



SZALAKÓTA  
védelmi program  
www.rollerproject.eu



## Fenntartható kezelési terv kidolgozása a természetes szalakóta-fészkelőhelyek számára (LIFE13/NAT/HU/000081)



**Készítette: dr.Kiss Orsolya**

Közreműködött: dr. Kaholek Orsolya, Kaholek Balázs, Tánczos Enikő, dr.Tokody Béla,  
Csibrány Balázs, Németh Ákos, Bukor Boglárka, Szántó Bence

## Tartalom

Bevezetés .....	3
A vizsgálati területek jellemzése .....	9
Az odúkészítő fajok populációnagysága és elhelyezkedése 2015-2016-ban.....	12
A vizsgálat zöld küllő territóriumok élőhely-összetételének jellemzése .....	16
Az erdőfoltok jellemzése .....	18
A harkályok által használt fák jellemzése .....	25
A zöld küllő ( <i>Picus viridis</i> ) táplálékbázisának értékelése hangyaközösségek alapján .....	26
A szalakóta és az odúkészítő harkályfajok populációinak elhelyezkedése a vizsgált SPA területeken .....	39
Az eredmények értékelése és élőhelykezelési javaslatok.....	42
Irodalomjegyzék .....	45
Függelék .....	47
Summary .....	50

## Bevezetés

A hatékony természetvédelmi kezelésekhez sokszor nem csak az adott faj ökológiai igényeit kell figyelembe vennünk. A madarak között több olyan fajt is találunk, amelyek nem maguk készítik el fészüket, hanem más madarak korábbi költőhelyeit használják. Ilyenek például a sólyomfélék és számos bagolyfaj, amelyek varjúfélék vagy esetleg más ragadozómadár fajok fészekit foglalják el. Szintén nagy csoportot képviselnek azok a madarak, amelyek teljesen vagy részben más fajok által készített odvakat foglalják el. Az odúkat készítő és használó fajok kapcsolatrendszere az adott élőhelyre jellemző költési hálót (nest web) alkot (Martin és Eadie, 1999). Ebben a rendszerben megkülönböztetünk gyenge és elsődleges odúkészítő fajokat, amelyek közös jellemzője, hogy képesek saját maguk elkészíteni a költéshez használt odúkat. A másodlagos odúlakó csoportjába olyan fajok tartoznak, amelyek erre nem képesek és ezért az első két csoporttól, illetve a kisszámú természetes odútól függ egy adott területen való megjelenésük. Az adott élőhelyen található potenciális szubsztrátok (jelenlevő fafajok, azok keménysége, gyakorisága, a holtfák mennyisége, méret szerinti eloszlása) nagyban befolyásolja azt, hogy milyen odúkészítő fajok tudnak az élőhelyen megtelepedni (Ónodi és Winkler, 2014). Magyarországon elsődleges odúkészítők a nagyobb testű harkályfajok, amíg a gyenge odúkészítők csoportjába a kisebb harkályfajok tartoznak, ezek a legpuhább fákat tudják megmunkálni, és rendszeresen foglalnak el már meglévő odúkat is. Másodlagos odúlakó fajok már sokkal változatosabbak hazánkban, ide tartoznak a cinegék (*Parus sp.*), légykapók (*Ficedula sp.*), számos bagolyfaj, a kék galamb (*Columba oenas*) és az egyébként jellemzően nyílt területekhez kötődő szalakóta (*Coracias garrulus*) is.

A szalakóta táplálkozó területei főként a gyepek, parlagok és különböző mezőgazdasági kultúrák, költőhelyként viszont idős, odvas fákra van szüksége. Állománya egész Európában jelentősen csökkent, amelyért részben a költőhelyek eltűnése is felelős. Bár hazánkban is megfigyelték néhány alkalommal a löszfalban történő költését, ez a faj Magyarországon főleg az öreg fák természetes odvait illetve a nagytestű harkályfajok, mint a zöld küllő (*Picus viridis*) és a fekete harkály (*Dryocopus martius*) elhagyott odúit foglalja el. Ausztriában a hamvas küllő (*Picus canus*) odújának használatát is feljegyezték. Irodalmi adatok alapján az odúkészítő faj, az odú átlagos magassága és a jellemző fafaj is változhat területenként. Az osztrák megfigyelések szerint minden szalakóták által használt odú a törzsön helyezkedett el, 4,5 -10 m között. A fafajok szempontjából nem találtak preferenciát, a fűz, kőris, tölgy fajokban valamint bükkben és madárcseresznyében lévő odúkat is elfoglaltak a szalakóták. Az odúkészítő fajok itt zöld és ritkábban a hamvas küllő voltak. Franciaországban a szalakóták által használt odúk nagy része fűz, nyár és tölgyfajokban volt, átlagosan kb. 6 m magasságban és dél-keleti vagy dél nyugati orientációval (Bouvier et al. 2014). Az odúkészítő faj ezen a területen szinte kizárólag a zöld küllő volt. Szlovákiában a vizsgált odúk 75%-t készítette fekete harkály, és csak a negyedét zöld küllő (Bohus 2002). Ezen odúk legtöbbje fasorok részét képező fehér nyarakban (*Populus alba*) került elő, átlagosan 11 m magasságban. A szalakóta hazai hosszú távú védelméhez fontos, hogy itthoni viszonylatban is pontos képet kapjunk a fent említett paramétereiről.

## Az odúkészítő fajok bemutatása

### Zöld küllő (*Picus viridis*)

Classis: Aves

Ordo: Piciformes

Familia: Picidae

English name: Eurasian Green Woodpecker

A zöld küllő kb. 31-33 cm nagyságú harkályfajunk. A hímek bajuszsávjának közepe piros, még a tojóknál ez fekete. A fiatal egyedek színezete az kifejlett madarakéhoz hasonló, de sűrűn pettyezett és a has keresztcsávos. A hazai fajok közül a hamvas küllővel téveszthető össze, de attól fejmintázata minden tollruhában egyértelműen elkülöníti.



**1. kép.** Frissen kirepült zöld küllő fióka a Szatymaz- Balástya homokvidék SPA 5. feltjában.  
(fotó: dr.Kiss Orsolya)

Egész Európában elterjedt, gyakori faj. Magyarországon legjellemzőbb élőhelyei a ligeterdők, öreg tölgyesek, városi parkok, fás legelők és mezőgazdasági területen lévő erőfoltok (Haraszthy 1998). Állománynagyságát 1994-ben min. 350 ezer párra becsülték Európában és csökkenő trendet mutatott. Mára helyzete javult, az európai becsült populáció nagysága 587,000-1,050,000 pár (BirdLife 2015). Helyzete azonban kettős, mivel a zöld küllő leginkább nyílt területekhez kötődő harkályfaj Európában és bár a városi élőhelyeken állománya stabil vagy növekszik (Gregory et al. 2007), a nyílt élőhelyeken, mint például a gyepek és mezőgazdasági területek előfordulását erősen befolyásolhatja az öreg erdőfoltok, fasorok eltűnése. Állandó madár, a téli időszakban kóborolhat.

Az odúját változatos fafajokba készíti (nyár, fűz, tölgy, gyümölcsfák, bükk), magassága kb. 2-10 m. Az előző évi odúját is használhatja. Az új odú készítése március végén kezdődik és mind

a két nem részt vesz benne, kialakítás kb. két hétig tart. Monogám faj, költési időszaka április közepén kezdődik, a kotlási időszak 15-16 nap, a fiókák 20-22 napig maradnak az odúban. Mind a két szülő kotlik és részt vesz a fiókák etetésében.



**2. kép.** Zöld küllő költőhely az Alsó-Tisza völgy SPA-ban. (fotó: Kiss Orsolya)

A zöld küllő változatos nyílt élőhelyeket használhat táplálkozó területként, mint kaszálók, legelők, gyümölcsös, erdőszélek, parlagok. Érzékenyen reagálhat mezőgazdasági művelési gyakorlat megváltozására, ha az hatással van a terület hangyafaunájára, mint például a legelő állatállomány denzitásának vagy fajának megváltozása. Rádiótelemetriás módszerrel végzett élőhely-vizsgálat alapján a faj a birkával legeltetett rövidfüvű gyepeket preferálja, míg a marhával kezelt területeket kerültké a madarak. A diverz vegetáció, illetve a különböző hangyafajok, különösen a *Lasius flavus* nagy denzitása szintén fontos tényezők a faj előfordulásában (Alder & Marsden 2010). A nyári időszakban a küllők előszeretettel használják a művelt területeket táplálkozó helyként (Rolstad et al. 2000). Költési időszakban a használt territórium nagysága igen változó lehet. Norvégiában 28-183 ha között mozgott (Rolstad et al. 2000), míg ez agrár-mozaikos élőhelyen Angliában 15-151 ha volt (Alder & Marsden 2010). A táplálkozóterület nagysága nemenként eltérő lehet, territóriumai átfednek. Sokat táplálkozik a talajon, a hangyafajok közül elsősorban a nagytestű vöröshangya (*Formica rufa*, *F. pratensis*, *F. fusca*) illetve *Camponotus* fajokat preferálja, de kisebb testű a *Lasius* és *Myrmica* nemzetsége tartozó fajokat is fogyaszt. A *Formica* fajok jelenléte különösen a téli időszakban jelentős.

### Védelmi státusz

- Magyarországon védett

- Vörös lista (IUCN Red List): Nem fenyegetett (Least Concern)
- Berni egyezmény: II. függelék
- Populáció trend: növekvő

A zöld küllő esetében a legfontosabb veszélyeztető tényező a mezőgazdaság és az erdészeti művelés intenzifikálódása. Előbbi a fontos táplálkozó területet jelentő gyepek átalakítása, utóbbi pedig a fészkelő helyként szolgáló idős fák eltűnése miatt fejt ki kedvezőtlen hatást a fajra (IUCN Red List, Winkler és Christie 2015).

### **Fekete harkály** (*Dryocopus martius*)

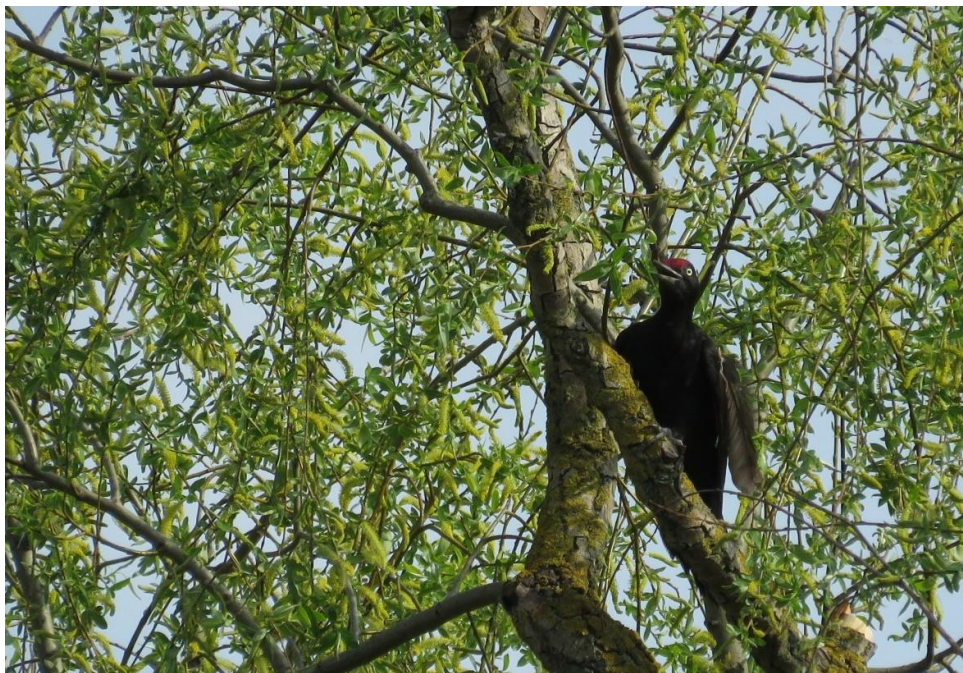
Classis: Aves

Ordo: Piciformes

Familia: Picidae

English name: Black Woodpecker

A fekete harkály kb. varjú méretű (45–57 cm) fekete madár, legnagyobb testű harkályfajunk. Szeme világos, a hímeknél az egész fejtető piros, míg a tojóknak csak a tarkófoltja. A fiókák nagyon hasonlóak a kifejlett egyedekhez, már a nemek is határozhatóak ebben a korban, színeik azonban még kevésbé intenzívek, a torkuk szürkés, a lábuk sötétszürke.



**3. kép** A felmérés során használt hangra reagáló adult hím fekete harkály az Alsó-Tisza völgy SPA-ban (fotó: dr.Kiss Orsolya)

Állandó madár, a kifejlett egyedek egész évben a költőterület közelében maradnak. A fiatal madarak a család felbomlása után hagyják el a territóriumot, diszperziós távolságuk irodalmi

adatok alapján nagyrészt 40 km körül mozog, de ennél nagyobb 100 km fölötti elmozdulásokat is regisztráltak (Cramp et al. 1998).

Táplálékát elsősorban különböző hangya (*Formicidae*) - és bogárfajok (*Coleoptera*) lárvái, bábjai és maguk a kifejlett egyedek jelentik. A hangyák közül főleg a *Camponotus*, *Formica* és *Lasius* nemzetség fajait fogyasztja, még a bogarak esetében a cincér- és szúfajok fordultak elő legnagyobb arányban a táplálékában.

A fekete harkály Európa északi és mérsékelt lomhullató erdőségeinek jellemző faja, de fenyvesekben is előfordulhat. Korábban az öreg bükkösök karakterfajának tekinthettük, mára azonban többféle erdőtípusban is megtalálható hazánkban, mint például a városi parkok vagy hullámtéri galériaerdők.



**4. kép** Fekete harkály költőhely az Alsó-Tisza völgy SPA hullámtéri területén (fotó: dr.Kiss Orsolya)

Állomány nagysága az 1970-es évek óta jelentősen megerősödött, a korábbi jellegzetes költőhelyének számító középhegységi bükkösök és tölgyesek mellett ma már jelentős számban fordul elő különféle alföldi élőhelyeken, mint például a hullámterek vagy a nemes nyarasok. Szoliter és territoriális faj. A territórium méretére vonatkozóan elég változatos irodalmi adatokkal rendelkezünk. A territórium mérete jellemzően kb. 100- 500 ha között változik, amelyet a földrajzi elhelyezkedés és az erdő fafaj összetétele is befolyásol (Cramp et al. 1998). Mivel a fekete harkály kötődik az öreg fákhoz, erdőfoltokhoz, ezek mennyisége szintén meghatározó lehet. Garmendia et al. (2006) vizsgálatai alapján az öreg erdőfoltok az átlagos mérete 24 ha volt a territóriumokon belül.

A költési időszak április végén kezdődik. Az odúját sokféle fafajba (bükk, nyár, fűz, fenyő, éger) 4-25 m közötti magasságban készíti. A bejárat jellemzően ovális, 11-12 cm átmérőjű. A

fészekalj mérete 4-6 között mozog, a kotlási idő kb. két hét. A kotlásban mind a két nem részt vesz, a fiókák közel egy időpontban kelnek ki. 24-28 napig maradnak az odúban.

### Védelmi státusz

- Magyarországon védett
- Vörös lista (IUCN Red List): Nem fenyegetett (Least Concern)
- Berni egyezmény: II. függelék
- Madárvédelmi irányelv: I. függelék
- Populáció trend: növekvő

Nincs veszélyeztető tényezője (IUCN Red List), ugyanakkor az intenzív erdőgazdálkodás kedvezőtlen lehet a faj számára (Garmendia et al. 2005).

