

Szegedi Tudományegyetem
Természettudományi és Informatikai Kar
Környezettudományi Doktori Iskola
Ökológiai Tanszék

**A szalakóta (*Coracias garrulus*) élőhelyválasztása, annak
következményei és természetvédelmi vonatkozásai**

Doktori (Ph.D.) értekezés tézisei

Kiss Orsolya

Témavezető: Dr. Moskát Csaba, MTA-ELTE-MTM Ökológiai Kutatócsoport

**Belső konzulens: Prof. Dr. Gallé László professzor emeritus, SZTE-Ökológiai
Tanszék**

Szeged

2016

1. Bevezetés

A madarak régóta kedvelt és jó alanyai a habitat-szelekciós vizsgálatoknak, mivel mozgékonyak, többnyire jól detektálhatóak, jellemzően többféle élőhelyet is használnak az otthonterületükön belül, többféle trofikus szintet és életmenet stratégiát képviselnek. A megfelelő költőhely kiválasztása a madarak populáció-dinamikájának fontos meghatározója, mert hatással van az egyedek szaporodási sikerére, túlélésére, így az egész populációra is. A megfelelő élőhelyfolt kiválasztásához az egyedek felhasználhatják a terület lokális jellemzőit, mint például a vegetáció fiziognómiai tulajdonságait, de megbecsülhetik a terület minőségét is a fajtársak jelenléte, vagy eredményessége alapján. Az egyedek több költési időszakon keresztül használhatják ugyanazt a fészkelőhelyet, de akár egy költési időszakon belül vagy az évek között is új territóriumot választhatnak. Ennek alapján beszélhetünk a faj diszperziójáról, illetve területhűségéről, amely jellemzően a szaporodási stratégiától, a korábbi reprodukciós eredményektől és a predációs nyomástól függ. Az alkalmas költőhely mellett a megfelelő táplálkozó terület, vagyis a hozzáférhető táplálék mennyisége és minősége szintén jelentős faktorok a madarak szaporodási sikerének meghatározásában. Az lokális tényezők hatásának vizsgálata mellett ma már az országos, illetve európai szintű vegetáció-térképezési projektek eredményeként létrejött adatbázisok lehetőséget biztosítanak a madarak előfordulásának és élőhely szükségletének táji léptékű vizsgálatára is. Ezek az elemzések segítséget nyújthatnak abban, hogy megértsük a populációk térbeli mintázatait, illetve feltárjuk milyen hatással voltak az utóbbi évtizedek jelentős tájszintű változásai a védett madarak populációira.

Világszerte megfigyelhető jelenség, hogy számos, a gyepkező és mezőgazdasági területekhez kötődő madárfajok esetében mutatható ki csökkenő populációs trend. A szalakóta (*Coracias garrulus*) egy Európa-szerte veszélyeztetett faj. Állománya az 1970-es éveket követően jelentősen csökkent egész Európában, Finnországból, Dániából, Németországból és Csehországból eltűnt, mint költőfaj. Magyarországon a dunántúli területekről tűnt el, az ország keleti részében pedig jelentősen csökkent az állománya. Az irodalom alapján feltehetően két tényező, az alkalmas költőhelyek számának csökkenése és a mezőgazdaságban bekövetkezett változások okozta táplálékkínálat-csökkenés a felelős a változásért. Az előbbi állítást támasztja alá, hogy a mesterséges odúk kihelyezése ismert

hatékony módszer a természetes fészkelőhelyek pótlására és így több országban (Ausztria, Franciaország, Magyarország, Spanyolország) is sikeres védelmi programok működnek a faj védelmére. Ez a védelmi tevékenység azonban nem jelent minden esetben tökéletes megoldást a problémára, Észtországból mesterséges odúk biztosításával sem sikerült megállítani a populáció csökkenését. A nem megfelelő helyre kihelyezett odúk akár ökológiai csapdaként is szolgálhatnak (a madarak ebben fészkelnek, de itt költési sikerük alacsony lehet). További védelmi problémát jelent a potenciális táplálkozó területek (gyepek) kiterjedésének és/vagy minőségének csökkenése. A szalakóta is szerepel azon gyepekhez és mezőgazdasági területekhez kötődő fajok között, amelyek negatív trendet mutattak az agrár intenzifikáció következtében. Spanyolországban az egyes mezőgazdasági művelési típusok bizonyítottan negatív hatással lehetnek a szalakóták költési sikerére és fészkelési nagyságára. Portugáliában az állomány csökkenését és fragmentálódását szintén részben az intenzifikációnak, részben pedig a művelés felhagyásának tulajdonítják. Dolgozatomban átfogó célja a szalakóta élőhelyválasztását befolyásoló helyi és táji szintű faktorok feltárása a dél-alföldi területeken, illetve a mesterséges költőhelyek esetében a foglaltságra ható tényezők meghatározása, amely hozzájárulhat a későbbi hatékonyabb védelmi intézkedésekhez.

