

Szent István Egyetem  
Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar  
Vadvilág Megőrzési Intézet

A lappantyú (*Caprimulgus europaeus*) területhasználatának vizsgálata  
térinformatikai eszközökkel

*Habitat selection analysis of Nighthjar using GIS tools*

Készítette: Gallai Zsófia  
Végzett (BSc)

Belső konzulens: Szemethy László  
Beosztása: Vadvilág Megőrzési Intézet, egyetemi docens

Külső konzulens: Madarász Boglárka  
Beosztása: Kolon-tavi Madárvárta munkatársa

Gödöllő  
2012.

## Tartalom

|                                                                                     |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tartalom.....                                                                       | 1  |
| 1. Bevezetés és célkitűzések.....                                                   | 2  |
| 2. Irodalmi áttekintés .....                                                        | 3  |
| 2.1. A lappantyú.....                                                               | 3  |
| 2.1.1. A lappantyú elterjedése.....                                                 | 3  |
| 2.1.2. Küllem, felismerési jegyek, méretek .....                                    | 4  |
| 2.1.3. Fészkelési szokások, territórium .....                                       | 5  |
| 2.1.4. Táplálkozási szokások .....                                                  | 7  |
| 2.1.5. Állománynagyság, vonulás .....                                               | 7  |
| 2.2. Vizsgálati terület, a Bikatorok.....                                           | 10 |
| 2.2.1. Elhelyezkedése .....                                                         | 10 |
| 2.2.2. Éghajlata, kialakulása .....                                                 | 12 |
| 2.2.3. Flóra.....                                                                   | 12 |
| 2.2.4. A terület kezelése .....                                                     | 17 |
| 3. Módszerek .....                                                                  | 18 |
| 3.1. A vizsgálati terület kijelölése.....                                           | 18 |
| 3.2. Territórium térképezés .....                                                   | 18 |
| 3.3. Az adatok térinformatikai feldolgozása.....                                    | 19 |
| 3.4. Az élőhely-preferencia számítása .....                                         | 20 |
| 3.5. A lappantyú élőhely-preferenciájának vizsgálata statisztikai módszerekkel..... | 21 |
| 4. Eredmények .....                                                                 | 22 |
| 4.1. A lappantyú élőhely preferenciája.....                                         | 22 |
| 5. Értékelés és következtetések .....                                               | 27 |
| 6. Összefoglalás.....                                                               | 29 |
| 7. Köszönetnyilvánítás.....                                                         | 30 |
| 8. Irodalomjegyzék .....                                                            | 31 |
| 8. Mellékletek.....                                                                 | 37 |
| 9. Nyilatkozat .....                                                                | 38 |

## 1. Bevezetés és célkitűzések

A lappantyú (*Caprimulgus europaeus* L.) a madárvilág egyik legkülönlegesebb tagja. Rejtett életmódja miatt kevés vizsgálatot végeztek vele kapcsolatban. Szinte kizárólag megfigyelési adataink vannak, befogása is sok nehézségbe ütközik. Magyarországi állománya jelenleg stabil, de európai állománya folyamatosan csökken. Ennek elsődleges oka az élőhely romlása, feldarabolódása. Szükséges, hogy minél több ismeretünk legyen az élőhelyének szerkezetéről, hogy meggátolhassuk a magyar állomány esetleges csökkenését.

A Kolon-tavi Madárvárta vezetésével 2008 óta zajlik a lappantyúk gyűrűzése, valamint igyekszünk minél több adatot gyűjteni a fajról. Dolgozatom célja egy vizsgálat elvégzése, ami rávilágít arra, mi az a tényező, ami befolyásolja a madarat az éneklésre használt helyszín kiválasztásában. Vizsgálataim során kizárólag a térinformatikailag feldolgozható jellemzőkkel foglalkoztam (erdősültség, foltok mérete, szegélyhosszúság). A terepi felmérést 2011-ben és 2012-ben végeztem a Kiskunsági Nemzeti Park Kolon-tavi törzsterületén. Dolgozatomat a 2011-es vizsgálataimra alapoztam. Céлом volt, hogy alaposabban megismerjem a lappantyúk által preferált élőhelyszerkezetet, hogy a későbbiekben ajánlást tudjunk tenni a faj védelme érdekében.