### Odúkészítő fajok főbb jellemzői irodalmi adatok alapján

	Zöld küllő ( <i>Picus viridis</i> )	Fekete harkály ( <i>Dryocopus martius</i> )
testméret	31–33 cm	45–57 cm
odú magassága	1-5 (10) m	4,5-18 m
odú bejáratának átmérője	60 mm	ovális alak, 11–12 x 8–11 cm
odú mélysége	30–50 cm	37–60 (80) cm
odú belső átmérője	15–18 cm	19–25 cm
Költőterület	ligeterdők, fás legelők, fasorok, parkok	korábban bükkösök, ma emellett alföld erdő, nemes nyarasok, parkok
Költőhelyként használt fafaj	nyár, fűz, bükk, tölgy, gyümölcsfák	bükk, nyár, fűz, fenyő, éger
Táplálkozó terület	gyakran talajon	elsősorban fatörzsön, ritkábban talajon
Becsült territórium méret	15-183 ha	100 - 500 ha
Magyarországi állomány nagyság	8000-12000 pár	9400-13000 pár

1. táblázat források: Cramp et al. 1998, Garmendia et al. 2005, MME 2017



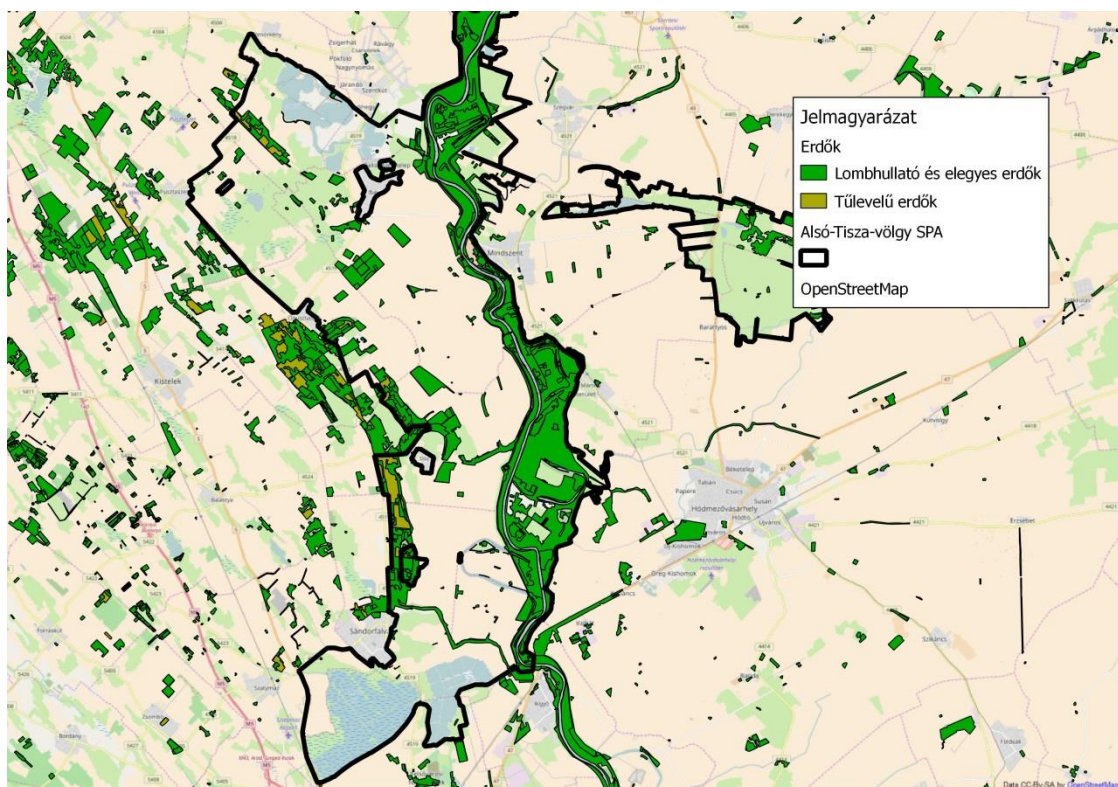
## A vizsgálati területek jellemzése

(Alsó-Tisza völgy SPA, Balástya-Szatymaz környéki homokvidék SPA, Izsáki Kolon-tó SPA)

A vizsgálatot összesen három SPA területén végeztük. Ezek közül kettő a Dél-Alföldön található (Alsó-Tisza-völgy SPA, Balástya-Szatymaz környéki homokvidék SPA), egy pedig a Duna-Tisza közti homokhátságon (Izsáki Kolon-tó SPA). Mindhárom terület jellegzetes magyarországi szalakóta élőhelyeket reprezentál, mint az ártéri puhafa ligeterdők, szikes pusztai élőhelyek és a homoki erdők.

### Alsó-Tisza-völgy SPA (HUKN10007)

A felmért területek közül a legnagyobb, 36292 ha. Az SPA-n belül több, meglehetősen különböző élőhely található. A déli részén a szegedi Fehér-tó halastó-rendszere helyezkedik el, mintegy 2000 ha-on, amely körül kisebb foltokban maradt meg az eredeti szikes növényzet. A Tisza vonalát észak-déli irányban hullámtéri erdők kísérik (1. ábra). A Sándorfalva és Ópusztaszer települések között nagyobb összefüggő erdős területek találhatóak, amelyek meghatározó fafajai az akác, a fehér nyár és a fekete fenyő. Az SPA északi részén a kiemelt jelentőségű madár élőhely, a Baksi-puszta található, amelyre szintén főleg szikes vegetáció a jellemző. Ezen a területen költ a SPA szalakóta populációjának nagy része is. Jellemzőek még a SPA-án belül mezőgazdasági területek is, amelyek főleg nagy kiterjedésű szántók (2. táblázat).



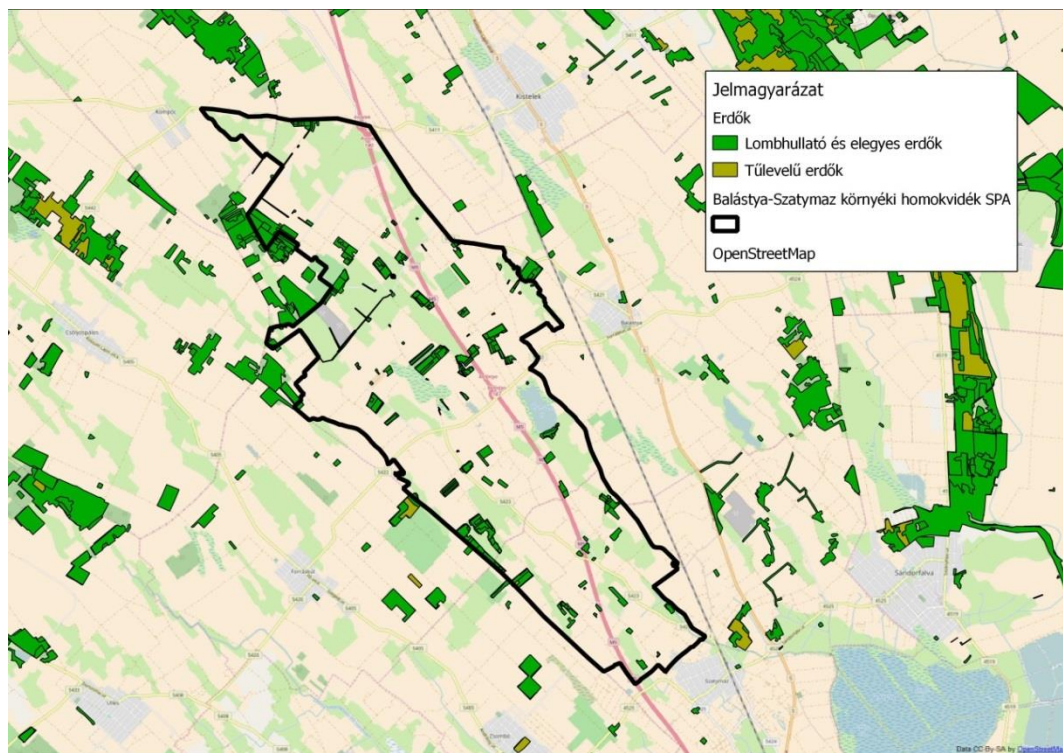
1. ábra Alsó-Tisza-völgy SPA (HUKN10007) erdősültsége

Élőhely osztály	Borítás %
<b>Gyepek (szikes gyepek, nedves és száraz gyepek)</b>	22%
<b>Vízfelületek</b>	4%
<b>Mocsarak és lápok</b>	2%
<b>Lombhullató erdők</b>	10%
<b>Fa monokultúrák</b>	11%
<b>Szántók</b>	31%
<b>Mesterséges területek</b>	20 %

2. táblázat Az élőhelytípusok megoszlása az **Alsó-Tisza völgy SPA (HUKN10007)** területén (forrás: Natura 2000 – Standard Data Form)

### Balástya- Szatymaz környéki homokvidék SPA (HUKN10008)

Az SPA kiterjedése 6172 ha. A terület mozaikos, kisebb gyeptoltok és extenzív szántók jellemzik. A gyepek kezelése változatos kisebb részüket birkával, marhával és lóval legeltetik, a többségét kaszálóként hasznosítják. Az erdők borítása nem számottevő (2. ábra), főleg akácos és fehér nyaras foltok fordulnak elő. A mezőgazdasági területek kiterjedése ugyan jelentős (53%), de ezek többnyire kistáblás heterogén agrárterületek, jellemzőek a kapás növények, gabona, repce és kukoricaföldek, nagy kiterjedésű monokultúrák hiányoznak (3. táblázat). A SPA területén kezdődtek a 1980-as években az első szalakóta védelmi intézkedések.



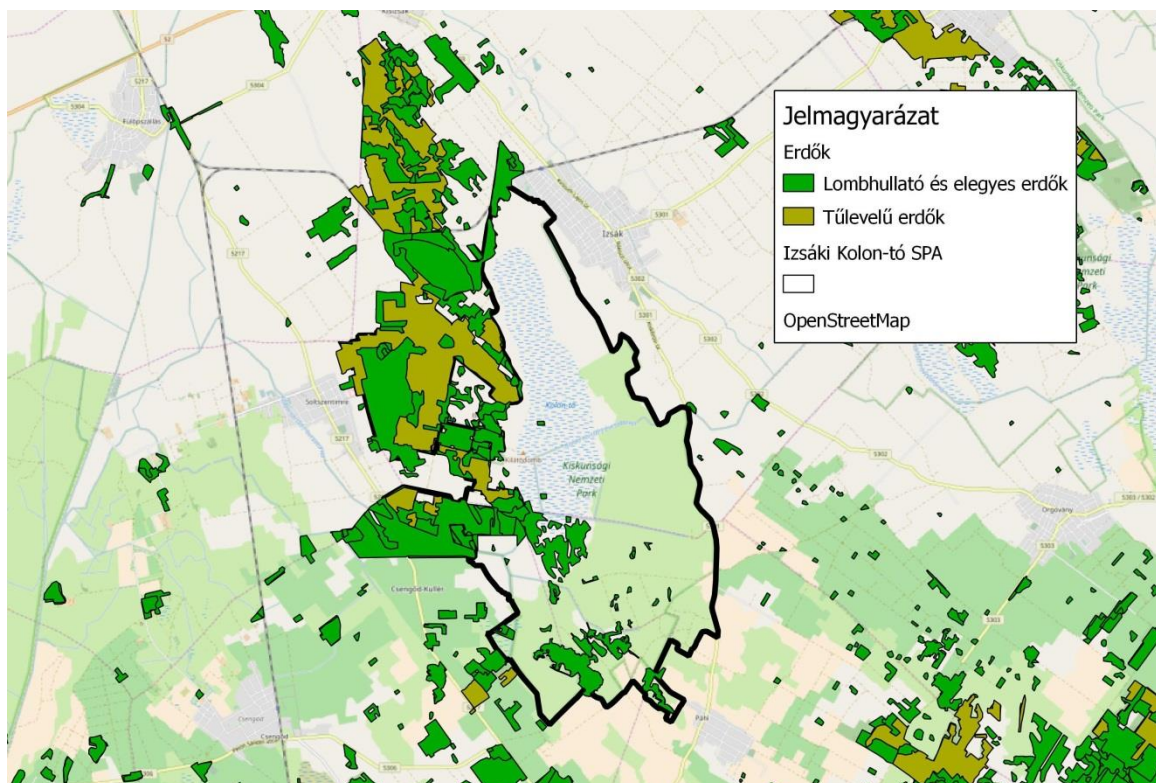
2. ábra Balástya- Szatymaz környéki homokvidék SPA (HUKN10008) erdősültsége

Élőhely osztály	Borítás %
<b>Gyepek (szikes gyepek, nedves és száraz gyepek)</b>	20%
<b>Vízfelületek</b>	1%
<b>Mocsarak és lápok</b>	2%
<b>Lombhullató erdők</b>	4%
<b>Szántók</b>	53%
<b>Mesterséges területek</b>	10 %

3. táblázat Az élőhelytípusok megoszlása a **Balástya- Szatymaz környéki homokvidék SPA (HUKN10008)** területén. (forrás: Natura 2000 – Standard Data Form)

### Izsáki Kolon-tó SPA (HUKN30003)

A vizsgált területek közül a legkisebb, kiterjedése 3582 ha, ennek (2962 ha) legnagyobb részét a Kolon-tó lápos-mocsaras élőhelyei teszik ki. Emellett jelentősek még a mocsár- és láprétek, illetve a nyílt és zárt homoki gyepek (4. táblázat). A harkály fajok leginkább a Kolon-tó nyugati oldalán fordulnak elő, mivel itt alakult ki jelentősebb fás vegetáció (3. ábra). Megtalálhatóak a homokbuckákra jellemző nyaras-borókás társulások, illetve telepített fekete fenyvesek és akácok is előfordulnak. A tó déli részén láperdők maradványából tölgy- kőris-szil ligeterdő folt maradt fenn.



3. ábra Az Izsáki Kolon-tó SPA (HUKN30003) erdősültsége

Élőhely osztály	Borítás %
<b>Gyepek (nedves és száraz gyepek)</b>	51%
<b>Vízfelületek</b>	1%
<b>Mocsarak és lápok</b>	35%
<b>Lombhullató erdők</b>	4%
<b>Fa monokultúrák</b>	4%
<b>Szántók</b>	3%
<b>Mesterséges területek</b>	2%

4. táblázat Az élőhelytípusok megoszlása az **Izsáki Kolon-tó SPA (HUKN30003)** területén (forrás: Natura 2000 – Standard Data Form)

## Az odúkészítő fajok populációnagysága és elhelyezkedése 2015-2016-ban

### Az odúkészítő fajok előfordulása a kijelölt SPA területeken - Felmérési protokoll

#### A felmérés célja

A vizsgálat célja, hogy a kijelölt három magyarországi SPA-ban (Balástya-Szatymaz környéki homokvidék, Alsó-Tisza-völgy, Izsáki Kolon-tó) felmérjük a szalakóta (*Coracias garrulus*) számára potenciális odúkészítő fajok, a zöld küllő és a fekete harkály populációinak nagyságát, illetve térbeli elhelyezkedését. A felmérés további célja, hogy harkályok költőhelyeül szolgáló élőhelyfoltok részletesebb vizsgálatával meghatározzuk ezen előfordulásához szükséges feltételeket.

#### A terepi mintavétel módszertana

##### a.) Odúkészítő fajok felmérése (zöld küllő, fekete harkály):

A felmérés során előre meghatározott útvonalat követve március 1-31 és április 1-30 megfigyelőpontként 1-5 perc felvétel lejátszása, amely mind a két harkályfaj hangját, illetve dobolását tartalmazza. A megfigyelőpontokat úgy helyezzük el, hogy azok homogén erdős területen 500 m-enként kövessék egymást, nyílt területen (puszta, mezőgazdasági területek) pedig az alkalmas facsoportok, erdőfoltok, fasorok jelentik majd a pontokat.

##### b.) Élőhelytérkép az kijelölt zöld küllő territóriumokról és kontroll terültekről:

Az odúk/ harkály észlelési pontok 500m-es körzetében a terepi felmérés után durva felbontású térkép készül a főbb folt-típusokról (parlag, gyepek, szántók, lucerna, kapás kultúra). Az erdőket három korosztályba soroltuk. Az első kategóriába tartoztak a friss telepítések és a fiatal erdők (mellmagasságban mért törzsátmérő kb. 10-15 cm-ig). Ebben a kategóriában fajok szerint nem különítettük el az erdőket. A második kategóriába a már idősebb, de harkályok számára még potenciálisan nem alkalmas erdők kerültek, itt megkülönböztettük az akác, fehér nyár, akác és fehér nyár, fenyő és elegendes erdőket. A harmadik kategóriába az idősebb, odúkészítése

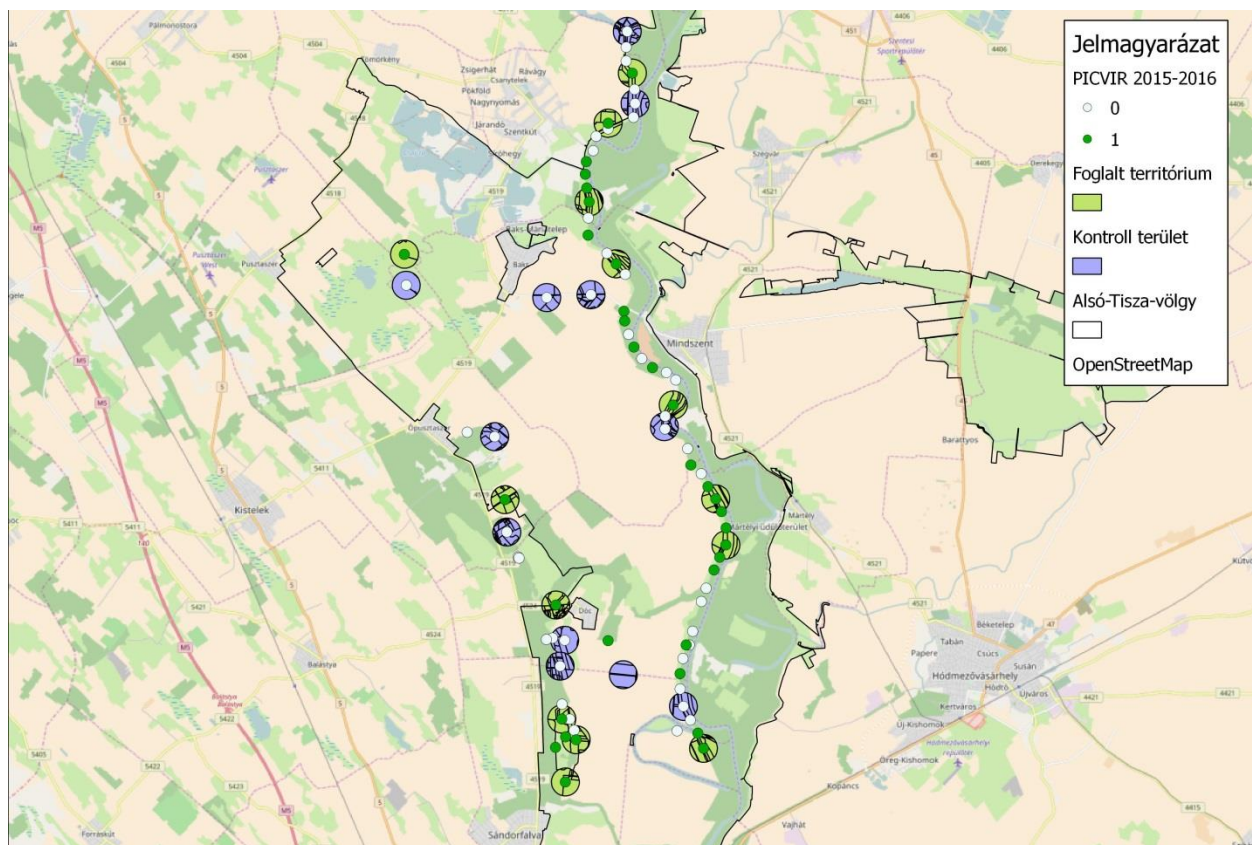
alkalmas fákat is tartalmazó erdőket soroltuk erdők (mellmagasságban mért törzsátmérő min. 50 cm).