2. Célkitűzések

I. Táplálékkínálat, táplálékpreferencia és költési paraméterek különböző élőhelyeken

I./a. A táplálékkínálat és ennek hatása a szaporodási sikerre

- Különböznek-e a szalakóta szaporodási eredményei a két élőhelyen?
- A táplálékkínálat befolyásolja-e a költési eredményeket?
- Különbözik-e a táplálékkínálat mennyisége és időbeli változása a két területen?

II./b. Táplálékpreferencia és mérése

- Befolyásolja-e a táplálékpreferencia-bebecslést a különböző mintavételi módszerek alkalmazása, és ha igen, milyen mértékben?
- Eltér-e a táplálékpreferencia nagy kiterjedésű pusztai és egy mozaikgyepes agrár élőhelyen?

II. Tájleptékű tényezők szerepe a szalakóta fészkelőhely-szelekciójában

- Milyen a szalakóta elterjedése és populációinak denzitása a Dél-Alföldi mintaterületen?
- Milyen habitat összetétel teszi lehetővé a szalakóta jelenlétét védelmi intézkedések nélkül a különböző térszálakon (5×5 km, 10×10 km)?
- Eltér-e a nem mesterséges költőhelyet használó párok territóriumának élőhely-összetétele az üres és foglalt mesterséges odúkat tartalmazó területektől?

III. Területhűség és diszperzió

- Mekkora a szalakóta átlagos születési és költési diszperziós távolsága?
- Van-e különbség a hímek és tojó diszperziós távolságai között?
- Van-e különbség a fiókák és az adult egyedek diszperziós távolságai között?

IV. Milyen tényezők befolyásolják az újonnan létrehozott költőhely foglalási rátáját?

- A kihelyezett mesterséges odú milyen paraméterei befolyásolják a foglalást az újonnan kihelyezett odúknál?
- Milyen paraméterek befolyásolták a foglalás tartósságát?

3. Módszerek

Szalakóta (*Coracias garrulus*)

A szalakóta a jelen kutatások szempontjából releváns tulajdonságai a következők: másodlagosan odúköltő faj, a Kárpát-medencében a természetes odvak mellett a zöld küllő (*Picus viridis*) és a fekete harkály (*Dryocopus maritus*) odúit foglalja el. Elsősorban rovarévő, táplálékában kisebb arányban vannak jelen a különböző gerinces fajok. Vártamadár, fő táplálkozó területei a gyepek, mezőgazdasági területek, parlagok. Hazánkba április végén érkezik meg a telelőterületekről, évente általában egyszer költ, a szaporodási időszak jellemzően májustól augusztus elejéig tart.

Terepi vizsgálatok

I. A vizsgálatokat két dél-alföldi területen végeztük. Az egyik terület a Baksi-pusztá volt (46°32'N; 20°03'E), amely a Pusztaszeri Tájvédelmi Körzet részét képező, fokozottan védett gyepterület. A második vizsgálati területet a Szatymaz és Balástya települése mellett elhelyezkedő mozaikos élőhelyek képezték, amelyet mezőgazdasági területek közé ékelődött