## 2. Irodalmi áttekintés

### 2.1. A lappantyú

#### 2.1.1. A lappantyú elterjedése

Népi neve a kecskefejő, de latin és német neve (Ziegenmelker) is ezt jelenti. Egy hiedelemre épül, miszerint a madár kiszívja a kecskék tejét. Ha megfejt egyet, az nem ad több tejet és megvakul.

A lappantyú (*Caprimulgus europaeus* LINNAEUS 1758) a lappantyúalakúak rendjének (*Caprimulgiformes*) legnagyobb, 68 fajszerű családjába tartozik, a lappantyúfélék (*Caprimulgidae*) közé. A forró és mérsékelt övben is élnek képviselői. A *Caprimulgidae* család teljes elterjedési területét lefedi a *Caprimulgus* genus 44 fájával (GLUTZ-BAUER 1980). Európában két fészkelő faj van: a lappantyú (*Caprimulgus europaeus* L.) és a rozsdásnyakú lappantyú (*C. ruficollis* TEMMINCK 1820). Ritka vendégként a sivatagi lappantyú (*C. aegyptius* LICHTENSTEIN 1823) is megfigyelhető (KEVE 1984 és MAGYAR *et al.* 1998). Nyugat-Európában a hanga-füves, savanyú homok alapkőzetű területek jellemző fájának tartják (HARASZTHY 1998). Magyarországon csak a lappantyú fordul elő. 1959-ben GYÖRY Sopron mellett, a Bécsi-dombon megfigyelt egy sivatagi lappantyút, de ez a megfelelő mennyiségű és minőségű bizonyító adat hiányában nem kerülhetett be a Magyarország madarainak névjegyzékébe (KEVE 1984 és MAGYAR *et al.* 1998). A lappantyúnak összesen négy alfaja ismert, nálunk a kisebb alfaja költ, a *C. e. meridionalis* HARTERT 1896) és csak átvonul hazánkon másik alfaja a *C. e. europaeus*, ami a legnagyobb és legsötétebb.

Palearktikus elterjedésű faj. Előfordul Észak-Afrikában, valamint Európában az északi területek kivételével, Kis-Ázsián és Nyugat-Szibérián át egészen a Bajkál-tóig, Külső- és Belső-Mongóliáig és Északnyugat-Indiáig van jelen (CLEERE 2001). A törzsalak (*C. e. europaeus*) költési területe a Brit-szigetektől Dél-Skandinávián és Észak-Oroszországon át található, elterjedésének határa a 63. szélességi kör magasságában van, déli határa a Pireneusok, az Appennini-félsziget középső része, az Alpok délkeleti széle és Dél-Ukrajna. A *Caprimulgus europaeus europaeus* és a *Caprimulgus europaeus meridionalis* alfajok költési területe között nincsen éles határ.

A *C. e. meridionalis* átmeneti alakját ismerjük a Pireneusok déli lábairól, Közép-Olaszországból, a Fekete-tenger északi részeiről és a Kaukázusból (CLEERE 1999 és SPINA-VOLPONI 2008).

A faj mérsékelt melegkedvelő (termofil), így főbb fészkelőhelyei az alföldeken, síkságokon találhatók. Elterjedésének tengerszint feletti magassági határa az Alpokban és a Kárpátokban 700-800, egyes helyeken 1000 méteren van. (GLUTZ-BAUER 1980, SIERRO *et al.*

2001). Hazánkban a kisebb-nagyobb erdőfoltok környékén mindenütt megtelepszik, előnyben részesíti az erdőszegélyeket, a széles bokrosodó vágásokat, a köves bokros legelők környékét (HARASZTHY 1998). Közép-Európában az elterjedés súlypontja Magyarország keleti részein van. Nálunk tipikus élőhelye a borókások és borókás-nyarasok. Gyakori a folyópartok mentén kialakult gyér növésű erdős sztyepp jellegű vegetációkban és a fiatal szőlő-gyümölcs ültetvényeken. Előfordul a fiatal akác-, fenyő- és nyártelepítésekben. Dombvidéki területeken is a nyíltabb, és szárazabb részeken található meg. Kopárvágások, tarvágások és új telepítések körül is gyakori. Parkokban, ligetekben, öreg gyümölcsösökben is előfordul, de a teljesen zárt erdőket és a nagyobb állományok belsejét elkerüli, és a tisztásokra, irtásokra, nyiladékokra húzódik (HARASZTHY 1998, RAAB 2007, WINKLER 1996). Conway (CONWAY *et al.* 2007) azt mutatta ki, hogy a teljes angliai állomány 59%-a a frissen ültetett erdőkben volt, de ezeknek az erdőknek a szerkezetéről, talajborításáról nincsen adat. Winkler (2008) a legoptimálisabb fészkelőhabitatnak az 1-8 éves erdősitéseket találta (fenyő- és lombhullató fajok egyaránt), illetve azt tapasztalta, hogy a teljesen záródott fiatalosokban a lappantyú már nem költ.