### Felmérés eredményei:

#### Zöld küllő (*Picus viridis*)

#### Alsó-Tisza völgy SPA (HUKN10007)

Az Alsó-Tisza-völgyben összesen 81 ponton végeztünk felmérést, amelyből 36 ponton észleltük zöld küllő jelenlétét. Mivel ezek közül több egymás követő észlelés volt az ártér mellett, ezért összességében kb. 25-30 párra becsüljük a faj állományát. Ezek körül 14 foglalt és 12 kontroll ponton végeztük el az vegetáció-típusok felmérését (4. ábra).



4. ábra Felmérési pontok, foglalt és kontroll területek az Alsó-Tisza-völgy SPA-ban

#### Balástya- Szatymaz környéki homokvidék SPA (HUKN10008)

A SPA területén, illetve a környező erdőfoltokban összesen 32 ponton végeztük el a felméréseket. Ez alapján összesen 7 biztos, mind a két évben foglalt és egy 1 feltételezett territóriumot (a tavaszi felmérés során elő nem került elő, de a nyári terepi munka során észlelt revír) azonosítottunk az SPA határain belül és további két revírt a SPA közvetlen közelében. A 2016-os felmérés során az egyik kontroll területen is megjelent mind a két faj. Két foglalt territórium olyan közel helyezkedett el egymáshoz, hogy itt a nagy átfedés miatt

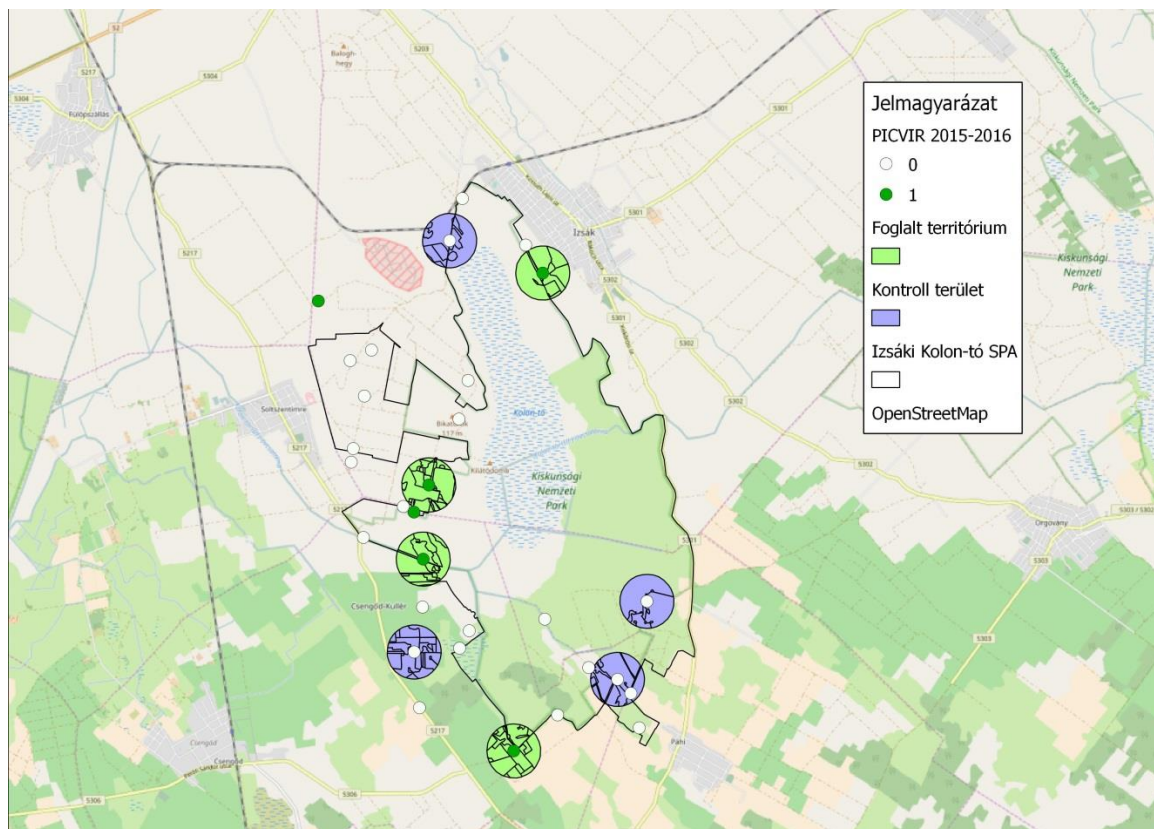
csak egy az egyik pontot használtuk fel. Ezek alapján összesen 8 foglalt és 7 kontroll területen végeztük a felméréseket (5. ábra).



5. ábra Felmérési pontok, foglalt és kontroll területek az Balástya- Szatymaz környéki homokvidék SPA-ban

#### **Izsáki Kolon-tó SPA (HUKN30003)**

A 2015-ös felmérés során ebben a SPA-ban találtuk a legkevesebb zöld küllő és fekete harkály territóriumot, egyet-egyet mind a két fajnál. A 2016-os felmérés során azonban már fekete harkályból 5 db, míg zöld küllőből 4 db revírt sikerült azonosítani. Összesen 30 ponton végeztük a felmérést. A négy foglalt zöld küllő revír mellé random kiválasztottunk négyet a nem foglalt pontok közül, ezek szolgáltak kontroll területként a további felmérésekben. Így összesen 8 területnek (4 foglalt és 4 kontroll) készítettük el az élőhely-térképét, illetve vettük fel a hangozási pont melletti erdőfolt jellemző paramétereit (6. ábra).



6. ábra Felmérési pontok, foglalt és kontroll területek az Izsáki Kolon-tó SPA-ban

### Fekete harkály (*Dryocopus martius*)

A fekete harkály esetében két SPA-ban találtunk a zöld küllőnél kisebb populációt. Az Alsó-Tisza-völgy SPA-ban 11, a Balástya-Szatymaz környéki homokvidék SPA-ban 3, míg az Izsáki Kolon-tó SPA-ban pedig 5 foglalt territóriumot azonosítottunk (5. táblázat).

SPA	Fekete harkály territóriumok	Zöld küllővel közös territóriumok
<b>Alsó-Tisza-völgy</b>	11	5 (45,5%)
<b>Balástya-Szatymaz</b>	3	3 (100 %)
<b>Izsáki Kolon-tó</b>	5	3(60%)
<b>Összesen</b>	<b>19</b>	<b>11 (57,9%)</b>

5. táblázat A fekete harkály előfordulása a három vizsgált SPA-ban.

## A vizsgálat zöld küllő territóriumok élőhely-összetételének jellemzése

Az adatok kiértékelése során a három SPA-ban felmért területeket együttesen kezeltük. A zöld küllő territóriumok vizsgálata során először a foglalt és kontroll területek élőhelyeinek százalékos borítását hasonlítottuk össze.

### Fás vegetációk

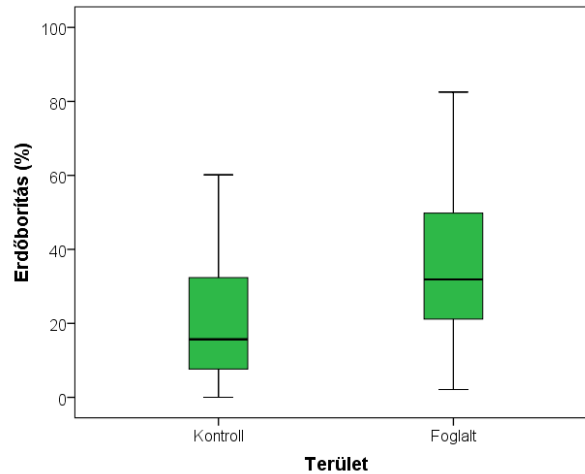
Jelentős különbséget találtunk az idős lomberdő mennyiségében, ami a foglalt territóriumokban volt szignifikánsan magasabb (Mann-Whitney  $U=489,000$ ,  $n=49$ ,  $p<0,001$ ). Ez az élőhely típus több (Mann-Whitney  $U=481,000$ ,  $n=49$ ,  $p<0,001$ ) (6. táblázat) és átlagosan nagyobb méretű (Mann-Whitney  $U=488,000$ ,  $n=49$ ,  $p<0,001$ ) foltokban volt jelen, mint a kontroll részeken. A vizsgált SPA területeken ezek az erdők elsősorban idős fehér nyár (*Populus alba*) egyedeket tartalmazó foltok voltak és jelentős volt az ártéri területeken a fehér fűz (*Salix alba*) is. Emellett előfordult még idős nemes nyaras a szatymazi területen, illetve idős kocsányos tölgyesek az Alsó-Tisza-völgy SPA területén. A tanyahelyeken az idős eperfa (*Morus sp.*) illetve akác (*Robinia pseudoacacia*) is egyedek jelentettek potenciális költőhelyet. Tölgykőrís ligeterdő egy esetben fordult elő a költőhelyek között. Az akácok borítása nem tért el jelentősen a kontroll és a foglalt territóriumok között, így ez a faj nem gyakorolt negatív hatást a zöld küllő előfordulására. A középidős nemes nyarasok a foglalt territóriumokban fordultak elő nagyobb borításban (Mann-Whitney  $U=390,000$ ,  $n=49$ ,  $p=0,027$ ) (6. táblázat). A kontroll territóriumok esetében nagyobb volt a fiatal fás vegetáció borítása (Mann-Whitney  $U=203,000$ ,  $n=49$ ,  $p=0,04$ ) (6. táblázat) és ez az élőhely típus foltszáma is szignifikánsan nagyobb volt (Mann-Whitney  $U=184,000$ ,  $n=49$ ,  $p=0,014$ ).

Élőhely típus	Foglalt		Kontroll	
	Átlagos borítás (%)	min-max	Átlagos borítás (%)	min-max
idős lomberdő	<b>14,9±13,64</b>	<b>0-51,5</b>	<b>4,5±9,97</b>	<b>0-33,7</b>
fiatal fás vegetáció	<b>1,92±3,35</b>	<b>0-13,8</b>	<b>6,52±9,24</b>	<b>0-35,8</b>
nemes nyaras	<b>3,64±6,23</b>	<b>0-22,3</b>	<b>0,54±1,59</b>	<b>0-6,4</b>
akác	1,97± 6,68	0-33,5	1,26±4,67	0-22,9
fehér nyaras	4,14±7,6	0-28,5	2,54±5,4	0-23,3
fehér nyár és akác	0,23±0,68	0-2,7	1,66±4,31	0-15,9
fenyves	1,79±6,46	0-31	1,17±3,38	0-15
gyep	30,7±25,3	0-91,3	34,84±28,3	0-98,7
szántó	25±17,6	0-57,7	31,98±26,2	0-91,3
lucerna	1,47±4,8	0-23,3	4,44±10,2	0-46,8
tanyahely	2,67±4,51	0-16,4	2,49±4,3	0-15,8
gyümölcsös	0,39±0,94	0-3,5	0,17±0,54	0-2,2

6. táblázat Az élőhely típusok eloszlása a három SPA foglalt és kontroll territóriumokban (a kivastagított részek a szignifikáns különbséget jelölik)



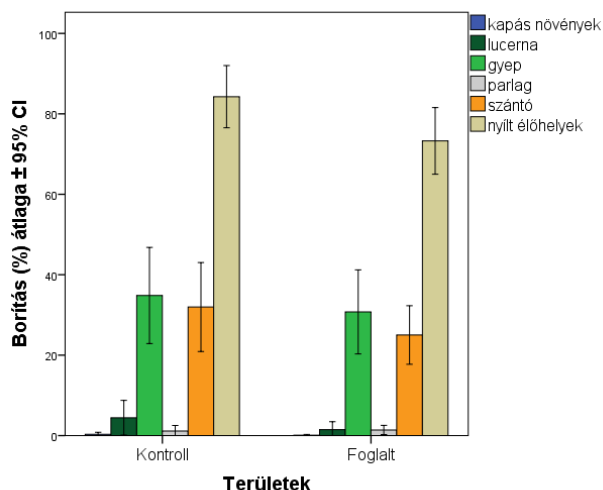
A középidoős fehér nyarasok és fehér nyár – akác elegyes erdők mennyisége nem különbözött a kontroll és a foglalt területek között. A vizsgált területek teljes erdőborítását összehasonlítva a foglalt territóriumok a fás vegetáció százalékos borítása nagyobb volt (Mann-Whitney  $U=398,000$ ,  $n=49$ ,  $p=0,05$ ) (7. ábra).



7. ábra A kontroll és foglalt területek erdőborítása

### Nyílt élőhelyek

A zöld küllő számára az mezőgazdasági intenzifikáció egy fontos veszélyeztető tényező, de ennek jelét a jelen vizsgálatban nem tudtuk igazolni. Bár a szántók területe jelentős volt (6. táblázat), mind a kontroll, mind pedig a foglalt territóriumokban a zöld küllők előfordulását nem befolyásolták negatívan. Az SPA területek rendeltetésüknél fogva relatíve nagyobb arányban tartalmaznak természetes és természet közeli élőhelyeket, így nem meglepő, hogy a kontroll territóriumokban is jelentős volt a gyepek mennyisége (6. táblázat). A vizsgált területeken lévő gyepeket többnyire kaszálással kezelték, ebből a legjelentősebb mennyiséget a hullámtéri erdők melletti gát növényzete jelentette. Mivel a kontroll és foglalt területek nem különböztek a kaszált és legeltetett gyepek mennyiségében, ezért a gyepterületeket egységesen kezeltük. A lucerna táblák ugyan nagyobb mennyiségben fordultak elő a kontroll területeken, de ez a különbség nem volt szignifikáns. A szántóterületek mennyisége, illetve a szántó foltok nagysága nem tér el jelentősen a területek között. A tanyahelyek mennyisége nem volt jelentős egyik esetben sem. Költőhelyként szolgáló tanyahely egy esetben fordult elő a Balástya-Szatymaz SPA-ban, itt egy elhagyott tanya udvarán idős akác és fekete eperfák biztosították az odúkészítésre alkalmas fákat. A parlagok és kapás kultúrák leginkább a Balástya-Szatymaz környéki homokvidék SPA-ban fordultak elő, de mennyiségük itt sem volt jelentős és nem különbözött a kontroll és foglalt területek között. Az összes nyílt élőhely borítását megvizsgálva, ezek borítása a kontroll területen volt kissé nagyobb (Mann-Whitney  $U=208,000$ ,  $n=49$ ,  $p=0,066$ ) (8. ábra).



8. ábra Nyílt élőhely típusok borítása a kontroll és foglalt territóriumokban

A vizsgált változók közül a zöld küllő előfordulását leginkább az öreg erdőfoltok száma befolyásolta (logisztikus regresszió:  $B=1,261$ ,  $SE=0,4$ ,  $p=0,002$ ,  $\exp B=3,529$ ).

### Az erdőfoltok jellemzése

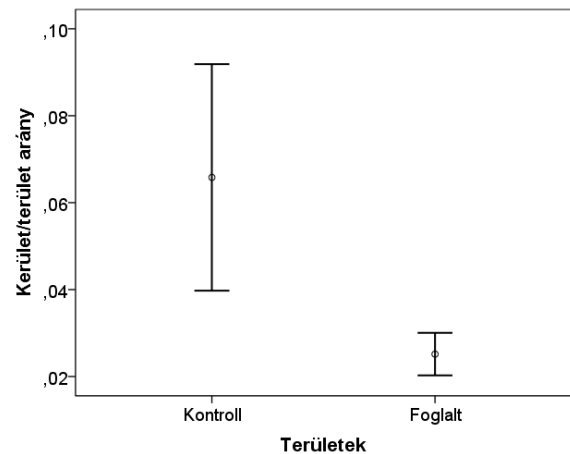
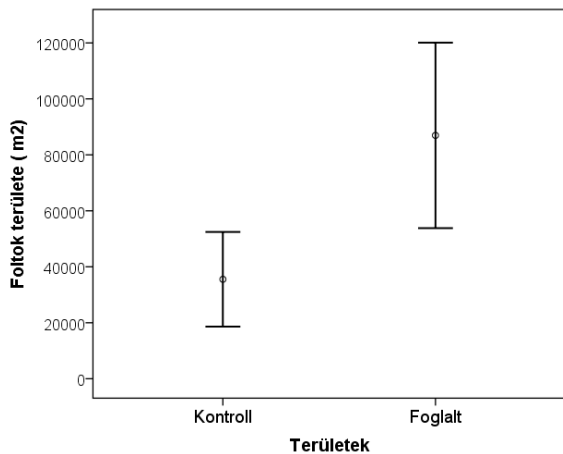
A zöld küllő számára potenciálisan költőhelyül szolgáló erdők jellemzéséhez a foglalt és kontroll területeken hangozási pontok erdőfoltjainak felmérését végeztük el. A Natura 2000 erdők extenzív felmérésére szolgáló adatlap releváns szempontjai szerint végeztük el az erdők értékelését. Meghatároztuk a foltok területét és kerületét, illetve ezek arányát. Az ArcGIS szoftver „V-late”- programcsomagjával meghatároztuk a foltok alak indexét. Minden erdőfoltban lemértük 10 egyed mellmagasságban mért törzskerületét, illetve ha volt, akkor 10, az adott állományhoz képest idős fa szintén mellmagasságban mért törzskerületét.