gyepfoltok jellemeznék (46°24'N; 19°57'E). 2009-ben a szatymazi területen 14 foltban, a baksi területen pedig 12 foltban vizsgáltuk a szalakóták táplálékkínálatát. A mintavételi helyeket a mesterséges odúk 150 m-es körzetében helyeztük el, mert irodalmi adatok szerint a szalakóta jellemzően 165-170 m sugarú körben zsákmányol a költési időszak alatt. Az ízeltlábúak mennyisége és a potenciális zsákmánydiverzitás felméréséhez talajcsapdákat és fűhálót használtunk. Minden mintavételi pontban 5 darab 65 mm-es talajcsapdát helyeztünk el egy vonalban, egymástól 1-1 m távolságra. Ölőanyagként etilén glikolt (30-50%) használtunk. A territóriumokon belül három transzektben fűhálóval is felmértük a potenciális zsákmányállatok mennyiségét. A talajcsapdák két hétig működtek a szalakóták fiókanevelési időszaka alatt, június 16 és július 20 között. A szalakóták általában 1 cm-nél nagyobb állatokkal táplálkoznak, ezért a további elemzésekhez csak az ilyen méretűeket válogattuk ki a mintából. Család szintig határoztunk, majd a szárítást (72 óra, 60°C) követően lemértük a biomasszájukat (0,001 g pontossággal).

II. A természetes költőhelyet használó szalakóta párok mennyiségének és elterjedésének felméréséhez territórium térképezést végeztünk 2010-ben Csongrád (N46° 25' 35.25"; E20° 14' 05.75") és Bács-Kiskun megye (N46° 34' 01. 59"; E19° 22' 42.17") területén. Kétszer mértük fel a területet, először a költési időszak elején (május 10 és 20 között), majd a költési szezon közepén (június 10 és 20 között). A szalakóták jelenlét - hiány adatait használtuk fel ahhoz, hogy meghatározzuk milyen tényezők befolyásolják előfordulásukat természetes körülmények között, mesterséges odúk biztosítása nélkül. Az előfordulási mintázat és a környezeti változók elemzését két térskálán végeztük el (5×5 km és 10×10 km UTM háló). A CORINE felszínborítás adatait használtuk fel a szántók, gyepek, heterogén mezőgazdasági és állandó művelésű területek, valamint a lombhullató erdők borításának meghatározásához. Emellett különböző, a táj struktúráját leíró változókat is alkalmaztunk, mint a diverzitás indexek (Shannon, Simpson, dominancia és egyenletesség), a fragmentációs metrikák (tájfelosztottsági index, felszabdaltsági index, effektív hálóméret), valamint a szegélyek mennyisége és a forma elemzés. A struktúrát leíró indexek kiszámításához az ArcGIS V-late (vector-based landscape analysis tool) programcsomagját használtuk.

III. A jelen kutatásban vizsgált odúkat 2010 ősszel és 2011 kora tavasszal helyeztük ki a Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület és a Kiskunsági Nemzeti Park közös

projektje keretében, így a 2011-es költési időszakban már mindegyik hozzáférhető volt a szalakóták számára. Mindegyik új kihelyezett odúnak azonos méretei voltak (magasság: 40 cm, szélesség 30 cm, mélység: 25 cm). A kihelyezés során a következő paramétereket vettük fel: a bejárat nyílás iránya, az odú magassága és az odú tartóhelye (oszlop, fa). A kihelyezést követően 2011 és 2014 között ellenőriztük az odúk foglaltságát. Egy odút akkor tekintettünk foglaltnak, ha tojásokat vagy fiókákat találtunk a fészekben. A predáció miatt tönkrement fészekaljokat szintén rögzítettük. A foglaltságokat legalább egyszer, júniusban vagy júliusban ellenőriztük.

IV. A szalakóták területhűségének vizsgálatához a 1930 – 2015 szeptember közötti, az MME Madárgyűrzési Központjába, illetve annak elődjéhez bekerült fogás és megkerülési adatokat használtuk fel. Kifejlett madárnak tekintettük az odún kotlás közben megfogott 2+, illetve 2y korú egyedeket (66 elmozdulás, 57 egyedtől), amelyek közül 59 esetben tudtuk meghatározni a nemet (37 hím és 22 tojó). A születési diszperziónál két csoportot alakítottunk ki. Az egyikbe a pullusként gyűrzött és következő évben 2y korú egyedként megkerült madarakat (54 db adat) soroltuk, a másik csoportba az összes fiókaként gyűrzött és később megkerült egyed (141 db adat) került.

