

MŰFÉSZEK-PREDÁCIÓS VIZSGÁLATOK EGY ERŐSEN MOZAIKOS SOMOGYI ÉLŐHELYEN

Jánoska Ferenc, Kemenszky Péter, Farkas Attila, Varju József és Horváth Zsolt

Nyugat-magyarországi Egyetem, Erdőmérnöki Kar, Vadgazdálkodási és Gerinces Állattani Intézet

Kivonat

Egy Somogy megyei, erősen mozaikos jellegű élőhelyen végeztünk műfészek-predáció vizsgálatokat. A vizsgálatok során arra voltunk kíváncsiak, hogy a talajon fészkelő szárnyasvad-fajok fészekaljaira mely fészek-fosztogatók lehetnek potenciálisan veszélyesek egy olyan területen, ahol mind az apróvad, mind a nagyvad számára alkalmas élőhelyek találhatók. A vizsgálatok során április és május hónapban 20–20 műfészket vizsgáltunk, melyekbe 2 db valódi tyúktojást, 1–1 db viasz- és gyurmatojást helyeztünk el. A műfészkeket különböző élőhely-típusok találkozási szegélyeibe helyeztük el, és 4 naponta ellenőriztük a predációt. A leggyakoribb predátornak a vörös rókát (*Vulpes vulpes*) (51%) és a vaddisznót (*Sus scrofa*) (37%) azonosítottuk. Az élőhelyszegélyek esetében áprilisban a legmagasabb predációt az égeres és a gabona, illetve az égeres és a gyepek szegélyekben, májusban az erdőfoltok belső mikroszegélyében tapasztaltuk, mindhárom esetben az eltérés statisztikailag szignifikáns volt. 2 hónapig azonos helyen hagyott műfészkek esetében azonban a predáció nőtt a fiatalos korú erdők belső mikroszegélyeiben is, de a növekedés nem volt statisztikailag szignifikáns.

Kulcsszavak: műfészek, predáció, vörös róka, vaddisznó, szegélyhatás

ARTIFICIAL NEST PREDATION INVESTIGATIONS AT A VARIED HABITAT IN SOMOGY COUNTY, HUNGARY

Abstract

We made artificial ground nest predation investigations at a varied habitat in Somogy County, Hungary. During the investigation we were interested in determining which predator species pose a potential risk for the nests of small game species (pheasant and grey partridge) in a territory, where the habitats are suitable for both small game and big game. We monitored 20–20 artificial ground nests in April and May. In each nest we put 2 chicken eggs, 1 wax egg and 1 plasticine egg, respectively. We placed the artificial nests at the edge zones of different habitats and checked the predation every 4 days. We found the Red Fox (*Vulpes vulpes*) (51%) and the Wild Boar (*Sus scrofa*) (37%) to be the most common predator species. We found in April the highest predation at the edges between the Alder forests and crop fields and the Alder forests and pastures and in May at inner micro edges of young afforestation, the differences were significant. The predation risk was also very high for artificial nests left at inner micro edges of young afforestation for 2 months, but the differences between the study periods were not significant.

Keywords: artificial ground nest, predation, Red Fox, Wild Boar, edge effect

Levelező szerző/Correspondence:

Jánoska Ferenc, 9400 Sopron, Bajcsy-Zsilinszky u. 4.; e-mail: janoska.ferenc@nyme.hu

BEVEZETÉS

Az apróvad-állományok drasztikus csökkenésének egyik okaként a nem megfelelő mértékű ragadozógyérítést (pl. Potts 1986; Panek 2002), esetenként a vaddisznó terjedését (pl. Faragó és Náhlik 1997; Faragó és mtsai 2000) nevezik meg a szakemberek. A földön fészkelő apróvadfajok (fogoly és fácán) mellett a természetvédelmi oltalom alatt álló, szintén földön fészkelő fajok esetében is (pl. énekesmadár-fajok) egyértelmű állomány-szabályozó tényezőnek tekinthetjük a fészekpredációt (Söderström és mtsai 1998). A talajon költő, nyitott fészekű madárfajok jobban ki vannak téve a predációnak, mert a szörmés és a szárnyas ragadozók egyaránt hozzáférnek a tojásokhoz. A fészekhagyó viselkedésforma miatt is jobban veszélyeztetni a tojásokat, mert a kotlás (általánosan elfogadott nézet szerint) csak az utolsó tojás lerakása után kezdődik (pl. fogolynál, Sterbetz 1984; Faragó 2012), és a hosszú ideig nem kotlott, emiatt nem is rejtett tojások jobban ki vannak téve a predációnak. Ugyanakkor a fészekhagyó viselkedésforma miatt a kikelést követően a fiókák már esetenként kevésbé veszélyeztetettek, mint a fészeklakó fajok fiókái (Starck és Ricklefs 1998).

A fészekalj-predációs vizsgálatok alapvetően kétféle módon hajthatók végre: meglévő, természetes fészkek monitoring-jellegű ellenőrzésével, illetve mesterséges fészekalj kialakításával és azok ellenőrzésével. Mindkét módszer alkalmazásának vannak előnyei és hátrányai. A természetes fészkek vizsgálatának előnye, hogy (elvileg) valós adatokat kapunk a predáltságról, ugyanakkor egyes vizsgálatok szerint a kutatást végző személy jelenléte zavarhatja a fészkelő madarakat, illetve periodikus jelenléte odavonhatja a ragadozókat a fészkekhez (Báldi 1999; Medeiros és mtsai 2007). Nem mellékesen a vizsgálatot végző nem talál meg minden fészket, vagy a korábban predált (üresen talált) fészkek torzíthatják az eredményeket (Báldi 1999).

A műfészkekkel végzett vizsgálatok azzal a nyilvánvaló előnnyel rendelkeznek, hogy a fészkelő állományok zavarása és veszélyeztetése nélkül lehet elvégezni a predáció vizsgálatát, emellett a vizsgálatok nem függenek a fészkek eltérő kotlottsági fokától, és/vagy a fiókák különböző korától, valamint a kutatás időben és térben tervezhető (Batáry 2004). A műfészkekkel vizsgált predáció eredményeit ugyanakkor torzíthatja, hogy nem lehet egyszerűen megállapítani, mennyiben tér el a műfészkek predáltsága a valódi fészkekétől. Kéves olyan vizsgálat folyt, ahol egyidejűleg vizsgáltak valódi és műfészkeket, és az ilyen vizsgálatok eredménye sem egyértelmű (Báldi 1999). Általánosan elfogadottnak tűnő vélemény, hogy a műfészkekkel nyert predációs adatok nem a valós predációra, hanem elsősorban az adott helyre vonatkoztatott potenciális predátorokra szolgáltatnak adatokat (Báldi 1999).