#### a, A foltok jellemzése

A foltok területe és terület-kerület aránya is szignifikánsan különbözött. A foglalt foltok nagyobbak voltak átlagosan  $8,7 \pm 1,6$  ha (0,9-29 ha) mint a foglalt a kontroll  $3,5 \pm 0,8$  ha (0,2-17,4 ha) (Mann-Whitney  $U=452,000$ ,  $n=50$ ,  $p=0,007$ ) (9/a. ábra). A kerület terület arány pedig a kontroll foltokban volt nagyobb (Mann-Whitney  $U=452,000$ ,  $n=50$ ,  $p=0,007$ ) (9/b. ábra)

a,

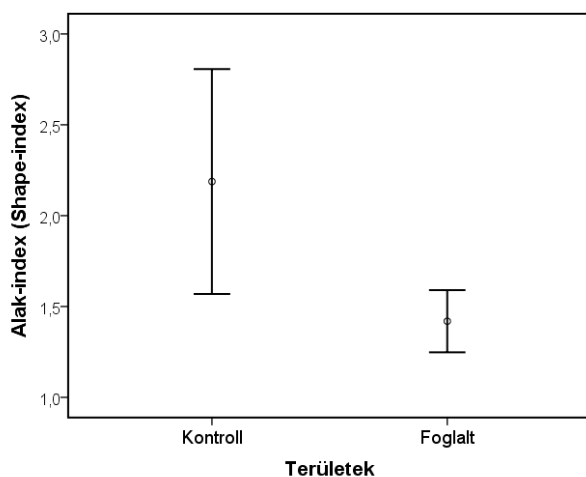
b,



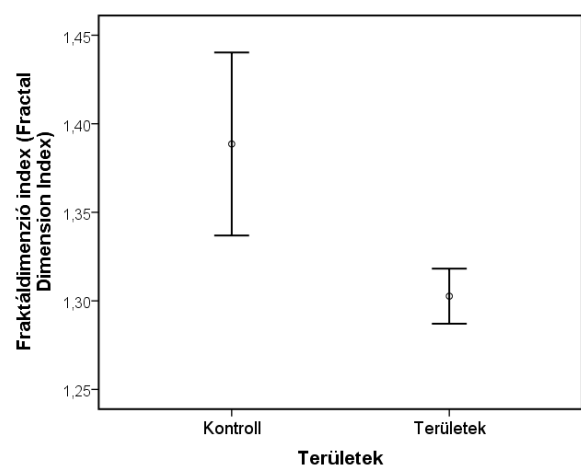
9. ábra a, A foltok területe és b, kerület/terület aránya a kontroll és foglalt territóriumokban

A foltok alakjának jellemzésére két indexet használtuk. Az első volt az úgynevezett alak index, amelynek értéke egy, ha teljesen szabályos a folt pl. négyzet vagy kör alakú, ha ettől eltér, értéke növekszik. Ahogy az 10/a ábrán is látható, ez az érték a kontroll foltokban volt magasabb. (Mann-Whitney  $U=214,000$ ,  $n=50$ ,  $p=0,057$ ). Fraktáldimenzió a foltok alakjának komplexitását írja le, értéke 1-2 között lehet, itt is a nagyobb értékek jelzik a komplexitás növekedését. Ez az index alapján a kontroll foltok alakja volt komplexebb (Mann-Whitney  $U=152,500$ ,  $n=50$ ,  $p=0,002$ ) (10/b ábra).

a,



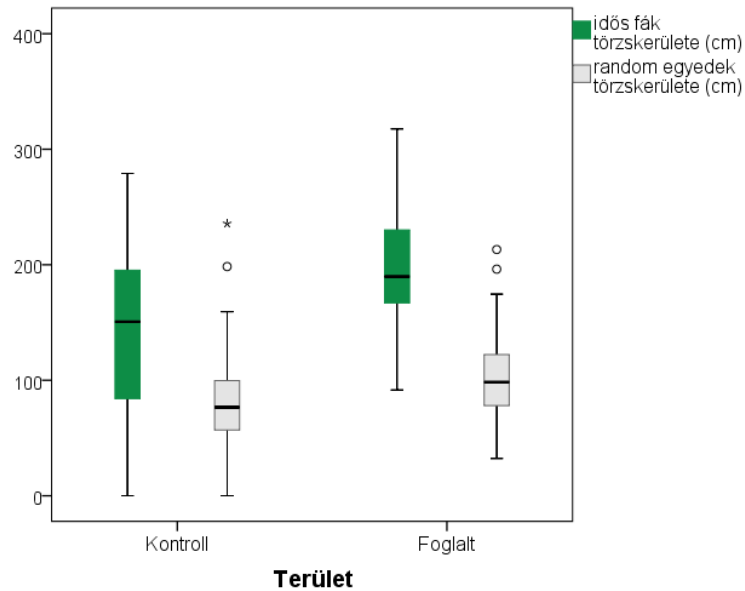
b,



10. ábra a, Alak-index és b,fraktáldimenziós index a kontroll és foglalt területeken

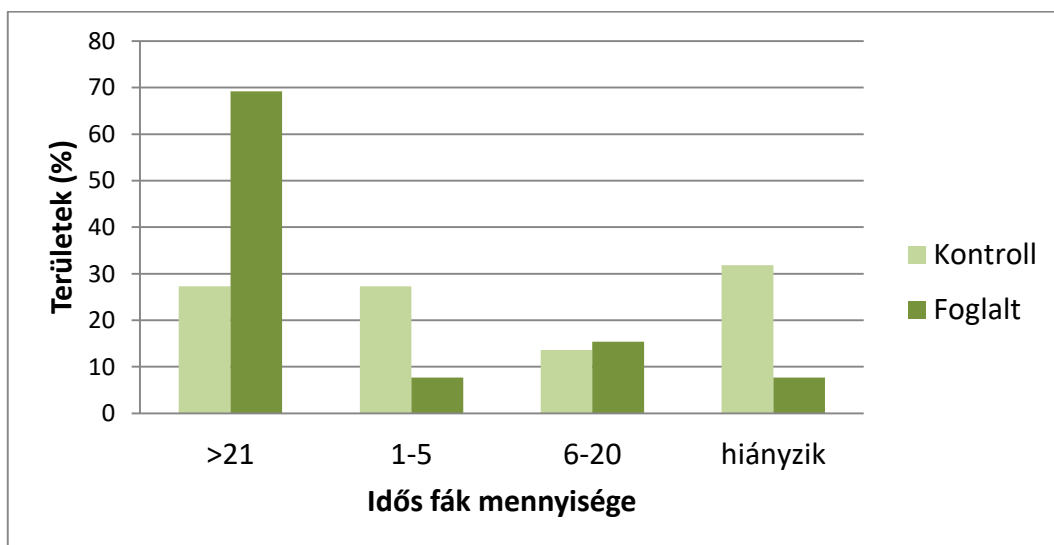
b, Idős fák

A zöld küllő által foglalt erdőfoltokban az idős fák mellmagasságban mért törzskerülete nagyobb volt (Mann-Whitney  $U=434,000$ ,  $n=49$ ,  $p=0,007$ ), a véletlenszerűen lemerített egyed törzskerülete is nagyobb volt ugyan, de ez az eredmény nem volt szignifikáns (Mann-Whitney  $U=392,000$ ,  $n=49$ ,  $p=0,066$ ) (11. ábra).



11. ábra Az idős és random felmért fák törzskerülete a foglalt és kontroll területeken

Nemcsak az idős fák törzskerülete, hanem az egyedszáma is nagyobb volt a foglalt területekben. (12. ábra). Bár megállapítható, hogy a kontroll területeken is előfordulnak idősebb egyedek, ezek valószínűleg nem biztosítanak tartósan költőhelyet a zöld küllőknek.

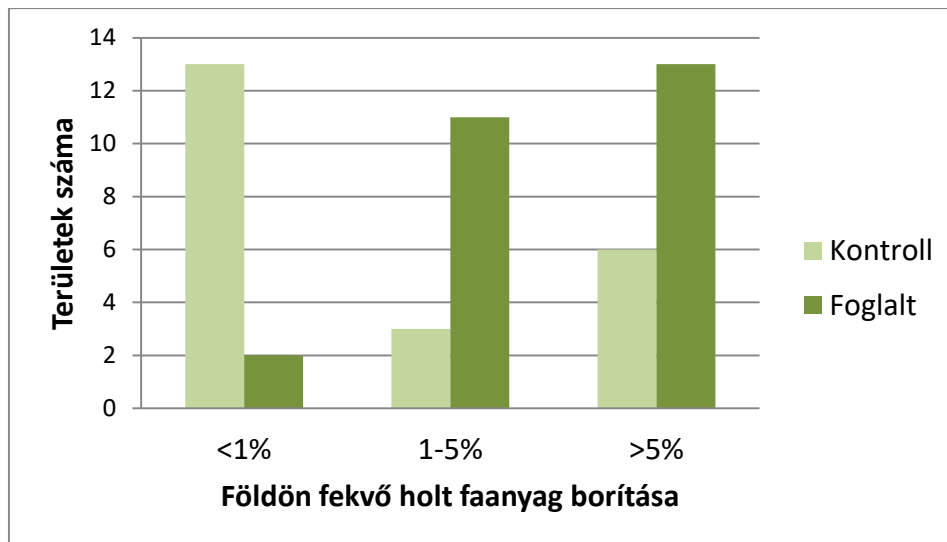


12. ábra Az idős fák mennyisége a felmért erdőrészekben

Az idő fák eloszlása a legtöbb esetben egyenletes volt, de ez következhet abból is, hogy a vizsgált erdők eleve kis területűek volt.

### c, Holt faanyag

Az holt faanyag mennyisége jó jellemzője az erdők természetességének. Ennek megállapításhoz három adatot vettünk fel: a földön fekvő holt faanyag borítása, a bejárás során észlelt lábon álló holt fák és facsonkok száma, a földön fekvő vastagabb fák száma.

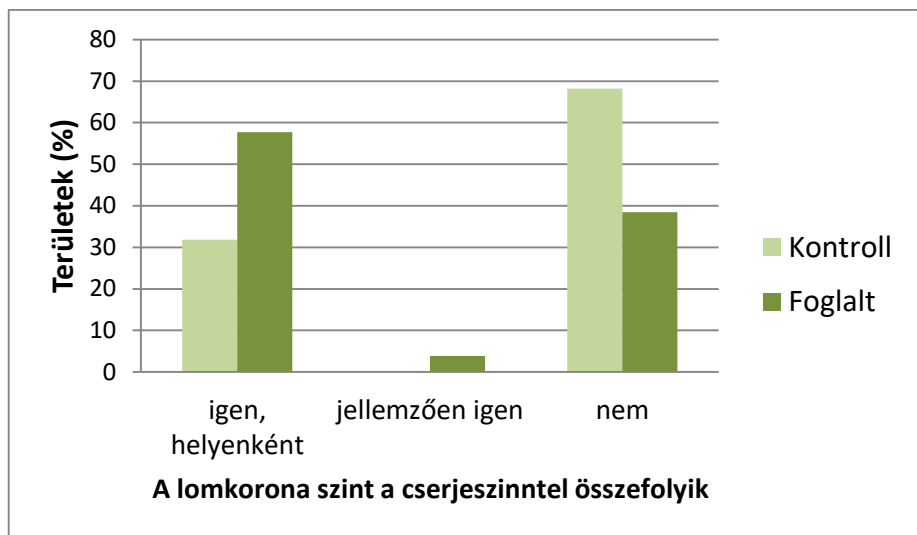


**13. ábra.** A földön fekvő holt faanyag borítása a vizsgált erdőrészekben.

A földön fekvő holt faanyag borítása jellemzően a foglalt területeken volt nagyobb (13. ábra). A harkályok számára fontos költő és táplálkozó helyet is jelentő álló (Mann-Whitney  $U=457,000$ ,  $n=48$ ,  $p<0,001$ ), és fekvő (Mann-Whitney  $U=385,000$ ,  $n=4$ ,  $p=0,016$ ) holt fák és facsonkok száma is magasabb volt a foglalt territóriumokban.

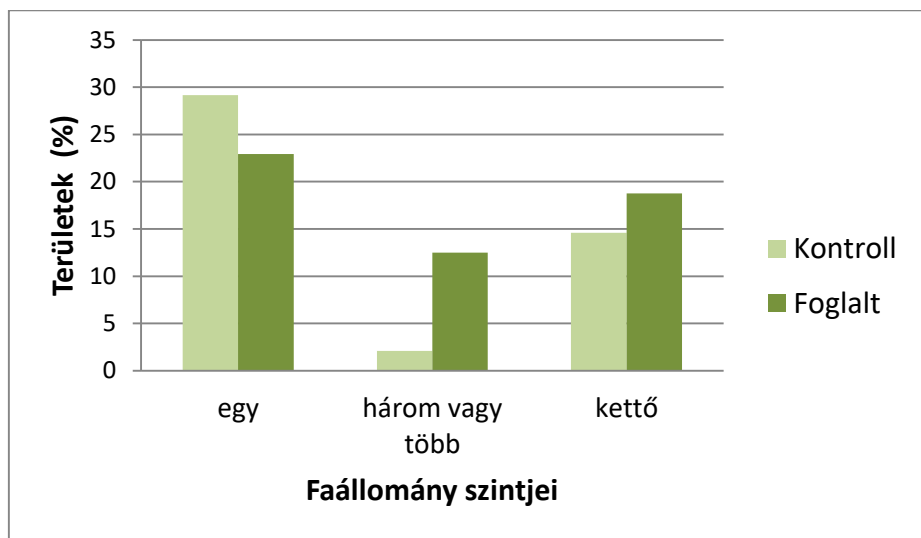
### d, Vertikális struktúra

A természeteshez közel álló vertikális struktúrának egyik jellemzője a lombkoronaszint és a cserjeszint helyenkénti egymásba olvadása. Nem volt jellemző, hogy az erdőfoltok teljes területén jól fejlett cserjeszint alakult volna ki, viszont a foglalt foltokban gyakoribb volt a helyként a természeteshez közel álló struktúra megjelenése, ami szintén ezeknek a foltoknak a természetességére utal.



**14. ábra** A faállomány szintjei a vizsgált erdőkben.

A legtöbb felmért erdőfolt esetében a lombkorona csak egy szintre tagolódott (14. ábra), ugyanakkor a két, illetve három vagy több szint már a foglalt territóriumokra volt jellemzőbb (15. ábra).



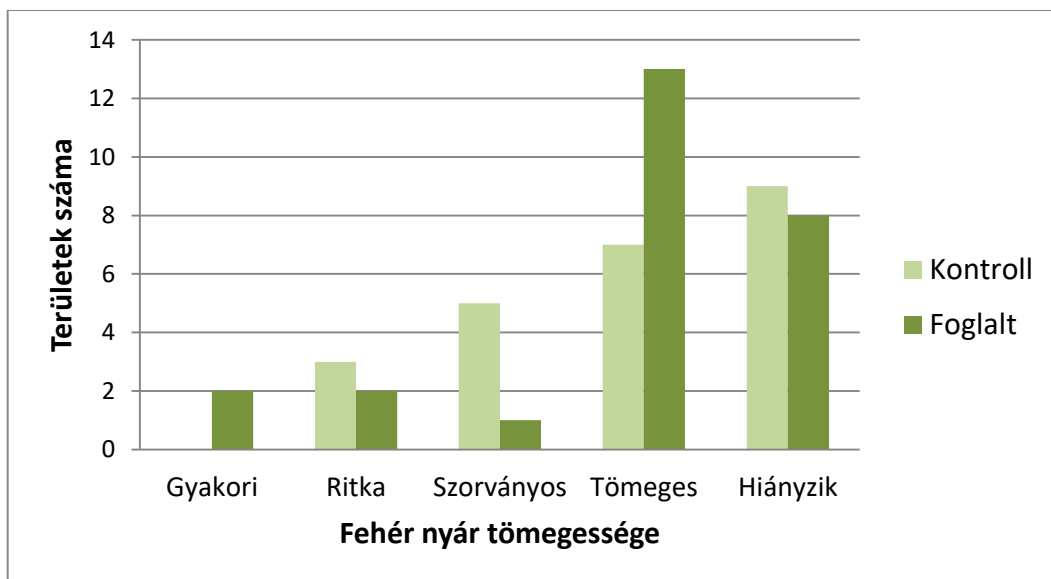
**15. ábra** A faállomány szintjei a vizsgált erdőkben.

## e, Előforduló fajok

A fajok tömegességüknek megállapításához a TERMERD projekt kategóriáit használtuk.

- ritka: a területen elvétve, csak 1-2 (kevesebb, mint 5) példányát láttuk a bejárás során.
- szórványos: egyedszáma kicsi, de a bejárás során rendszeresen megjelenik illetve 1-2 kicsi foltban tömegesnek (zárt foltot alkot).
- gyakori: a területen rendszeresen, nagy egyed számmal előfordul, de átlagos borítása kisebb 10 %-nál.
- tömeges: azok a fajok, amelyeknek nem csak az egyedszáma nagy, de borításuk meghaladja a teljes terület 10 %-át.

A fehér (*Populus alba*) és a szürke nyarat (*Populus × canescens*) egy fajként kezeltük a felmérés során. A leggyakoribb faj a fehér nyár volt az összes terület 68,75%-ban előfordult, és a foglalt terület 69,2%-ban, jellemzően nagy tömegességgel. Emellett a fehér fűz fordult még elő az összes terület 35,4%-ban és a foglalt területek 65,38 %-ban (16. ábra).



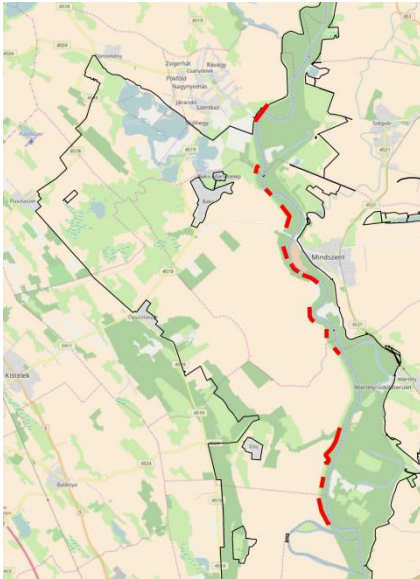
16. ábra A fehér nyár (*Populus alba*) tömegessége a felmért erdőfoltokban

Az akác (*Robinia pseudoacacia*) az összes erdőfolt 45,5%-ban, a foglalt területek 50%-ban volt jelen. Az elsősorban az ártéri társulásokra jellemző invazív fajok közül az amerikai kőris (*Fraxinus pennsylvanica*) az összes volt 22,9%, a zöld juhar (*Acer negundo*) 35,4 %-volt jelen. A kocsányos tölgy (*Quercus robur*) csak 4 foltban került elő.