Statisztika

A táplálékkínálat és a szaporodási siker összefüggéseinek vizsgálatához négy statisztikai modell használtunk; (1) az első lineáris modell azt írja le, hogy a költési paraméterek (etetési ráta, az első tojás lerakásának időpontja és fészekalj méret), mint kovariánsok és az élőhely típusa, mint fix faktor hogyan befolyásolják a szaporodási sikert (függő változó). (2) A második modell azt vizsgálta, hogy a költési paraméterek hogyan befolyásolták az etetési rátát. (3) A további modellekkel a szaporodási siker és a táplálékforrások közötti kapcsolatot vizsgáltuk. Összesen négy modellt használtunk. Ezekben a modellekben a szaporodási siker volt a függő változó, prediktorokként pedig a táplálékforrások (egyenesszárnyúak, bogarak és a teljes zsákmány abundancia) és azok élőhely típusokkal való interakcióját használtuk. (4) A táplálékkínálat (egyenesszárnyú, bogár és a zsákmány teljes abundanciája), az élőhelytípus és csapdázási módszer közötti kapcsolat feltárásához három modellt használtunk, hogy elkerüljük a kollinearitást. Általánosított lineáris modelleket használtunk a függő és a magyarázó változók közötti kapcsolatok felderítése. Az elemzéseket R 3.0.1.-ben végeztük, a MuMIn csomag segítségével (MuMIn for

multi-model inference). A modell paramétereit multimodel inferenciával vizsgáltuk, hogy leírjuk a magyarázó változó hatását a függő változóra. A modellszelekcióhoz minden magyarázó változó esetében Akaike információs kritériumot (AIC) használtunk.

A szalakóta táplálékpreferenciájának meghatározáshoz Savage-indexet használtunk, $w_i = U_i / D_i$, ahol U_i az adott taxon aránya a táplálékban és D_i az adott taxon aránya a kínálatban (Savage, 1931). Az index értékei 0-tól (maximális negatív szelekció) a végtelenig terjed (maximális pozitív szelekció), a 1 érték a szelekció hiányát jelöli. A szignifikancia-szint megállapításához minden taxon esetében a $(w_i - 1)^2 / se(w_i)^2$ statisztika értékét vetettük össze a χ^2 eloszlás megfelelő értékével ($df = 1$), ahol a w_i a Savage-index értéke az adott taxonra, $se(w_i)$ az index standard hibája. $[es(w_i)]$ az index standard hibájának a $\sqrt{[(1 - D_i)/(u + D_i)]}$ alapján megadott értéke. A különböző módszerekkel kapott zsákmányösszetétel összehasonlításához nem parametrikus tesztek használtunk.

A kanonikus korrespondencia analízist (CCA) alkalmaztunk a táj összetételének és struktúrájának a szalakóta előfordulására kifejtett hatásának vizsgálatára. Az ordinációhoz a CANOCO 4.5 programot alkalmaztuk. A foglalt/ nem foglalt odúk és a természetes költő párok territóriumainak élőhely-összetételére a CORINE felszínborítás adatokat használtuk fel. A környezeti változók a Shannon- és Simpson-féle diverzitás és az alaki index középértéke (MSI) voltak.

5x5 és 10x10 km-es skálán a szalakóták a foglalt odúk 1,5 km-es körzetén kívül eső jelenlét/hiány adatait, mint bináris változókat, használtuk fel az elemzéshez. A szalakóta előfordulását befolyásoló faktorok azonosításához autologisztikus regresszió elemzést végeztünk. Előzetesen elvégeztük a változó korrelációs elemzését (Pearson korreláció), és az erősen korreláló változó közül ($r > 0,5$) csak egyet használtunk fel a modellhez. Az így kapott változók voltak a független változók a modellben és az UTM hálók alapján a szalakóta előfordulási adatok képezték a bináris függő változót. Az elemzéshez a SAM 4.0 verziójú programot használtuk. Mind a két térskálán a modellszelekcióhoz Akaike-féle információs kritériumot (AIC) használtuk.

Szintén lineáris modelleket alkalmaztunk, hogy meghatározzuk milyen hatása van a környezeti változóknak, a fajtársak jelenlétének és az odú jellemzőinek. Két modellt használtunk: (i) ahol a függő változó a "ad hoc foglaltság" volt, ami bináris változóként a

maximális potenciális használhatóságát adja meg az új odúknak (legalább egyszer foglalt volt a vizsgálati időszak 4 éve alatt). Az elemzésekhez bináris logisztikus regressziót alkalmaztunk; (ii) az általánosított lineáris modell segítségével határoztuk meg a korábban bemutatott változók hatását az odúfoglaltság tartósságára, mint függő változóra.