Hazánkban nagyon részletes módszertani ismertetést adott a vizsgálatok lefolytatásáról Báldi (1999), aki felhívta a figyelmet azokra a lehetséges hibákra is, amiket a vizsgálatok tervezése, lefolytatása és kiértékelése alatt elkövethetünk.

Fazekas és Báldi (2000) egy Csepel-szigeti parkerdő szegélyeiben, talajon és bokrokon alakított ki műfészkeket. A hazai és nemzetközi vizsgálatok új irányát jelezték azok a vizsgálatok, melyek a szegélyhatás jelentőségét elemezték. A nádasok belső tereinek és szegélyeinek predációs viszonyait vizsgálta Báldi és Batáry (2000; 2005), Batáry (2001). Purger és munkatársai (2012a) a fészekalj-predáció kísérletes vizsgálatánál szintén a szegélyhatás jelentőségét emelték ki horvátországi gyepeken. A nádírigó (*Acrocephalus arundinaceus* Linnaeus, 1758) valódi fészkeinek és a műfészkeknek eltérő túlélési valószínűségét vizsgálta Batáry és Báldi (2005). Egy érdekes kísérletben Trinka és munkatársai (2008) műfészkekhez kihelyezett madár-makettekkel bizonyították, hogy a fészkek túlélését növeli, ha a szülőmadár a fészkek közelében található.

A műfészkek-kísérletekben használt gyurmatojások alkalmazását gyakran éri kritika azért, mert az illatuk vonzóbb a kisemlősök számára, ezért a valós ragadozás mértékét e fajok esetében felülbecsültté teheti (Maier és Degraaf 2001). Emiatt több szerző is azt javasolja, hogy a gyurmatojásokat a felhasználás előtt „levegőztetni” kell (Purger és mtsai 2012b).

Vizsgálataink során arra voltunk kíváncsiak, melyek a vizsgált mozaikos élőhelyen gyakori fészekpredátorok, a különböző szegélyélőhelyek között ki lehet-e mutatni predációs különbségeket, illetve találunk-e arra igazo-

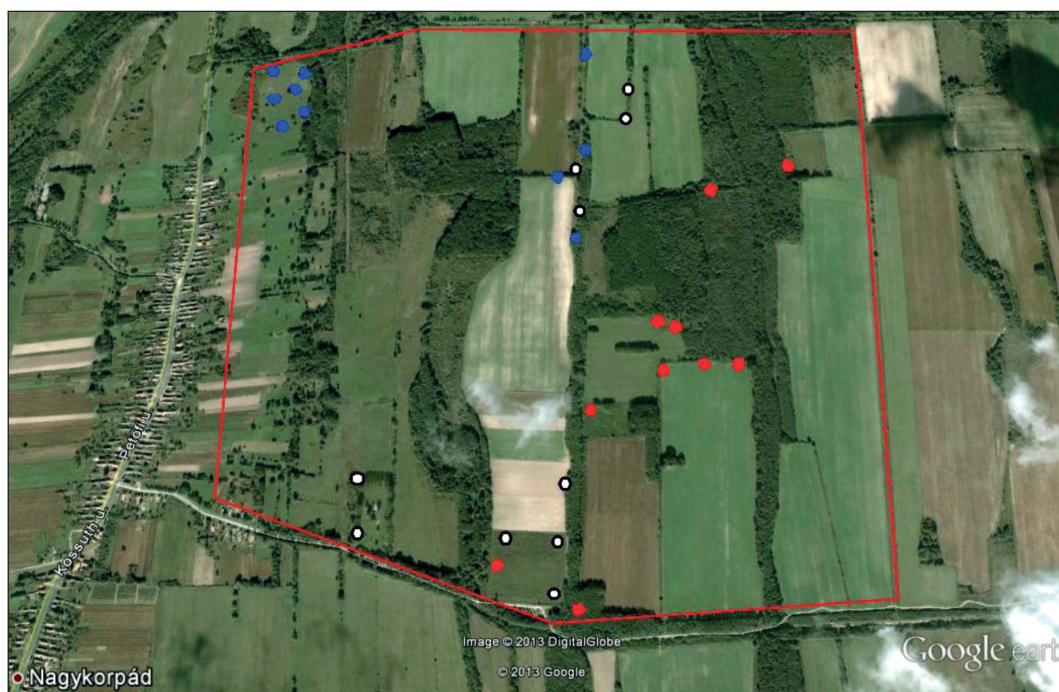
lást, hogy a ragadozók esetenként szisztematikusan keresik le a műfészkeket, követve a kísérletet végző kutató (rendszeresen változtatott) útvonalát.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A vizsgálati terület jellemzése

A vizsgált terület Somogy megyében fekszik, Kelet-Belső-Somogy kistájban, a kistáj központi részén található Nagykorpád község határában. A kistáj a Nagyberék–Dráva-völgy valamint a Marcali-hát és Nyugat-Külső-Somogy között elhelyezkedő hordalékkúp-síkság, mely kb. 80 km hosszú és 20 km átlagos szélességű. Átlagos tengerszint feletti magassága 150–170 m.

A vizsgált terület mérete 328 hektár, kerülete 7 kilométer (1. ábra). A kiválasztott terület meglehetősen mozaikos, hiszen az élőhelyek változatossága fontos szempont volt a területválasztás során. Az előforduló élőhelytípusok: gyepek, kaszáló, szántó (gabonabetés), kisebb erdőtömbök, fiatal erdőültetések, cserjesorok, fasorok, erdősávok. A mozaikos élőhelyen nagy jelentőséggel bírnak az ott található erdőfoltok, mert kedvező élőhelyet jelentenek a nagyvad számára, míg a mezőgazdasági jellegű élőhelyek (gyepek, szántók), illetve az erdőszegélyek, erdősávok, fasorok az apróvad potenciális élőhelyei. A vizsgálati terület hossz tengelyében húzódik a Préposti-árok nevű vízfolyás, melyhez több, időszakos vízellátottságú árok is csatlakozik. A patak állandó vízforrást biztosít a vad számára. A kiválasztott terület tengerszint feletti magassága 135–148 m között változik, közel síknak nevezhető.



