a cél, a faodút egy erősebb fa törzsére drótoztam, míg a műanyag odút egy közeli cserjére rögzítettem.

Az odúk ellenőrzése általában havi rendszerességgel folyt, és mivel az állatok teljes téli álmat alszanak, az ellenőrzésekre főként március és november között került sor. 2000-2012 időszakból vannak adataim, azonban különböző okokból sajnos nem minden évben tudtam havi rendszerességgel terepre kimenni.

Az ellenőrzéskor az odú száját valamilyen rongydarabbal betöltöttük, így megakadályozva, hogy az állat, észlelve a közeledésünket, elmeneküljön. Az odút ezután óvatosan kinyitva meggyőződünk az odú tartalmáról. Amennyiben állat mozgását észleltük, egy vászonzsákba juttattuk az állatot vagy állatokat. Újszülött fiak esetén az anyát sem bolygattuk, csak már önálló utódoknál végeztük el az egyedi vizsgálatokat.

A havi rendszerességű vizsgálatnál természetes, hogy nem találjuk az összes állatot az odújában. A kiépített fészkek, táplálékmaradványok és ürülék azonban jelzik a korábbi aktivitást. Egyes állatok több odút is használhatnak egy időben, a talált fészkek száma tehát nem egyenesen arányos az egyedszámmal, de trendek követésére alkalmas. Ugyanakkor, mivel az odúkat csak a vegetációs periódus végén ürítettük, ugyanazt az odút több állatfaj egyedei is használhatták. Tartós használat esetén azonban felismerhető volt az újabb lakó kiléte is.

Az odúkban található nyomokat az alábbi kategóriákba lehet sorolni:

- fészkek,
- ürülék,
- táplálkozási nyomok.

A fészkek megkülönböztetéséhez némi gyakorlat szükséges. A legkönnyebben meghatározható a mogyorós pele gömbfészke. A fészkek anyaga azonban változó a környező növényzettől függően. Leggyakrabban a fűfélék és falevelek voltak jellemzők. A fészkek jellege több hónapon át felismerhető maradt.

A nagy pele fészket a száraz állapotban is zöld falevelekről lehet megismerni (SCHERBAUM-HEBERER *et al.* 2008). Ez a fészektípus összekeverhető az *Apodemus* fajok fészkeivel, azonban utóbbiak lehullott leveleket (avart) gyűjtenek, melyek eleve barnás színűek, és olykor a bejárat nyílásig betöltik az odút (saját megfigyelés). Az ürülék segíthet még a megkülönböztetésben, mely a nagy pelénél lényegesen nagyobb egységekből áll, és rendszerint a lakott odú tetején is megtalálható, egyfajta territórium jelölésként is (MORRIS 2004).

Az erdei pele mohafészket könnyű összetéveszteni a cinegék (*Parus* sp.) fészkeivel, viszont a cinegefajok állati szőröket és időnként még színes szövetszálakat is begyűjtenek, illetve a fészkek tetejét használják, az erdei pelék pedig a mohapárna közepére költöznek. A különböző ürületek is segítenek az elkülönítésben.

Mindhárom pelefajnál, elegendő fészkekanyag esetén megfigyelhető egy határozottan kirajzolódó nyílás, amin keresztül az állat közlekedik. A helyzetet viszont bonyolítja, hogy a két nagyobb pelefaj szívesen költözik lakott odúba, nem ritkán az eredeti lakó elpusztítása és elfogyasztása után. A fészkepredáció gyakori jelenség a nagy és az erdei pelénél (37. kép), de többnyire csak fészkefoglalással kapcsolódik össze (JUŠKAITIS 2006a).



37. kép. A fészkepredáció bizonyítékai a nagy és az erdei pelénél (RIMVYDAS JUŠKAITIS felvételei)

Az ürületek közül a legjellemzőbb a nagy peléé. A másik két pelefaj ürülete nem annyira fajspecifikus, ezért azok meghatározására nem tértünk ki.

A tápláléknyomok fajszerű meghatározására szintén nem vállalkoztunk, mert mindhárom faj együttes előfordulása esetén ez már nem ad megbízható eredményt. Azt viszont megfigyeltük, hogy egyes odúkat – legalábbis időszakosan – kizárólag táplálkozásra használtak.



38. kép. Egy pelekutató mindennapjai (HECKER KRISTÓF felvétele)

3.4. Rögzített adatok

Az odú kihelyezésekor adatlapon rögzítettük annak helyét, vagyis a növény fajtát, az azt körülvevő növényzet típusát és fajösszetételét, illetve egyéb vegetációjellemzőket (sűrűség, magasság stb.). A befogott állatoknál nemzetközi gyakorlatnak megfelelően (GÖRNER & HACKETHAL 1987) egyes testparamétereket lemértünk – testtömeg, testhossz (**39. kép**), farokhossz, talphossz, fülhossz. Ezeket a méréseket azonban csak kellő gyakorlattal rendelkező szakember végezheti.



39. kép. Mogyorós pele testhosszúságának mérése (HECKER KRISTÓF felvétele)

Az áttekinthetőség kedvéért, de a szezonális ritmusát megtartva három csoportra osztottam az egy éven belüli adatokat. Így az évszám melletti „t” jelöléssel tavasz kategóriába soroltam a márciustól májusig, ugyanígy „n” jelöléssel nyárba a júniustól augusztusig, végül „ő” jelöléssel őszbe a szeptembertől novemberig felvett adatokat. Február hónapot is az őszi időszakba soroltam az összevonásoknál, tekintettel arra, hogy a három februári odúellenőrzés gyakorlatilag télvégi odúürítésnek felelt meg, amikor még új aktivitás nem várható.

Az ellenőrzések megvalósításában a havi rendszeresség különböző okokból nem tudott a vizsgálat teljes időszakában maradéktalanul megvalósulni. Ezért, hogy az egyes évszakokban a mintaszámbeli eltérés ne okozzon torzulást az eredményekben, a kapott adatokat mindig a valójában megvizsgált odúk számának arányában adtam meg. Még így is előfordul, hogy egyes évszakok teljes egészében hiányoznak az adatsorból.

A kapott adatokat odútípusok, területek és különböző növényzeti paraméterek szerint csoportosítottam (odú közvetlen környezetében található fa- vagy cserje típusa, a vegetáció sűrűsége, illetve, hogy az odú élő vagy holt fára, illetve cserjére lett kihelyezve). A kijelölt csoportok számától függően homogenitás, illetve függetlenségvizsgálatot (χ^2 -próbát) végeztem rajtuk.

3.5. Jelölési módszerek

Az állatok egyedi jelölésére eleinte fültetoválást alkalmaztunk. Visszafogási eredményeim szerint a tetoválás színe nem látható, illetve a számjegyek is nehezen felismerhetők. Az utóbbi években ujjperctetoválással kísérleteztünk. Az állat bal fülét is referenciaként minden esetben tetováltuk (**40. kép**), mivel az egyedi jelölést a szőrözött ujjperceken nehezebb megtalálni. E jelölési mód hosszútávú eredményességét még nem sikerült kimutatni.



40. kép. Fültetoválás közben (OTTLE CZ BARNABÁS felvétele)

A mogyorós pelénél JUŠKAITIS (2006b) sikerrel használta a madaraknál alkalmazott alumíniumgyűrűket. A másik két pelefajnál azonban ez a módszer nem alkalmazható, mivel egyszerűen lerágják magukról azokat. Ezzel a módszerrel a domonyi területen kísérleteztem (**41. kép**), csekély eredménnyel.



41. kép. Gyűrűvel jelölt mogorós pele (HECKER KRISTÓF felvétele)

A hosszútávú, folyamatos egyedi jelölés hiányában populációbecslésre nem vállalkozom. KRYŠTUFÉK és munkatársai (2003) egy szlovéniai vizsgálatban a populációdenzitást a száz odúra vetített egyedszámmal becsülték. Ezt a módszert vettem felmérésem alapjául. Az előfordulási adatokat az odúk számával arányosítva pontos becslés nem végezhető, de trendek követésére alkalmas. Mivel az évek során változó volt az egyes évszakokban az odúellenőrzés gyakorisága, és az odúk száma sem volt állandó, ezért bevezettem a „relatív egyedsűrűség” fogalmát. Ezt az értéket úgy kaptam meg, hogy az adott negyedévben (évszakban) nyert tényleges odúfoglalási adatokat arányosítottam az adott időszakban megvizsgált odúk teljes számával.

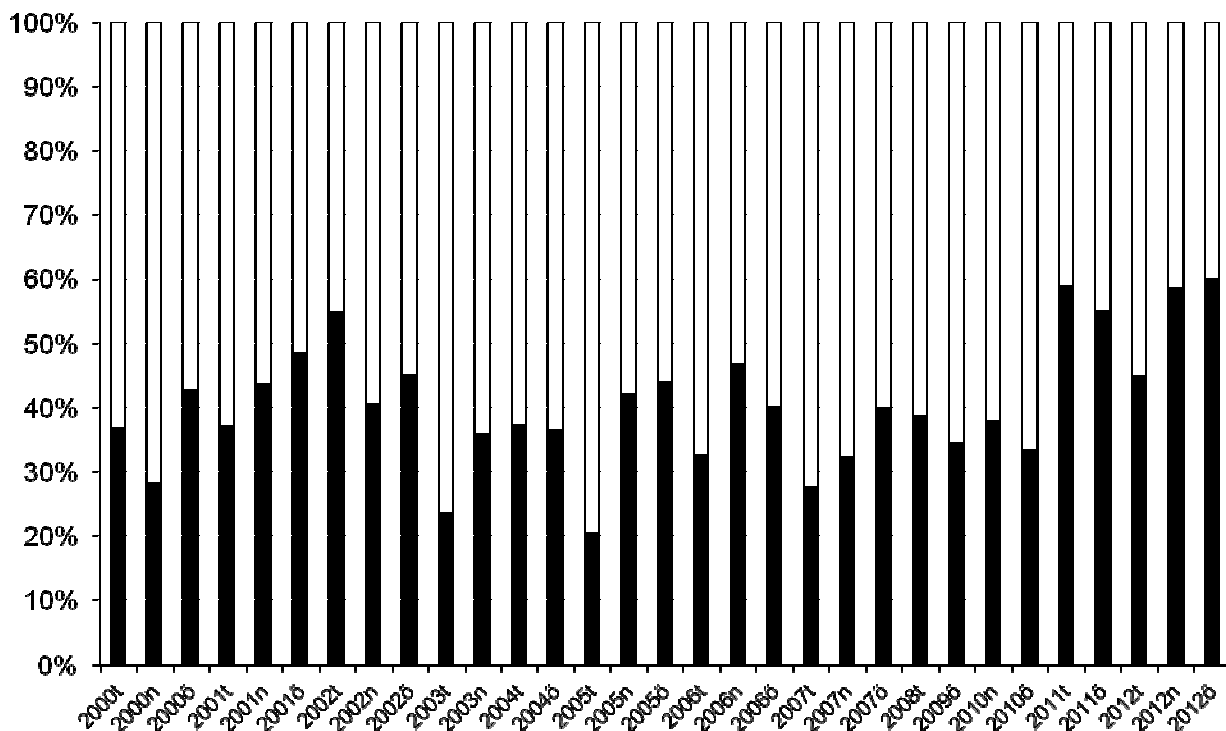
A fajok között a szezonális aktivitás felmérésekor nagyságrendi eltérések mutatkoztak. Különösen az erdei pelénél kapott eredmények voltak nagyon alacsonyak. Ezért az adatok standardizálásához fajonként a teljes vizsgálati időszak alatt felmért összes foglalatást vettem 100%-nak, majd az adott hónapra kapott százaléktérteket tovább arányosítottam az abban a hónapban ellenőrzött odúk számával, majd az így kapott értékeket átlagoltam. Vagyis például 13 év alatt 120 erdei pele odúfoglalást mutattam ki. Ehhez, mint 100%-hoz arányosítottam az adott év adott hónapjának tényleges erdei pele-foglalási adatait, majd tovább osztottam az akkor ellenőrzött odúk számával. A végső érték pedig a több év azonos hónapjából származó adatok átlaga.

4. EREDMÉNYEK

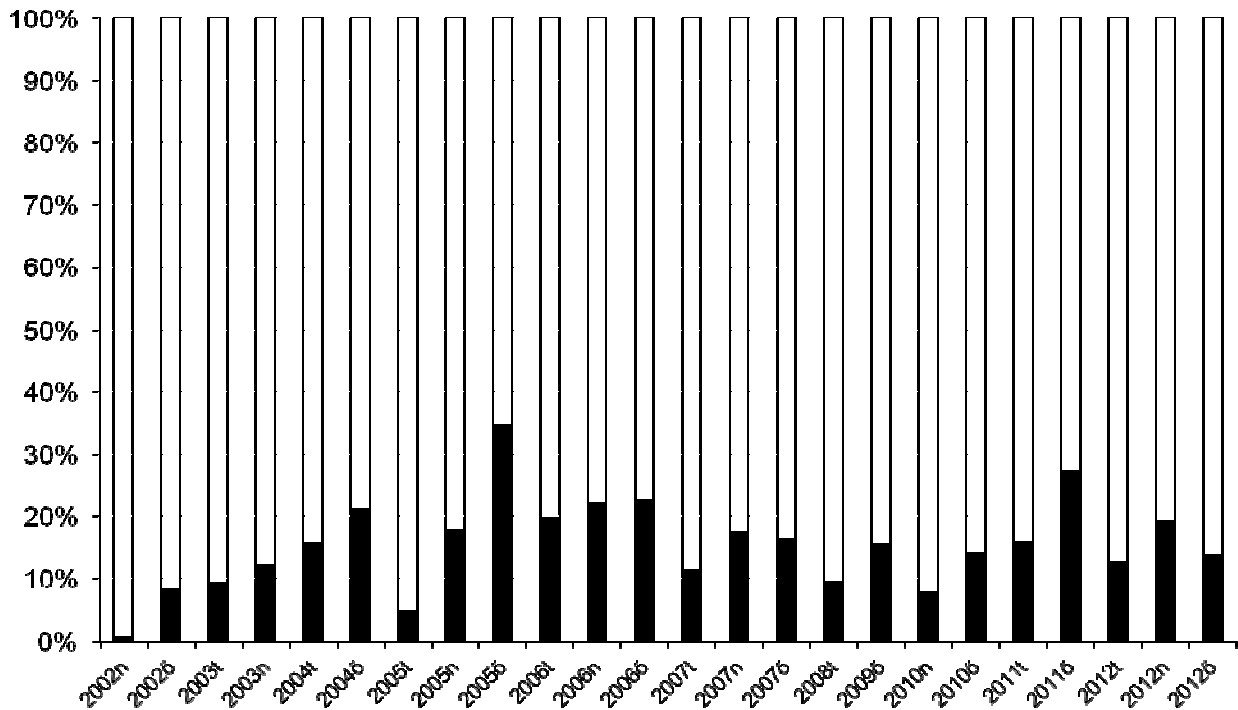
4.1. Összes odúfoglalás

A Naszály-hegyen, a vizsgálat 13 éve alatt összesen **16921** odúellenőrzést végeztem, ebből **9163** faodúra, **7758** műanyag odúra történt. Összesen **4778 (28,2%)** esetben jegyeztem fel odúfoglalást (beleértve minden lehetséges állatfajt és odúfoglalási módot, de csak az első fellelést számolva), melyből **3508 (20,7%)** adatot faodúból, **1270 (7,5%)** adatot pedig műanyag odúból nyertem. Már e kettő megoszlásából (73,4%, illetve 26,6%) lehet következtetni a kétféle odútípus hatékonyságára, hasznosságára.

Az adatok odútípus szerinti csoportosításának homogenitásvizsgálata azt mutatta, hogy a két odútípus szerinti megoszlás szignifikánsan különböző (kritikus χ^2 -érték: 26,296; a minta alapján számított χ^2 -érték: 805,783; $P < 0,05$). A két adatsor diagramján (5. és 6. ábra) is jól kirajzolódik egy általános foglaltságbeli eltérés. A faodúknál már a kihelyezés első évében 30% fölötti foglalat mutatkozott, és utána is – éves szinten legalábbis – többnyire magasabb százalék-értéken mozgott, beleértve egy 60%-os maximum-értéket. A műanyag odúk esetében a 30% fölötti foglaltság egyszer, három évvel a kihelyezés után volt megfigyelhető, a többi időszakban többnyire 20% körül vagy az alatt maradt az érték.

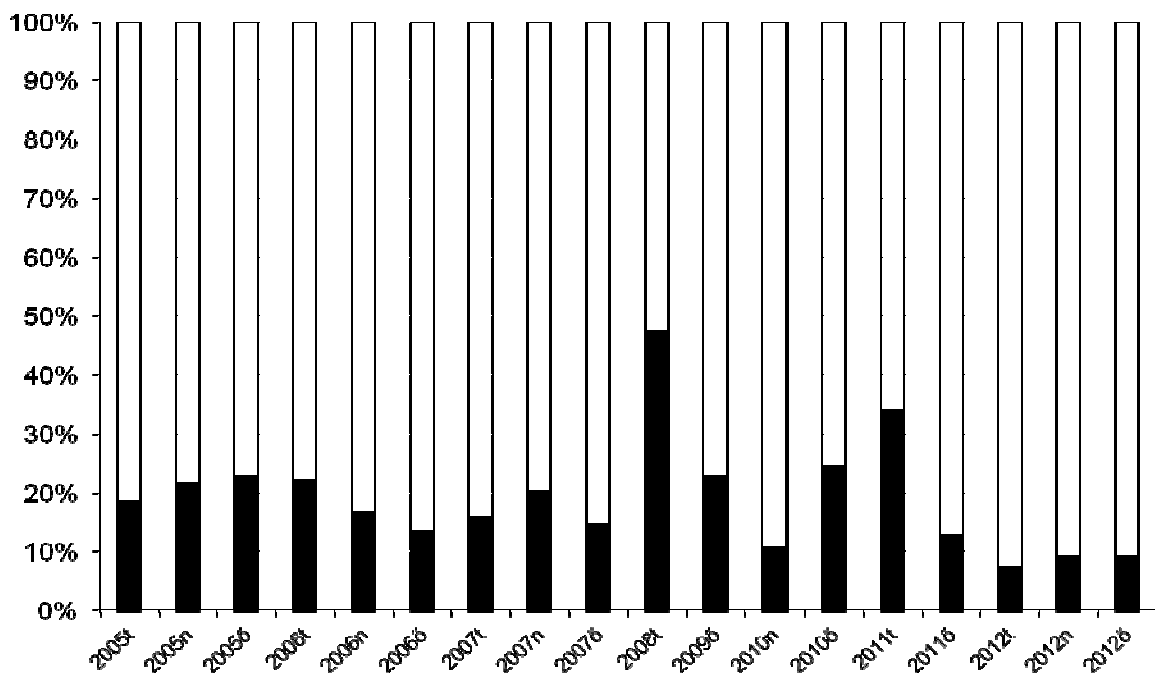


5. ábra. Az összes odúfoglalás százalékos alakulása a faodúknál a Naszály-hegyen a vizsgált időszakban (2000-2012)



6. ábra. Az összes odúfoglalás alakulása műanyag odúkban a Naszály-hegyen a vizsgált időszakban (2002-2012)

A Domony-völgyben, ahol kizárólag műanyag odúkkal történt a kutatás, a vizsgált 8 év alatt **1916** odúellenőrzés történt. Foglalat összesen **360** esetben (**18,8%**) állapítottam meg. Ez a szezonális foglaltság szintjén is összességében magasabb értékeket eredményezett, mint a műanyag odúkban a naszályi területen, de a maximum itt is 20% körül mozgott, egy-két kiugró értéktől eltekintve (7. ábra).



7. ábra. Az összes foglalat alakulása a Domony-völgyben a vizsgált időszakban (2005-2012).

A naszályi odúfoglaltsági eredményekből a kizárólag a pelék aktivitásához köthető adatok az alábbi megoszlást mutatták (**10. táblázat**).

10. táblázat. A összes foglalás alakulása a Naszály-hegyen csak pelefajokra nézve.

	Állat	Fészek	Összesen
Muscardinus	231	562	793
Dryomys	56	68	124
Glis	368	294	662
Összesen	655	924	1579

Az adatokat tovább csoportosítottam odútípus szerint (**11. táblázat**).

11. táblázat: Pele-foglalás (pelék foglalta odúk, illetve első észlelésű fészkek együtt) alakulása odútípus szerint a Naszályon

Odútípus	Megfigyelés	Muscardinus	Dryomys	Glis	Összesen
Fa	Állat	110	53	364	527
	Fészek	220	63	280	563
Műanyag	Állat	121	3	4	128
	Fészek	342	5	14	361
Összesen		793	124	662	1579

A Naszály-hegyen az összes odúfoglalásnak tehát a biztosan pelékhez köthető aránya 33%. Vagyis durván a teljes odú-adatállomány 9%-a kapcsolódik a pelék aktivitásához. A valós szám ennél minden bizonnyal magasabb, hiszen a fészkek-kezdemények, néhány falevél behordása, egyes ürüléknyomok, valamint a táplálkozásra használt odúk (526 feljegyzés, az összadatok 3,2%-a) faji szintű meghatározást nem tesznek lehetővé.

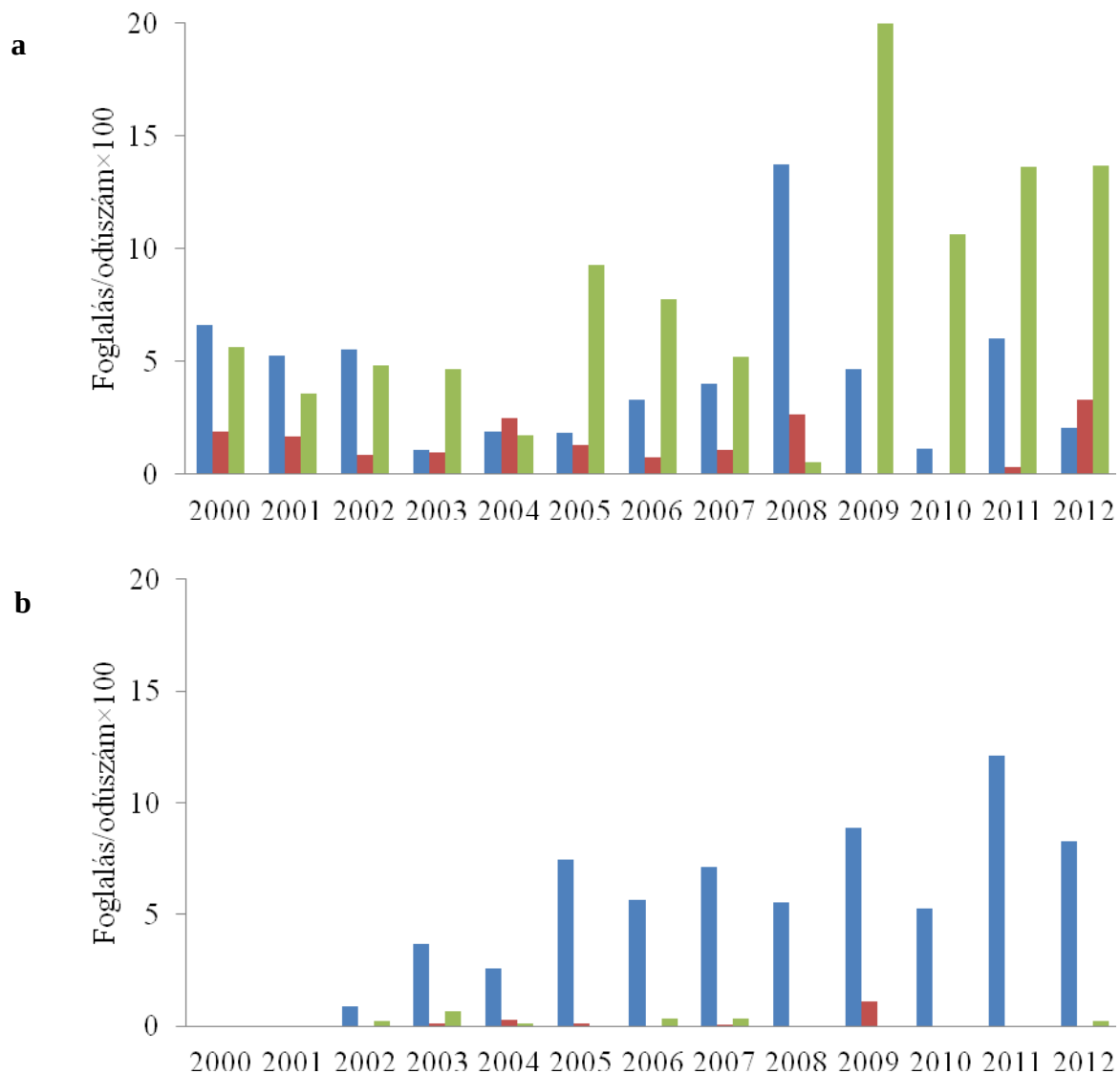
A pele-foglalások faji szintű vizsgálatát a Domony-völgyben gyűjtött adatsorral is elvégeztem (**12. táblázat**).