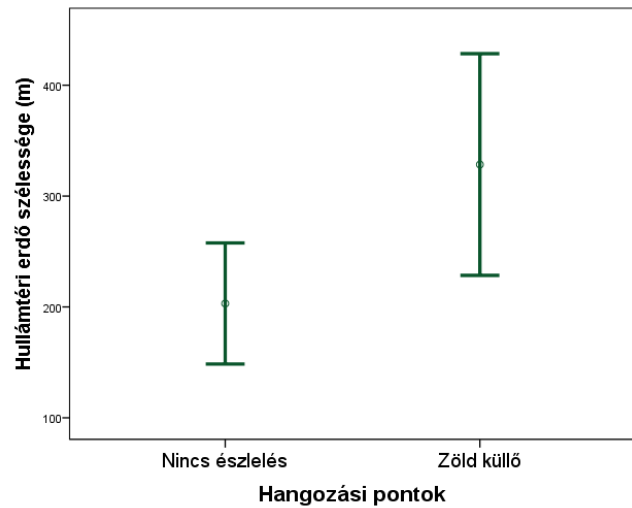
## f, Hullámtér

A három SPA területén belül az Alsó-Tisza-völgy SPA hullámtéri erdőiben költött a legtöbb zöld küllő pár, kb. 20 pár. A 2015-ben és 2016-ban elvégzett felmérések alapján az ártérnek csak rövid szakaszain nem észleltük a faj jelenlétét. Az összes ártér melletti hangozási pontot megvizsgálva, azt találtuk, hogy az ártéri erdő szélessége szignifikánsan befolyásolja a zöld küllő előfordulását. (Mann-Whitney  $U=375,500$ ,  $n=47$ ,  $p=0,032$ ) (17. a és b ábra).

a,



b,



17. ábra a, Zöld küllő által nem használt szakaszok(piros); b, a hullámtéri erdő szélessége és a zöld küllő előfordulásának összefüggése



## A harkályok által használt fák jellemzése

A megtalált zöld küllő és fekete harkály odúk esetében feljegyeztük a fafajt, az odú magasságát és irányát valamint a törzskerületet.

### Zöld küllő (*Picus viridis*)

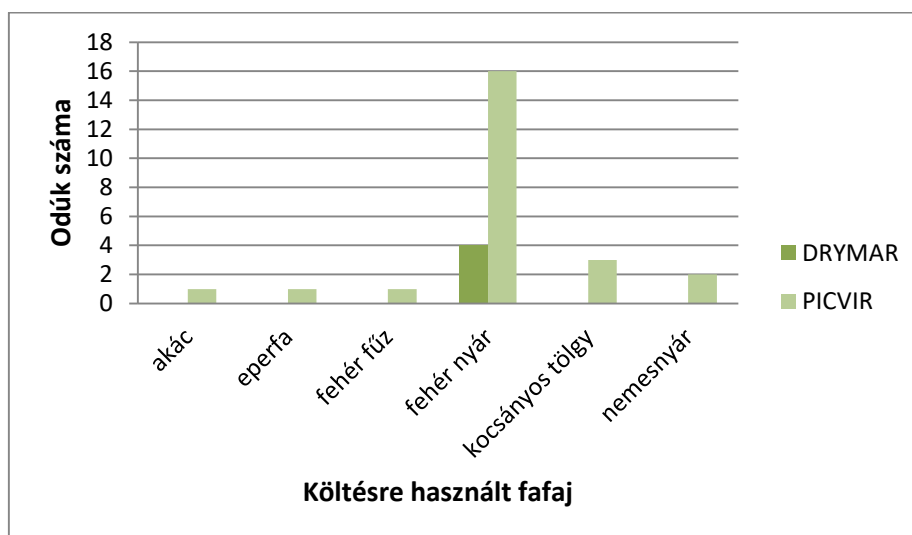
Ez volt a területen a gyakoribb odúkészítő faj, összesen 24 odúját találtuk meg. A költésre használt fák között domináltak a puhafa fajok (fehér nyár, fehér fűz, nemes nyár), ezen kívül még kocsányos tölgy, fehér eper és akác fordult elő (18. ábra). Az áltagos odúmagasság az zöld küllő esetében 7,25 m. Az odú fák mellmagasságban mért átlagos kerülete 143 cm (átmérő 51,4cm). A fiatalabb fa, amit a zöld küllő költésre használt, egy 23,6 cm átmérőjű fehér nyár volt. Ezek alapján a fehér nyár kb. 30-40 éves korában válik alkalmassá a zöld küllő számára.

	20-30 cm	30-40 cm	40-50 cm	50-60 cm	>60 cm
PICVIR	1	4	9	3	7
DRYMAR		2	1		1
Összesen	1	6	10	3	8

7. táblázat A harkályodúk mennyiségének megoszlása a fa törzsátmérő kategóriák alapján

### Fekete harkály (*Dryocopus martius*)

Ez a faj ritkább volt a területeken és odúját is csak 4 esetben találtuk meg. Az odúk átlagos magassága a fekete harkály esetében 13 m, a költésre használt fák mellmagasságban mért kerülete pedig átlagosan 164 cm (átmérő 54,6) volt. Ennek a fajnak legalább 30 cm átmérőjű fára van szüksége az odú kialakításához. Bár a fekete harkály a keményfába is képes odút kialakítani, a felmérés során csak fehér nyárban találtunk meg az odúit (18. ábra).



18. ábra Az odúkészítő fajok által használt fafajok

## A zöld küllő (*Picus viridis*) táplálékbázisának értékelése hangyaközösségek alapján

**Dr. Kaholek Orsolya**

### **A felmérés célja**

A felmérés során a zöld küllő által elfoglalt odúk körüli territóriumokban, valamint a kontroll területeken reprezentatív mintavétel során mértük fel a különböző élőhely foltok hangyafaunáját, a fajok előfordulását és fészkeik relatív denzitását. A zöld küllő számára jelentős táplálékforrást jelentenek a hangyák, így célunk volt, hogy a zöld küllő revírek táplálékkínálatát összevessük a kontroll területek által biztosított táplálékkínálattal. Mivel a hangyafajok fészkeinek denzitása és a fajok diverzitása is erősen függ az élőhelyek jellegétől, a táj élőhelyi diverzitását is igyekeztünk felmérni a mintavételek alkalmával.

### **A felmért területek**

A felmérés 2 db SPA-ban (tájablakban) történt, melyek a következők: Balástya-Szatymaz homokvidék SPA, Alsó-Tisza-völgy SPA.

Mindkét SPA területén kijelölésre kerültek elfoglalt odúkat jelölő koordináta pontok, valamint kontroll pontok, melyek körül 500 m sugarú körben megvalósult a reprezentatív myrmekológiai felmérés.

Szatymaz-Balástya SPA, valamint az Alsó-Tisza-völgy SPA területén is 10-10 pont került kijelölésre, melyek közül 5 db koordináta pont a zöld küllő által elfoglalt territóriumokat, míg 5 db pont a kontroll területeket jelölte.

### **A terepi mintavétel módszertana**

A kijelölt pontok körül (odú, illetve kontroll pontok) 500 m sugarú körben négy irányban történt a mintavétel. 100 m-es távolságtartományokban (0-100; 100-200; 200-300; 300-400; 400-500 m) minden 100 m-es egységben 4 db 5x5 m-es (25 m<sup>2</sup>-es) területű kvadrát került random módon kijelölésre, így körgyűrűnként 100 m<sup>2</sup> került felmérésre. A kvadrátokat a körgyűrűnkön belül random módon helyeztük el, ugyanakkor a különböző jellegű élőhely-foltok előfordulását is figyelembe vettük, hiszen fontos, hogy a felmérés reprezentatív legyen és reálisan szemléltesse a táplálkozási terület élőhelyi diverzitását is.

A kijelölt kvadrátokon belül teljes körűen felmértük a hangyafészkek előfordulását és minden fészekből 2-3 dolgozó egyedet gyűjtöttünk a későbbi határozás céljára. A begyűjtött hangya egyedeket taxonómiai meghatározásukig alkoholban (patosolv) tároltuk.

A mintavétel során a felvételezett kvadrátok élőhelyi sajátosságait is rögzítettük. Meghatároztunk fő területkategóriákat, melyek a következők voltak:

1. Agrárterületek: szántók, parlagok, monokultúrák (gabona/kukorica/napraforgó stb.). Az agrárterületek nem jelentenek optimális élőhelyet a hangyák számára, az alacsony diverzitás és fészekdenzitás miatt nem potenciális táplálkozási területek a zöld küllő számára.
2. Erdők/fás területek: erdőfoltok, erdőszegélyek, kisebb facsoportok, fasorok (feltüntettük a domináns állományalkotó fafajokat).
3. Gyeppek: a gyep jellegét (pl. nedvesebb magas fűvű gyep/homoki gyep/szikes jellegű gyep/ zavart, leromlott állapotú gyep, stb.) a karakternövények alapján igyekeztünk meghatározni. Feltüntettük a kaszálás, vagy legeltetés jelenlétét is.
4. Magánterületek: magánterületként elsősorban tanyák fordultak elő az SPA területén, de kisebb arányban telepített akáccsal, gyümölcsössel is találkoztunk. Néhány esetben sajnos elkerülhetetlen volt, hogy egy-egy kvadrát magánterületre essen, így ezek kimaradtak a mintavételből.
5. Egyéb területek: ebbe a kategóriába soroltuk például a nádast, autópályát, ártéri töltést.

A kvadrátos mintavétel szempontjából tehát a gyeppek és erdők/fás területek felmérése a releváns, ide tartoznak azok az élőhelyek, melyek a zöld küllő számára potenciális táplálkozó területet jelenthetnek.

## **Eredmények**

### **I. Szatymaz-Balástya SPA: a zöld küllő által elfoglalt territóriumok felmérése**

Az SPA területén 5 db foglalt pont felmérése valósult meg, minden zöld küllő által elfoglalt odú körül 500 m sugarú körben, összesen 20 db 25 m<sup>2</sup>-es mintavételi kvadrát területén. A reprezentatív mintavétel során így összesen 500 m<sup>2</sup> területen történt a hangyafészkek felderítése minden foglalt pontban.

### **Hangyafészkek denzitása, hangyafajok diverzitása a küllő által foglalt territóriumokban**

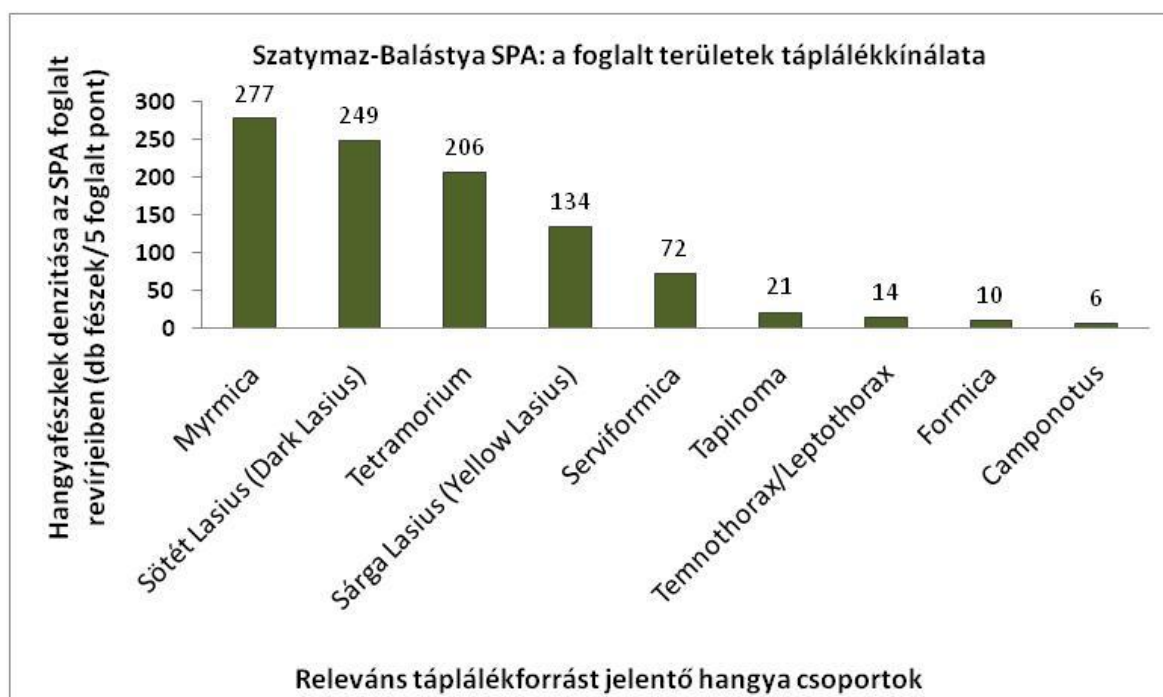
A foglalt territóriumok közül a legnagyobb hangyafészkek denzitás az s1f kódú pontra jellemző, ahol a hangyafajok diverzitása is magasabb értéket mutat, míg a legalacsonyabb hangyafészkek denzitást az s6f pontra jellemző (8. táblázat).

Szatymaz-Balástya SPA foglalt pontok	Foglalt pont kódja	Hangyafészkek száma (db fészkek/20 kvadrát)	Hangyafajok száma (db faj/20 kvadrát)
	s1f	441	14
	s5f	273	13
	s7f	157	14
	s2f	93	10
	s6f	51	10
	Átlag	<b>203</b>	<b>12,2</b>

8. táblázat. Hangyafészkek denzitása és a hangyafajok diverzitása a zöld küllő által elfoglalt területekben.

### A foglalt területekben talált releváns táplálékforrást jelentő hangya csoportok

A Szatymaz-Balástya SPA foglalt pontjaiban a releváns hangya csoportok fészkeinek talált mennyisége alapján a legnagyobb fészkekdenzitás a *Myrmica* csoportra jellemző, míg a nagyobb méretű *Camponotus* csoport relatív alacsony fészkekdenzitással volt jelen a felmért pontokban. Az elsősorban téli táplálékforrást jelentő *Formica* fajok fészkei is jelen voltak a területek területén (19. ábra). Az eredmények alapján elmondható, hogy a releváns táplálékforrást jelentő hangyafajok csoportjai jelen vannak a foglalt területek 500 m sugarú körzetében.



**19. ábra.** A releváns táplálékforrást jelentő hangya csoportok fészkeinek relatív denzitása a zöld küllő által elfoglalt területekben.

A zöld küllő számára legjelentősebb táplálékforrást jelentő hangya csoportok jelenléte és relatív fészekdenzitása alapján is a leggazdagabb területnek az s1f kódú terület számít (9. táblázat). Az s6f kódú terület felmért részén az agrárterületek kiemelkedően magas aránya miatt a potenciális táplálkozó területek kis területre szorultak, a táplálékforrást jelentő hangya csoportok fészekdenzitása alacsony az odútól mért 500 m sugarú területen belül (9. táblázat).

Szatymaz-Balástya SPA foglalt pontok kódjai	A releváns hangya csoportok összesített fészekdenzitása az egyes foglalt pontokban (db fészek/foglalt pont)								
	Myrmica	Sötét Lasius	Tetramorium	Sárga Lasius	Serviformica	Tapinoma	Temnothorax	Formica	Camponotus
s1f	158	101	23	86	54	5	8	5	1
s2f	23	5	53	0	5	2	2	3	0
s5f	57	72	79	33	1	10	0	0	0
s6f	19	6	5	14	5	0	0	1	0
s7f	17	65	46	1	7	4	4	1	5

**9. Táblázat.** A foglalt pontok közötti különbségek a releváns táplálékforrást jelentő fajok csoportjainak fészekdenzitása alapján

## II. Szatymaz-Balástya SPA: a kontroll területek értékelése

Az SPA területén 5 db kontroll terület felmérése valósult meg, minden kijelölt koordináta pont körül 500 m sugarú körben, összesen 20 db 25 m<sup>2</sup>-es mintavételi kvadrát területén. A reprezentatív mintavétel során így összesen 500 m<sup>2</sup> területen történt a hangyafészkek felderítése minden kontroll pontban.

### Hangyafészkek denzitása, hangyafajok diverzitása a kontroll területeken

A kontroll területek közül meglepően magas hangya diverzitást, valamint fészekdenzitást tapasztaltunk a k2s kóddal jelölt pontban (10. táblázat), amit megmagyarázhat a gyep (nedvesebb magas füvű gyep, zárt gyep) relatív magas százalékos aránya a területen. A foglalt pontokban mért relatív fészekdenzitás értékekhez, valamint az ott tapasztalható

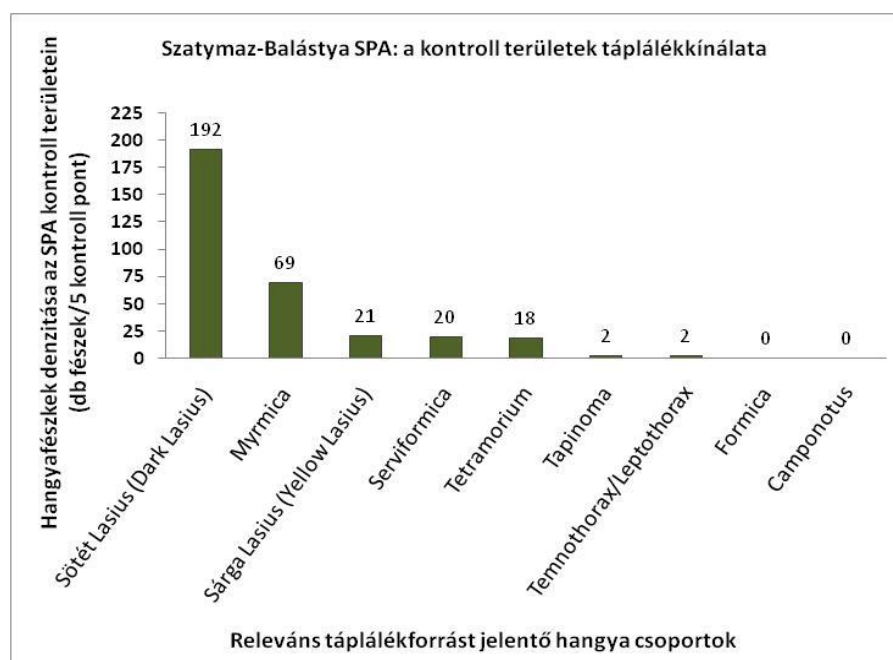
diverzitáshoz képest a kontroll területeken átlagosan alacsonyabb a hangyafészkek denzitása és a megtalálható hangyafajok száma is (10. táblázat).