### **2.1.2 Küllem, felismerési jegyek, méretek**

Testhossza 26-28 cm, szárnyfesztávolsága 57-64 cm, testtömege 56-100 g. A lappantyú színezete a környezet színéhez alkalmazkodott, hogy könnyen el tudjon rejtőzni az avarban vagy a fák ágain ülve (1. kép). Tollazata kéregmintázatú, barna, sárgásfehér, szürke és fekete színekkel. Az adult hímek két szélső faroktollának végén, valamint a 8-10. kézevezőkre kiterjedő fehér folt van, amik a tojóknál és a fiatal madaraknál hiányoznak. Az öreg hím torkán oldalt kicsiny fehér folt van, ami a tojó madarokról és a fiatal egyedekről hiányzik vagy gyenge (MULLARNEY 1999). Laza, puha tollazata segíti a hangtalan repülésben. Szeme nagy, csőrkvái kicsik, viszont hatalmasra tudja azokat nyitni. Szélén tapintó tollak vannak, amik a zsákmány elkapásában segítik. Hatalmas szemei az éjszakai életmódhoz alkalmazkodtak. Nappal szeme résnyire van csak nyitva, így szinte teljesen beleolvad a környezetébe. A középső ujján található karmok fésűsek, melyek a tollazat tisztításában és zsírozásában játszanak fontos szerepet (HUME 2002 és MULLARNEY 1999).



**1. kép - A lappantyú (fotó: Ruben Evens)**

A lappantyú rendkívül rejtett életmódot folytató madár, de alkonyatkor és hajnalban hallhatjuk jellegzetes pirregését, amivel a territóriumát jelöli ki. Ilyenkor kimagasló pontokra, ágakra ül (HARASZTHY 1998). Ismert tény, hogy egyes fajok egyedeinek hangja alkalmas az egyedek elkülönítésére. Rebbeck (REBBECK *et al.* 2001) fejlesztette ki azt a technikát, amivel ezt a lappantyúknál végre lehet hajtani. A lappantyú pirregése diszkrét impulzusok sorozata, melyben jól hallhatóan egy magasabb (major) frekvenciájú hosszabb, és egy alacsonyabb (minor) frekvenciájú rövidebb szólam váltakozik (WINKLER 2008). Ez a módszer alkalmas lehet egy állomány teljes felmérésére.

### **2.1.3. Fészkelési szokások, territórium**

Mind a két ivar a kikelést követő évben már szaporodik (CRAMP 1985). Territoriális madár. Június első felétől július közepéig tart költési ideje, ami során 2 fiókát nevel. A lappantyú évről évre ugyanott rakja le tojásait abban az esetben, ha komolyabb változás nem áll be az élőhelyén. Ha a vegetáció változásának hatására válik alkalmatlanná a terület a költésre, akkor a legközelebbi alkalmas habitatban fészkel a következő évben. A hely kiválasztásában a legnagyobb szerepe a tisztások méretének, a fák magasságának és eloszlásának van. Azokat a tisztásokat preferálja, amelyek körül sűrű a növényzet és a tisztás átmérője 80-100 méter (BERRY 1979). RAVENSCROFT (1989) vizsgálatai során azt tapasztalta, hogy a nagy tisztások komoly szerepet kapnak a territórium kiválasztásánál. Vizsgálatai szerint a legalább 0,7 hektár alapterületű tisztások a territórium közepén helyezkedtek el. Ahhoz, hogy elfoglaljon egy territóriumot, szüksége van egy legalább 50 méter széles tisztásra. Ez magyarázható azzal is, hogy a területnek alkalmasnak kell lennie a vadászatra és megfelelő mennyiségű tápláléknak kell jelen lennie ahhoz, hogy fel tudja nevelni a rendelkezésre álló rovarmennyiségből a fiókákat. A széles tisztások a vadászat