12. táblázat. A összes foglalás alakulása a Domony-völgyben csak pelefajokra nézve.

	Állat	Fészek	Összesen
Muscardinus	50	120	170
Dryomys	6	7	13
Összesen	56	127	183

A domony-völgyi adatok közül tehát 183 származik biztosan peléktől (az összadatok 9,6%-a), az ezen kívül faji szinten nem beazonosítható foglalások száma 85 volt (4,4%).

A pelefajok naszályi odúfoglalásának éves alakulása, odútípusokra bontva, az alábbiak szerint alakult (**8. ábra**).

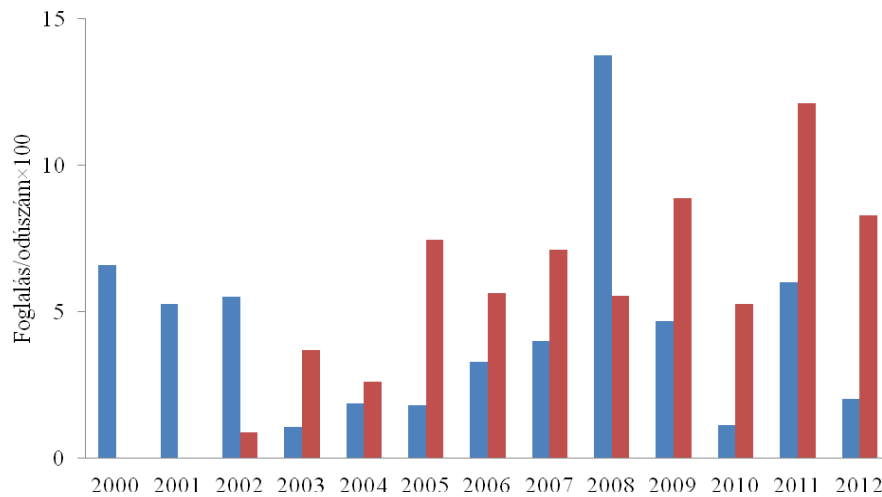


8. ábra: A naszályi odúkban a pelefajok éves aránya a vizsgált időszakban (2000-2012)
a: faodú, b: műanyag odú.

Jelmagyarázat: ■ - mogyorós pele, ■ - erdei pele, ■ - nagy pele

A Naszályon minden évben megtaláltam mindhárom pelefajt. Mindkét odútípus alkalmas volt mindhárom pelefaj számára fészkelőhelyet biztosítani, de a faodúkban lényegesen nagyobb arányú volt az összes foglалás. Viszont, amint ezt a későbbiekben részletezem, bizonyos esetekben a műanyag odú előnyösebbnek mutatkozott. Azt tapasztaltam, hogy a mogyorós pele a műanyag odúkban is jelentős foglалási arányt ért el. Ezért ennél a fajnál külön megvizsgáltam az odútípus hatását is.

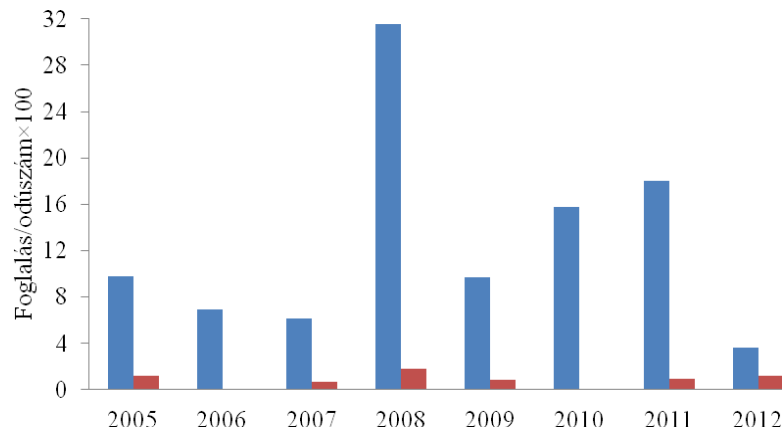
A naszályi mogyorós pele előfordulási adatok odútípus szerinti eloszlását vizsgálva szignifikáns eltérést tapasztaltam (kritikus χ^2 -érték: 18,307; a minta alapján számított χ^2 -érték: 107,879; $P < 0,05$). A kihelyezés utáni évben, éves szinten csaknem végig a műanyag odúk foglалtsága mutatott magasabb értéket (**9. ábra**).



9. ábra. A mogyorós pele odútípus szerinti kimutatása a Naszályon.

Jelmagyarázat: ■ - faodú, ■ - műanyag odú

A Gödöllői-dombságban kihelyezett odúban is folyamatosan találtunk peléket, illetve azok fészkeit. Ellenben volt két olyan év (2006, 2010), amikor az erdei pelét semmilyen nyom alapján nem tudtam kimutatni (**10. ábra**).



10. ábra. A domonyi odútelep éves pele-foglalásának alakulása.

Jelmagyarázat: ■ - mogyorós pele, ■ - erdei pele

A célcsoportot képző peléken kívül rendszeres odúfoglaló lakók voltak az erdeiegek. Két Magyarországon előforduló fajukkal, a sárganyakú- (*Apodemus flavicollis*) és a közönséges erdeiegerrel (*A. sylvaticus*) találkoztam rendszeresen, de faji szintű elkülönítésük nehézkes (CSERKÉSZ & HORVÁTH 2007), ezért egy csoportban kezeltem őket. Kisemlősök közül a télvégi ürítéskor elpusztulva találtunk egy vöröshátú erdei pockot (*Myodes glareolus*). Valószínűsíthetően megfagyhatott az állat. JUŠKAITIS és BÜCHNER (2010) említi, hogy az alacsonyabban kihelyezett odúkba ez a faj is beköltözhet. Olykor elpusztult egereket és peléket is találtunk az odúban, de az elhullás okára nem tudtuk fényt deríteni. Domony-völgyben kisemlősök közül csupán *Apodemus* fajokat találtam az odúban a peléken kívül.

Madarak közül elsősorban a széncinege (*Parus major*), de más cinegefajok, így a kékcinege (*Parus caeruleus*) előszeretettel fészkel mindkét odútípusban. Domonyban csak széncinege fészkelését tudtam biztosan beazonosítani (**42. kép**). Ezen kívül a Naszályon egyetlen esetben, még az

odúellenőrzés kezdeti időszakában, egy nyaktekercs (*Jynx torquilla*) fészkaljat is megfigyeltem. Ellenben néhány esetben előfordult olyan is, hogy az odú tetejére rigó fészkel, valószínűleg énekes rigó (*Turdus phylomelos*, ld. 23. kép, 44. old).



42. kép. Cinegefészkek műanyag odúban, Domonyban (HECKER KRISTÓF felvétele)

Érdekes megfigyelés, amelyet Domony-völgyben tapasztaltam, hogy egy műanyag odúban egyszerre két fészket is találtam. Az odú hátsó részében egy mogyorós pele fészke volt, míg az előtérben egy cinege fészkel. Arra nem találtam bizonyítékot, hogy vajon aktív megosztásról volt-e szó, vagyis hogy valóban egyazon időszakban használták-e a fészkeket az állatok. Az átmeneti gerinces lakók közül említésre érdemesek az eső elől ide menekülő leveli békák (*Hyla arborea*) és zöld gyíkok (*Lacerta viridis*), de egy alkalommal egy mintegy másfél méteres erdei sikló (*Elaphe longissima*) is előkerült az egyik faodúból. Domonyban ilyen megfigyelésem nem volt.

Mindkét vizsgálati területen nagy számban fordultak elő gerinctelenek az odúkban. Rendszeresen megfigyeltem pókokat, hangyákat, méheket, főként poszméhfajokat (43. kép) (pl. *Bombus hortorum*), darazsakat (főként német- /*Vespa germanica*/, és lódarazsat /*Vespa crabro*/), különböző lepkéket, de különféle meztelencsiga-fajokat is. A lódarazsak rendszerint az odút is jócskán szétrágták, belőle építve föl a maguk fészket. A poszméhek viszont rendszerint mogyorós pele után, a bent maradt fű és más növényi maradványok felhasználásával „építkeztek”.



43. kép. Poszméh fészkek műanyag- (HECKER KRISTÓF felvétele) és faodúban (RIMVYDAS JUŠKAITIS felvétele) – mindkettőnél látszanak az eredeti mogyoróspele-fészkek maradványai

A különböző állatfajok egyedei mellett azok fészkeit, ürülékét, de sokszor csak a táplálkozás nyomait találtam az odúkban. Fontosnak tartom azonban megjegyezni, hogy a pelék által

táplálkozásra használt odúban rendszerint csak megrágott terméseket, magvakat, illetve azok héját találtuk, de még ha a röpnnyílásig is ért az ilyen törmelék, akkor sem találtunk arra utaló nyomokat, hogy az odú éléskamra funkciót látott volna el.

A fészekanyagok tekintetében nagyjából a szakirodalmi adatoknak megfelelő fészkeket találtunk. Azonban egyértelműen a helyi adottságokhoz is alkalmazkodnak a pelék, és az odú környezetéből keresnek alkalmas fészekanyagot. A nagy peléknél pl. rendszerint egységesen annak a fának a zöld leveleit találtuk meg, amelyre az odút helyeztük. Érdekes volt azonban a Naszályon egyetlen odúnál megfigyelni, amely a fiatal fenyvesben egy olyan fára volt felhelyezve, melynek közvetlen közelében nem állt lombhullató fa vagy cserje, hogy a fészek csak hullott tűlevelekből állt. Az állatot is meg tudtuk figyelni: egy mogyorós pele volt.

Az erdei pele a szakirodalom szerint mohából készíti a fészket, azonban domonyi megfigyeléseim között találtam rá nyomokat, hogy egy-egy kizárólag erdei iszalag (*Clematis vitalba*) tollas bibeszálaiból készült fészket is erdei pele készíthetett. A végeredmény hasonló: puha növényi anyag, amiből jól alakítható csomókat lehet formázni.

Összegzésként fontosnak tartom kiemelni, hogy mindkét vizsgálati területen jó eredményeket értem el az odúk használatával. Jóllehet, faodúkból lényegesen több adat származik, de mogyorós pelénél a műanyag odú is jelentős adatmennyiséggel szolgált. Rendszeres odúfoglaló gerinces fajok a peléken kívül az erdeieigerek és a cinegék voltak. Gerinctelenek közül főként lepkék és hártyásszárnyúak fordultak elő az odúkból.

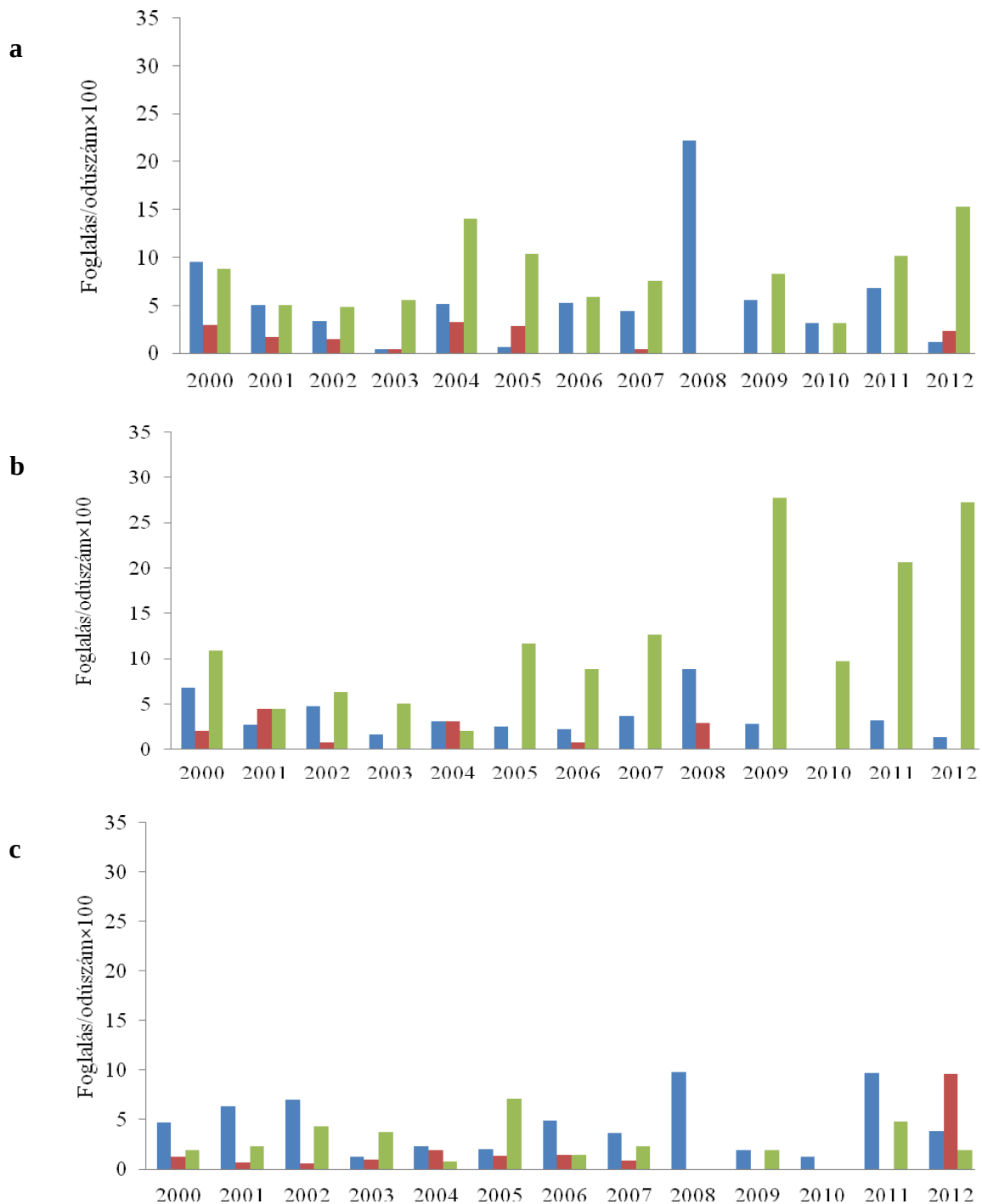
4.2. Területi megoszlás

Amennyiben a foglalási adatokat az egyes élőhelyfoltok szerint csoportosítottam, az elvégzett függetlenségvizsgálat azt mutatta, hogy az így nyert adatcsoportok között összefüggés áll fenn (kritikus χ^2 -érték: 26,3; a minta alapján számított χ^2 -érték: 679,6; $P < 0,05$). Az egyes élőhelyfoltok diagrammjainak ábrázolásakor, az összehasonlító kedvéért kutatási évek szerint helyeztem egymás alá az egyes ábrákat. Így egy csoportba kerültek a 2000 óta vizsgált gyümölcsös, erdőszél és sövény (**11. ábra**), a 2002 óta gyűjtött bokros, a két fenyves és a tölgyes területek adatai (**12. ábra**), illetve a 2005-ben kezdett kőporos folt eredményei (**13. ábra**). Továbbá, a diagrammok megrajzolásakor olyan léptéket választottam, amelyik tartományba az adatok túlnyomó része beleesik, de így is volt egy kiugró eredmény (**13a ábra**), amit az oszlopon, a számérték megadásával jelöltem.

A Naszályon a bokros és a fiatal fenyves foltokban túlnyomórészt mogyorós pelét találtam (**12a és 12b ábrák**), míg a másik két pelefaa nyomai szóróányosan kerültek elő. Az összes többi területen azonban mindhárom pelefaa a teljes vizsgálati időszak alatt rendszeresen előfordult. A kőporos foltban is mindkét odútípussal mindhárom fajt ki tudtam mutatni (**13. ábra**).

Az egyes vegetációfoltok pelefauna-összetételét tekintve általában az odúk kihelyezése utáni első aktivitási periódusban ki tudtam mutatni a fajokat, azonban a naszályi vizsgálati terület keleti felén, a tölgyes terület egységben (**12d ábra**) erdei pele csupán 3 évvel az odúk kihelyezése után került

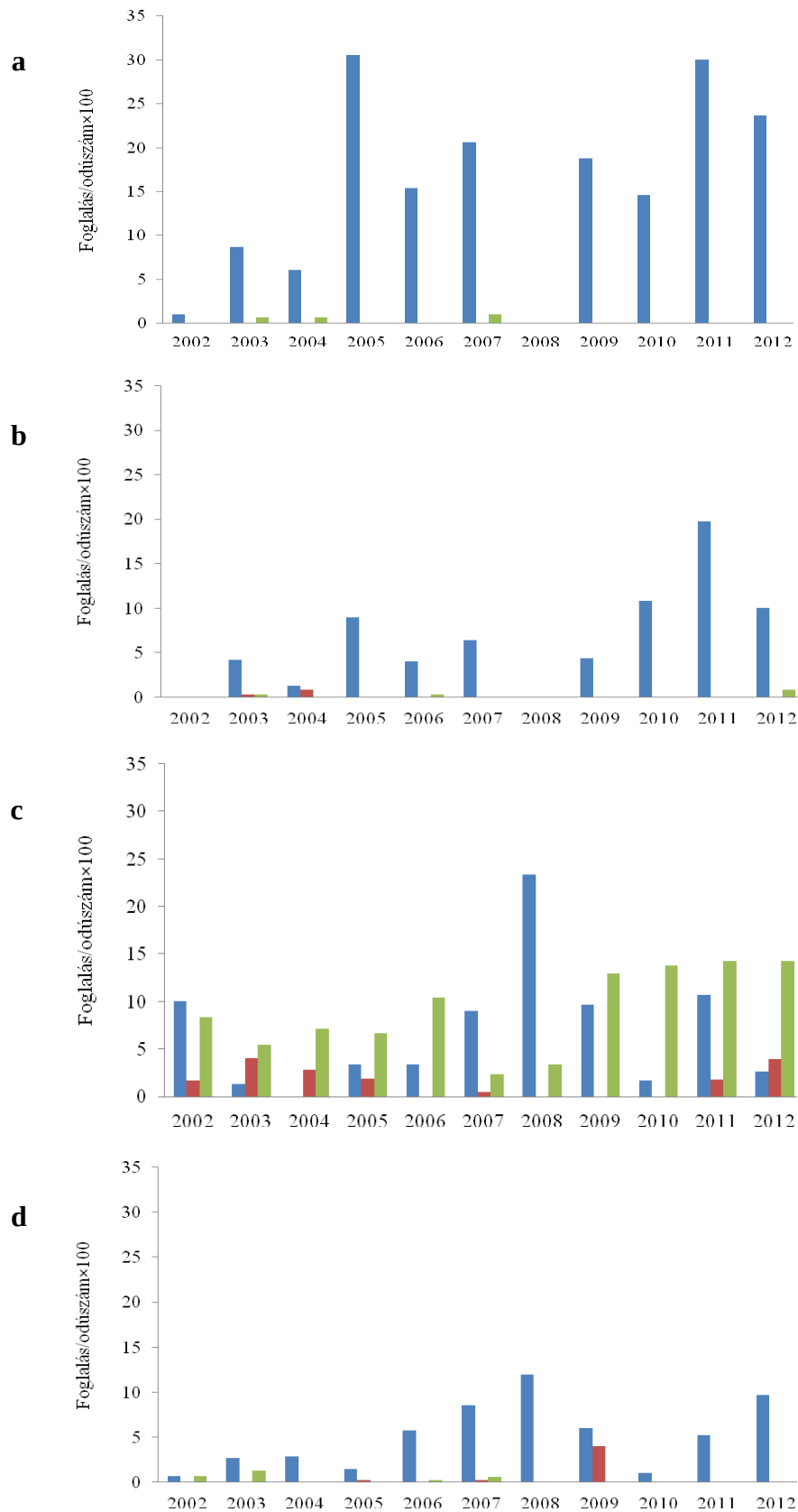
elő, illetve a területtel szomszédos erdőszél faodúiban (**11b ábra**) is többször egész évben egyáltalán nem találtam sem egyedeit, sem a fajra utaló más jeleket. A teljes időszakot tekintve is nagyon kevés erdei pele adat van innen.



11. ábra. A naszályi élőhelytípusokban a pelefajok relatív egyedsűrűsége éves szinten (2000-2012)

a: felhagyott gyümölcsös, b: erdőszél, c: sövény.

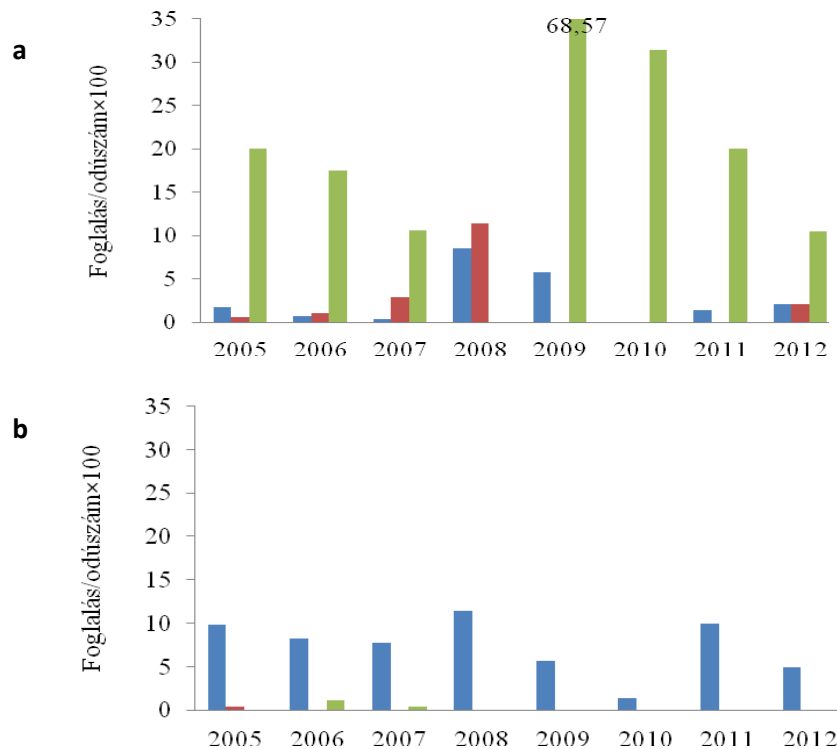
Jelmagyarázat: ■ - mogyorós pele, ■ - erdei pele, ■ - nagy pele



12. ábra. A naszályi élőhelytípusokban a pelefajok relatív egyedsűrűsége éves szinten (2002-2012).

a: bokros, b: fenyves – műanyag odú, c: fenyves – faodú, d: tölgyes.

Jelmagyarázat: ■ - mogorós pele, ■ - erdei pele, ■ - nagy pele



13. ábra: A naszályi élőhelytípusokban a pelefajok relatív egyedsűrűsége éves szinten (2005-2012).