Szatymaz-Balástya SPA kontroll pontok	Kontroll pont kódja	Hangyafészkek száma (db fészkek/20 kvadrát)	Hangyafajok száma (db faj/20 kvadrát)
	k1s	17	6
	k2s	156	13
	k3s	104	7
	k4s	52	6
	k5s	15	8
	Átlag	68,8	8

10. táblázat. Hangyafészkek denzitása, hangyafajok diverzitása a kontroll pontok területén

### A kontroll területeken talált releváns táplálékforrást jelentő hangya csoportok

A potenciális táplálékforrást jelentő hangya csoportok közül a kontroll területeken legnagyobb fészkekdenzitást a Sötét *Lasius* csoport fajai értek el. A protokollban felsorolt hangya csoportok közül a kontroll területek felvételezett kvadrátjaiból hiányoztak a *Formica* és *Camponotus* csoport tagjai (20. ábra).



20. ábra. A releváns táplálékforrást jelentő hangya csoportok fészkeinek relatív denzitása a kontroll pontokban.

A k2s kódú kontroll pontot kivéve alacsony a potenciális táplálékforrást jelentő hangya csoportok fészkeinek denzitása a kontroll területeken (11. táblázat).

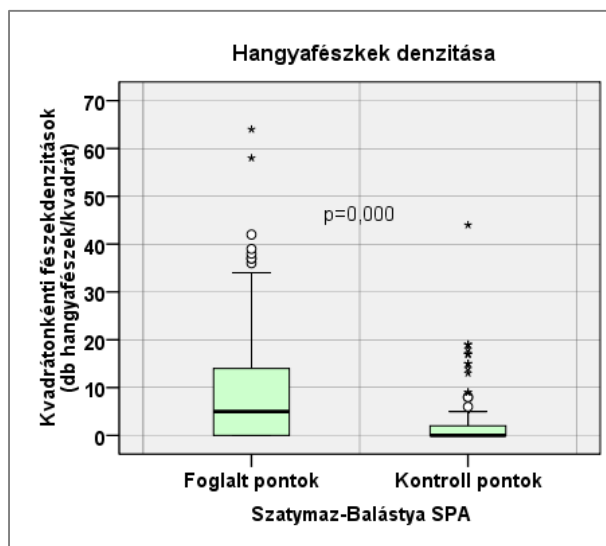
Szatymaz-Balástya SPA kontroll pontok kódjai	A releváns hangya csoportok összesített fészekdenzitása az egyes kontroll pontokban (db fészek/kontroll pont)								
	Myrmica	Sötét Lasius	Tetramorium	Sárga Lasius	Serviformica	Tapinoma	Temnothorax	Formica	Camponotus
k1s	14	0	0	1	0	1	0	0	0
k2s	27	80	14	17	8	1	0	0	0
k3s	21	68	0	2	9	0	0	0	0
k4s	3	42	3	1	0	0	0	0	0
k5s	4	2	1	0	3	0	2	0	0

11. táblázat. A kontroll pontok közötti különbségek a releváns táplálékforrást jelentő fajok csoportjainak fészekdenzitása alapján

### III. Szatymaz-Balástya SPA: a zöld küllő által elfoglalt és a kontroll pontok összevetése

#### Hangyafészkek denzitása

A Szatymaz-Balástya SPA területén felmért foglalt és kontroll pontok kvadrátjaiban kapott hangyafészkek denzitási adatokat összehasonlítva látható, hogy a foglalt pontok kvadrátjaiban szignifikánsan magasabb a hangyafészkek száma, mint a kontroll területek kvadrátjaiban (Mann-Whitney  $U=3190,0$ ;  $Z=-4,673$ ;  $p=0,000$ ;  $n=200$ ) (21. ábra).

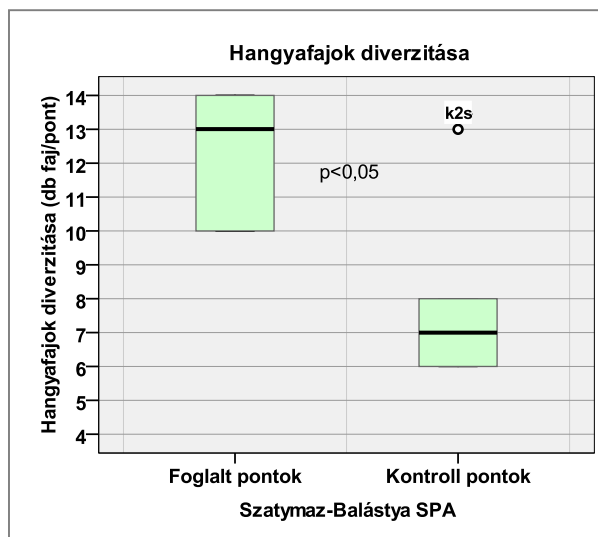


21. ábra. Szatymaz-Balástya SPA területén a hangyafészkek denzitása a zöld küllő által foglalt területeken, valamint a kontroll területeken.

#### Hangyafajok diverzitása

A felmért foglalt és kontroll pontok területén talált hangyafajok száma alapján szignifikáns különbség tapasztalható a zöld küllő által elfoglalt territóriumok és a kontroll területek között.

A kontroll területek többsége szegényesebb fajkészlettel jellemezhető a degradáltabb élőhelyi sajátosságaiuknak köszönhetően, egyedül a k2s kóddal jelölt terület mutat a foglalt pontokhoz hasonló diverzitási értéket (Mann-Whitney  $U=2,500$ ;  $Z=-2,115$ ;  $p=0,034$ ;  $n=10$ ) (22. ábra).



**22. ábra.** Szatymaz-Balástya SPA területén a hangyafajok diverzitása a zöld küllő által foglalt területeken, valamint a kontroll területeken.

#### IV. Alsó-Tisza völgy SPA: a zöld küllő által elfoglalt territóriumok felmérése

Az Alsó-Tisza-völgy SPA területén is 5 db foglalt pont (zöld küllő által elfoglalt territórium) felmérése valósult meg, minden zöld küllő által elfoglalt odú körül 500 m sugarú körben, összesen 20 db 25 m<sup>2</sup>-es mintavételi kvadrát területén.

#### Hangyafészkek denzitása, hangyafajok diverzitása a küllő által foglalt territóriumokban

Az Alsó-Tisza-völgy SPA foglalt területein jellemző hangyafészkek denzitás, valamint hangyafaj-diverzitás hasonló értékeket mutat minden felmért foglalt pontban (12. táblázat). A foglalt területek közül az f1a kódú pontra jellemző a legmagasabb denzitási és diverzitási érték. Az f9a kódú pontban volt legalacsonyabb a fészkekdenzitás és diverzitás is.

Alsó-Tisza völgy SPA foglalt pontok	Foglalt pont kódja	Hangyafészkek száma (db fészkek/20 kvadrát)	Hangyafajok száma (db faj/20 kvadrát)
	f1a	91	11
	f9a	52	6

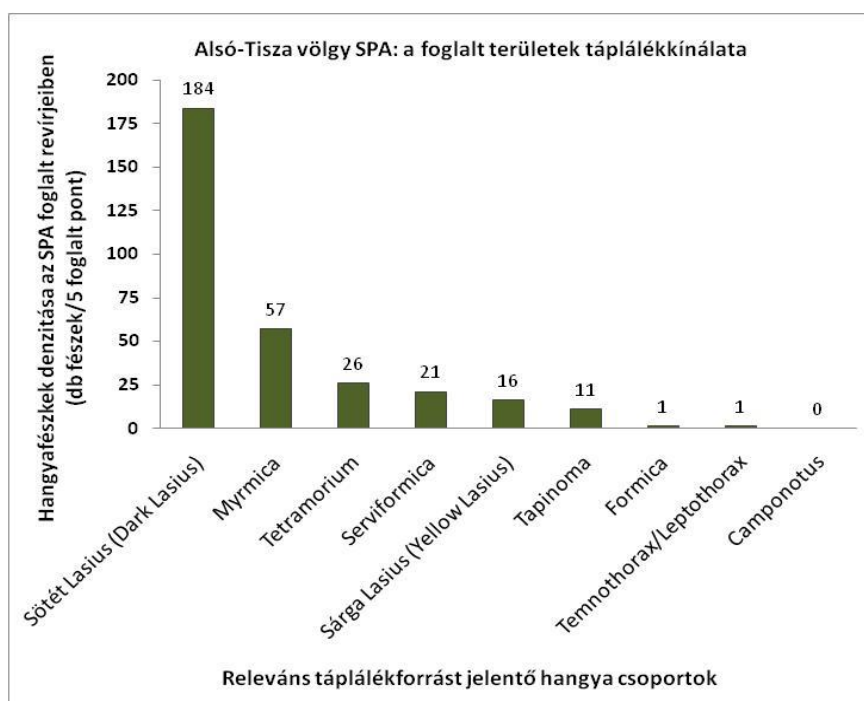


	<b>f7a</b>	60	8
	<b>f14a</b>	89	6
	<b>f10a</b>	65	6
	<b>Átlag</b>	<b>71,4</b>	<b>7,4</b>

**12. táblázat.** Hangyafészkek denzitása és a hangyafajok diverzitása a zöld küllő által elfoglalt territóriumokban.

### A foglalt territóriumokban talált releváns táplálékforrást jelentő hangya csoportok

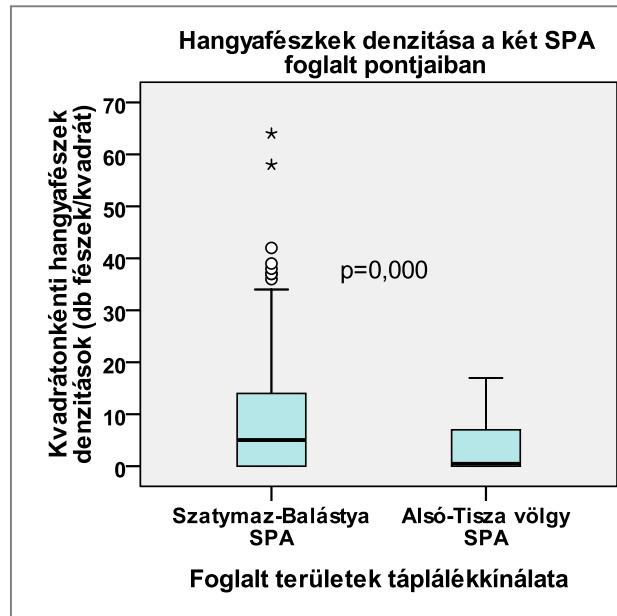
Az Alsó-Tisza völgy SPA foglalt területeinek összességére jellemző, hogy a releváns táplálékforrást jelentő hangya csoportok közül a Sötét *Lasius* fajok fészkekdenzitása a legmagasabb (23. ábra).



**23. ábra.** A releváns táplálékforrást jelentő hangya csoportok fészkeinek relatív denzitása a zöld küllő által elfoglalt territóriumokban.

Összevetve az Alsó-Tisza völgy SPA és Szatymaz-Balástya SPA foglalt pontjainak táplálékinálátát, jól látható, hogy az előbbi tájablak táplálkozó területei kedvezőtlenebb feltételeket biztosítanak a küllő számára, hiszen a potenciális forrást jelentő hangya csoportok relatív fészkekdenzitása messze elmarad a Szatymaz-Balástya SPA-ban mért értékektől. Ha a két tájablakot összehasonlítjuk a foglalt pontok kvadrátonkénti hangyafészkek-denitásait

tekintve, az eredmény szignifikáns különbséget mutat az SPA-k táplálékkínálatában (Mann-Whitney  $U=3557,0$ ;  $Z=-3,661$ ;  $p=0,000$ ;  $n=200$ ) (24. ábra).



24. ábra. A felmért SPA-k összehasonlítása: a territóriumok táplálékkínálata.

A foglalt területek közötti különbségeket tekintve kiemelhető, hogy a Sárga *Lasius* csoport tagjainak jelenlétét csupán egy területen tapasztaltuk, az f10a kóddal jelölt pontban, valamint a *Formica* csoport jelenlétét is ezen a területen mutattuk ki (13. táblázat).

Alsó-Tisza völgy SPA foglalt pontok kódjai	A releváns hangya csoportok összesített fészekdenzitása az egyes foglalt pontokban (db fészek/foglalt pont)								
	Myrmica	Sötét Lasius	Tetramorium	Sárga Lasius	Serviformica	Tapinoma	Temnothorax	Formica	Camponotus
f1a	19	27	22	0	7	7	1	0	0
f9a	8	29	0	0	14	0	0	0	0
f7a	24	29	1	0	0	4	0	0	0
f14a	4	62	3	0	0	0	0	0	0
f10a	2	37	0	16	0	0	0	1	0

**13. táblázat.** A foglalt pontok közötti különbségek a releváns táplálékforrást jelentő fajok csoportjainak fészekdenzitása alapján



## V. Alsó-Tisza völgy SPA: a kontroll területek értékelése

### Hangyafészkek denzitása, hangyafajok diverzitása a kontroll területeken

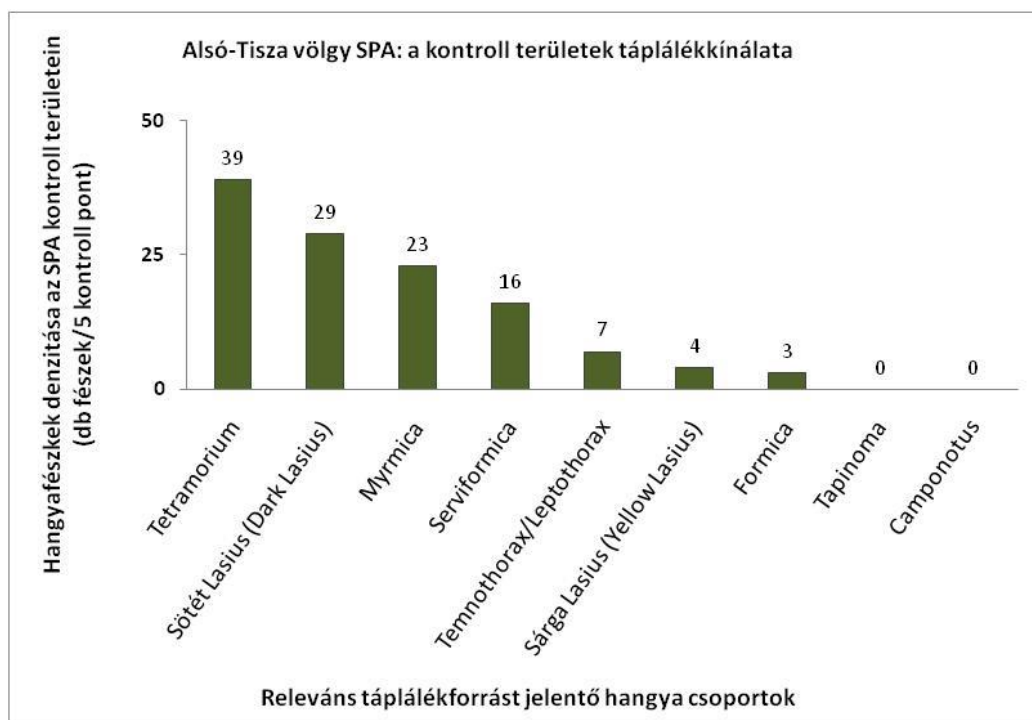
Két kontroll terület (k8a és k2a) felmérés alá eső része teljes egészében mezőgazdasági művelés alatt áll, így nem tekinthető a zöld küllő számára megfelelő táplálkozási területnek. A kontroll pontok közül legnagyobb hangyafészkek denzitást és hangya diverzitást a k1a kóddal jelölt területen mutattunk ki az Alsó-Tisza völgy SPA tájablakban (14. táblázat).

Alsó-Tisza völgy SPA kontroll pontok	Kontroll pont kódja	Hangyafészkek száma (db fészkek/20 kvadrát)	Hangyafajok száma (db faj/20 kvadrát)
	k9a	24	4
	k8a	0	0
	k2a	0	0
	k3a	22	7
	k1a	89	9
	Átlag	27	4

14. táblázat. Hangyafészkek denzitása, hangyafajok diverzitása a kontroll pontok területén

### A kontroll területeken talált releváns táplálékforrást jelentő hangya csoportok

Az SPA felmért kontroll területein a legnagyobb relatív fészkekdenzitás a *Tetramorium* csoportra jellemző, melynek tagjai a degradáltabb, nagyobb zavarásnak kitett élőhelyek jellemző hangyafajai (25. ábra). A fiatalabb faültetvények a *Serviformica* csoportba tartozó *Formica fusca* fajnak jelentenek megfelelő élőhelyet. A *Formica* csoport jelenlétét is sikerült kimutatni a kontroll területeken, két faj, a *Formica truncorum* és *Formica polyctena* fészket azonosítottuk.