szempontjából is fontosak. Alacsony ágakon ülve vagy a földről indulva nézi a zsákmány sziluettjét. Ez a terület egy keskeny tisztás esetében jóval kisebb, így a zsákmányolás esélye is kisebb (WICHMANN 2004 és SCHLEGEL 1967). A hím a territórium határát énekléssel jelöli ki. Ezek az éneklőpontok vagy az erdőtelepítések szélén lévő tisztásokon, vagy azoktól 30 méterre voltak (WICHMANN 2004). A madarak csak néhány ágat használnak éneklésre, és az általuk közbezárt területen történik a párválasztás, a szaporodás és a fészkelés is (LACK 1932). Kulcsfontosságúnak ítélte WICHMANN (2004) a lombkorona aljának a magasságát is. Vizsgálati területén kizárólag ültetett fenyő volt, és ezeknek az elhalt alsó ágain ülve énekeltek a madarak. Az aljnövényzet fontosságáról is megoszlanak a szakirodalmak állításai. Egyes kutatások szerint fontos, hogy legyenek csupasz foltok a talajon, hogy oda le tudja rakni a tojásait (CRAMP 1985 és GLUTZ-BAUER 1994). Ezzel szemben SIERRO (1991) hangsúlyozza az aljnövényzet fontosságát, hisz ez védi meg a tojásokat a túlmelegedéstől. 2011-es vizsgálatok szerint az éneklőfa kiválasztásakor meghatározó szerepe van a fásszárú vegetáció mennyiségének és szerkezetének. A nagyon nyílt területeket, illetve azokat a területeket, ahol zárt erdőállományok vannak, azt a madár elkerüli (GALLAI et al. 2012). A fészkek általában nyílt területeken, fenyőerdő telepítésben, tisztásokon található. Fészket nem épít, csupán egy akkora mélyedést kapar a puszta talajon, ahol a kotló madár bele tud olvadni a környezetébe. Ezt általában egy kő vagy fadarab mellett van, ami jelöli a fészkek helyét (BROWN 1987). A kotlási idő alatt a hím 50 méterre, kivételes esetben 100 méterre ül a tojótól és énekel (LACK 1932). A tojások átlagos mérete 32\*22 mm, átlagos tömege 8,4 gramm. (HARASZTHY 1998). Sikertelen költés esetén pótköltésbe kezd. 16-18 napig kotlik mind a két szülő. A kotlást az első tojás lerakása után megkezdik, így a fiókák nem egyszerre kelnek ki. Mind a két szülő hordja a táplálékot a fiókáknak (CRAMP 1985), majd 17 napos koruk körül hagyják el a fészket (HARASZTHY 1998). LACK (1932) azt írta, hogy a lappantyú általában kétszer költ. A hím nappal soha nem kotlik. 13 napos korban elviszi a fiókákat, így a tojó meg tudja kezdeni a következő költést. BERRY (1979) ezt megcáfolta, mert az általa vizsgált 8 párnál volt másodköltés, de a hím soha nem gondoskodott a fiókákról annak ellenére, hogy két költés volt abban az évben. Kikelés után a fiókák elhagyják a fészket és egy 2-3 méter sugarú körben vannak, amíg röpképesé nem válnak (LACK 1932). A költést sok esetben rókák (*Vulpes vulpes*) hiúsítják meg, de az emberi zavarás hatására akár ott is hagyhatják a fészket a szülők (BERRY 1979). A lappantyú territórium mérete jelenleg is vita tárgyát képezi. Régebbi vizuális megfigyelések szerint az otthonterület mérete 1,5-5 hektár volt, de a modern rádiótelemetriás vizsgálatok kimutatták Belgiumban, hogy az otthon terület akár 105 hektár is lehet. Az egyedek akár 6 kilométert is megtehetnek a fészkelőhelytől a táplálkozóterületig. Bár erős varibialitás és átfedés tapasztalható az egyes egyedek otthonterülete között (EVENS 2012).