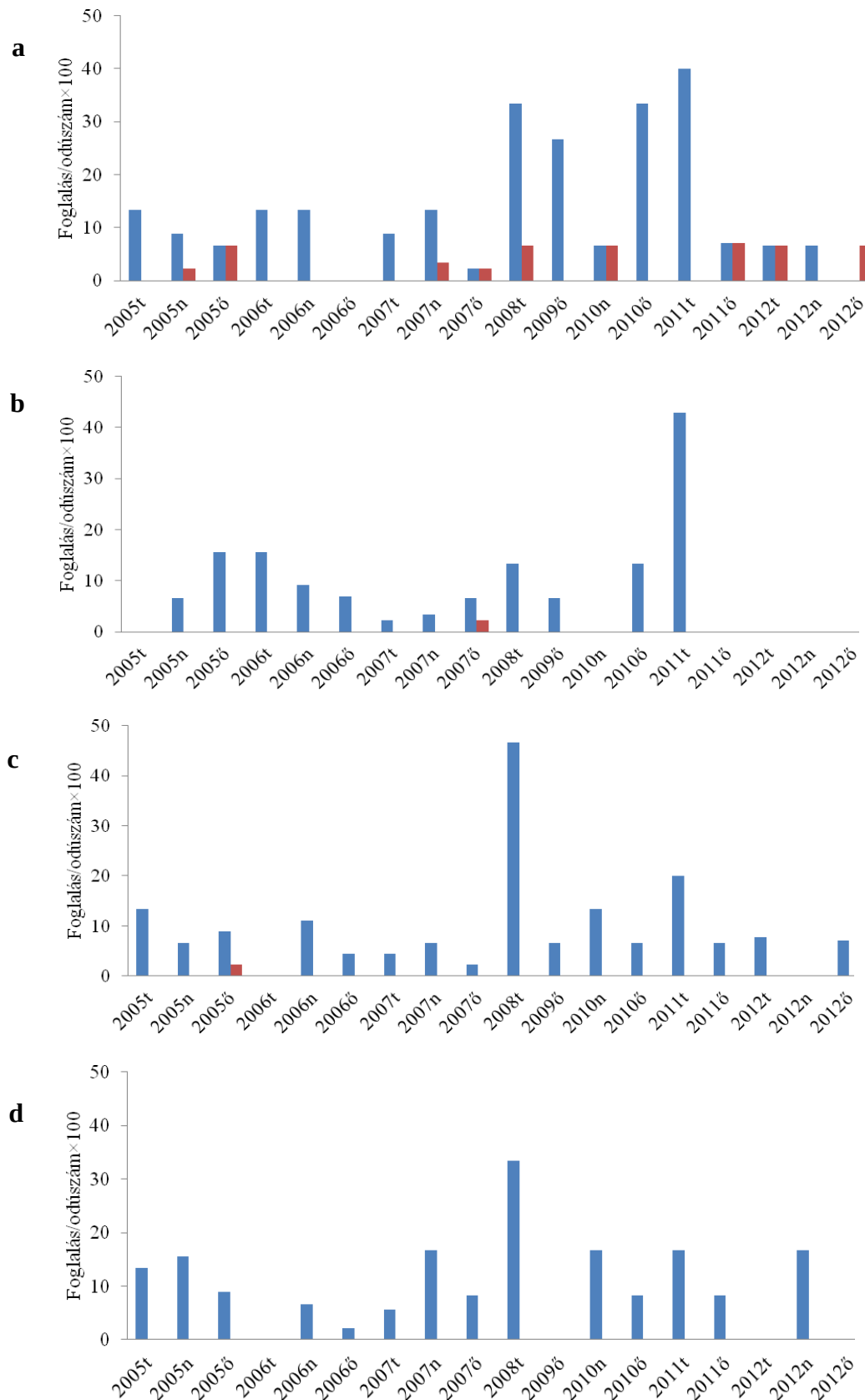
a: kőporos – faodú, b: kőporos – műanyag odú.

Jelmagyarázat: ■ - mogyorós pele, ■ - erdei pele, ■ - nagy pele

Az egymáshoz közel lévő bokros és fiatal fenyves foltokban (**12a és 12b ábrák**), ahol szinte csak mogyorós pele fordult elő, az odúfoglalási adatok a teljes vizsgálati időszakban hasonló mintázatot követnek. A bokrosban összességében több egyedet és fészket találtam, mint a fenyvesben, de az odúfoglalásban tapasztalható ingadozások hasonló tendenciát mutatnak. Ugyanakkor 2008-ban, amikor mindegyik foltban rekordérték mutatkozik, ebben a két vegetációfoltban nem került elő egyetlen példány sem, de még fészket sem találtam.

A domonyi vegetációtípusokra is elvégeztem a homogenitás vizsgálatot. A számítás eredménye szerint a négy élőhelyfolt előfordulási adatainak eloszlásai szignifikánsan eltértek egymástól (kritikus χ^2 -érték: 7,815; a minta alapján számított χ^2 -érték: 14,97; $P < 0,05$). Ha azonban csak azokat a foltokat vizsgáltam, ahol szinte kizárólag mogyorós peléket találtam, az adatsorok nagyfokú homogenitást mutattak (kritikus χ^2 -érték: 5,991; a minta alapján számított χ^2 -érték: 0,968; $P < 0,05$).

Domonyban a mogyorós pele mind a négy elkülönített vegetációfoltban, nagyjából azonos arányban fordult elő (**14. ábra**). Erdei pelék is rendszeresen fészkeltek a műanyag odúban, viszont ott, két kivétellel, csak az alacsony lombkoronaszintű galagonyacserjés-kökényes sávból mutattam ki a fajt (**14a ábra**). Az egyik kivétel az általam szegélynek nevezett területen (**14b ábra**), a galagonyacserjés-kökényes közvetlen szomszédságában elhelyezett odúból került elő. A másik a rozsnokos-akácok területén volt (**14d ábra**), de az ottani mohafészkek-kezdemény lehetett egy cinege félbehagyott műve is, amibe aztán bármelyik másik kisemlős is beköltözhetett, így adva a fészkeknek egy másik karaktert. Ráadásul ez a vizsgált 8 év alatt egyetlen esetben fordult csak elő.



14. ábra. Az egyes domonyi vegetációfoltok foglaltságának alakulása.
a: galagonyacserjés-kökényes, b: szegély, c: nyáras-borókás, d: rozsnokos-akác.
Jelmagyarázat: ■ - mogyorós pele, ■ - erdei pele

Nagy pele adat Domonyból nem volt, csak egyetlen ürülék-nyomot találtam, ami feltehetően ettől a fajtól származhatott. Véleményem szerint, ha valóban éltek volna ezekben az erdőfoltokban nagy pelék, több bizonyítékot is kellett volna rájuk találnom. A területen eddig nem is volt bizonyított nagy pele előfordulás.

A naszályi és a domonyi adatok egyidejű értékelésekor az egyes területegységek, vegetációfoltok szignifikánsan elkülönülnek egymástól. Azonban mégis feltételeztem a két vizsgálati terület között valamilyen összefüggést. Ehhez kiválogattam azokat a területeket, amelyek terepi megfigyeléseim alapján hasonlóan mutatkoztak vegetációszerkezet és fogási arányok szempontjából. Így elvégeztem egy homogenitásvizsgálatot az alábbi területegységek adataira, kizárólag mogyorós- és erdei pele előfordulás alapján:

- Domony, galagonyacserjés-kökényes
- Naszály, gyümölcsös
- Naszály, sövény
- Naszály, öreg fenyves
- Naszály, erdőszél

Az így végzett számítás eredménye azt mutatta, hogy a négy kiválasztott élőhelyfoltban gyűjtött mogyorós- és erdei pele odúfoglalási adatok eloszlása között nincs szignifikáns különbség, vagyis a mogyorós- és erdei pele előfordulása szempontjából a vegetációfoltok homogénnek tekinthetők (kritikus χ^2 -érték: 9,488; a minta alapján számított χ^2 -érték: 5,266; $P < 0,05$).

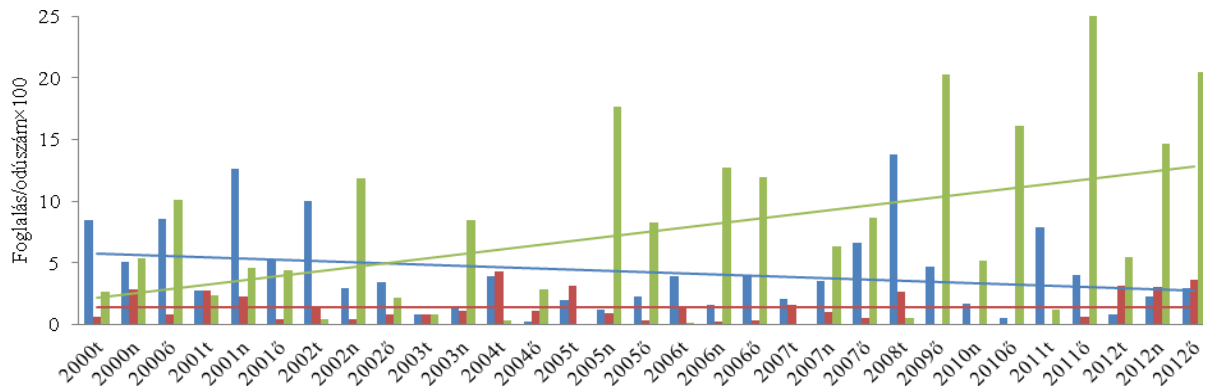
A területek összevetéséből tehát látszik, hogy Naszályon nyolcból hat, Domonyban négyből csak egy vegetációfoltban voltak együttesen jelen a pelefajok, míg a mogyorós pele minden vizsgált területegységben tartósan jelen volt. Ugyanakkor, Naszály és Domony összehasonlításából úgy tűnik, hogy az eltérő fajösszetételű, de hasonló szerkezetű fásszárú növénycsoportok a pelék szempontjából azonos jelentőségűek.

4.3. Egyedsűrűség

Az előbbiekben bemutatottak szerint a Naszályon két területegység elkülönül a többitől pelefaj-összetétel szempontjából, hiszen azokban túlnyomórészt mogyorós pele fordult elő. Ha viszont a naszályi bokros és fiatal fenyves vegetációfoltokat kivesszük a listából, még mindig marad 6 vegetációfolt, ahol mindhárom pelefaj egyszerre előfordul. A vizsgált területegységek többnyire közvetlen kapcsolatban vannak az őket határoló – néhol körülölelő – erdőséggel, így a felkínált mesterséges fészkelési üregek bizonyára távolabbról is odavonzottak egyedeket. Ezért populációbecslésre nem vállalkozom – a hosszútávú egyedi jelölés hiánya miatt sem. Az előfordulási adatokat az odúk számával arányosítva viszont trendeket lehet megfigyelni. KRYŠTUFÉK és munkatársai (2003) módszerét követve az alábbi eredményt kaptam (**15. ábra**).

A nagy pele jelenléte a Naszályon leginkább faodúkból jellemző, míg mogyorós pelét gyakrabban találtunk műanyag odúban (**15. és 16. ábra**). Végeredményben azonban utóbbi faj tűnik a

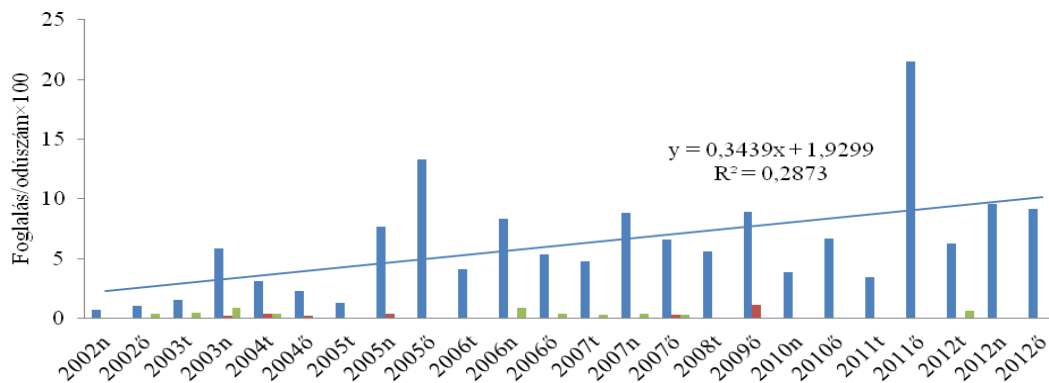
leggyakoribbnak mindkét területen (v.ö. 10. és 12. táblázat, 58. old.). Az erdei pele minkét odútípusban ritkábban fordult elő.



15. ábra. A relatív pele-egyedsűrűség alakulása a Naszályon faodúban.

Trendvonal egyenletek: $y = -0,0992x + 5,8229$, $R^2 = 0,0678$; $y = 0,0008x + 1,3536$, $R^2 = 3E-05$;
 $y = 0,3565x + 1,8175$, $R^2 = 0,2028$

Jelmagyarázat: ■ - mogyorós pele, ■ - erdei pele, ■ - nagy pele



16. ábra. A relatív pele-egyedsűrűség alakulása a Naszályon műanyag odúban

Jelmagyarázat: ■ - mogyorós pele, ■ - erdei pele, ■ - nagy pele

A nagy pele, bár össz-adat tekintetében alacsonyabb egyedszámot mutat (ld. 10. táblázat), a felmérés kezdete óta a nyári-őszi időszakokban nagyobb fogási arányt mutatott a többi fajhoz képest. 2005-ben figyeltük meg az első „csúcsévet”, amikor kiugróan magas volt a nagy pelék által foglalt odúk száma, és abban az évben a nőtények mindegyike viszonylag nagyszámú utódot is nevelt. A rákövetkező évben hamarabb jelentek meg az előző évi fiatalok az odúban, viszont összességében kevesebb odúfoglalás volt, és alig találtunk adult egyedeket.

Egy jelenségre csak az adatok elemzése közben figyeltem fel, mert terepen nem látványosan történt. A mogyorós pelénél ugyanígy észlelhető egy egyedsűrűség-megugrás 2005-ben, amit enyhe, de folyamatos csökkenés követett.

A 2009-es és 2011-es őszi csúcsokat inkább a nyáron kimaradt ellenőrzésnek tulajdonítom, mivel akkor az őszi vizsgálatban a már elhagyott nyári fészkek is szerepelnek az eredményben.

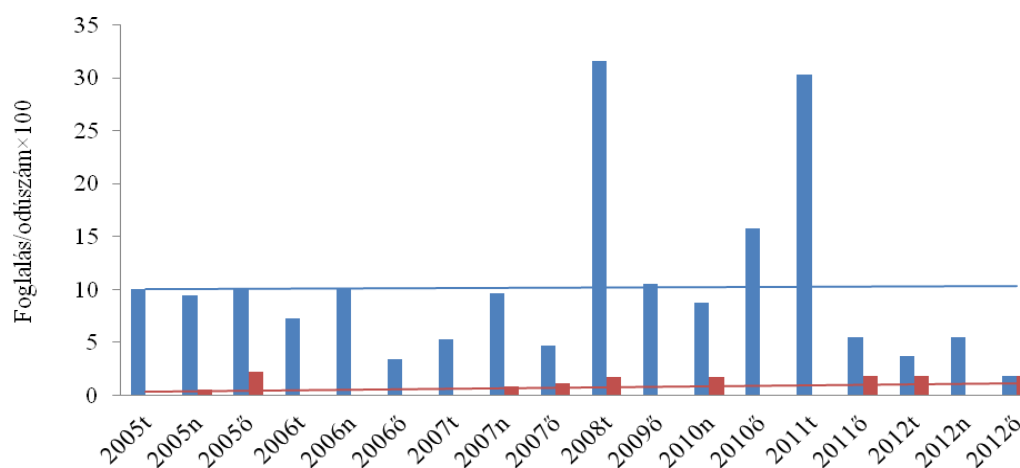
A mogyorós- és a nagy pele adatsorát összevetve továbbá azt állapítottam meg, hogy a nagyobbik pelefaj aktivitási ideje alatt a műanyag odúban több mogyoróspele-foglalást találtunk, mint faodúban. Terepen is az volt a tapasztalat, hogy a tavaszi ellenőrzésekkor még nagyobb számban

találtunk mogyorós peléket faodúban, nyáron viszont alig. Ősszel újra emelkedett a mogyorós pelék aránya a faodúban, viszont a műanyag odúban nem csökkent, ami már valószínűleg az azévi utódok fészkelésének is köszönhető. Ez a tendencia az évek során elmosódik, ami talán azzal magyarázható, hogy a mogyorós pelék hozzászoktak vagy „megszerették” a műanyag „alternatívát”.

A mogyorós pelénél hasonló évek közötti ingadozásokat láthatunk, mint a nagy pelénél. Valószínű a táplálékban gazdag évek a mogyorós pelék egyedsűrűségét is hasonló mértékben befolyásolják. Az erdei pelénél az adatsor viszonylag homogén, nem mutat ingadozásokat. Szaporodást is ritkán figyeltünk meg ennél a fajnál az odúban.

Ha a relatív egyedsűrűség alakulását vizsgáljuk a Naszályon, a következőket kapjuk: az éven belüli és évek közötti ingadozások mellett a mogyorós- és nagy peléknél növekedés mutatkozik, míg az erdei pele indexe stagnálni látszik. A mogyorós pelénél a műanyag odúnál látszik leginkább az ingadozások ellenére egy stabil növekedés. A nagy pelénél a kilengések jóval nagyobbak, de a trend ott is emelkedő. 2005-ben mutatkozott az első növekedés mind a nagy, mind a mogyorós pelénél. A 2008-as eltérés abból adódhat, hogy abban az évben csak májusban tudtam kimenni terepre, így akkoriban csak mogyorós és erdei peléket találtam. Így a nagy pelénél látható nagy visszaesés nem tekinthető reálisnak. Fontosnak tartom még kiemelni a 2009-es évet, ahol faodúban nem találtunk erdei pelét, viszont akkor volt ez a faj műanyag odúban a legnagyobb arányban.

Domonyban némileg eltérő eredményeket hozott az egyedsűrűség alakulásának vizsgálata (17. ábra).



17. ábra. A relatív pele-egyedsűrűség alakulása Domonyban

Trendvonal egyenletek: $y = 0,017x + 10,013$, $R^2 = 0,0001$; $y = 0,0459x + 0,3317$, $R^2 = 0,0787$

Jelmagyarázat: ■ - mogorós pele, ■ - erdei pele

Amennyiben összevetjük a naszályi műanyag odúk foglaltságával (15b ábra), érdekes a két oszlopsor különböző „dinamikája”. Vagyis, míg a Naszályon az ingadozás mellett folyamatosan emelkedő a trend, addig Domonyban a 2007-ig mutatózó csökkenést, a 2008-as hirtelen csúcs után egy, a 2007-esnél magasabb értékről induló folyamatos növekedés követ, végül 2012-ben újra visszaesik az érték. Trend szinten viszont semmilyen változást nem tudtam kimutatni. Terepi megfigyelésként tapasztaltam, hogy Domonyban az évek alatt egyre kevesebb volt a „biztos fogás”,

egyre inkább csak fészkeket találtam, amikről nem lehet megállapítani, hogy mennyi ideig használta a lakója. A csökkenő tendencia azonban az össz-foglalási adatokban egyelőre nem tükröződik.

Mindkét vizsgálati területen vannak kiugró értékeket mutató évek mogyorós és nagy pelére, amelyeket látszólagos visszaesés követ, azonban a Naszályon erre a két fajra hosszútávon emelkedő trend mutatkozik. Ezzel szemben az erdei pelénél, illetve Domonyban a mogyorós pelénél nem tudtam egyedsűrűségbeli növekedést kimutatni.

4.4. Szaporodás

Az egyedsűrűség alakulását tekintve felmerült a kérdés, hogy a szaporodás milyen mértékben mutatható ki. A vemhes, szoptató nőstényeket nem zavartam, de a szaporodáshoz köthető adat összes pele-foglaláshoz viszonyított aránya, területi eloszlása mindenképp érdekes eredményeket hozhat. Ennek felméréséhez a juvenilis egyedek foglalását is hozzá vettem, mert a fiatal, éppen önállósodott egyedek jelenléte is a sikeres szaporodás mutatója. Bár pontos adatokat nem tudtam felvenni, az utódok száma fajtól függetlenül 3-7 között mozgott.

Fajonként három kategóriát vizsgáltam: vemhes-, illetve szoptató nőstényt és fiatal állatot. A teljes pele-foglalás 12,4%-a kapcsolódik szaporulathoz (az összes pele-aktivitáshoz köthető adat 1579 volt, az arány fajonként eltér), és ezen belül is főként már önállósodó fiatal egyedeket jegyeztem fel. Igaz, ez természetes is, hisz az anyaállatot elhagyó fiak már több odút foglalhatnak el, mint anyjukkal együtt. A legtöbb adat mind a három kategóriában a nagy pelénél volt (**13. táblázat**).

13. táblázat. Pelék szaporodására utaló jelek fajonként, kategóriánként a Naszályon

	Vemhes	Szoptató	Juvenilis	Összesen	Összes foglalás arányában
<i>Muscardinus</i> (fa)	1	10	7	18	2,3%
<i>Muscardinus</i> (műanyag)	5	19	11	35	4,4%
<i>Dryomys</i>	1	5	5	11	8,9%
<i>Glis</i>	8	39	85	132	20%
Összesen	15	73	108	196	12,4%

Az adatokból kitűnik, hogy bár a nagy pelénél összességében kevesebb volt a foglalási adat, azonban a szaporodási mutatókra nézve jóval nagyobb arányú a megjelenésük (67,3%!). Érdekes, hogy mogyorós pelénél kevesebb fiatal egyedet találtam a teljes vizsgálati időszakban, mint még együtt lévő „családot”. Viszont csak mogyorós pelénél és csak egyszer találkoztam azzal a jelenséggel, hogy két adult nőstény volt a fiakkal az odúban.

Domonyban csak mogyorós pelénél figyeltem meg szaporodást (**14. táblázat**). Érdekes, hogy az erdei pelék közül a befogott példány mind adult egyed volt.

14. táblázat. Pelék szaporodására utaló jelek kategóriánként Domonyban

	Vemhes	Szoptató	Juvenilis	Összesen	Összes foglalás arányában
<i>Muscardinus</i>	1	8	4	13	7,7%

Ha összevetjük a két odútelepen a mogyorós pele adatokat, látható, hogy a Naszályon a fajra vonatkoztatott összes odúfoglalás 6,7%-a köthető szaporulathoz, Domonyban ez az érték 7,7%.

Az adatok kis száma (összes adatmennyiség 1,2%-a), illetve időbeli és térbeli elszórtsága miatt statisztikai elemzést nem végeztem. Viszont, ha a naszályi szaporulati adatokat területi megoszlás szempontjából vizsgáltam, mindhárom fajnál találtam szaporodásra utaló jeleket azokon a területeken, ahol rendszeresen megjelentek. Kivételt képez ez alól az erdei pele, melynél az erdőszél területen a szaporodás semmilyen nyomát nem találtam. Mogyorós és erdei pelénél a faodúkból származó adatokat tekintve egyaránt az idős fenyves és a felhagyott gyümölcsös foltokban találtam a legtöbb adatot. A nagy pele mindenütt, ahol faodúk voltak kihelyezve, a másik két fajnál nagyobb arányban szaporodott, de a legtöbb idevonatkozó adat az erdőszél és kőporos területekről került elő. A műanyag odús területeken csak a mogyorós pele mutatott szaporodási aktivitást. A kőporosban például csak ebben az odútípusban találtam a mogyorós pele szaporodására utaló jeleket. Érdekesség, hogy a legtöbb műanyag odúból származó szaporulati adat a legkevésbé ideálisnak tűnő fiatal fenyvesből származik.

Szaporodás szempontjából tehát még erősebben kijön a faodú nagyobb eredményessége. Ahol a fajok minden évben, rendszeresen kimutathatóak voltak, azokon a területeken szaporodás is megfigyelhető volt.

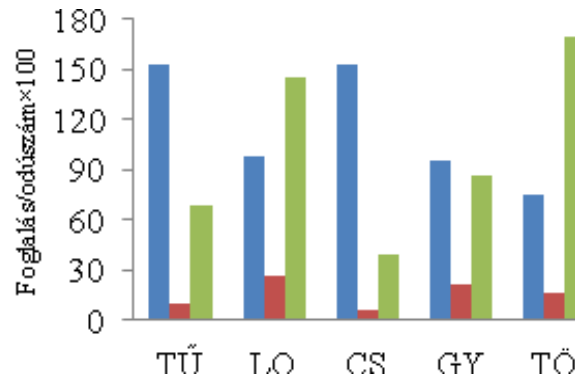
4.5. Növényzet hatása

Amennyiben az adatokat aszerint csoportosítottam, hogy az odú környezetében milyen a növényzet sűrűsége, egyik pelefajnál sem találtam kimutatható eltérést. A sűrűségi adatok alapján végzett függetlenségvizsgálat azonban azt jelezte, hogy a három kategória adatainak eloszlása között összefüggés van, de nem lehet eltérést kimutatni (kritikus χ^2 -érték: 46,194; a minta alapján számított χ^2 -érték: 111,079; $P < 0,05$). A peleadatok túlnyomó többsége az élő fásszárú kategóriában volt.