1. ábra: A kutatási terület átnézeti térképe a műfészkek helyszínével (fehér pont: állandó fészkek, 1–10, piros pont: fészkek áprilisban, 11–20, kék pont: fészkek májusban, 21–30)

Figure 1: Map of the research area with the artificial nest places (white dots: permanent nests, No. 1–10, red dots: Nests in April, No. 11–20, Blue dots: Nests in May, No. 21–30)

Terepi adatgyűjtési módszerek

A fészkek kihelyezésénél igyekeztünk számításba venni a szegélyhatás befolyásoló szerepét. Mivel elsődlegesen a szárnyas apróvad (fácán és fogoly) potenciális fészkelését szerettük volna imitálni, a fészkek helyének zömmel azokat a szegélyeket választottuk, ahol nagy valószínűséggel a szárnyasvad is fészkelne. Néhány fészket olyan élőhelyek belső részeiben alakítottunk ki, amely ugyan a szó szorosán vett értelmében nem szegélyélőhely, de ökológiai körülményei miatt szintén alkalmas (lehet) az apróvad, elsősorban a fácán fészkelésére (fiatalos erdők belső mikroszegélyei, olyan foltok, ahol az erdőfelújítás változó sikeressége miatt kisebb záródásihiány alakult ki).

A vizsgálatok során 10 db műfészket 2 hónapig azonos helyen vizsgáltunk, 10 db műfészket a második hónapban áthelyeztünk az 1. táblázatban látható módon.

A vizsgálatokat április hónaptól, a szárnyasvad-fajok fészkelésének kezdetétől indítottuk el. A vizsgálat során arra törekedtünk, hogy minden élőhelytípusba tudjunk (közel azonos számú) mesterséges fészket kihelyezni. A második vizsgálati időszakban olyan élőhelytípusba is tudtunk műfészkeket kihelyezni, ahol a vizsgálatok kezdetén (a vegetáció kései megindulása miatt) még nem volt elegendő takarás (gyeptársulás és fás legelő szegélye).

A fészkekbe valódi- és mesterséges tojásokat helyeztünk el. Egy fészekbe 4 darab tojást: egy viasszal töltött tyúktojást, egy gyurmatojást és 2 darab valódi tyúktojást tettünk ki (1. kép). A műtojások (viasz- és gyurmatojás) egyidejű használata nagyobb biztonságot nyújtott a predátorok beazonosítására, mert rendszerint a legtöbb vizsgálatban csak egyiket, vagy másikat szokták alkalmazni (Báldi 1999).



1. kép: A műfészkek két valódi, egy-egy viasz- és gyurmatojással
Picture 1: Artificial nest with two chicken eggs, 1-1 plasticine and wax egg

A tyúktojások használata általánosan elterjedt (a tenyésztett japánfürgi tojásai mellett) a műfészkek-predációs vizsgálatok során (Báldi 1999; DeGraaf és Angelstam 1993). Előnye, hogy könnyen és olcsón beszerezhető, és jól helyettesíti a szárnyasvad tojásait. Mellette szól továbbá, hogy ilyen mennyiségű természetes fácskatojás beszerzése (megfelelő ütemezésben) nagy nehézséget jelentett volna. A fácskfészkek modellezésére használata kifejezetten ajánlott (Purger és mtsai 2008).

A viasztojások készítéséhez „M” méretű háztáji baromfítojásokat fújtunk ki, majd a tojáshéjat viasszal töltöttük meg. A gyurmából készített tojások méretét a háztáji baromfítojások méretéhez igazítottuk. Igyekeztünk mind a viasztojások készítéséhez, mind a csalogatónak szánt valódi tojások kiválasztásához a legkisebb méretű és barna héjszínű háztáji tyúktojásokat kiválogatni. A műtojásokat a környező növényzethez rögzítettük zsinór segítségével, hogy a predátor azokat ne tudja elvinni, így a kárt okozó ragadozó azonosíthatóvá váljon (Báldi 1999).

Mind a valódi, mind a viasztojásokat és a gyurmatojásokat 4–5 napon keresztül szellős, árnyékos helyen szagtalanítottuk. A vizsgálatok során egyidejűleg 20 mesterséges fészket vizsgáltunk, a kiértékelésnél az áthelyezett fészkeket folytatólággal új sorszámmal láttuk el.

A műfészkek-készítés során csak a helyszínen fellelhető természetes anyagokat használtuk fel, mesterséges anyagokat, esetleges csalogató anyagokat nem használtunk. A műfészkek kialakítása során először sekély, néhány cm mély, 15–20 cm átmérőjű fészkecsészét alakítottunk ki, majd ezt a fészkekalapot a környező növényzet (általában száraz fű) felhasználásával kibéeltük, a földön fészkelő szárnyasvad fészkelését utánozva. A vizsgálat során a fészkeket nem fedtük be.

A fészkeket sorszámmal láttuk el, melyet a helyszínen is megjelöltünk. A visszakeresést négy nap különbséggel végeztük, a kora délutáni órákban, hogy a potenciális ragadozók zsákmánykeresési időszakában lehetőség szerint ne mozogjunk a területen. A fészkek visszakeresése során, amennyire csak lehetett, földutakon és műúton közlekedtünk, a fészkek közelébe érve pedig alkalmanként más-más útvonalon közelítettük meg a fészket. Ezzel igyekeztünk elkerülni, hogy ösvényszerű csapások alakuljanak ki, mely szintén a műfészkekhez vezetheti a ragadozókat.

A terepi jegyzőkönyveket azonnal, a visszaérkezést követően számítógépen rögzítettük. A visszakeresés során predáltak talált fészkeket az adott fészkek vizsgálati időszakának végéig minden alkalommal kiegészítettük, azaz a predált valódi- és műtojásokat a típusnak megfelelő újjal cseréltük fel, és a fészkecsészét is, ha sérült, kijavítottuk.

A vizsgálatok során gumicsizmát használtunk, a kezünkön lévő szaganyagokat azonban nem gumikesztyűvel igyekeztünk elfedni, hanem a visszakeresést megelőzően a környező talajban és avarban szagtalanítottuk, mintegy „megmosva” a kezünket a természetes anyagokban. Ezt az eljárást Báldi (1999) is javasolja az emberi szag elfedésére.

Kiértékelési módszerek

A predált fészkek esetén részben a fészkek környékén fellelhető lábnyomok, elsősorban azonban a kétféle műtojáson található fognyomok, valamint egyéb jelek (pl. vaddisznó esetében a túrásnyomok, róka és aranyakál esetében a kaparásnyomok) segítségével azonosítottuk be a predátorokat. A beazonosítást legtöbbször a viasz- vagy gyurmatojás állapota, a rajtuk található fog- és harapásnyomok mérete tette nagy biztonsággal lehetővé.