A diszperziós távolságok összehasonlítására nem-paraméteres tesztek alkalmaztunk (SPSS 22 verzió).

4. Főbb eredmények

1. Táplálékkínálat, táplálékpreferencia és költési paraméterek különböző élőhelyeken

a. Táplálékkínálat és hatása a szaporodási sikerre

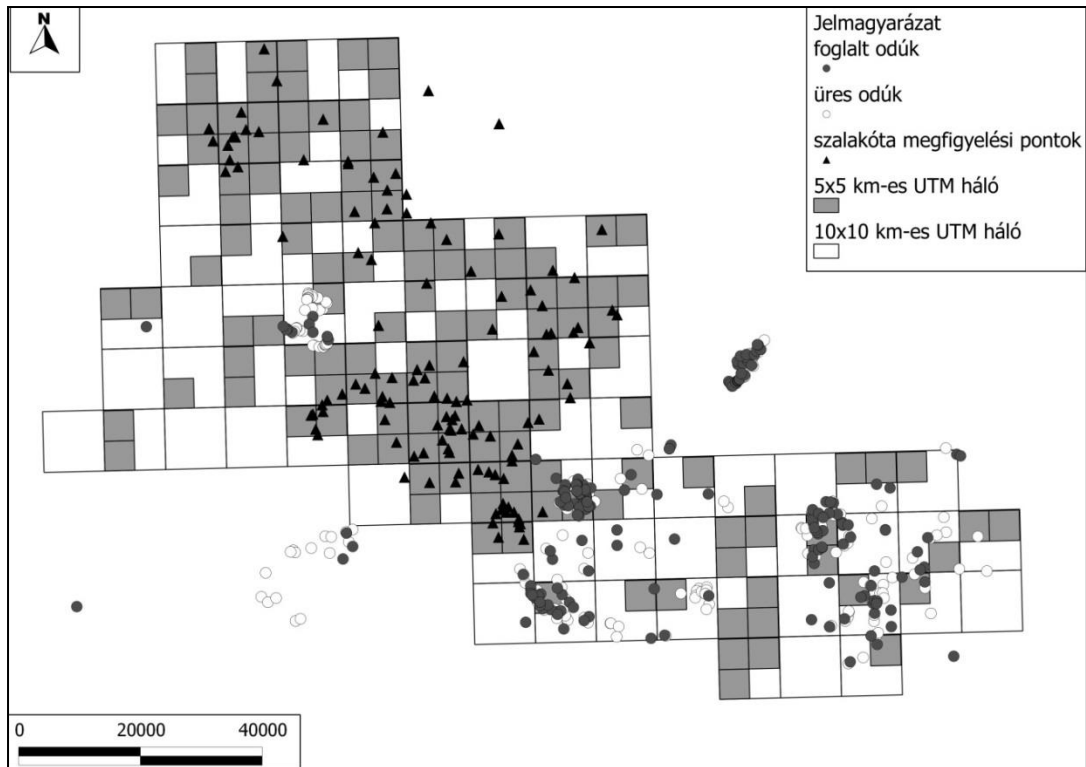
A fészekalj mérete, a kelési siker, a kikelt fiókák száma hasonló volt a két területen, a szaporodási siker azonban a mozaikos élőhelyen volt nagyobb. A fűhálóval gyűjtött minták alapján az egyenesszárnyúak mennyisége nagyobb volt a kínálatban a baksi területen. A Shannon-féle diverzitás index minden mintavétel esetében nagyobb volt a mozaikos élőhelyen, talajscapdákkal gyűjtött minták között nem mutattunk ki különbséget. Az egyenesszárnyúak nagyobb abundanciája a fiókák táplálékában is megmutatkozott. A szalakóták elsősorban rovarokkal etették az utódokat, főleg egyenesszárnyúakkal (40,1%) és bogarakkal (23,3%), de az egyéb rovarfajok mennyisége is jelentős volt (25,3%). Bár a gerincesek gyakorisága csak 9,3% volt, összességében jelentős biomasszával járulhattak hozzá a fiókák táplálékához. A lineáris modell eredményei szerint a tojásrakás kezdete és az élőhely is befolyásolta a szaporodási sikert. A előbbi eredmény általánosnak tekinthető a madaraknál, többnyire az idősebb, tapasztaltabb párok korábban kezdik a költést és eredményesebbek társaiknál. Ha a modellbe a fészekalj méretét is belefoglaltuk, akkor azt is megállapítható, hogy az élőhely okozta különbség mögött feltehetőleg a zsákmány mennyisége és nem csak az egyedi különbségek állnak. A fészekalj mennyisége befolyásolta az etetési gyakoriságot, de nem tért el a két élőhely között. Eredményeink alapján a legfontosabb zsákmánytípus az egyenesszárnyúak volt, de a mozaikos területen a bogarak jelentősége is megnőtt.