Eltérő eredményt kaptam azonban akkor, amikor az adatokat aszerint választottam szét, hogy a fásszárú növény, melyre az odú kihelyezésre került, elhalt volt vagy élő. A homogenitás vizsgálat ebben az esetben szignifikáns különbséget mutatott, vagyis ebben a tekintetben a két adatsor eltér egymástól (kritikus χ^2 -érték: 26,296; a minta alapján számított χ^2 -érték: 119,659; $P < 0,05$).

Ugyanakkor a növény típusa, amelyre az odút helyeztem, szintén csoportosítási tényező volt. Így megkülönböztettem **tűlevelű** (fenyő – *Pinus* spp.) és **lombhullató fát** (mezei juhar – *Acer campestre*, virágos, illetve magas kőris – *Fraxinus ornus*, *F. excelsior*), **gyümölcsstermő cserjét** (veresgyűrűs som – *Cornus sanguinea*, ostorménfa – *Viburnum lantana*, különböző vadrózsafajok – *Rosa* spp., valamint varjútövis *Rhamnus catharticus*) illetve **gyümölcsfát** (szilva – *Prunus domestica*, cseresznye – *Prunus avium*, nemes körte – *Pyrus communis* és vadkörte – *Pyrus pyraster*), valamint **tölgyfát** (kocsányos – *Quercus robur*, molyhos – *Q. pubescens* és csertölgy – *Q. cerris*).

Erre a csoportosításra is elvégeztem a függetlenségi vizsgálatot. A számítás eredménye alapján az egyes növény kategóriák nem függetlenek, az adatok eloszlása szignifikánsan eltér egymástól (kritikus χ^2 -érték: 101,879; a minta alapján számított χ^2 -érték: 670,223; $P < 0,05$). Három esetben tudtam látható eltérést kimutatni (**18. ábra**). A mogyorós pele nagyobb előfordulási aránya a gyümölcstermő cserjéknél erősen, míg a tűlevelű kategóriában kevésbé kiemelkedően volt tapasztalható. Ugyanakkor a lombhullató- és tölgyfák esetében túlnyomó részben nagy pele előfordulást tapasztaltam.



18. ábra. A teljes adatállományra vetített relatív egyedsűrűség a különböző fásszárú-kategóriák szerint

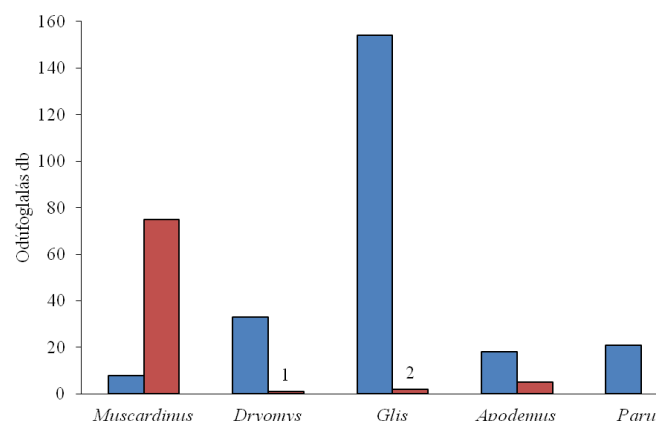
Jelmagyarázat: ■ - mogyorós pele, ■ - erdei pele, ■ - nagy pele;

Tű – tűlevelű fa, LO – lombhullató fa, CS – gyümölcstermő cserje, GY – gyümölcsfa, TÖ – tölgyfa

Az eredmények alapján úgy tűnik, a vegetáció típusának van hatása a peleközösség összetételére. Míg a tűlevelű és cserje kategóriában a mogyorós pele adatok fordultak elő nagyobb arányban, addig a lombhullató és tölgyfák típusban a nagy pele jelenléte gyakoribb.

4.6. Odútípus hatása

A kétféle odútípus közötti különbségek vizsgálatára beállítottam egy külön kísérletet a „kőporos” területen, az eredményeket 3 év adatai alapján (2005-2007) elemeztem (**19. és 20. ábrák**). Mindhárom pelefaj mindkét odútípusból előkerült, de egyértelműen látszik, hogy a mogyorós pele gyakrabban használta a műanyag odút (**19. ábra**). Az össz-foglalást tekintve viszont, amiben a gerinctelenek fészkelése és táplálkozási nyomok is szerepelnek, a műanyag odú alul marad a faodúval szemben.

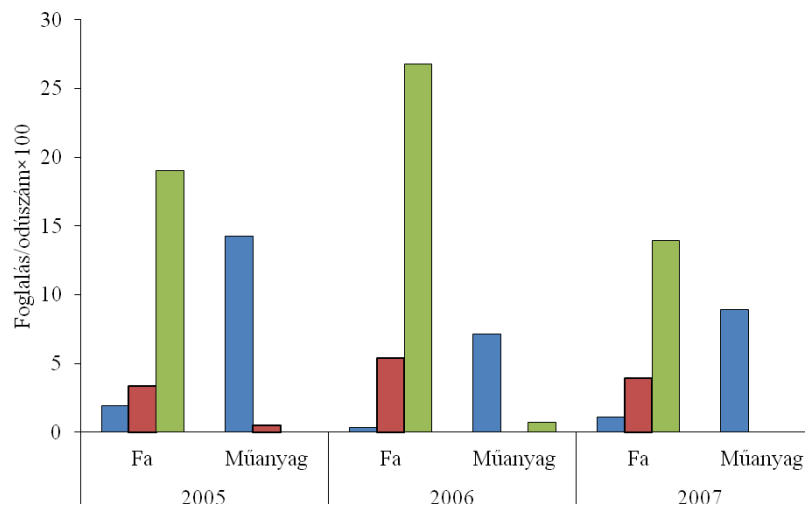


19. ábra. Fő odúfoglaló fajok összes foglalási adatai a kőporos területen 2005-2007 között

Jelmagyarázat: ■ - faodú, ■ - műanyag odú

Statisztikai szempontból a kétféle odútípus szerinti eloszlás szignifikánsan eltért egymástól (kritikus χ^2 -érték: 9,488; a minta alapján számított χ^2 -érték: 244,115; $P < 0,05$). A mogyorós pelénél nagyon magas kiugró értéket kaptam, vagyis gyakrabban választotta a műanyag odút, míg a többi kisméretű faj, az erdei gólyákat is beleértve, csak ritkán használták ezt az odútípust. A cinegék ugyanakkor a vizsgált három év alatt egyszer sem fészkeltek műanyag odúban, holott ugyanez a mesterséges fészkekészlet megfelel nekik olyan területeken, ahol nincs másik típus. Így a Naszályon a tölgyes és fiatal fenyves területeken, illetve a domony-völgyi odútelepen is rendszeresen találtunk cinegefészkeket, akár sikeres költést is, műanyag odúban.

A nagy pele megjelenése a műanyag odúban abban az évben (2006) történt, mikor a faodúban is nagyon magas arányban jelent meg a faj (20. ábra). Ezzel egyidőben a mogyorós pele mindkét odútípusban kevesebbszer fordult elő. Érdekes, hogy össz-naszályi vonatkozásban a 2005-ös évben volt magas nagy pele-egyedsűrűség kimutatható. Az egyszeri erdei pele-előfordulás két juvenilis egyed közös fészkelése volt.



20. ábra. Pelefajok odútípus szerinti eloszlása a három vizsgált évben (2005-2007).

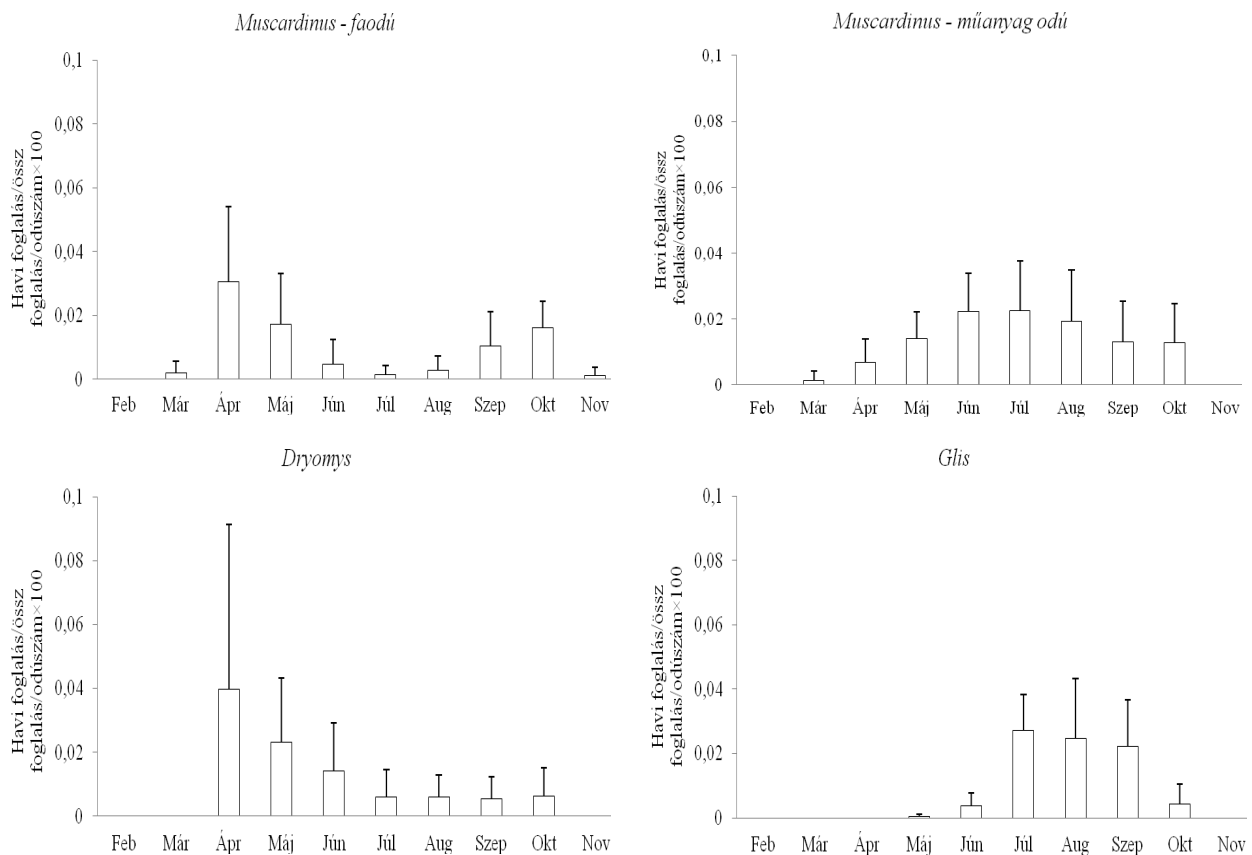
Jelmagyarázat: ■ - mogyorós pele, ■ - erdei pele, ■ - nagy pele

Hasonló tendencia volt megfigyelhető akkor is, ha a többi területet hasonlítottam össze, ahol mindhárom pelefaj előfordult. A magasabb nagy pele egyedsűrűség, illetve odúfoglalási arány visszaszorította a jóval kisebb termetű mogyorós pelét. A leglátványosabban ezt a folyamatot az egymással szomszédos sövény és bokros területek között tapasztaltam (11c és 12a ábrák). A sövény elvadulása, a sövény által körbevett felhagyott gyümölcsös folyamatos beerdősülése következtében egyre nagyobb kiterjedésű egybefüggő cserjés alakult ki az évek alatt. Ezzel párhuzamosan egyre több nagy pele jelent meg ebben a vegetációfoltban, amit a mogyorós pele egyedsűrűség visszaesése követett. Ugyanakkor a közeli bokros területen viszont emelkedett a mogyorós pele fészkelések száma. Azt is megfigyeltem, és az adataim ezt alátámasztják, hogy tavasszal, mikor a nagy pele még téli álmát aludta, a mogyorós pelék újra birtokukba vették a sövény faodúit. Tehát valószínűleg „rugalmasan” közlekedtek a két vegetációfolt között attól függően, hogy mennyire volt erős a fészkek-konkurrencia.

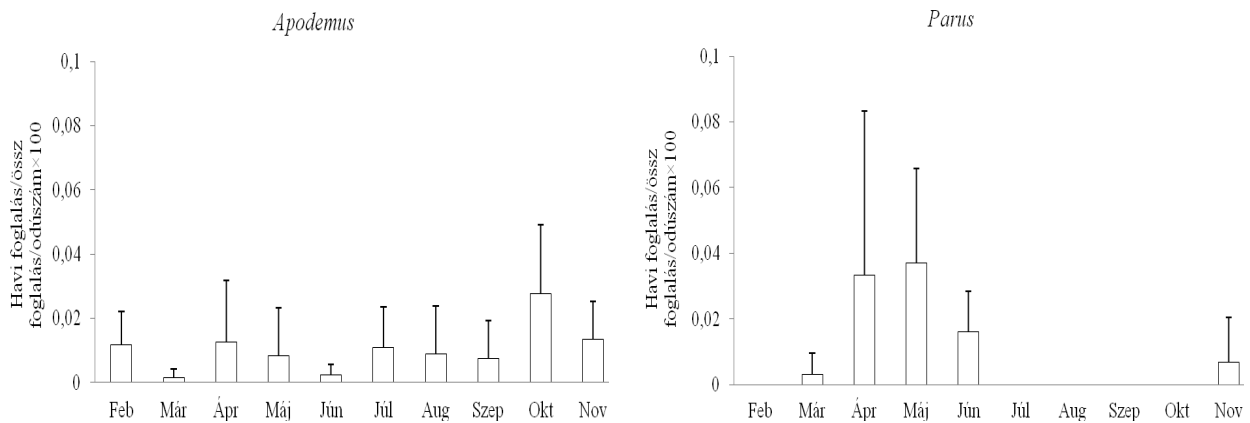
4.7. Szezonális

Az eddigi elemzések már mutatják, hogy a három faj együttélése inkább egymás elkerülésén alapul – a kisebbik kerüli a nagyobbikat. Azonban az is látszik, hogy a kerülés időszakos. Ezért az adatokat havi lebontásban is megvizsgáltam, vagyis a különböző évek azonos hónapjainak adatait összevontam. Így próbáltam a pelék aktivitásának szezonálisitását kimutatni. Ahogy összesítve vizsgáltam az egyes hónapok közötti eltéréseket, azt találtam, hogy a legkorábban (március közepétől, hóhelyzettől függően) előbújó mogyorós pelék elfoglalják az odúkat, majd békésen megférnek az áprilisban ébredező erdei pelékkel. Azonban mindkét faj odúban található egyedsűrűsége visszaesik, mikor a nagy pelék „színre lépnek”. Ugyanakkor, az egyben legkorábban elvonuló nagy pele után üresen maradt odúban, szeptember-októberben újra találhatunk mogyorós peléket, sőt, időnként még erdei pelékkel is találkozhatunk. Utóbbi esemény viszont meglehetősen ritka, és az erdei pelénél az előfordulás tavaszi arányához képest rendszerint jelentősen alacsonyabb az őszi előkerülés. Tavasszal viszont újra nagyobb számban keresték fel az odúkat, és olykor utódokat is neveltek bennük.

A nagyfokú szórás és a számos zéróérték miatt statisztikai elemzést nem végeztem. Azonban a befogott egyedekre vonatkoztatott szezonális foglaltsági mutatókról készített diagrammokat összevetve látható, hogy a nagy pele kivételével a többi fő odúlakó fajnál a nyári időszakban a legalacsonyabb a foglaltság (**20. ábrásor**). Júniusban, a nagy pele megjelenésével visszaesik az összes többi fajnál az odúfoglaltság, majd ősszel, mikor a nagy pele már téli álmát kezdi, újra emelkedik.



20a. ábra. Naszályi relatív egyedsűrűség havi lebontásban, csak megfigyelt egyedek



20b. ábra. Naszályi relatív egyedsűrűség havi lebontásban, csak megfigyelt egyedek

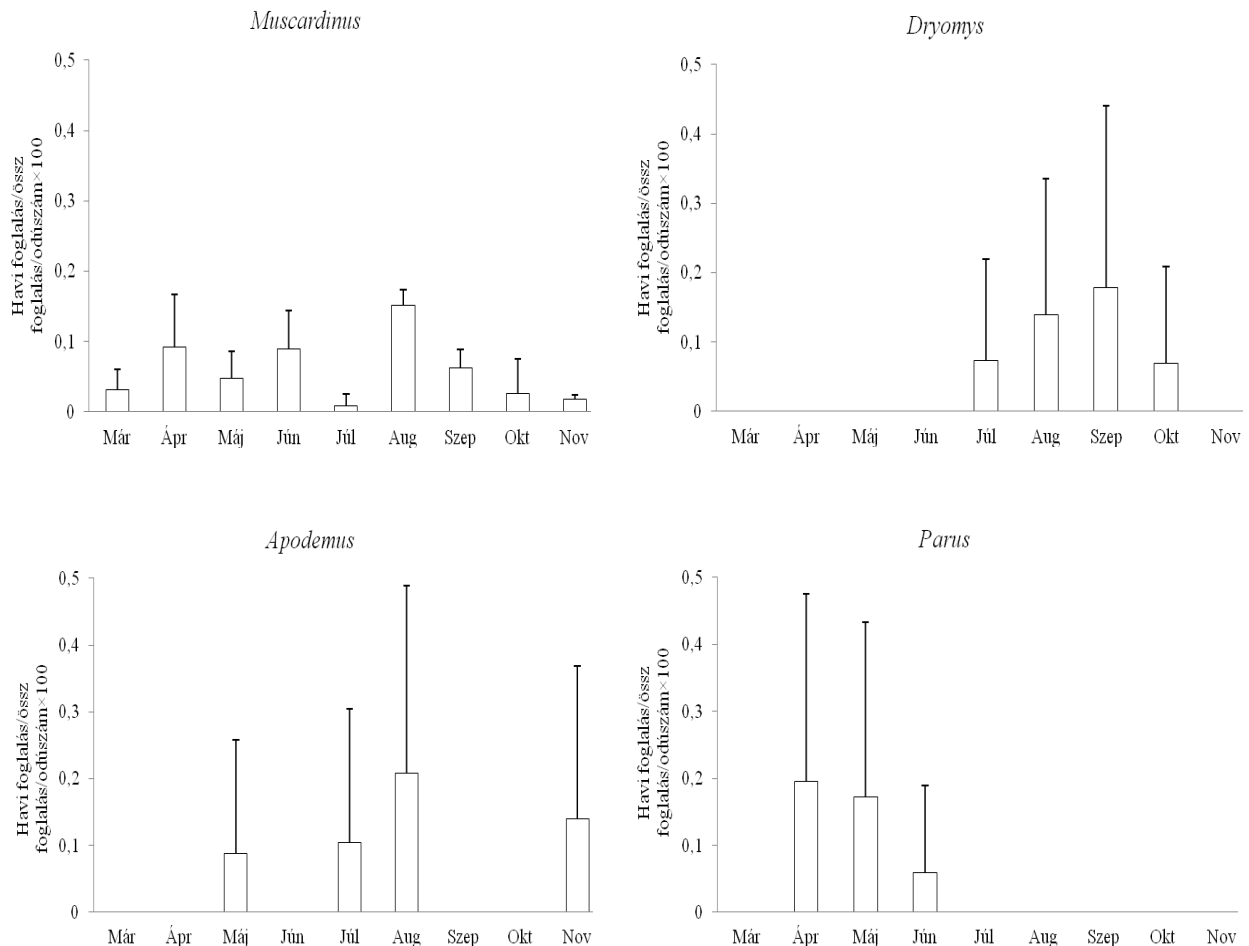
A mogyorós pele egyed-előfordulási adatoknál faodú esetén erős mélypont látszik nyár közepén. Ha viszont a műanyag odúkból észlelt foglalatot tekintjük, épp ellentétes a mintázat. Az erdei pelénél az aktivitási időszak első harmadára, leginkább április-májusra esik a hangsúly, majd nyártól végig alacsony marad az érték. A nagy pele leginkább júliustól szeptemberig foglalja az odúkat. Az erdei egerek bár egész évben megjelennek az odúban, aktivitásuk a pelékkel fordítottan mutatkozik, vagyis februárban, majd október-novemberben jelentősebb. A cinege és a nagy pele közötti ellentétes dinamika alapján úgy tűnik, mintha e két csoport között lenne a legerősebb az összefüggés. Holott terepi viszonyok között nem tapasztaltam fészekpredációt.

Ha a szaporodás szezonizációját nézzük, az erdei pelénél találtam a legkorábbi adatot áprilisban, és május-júniusig észleltem szaporodását. Mogyorós pelénél, mely elsőként jelenik meg a téli álmot befejeztével, májusból származik az első szaporodási adat. Adataim alapján két szaporodási időszak különül el: május-június és augusztus-október. A műanyag odúban annyi eltérés látszik, hogy a két fő időszak között is állapítottam meg kisebb arányú szaporodást. A nagy pele fő szaporodási időszakának eredményeim szerint az augusztus-szeptember tűnik. Legkésőbbi szaporodási adatok november hónapból származnak mogyorós- és nagy pelénél.

A havi eloszlás domonyi eredményei (**21. ábrásor**) azt mutatják, hogy az odúkat egész aktivitási időszakban használja a mogyorós pele. Annak a kiderítésére, hogy mi állhat a mogyorós pele-adatok július hónapban történő visszaesése mögött, további vizsgálatok szükségesek. Az erdei pele viszont később jelenik meg, mint a Naszályon. Az első egyedet júliustól tudtam befogni. Itt a nyári erdei pele előfordulások tekinthetők általánosnak, sőt, viszonylag erős tendencia mutatkozik az őszi hónapok felé, ellentétben a Vác fölötti területtel, ahol a maximum április-májusban volt tapasztalható (**20a ábra**).

Az erdei egerek Domony-völgyben sokkal rendszertelenebbül kerültek elő az odúkból, mint a Naszályon (**20b ábra**), de itt az őszi hónapok dominanciája mutatkozik. Tavasszal viszont még fészkeit sem mutattam ki.

A cinegék viszont, akárcsak a Naszályon, itt is mutatják a tavaszi csúcs utáni visszaesést. Ősszel csak ürülék és toll nyomokat találtam, melyek alapján feltételezhetően éjszakai szállásnak használták az odúkat.



21. ábra. Domonyi relatív egyedsűrűség havi lebontásban, csak megfigyelt egyedek

4.8. Testparaméterek

A felvett testparamétereket is elemeztem. A 13 kutatási év alatt a Naszályon mindhárom fajból összesen 308 egyed adatait vettem fel, azonban sokszor nem sikerült minden testparamétert lemérnem, mert az állat mérés közben kiszabadította magát és elmenekült. Bizonyos esetekben (pl. szoptatós nőstényeknél) a zavarás minimalizálása miatt eleve csupán testtömeget mértem. A legtöbb esetben csak testtömeg adatok állnak rendelkezésre, ezért a számított értékek inkább csak közelítő, tájékoztató jellegűek (13. táblázat).

Mindhárom fajnál a legnagyobb szórást a testtömeg értékeknél tapasztaltam. Ugyanakkor a fajok, de még azon belül a korcsoportok is jól elkülönülnek testtömeg alapján. A legtöbbet egy nőstény nagy pelénél mértem egyik ősszel, 172 g-ot, míg a legkisebb értéket egy még az anyjával lévő juvenilis mogyorós pelénél kaptam, 7 g-ot. Erről az egyedről feljegyeztem, hogy sérült volt, tehát az is elképzelhető, hogy a sérülése miatt volt ez az alacsony érték. Ugyanis többnyire a még anyjukkal lévő, de már önállósodó fiatal mogyorós peléknél rendszerint 9 g-ot mértem. A csupasz, magatehetetlen pelefiaknál tömeget nem mértem, az ilyen fészkeket igyekeztem minél kevésbé bolygatni.

13. táblázat. A pelefajok testparamétereinek korcsoportok szerint elkülönített alakulása a Naszályon.