Előzetesen, illetve a terepi adatgyűjtés során tapasztaltak szerint az alábbi predátor-csoportokat különítettük el:

- Vaddisznó (*Sus scrofa* Linnaeus, 1758)
- Vörös róka (*Vulpes vulpes* Linnaeus, 1758)
- Aranysakál (*Canis aureus* Linnaeus, 1758)
- Borz (*Meles meles* Linnaeus, 1758)
- Közepes termetű emlős kártevők
- Szárnyas kártevők

Predáltak tekintettünk a kiértékelés során minden fészket, melyből bármely típusú tojás eltűnt, illetve bármilyen formában károsodott.

Az egyes élőhelytípusokra vonatkozó predáltság mértékét az alábbi képlettel fejeztük ki:

$$S=(D/F)\times 100,$$

ahol

S: A fészekkárosítás mértéke %-ban

D: A vizsgált időszakban predáltak talált fészkek száma

F: A vizsgált időszakban az adott élőhelytípusban található fészkek száma

A vizsgálatok kiértékelése során 6 élőhelytípust különítettünk el, az alábbiak szerint:

1. Fiatalos erdő (tölgyes és akácos) belső mikroszegélye
2. Akácos és gabonavetés szegélye
3. Égeres és gabonavetés szegélye
4. Égeres és gyeper szegélye
5. Gyeper és fás legelő szegélye
6. Cserjesor és gyeper szegélye

1. táblázat: A műfészkek elhelyezése és sorszáma a két vizsgálati időszakban (azonos szín azonos élőhelyet jelöl)

Table 1: Places and numbers of artificial nests (Same color means same habitat)

Sorszám	1. vizsgálati időszak	Sorszám	2. vizsgálati időszak
	Fészkek helye (érintett habitatok)		Fészkek helye (érintett habitatok)
1	Tölgyes fiatalos mikroszegély	1	Tölgyes fiatalos mikroszegély
2	Tölgyes fiatalos mikroszegély	2	Tölgyes fiatalos mikroszegély
3	Tölgyes fiatalos mikroszegély	3	Tölgyes fiatalos mikroszegély
4	Cserjesor és gyeper szegélye	4	Cserjesor és gyeper szegélye
5	Cserjesor és gyeper szegélye	5	Cserjesor és gyeper szegélye
6	Akácos és gabona szegélye	6	Akácos és gabona szegélye
7	Akácos (fasor) és gabona szegélye	7	Akácos (fasor) és gabona szegélye
8	Égeres és gabona szegélye	8	Égeres és gabona szegélye
9	Égeres (fasor) és gabona szegélye	9	Égeres (fasor) és gabona szegélye
10	Égeres (fasor) és gabona szegélye	10	Égeres (fasor) és gabona szegélye
11	Tölgyes fiatalos mikroszegély	21	Cserjesor és gyeper szegélye
12	Égeres és gabona tábla szegélye	22	Gyeper és fás legelő szegélye
13	Égeres és gabona tábla szegélye	23	Gyeper és fás legelő szegélye
14	Égeres és gabona tábla szegélye	24	Gyeper és fás legelő szegélye
15	Égeres és gyeper szegélye	25	Gyeper és fás legelő szegélye
16	Égeres és gyeper szegélye	26	Gyeper és fás legelő szegélye
17	Égeres és gyeper szegélye	27	Akácos (fasor) és gabona szegélye
18	Égeres és gyeper szegélye.	28	Égeres (fasor) és gabona szegélye
19	Akácos (fasor) és gabona szegélye	29	Gyeper és fás legelő szegélye
20	Akácos belső mikroszegély	30	Égeres és gabona szegélye

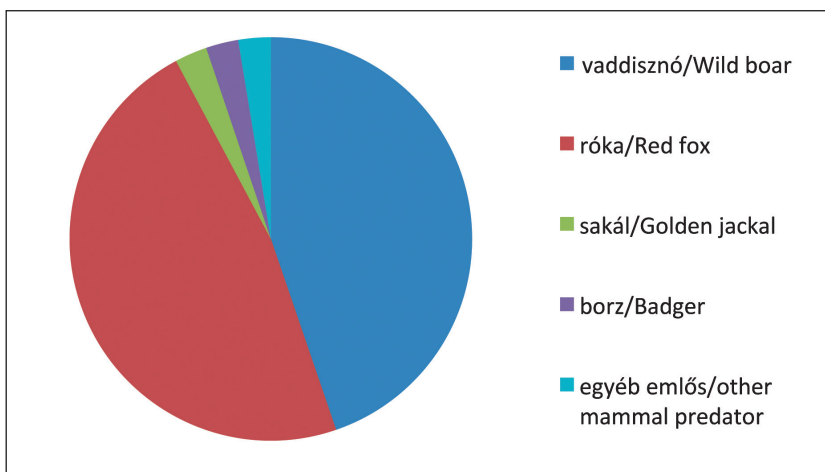
A vizsgálati időszakok során kifosztott fészkek számát az érintett habitatok szerint, valamint az egyes élőhelytípusok predáltságát a két vizsgálati periódusban nem paraméteres χ^2 -próbával teszteltük. A fészkek rablását okozó fajok megoszlását a vizsgálati időszakokon belül, illetve a két vizsgálati periódus között szintén nem paraméteres χ^2 -próbával elemeztük. Az adatfeldolgozást Microsoft Excel, illetve Statistica 12 számítógépes programokkal végeztük. Az alkalmazott szignifikancia szint minden esetben $\alpha=0,05$ volt.

EREDMÉNYEK ÉS MEGVITATÁSUK

A predációt okozó fajok megoszlása

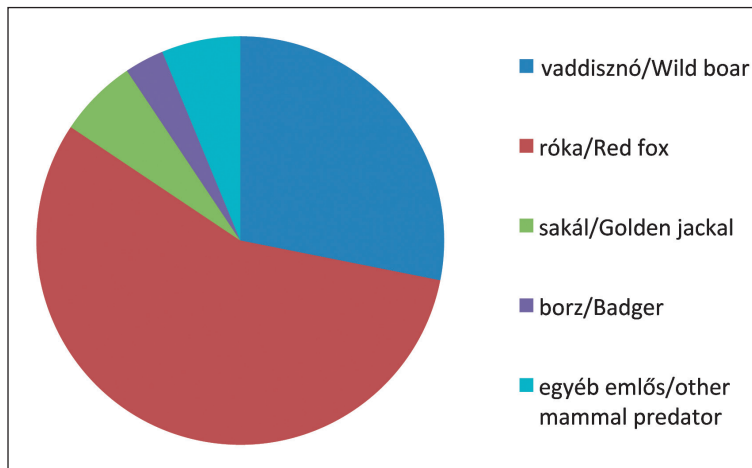
Vizsgálataink során alapvetően két vadfaj okozta a legnagyobb kárt a fészkek aljakban. Meglepetésünkre, a teljes vizsgálati időszakban elmaradt a szárnyas kártevők kártétele, egyetlen predált fészkek aljánál sem azonosítottunk madárfajokat károkozóként.