**25. ábra.** A releváns táplálékforrást jelentő hangya csoportok fészkeinek relatív denzitása a kontroll pontokban.

Az egyes kontroll pontok által kínált táplálékforrásokat tekintve látható, hogy elsősorban a *Myrmica* és Sötét *Lasius* csoport tagjai vannak jelen a felmért területeken (15. táblázat).

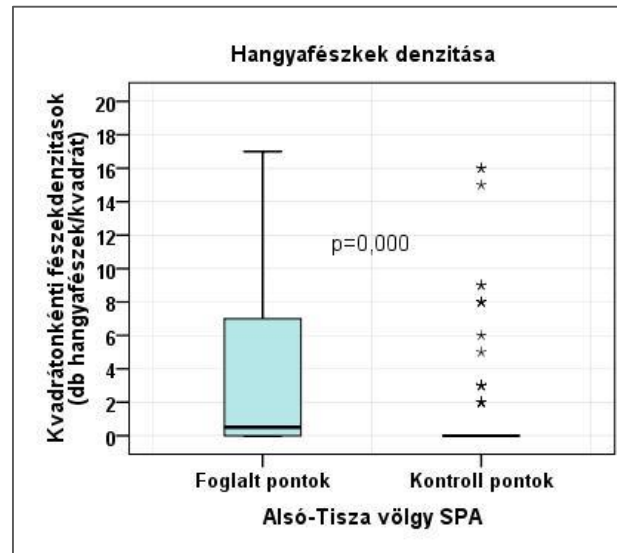
Alsó-Tisza völgy SPA kontroll pontok kódjai	A releváns hangya csoportok összesített fészkekdenzitása az egyes kontroll pontokban (db fészkek/foglalt pont)								
	Myrmica	Sötét Lasius	Tetramorium	Sárga Lasius	Serviformica	Tapinoma	Temnothorax	Formica	Camponotus
k9a	2	14	0	0	8	0	0	0	0
k8a	0	0	0	0	0	0	0	0	0
k2a	0	0	0	0	0	0	0	0	0
k3a	5	5	0	4	1	0	0	0	0
k1a	16	10	39	0	7	0	7	3	0

**15. táblázat.** A kontroll pontok közötti különbségek a releváns táplálékforrást jelentő fajok csoportjainak fészkekdenzitása alapján

## VI. Alsó-Tisza völgy SPA: a zöld küllő által elfoglalt és a kontroll pontok összevetése

### Hangyafészkek denzitása

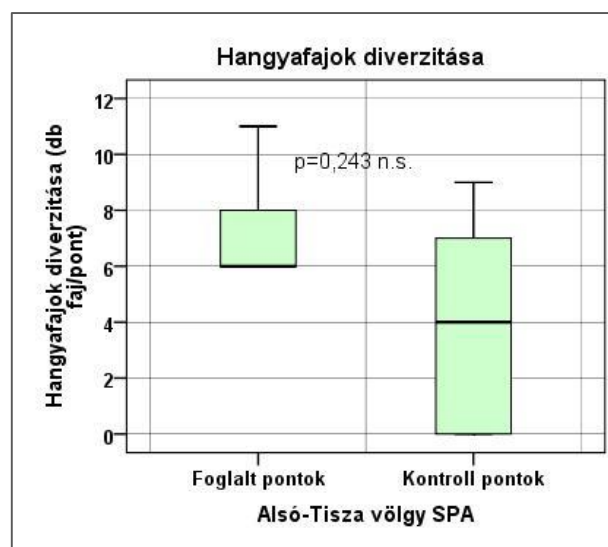
Szignifikáns különbség tapasztalható az SPA foglalt és kontroll területeinek táplálékkínálatában, a zöld küllő territóriumokban magasabb a hangyafészkek denzitása (Mann-Whitney  $U=3499,5$ ;  $Z=-4,270$ ;  $p=0,000$ ;  $n=200$ ) (26. ábra).



26. ábra. Az Alsó-Tisza völgy SPA foglalt és kontroll területeinek összehasonlítása.

### Hangyafajok diverzitása

Az Alsó-Tisza völgy SPA területén felmért foglalt és kontroll pontok között nem mutatható ki szignifikáns különbség a talált hangyafajok számában (Mann-Whitney  $U=7,000$ ;  $Z=-1,167$ ;  $p=0,243$ ;  $n=10$ ) (27. ábra).



27. . ábra. Az Alsó-Tisza völgy SPA területén a hangyafajok diverzitása a zöld küllő által foglalt területeken, valamint a kontroll területeken.

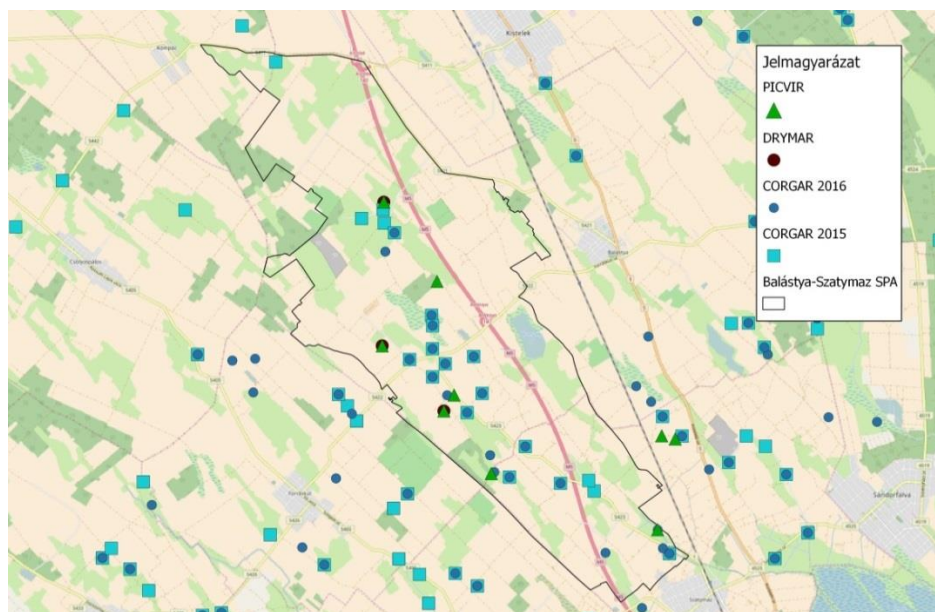
## A szalakóta és az odúkészítő harkályfajok populációinak elhelyezkedése a vizsgált SPA területeken

Az odúkészítő fajok állománynagyságához képest természetes odúban költő szalakóta párok száma alacsony volt a három SPA-ban (16. táblázat).

	Harkályodúban költő szalakóta párok	Feltételezett szalakóta költés	Összes természetes szalakóta költőhely	Fekete harkály odúk/költés ugyanott	Olyan foltok, ahol vannak harkályok, de mesterséges odúban költ a szalakóta	Odúkészítő harkályfajok becsült költőpár száma: összes pár (zöld küllő+fekete harkály)
Alsó-Tisza-völgy	1	1	2	1	1	36-46(25-30+11)
Balástya-Szatymaz	2	1	3	2	2	11 (8+3)
Izsáki Kolon-tó	0	0	0	0	-	9 (4+5)

16. táblázat Természetes odúban költő szalakóta párok és az odúkészítő fajok a három SPA területén

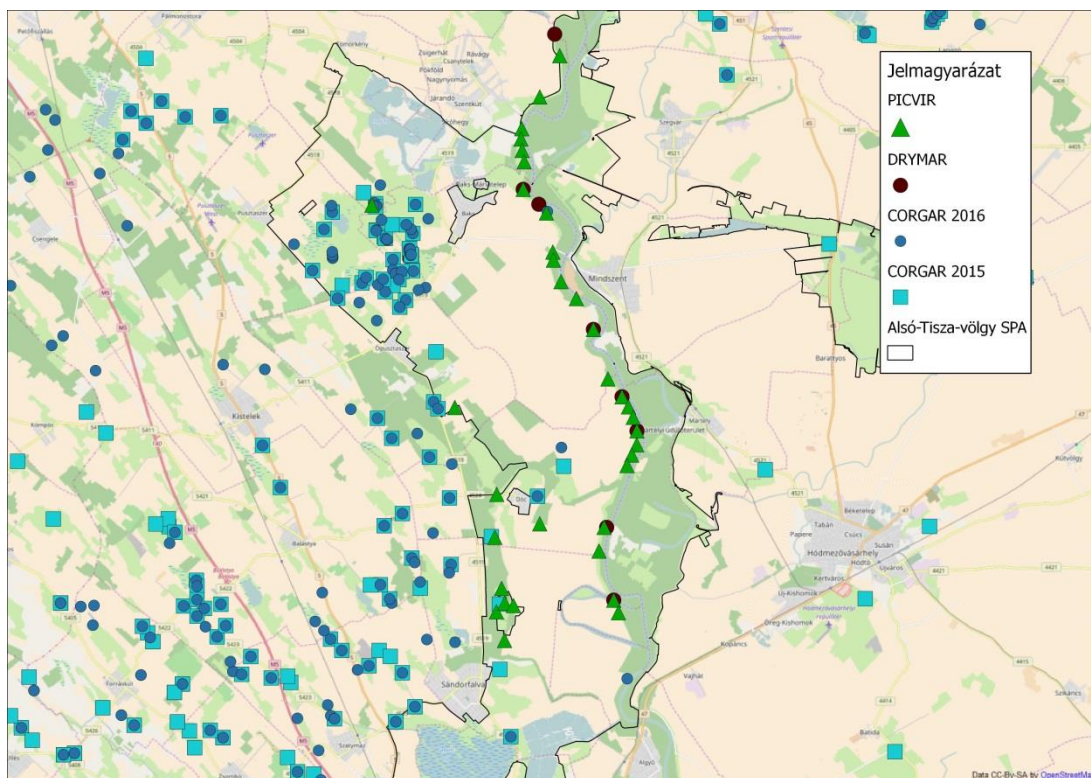
A zöld küllő territóriumok mindössze 4%-át használták a szalakóták az Alsó-Tisza-völgyben, 25%-t a Balástya-Szatymaz SPA-ban. Bár csak nagyon kisszámú adattal rendelkezünk, ezek alapján szalakóták átlagosan  $1,47 \pm 0,4$  ha-os foltokat használtak, míg a küllőknél ez  $8,7 \pm 1,6$  ha. Az 14. táblázat alapján arra is következtethetünk, hogy a szalakóták által elfoglalt területek kiemelkedően jó, idős foltok a tájban, amelyeket hiszen itt a zöld küllő és a szalakóta mellett a fekete harkály jelentését is észleltük.



28. ábra. Szalakóta (CORGAR), zöld küllő (PICVIR) és fekete harkály (DRYMAR) territóriumok a Balástya-Szatymaz homokvidék SPA-ban

A 2015-2016-os adatok felhasználva, megállapíthatjuk, hogy a mesterséges odúk kihelyezésének köszönhetően a Balástya-Szatymaz SPA területén több szalakóta költ, mind az erre alkalmas erdőfoltok száma. Az itteni szalakóta állományt kb.15-20 pár szemben 8 pár zöld küllővel (28. ábra). Ugyanakkor ezek a párok sem használják a rendelkezésre álló természetes odúkat, a legtöbb esetben az erdőfoltokhoz közel, a villanyoszlopra kihelyezett odúkon költenek.

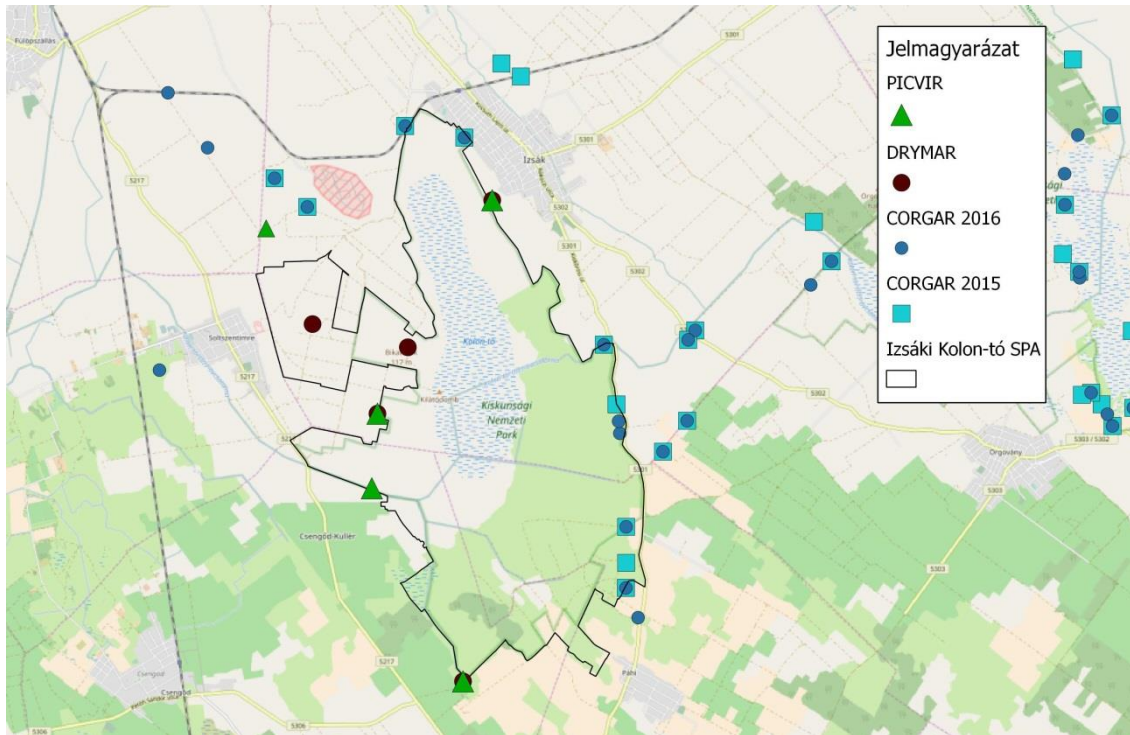
Az Alsó-Tisza-völgy SPA-ban a legnagyobb a szalakóta populáció a három vizsgált terület közül, ugyanakkor a zöld küllők jelentős része az ártéri területeken költ. Ez alapján az idős fák és a megfelelő odúk is kellő mennyiségben állnak rendelkezésre ezen a területen a szalakóták mégsem használják azt (29. ábra). Ezt az invazív növényfajok, mint az amerikai kőris, zöld juhar, ligeti szőlő nagy abundanciája okozhatja, mivel az egyetlen feltételezett költés olyan szakaszon volt, amit a Life projekt keretében 2014 őszén megtisztítottak az idegenhonos fajoktól. Érdeemes megemlíteni, hogy az egyetlen biztos természetes odúban történt szalakótaköltés egy olyan zöld küllő territóriumában volt, amely egy nagyobb erdőtümb szélén, szántóterületek mellett helyezkedett el, és az 500 m zónán belül nem voltak gyepterületek. Ez utalhat arra, hogy a nyílt élőhelyek mellett lévő idős hagyásfoltok megőrzése és/vagy kialakítása, még akkor is érdemes, ha kevésbé jó minőségű táplálkozó terület mellett helyezkedik el, hiszen ezek kulcsforrásként működhetnek a tájban.



29. ábra. Szalakóta (CORGAR), zöld küllő (PICVIR) és fekete harkály (DRYMAR) territóriumok az Alsó-Tisza-völgy SPA-ban



Az Izsáki Kolon-tó SPA-ban a szalakóta párok a minimális erdősültséggel rendelkező keleti oldalon költöttek villanyoszlopon. Ebben az eseten is megfigyelhető, hogy a szalakóták száma nem változott a két évben (7 pár) és jellemzően ugyanazokat a költőhelyeket használják (71,4%-ban), ezek térben jól elkülönültek a harkály territóriumoktól. Bár a két év alatt az odúkészítő fajok 10 territóriumát azonosítottuk (egy az SPA területén kívül), amely összesen hét foltban, ezek mégsem biztosítanak megfelelő költőhelyeket a szalakóta számára (30. ábra).



30. ábra. Szalakóta (CORGAR), zöld küllő (PICVIR) és fekete harkály (DRYMAR) territóriumok az Izsáki Kolon-tó SPA-ban

## Az eredmények értékelése és élőhelykezelési javaslatok

A felméréseket három különleges madárvédelmi területen (SPA) végeztük. A zöld küllő és a fekete harkály is rendszeres költőfaj ezeken a területeken. A zöld küllő territóriumok élőhelytérképezése alapján a faj előfordulását leginkább az idős lomberdők mennyisége határozza meg. Ennek az élőhelytípusnak a borítása és átlagos foltnagysága is meghatározó lehet. Pozitívan befolyásolta a zöld küllő előfordulását az is, ha az idős lombhullató erdők több foltban helyezkedtek el. Hasonló eredményeket kaptak Romániában is, ahol ez a faj a fás legelőket preferálta az erdőkkel szemben (Dorresteijn et al. 2013). Ezzel szemben a fiatalos fás vegetáció nem bizonyult kedvezőnek a zöld küllő előfordulása szempontjából. Rolstad et al. (2000) Norvégiában végzett telemetriás vizsgálati során azt találja, hogy nyári időszakban a zöld küllő gyakran használják a fiatal (16-30 éves) erdőket. Ezek azonban túlevélű erdők voltak, amelyek a jelen vizsgálatban csak kis borításban fordultak elő. A középidős különféle erdőtípusok, akácok, fenyvesek, ezüsthások mennyisége nem különbözött, a nemes nyarasok mennyisége pedig a foglalt területeken volt nagyobb, ami alapján arra következtethetünk, hogy ezek nem befolyásolják negatívan a zöld küllő megtelepedését. A SPA területek jó élőhely-összetételére utal az is, hogy a kontroll és foglalt territóriumokban is 30% fölött volt a gyepek borítása. Ez valószínűleg megfelelő a zöld küllő számára és nem ez volt az elsődleges limitáló tényező. Azonban ha a táplálék összetétel szempontjából is megvizsgáljuk, akkor azt találjuk, hogy a küllők számára fontos táplálékbázist jelentő hangyafajok előfordulását és denzitást befolyásolja a jobb minőségű gyepterületek megléte a tájban. A Balástya-Szatymaz környéki homokvidék SPA-ban a hangyafajok denzitása és diverzitása is nagyobb volt a foglalt területeken, az Alsó-Tisza-völgy SPA-ban pedig szintén a denzitás érték volt magasabb a zöld küllők által használt területeken. Ez alapján arra következtethetünk, hogy a jó minőségű gyepterületek megőrzése fontos is a zöld küllő számára.