	Tömeg (g)				Testhossz (cm)				Farokhossz (cm)			
	n=	átlag	szórás	CV%	n=	átlag	szórás	CV%	n=	átlag	szórás	CV%
<i>Dryomys</i> adult	21	29,5	4,4	15,0	11	9,4	0,62	6,7	8	7,7	0,4	4,8
<i>Dryomys</i> juv	7	21,9	4,2	19,1	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Glis</i> adult	69	104,8	28,0	26,7	20	17,0	0,82	4,9	21	11,6	1,4	11,9
<i>Glis</i> juv.	99	57,3	19,8	34,6	5	13,4	0,84	6,3	7	9,5	0,7	6,9
<i>Muscardinus</i> adult	65	17,9	4,4	24,6	24	7,5	0,67	8,9	21	5,9	0,5	7,9
<i>Muscardinus</i> juv.	25	12,3	3,3	27,2	7	7,4	0,35	4,8	7	5,8	0,5	9,1

	Talphossz (mm)				Fülhossz (mm)			
	n=	átlag	szórás	CV%	n=	átlag	szórás	CV%
<i>Dryomys</i> adult	10	20,8	0,7	3,2	11	12,2	1,3	10,4
<i>Glis</i> adult	24	26,3	1,5	5,6	28	17,1	1,7	10,0
<i>Glis</i> juv.	10	26,5	2,1	8,0	10	16,2	2,2	13,3
<i>Muscardinus</i> adult	23	15,3	1,9	12,7	23	10,6	1,2	11,7
<i>Muscardinus</i> juv.	6	14,3	3,8	26,5	7	11,3	2,0	17,5

A testtömeg adatokat megpróbáltam a faj/korcsoport kategorizálás mellett szezonálisan is értékelni. A mintaszám azonban annyira kevés, hogy bizonyos halmaz-metszetek nem is jöttek létre. Vagyis az egyes meghatározott csoportokból nem találtam minden hónapra adatot. Ahogy a fajok megjelenésének szezonálisánál is látszott, elsősorban az erdei pele nem jelent meg a teljes aktivitási periódusban, de pl. a subadult nagy pelék általában nyár végére már testparaméterek alapján nem voltak elkülöníthetők, így e korcsoport elkülönítésére terepi körülmények között – folyamatos jelölés hiányában – nem volt módom. Annyit meg tudtam állapítani, hogy az erdei és nagy peléknél minden nem és korcsoport testtömege emelkedő tendenciát mutatott, viszont a mogyorós pelénél mindegyik csoportban tapasztaltam a nyári hónapokban csökkenést is. Külön kiemelem, hogy a juvenilis nőstény mogyorós pele csoportban az őszi felkészülés időszakában is láttam csökkenést.

Domony-völgyben egyetlen erdei pele és egyetlen mogyorós pele adult példányának összes testparamétere állt rendelkezésemre (**14. táblázat**), azonban az adatok teljesen beleillenek a fajokra leírt adathalmazba. Az erdei pelénél mért tömegadatok viszont Domonyban magasabbak voltak a Naszályon mért adatoknál.

14. táblázat. A pelefajok testparamétereinek alakulása a Domonyban.

	Tömeg (g)	Testhossz (cm)	Farokhossz (cm)	Talphossz (mm)	Fülhossz (mm)
<i>Dryomys</i> adult	41 (n=2)	9,3	7,5	20,3	13,4
<i>Muscardinus</i> adult	17,4 (n=8, szórás=2,5)	7,7	5,7	17,2	11,1

Domonyban egy jelölt és többször visszafogott juvenilis mogyorós pele tömegét összesen háromszor sikerült lemérnem. Az első megfogáskor, augusztusban 9 g-ot, egy hónappal később már 12 g-ot nyomott. A következő tavasszal pedig 13 g-mal fogtam vissza.

4.9. Jelölés-visszafogás

A Naszályon 2006-2007-ből vannak jelölés-visszafogási eredmények. Összesen 95 adat származik jelölt egyedektől (**15. táblázat**). A 26 visszafogásból a legtöbb még ugyanabban az évben történt, egy-két hónappal a jelölés után, vagy maximum egy évvel később (7 egyed), az első megfogási hely közvetlen (20-30 m) környezetében, időnként ugyanabban az odúban. Érdekeség, hogy a későbbi években egyáltalán nem kerültek elő ezek a jelölt egyedek.

15. táblázat. Jelölés-visszafogási adatok a Naszályon

	Jelölés	Visszafogás egyszer	Visszafogás kétszer	Visszafogás háromszor	Összes adat
<i>Muscardinus</i>	12	1	0	0	13
<i>Dryomys</i>	1	0	0		1
<i>Glis</i>	56	14	4	1	81

Három nagy pele egyednél tapasztaltam elvándorlást. A legnagyobb távolságot egy nagy pele hím tette meg, amelyet 1 évvel a jelölés után fogtam vissza, és az jelölés helyétől, az erdőszéltől az idős fenyvesbe vándorolt, ami légvonalban mintegy 5-600 m-es távolságnak felel meg. Ennél jóval közelebbi visszafogás történt egy nőtény nagy pele esetében, mely az idős fenyvesből a kőporos területre vonult. A megtett távolság 300 m körül volt, a két befogás között egy hónap telt el. A harmadik említésre méltó egyed az idős fenyvesből a szomszédos gyümölcsösbe költözött, ami 100 m-en belüli távnak felel meg. A többszörösen visszafogott egyedeknél elvándorlást nem tapasztaltam.

Domonyban is 2006-2007-ből vannak jelölés-visszafogási adatok. Ezen a területen csak mogyorós peléket jelöltem a korábban bemutatott alumínium gyűrűkkel (**ld. 55. old., 41. kép**). A nyert adatokat a **16. táblázatban** összesítettem.

16. táblázat. Jelölés-visszafogási adatok Domony-völgyben

	Jelölés	Visszafogás egyszer	Visszafogás kétszer	Összes adat
<i>Muscardinus</i>	5	1	2	8

Egy juvenilis nőtényt és egy adult hímét sikerült visszafognom, a jelölés közvetlen környezetében. Mindkét állat egy évvel később is előkerült, de a további években itt sem találtam meg a jelölt egyedeket.

4.10. Új tudományos eredmények

Módszertani eredmények:

1. Igazoltam, hogy a pelefajok fészekodúkkal hazai viszonyok között is jól monitorozhatók. A három faj együttes előfordulása esetén hosszútávú monitorozásra a legalkalmasabb a faodú, azonban mogyorós pelénél a műanyag odú jó alternatíva.
2. Kimutattam, hogy az odú típusának van hatása a pelefajok odúfoglalási dinamikájára: a mogyorós pele gyakrabban költözik műanyag odúba, amennyiben nagy pele is van a területen. Ugyanakkor azt is megfigyeltem, hogy nagy pele hiányában újra faodúban is fészkeltek, vagyis a két odútípus között a fészek-konkurrencia erősségétől függően választanak.

Populációs szintű eredmények:

1. A vizsgálati területeken az egyedsűrűség pontos meghatározására nem vállalkoztam, de a trendek a mogyorós- és nagy pelénél emelkedőek voltak, míg az erdei pelénél nem tudtam változást megfigyelni.
2. A nagy pelénél tapasztalható erős évek közötti ingadozások feltehetően a tölgyek makktermésétől függően alakultak.
3. Kimutattam, hogy a mogyorós pele a vizsgált területeken május-júniusban és augusztus-szeptemberben szaporodik, ami a korábbi ismeretektől eltérően egy hosszabb időszakot ölel fel. A másik két fajra pontos leírást nem találtam, de a Naszályon az erdei pele április-májusban, a nagy pele pedig augusztus-szeptember hónapokban szaporodott.

Élőhelyszintű eredmények:

1. Igazoltam, hogy a három pelefaj élőhely-igénye között van eltérés. A mogyorós pele hazai viszonyok között a legtagabb tűrésű pelefajnak tekinthető. Ugyanakkor a két vizsgálati terület (Naszály és Domony) összehasonlításából úgy tűnik, hogy az eltérő fajösszetételű, de hasonló szerkezetű fásszárú növénycsoportok a pelék szempontjából azonos jelentőségűek.
2. Kimutattam, hogy a vegetáció típusának van hatása a peleközösség összetételére. Míg a tűlevelű és cserje kategóriában a mogyorós pele adatok fordultak elő nagyobb arányban, addig a lombhullató, illetve tölgyfák által dominált élőhely-típusban a nagy pele jelenléte gyakoribb.
3. Igazoltam, amit a hazai és a nemzetközi szakirodalom is feltételezett, hogy a pelefajok egy területen, egy vegetációtípuson belül, akár egyazon vegetációfoltban is hosszútávon együtt tudnak élni.
4. Kimutattam, hogy a fajok közötti elkülönülés leginkább egymás szezonális kerülésével valósul meg, vagyis a versengés minimalizálása érdekében a nagy pele aktivitási idején a mogyorós- és az erdei pelék kerülnek az odúkat fészkelési célból. Ezt alátámasztja a domonyi vizsgálat, amelyben az erdei pele épp azokban a hónapokban volt a leggyakrabban az odúban, amikor a naszályi fajtársaik inkább máshol kerestek maguknak fészkelőhelyet.
5. Ez a stratégia magyarázza, hogyan lehetséges az, hogy három pelefaj viszonylag kis területegységen belül egyszerre legyen jelen.

5. KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

5.1. Következtetések

Az eredmények alapján biztosan állítható, hogy mesterséges odúk telepítésével és rendszeres ellenőrzésével a pelefajok jól monitorozhatók. Az odúk használata fajvédelmi szempontból is jelentős, mert pótolja a természetes üregek hiányát, búvóhelyet és biztonságos utódnevelést biztosítva, mindezt más odúlakó fajok számára is elérhetővé téve. Ugyanakkor az odúk kihelyezésénél figyelembe kell venni, hogy a terület eltartóképességét ne befolyásoljuk jelentősen.

Módszertani szempontból továbbá a kétféle alkalmazott odútípusból származó eredmények összevetése is fontos. A két vizsgálati terület adathalmazainak összehasonlításából az alábbi következtetéseket vontam le monitorozási sikeresség szempontjából: bár a két terület eltér vegetáció-összetétel és még pelefaj-összetétel szempontjából is, az odú-foglaltsági mutatók között mégis lehet párhuzamokat találni. A pelefajokra vetített foglaltsági mutatók odútípustól függetlenül, hasonlóan alakultak – az összes odúellenőrzés 9-10%-ában találtunk pele-foglalást mindkét vizsgálati területen. Ezen kívül, a befogott állat/fellelt fészkek arány mogyorós pelénél mindkét területen 30:70, erdei pelénél pedig mindkét odútelepen 45:55 megoszlású volt. Ezek alapján a műanyag odúk alkalmazását a hosszútávú monitorozáshoz mindenképp jó alternatívának tartom.

Ha azokat a területeket elemezzük, ahol kizárólag műanyag odúk kerültek kihelyezésre, az eredmények alapján állíthatjuk, hogy szinte kizárólag a mogyorós pele használta ezt az odútípust. A jelenséget mégsem lehet csupán a műanyag odúk esetleges szelektív hatásának tulajdonítani. A naszályi bokros és fiatal fenyves élőhely-foltok jellege, vegetációszerkezete is okozhatja ezt az eltérést. A bokros foltban a vékony gallyakon a nehezebb testű erdei- és nagy pelék számára nehézkes lenne a közlekedés, a fiatal fenyvesben pedig a mogyorós pelék is inkább az aljnövényzetben gazdagabb széleken fordultak elő, vagyis utóbbi terület feltételezhetően számukra sem volt ideális. Ezt a megfigyelést tovább erősíti, hogy a tölgyesben, ahol szintén csak műanyag odúkat helyeztünk ki, többször is találtunk erdei és nagy pelét is az odúban. Sőt, a kőporos területen, ahol kétféle odútípusból választhattak a pelék, ott is mindkét nagyobb termetű faj előkerült műanyag odúból.

Ha azonban egy adott területen mindhárom pelefaj együttes vizsgálata a cél, akkor a fészkelési arányok alapján feltételezhetően a faodúk adnak megbízható előfordulási adatokat. Ha a szaporulatra vonatkozó felmérés eredményét nézzük, abból még erősebben kitűnik, hogy csak a faodú mutatkozott alkalmasnak mindhárom faj számára.

Ha csak a pelefajok előfordulásának kimutatására akarjuk használni az odúzás módszerét, olcsóbb bekerülési költsége és könnyebb telepíthetősége miatt előnyösebb lehet a műanyag odú használata. Domonyi eredményeim is azt jelzik, hogy az erdei pele sikerrel fészkel ebben a típusban, viszont utódgondozásra utaló jeleket nem találtam. Sőt, mintha csak a szaporodási időszak után költöztek volna ezekbe. Ugyanakkor a kisebb termetű, éppen önállósodott juvenilis erdei pelék jó menedéket találhatnak a műanyag odúban is, ahogy azt a naszályi kőporos területen tapasztaltuk – a meglévő faodúk mellett. A juvenilis erdei pelék nem sokkal nagyobbak az adult mogyorós peléknél, így nekik is valószínűleg méretben megfelelő lehetőséget biztosított ez az odútípus.

A nagy pelénél sem figyeltem meg szaporodást vagy utódgondozást műanyag odúban. Vagyis, ha nem szaporodnak az odúban, úgy nem befolyásoljuk a terület eltartókéességét a fészkelőhelyek számának növelése által, amit JUŠKAITIS (2006b) nagyon fontosnak tart a hosszú távú nyomonkövetés szempontjából.

A naszályi faodúban a mogyorós és erdei pelénél tapasztalt 2008-as kiugró érték valószínűleg annak is köszönhető, hogy abban az évben csupán a májusi hónapban végeztem odúellenőrzést, amikor a nagy pele még nem jelenik meg. Így a mogyorós pelék abban az évben gyakorlatilag „túlreprezentáltak”. Ugyanakkor, azonos időszakban a domonyi területen is csúcserőket tapasztaltunk mogyorós pelére.

A szakirodalomban említik több egyed aggregációját, szaporodási időn kívül is, főként a nagy pelénél (SCHERBAUM-HEBERER *et al.* 2008, ŚCIŃSKI & BOROWSKI 2008, SEVIANU & DAVID 2012, KOPPMANN-RUMPF *et al.* 2012). Én ezt nagy pelénél a téli álomból való ébredés után figyeltem meg egy-két alkalommal, illetve egy mogyorós pele családnál, ahol két adult nőstény nevelte a fiakat. Ebből arra következtetek, hogy a kihelyezett odúk száma és távolsága révén a fészkelőhelyek mennyisége nem volt limitáló tényező, vagyis nem kényszerültek adult egyedek rendszeres közös odúhasználatra.

Hogy mind a naszályi, mind a domonyi odútelepnek volt-e hatása a populáció méretére, azt az adataimmal sem bizonyítani, sem megcáfolni nem tudom. A Naszályon mindenesetre megfigyelhető egy emelkedő trend a mogyorós- és a nagy pelénél, de a jelenség mögött akár a környező területekről történő migráció is állhat. Természetes üregek hiányában a mesterséges odúk bizonyára fontos tényezőt képeznek egy egyébként tápnövényekben gazdag vegetációfolt benépesítésében. Ugyanakkor, az észlelt szaporodási csúcsok, különösen a nagy pelénél, feltételezhetően inkább az azévi bő makktermésnek, nem pedig a nagy fészkelőhely-kínálatnak voltak köszönhetőek. Az összes foglalat ugyanis az évek alatt kisebb ingadozások mentén viszonylag állandó volt.

Ha módszertanilag az odú- és csapdahasználat eredményességét kívánjuk összehasonlítani, erre jó lehetőséget nyújt GÁL (1999) csapdázásos kutatása a Naszályon. Vizsgálatait ugyanis részben ugyanazokban a vegetációfoltokban végezte. Az összevetést azonban a követhetőség kedvéért témakörönként fogom végezni.

Ami a területek szerinti elkülönülést illeti, ha a fentiekben vázoltak alapján kizárjuk a műanyag odú szelektív hatását, a Naszályon a nyolc vegetációfoltból kettő tekinthető eltérőnek, vagyis ahol dominánsan mogyorós peléket találunk. A bokros terület feltehetően a vegetáció szerkezete miatt nem alkalmas a két nagyobb testű faj számára, míg az ültetett fiatal fenyvesben a tápnövények hiánya lehet a kizáró tényező. Ez a megfigyelés alátámasztja azt az állítást, miszerint a mogyorós pele, legalábbis vegetáció-összetétel, -szerkezet szempontjából a három hazánkban előforduló faj közül a leginkább tágtűrűsű (BAKÓ 1996b). Az országos szintű szélesebb elterjedése is erre utal (HECKER *et al.* 2003b, 2005). A többi vizsgált terület, még a naszályi idős fenyves is, biztos élőhelye mindhárom peléfajnak.

A naszályi csapdázás (GÁL 1999) a fiatal fenyvesben szintén a mogyorós pele magas előfordulási arányát mutatta ki, és a felhagyott gyümölcsösben is az enyémhez hasonló eredmények születtek – vagyis mindhárom fajt megtalálta. Érdekes különbség, hogy a tölgyes szegélyében magas arányban

találta meg az erdei pelét, ahol az odúzás kapcsán kevés előfordulási adatunk volt, sőt, egyes években nem is találtuk ezt a fajt. Abban viszont ismét egyeznek a megfigyeléseink, hogy a tölgyes belsejében gyakorlatilag hiányzott az erdei pele.

Domonyban a vizsgált vegetációfoltok közül a mogyorós pelét mindenhol kimutattam. Ugyanakkor az erdei pele előfordulási területe itt leginkább a galagonyacserjés-kökényes. Ez a rész alacsony lombkoronaszintjével, dús fásszárú vegetációjával – szerkezetében legalábbis – nagyon hasonlít a naszályi felhagyott gyümölcsös vagy akár a sövény területekre. Ezt statisztikailag is alá tudtam támasztani. Sőt, ezek a területek a naszályi erdőszél és idős fenyves terület egységekkel is homogenitást mutattak. Ezen területek mindegyike napnak kitett, dús aljnövényzetű, potenciális tápnövény-fajokban gazdag.

A két vizsgálati területre vonatkoztatott egyedsűrűség a mogyorós pelénél (a kiugró 2008-as évet leszámítva) hasonló. Nagy pelénél nincs összehasonlítási alapunk, de az erdei pele esetében Domony-völgyben arányosan kevesebb egyedet találtunk. A Naszályon viszont több olyan élőhely-folt található, ami az erdei pele számára alkalmas, így ez magyarázhatja a populáció magasabb egyedsűrűségét.

Azokban az években, mikor a nagy pele magasabb arányban volt jelen, a mogyorós pelét ritkábban mutattam ki faodúban. A kőporos területen, ahol a két odútípus egymás mellett volt, a nagy pelénél tapasztalt kiugró foglalási értéknél a mogyorós pele még műanyag odúból is ritkábban került elő. Feltételezem azonban, hogy nem az állomány egyedsűrűsége esett vissza. A mogyorós pelénél az odúfoglalás aránya nem ad lehetőséget pontos populációméret-bebecslésre, mert amennyiben az odúk – például az erős fészkek-konkurrencia miatt – nem alkalmasak számukra fészkelésre, az állatok szabadon álló fészket is építhetnek. Viszont ezeket a vegetációs időn kívül is nehézkes megtalálni a sűrű növényzetben. A vizsgálat 13 éve alatt egy esetben figyeltem meg szabadon álló fészket a Naszályon, és ugyanígy csak egyet találtam Domonyban is 8 év alatt.

A Domony-völgyben egyedi szintű fogás-csökkenést tapasztaltam. Az utóbbi időszakban szinte már csak fészkelési nyomokat találtam, egyedeket alig. A fészkekhasználat akár rövid ideig is tarthat, tehát még egy teljesen befejezett fészkek sem utal tartós jelenlétre. Ha ez a jelenség valóban hosszútávú trendnek mutatkozik, és a fellelhető fészkek száma is csökken, emögött feltételezhetően a szabadidős tevékenységek gyakoriságának növekedése állhat. A környéken gyakori a quadozás, motorozás, mely tevékenységeknél tapasztalataim szerint a vizsgálati területet sem „kímélik” – a terület fokozott védettsége ellenére. Azonban, ami jelentősebb hatású változásnak tekinthető, az a vizsgált erdőrész melletti nyíltabb terület beszántása és vadföldként történő hasznosítása. Ez komoly zavaró tényező lehet, amit az új magaslesek felállítása is jelez. Valószínűleg rendszeres vadászat folyik a területen. Nem feltételezem, hogy a vadászat veszélyeztetné az ottani pelepopuláció fennmaradását. A zavarás miatt azonban az erdő belseje felé húzódnak a pelék, így kerülve el a földúthoz, illetve a nyílt részekhez közeli odúkat. Ezzel némileg ellentmondásban van az a németországi megfigyelés, ami a forgalmas autópályák melletti cserjés sávban mutatott ki mogyoróspele-fészkeket. Manapság egy autópályán már éjszaka, tehát a pelék aktivitási periódusában is erős forgalom, és így magas zaj- és fényszennyezés lehet (SCHULZ *et al.* 2012).

A nagy pelénél a Naszályon tapasztalt szaporodási csúcsev utáni egyedszám-visszaesés illetve az adult egyedek „eltűnése” a területről feltételezésem szerint a szakirodalomban több helyen is említett „szuperhosszú” téli álom jelenségnek volt köszönhető, amit az előző év bőséges táplálékkinálata tehet lehetővé (MORRIS 2004, BROOKS *et al.* 2012). A mechanizmus hátterét még vizsgálják, hogy kiderítsék, tartalékaikat a testük zsírpárnája vagy pedig esetlegesen a föld alatt felhalmozott makk-készletek alkotják.

Ha a szaporulatra vonatkozó adatokat nézzük, a nagy pele tűnik a leginkább az odúk hasznélvezőjének: jóval nagyobb arányban mutattam ki szaporodást, mint a másik két fajnál. A mogyorós pelénél a szakirodalom (WACHTENDORF 1951) két szaporodási periódust említ: egy június-júliusi, illetve július-augusztusi periódust. Eredményeim szerint is két fő időszak figyelhető meg, azonban az év folyamán jobban elosztva: május-június, illetve augusztus-szeptember. Ugyanakkor műanyag odúban a köztes időszakban is megfigyelhető volt a mogyorós pele szaporodása. Fontosnak tartom kiemelni, hogy bár a mogyorós pele a legelső odúfoglaló tavasszal, mégis később kezdi meg a szaporodást, mint az átlagosan egy hónappal később felbukkanó erdei pele. Adataim alapján úgy tűnik, az erdei pele aktivitása a téli álomból visszatérve rögtön az utódnemzés felé irányul. A nagy pelénél a mogyorós pele második szaporodási ciklusának megfelelő augusztus-szeptemberi időszakot mutattam ki. A megfigyelt novemberi szaporulatok feltehetően egy korábbi sikertelen, elpusztult alom pótlására irányultak, azonban az ilyen késői születésű utódok kevés eséllyel indulnak neki a hosszú téli időszaknak. Kedvező őszei időjárás esetében azonban elegendő táplálékhoz juthatnak egy sikeres hibernáció megkezdéséhez.

Ami az odúk közvetlen környezetében lévő fás vegetáció jellegét, illetve fa és cserje típusát illeti, a mogyorós pelék magas aránya a bokros és fenyves vegetációban feltételezhetően valóban a vegetációszerkezetnek köszönhető. A nagy pele magas aránya a tölgyfák esetében alátámasztani látszik az erős függésüket e táplálékforrástól. Késő ősszel rendszeresen találtam „lelakott” nagy pele fészkeket, amikben nagymennyiségű rágott makkhéj volt (**44. kép**). A táplálkozási törmelékek fajra nem beazonosíthatók, így ezt terepen elkülöníteni nem tudtam. Ugyanakkor a szakirodalom jegyzi a nagy pele makk-preferenciáját (NOWAKOWSKI *et al.* 2006, NOWAKOWSKI & GODLEWSKA 2006), míg a másik, nagyobb arányban növényi eredetű táplálékot fogyasztó mogyorós pelével kapcsolatban a makk mellőzése ismert (BRIGHT & MORRIS 1993, 1996, VOGEL 1997).