Az első vizsgálati időszakban közel azonos arányban a vörös róka (47,4%) és a vaddisznó (44,7%) predálta a fészkek aljakat. A vaddisznó és róka által okozott fészkekárosítások között nem találtunk szignifikáns eltérést ($p=0,8566$). A két fő fészkek alj-fosztogató mellett az első vizsgálati periódusban az arany sakál, a borz és az egyéb emlős kártevők aránya alacsony szinten maradt (2. ábra). A másodlagos kártevők által okozott fészkekárosítások szignifikánsan kisebb mértékűek voltak a róka és vaddisznó kártételénél. Minden elsődleges és másodlagos kártevő faj által okozott veszteségek összehasonlítása esetében a próbastatisztika értéke $p<0,001$ volt. A másodlagos: borz, sakál és egyéb emlős kártevők által okozott veszteségek között nem találtunk szignifikáns eltérést.



2. ábra: Az 1. vizsgálati időszak (április) fészkepredátorai
Figure 2: Predator species of the first period (April)

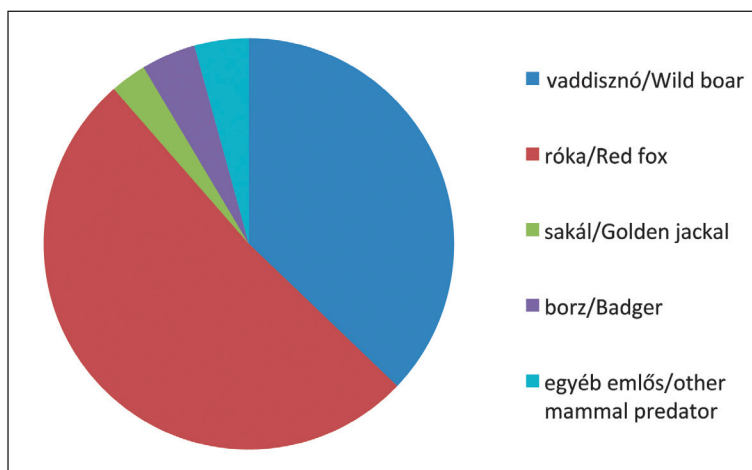
A két vizsgálati periódus között egyetlen kártevő faj károsítása sem változott szignifikáns mértékben (vaddisznó: $p=0,1529$; róka: $p=0,4589$; borz: $p=0,9018$; sakál és egyéb emlős kártevők: $p=0,4565$). Ugyanakkor, a második vizsgálati periódusban jelentősen változott az elsődleges predátor-fajok kártételének aránya (3. ábra).



3. ábra: A 2. vizsgálati időszak (május) fészekpredátorai
Figure 3: Predator species of the second period (May)

A második periódusra, azaz május hónapra számolva, a vörös róka predációja 56,3%-ra növekedett, míg a vaddisznó kártétele 28,1%-ra esett vissza (3. ábra). A róka és vaddisznó kártétele közötti eltérés szignifikáns volt ($p=0,0227$). Kismértékben nőtt a sakál, a borz és az egyéb emlős kártevők kártételének aránya is (rendre 3,1%, 6,2%, 6,2%).

A két hónapos vizsgálat során tapasztalt összesített predáció (mindösszesen 30 fészek, melyből 10–10 műfészek 1 hónapig, 10 fészek 2 hónapig állt vizsgálat alatt) adatai a 4. ábrán láthatók.



4. ábra: A teljes vizsgálati időszak (április-május) fészekpredátorai
Figure 4: Predator species of the whole period (April-May)

Az összes predált tojás felének, 51,4%-ának elpusztítását a vörös rókának lehetett tulajdonítani. A vaddisznó a tojások 37,1%-át, az aranyakál 2,9%-át, a borz és az egyéb emlős ragadozók 4,3–4,3%-át pusztították el.

A róka kártétele észrevehetően nőtt tehát a vizsgált szegély-élőhelyeken, melyek szisztematikus lekeresését régóta a róka viselkedésformái közé sorolják (Potts 2012). Ugyanakkor nem sikerült egyértelműen

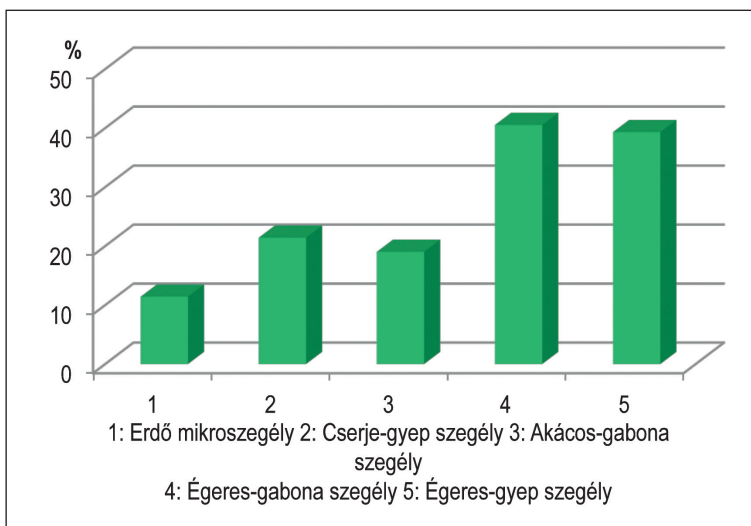
igazolnunk, hogy a szegélyekben található műfészkeket a ragadozók visszakeresik (Báldi 1999), mert ugyanazon fészkek ismételt predációja rapszodikus fordulatot hoz. Ezt több vizsgálat igazolta (pl. Götzmark 1992; Andresen 2015), hogy a ragadozó által a felmérést végző kutatót vizuálisan vagy szaglás alapján követve, a predált fészkek aránya magasabb lett. A vizsgálat gyakoriságától függően pl. magasabb predációt mutatott ki Andersen (2015). Ugyanakkor MaCivor és munkatársai (1990) és Weidinger (2008) nem találtak hasonló összefüggést, azaz a vizsgálat gyakorisága tapasztalatuk szerint nem befolyásolta a predációt.