I./b. Táplálékpreferencia

A préda taxonok mennyisége eltért a kamrafelvételek és a fészekanyag tartalom alapján. Mindkét módszer esetében hasonló zsákmánytípusokat azonosítottunk, de azok gyakorisága a fiókák táplálékában különbözött. Eredményeink alapján feltételezhetjük, hogy az egyenesszárnyúak és a bogarak voltak a legfontosabb préda taxonok a fiókák számára, jóllehet a fészekanyag tartalom alapján a bogarak, még a kamerafelvételek alapján az egyenesszárnyúak fogyasztása volt jelentősebb. A lőtücsök (*Gyrllotalpa gyrllotalpa*) erősen felülreprezentált volt a fészekanyag tartalomban, ezzel szemben kamerafelvételek alapján a gerincesek gyakorisága volt a nagyobb. A Savage-index alapján a szalakóták nem a kínálatnak megfelelően választottak zsákmányt. Különbséget találtunk a különböző mintavételi módszerrel vizsgált táplálékpreferenciák között. A fészekanyag tartalom a bogarak nagyobb és az egyenesszárnyúak alacsonyabb preferenciáját (elkerülés) eredményezték, mint a kamerafelvételek. A különböző élőhelyeken a Savage-index nem különbözött szignifikánsan egyik mintavételi módszer esetében sem.

II. Táji léptékű tényezők szerepe a szalakóta fészkelőhely szelekciójában

A 10 × 10 km térskálán nézve az UTM négyzetek 70,5 %-ban fordult elő szalakóta (1. ábra). A négyzetek 41%-ban nem a kihelyezett mesterséges odúkban költöttek. A szalakóta párok átlagos denzitása $1,55/100 \text{ km}^2 \pm 2,8 \text{ SE}$ volt. Az átlagos távolság a legközelebbi szomszédok esetében 1487 m ($1487 \text{ m} \pm 275 \text{ SE}$) volt, de a foglalt odúk 69,01%-ban 1 km-nél közelebb voltak egymáshoz.



1. ábra. A szalakóta megfigyelési pontok, foglalt és üres odúk elhelyezkedése a felmért területen

A vizsgált szalakóta territóriumokban a legtipikusabb felszínborítás a szántó, amely a teljes terület 50%-át jellemezte. A legelők, természetes gyepek és heterogén mezőgazdasági területek átlagosan több mint 10%-ban fordultak elő. CCA ordináció alapján különbséget találtunk a természetes és a mesterséges költőhelyet elfoglaló szalakóták territóriumának élőhely-összetétele között. A természetes territóriumokban nagyobb volt az erdők (lombhullató, elegyes és fiatalos erdők) és a fás gyepek borítása. A vegyes mezőgazdasági területek közül a tanyák és komplex művelésű területek, valamint a jelentős mennyiségű természetes élőhelyet tartalmazó területek mennyisége szintén több volt ezekben a territóriumokban. Mind a természetes mind pedig a mesterséges költőhelyet tartalmazó territóriumok átfedést mutattak a kistáblás szántók és a fátlan gyepek tekintetében. A mesterséges odúknak költő párok territóriumai jól elkülönültek a nagytáblás szántók, ritkás szikes növényzet és a mocsarak terület alapján. Ezek az élőhelyek a kihelyezett odúknak köszönhetően váltak megfelelő élőhellyé a faj számára. Táj léptékben (5×5 és 10×10 km) is megvizsgáltuk, hogy milyen faktorok befolyásolják a szalakóták előfordulását mesterséges odúk biztosítása nélkül. Az 5×5 km-es léptékben a CORINE felszínborítás kategóriák és a

szántófoltok száma, a Shannon-féle diverzitás és a foltok alakja pozitívan befolyásolták előfordulásukat. A Simpson-féle indexszel mért diverzitásnak, illetve az állandó kultúrák, mint a szőlősök és gyümölcsösök, nem volt kedvező hatása szalakóták számára. Nagyobb léptékében (10×10 km) a Shannon-féle diverzitásnak, valamint a táj fragmentáltságát jellemző kisebb átlagos foltméretnek is tájfelosztottsági indexnek szintén pozitív hatása volt. A mocsarak jelenléte itt sem volt kedvező a szalakóták számára mesterséges odúk kihelyezése nélkül.