44. kép. Nagy pele fészkek, melyet később „menzának” használtak (HECKER KRISTÓF felvétele)

Eredményeim alapján nem tudtam egyik pelefajnál sem az odú közvetlen környezetének növényzet-sűrűségét tekintve eltérést kimutatni. A szakirodalom (SARÁ *et al.* 2003) alapján azt vártam, hogy azoknál az odúknál lesz nagyobb pele-foglalás, amelyek környezetében sűrűbb a növényzet. Úgy tűnik, hogy a pelék fészkelőhely-választásában ez nem volt lényeges szempont, megfelelő biztonságot nyújtott nekik az odú. Ugyanakkor, amikor az adatokat két csoportra osztottam aszerint, hogy az odú helyét képező fa vagy cserje él-e még, vagyis képez-e lombot, illetve elhalt, vagyis teljesen csupasz, ebben az esetben már jól látható volt az elhalt fásszárúak kerülése. Talán az éjszakai életmód miatt nem is annyira a sűrű takarás a fontos, mint inkább az odú közvetlen környezetében elegendő ágak jelenléte, amelyek gyors haladásra alkalmas közlekedő folyosót képeznek. Utóbbi, az elhalt fák esetében az ágak letöredezése miatt már nem mindig adott.

A foglalási adatok szezonális elemzése alapján kimutattam, hogy a nagy pele megjelenésével párhuzamosan visszaesés látható a többi fő odúlakó fajnál. Ellenben később, mikor a nagy pele téli álmát megkezdve visszavonult, a többi faj újra nagyobb arányban jelent meg az odúban. Kivételt képez ez alól az erdei pele, melynél az őszi újabb emelkedés elmaradt. Fontosnak tartom kiemelni a mogyorós pelénél tapasztalható, ellentétes dinamikát a fa- és műanyag odúban – amikor az egyiknél csökkenés van, a másikinál növekedés látszik. Ezek az eredmények alátámasztják a területek összehasonlításánál tapasztalt kerülési mintázatot. Hogy a nagy pele és cinegék között észlelhető ellentétes dinamika valóban összefügg-e vagy véletlen egybeesésnek tekinthető, az adathalmaz jellegéből adódóan és statisztika hiányában nem tudom bizonyítani vagy cáfolni. JUŠKAITIS (2008c) többször megfigyelt fészekpredációt nagy pelénél, és német vizsgálatok is (KOPPMANN-RUMPF *et al.* 2003) feltételezik ezt a hatást. Azonban a Naszályon ennek bizonyítékát nagy pelére nem találtam. A szakirodalom inkább az erdei pelére tartja ezt a viselkedést jellemzőbbnek (NOWAKOWSKI & GODLEWSKA 2006). Viszont az erdei pele és a cinegék között időbeli kerülést nem tudtam kimutatni.

Az erdei egerek egész évben előfordulhatnak az odúban, de mégis a legnagyobb számban a pelék – beleértve a mogyorós pelét is – aktivitási idején kívül találtam meg egyedeiket. Vagyis feltételezhetően az erdei egerek a pelefajok jelenléte miatt kerültek az odúk használatát az év többi részében.

Az éves aktivitást vizsgálva az erdei pelénél kiemelem a két vizsgált terület között megfigyelhető különbséget. Míg a Naszályon a téli álmat követően, tavasszal megtaláltuk egyedeit, az év folyamán egyre csökkenő volt az előfordulásuk az odúban. Ezzel szemben Domonyban főként ősszel mutattam ki jelenlétüket. A jelenséget feltételezésem szerint az odú típusa, illetve inkább annak mérete okozza. Mivel szaporodást erdei pelénél egyáltalán nem figyeltem meg műanyag odúban egyik területen sem, arra következtetek, hogy Domonyban csak a szaporodási idő végeztével használták ezt a fészkelőhelyet, amikor már egy kisebb térfogatú üreg is elegendő volt számukra. A Naszályon viszont a nagy pele jelenléte miatt kerülhették az év második felében az odúkat, mint fészkelőhelyet. A jelenség mögött húzódó másik lehetséges ok a terület táplálékellátottságában rejlik, amennyiben az erdei pelék számára a domonyi galagonyacserjés-kökényes terület csak nyár végén és ősszel nyújt megfelelő mennyiségű és minőségű táplálékot.

A szezonális csapdázásos eredményei kapcsán a mogyorós- és erdei pele esetében GÁL (1999) legeredményesebb hónapnak az augusztust tekintette, míg legkevesebb állatot az évek során

júliusban fogta. Itt jól kirajzolódni látszik a két módszer közötti különbség. Az augusztusi magas fogási arány valószínűsíthetően a már önálló és territóriumot kereső juvenilis egyedek miatt adódhatott. Ugyanakkor, eredményeim alapján a július mindhárom fajnál a szaporodási időszakkal esik egybe, amikor a szoptatás miatt a nőtények kevésbé aktívak, az utódok pedig még nem önállóak, így a csapdázással befogható egyedek száma is alacsonyabb. Nagy pelére az én eredményeimhez hasonlóan az őszi (szeptemberi) maximumot találta, viszont októberben egyetlen állatot sem fogott az évek során. Azt feltételezem, hogy ebben az időszakban a makk magas energiatartalmával fontosabb táplálék volt a nagy pele számára, mint a csapdákban található csali-gyümölcs.

A test-paraméterekből a mintaszám ingadozásai miatt nem tudok mélyebb következtetéseket levonni. Különösen nem alkalmasak az eredmények a két vizsgálati terület összehasonlítására. Amit viszont kiemelek, az az erdei pele testtömeg-értékei között talált különbség. A domonyi adatokat az őszi időszakban vettem fel, az eltérés hátterében tehát a téli álomhoz szükséges zsírtartalék felhalmozása állhat.

A jelölés-visszafogási vizsgálatokat csak két évben végeztem. Eredményeim alapján leginkább a nagy pelére tudok következtetéseket levonni. Adataim alapján beigazolódtak a szakirodalomban a fajra jellemző tulajdonságok. SEVIANU és DAVID (2012) erős fészkelőhely-hűséget állapított meg a fajnál, és a 26 visszafogási adat többsége valóban a jelölés közvetlen környezetében volt. Ugyanakkor MORRIS és HOODLESS (1992) rádiótelemetriás vizsgálatai azt mutatták, hogy az állatok új területet kerestek maguknak, ha a táplálékforrás kifogyott. Az általam megfigyelt elvándorlások mögött is ezt feltételezem, illetve hogy az adott egyed az erős táplálék- vagy fészekkonkurrencia elől vonult egy távolabbi területre. A visszafogási távolságok (< 600 m) azonban nem rendkívüliek, hiszen lengyel kutatók (JURCZYSZYN & ZGRABCZYŃSKA 2007, ŚCIŃSKI & BOROWSKI 2008) felmérései szerint a nagy pele 500 m-nél is többet mozoghat egy éjszaka.

A hosszútávú kutatás egyik „mellékterméke” annak a megtapasztalása, hogy a különböző odútípusok mennyi ideig használhatók. Az utóbbi néhány évben egyre több odút kellett kicserélni. A falécek szétrepedtek, egyes elemek kiestek, a földre esve elkorhadtak. Olykor vihar döntötte ki a fát, amin az odú volt. De az is előfordult, hogy darazsak vagy maguk a pelék rágták szét az odút (45. kép).



45. kép. A pelék számára készített faodú teljesen szétrágva – alul, felül (HECKER KRISTÓF felvétele)

A műanyag odúknál a fém összetartó elemek korróziója miatt kellett leginkább selejtezni. A másik minőségromlás a ragasztott „ajtó” (az odú száját fedő lap, melyen a pelék számára megfelelő méretű nyílás volt) kiesése és eltűnése. Ez nem selejtezési ok, de ilyenkor az odú szája teljes egészében nyitva maradt, ami az ilyen odúk kerülésével is járhatott. A terepi megfigyeléseim azonban azt mutatják, hogy mind Domonyban, mind a Naszályon az ilyen „kevésbé biztonságos” odúkat is használták mogyorós pelék, még fiakat is neveltek benne.

A hosszú távon üzemeltetett odútelepeknél tehát mindig fontos az utánpótlás. A műanyag odúknál talán egy, a rozsdásodó fémelemeket mellőző konstrukció megoldást jelenthet. Az Angliában használt „nest tube” egy önmagába visszahajtott műanyaglemezből áll, a „fiók” része pedig fából van, így az kevésbé csúszik. Ez a típus talán hosszabb élettartammal bír (46. kép).



46. kép. Az angliai „nest-tube” kihelyezés után és a benne található fiók rész fából (NATURAL HISTORY BOOK SERVICE felvétele)

5.2. Természetvédelmi javaslatok

A kétféle odútípus eredményre gyakorolt hatását érdemes lenne kísérleti úton vizsgálni. Ehhez mind fa-, mind műanyag odúból többféle méretet kellene alkalmazni, hogy kiderüljön, vajon valóban az odú anyaga vagy csupán a belső térfogat meghatározó a peléknél. JUŠKAITIS (2008b) ide vonatkozó kísérleteibe kerámia odúkat is bevont, de azokkal nem ért el jó eredményeket. Ha viszont a jelenlegi ismeretek alapján kell ajánlást tennem, a faodú tűnik mindhárom pelefaj szempontjából a legbiztosabb monitorozási módszernek. Sőt, amennyiben fajvédelmi szempontból az állatok szaporodását is biztosítani akarjuk, még inkább a faodú az alkalmasabb. Azonban ha csak a fajok előfordulásának bizonyítása a cél, a műanyag odú is jó alternatíva lehet. Olcsóbb bekerülési költsége és könnyebb kihelyezhetősége pedig további előnyöket jelenthet a hazai természetvédelmi gyakorlatban. A műanyag odúban tapasztalt cinege fészkeléseket tekintve pedig akár madárodútelepek kialakításában is alkalmazható lehet.

Eredményeim mutatják, hogy a három pelefaj egy területen belül, akár ugyanabban a vegetációfoltban is fenn tud maradni hosszú távon, amennyiben az élőhely mind fészkelési, mind táplálkozási szempontból elegendő lehetőséget kínál. Csak a fajgazdag élőhelyek tudnak arra lehetőséget biztosítani, hogy a három, hasonló táplálékbázisú és mozgáskörzetű faj egyszerre, akár egyazon sövény sorban vagy erdőszegélyben megtalálja létfeltételeit. A mogyorós pelénél, mely a

három faj közül a legkisebb mozgáskörzettel rendelkezik, ez különösen fontos, mivel szinte az egész vegetációs időszakban igényli az energia- és fehérjedús táplálékot (BRIGHT & MORRIS 1991, JUŠKAITIS 1997c).

Az élőhely-jellemzők közül fontosnak tartom kiemelni, amint azt Domony-völgyben tapasztaltam, hogy a szántóterületek közötti fasorok is, amennyiben különböző őshonos fa- és cserjefajok (is) alkotják, fontos élőhelyei hazánk legritkább pelefajának, az erdei pelének. Az ilyen fás sávok különösen fontosak lehetnek a faj számára alkalmas nagyobb, nem összefüggő erdőterületek között ökológiai folyosóként.

A fészkelési lehetőségek száma egy további fontos összetevője a pelék számára alkalmas élőhelynek. A mogyorós pele szabadonálló fészket is készít, a másik két pelefajnak azonban a fészkeléshez inkább szükséges a természetes üregek jelenléte. A vizsgálati területen már az odúk telepítése előtt csapdázással is kimutatható volt mindhárom pelefaj. Azonban az odúk „vonzása” valószínűleg némileg befolyásolta a területek egyedsűrűségét. Egyes élőhelyek, ahova csak táplálkozni járnak a pelék, vagy épp a fent említett ökológiai folyosók, ahol nincs vagy nem elegendő a természetes üregek száma, így vonzóbbá tehetők pelék számára mesterséges odúk telepítésével. Az ilyen területek tehát fajvédelmi szempontból jelentősek lehetnek.

A testtömeg-értékek a téli álm, és így a faj hosszútávú fennmaradása szempontjából fontos indikátorok. A szakirodalom a mogyorós pelénél például 12-15 g (MORRIS 2004) határértéket állapít meg a sikeres téli álm megkezdésére. Adott esetben fontos lehet, főként október végén és novemberben az ennél alacsonyabb testtömegű juvenilis egyedek mesterséges tartása, hiszen ezek az egyedek a tavaszt valószínűleg nem érnék meg.

A hazai pelefajok jobb megismerésének, populációdinamikájuk pontosabb feltárásának egyik kulcsa az egyedi jelölés módszerének fejlesztésében rejlik. A tetoválás további lehetőségeinek kiaknázása mellett – kutatási költségvetéstől függően – érdemes lehet mikrocipet alkalmazni. Mivel a pelefogás és –kezelés gyakorlatot igényel, azt célzott tanfolyam keretein belül lehetne oktatni.

A védett fajok megőrzése csakis élőhelyük védelmével biztosítható hosszú távon. Magyarországon további kedvező pele-élőhelyek lehetnek, melyek felmérése Magyarország természeti kincseinek megőrzése szempontjából fontos lenne. FÁRI (2009) madárodú-telepi felmérése például a Zemplénből jelez még hasonló élőhelyeket. Valószínűsíthetően a gazdag tápanyagtartalmú meszes, de nem lúgos talajokon, domb- és hegyvidéken találhatunk pelék számára alkalmas élőhelyeket. Mivel a napfény különböző szögben és intenzitással éri az ilyen lejtőket, a különböző cserjefajok eltérő időben virágoznak és teremnek, a köztes időszakban pedig a rajtuk élő és táplálkozó rovarok képezhetnek megfelelő táplálékforrást a peléknek (MORRIS 2004).

Fontosnak tartom kiemelni, hogy az élőhelyi változatosság szempontjából az antropogén hatás is jelentős, ha nem kulcsfontosságú a három faj koegzisztenciáját tekintve. Az erdőszéli extenzív, fajgazdag gyümölcsösök, a közöttük telepített sövényekkel viszonylag kis területen biztosítják a szükséges feltételeket. Továbbá, mivel több pelefaj koegzisztenciája a természetközeli élőhelyek indikátora (CSORBA 1993), az erdőkhöz közeli, művelt gyümölcsösökben való előfordulásuk az élőhely magas természetvédelmi értékét jelzi, és így más állat- és növényfajok számára is alkalmas területeket tudunk meghatározni.

A pelefajok népszerűsítése is fontos fajmegőrzés szempontjából. Nagy pelék gyakran jelennek meg erdőszéli házakban, nyaralókban, így sokan találkozhatnak e faj egyedeivel. Fajismeret hiányában sokan nem is tudják, hogy milyen állattal van dolguk, és esetleg alaptalan félelmet és ellenszenvet éreznek a törvényi védettséget élvező kisemlőssel szemben. A közvélemény tájékoztatása, az érintettek bevonása minden természetvédelmi tevékenység esetében fontos, sőt, elengedhetetlen, hisz társadalmi támogatottsággal a hátunk mögött sokkal több sikert tudunk elérni. Ha az emberek megtanulják, hogy a „szőrősfarkú patkány” egy roppant intelligens és játékos lakótárs tud lenni, talán az élelmiszer-raktárakban keletkezett kárt is könnyebben elviselik. És természetesen, ahol lehet, hatékony, de az állatokat nem veszélyeztető módszerekkel segíteni kell az embereknek a kellemetlen következmények elkerülésében. Számtalan megkeresést kaptam nyaralókba/padlásra költözött pelékkel kapcsolatban. Bár több esetben kiderült, hogy a nyesttel keverték össze a nagy pelét.

A pelék népszerűségével kapcsolatban említettem az angliai országos szintű monitorozást és önkéntes hálózatot, illetve annak közvélemény- és döntéshozás-formáló erejét (MORRIS 2003b, WHITE 2012). Ugyanígy Japánban is fontos szerepet játszik az ott honos egyetlen pelefaj. A japán pele (*Glirulus japonicus*) némileg eltér az összes többi Gliridae-fajtól azáltal, hogy egyedülként fejjel lefelé közlekedik az ágakon. Ennek magyarázatát még keresik (VOGEL *et al.* 2003). Mindenképpen egy nagyon sajátos életmódú kisemlőről van szó, amely kizárólag a szigetországban fordul elő. Különlegességét és fontosságát jelzi, hogy a japán kormány Nemzeti Műemléknek (National Monument) nyilvánította a fajt. Ezzel nagymértékben hozzájárult közismertségéhez és természetvédelmi oltalmához (MORRIS 2004).

Magyarországon a nemzeti parki területeken folytatott kötelező pele-monitorozás mellett célszerű lenne további peleodú-telepek létesítése. Ez különösen indokolt lenne olyan területeken, ahol az országos elterjedés alapján valószínűsíthető a három faj együttes előfordulása. Ehhez a nemzeti parkok kezelőivel, esetleg a helyileg illetékes MME helyi csoportokkal lehetne kapcsolatba lépni, hogy a rendszeres ellenőrzés és a szükséges karbantartás is biztosítva legyen. Az odúk kezelésén kívül azonban szükség lehet a terület időnkénti természetvédelmi célú kezelésére, hogy a pelék számára kedvező vegetációszerkezet hosszú távon biztosított legyen. Ahogy azt Angliában kimutatták, hogy bizonyos erdőkezelési munkálatok kifejezetten kedvezően hatnak a pelék populációira (BRIGHT & MORRIS 1990). Eszerint az idős, de kezelt erdő a legkedvezőbb pele-élőhely, mert az irtásoknál a napfény bejutása élénkíti az újulatot, nő a virágok és rovarok száma, vagyis bővül a pelék táplálékbázisa. Ezzel szemben az egybefüggő lombkorona árnyékhata ilyen formában kifejezetten veszélyezteti a pelék túlélését, és ilyen esetekben inkább az erdőszegélyekbe húzódnak (MORRIS 2004). Hazai viszonyok között az erdészetek által önkéntesen vállalt ProSilva kezdeményezés részévé kellene tenni a pelefajok élőhely iránti igényének figyelembe vételét is.

Magyarország jelenlegi természetvédelmi helyzete biztató. Az országos előfordulási adatok számos területet feltételeznek, ahol a három pelefaj együttesen előfordul. Célszerű lenne potenciális célterületeket keresni, és odútelepekkel monitorozást indítani. Az erdei pelét mindenképp kiemelten kellene kezelni, és talán erre a fajra célzottan egy fajvédelmi programot kidolgozni – a NBmR alapján.

6. ÖSSZEFOGLALÁS

A jelen doktori munkámban célul tűztem ki a hazánkban előforduló három pelefaj – a mogyorós- az erdei- és a nagy pele – elterjedés-ökológiai paramétereinek vizsgálatát. Ehhez a Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer előírásait vettem figyelembe, az abban szereplő módszereket alkalmaztam.

A felállított munkahipotézis szerint a három faj élőhelyigényét olyan területen kívántam vizsgálni, ahol mindhárom faj bizonyítottan egyszerre előfordul – erre a Vác fölött magasodó Naszály-hegy változatos élőhelyeivel és fajgazdag flórájával és faunájával alkalmasnak tűnt. A célkitűzés szerint fajösszetételben és szerkezetben eltérő, természetes és mesterséges vegetációfoltokat egyszerre kívántam vizsgálatba vonni. Továbbá kijelöltem egy kontroll-területnek tekinthető erdőfoltot a Domony-völgyben, ahol feltételeztem, hogy a nagy pele hiánya révén a fajok közötti erős fészkelőhely-kompetíció nem jelentkezik.

Az odútelepek létesítése több lépcsőben történt, mindösszesen 13 évet vizsgáltam, különböző intenzitással. Az adatgyűjtés egyenletlenségéből eredő hibát standardizálással igyekeztem kiküszöbölni, illetve mérsékelni.

Igazoltam, hogy a pelefajok monitorozására a fészekodúk hazai viszonyok között is jó eredménnyel alkalmazhatók. Eltérést mutattam ki a három pelefaj élőhely-igénye között. A mogyorós pele hazai viszonyok között valóban a legtágabb tűrésű pelefajnak tekinthető. Ugyanakkor a három pelefaj egy területen, egy vegetációtípuson belül, akár egyazon vegetációfoltban is hosszútávon együtt tud élni. Kimutattam, hogy a fajok közötti elkülönülés leginkább egymás szezonális kerülésével valósul meg, vagyis a versengés minimalizálása érdekében a nagy pele aktivitási idején a mogyorós- és az erdei pelék kerülnek az odúkat fészkelési célból. Ezt alátámasztották domonyi megfigyeléseim, ahol az erdei pele épp nyár végén, ősszel volt a leggyakrabban az odúkban, amikor a Naszályon az odúk többségében nagy pelét találtam.

Az együttes előforduláshoz fajgazdag erdőkre, szerkezetében is diverz vegetációra van szükség. Ehhez természetvédelmi célú erdőkezelések alkalmazása, az erdőterületen belül nyiladékok létrehozása válhat szükségessé. Kellően diverz erdők fenntartása és ápolása a pelék, és velük együtt sok más, természetközeli erdőkhöz kötődő állat- és növényfaj számára kedvező élőhelyet biztosít és így hosszútávon megvalósulhat a sikeres természetvédelmi oltalom.

SUMMARY

The aim of my PhD research was to investigate the distribution ecology of the three dormouse species living in Hungary – the hazel dormouse (*Muscardinus acvellanarius*), the forest dormouse (*Dryomys nitedula*) and the fat dormouse (*Glis glis*). For this I followed the guidelines of the Hungarian National Biodiversity Monitoring System, and used the methods listed there.

Based on the work hypothesis I wanted to investigate the habitat requirements in an area, where all three species are confirmed to occur together – the Naszály-hill above the city of Vác seemed to be suitable for this purpose, with its diverse habitats and species-rich flora and fauna. According to my set aims I wanted to investigate natural and antropogenous vegetation patches, which are rich in plant species and structures. Furthermore, I selected a forest patch as a control area in the Domony-valley, where due to the lack of fat dormouse I assumed a lower nest competition.

The nest boxes were set in several steps, and the research was conducted over a total of 13 years, with different intensity. The errors caused by the unevenness of the data collection were eliminated or at least reduced by standardisation.

I proved that nest boxes are suitable for dormouse monitoring in Hungary and provide good results. I demonstrated the difference between the habitat requirements of the three dormouse species. The hazel dormouse can be considered as the most euryoecious species. At the same time, the three dormouse species can coexist in the long term in the same area, the same vegetation type, even in the same vegetation patch. I showed that the division between the species is mostly based on seasonal avoidance, meaning that in order to minimalise competition, the hazel and forest dormice avoid the nest boxes for nesting in the activity period of the fat dormouse. This was underlined by my observations in Domony-valley, where the forest dormouse appeared mainly at the end of summer and in autumn, when on Naszály-hill most nest boxes were occupied by fat dormice.

For long-term coexistence to occur there is a need for species rich forests with structure-rich vegetation. This can be achieved by good forestry management practices aiming at conservation, where e.g. open patches are cut within the otherwise closed forest area. The keeping and maintenance of diverse forests ensures suitable habitats for dormice and with them, several other plant and animal species, which depend on natural/semi-natural forests, hence successful long-term conservation can be achieved.

7. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Köszönetemet kell kifejeznem elsősorban témavezetőmnek, dr. Sárospataki Miklósnak, aki a hosszú évek alatt mindig bátorított és tanácsokkal látott el. Köszönöm Bakó Botondnak, diplomakonzulensemnek és sokszoros szerzőtársamnak, az ötleteket és a kivitelezésben nyújtott segítségét. Továbbá köszönettel tartozom a SZIE Állattani és Állatökológiai Tanszék minden munkatársának a támogatásukért, akiket kollégáimnak is tudhattam.

A sok terepmunka nem jöhetett volna létre, ha nincs az a sokszáz önkéntes, érdeklődő egyetemi hallgató, gimnáziumi diák és sok más ismerős, barát, akik időjárásra tekintet nélkül segítettek az odúk ellenőrzésében, ürítésében. Külön köszönöm Dr. Shusaku Minatonak és csapatának, japán pelész kollégáimnak és barátaimnak, akik a vizsgálatok utolsó 4 évében sokezer kilométerről érkezve vettek részt a kutatásban.

A terepi munkához az engedélyt a Közép-Duna-völgyi Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség adta ki, melynek feladatköreit ma már a Duna-Ipoly Nemzeti Park Igazgatósága végzi.

Köszönettel tartozom dr. Posta Jánosnak, aki bevezetett a statisztika rejtelseibe, és minden kérdésemmel bármikor fordulhattam hozzá.