Hazai vizsgálatokban a róka predációs dominanciáját Purger és munkatársai (2008) is kimutatták. A két legfontosabb predátorfaj más, az általunk vizsgálttól jelentősen eltérő élőhelyen is uralkodó lehet. Svédország közepes részén, zömmel fenyőerdővel borított, de mezőgazdasági területekkel, nyílt gyepekkel és fűz energiaerdőkkel mozaikosan tarkított kutatási területen Carpio és munkatársai (2016) szintén a vörös rókát (28%) és a vaddisznót (18%) találták a legfontosabb fészkekpusztítóknak. Azokon az élőhelyeken, amelyek a vaddisznótól mentesek voltak, a róka (38,5%) mellett a borz (34,5%) vált a legfontosabb predátorrá. Amerikai vizsgálatok során Small és Hunter (1988) a fragmentálódó erdőkben szintén elsődleges fészkekpredátornak nevezte meg a vörös rókát. Az általuk megtalált elpusztított fészkek 89%-át emlős ragadozók, elsősorban a róka, a csíkos bűzösborz (*Mephitis mephitis* Schreiber, 1776), a mosómedve (*Procyon lotor* Linnaeus, 1758), valamint a kanadai vörös mókus (*Tamiasciurus hudsonicus* Erxleben, 1777) tették tönkre. Ausztráliában a betelepített vörös róka még olyan speciális esetekben is a legfontosabb fészkekpusztító lehet, mint Collie-kígyónyakúteknős (*Chelodina (Macrodiemys) colliei* Gray, 1856) tojásainak predátora (Dawson és mtsai 2014).

Predáltság változása a műfészkek helye szerint

Mivel a fészkeket igyekeztünk lehetőség szerint közel azonos arányban eltérő élőhelyekre kihelyezni, vizsgálható a fészkek predáltságának időbeli és élőhely szerinti változása.

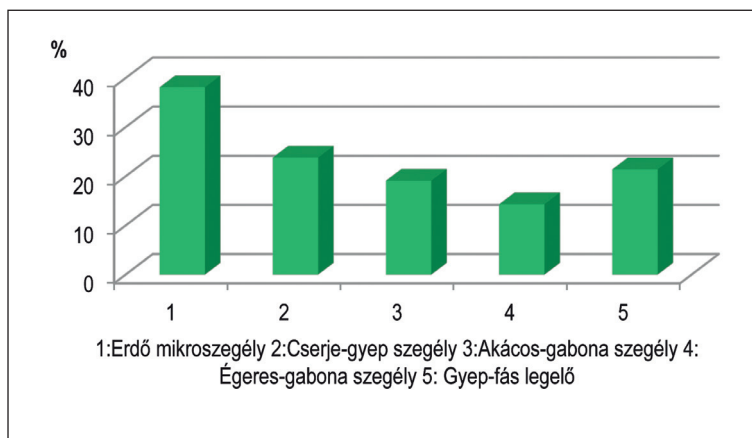
Az április hónapban vizsgált 20 fészkek 5 élőhelytípusban helyezkedett el, melyek predáltságát az 5. ábra mutatja be.



5. ábra: Predáltság mértéke az egyes szegély-élőhelyeken az 1. vizsgálati időszak (április) alatt
 Figure 5: Frequency of predation at habitat-types (1: Forest inner micro edge, 2: Edge between hedgerow and pasture, 3: Edge between Black locust forest and crop field, 4: Edge between Alder forest and crop field, 5: Edge between Alder forest and pasture) in first period (April)

A kora tavaszi időszakban, áprilisban a legmagasabb predációs értékeket két olyan élőhely-típusban találtuk, ahol az égererdő volt a szegélyélőhely egyik fele. Az erdőfoltok belsejében kialakult mikroszegélyek esetében áprilisban még alacsony volt a predáció mértéke, 3 vizsgált fészekben a teljes vizsgálati időszak (7 ellenőrzés) során sem észleltünk predációt. A próbastatisztika értékek is megerősítik a tapasztalt eltéréseket. Az égeres-gabona szegély, illetve az égeres-gyep szegély erőteljesebben károsult, mint az erdő mikroszegélye ($p=0,0069$ ill. $p=0,0136$) valamint az akác-os-gabona szegély ($p=0,0373$ ill. $0,0452$). A többi élőhely predáltsági fokának összevetése során nem találtunk szignifikáns különbségeket.

Május hónapban 10 fészek helyben hagyása mellett 10 fészket más élőhelyekre helyeztünk át. Ennek, valamint a vegetáció változásainak következtében a második vizsgálati időszakban megváltozott egyes élőhelyeken a predáció mértéke (6. ábra).



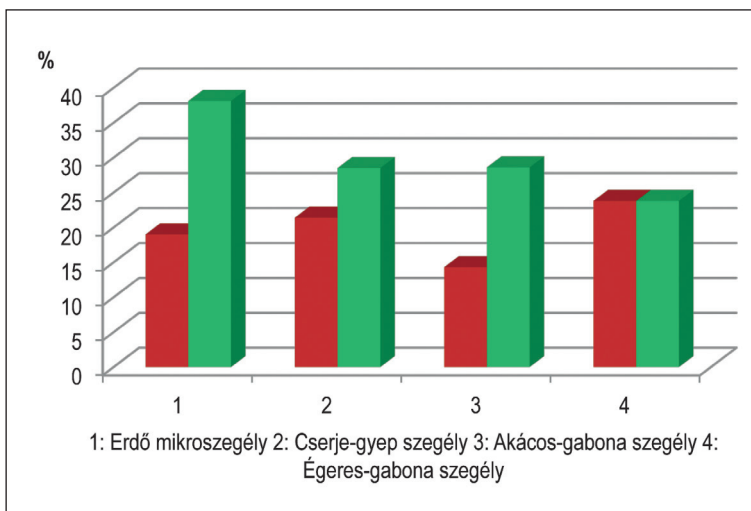
6. ábra: Predáltság mértéke az egyes szegély-élőhelyeken a 2. vizsgálati időszak (május) alatt

Figure 6: Frequency of predation at habitat-types (1: Forest inner micro edge, 2: Edge between hedgerow and pasture, 3: Edge between Black locust forest and crop field, 4: Edge between alder forest and crop field, 5: Edge between pasture and wooded pasture) in second period (May)

A leginkább predált élőhellyé az erdőfoltok belső mikroszegélye vált. Ugyanakkor ezen az élőhelyen sem tapasztaltuk azt, hogy a predátor célzottan kereste volna fel ismételt alkalommal ezeket a helyeket, mert az erősebb predáció ellenére több egymást követő ellenőrzés során is érintetlenek maradtak a fészkek. A leginkább nyílt élőhelyen, a gyep- és fás legelő határzónájában (meglepetésünkre) alacsony predációs értékeket tapasztalunk. Az ide áthelyezett 6 fészek közül a teljes vizsgálati időszak (1 hónap, 7 ellenőrzés) során 1 fészkek érintetlen maradt, további 2 fészkek esetében pedig csak egyszer történt tojáskárosítás. Összességében a különböző élőhelyek predáltsági foka a második vizsgálati időszakban kiegyenlítettebb volt. Szignifikáns eltérést csak az erdő mikroszegély illetve az égeres-gabona szegély károsítása között találtunk ($p=0,0411$).