A felmért erdőfoltok vizsgálata során azt találtuk, hogy a zöld küllő előfordulását az erdőfoltok mérete és alakja is befolyásolhatja. A foglalt territóriumok min. 0,8 ha nagyságúak voltak, az ezeknél kisebbeket a küllők nem használták. Ez fontos figyelembe venni a hagyásfoltok kialakításánál. Mivel a foglalt foltokra az őshonos puhafa fajok előfordulása volt a leginkább jellemző, ezért elsősorban fehér (szürke) nyár és fehér fűz telepítést javasoljuk. Azokon a területeken, ahol erre nincs lehetőség, mivel az akác, nemes nyár esetében sem kaptunk negatív összefüggést, e fajok telepítésével is ki lehet alakítani az új erdőfoltot az őshonos puhafa hagyásfolt mellett. A foglalt territóriumokban az idős fák mennyisége jellemzően 21 egyed felett volt, ezért ezt a mennyiséget is érdemes figyelembe venni a hagyásfolt nagyságának meghatározásakor.

A kerület-terület arány és az folt alakú indexek alapján is arra következtethetünk, hogy ez a faj a kompakt, szabályos alakú foltokat foglalja el szívesebben szemben a fasor, keskeny sáv jellegű élőhelyekkel. Ez a jelenség mögött állhat az is, hogy az ilyen erdőfoltokban több holt

faanyag halmozódhat fel, illetve az álló és fekvő holt facsonkok száma is magasabb, hiszen az álló holt facsonk utak melletti fasorok esetében balesetet okozhat (fakidőlés).

Az erdők természetességének vizsgálatakor azt találtuk, hogy a foglalt foltokban a holt faanyag borítása, az álló és holtfa mennyisége is magasabb volt, amely vélhetően jobb táplálkozó területet biztosított a zöld küllő számára az erdőfolton belül is. Ezeknek a foltoknak a vertikális tagolódása is természet közelebb volt.

A jó természetességű foltok értékét az is mutatja, hogy a zöld küllők mellett sok esetben a fekete harkály is megjelenik ezeken a területeken és szalakóták által használt természetes odúk is nagyrészt olyan foltokban voltak, ahol mind a két odúkészítő faj előfordult.

Bár az odúkészítő fajok jelen voltak a vizsgált területeken, általuk használt erdőfoltokban többnyire nem költött szalakóta. Mind a két faj számára a megfelelőbb terület az Balástya-Szatymaz környéki homokvidék SPA jelentette. Itt ugyan a fás vegetáció borítása csak 4%-os, de ez több kisebb méretű foltra tagolódik, így a szalakóták számára is megfelelő volt. Az invazív fajok jelenléte az őshonos puhafa fajok mellett, nem befolyásolta negatívan az odúkészítő fajok előfordulását, azonban ha a szalakóta számára is megfelelő erdőrészlet kialakítása a cél, akkor javasolható az amerikai kőris, zöld juhar és ligeti szőlő eltávolítása a területről.

Prioritás feladatok a természetes szalakóta költőhelyek megőrzésére:

1. Idős erdőfoltok megőrzése
2. Fehér (szürke) nyár telepítése
3. Megfelelő mennyiségű hagyásfa biztosítása (min. 20)
4. Erdőfoltok mellett gyepkezelés megőrzése
5. Holt faanyag eltávolításának tilalma, természetszerűbb erdők létrehozása érdekében
6. Telepítésnél az erdőfoltok kialakítása a fasor jellegű, keskenyebb erdősávok létrehozásával szemben
7. Az invazív fajok eltávolítása, különös tekintettel a hullámtéri területekre

## Zöld küllő (*Picus viridis*)

### Költésre használt erdőfolt

Méret, alak: ~8-9 ha (min. 0,8), kompakt, szabályos folt  
Intézkedés: 1-1,5 ha nagyságú puhafa liget kialakítása

Idős fák mennyisége: min. 20 idős egyed  
Intézkedés: Min. 20 db idős puhafa egyed meghagyása a foltban

Holt faanyag mennyisége: holt faanyag mennyiségének növekedése kedvező  
Intézkedés: Álló és fekvő holt fák/facsonkok megtartása, a talaj holt faborításának növelése

Természetes erdőstruktúra: kedvező

Intézkedés: több szintes, helyenként a cserjeszinttel összeérő vertikális struktúra kialakítása

### Élőhely-összetétel

Öreg lombdők: ~ 15 %-os felszínborításban, több foltban

Fiatal fás vegetáció: a felújításhoz szükséges mennyiségben

Gyeppek: jó minőségű táplálkozó hely biztosítása, ~ 30%-os borítása

## Szalakóta (*Coracias garrulus*)

### Költőhely

- Kis folt méret (~1,5 ha), oszlopok, magányos fák
- Zárt erdőségeket kerüli

### Táplálkozó hely:

- Gyeppek, extenzív agrárterületek

## Irodalomjegyzék

Alder, D. & Marsden S. (2010). Characteristics of feeding-site selection by breeding Green Woodpeckers *Picus viridis* in a UK agricultural landscape. *Bird Study*, 57, 100–107.

BirdLife International 2004. *Birds in Europe: population estimates, trends and conservation status*. BirdLife International, Cambridge, UK (BirdLife Conservation Series no. 12)

BirdLife International. 2015. *European Red List of Birds*. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg.

BirdLife International. 2016. *Picus viridis*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T22725022A87292744.

<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.20163.RLTS.T22725022A87292744.en>

Bohus, M. (2002) On breeding biology of the Roller (*Coracias garrulus*) in the Komárno town surroundings (SW Slovakia, Danubian basin). *Sylvia*, 38 /2002

Bouvier, J. C., Muller, I., Génard, M., Lescourret, F., & Lavigne, C. (2014). Nest-site and landscape characteristics affect the distribution of breeding pairs of European rollers *Coracias garrulus* in an agricultural area of south-eastern France. *Acta Ornithologica*, 49, 23–32.

Cramp, S. (ed.) (1998): *The complete birds of the western Palearctic on CD-ROM*. Oxford University Press, Oxford

Dorresteijn, I., Hartel, T., Hanspach, J., von Wehrden, H. & Fischer, J (2013). The Conservation Value of Traditional Rural Landscapes: The Case of Woodpeckers in Transylvania, Romania. *PLOS ONE*, 6/ e65236

Garmendia, A., Carcamo, S. & Schwendtner, O. (2005). Forest management considerations for conservation of Black Woodpecker *Dryocopus martius* and White-backed Woodpecker *Dendrocopos leucotos* populations in Quinto Real (Spanish Western Pyrenees). *Biodiversity and Conservatio*, 15, 1399–1415.

Gregory, R.D., Vorisek, P., Van Strien, A., Meyling, A.W.G., Jiguet, F., Fornasari, L., Reif, J., Chylarecki, P. & Burfield, I.J. (2007), Population trends of widespread woodland birds in Europe. *Ibis*, 149, 78-97.

Haraszthy, L. (ed). (1998). *Magyarország madarai*. Mezőgazda kiadó

Martin, K. & Eadie J.M. (1999). Nest webs: A community-wide approach to the management and conservation of cavity-nesting forest birds. *Forest Ecology and Management*, 115, 243-257.

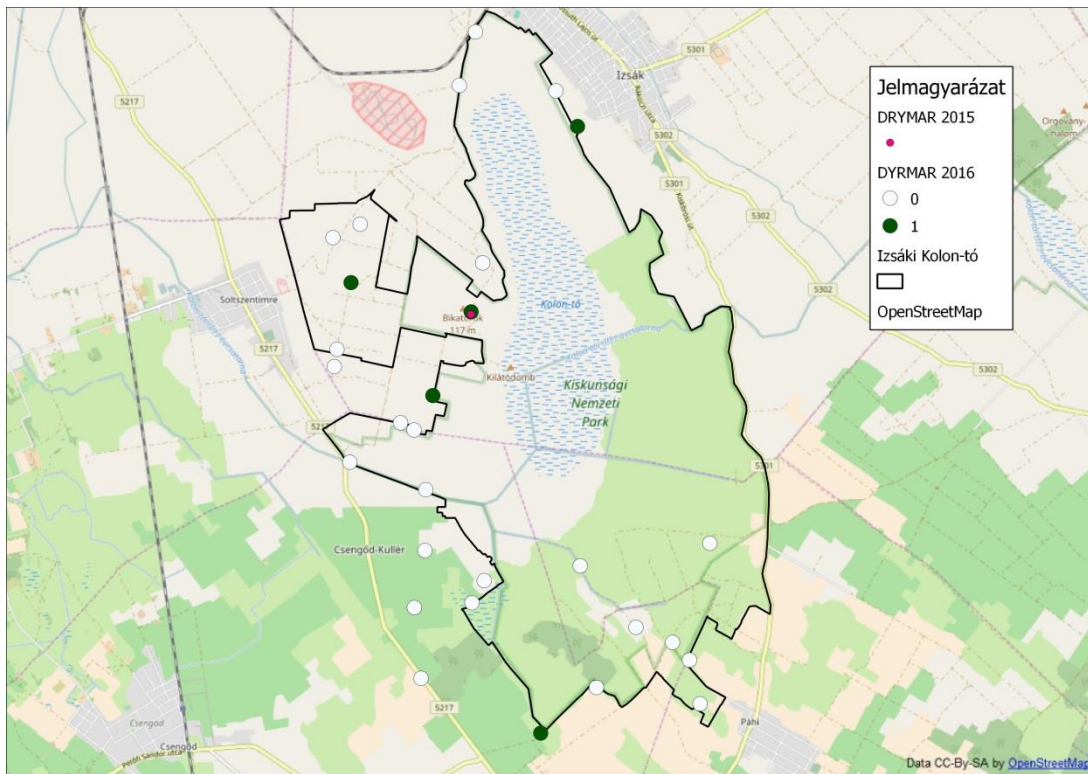
Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület (2017) Magyarország madarai

Ónodi, G. & Winkler, D. (2014). A holtfa szerepe az odúlakó madárközösségek kialakulásában. In book: A holtfa. *Silva Naturalis* 5, Edition: Chapter: 14. Nyugat-magyarországi Egyetem, Sopron, Editors: György Csóka, Ferenc Lakatos, pp.125-144.

Rolstad, J., Løken, B. & Rolstad, E. (2000). Habitat selection as a hierarchical spatial process: the green woodpecker at the northern edge of its distribution range. *Oecologia*, 124, 116–129

Winkler, H. and Christie, D.A. 2015. Eurasian Green Woodpecker (*Picus viridis*). In: del Hoyo, J., Elliott, A., Sargatal, J., Christie, D.A. and de Juana, E. (eds.) 2015. *Handbook of the Birds of the World Alive*. Lynx Edicions, Barcelona

## Függelék



A fekete harkály (*Dryocopus martius*) territóriumok előfordulása az Izsáki Kolon-tó SPA-ban 2015-2016-ban



Zöld küllő (*Picus viridis*) tojó és új odúja (fotó: Kiss Orsolya)



Szalakóta odú és zöld küllő odú a Balástya-Szatymaz környéki homokvidék SPA-ban (fotó: Kiss Orsolya)

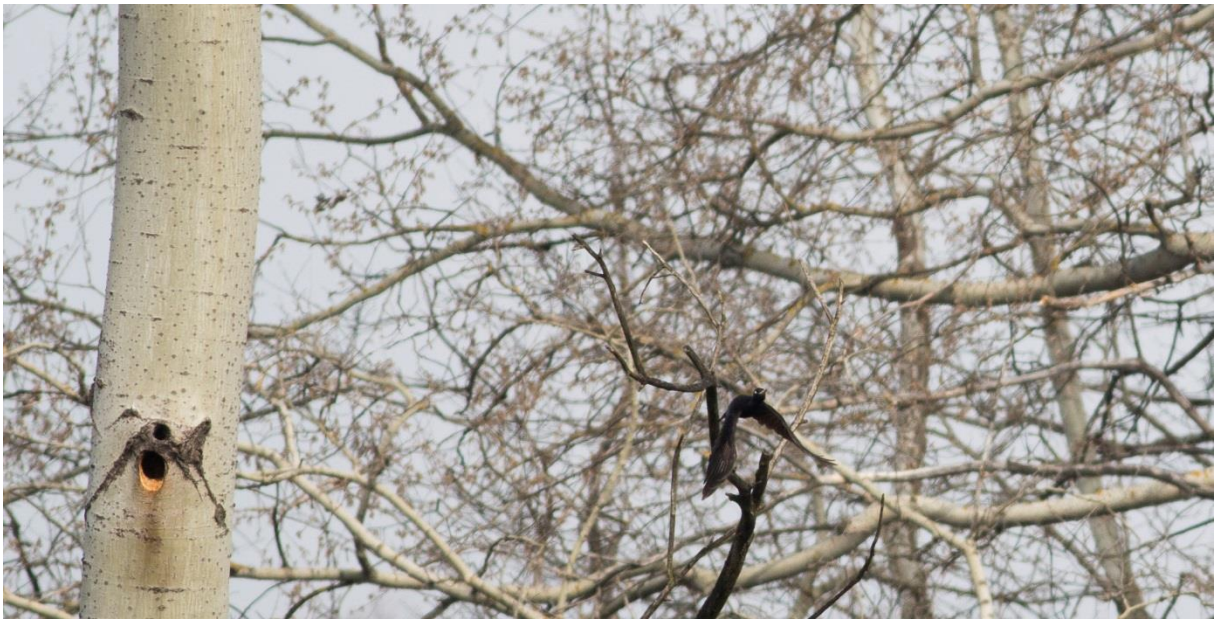


Zöld küllő odú száraz akácban és kocsányos tölgyben az Alsó-Tisza-völgy SPA-ban (fotó: Kiss Orsolya)





Harkályok által használt holt faanyag és fejlett cserjeszint a Balástya-Szatymaz környéki homokvidék SPA 6. foltjában (fotó: Kiss Orsolya)



Fekete harkály és odúja a Balástya-Szatymaz környéki homokvidék SPA-ban (fotó: Tokody Béla)

## Summary

Field works were carried out in HUKN10007, HUKN10008 and HUKN30003 SPAs. All of the study sites had significant population of cavity-maker species. The highest abundance was found in HUKN10007 SPA, where the estimated population size of Green Woodpeckers was 25-30 pairs and 11 in case of Black woodpeckers. In HUKN10008 SPA 7 Green Woodpeckers and 3 Black Woodpeckers was found. The HUKN30003 SPA was the only site where Black Woodpeckers were more numerous, 5 pairs to 4 pairs of Green Woodpeckers. The cavity-maker species often shared the same forest patches.

The most important factor affecting the Green Woodpecker' occurrence was the area, the size and number of the old deciduous forests. The control sites contain higher coverage and higher number of young forests patches. The area of arable lands and permanent grasslands did not affect Green Woodpeckers' occurrence. However, the coverage of grassland was higher than 30% both in control and occupied sites, therefore our results may indicate that this amount of grasslands was suitable for the species.

The characteristics of forest patches were also studied. We found that the occupied sites were larger than control sites and their shape was less complex. The perimeter-area ratio showed that treelines were less preferred by Green woodpeckers. The occupied sites contains more old trees and those trees were older (longer trunk perimeter). Based on this result we suggest preserving at least 20 old tree specimens in forest patches. The amount of dead wood was also significantly higher in occupied forests.

Ant survey was carried out in two study sites HUKN10007 and HUKN10008 SPAs. Representative sampling around location occupied and control points were done in a 500 m radius area. Twenty 5 m x 5 m (25 m<sup>2</sup>) quadrats were mapped around each location point, where the density of ant nests, ant diversity and the type of habitat were recorded.

Our results indicate that the HUKN10008 SPA provides better conditions for Green Woodpeckers owing to the significantly higher abundance of ants both on territories of woodpeckers and control points. Because of the high rate of agricultural areas and smaller amount of suitable habitats, the density of ant nests was significantly lower on the mapped points of HUKN10007 SPA. On both study sites, the density of ant nests was significantly higher on the territories of the Green Woodpecker than on control points without the nests of the Green Woodpecker. Diversity of ants was highest on territories of the Green Woodpecker of the HUKN10008 SPA.

From the nine relevant prey groups listed in the protocol, five ant groups (i.e. *Myrmica*, *Dark Lasius*, *Yellow Lasius*, *Tetramorium*, *Serviformica* groups) seems more important food resource of woodpeckers because of their higher nest densities and their more stable presence. Beside of these groups, the presence of the *Formica* group may also determining for the Green Woodpeckers habitat selection, because the hibernated inactive *Formica* ants of nest mounds consists almost entirely the winter diet of the birds (Rolstad et al. 2000). The presence of nest mounds of *Formica* species was indicated on the mapped sites, but the density of these nests was relative low, owing to the lower rate of more natural older forest patches, suitable habitats of these ants.

The population of the European roller was the largest in HUKN10007 SPA, however the number of rollers breeding in old woodpecker cavities was the highest in HUKN10008 SPA. In all study sites the use of woodpecker hollows by rollers was very low, rollers mainly breed in artificial nest-boxes even natural breeding sites were available. High abundance of invasive species in gallery forests seems unfavourable for Rollers.

Main suggestions to preserve breeding habitat for Green Woodpecker and Rollers:

- plantation of soft wood patches, area 1-1,5 ha
- preserve dead wood in forest patches
- preserve at least 20 old trees (poplar or willow species) when the patch is deforested
- maintain high quality grasslands as foraging sites
- eliminate invasive tree species