MELLÉKLETEK

M1. IRODALOMJEGYZÉK

- 100/2012. (IX. 28.) VM rendelet: A védett és a fokozottan védett növény- és állatfajokról, a fokozottan védett barlangok köréről, valamint az Európai Közösségben természetvédelmi szempontból jelentős növény- és állatfajok közzétételéről szóló 13/2001. (V. 9.) KöM rendelet és a növényvédelmi tevékenységről szóló 43/2010. (IV. 23.) FVM rendelet módosításáról. Magyar Közlöny 2012/128: 20903-21019.
- Adamík, P., Gazárková, A., Škráček, Z. (2008): Denning ecology of the edible dormouse (*Glis glis*). 7th International Dormouse Conference, Shipham, Somerset UK
- Anděra, M. (1986): Dormice (Gliridae) in Czechoslovakia. Part I.: *Glis glis*, *Eliomys quercinus* (Rodentia, Mammalia). Folia Mus. Rer. Natur. Bohem. Occid., Plzeň, Zoologica 24, pp. 3-47.
- Anděra, M. (1987): Dormice (Gliridae) in Czechoslovakia. Part II.: *Muscardinus avellanarius*, *Dryomys nitedula* (Rodentia, Mammalia). Folia Mus. Rer. Natur. Bohem. Occid., Plzeň, Zoologica 26, pp. 3-78.
- Andrési P., Sódor M. (1986): Adatok fészkelő bagolyfajaink táplálkozásökológiájához. MME II. Tudományos Ülése, Szeged, pp. 293-300.
- Angermann, R. (1963): Zur Ökologie und Biologie des Baumschläfers, *Dryomys nitedula* (Pallas, 1779) in der Waldsteppenzone. Acta Theriol. 7, pp. 333-367.
- Bakó, B. (1996): Adatok a magyarországi pelefajok elterjedéséhez és élőhelyigényéhez. MBT XXII. Vándorgyűlése, Előadások összefoglalói, GATE Gödöllő, p. 13.
- Bakó, B. (1996): Adatok a magyarországi pelefajok morfológiájához, elterjedéséhez és ökológiájához. Diplomamunka, JPTE, Pécs, 96 pp.
- Bakó, B. (1997): Magyarországi pelefajok (Myoxidae) elterjedése és élőhelyigénye. IV. Magyar Ökológus Kongresszus összefoglalói, pp. 19-20.
- Bakó, B. (2007a): Erdei pele. IN: Bihari, Z., Csorba, G., Heltai, M. (szerk.): Magyarország emlőseinek atlasza. pp. 144-145.
- Bakó, B. (2007b): Mogyorós pele. IN: Bihari, Z., Csorba, G., Heltai, M. (szerk.): Magyarország emlőseinek atlasza. pp. 146-147.
- Bakó, B. (2007c): Nagy pele. IN: Bihari, Z., Csorba, G., Heltai, M. (szerk.): Magyarország emlőseinek atlasza. pp. 150-151.
- Bakó B., Csorba G., Berty L. (1998): Distribution and ecological requirements of dormice species in Hungary. Natura Croatica, Zagreb, Vol. 7, No. 1, pp. 1-9.

- Bakó B., Gál I. (1999): Habitat preference of dormouse species in Naszály region of Hungary. IVth Intern. Conf. on Dormice (Rodentia, Gliridae), Book of Abstracts, Edirne, p. 4.
- Bakó B., Hecker K. (2005): A mogyorós pele (*Muscardinus avellanarius*) és az erdei pele (*Dryomys nitedula*) élőhelyvédelmi irányelv által előírt monitorozási kötelezettségének módszertani alapjai. IN: Lengyel Sz., Sólymos P. & Klein Á. (szerk.) A III. Magyar Természetvédelmi Biológiai Konferencia Program és Absztrakt kötete. Magyar Biológiai Társaság, Budapest, p. 86.
- Bakó B., Hecker K. (2006): Factors Determining the Distribution of Coexisting Dormouse Species (Gliridae, Rodentia). Polish Journal of Ecology, 54(3): 379-386.
- Bakó B., Horváth Gy. (1999): Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer I. Projekt: Védett és veszélyeztetett fajok megfigyelése. A hazai pelefajok (Myoxidae) monitorozása. Környezetvédelmi Minisztérium, Természetvédelmi Hivatal, Budapest
- Bakó B., Kosztra B., Nagy J. (1999): Population dynamics of dormouse species in Naszály region of Hungary. Ivth International Conference on Dormice (Rodentia, Gliridae), Book of Abstracts, Edirne, p. 5.
- Báldi A., Csorba G., Korsós Z. (1995): Magyarország szárazföldi gerinceseinek természetvédelmi szempontú értékelési rendszere. Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest, 59 pp.
- Bankovics A., Nechay G. (1989): Emlősök – Mammalia. In: Rakonczay Z. (1989): Vörös Könyv – A Magyarországon kipusztult és veszélyeztetett növény- és állatfajok. Akadémiai Kiadó, Budapest, 360 pp., pp. 56-60.
- Berg, L. (1996a): Homerange size and movements of hazel dormice *Muscardinus avellanarius* in Sweden. III. International Conference on Dormice (Rodentia, Gliridae), Mošćenička Draga, Book of Abstracts, Zagreb, p. 11.
- Berg, L. (1996b): Small-scale changes in the distribution of the dormouse *Muscardinus avellanarius* (Rodentia, Myoxidae) in relation to vegetation changes. Mammalia, 60/2, pp. 211-216.
- Berni Egyezmény (1994): Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats. Appendices to the Convention. Council of Europe, Strasbourg, T-PVS (94), 21 pp.
- Berthold, P., Querner, U. (1986): Die Haselmaus (*Muscardinus avellanarius*) in Nestern freibütender Singvögel. Zeitschrift für Säugetierkunde, Jena, 51/4, pp. 255-256.
- Berty L. (1995): Természetvédelmi célú emlőstani felmérések a Nyugat-Cserhátban. In: Merkl O. (1995): Zoológiai vizsgálatok a tervezett Duna-Ipoly Természeti Örökségpark térségében 1994 során. Göncöl Alapítvány, Vác, pp. 127-143.

- Berty L. (1996): Beszámoló a Duna-Ipoly Nemzeti Parkhoz kapcsolódó pelefaunisztikai vizsgálatokról. In: Merkl O. (1996): Záró és kiegészítő zoológiai vizsgálatok a tervezett Duna-Ipoly Nemzeti Park térségében, Göncöl Alapítvány, Vác, pp. 169-175.
- Bieber, C. (1997): Sexual activity and reproduction in three feral subpopulations of the fat dormouse (*Myoxus glis*). *Natura Croatica*, Zagreb, Vol. 6, No. 2, pp. 205-216.
- Bieber, C. (1998): Population dynamics, sexual activity and reproduction failure in the fat dormouse (*Myoxus glis*). *J. Zool.*, London 244: 223-229.
- Bíró, 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. *J. Zool.*, Lond. 266: 187–196.
- Bright, P. W., Mitchell, P., Morris, P. A. (1994): Dormouse distribution: survey techniques, insular ecology and selection of sites for conservation. *Journal of Applied Ecology*, 31, pp. 329-339.
- Bright, P. W., Morris, P. A. (1990): Habitat Requirements of Dormice (*Muscardinus avellanarius*) in Relation to Woodland Management in Southwest England. *Biological Conservation*, 54, pp. 307-326.
- Bright, P. W., Morris, P. A. (1992): Ranging and nesting behaviour of the dormouse *Muscardinus avellanarius*, in coppice-with-standards woodland. *J. Zool.*, London, 226, pp. 589-600.
- Bright, P. W., Morris, P. A. (1993): Foraging behaviour of dormice *Muscardinus avellanarius* in two contrasting habitats. *J. Zool.*, London, 230, pp. 69-85.
- Bright, P. W., Morris, P. A. (1995): Review of the dormouse (*Muscardinus avellanarius*) in England and conservation program to safeguard its future. *Hystrix* (n.s.) 6, pp. 295-302.
- Bright, P. W., Morris, P. A. (1996): Why are dormice rare? A case study in conservation biology. *Mammal Review* 26 (4): 157-187.
- Bright, P. W., Morris, P. A. (1999): The Dormouse Monitor. Newsletter of the National Dormouse Monitoring Programme, Report for 1998. English Nature, Peterborough, 8 pp.
- Bright, P.W., Morris, P. A. (2005): The dormouse. The Mammal Society, London: 27 pp.
- Bright, P. W., Morris, P. A., Mitchell-Jones, T. (1996): The dormouse conservation handbook. English Nature, Peterborough, 30 pp.
- Bright, P. W., Morris, P. A., Mitchell-Jones, T. (2006): The hazel dormouse conservation handbook – 2nd edition. English Nature, London: 74 pp.
- Brooks, S., Trout, R., MacPherson, D. (2012): Nestbox derived home range and location of the hibernaculum of the edible dormouse. *Proceedings of the 8th International Dormouse Conference – Peckiana* 8: 181-187.

- Büchner, S. (2008): Dispersal of common dormice *Muscardinus avellanarius* in a habitat mosaic. *Acta Theriologica* 53. 259-262.
- Büchner, S. (2009): Haselmaus *Muscardinus avellanarius* (Linnaeus, 1758). In: Hauer, S., Ansorge, H. & Zöphel, U. (eds.): *Atlas der Säugetiere Sachsens. Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, Dresden*: 263-264.
- Büchner, S., Stubbe, M., Striese, D. (2003): Breeding and biological data for the common dormouse (*Muscardinus avellanarius*) in Eastern Saxony (Germany). *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae* 49 (Suppl. 1): pp. 19-26.
- Burgess, M., Morris, P. A., Bright, P. (2003): Population dynamics of the edible dormouse (*Glis glis*) in England. *Acta Zoologica Hungarica* 49 (Suppl. 1): pp. 27-31.
- Cagnin, M., Aloise, G. (1994): Current status of Myoxids (Mammalia, Rodentia) in Calabria (Southern Italy). *Proc. II. Conf. On Dormice, Hystrix* 6, pp. 169-180.
- Catzefflis, F. (1984): Etude d'une population de Muscardins (*Muscardinus avellanarius*) lors du repos journalier (Mammalia, Gliridae). *Revue suisse Zool.* 91 (4): 851-860.
- Chanin, P., Gubert, L., Hinde, D., Squirrell, J. (2008): Life beside the fast lane: dormouse ecology in roadside habitat. 7th International Dormouse Conference
- Cserkés, T., Horváth, Gy. (2007): SÁRGANYAKÚ ERDEIEGÉR. IN: Bihari, Z., Csorba, G., Heltai, M. (szerk.): *Magyarország emlőseinek atlasza*. pp. 181-182.
- Csorba G. (1990): Small mammals of the Bátorliget Nature Reserves (Mammalia: Insectivora, Rodentia). In: Mahunka S. (1990): *The Bátorliget Nature Reserves – after 40 years*. Hung. Nat. Hist. Mus., Budapest, pp. 841-843.
- Csorba G. (1993): Adatok a tervezett Duna-Ipoly Természeti Örökségpark emlősfaunájának ismeretéhez. In: *Zoológiai vizsgálatok a tervezett Duna-Ipoly Természeti Örökségpark területén, Göncöl Alapítvány, Vác*, pp. 113-119.
- Csorba G., Pecsénye K. (1997): *Emlősök és a genetikai sokféleség monitorozása*. Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest, 47 pp.
- Crespo, V. D., Ruiz-Sánchez, F. J., Mansino, S., González-Pardos, M., Ríos, M., Colomina, E., Murelaga, X., Larrasoana, J. C., Montoya, P. Freudenthal, M. (2012): New findings of the genus *Altomyramys* (Mammalia, Gliridae) in the Lower Miocene (Agenian, Ramblian and Aragonian) of the Ebro and Ribesalbes-Alcora Basins (Spain). *Proceedings of the 8th International Dormouse Conference – Peckiana* 8: 245-254.
- Czajlik P. (1988): A Mátra Tájvédelmi Körzet nyugati részének emlős faunája. *Fol. Hist.-nat. Mus. Matr.*, 13, pp. 117-122.
- Dobos E., Tóth F. (1993): *Kisemlősök populációdinamikájának vizsgálata CMR módszerrel*. Szakdolgozat, Gödöllői Agrártudományi Egyetem

- Duma, I. (2007): Distribution of *Muscardinus avellanarius* (LINNAEUS, 1758) in the southwestern part of Romania with notes on the breeding and biology of the species. Travaux du Muséum National d'Histoire Naturelle »Grigore Antipa« 50: 395-403.
- Ehlers, S. (2012): The importance of hedgerows for hazel dormice (*Muscardinus avellanarius*) in Northern Germany. Proceedings of the 8th International Dormouse Conference – Peckiana 8: 31-39.
- Európai Unió (1992): A TANÁCS 92/43/EGK IRÁNYELVE (1992. május 21.) a természetes élőhelyek, valamint a vadon élő állatok és növények védelméről, Az Európai Unió Hivatalos Lapja 15/2: 102-145.
- Fári Zs. (2009): A hazai pelefajok (Gliridae) előfordulása madárodúkban. Szakdolgozat, Szent István Egyetem, Gödöllő, 45 pp.
- Felten, H., Storch, G. (1965): Insektenfresser und Nagetiere aus Nord-Griechenland und Jugoslawien (Mammalia: Insectivora, Rodentia). Senck. Biol., Frankfurt a. M., 46/5, pp. 341-367.
- Gál, I. (1999): A magyarországi pelefajok (Myoxidae) élőhelypreferencia vizsgálata. Szakdolgozat, Gödöllői Agrártudományi Egyetem
- Glavaš, M., Margaletić, J., Grubešić, M., Krapinec, K. (2003): The fat dormouse (*Glis glis* L.) as a cause of damage to the common spruce (*Picea abies* (L.) KARST) in the forests of Gorski Kotar (Croatia). Acta Zoologica Hungarica 49 (Suppl. 1): 159.
- Głowaciński, Z. (1992): Polska czerwona księga zwierząt (Lengyelországi állatfajok vörös könyve). PWRiL, Warszawa
- Görner, M. Hackethal H. (1987): Säugetiere Europas. Neumann Verlag, Leipzig
- Grubešić, M., Krapinec, K., Glavaš, M. & Margaletić, J. (2003): Some morphological parameters and density of the fat dormouse (*Glis glis* L.) hunted in the mountain area of Croatia. Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae 49 (Suppl. 1): 160.
- Grubešić, M., Krapinec, K., Glavaš, M. & Margaletić, J. (2004): Body Measurements and Harvesting Dynamics of the fat dormouse (*Glis glis* L.) in the Mountainous Part of Croatia. Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae 50 (4): 271–282.
- Grünwald, H. (1988): Zum Vorkommen des Siebenschläfers im nördlichen Sauerland. In: Sauerland, Nr. 2, Schmollenberg, pp. 49-52.
- Haberl, W., Passig, K. (2003): „The Dormouse Hollow” – an internet forum promoting research in the Gliridae. Acta Zoologica Hungarica 49 (Suppl. 1): pp. 171-177.
- Haraszthy L. (1984): Adatok az uhu (*Bubo bubo*) magyarországi táplálkozásviszonyainak ismeretéhez. Pusztai 2 [11]. pp. 53-59.

- Hartenberger, J.-L. (1994): The evolution of the gliroidea. In: Tomida, Y., Li, C. k. Setoguchi, T. (1994): Rodent and Lagomorph Families of Asian Origins and Diversification, National Science Museum Monographs No. 8, Tokyo, pp. 19-33.
- Hecker K. (2001): A magyarországi pelefajok (*Myoxidae*) elterjedése és monitorozása. Szakdolgozat, Szent István Egyetem, Gödöllő, 59 pp.
- Hecker, K., Bakó, B. (2008): Comparison of the occupancy of different nest box types by dormice. Proceedings. 7th International Dormouse Conference, September 2008, Shipham, Somerset, UK. 7 pp.
- Hecker, K., Bakó, B., Csorba, G. (2003a): Distribution ecology of the Hungarian dormouse species, based on the National Biodiversity Monitoring System. Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae 49 (Suppl. 1): pp. 45-54.
- Hecker, K., Bakó, B., Csorba, G. (2003b): Új adatok a magyarországi pelefajok (*Gliridae*) elterjedéséhez. Állattani Közlemények 88(2): 57-67.
- Hecker, K., Bakó, B., Csorba, G. (2005): Magyarországi pelefajok (*Gliridae*, Rodentia) együttes előfordulása. IV. Kárpát-medencei Biológiai Szimpózium kiadványkötete. pp. 429-434. ISBN 963 219 3334
- Holden, M. E. (1993): Family *Myoxidae*. IN: Wilson, D. E., Reeder, D. M. (1993): Mammal Species of the World, a taxonomic and geographic reference, Smithsonian Institution Press, Washington D. C., pp. 763-770.
- Holden, M. E. (2005): Family *Gliridae*. IN: Wilson, D. E., Reeder, D. M.: Mammal Species of the World, a taxonomic and geographic reference, 3rd ed. Johns Hopkins University Press. pp. 819-841.
- Holišová, V. (1968): Notes on the food of dormice (*Gliridae*). Zool. Listy 17 (2), pp. 109-114.
- Hoodless, A., Morris, P. A. (1993): An estimate of population density of the fat dormouse (*Glis glis*). Journal of Zoology, London, 230, pp. 337-340.
- Horváth Gy. (1994): Kisemlősfaunisztikai vizsgálatok a gyöngybagoly (*Tyto alba* SCOP., 1769) köpetanalízise alapján Baranya megyében. Állattani Közlemények 80, pp. 71-78.
- Horváth Gy. (1995): Adatok a Dráva-sík kisemlős faunájához (Mammalia: Insectivora, Rodentia) gyöngybagoly (*Tyto alba* SCOP.) köpetvizsgálata alapján. Dunántúli Dolg. Term.tud. Sorozat 8, pp. 203-210.
- Horváth Gy. (1998): Kisemlős (Mammalia) faunisztikai vizsgálatok a gyöngybagoly (*Tyto alba*) köpetanalízise alapján a Dráva mentén (1995-1997). Dunántúli Dolg. Term.tud. Sorozat 9, pp. 475-488.
- Horváth Gy. (1999): Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer III. Projekt: Magyarország élőhelyei, Alprojekt: Kisemlősök monitorozása bagolyköpetek vizsgálatával, Környezetvédelmi Minisztérium, Természetvédelmi Hivatal, Budapest

- Horváth Gy. (2000): A Villányi-hegység peremének kisemlős faunája gyöngybagoly, *Tyto alba* (SCOP., 1769) köpetvizsgálata alapján. Dunántúli Dolg. Term. Tud. Sor. 10, pp. 395-405.
- Hürner, H., Kryštufek, B., Sarà, M., Ribas, A., Ruch, T., Sommer, R., Ivashkina, V., Michaux, J. (2008): Phylogeography of the edible dormouse (*Glis glis*) in the Western Palaearctic region. 7th International Dormouse Conference, Shipham, Somerset UK
- Istrate, P. (2008): Ecology of three dormouse species in Transylvanian Plateau, Romania. 7th International Dormouse Conference, Shipham, Somerset UK
- Jackson, J. E. (1994): The Edible or Fat Dormouse (*Glis glis*) in Britain. Quaterly Journal of Forestry 88, pp. 119-125.
- Jánossy D., Petrovics Z., Szilágyi G. (1992): Adatok a Zempléni-hegységben költő uráli baglyok (*Strix uralensis*) nyári táplálékához. Aquila 99, pp. 173-175. és 186-188.
- Jurczyszyn, M., Zgrabczyńska, E. (2007): Influence of population density and reproduction on space use and spatial relations of the edible dormouse. Acta Theriologica 52: 181-188.
- Juškaitis, R. (1995a): Distribution, abundance and conservation status of dormice (Myoxidae) in Lithuania. (Proc. II. Conf. on Dormice), Hystrix, 6 (1-2), pp. 181-184.
- Juškaitis, R. (1995b): Relations between common dormice (*Muscardinus avellanarius*) and other occupants of bird nest-boxes in Lithuania. Folia Zoologica 44 (4), pp. 289-296.
- Juškaitis, R. (1997a): Breeding of the common dormouse (*Muscardinus avellanarius*) in Lithuania. Natura Croatica Vol. 6, No. 2, pp. 189-197.
- Juškaitis, R. (1997b): Diversity of nest-boxes occupants in mixed forest of Lithuania. Ekologija 3, pp. 24-27.
- Juškaitis, R. (1997c): Ranging and movement of the common dormouse *Muscardinus avellanarius* in Lithuania. Acta Theriologica 42 (2), pp. 113-122.
- Juškaitis, R. (1997d): Use of nestboxes by the common dormouse (*Muscardinus avellanarius*) in Lithuania. Natura Croatica / No. 2, 177-188.
- Juškaitis, R. (1999a): Life tables of the common dormouse (*Muscardinus avellanarius*) in Lithuania. Acta Theriologica 44/4, pp. 461-470.
- Juškaitis, R. (1999b): Mammals occupying nestboxes for birds in Lithuania. Acta Zoologica Lithuanica Biodiversity 9 (3): 19-23.
- Juškaitis, R. (1999c): Winter mortality of the common dormouse (*Muscardinus avellanarius*) in Lithuania. Folia zoologica 48/1, pp. 11-16.
- Juškaitis, R. (2003): Lazdyninė miegapelė (*Muscardinus avellanarius* L., 1758) – knygos »Lietuvos fauna. Žinduoliai« papildymas. Theriologia Lithuanica 3: 1-10. (angol összefoglalóval)

- Juškaitis, R. (2006a): Interactions between dormice (Gliridae) and hole-nesting birds in nestboxes. *Folia Zool.* 55: 225-236.
- Juškaitis, R. (2006b): Nestbox grids in population studies of the common dormouse (*Muscardinus avellanarius* L.): methodological aspects. *Pol. J. Ecol.* 54: 351-358.
- Juškaitis, R. (2007): Habitat selection of the common dormouse *Muscardinus avellanarius* (L.) in Lithuania. *Baltic Forestry*, 13 (1):89-95.
- Juškaitis, R. (2008a): Long-term common dormouse monitoring: effects of forest management on abundance. *Biodivers. Conserv.* 17 (14): 3559-3565.
- Juškaitis, R. (2008b): Review of new data on ecology of the common dormouse (*Muscardinus avellanarius*) in Lithuania. 7th International Dormouse Conference, 2008 Shipham, Somerset UK
- Juškaitis, R. (2008c): The common dormouse *Muscardinus avellanarius*: Ecology, population structure and dynamics. Institute of Ecology of Vilnius Univ. Publishers, Vilnius: 163 pp.
- Juškaitis, R., Büchner S. (2010): Die Haselmaus *Muscardinus avellanarius*. Westarp Wissenschaften, Hohenwarsleben. Die Neue Brehm Bücherei 670: 181 pp.
- Juškaitis, R., Büchner S. (2013): The hazel dormouse *Muscardinus avellanarius*. Westarp Wissenschaften, Hohenwarsleben. NBB English edition. 173 pp.
- Kalotás Zs. (1985): Adatok a macskabagoly (*Strix aluco*) őszi táplálékához. *Madártani Tájékoztató*, 1985(2): 42-43.
- Kalotás Zs. (1989): Adatok a macskabagoly (*Strix aluco*) táplálkozásához. *Madártani Tájékoztató*, 1989(1-2): 29-35.
- Keckel, M., Büchner, S., Ansorge, H. (2012): Does the occurrence of the hazel dormouse *Muscardinus avellanarius* in East-Saxony (Germany) dependant on habitat isolation and size? *Proceedings of the 8th International Dormouse Conference – Peckiana* 8: 57-60.
- König, L. (1960a): Das Aktionssystem des Siebenschläfers (*Glis glis* L.). *Z. Tierpsychol.* 17: 427-505.
- König, L. (1960b): Einflüsse von Licht und Temperatur auf den Winterschlaf des Siebenschläfers *Glis g. glis* (LINNAEUS 1766). *Z. Morphol. Ökol. Tiere* 48: 545-575.
- Koppmann-Rumpf, B., Heberer, C., Schmidt, K-H. (2003): Long term study of the reaction of the Edible dormouse *Glis glis* (Rodentia: Gliridae) to climatic changes and its interactions with hole-breeding passerines. *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae* 49 (Suppl. 1): pp. 69-76.
- Koppmann-Rumpf, B., Heberer, C., Schmidt, K-H. (2012): Nestbox sharing of the edible dormouse (*Glis glis*) during the active season. *Proceedings of the 8th International Dormouse Conference – Peckiana* 8: 189-196.