A kihelyezett műfészkek közül 10 db mind a két vizsgálati hónapban azonos helyszínen maradt, melyek esetében összehasonlítható a ragadozók kártételének változása.

Ahogy már a 6. ábra is mutatta, az erdőfoltok belső mikroszegélyei mentén a helyben maradó fészkek esetében nőtt leginkább a predáltság mértéke. A másik három élőhelyszegély közül egyedül az égeres-gabona szegélyben nem növekedett a predáltság, hanem a korábbi szinttel azonos maradt. Ez az első vizsgálati periódusban a legmagasabb értéket érte el, de májusban (a többi élőhely növekvő predáltsága miatt) aránya nem növekedett. Ugyanakkor, a helyben maradó fészkek alapján, a vizsgált élőhelyek predáltsága közötti különbségek a két vizsgálati periódusban nem voltak szignifikánsak (erdő mikroszegély: $p=0,1719$; cserje-gyep szegély: $p=0,6625$; akác-os-gabona szegély: $p=0,357$; égeres-gabona szegély: $p=1,00$).



7. ábra: Predáltság mértéke az egyes szegély-élőhelyeken a folyamatosan vizsgált fészkek esetében a teljes vizsgálati időszak (április: piros, május:zöld) alatt

Figure 7: Frequency of predation at habitat-types (1: Forest inner micro edge, 2: Edge between hedgerow and pasture, 3: Edge between Black locust forest and crop field, 4: Edge between Alder forest and crop field) in whole period (red: April, green: May)

Az egyes szegély-élőhelyek predáltságáról összességében megállapítható, hogy a fészkek pusztulása nem minden esetben függött a műfészkek helyétől. Az egyes esetekben meglévő szignifikáns különbség okára vonatkozóan csak feltételezéseink vannak. E hipotézisek további vizsgálatok elvégzését indukálják, melyek az eddigi eredmények megerősítését vagy cáfolatát jelenthetik. Fontos módszertani pontosítást jelenthet, hogy Heim és Báldi (2009) megállapítása szerint a műfészkek-vizsgálatok nagyon eltérő eredményeit befolyásolhatja az a körülmény, hogy nincs pontosan definiálva a szegély-élőhely „0” pontja. Azaz a szegélytől való távolságot jelentősen befolyásolja az, hogy mely pontot tekintünk a szegély-élőhely központi részének, hová kerül kihelyezésre a műfészkek. Az általuk elvégzett transzekt-vizsgálatok bizonyították, hogy a vegetációs borítás nagy mértékben befolyásolja a fészkek fellelhetőségét a ragadozók számára. A lágyszárú vegetáció változása, illetve a cserjeszint kilombosodása okozhatott eltérő predációs nyomást az egyes élőhelyszegélyeken.

ÖSSZEFOGLALÁS

Vizsgálataink során olyan területen végeztünk műfészkek-predációs vizsgálatokat, ahol a terület élőhelyeinek változatossága miatt potenciálisan a szárnyas apróvadfajok (fácán és fogoly), valamint nagyvadfajok is előfordulnak. A talajon költő fajok fészkeinek imitálására a szegély-élőhelyeket választottuk, a mozaikos vizsgálati területen mindösszesen 6 különböző szegély-élőhely-típust választottunk ki. A műfészkekbe 2 db valódi tyúktojást, 1–1 db viasztojást és gyurmatojást helyeztünk el, mely nagy mértékben segítette a predátorok beazonosítását. A két hónapig, áprilisban és májusban tartó vizsgálati időszak alatt a fészkek 51%-át a vörösróka, 37%-át a vaddisznó pusztította el. Vizsgálataink során egyértelmű bizonyítékát nem találtuk annak, hogy a ragadozók követik a vizsgálatot végző személyt, vagy útvonalát, illetve a fészkek ragadozók által történő visszakeresését, mert az ismételt predáció rapszodikusán fordult elő. Az élőhelytípusok tekintetében áprilisban a legmagasabb predációs értékeket két olyan élőhely-típusban találtuk, ahol az égererdő volt a szegély-élőhely egyik fele. Májusban a leginkább predált élőhely az erdőfoltok belső mikroszegélye vált. A két külön vizs-



gálati periódusban fentebb említett élőhelytípusok predáltsága szignifikánsan különbözött a többi vizsgált szegélyélőhelyétől. A két hónapig folyamatosan helyben hagyott műfészkek esetében, mely 4 élőhelytípust érintett, 3 esetben nőtt a predáció mértéke, de ezen élőhelytípusok esetében az eltérések nem voltak szignifikánsak.

A talajon költő apróvadfajok fészkei nagy mértékben ki vannak téve a predációnak, míg a kotlás el nem kezdődik, mivel a kotlás rendszerint csak a fészkek alj teljessé válását követően indul. Evolúciós szempontból ez nagy kockázatot jelent, melyet a fészkek hagyó viselkedésforma részben kompenzál.