III. Területhűség és diszperzió

Az élőhely szelekcióhoz kapcsolódóan azt is megvizsgáltuk, hogy mennyire hűek a szalakóták az előző évi költőhelyükhöz, illetve milyen közel kezdenek költeni a fiókák a születési helyükhöz. Eredményeim alapján a szalakóta erősen területhű faj, a kifejlett madarak 89,4% az 5 km-es körzeten belül került meg, 56% a korábbi költőhelyét használta újra. A tojók átlagos diszperziós távolságai szignifikánsan nagyobbak voltak, mint a hímeké (tojók $6,27 \text{ km} \pm 2,9 \text{ S.E.}$, hímek $0,967 \text{ km} \pm 0,27 \text{ S.E.}$). A megkerülési időben nem tért el a két ivar. A születési diszperziós távolságok szignifikánsan nagyobbak volt a költési diszperzióénál az első éves megkerülések alapján számítva. A másodéves madarak átlagosan $41,2 \text{ km-re}$ ($41,2 \pm 6,4 \text{ SE}$) kerültek meg a születési helyüktől, a későbbi megkerüléseket is figyelembe vesszük akkor ez az érték $38,2 \text{ km-re}$ változik ($38,2 \text{ km} \pm 3,79 \text{ SE}$). A fiatal egyedek leggyakrabban a születési helyük 40 km-es körzetében kezdenek költésben, azonban kisebb mennyiségben ugyan, de 100 km-t, vagy annál nagyobb távolságot is megtehetnek. A fiókaként jelölt egyedek visszafogásai alapján sok madár már az első évben bizonyítottan költ (54 egyed). A visszafogott fiókák 87,9%-a kirepülést követő 3 évben került meg.

IV. Az újonnan létrehozott mesterséges költőhelyek költőhely foglalási rátáját befolyásoló tényezők

A 132 újonnan kihelyezett odú összesen 75,75%-át foglaltak el legalább egyszer szalakóták, ebből 29,5%-ot már az első évben, 2011-ben. Összesen az odúk 14,4%-a volt foglalt mind a 4 négy évben, 29,5% háromszor, 18,9% kétszer és ugyanennyi odút foglaltak csak egyszer a négy év alatt. A logisztikus regresszió eredménye alapján az odúk jellemzői

közül az odú tartója (fa vagy oszlop) és a magasság szignifikáns hatással volt a foglaltságra. A fajtársak jelenlétét leíró változó közül a legközelebbi természetes territórium volt szignifikáns. Az odúfoglalás tartósságát általánosított lineáris modellel vizsgáltuk. Az eredmények alapján a négy éves vizsgálati időszak alatt a magasság, az odú helye (fa/oszlop) befolyásolta a foglaltságot. A táplálkozó területek többsége (gyepek, kis- és nagytáblás szántók) mennyisége nem befolyásolta a foglalás tartósságát. A fajtársak jelenléte, mind a természetes odúban, mind pedig a természetes odúban költő párok távolsága pozitív hatással volt a tartós foglaltságra.

5. A dolgozat témaköréből készült publikációk

MTMT azonosító: 10032069

Tudományos közlemények

Kiss, O., Tokody, B., Ludnai, T., Moskát, C (2016) The effectiveness of nest-box supplementation for European rollers (*Coracias garrulus*). *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae*, átdolgozás alatt

Kiss, O., Tokody, B., Deák, B., Moskát, C (2016) Increased landscape heterogeneity supports the conservation of European rollers (*Coracias garrulus*) in southern Hungary. *Journal for Nature Conservation*, 29: 97–104. IF:1,65

Kiss, O., Elek, Z., Moskát, C (2014) High breeding performance of European Rollers *Coracias garrulus* in heterogeneous farmland habitat in southern Hungary. *Bird Study*, 61: 496-505. IF: 1,033

Kiss, O. (2014) Evaluating prey preferences of an insectivorous bird species based on different sampling methods. *Review on agriculture and rural development*, 3: 303-308.