- Kordos L. (1975): A kerti pele (*Eliomys quercinus*) első magyarországi előfordulása a Nagyoldali zsombolyból. Besz. az MKTB 1975. Második félévi tev.
- Kosztra B. (2001): A magyarországi pelefajok egyes populációbiológiai jellemzőinek vizsgálata. Szakdolgozat SZIE, Gödöllő,
- KÖM kiadvány (1999): A Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer. Környezetvédelmi Minisztérium, Természetvédelmi Hivatal, Budapest
- Kratochvíl, J. (1967): Der Baumschläfer, *Dryomys nitedula* und andere Gliridae-Arten in der Tschechoslovakei. Zoologické Listy, 16(2), pp. 99-110.
- Kryštufek, B. (1985): Forest dormouse *Dryomys nitedula* (PALLAS, 1778) – Rodentia, Mammalia – in Yugoslavia. Scopolia, Ljubljana, 9. pp. 1-36.
- Kryštufek, B. (2001): Compartmentalisation of the body of a fat dormouse *Glis glis*. Trakya University Journal of Scientific Research B 2: 95–106.
- Kryštufek, B. (2003): First record of the garden dormouse (*Eliomys quercinus*) in Slovenia. Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae 49 (Suppl. 1): pp. 77-84.
- Kryštufek, B., Hudoklin, A., Pavlin, D. (2003): Population biology of the edible dormouse *Glis glis* in a mixed montane forests in Central Slovenia over three years. Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae 49 (Suppl. 1): pp. 85-97.
- Kryštufek, B., Voralík, V. (1994): Distribution of the Forest Dormouse *Dryomys nitedula* (PALLAS, 1779) (Rodentia, Myoxidae) in Europe. Mammal Rev. 24 (4): 161-177.
- Kryštufek, B., Zavodnik, M. (2003): Autumn population density of the edible dormouse (*Glis glis*) in the mixed montane forests of Central Slovenia over 33 years. Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae 49 (Suppl. 1): pp. 99-108.
- Lanszki, J. (2003): Feeding habits of stone martens in a Hungarian village and its surroundings. Folia Zool. 52 (4): 367–377.
- Lanszki, J., Heltai, M. (2007): Diet of the weasel in Hungary. Folia Zool. 56 (1): 109–112.
- 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 Pannionan ecoregion (Hungary). Can. J. Ecol. (84): 1647-1656.
- Lanszki, J., Körmendi, S. (1999): Ragadozó emlős életközösség táplálék-összetétele mezőgazdasági területen, Somogy-megyében. Természetvédelmi Közlemények 8: 121-136.
- Laufens, G. (1975): Beginn und Ende der täglichen Aktivität freilebender Haselmäuse (*Muscardinus avellanarius* L.). Z. Säugetierkunde 40: 74-89.

- Lebl, K., Bieber, C., Adamík, P., Fietz, J., Morris, P., Pilastro, A. és Ruf, T. (2011): Survival rates in a small hibernator, the edible dormouse: A comparison across Europe. *Ecography* 34: 683-692.
- Likhachev, G. N. (1966): Population structure of common dormouse (*Muscardinus avellanarius*). *Bjul. Mosk. Obsc. Isoyt., Biol.* 71, pp. 18-29.
- Löhl, H. (1955): Vermehrungsausfall beim Siebenschläfer im Jahre 1954. *Säugetierkundliche Mitteilungen* 3: p. 177.
- Madikiza, Z. J. K., Do Linh San, E., Bertolino, S., Baxter, R. M. (2008): Population biology and aspects of the socio-spatial organization of the woodland dormouse (*Graphiurus murinus*). 7th International Dormouse Conference, 2008 Shipham, Somerset UK
- Magyar Természettudományi Múzeum Emlősgyűjteményének preparátumkatalógusa. Budapest
- Mahunka S. (ed.) (1986): The fauna of the Kiskunság National Park II. Natural History of the National Parks in Hungary. Akadémiai Kiadó, Budapest
- Margaletić, J., Kauzlarić, Ž., Moro, M., Vucelja, M. Bjedov, L., Videc, G. (2011): Morphological parameters of the fat dormouse (*Glis glis* L.) in the forests of Gorski kotar. *Croat. J. For. Eng.* 32(2011)1: 239-249
- Markov, G. (2012): Residual heavy metal concentrations in the fat dormouse (*Glis glis*) in an agricultural region of Bulgaria. *Proceedings of the 8th International Dormouse Conference – Peckiana* 8: 229-233.
- Markov, G., Bakó, B., Kocheva, M., Csorba, G. (2006): Non-metric cranial characterization and differentiation of Forest Dormouse *Dryomys nitedula* (Mammalia: Rodentia) in Hungary. *Acta Zoologica Bulgarica* 58(2): 195-202.
- Mihevc, A. (1996): Traces of rock eating, examples from some caves in western Slovenia-Dinaric karst. III. International Conference on Dormice (Rodentia, Gliridae), Mošćenička Draga, Book of Abstracts, Zagreb, p. 28.
- Milazzo, A., Falletta, W., Sarà, M. (2003): Habitat selection of fat dormouse (*Glis glis italicus*) in deciduous woodlands of Sicily. *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae* 49 (Suppl. 1): pp. 117-124.
- Minato, S., Iwabuchi, M., Aiba, H., Masuda, J., Muta, T. (2008): Locomotion of the Japanese dormouse (*Glirulus japonicus*). 7th International Dormouse Conference, 2008 Shipham, Somerset UK
- Morris, P. A. (1997): A Review of the Fat Dormouse (*Glis glis*) in Britain. *Natura Croatica*, Zagreb, Vol. 6, No. 2, pp. 163-176.
- Morris, P. A. (2003a): An introduction to the Fifth International Conference on Dormice (Mammalia: Gliridae). *Acta Zoologica Hungarica* 49 (Suppl. 1): pp. 7-10.

- Morris, P. A. (2003b): A review of research on British dormice (Gliridae) and the effect of increasing public and scientific awareness of these animals. *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae* 49 (Suppl. 1): pp. 125-130.
- Morris, P. A. (2004): Dormice. British Natural History Series. Whittet Books. 144 pp.
- Morris, P. A., Bright, P. W., Woods, D. (1990): Use of nestboxes by the dormouse (*Muscardinus avellanarius*). *Biological Conservation* 51, pp. 1-13.
- Morris, P. A., Hoodless, A. (1992): Movements and hibernaculum site of the fat dormouse (*Glis glis*). *Journal of Zoology, London*, 228, pp. 685-687.
- Morris, P. A., Temple, R. K. (1998): „Nest tubes” – a potential new method for controlling numbers of the edible dormouse (*Glis glis*) in plantations. *Quarterly Journal of Forestry* 92 (3), pp. 201-205.
- Mouton, A., Grill, A., Sarà, M., Kryštufek, B., Randi, E., Amori, G., Juškaitis, R., Aloise, G., Mortelliti, A., Verbeylen, G., Panchetti, F., Poitevin, F., Michaux, J. (2012): Using phylogeography to promote dormouse conservation: the case of *Muscardinus avellanarius* (Rodentia, Gliridae). *Peckiana* 8: 255-264.
- Müller-Stieff, H. (1996): Bilcharten im Nationalpark Bayerischer Wald. In: Verein der Freunde des Ersten Deutschen Nationalparks Bayerischer Wald e.V. (eds.): *Schläfer und Bilche*. 6. Tagungsbericht, 1. Internationales Bilchkolloquium: 7-19.
- Nevo, E., Amir, E. (1964): Geographic variation in reproduction and hibernation patterns of the forest dormouse. *J. Mammal.* 45, pp. 69-87.
- Niethammer, J. B., Krapp, F. (1978): *Handbuch der Säugetiere Europas*. Akademische Verlagsgesellschaft, Wiesbaden, pp. 200-281.
- Nowakowski, W. K., Boratyński, P. (1997): Habitat preferences of the forest dormouse (*Dryomys nitedula*) in lowland forests. *Pol. Ecol. Stud.* 23/3-4, pp. 199-207.
- Nowakowski, W. K., Boratyński, P. (1999): An attempt to estimate the number and density of *Dryomys nitedula* population in the Białowieża Forest. IVth International Conference on Dormice (Rodentia, Gliridae), Edirne, (Poster)
- Özkan, B. (2006): An observation in the reproductive biology of *Glis glis* (Linnaeus, 1766) (Rodentia; Gliridae) and body weight gaining of pups in the Istranca Mountains of Turkish Thrace. *International Journal of Zoological Research* 2:129–135.
- Palotás G., Demeter A. (1983): Mammals of the Hortobágy. IN: Mahunka S. (1983): *The Fauna of the Hortobágy National Park II.*, Akadémiai Kiadó, Budapest, 489 pp.
- Panchetti, F., Amori, G., Carpaneto, G. M., Sorace, A. (2003): Activity patterns of common dormouse (*Muscardinus avellanarius*) in three different habitats in Central Italy. *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae* 49 (Suppl. 1): p. 164.

- Papp J. L. (1971): Aranyosgadány kisemlősfaunája gyűjtések és bagolyköpet vizsgálatok alapján. *Vertebrata Hungarica* 12, pp. 69-78.
- Peršič, M. (1998): Dormouse hunting as part of Slovene national identity. *Natura Croatica*, Zagreb, Vol. 7, No. 3, pp. 199-211.
- Pintér, B., Tímár, G. (eds.) (2010): A Naszály természetrajza. Rosalia – Duna-Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság tanulmánykötetei, 5. kötet. 817 pp.
- Pilastro, A. (1992): Communal nesting between breeding females in a free-living population of fat dormouse (*Glis glis* L.). *Bolettino di Zoologia* 59: 63-68.
- Pilastro, A., Tavecchia, G., Marin, G. (1996): Age-related reproductive success in solitary and communally nesting female dormice (*Glis glis*). *Journal of Zoology* 239: 601-608.
- Pilastro, A., Tavecchia, G., Marin, G. (2003): Long living and reproduction skipping in the fat dormouse. *Ecology* 84: 1784-1792.
- Platt, F. B. W., Rowe, J. J. (1964): Damage by the edible dormouse (*Glis glis*) at Wendower Forest (Chilterns). *Quarterly Journal of Forestry* 58, pp. 228-233.
- Polak, S. (1996): The use of caves by edible dormouse (*Myoxus glis*) in the Slovenian karst. *Natura Croatica*, Zagreb, Vol. 6 No. 3, pp. 313-321.
- Psenner, H. (1960): Beitrag zur Biologie und Verbreitung der Schlafmäuse (Glirinae) in Tirol. „Die Pyramide“, *Naturwissenschaftliche Zeitschrift*, Innsbruck, Nr. 3, pp. 81-84.
- Purger J. (1996): A Boronka-melléki Tájvédelmi Körzet keleti határvidékének kisemlős faunája, gyöngybagoly, *Tyto alba* köpetek vizsgálata alapján. IN: Somogyi Múzeumok Közleményei 12, 299-302.
- Purger J. (1997): A csokonyavisontai halastavak környékének kisemlős faunája, gyöngybagoly köpetek alapján. *Természetvédelmi Közlemények* 5-6, pp. 105-109.
- Purger J. (1998): A Dráva mente Somogy megyei szakaszának kisemlős faunája, gyöngybagoly, *Tyto alba* köpetek vizsgálata alapján. In: *Dunántúli Dolg. Term.tud. Sor.* 9, pp. 489-500.
- Purger J., Reider M. (1998): Celldömölk környékének kisemlősfaunája, gyöngybagoly-köpetek vizsgálata alapján. *Természetvédelmi Közlemények* 7, pp. 135-140.
- Reichholf, J. (1996): Emlősök. Magyar Könyvklub, Budapest, pp. 84-89.
- Richter, D., Matuschka, F.-R. (2012): Differential contribution of various dormice to the natural transmission cycle of Lyme disease spirochetes in Central Europe. *Peckiana* 8: 235-244.
- Robel K., Leitenbacher, G. (1993): Der Einfluß des Siebenschläfers *Glis glis* auf die Höhlenbrüterpopulation in künstlichen Nisthöhlen am Surspeicher. *Orn. Anz.* 32: 59-63.
- Rossolimo, O. L. (1971): Variability and taxonomy of *Dryomys nitedula* PALLAS. *Zool. Zhurn.* 50, pp. 247-258.

- Ruch, T., Schmidt, K.-H., Scherbaum-Heberer, C., Koppmann-Rumpf, B., Fleissner, Gü., Fleissner, Ge. (2008): Endogenous control of the timing of hibernation of the edible dormouse (*Glis glis*). 7th International Dormouse Conference, Shipham, Somerset UK
- Santini, L. (1978): Ecology, damage and control of the edible dormouse (*Glis glis* L.) in central Italy. Proceedings of the 8th Vertebrate Pest Conference, pp. 78-84.
- Sarà, M., Casamento, G. (1994): Distribution and ecology of dormice (Myoxidae) in Sicily: a preliminar account. Proc. II. Conference on dormice, Hystrix 6, pp. 161-168.
- Sarà, M., Casamento, G., Spinnato, A. (2001): Density and breeding of *Muscardinus avellanarius* L. 1758 in woodlands of Sicily. Trakya Univ. J. Sci. Res., ser. B, 2: 85-93.
- Sarà, M., Falletta, W., Milazzo, A. (2003): The effect of exposure and height of nest-boxes on grid colonization by the common dormouse (*Muscardinus avellanarius*). Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae 49 (Suppl. 1): p. 167.
- Scherbaum-Heberer, C., Koppmann-Rumpf, B., Schmidt, K.-H., Ruch T. (2008): Nests of edible dormouse (*Glis glis* L.): different types and intensity of use. 7th International Dormouse Conference, Shipham, Somerset UK
- Scherbaum-Heberer, C., Koppmann-Rumpf, B., Dukova, S., Schmidt, K.-H. (2012): Comparison of two nestbox types and their suitability for the common dormouse *Muscardinus avellanarius*. Peckiana 8: 167-172.
- Schlichter, J., Roth, M., Bertolino, S., Engel, F. (2012): A capture-mark-recapture study on coexisting dormouse species (*Eliomys quercinus* and *Glis glis*) in the Grand Duchy of Luxembourg – Preliminary results. Peckiana 8: 57-60.
- Schlund W., Scharfe, F. (1997): Unterschiede zweier Siebenschläfer-Populationen (*Myoxus glis* L.) im Schönbuch in Abhängigkeit de Lebensraumes. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege. Baden-Württ. 71-72: 459-484.
- Schlund, W., Scharfe, F., Stauss, M. J., Burkhardt, J. F. (1997): Habitat fidelity and habitat utilization of an arboreal mammal (*Myoxus glis*) in two different forests. Zeitschrift für Säugetierkunde, Jena, 62/3, pp. 158-171.
- Schmidt E. (1974): Pele előfordulások bagolyköpetekből. Állattani Közlemények 61: 117-118.
- Schmidt E. (1980): Adatok Békés megye kisemlősfaunájához baglyok táplálékvizsgálata alapján. Békés Megyei Múzeumok Közleményei 6, pp. 179-188.
- Schoppe, R. (1975): Bemerkungen zur Verbreitung des Siebenschläfers (*Glis glis* L.) im Raum Hildesheim. Beitr. Naturk. Niedersachsens 28, pp. 67-72.
- Schulz, B., Ehlers, S., Lang, J., Büchner, S. (2012): Hazel dormice in roadside habitats. Peckiana 8: 49-55.

- Schulze, W. (1970) Beiträge zum Vorkommen und zur Biologie der Haselmaus (*Muscardinus avellanarius*) und des Siebenschläfers (*Glis glis* L.) im Südharz. Herczynia (N. F.) 7, pp. 355-371.
- Ściński, M., Borowski, Z. (2006): Home ranges, nest sites and population dynamics of the forest dormouse *Dryomys nitedula* (Pallas) in an oak-hornbeam forest: a live-trapping and radio-tracking study. Polish Journal of Ecology 54 (3): 391-396.
- Ściński, M., Borowski, Z. (2008): Spatial organization of the fat dormouse (*Glis glis*) in an oak-hornbeam forest during the mating and post-mating season. Mammalian Biology 73: 119-127.
- Sevianu, E., David, A. (2012): An estimate of population density of the fat dormouse *Glis glis*, movement and nest cohabitation in two types of forests in the Transylvanian Plain (Romania). Peckiana 8: 11-20.
- Sidorowicz, J. (1958): Some Notes on the Edible Dormouse (*Glis glis* L.) in Poland. Acta Theriologica II 14: 292-295.
- Sidorowicz, J. (1959a): The forest dormouse (*Dryomys nitedula* PALLAS) in the Białowieża National Park. Acta Theriol. 3, pp. 17-26.
- Sidorowicz, J. (1959b): Über Morphologie und Biologie der Haselmaus (*Muscardinus avellanarius* L.) in Polen. Acta theriol. 3, pp. 75-91.
- Skok, J., Kryštufek, B. (2012): Dormice in small mammal assemblages in a mixed southern European forest. Proceedings of the 8th International Dormouse Conference – Peckiana 8: 69-75.
- Sorace, A., Bellavita, M., Amori, G. (1999): Seasonal differences in nestboxes occupation by the Dormouse *Muscardinus avellanarius* L. (Rodentia, Myoxidae) in two areas of Central Italy. Ecologia Mediterranea, 25 (1): pp. 125-130.
- Sorace, A., Petrassi, F., Tanda, F., Landucci, G., Ruda, P. (1998): Nest-box occupation by the dormouse *Muscardinus avellanarius* L. (Rodentia, Myoxidae). Hystrix, (n.s.) 10 (2), pp. 37-40.
- Spitzenberger, F. (2001): Die Säugetierfauna Österreichs. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wassertwirtschaft, Graz, Austria.
- Storch, G. (1978): *Glis glis* (LINNAEUS 1766) – Siebenschläfer. In: Niethammer, J. B., Krapp, F. (1978): Handbuch der Säugetiere Europas 1(1), Akademische Verlagsgesellschaft, Wiesbaden, pp. 243-258.
- Storch, G., Seiffert, Ch. (2003): An extraordinarily preserved fossil specimen of *Eogiliravus*, the oldest known glirid genus. Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae 49 (Suppl. 1): p. 168.

- Stubbe, M., Stubbe, A., Samjaa, R., Ansorge, H. (2012): *Dryomys nitedula* (Pallas, 1778) in Mongolia. *Peckiana* 8: 117-128.
- Szentgyörgyi P., Vizslán T., Fügedi L. (1993): A gyöngybagoly (*Tyto alba*) nagy pele (*Glis glis*) fogyasztása. *Calandrella* 7., 1-2. P. 155.
- Thompson, H. V. (1953): The Edible Dormouse (*Glis glis* L.) in England, 1902-1951. *Proc. Zool. Soc. London* 122, pp. 1017-1024.
- Tomilin, A. G. (1958): Nekotorye dannye o termoregulyatsii u oreshnikovoi soni (*Muscardinus avellanarius*). *Izmenie kharaktera dykhaniya i temperaturi tela vo vremya spyachki i bodrstvovaniya*. *Zool. Zh.* 37: 120-130. (angol összefoglalóval)
- Trout, R., Brooks, S., Rudlin, P. (2012a): Hazel dormice in British conifer forests and their ecology in a pine plantation during restoration to broadleaf. *Peckiana* 8: 31-39.
- Trout, R., Mayo, E., Perceau-Wells, S., Brooks, S. (2012b): Predation by the edible dormouse (*Glis glis*) on British woodland birds breeding in dormouse nestboxes. *Peckiana* 8: 209-214.
- Tuxill, J. (1998): Losing strands in the web of life: Vertebrate declines and the conservation of biological diversity. *Worldwatch Paper* 141. 88 pp.
- Tvrtković, N., Vuković, M., Margaletić, J., Baltić, M. (1996): High densities of *Muscardinus avellanarius* and *Dryomys nitedula* in certain type of Abieti-Fagetum. III. International Conference on Dormice (Rodentia, Gliridae), Mošćenička Draga, Book of Abstracts, Zagreb, p. 46.
- Vásárhelyi I. (1932): Jászberény és környékének emlősfaunája. *Állattani Közlemények*, pp. 164-167.
- Vásárhelyi I. (1933a): Adatok a mogyorós pele életmódjának ismeretéhez. *Állattani Közlemények*, pp. 78-83.
- Vásárhelyi I. (1933b): Lillafüred és környéke emlősfaunája. *Állattani Közlemények*, pp. 85-87.
- Vásárhelyi I. (1959): A Hámori-tó gerinces faunája. *Vertebrata Hungarica* I., pp.105-111.
- Verbeylen, G. (2008): Status and monitoring of the common dormouse *Muscardinus avellanarius* in Flanders (Belgium). 7th International Dormouse Conference, Shipham, Somerset UK
- Verbeylen, G. (2012): Monitoring and population study of the common dormouse (*Muscardinus avellanarius*) in Flanders (Belgium). *Proceedings of the 8th International Dormouse Conference – Peckiana* 8: 95-102.
- Vietinghoff-Riesch, A. (1960): Der Siebenschläfer (*Glis glis* L.) *Monographien der Wildsäugetiere*, Volume 14. Gustav Fischer Verlag, Jena: 196 pp.

- Vilhelmssen, H. (1996): The distribution, habitat requirements and nests sites of the common dormouse in Denmark. – IN: Müller-Stieff, H. (ed.): Schläfer und Bilche. Tagungsbericht 1. Internationales Bilchkolloquium, St. Oswald 1990. – Verein der Freunde des Ersten Deutschen Nationalparks Bayerischer Wald e.V., Neuschönau: 49-55.
- Vilhelmssen, H. (2003): Status of dormice (*Muscardinus avellanarius*) in Denmark. Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae 49 (Suppl. 1): pp. 139-145.
- Vogel, P., Anouk, W., Schubnel, E. (2012): Evaluation of *Muscardinus avellanarius* population density by nest box by trap checking. Peckiana 8: 141-149.
- Vogel, P., Bancala, F., Castella, G., Vega, R., Iwabuchi, M., Nakayama, A., Minato S. (2003): A comparison of the climbing behaviour of *Glirulus* and *Muscardinus*. Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae 49 (Suppl. 1): p. 170.
- Vogel, P., Duplain, J. (2012): Testing the use of two types of nest box by the common dormouse *Muscardinus avellanarius*. Proceedings of the 8th International Dormouse Conference – Peckiana 8: 157-165.
- Vogel, P., Frey, H. (1995): L'hibernation du muscardin *Muscardinus avellanarius* (Gliridae, Rodentia) en nature: nids, fréquence des reveils et température corporelle. Bull. Soc. Vaud. Sc. Nat. 83 (3): 217-230.
- Vohralík, V. (1981): Notes on the distribution and the biology of small mammals in Bulgaria (Insectivora, Rodentia). Acta Universitatis Carolinae – Biologica, pp. 445-461.
- Vohralík, V., Sofianidou, T. S. (1985): Small mammals (Insectivora, Rodentia) of Macedonia, Greece. Acta Universitatis Carolinae – Biologica, pp. 319-354.
- Vohralík, V., Sofianidou, T. S. (1992): Small mammals (Insectivora, Rodentia) of Thrace, Greece. Acta Universitatis Carolinae – Biologica, 36, pp. 341-369.
- Wachtendorf, W. (1951): Beiträge zur Ökologie und Biologie der Haselmaus (*Muscardinus avellanarius*) im Alpenvorland. Zool. Jb. (Syst) 80, pp. 189-204.
- Wagner, J. (1933): A nagy pele és rokonai. Az erdő, Budapest, 1933/II., pp. 1-4.
- White, I. (2012): The National Dormouse Monitoring Programme in Britain. Proceedings of the 8th International Dormouse Conference – Peckiana 8: 103-107.
- Wilz, M., Heldmaier, G. (2000): Comparison of hibernation, estivation and daily torpor in the edible dormouse, *Glis glis*. J. Comp. Physiol. B, 170: 511-521.
- Woods, M., Trout, R. (2008): Dormice and Chips. 7th International Dormouse Conference, Shipham, Somerset UK
- Worschech, K. (2012): Dispersal movements of edible dormouse *Glis glis* between small woods in a fragmented landscape in Thuringia (Germany). Peckiana 8: 173-179.

- Wuttke, N., Büchner, S., Roth, M., Böhme, W. (2012): Habitat factors influencing the distribution of the hazel dormouse (*Muscardinus avellanarius*) in the Ore Mountains, Saxony, Germany. *Peckiana* 8: 21-30.
- Yiğit, N., Çolak, E., Çolak, R., Özkan, B., Özkurt, Ş. (2003): On the Turkish populations of *Dryomys nitedula* and *Dryomys laniger*. *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae* 49 (Suppl. 1): pp. 147-158.