Vizsgálatainkat a továbbiakban a fenti állítások igazolására vagy elvetésére koncentrálnánk.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A szerzők köszönik a kézirat lektorálása során közreműködő lektorok gondolatébresztő és jobbító szándékú észrevételeit, kritikáit.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- Andersen, Ch. H. 2015: The effect of human disturbance on nest predation rate of ground-nesting birds. Master thesis. Telemark University College. Faculty of Arts and Science. Telemark. 25.
- Báldi A. 1999: A fészkek aljpredáció jelentősége, valamint kísérletes vizsgálatának előnyei, hátrányai és módszertana. *Ornis Hungarica*, 8-9: 39-55.
- Báldi, A. and Batáry, P. 2000: Do predation rates of artificial nests differ between edge and interior reedbed habitats? *Acta Ornithologica*, 35: 53-56.
- Báldi, A. and Batáry, P. 2005: Nest predation in European reedbeds: different losses in edges but similar losses in interiors. *Folia Zoologica*, 54 (3): 285-292.
- Batáry P. 2001: Fészkek aljpredációs vizsgálatok a Fertő-tó osztrák oldalán. Diplomamunka, Debrecen, KLTE.
- Batáry P. 2004: A fészkek aljpredáció szegélyhatásának vizsgálata. Doktori értekezés, Debreceni Egyetem, 91.
- Batáry, P. and Báldi, A. 2005: Factors affecting the survival of real and artificial great reed warbler's nests. *Biologia, Bratislava*, 60 (2): 215-219.
- Carpio, A. J.; Hillström, L. and Tortosa, F. S. 2016: Effects of wild boar predation on nests of wading birds in various Swedish habitats. *European Journal of Wildlife Research*, 62 (4): 423-430. DOI: [10.1007/s10344-016-1016-y](https://doi.org/10.1007/s10344-016-1016-y)
- Dawson, S. J.; Adams, P. J.; Huston, R. M. and Fleming, P. A. 2014: Environmental factors influence nest excavation by foxes. *Journal of Zoology*, 294 (2): 104-113. DOI: [10.1111/jzo.12158](https://doi.org/10.1111/jzo.12158)
- DeGraaf, R. M. and Angelstam, P. 1993: Effects of timber size-class on predation of artificial nests in extensive forest. *Forest Ecology and Management*, 61 (1-2): 127-136. DOI: [10.1016/0378-1127\(93\)90194-r](https://doi.org/10.1016/0378-1127(93)90194-r)
- Faragó S. 2012: Vadászati állattan. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
- Faragó S. és Náhlik A. 1997: A vadállomány szabályozása. A fenntartható vadgazdálkodás populáció-ökológiai alapjai. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
- Faragó S.; Csányi S.; Pechtol J.; Szemethy L. és Sztojkov V. 2000: Az apróvad-gazdálkodás stratégiai terve Magyarországon. In: Vadászévkönyv 2000. Dénes Natur Műhely kiadó, Budapest, 112-146.
- Fazekas A. és Báldi A. 2000: A szegélyhatás és az énekesmadarak fészkek aljpredációjának kísérletes vizsgálata a Tököli Parkerdőben. *Ornis Hungarica*, 10: 41-48.
- Götmark, F. 1992: The effects of investigator disturbance on nesting birds. *Current Ornithology*, 9: 63-104. DOI: [10.1007/978-1-4757-9921-7_3](https://doi.org/10.1007/978-1-4757-9921-7_3)
- Heim A. és Báldi A. 2009: Különböző élőhelyek szegélyeinek komparatív fészkek aljpredációs vizsgálata. *Természetvédelmi közlemények*, 15: 291-303.

- MaCivor, L. H.; Melvin, S. M and Griffin, C. R. 1990: Effects of research activity on piping plover nest predation. *Journal of Wildlife Management*, 54 (3): 443-447. DOI: [10.2307/3809656](https://doi.org/10.2307/3809656)
- Maier, T. J. and Degraaf, R. M. 2001: Differences in depredation by small predators limit the use of plasticine and zebra finch eggs in artificial-nest studies. *The Condor*, 103 (1): 180-183. DOI: [10.1650/0010-5422\(2001\)103\[0180:dibsp\]2.0.co;2](https://doi.org/10.1650/0010-5422(2001)103[0180:dibsp]2.0.co;2)
- Medeiros, R.; Ramos, J. A.; Paiva, V. H.; Almeida, A.; Pedro, P. and Antunes, S. 2007: Signage reduces the impact of human disturbance on little tern nesting success in Portugal. *Biological Conservation*, 135 (1): 99-106. DOI: [10.1016/j.biocon.2006.10.001](https://doi.org/10.1016/j.biocon.2006.10.001)
- Panek, M. 2002: Space use, nesting sites and breeding success of grey partridge (*Perdix perdix*) in two agricultural management systems in western Poland. *Game and Wildlife Science*, 19: 313-326.
- Potts, G. R. 1986: *The Partridge: Pesticides, Predation and Conservation*. Collins, London.
- Potts, G. R. 2012: *Partridges. Countryside Barometer*. Collins, London.
- Purger, J. J.; Csuka, Sz. and Kurucz, K. 2008: Predation survival of ground nesting birds in grass and wheat fields: Experiment with plasticine eggs and atrificial nests. *Polish Journal of Ecology*, 56 (3): 481-486.
- Purger J.J.; Muzinic, J. and Purger D. 2012a: Survival chances of ground nest sin a meadow habitat: A case study in Vrana Lake Nature Park (Mediterranean region, Croatia). *Polish Journal of Ecology*, 60 (1): 207-212.
- Purger J.J.; Kurucz K.; Tóth Á. and Batáry P. 2012b: Coating plasticine eggs can eliminate the overestimation of predation on artificial ground nests. *Bird Study*, 59 (3): 350-352. DOI: [10.1080/00063657.2012.684550](https://doi.org/10.1080/00063657.2012.684550)
- Small, M. F. and Hunter, M. L. 1988: Forest fragmentation and avian nest predation in forested landscapes. *Oecologia*, 76 (1): 62-64. DOI: [10.1007/bf00379601](https://doi.org/10.1007/bf00379601)
- Söderström, B.; Pärt, T. and Rydén, J. 1998: Different nest predator faunas and nest predation risk on ground and shrub nests at forest ecotones: an experiment and a review. *Oecologia*, 117 (1-2): 108-118. DOI: [10.1007/s004420050638](https://doi.org/10.1007/s004420050638)
- Starck, J. M. and Ricklefs, R. E. (Eds.) 1998: *Avian Growth and Development. Evolution within the Altricial-Precocial Spectrum*. Oxford University Press, New York, Oxford.
- Sterbetz I. 1984: Fogoly. In: Haraszthy L. (Szerk.): *Magyarország fészkelő madarai*. Natura Budapest, 67-68.
- Trinka, A.; Prokop, P. and Batáry, P. 2008: Dummy birds in artificial nest studies: An experiment with Red-backed Strike *Lanius collurio*. *Bird Study*, 55 (3): 329-331. DOI: [10.1080/00063650809461539](https://doi.org/10.1080/00063650809461539)
- Weidinger, K. 2008: Nest monitoring does not increase nest predation in open-nesting songbirds: inference from continuous nest-survival data. *The Auk*, 125 (4): 859-868. DOI: [10.1525/auk.2008.07016](https://doi.org/10.1525/auk.2008.07016)

Érkezett: 2016. május 22.

Közlésre elfogadva: 2016. szeptember 27.