Kiss, O (2012) Az élőhely-összetétel vizsgálata a szalakóta (*Coracias garrulus*) jelenlegi természetes költőterületein. In: Bodnár K , Horváth J (szerk.) Új irányok a mezőgazdaság és a vidék fejlesztésében: fiatal kutatók konferenciája. Hódmezővásárhely Szegedi Tudományegyetem Mezőgazdasági Kar, pp. 1-7

Kiss, O. & Tokody, B. (2010) A szalakóta (*Coracias garrulus*) helyzete és a védelmi intézkedések összefoglalása a Dél-Alföldön. *Heliaca* 8: 108-111.

Kiss, O., Felde, O., Moskát C. (2012) A mozaikgyepek szerepe a szalakóta (*Coracias garrulus*) táplálkozó területeinek megőrzésében. *Természetvédelmi Közlemények* 18: 276-282.

Előadások és poszterek

Kiss, O. & Tokody, B. (2014) A szalakóta (*Coracias garrulus*) területhűségének vizsgálata a Dél-Alföldön. *Magyar Természetvédelmi Biológiai Konferencia, Szeged*

Kiss, O. (2013) The role of mosaic grasslands in agricultural systems for conservation of European Roller (*Coracias garrulus*). *Wellmann International Scientific Conference, Hódmezővásárhely*

Kiss, O., Tokody, B., Moskát, Cs. (2012) Food availability and breeding parameters of Rollers (*Coracias garrulus*) in two different habitats. *International Eurasian Ornithological Congress, Baja*

Kiss, O. & Tokody, B. (2012) Landscape composition of European Roller's habitats in Southern Hungary. *International Eurasian Ornithological Congress, Baja*

Kiss, O., Felde, O., Moskát, C. (2011) A mozaikgyepek szerepe a szalakóta (*Coracias garrulus*) táplálkozó területeinek megőrzésében. *Magyar Természetvédelmi Biológiai Konferencia, Debrecen*

Kiss, O. & Moskát, C. (2011) A szalakóta (*Coracias garrulus*) költési paramétereinek vizsgálata két élőhelytípusban, *Kvantitatív Ökológiai Szimpózium, Szeged*

6. Egyéb publikációk

Tudományos közlemények

Deák, B., **Kiss, O.**, Valkó, O. (2015) Balkáni csillagvirág (*Prospero paratheticum* Speta) első előfordulási adata a Duna–Tisza-közén. *Kitaibelia* 20: 302-303.

Boros, Á., Kiss, T., **Kiss, O.**, Pankovics, P., Kapusinszky, B., Delwart, E., Reuter, G. (2013) Genetic characterization of a novel picornavirus distantly related to the marine mammal-

infecting aquamaviruses in a long-distance migrant bird species, European Roller (*Coracias garrulus*). *Journal of general virology* 94: 2029-2035. IF: 3.529

Kováts, L. & **Kiss, O.** (2009) Fügőcinege. In: Bankovics Attila , Csörgő Tibor , Gyurácz József , Karcza Zsolt , Magyar Gábor , Schmidt András , Schmidt Egon , Szép Tibor (szerk.) *Magyar madárvonulási atlasz*. Budapest: Kossuth, pp. 561-563.

Kiss, O. & Szentirmai, I. (2009) Do mating opportunities influence within-season dispersal in Penduline Tits? *Ornis Hungarica* 17-18:33-45.

Előadások és poszterek

Ákos Németh, **Orsolya Kiss**, Béla Tokody (2012) Effect of water level on three reed passerine species' abundance in two different types of wetlands during post breeding and migratory period. *International Eurasian Ornithological Congress*, Baja

Kiss, O., Szentirmai, I., Székely, T. (2008) A diszperzió hatása a fehér-tavi fügőcinege (*Remiz pendulinus*) populáció ivararányára, *Magyar Természetvédelmi Biológiai Konferencia*, Nyíregyháza

Kiss, O. & Szentirmai, I. (2006) Causes and consequences of breeding dispersal in Penduline Tit. IV. Penduline Tit meeting, Mátraháza