#### 2.1.4. Táplálkozási szokások

A lappantyú alkonyattól hajnalig vadászik éjszakai életmódot folytató rovarokra. Megoszlott a szakirodalom véleménye arról, hogy van-e külön táplálkozó területe. ALEXANDER-CRESSWELL (1990) tapasztalatai szerint akár 6 kilométerre is eljár táplálkozni a madár, ami azt jelenti, hogy elkülönül a táplálkozó terület a költőterülettől. Ezzel szemben máshol a vizsgálat alapján azt állítják, hogy 1 kilométeres körzeten belül zsákmányol, de ezekben az esetekben nagy mennyiségben volt elérhető táplálék (WICHMANN 2003 és GREEN 1995). Egyes kutatások azt mutatják, hogy a táplálkozási stratégiája megváltozik a költési időszakban (SCHEGEL 1967 és ALEXANDER-CRESSWELL 1990). CSÍKI (1905) 16 gyomor tartalmát vizsgálta meg. Eszerint 9 esetben talált erdei cserebogarat (*Melolontha hippocastani*), 5 esetben tavaszi ganéjtúrót (*Geotrupes vernalis*), 2 esetben közönséges ganéjtúrót (*Geotrupes mutator*). Közép-Európában a májusi cserebogár (*Melolontha melolontha*) és más bogarak dominálnak a táplálékban, majd május után már a bagolylepkék fordulnak elő nagyobb mértékben. (GLUTZ-BAUER 1980). Egy svájci táplálkozási vizsgálat eredménye szerint (amit fénycsapdázás egészített ki) a molyok (81% és 85%-a a biomasszának) és a bogarak (*Coleoptera*) (18,7% és 5%) fordulnak elő legnagyobb mértékben a táplálékukban, a kétszárnyúak és a hártýásszárnyúak (0,9% és 0,2%) pedig kisebb arányban. Viszont a fiókák táplálékában a recésszárnyúak (*Neuroptera*) domináltak a bogarak felett, mert nincsen kemény kitin vázuk (SIERRO *et al.* 2001). Rendszeresen megjelenik a legelő állatok felett, ahol a trágyalakó rovarokból zsákmányol. Gyakran előfordul vizes élőhelyeken is. A táplálkozási területeket fajtársaitól védelmezi (HARASZTHY 1998).

#### 2.1.5. Állománynagyság, vonulás

A BirdLife International 2004-es adatai szerint az európai állomány 470.000-1.000.000 pár közé tehető, de folyamatos csökkenés figyelhető meg. Ennek oka az élőhelyek csökkenése, fragmentálódása, a legeltető állattartás visszaszorulása, illetve a fokozott növényvédő szer kibocsátás, aminek hatására csökken a rovarlétszám (VERSTRAETEN 2011, MÜLLER-KROEHLING *et al.* 2006, GLUTZ-BAUER 1980, CRAMP 1985, SIERRO 1991, SPINAVOLPONI 2008). A globális klímaváltozás is befolyásolja az állománynagyságot. 50 évvel ezelőtt a másodköltés általános jelenség volt Kelet-Angliában, de a tavasz és a nyár is hidegebb lett. A rovarok elérhetősége visszaszorult, ami befolyásolta a sikeresen felnevelhető fészekalak számát (MORRIS *et al.* 1992, KIECKBUSCH-ROMAHN 2000). Éjszaka a madarak a nappal során felmelegedett utakon ülnek. A figyelmetlen autósok sok madár pusztulását okozzák. (MORRIS *et al.* 1992). Az angliai állomány jelentős csökkenését okozta az üregi nyúl (*Oryctolagus cuniculus*) állomány visszaesése a myxomatosis következtében, ugyanis a nyulak kontrollálták az

aljnövényzetet. Mikor a már nem rágták vissza azt, alkalmatlanná vált a lappantyú számára a fészkelésre (BERRY 1979). A hazai állományát 3500-6000 párra becsülik, de pontos információink nincsenek, mert szinte kizárólag faunisztikai megfigyelési adataink vannak erről a fajról (SZEMERE 1916, VASVÁRI 1935, RUZSIK 1957). A gyűrűzési adatok adhatnának képet az állományról, de a gyűrűzések eloszlása inkább a gyűrűzési aktivitást mutatja, mint a faj valódi elterjedését. Az 1990-es évektől nőtt a lappantyújelölések száma, de az állomány nem változott, csupán fejlődött a technika, és elterjedt a hívóhang használata. A Madárgyűrűzési Központ adatbankja szerint az 1951-2006 között gyűrűzött 327 egyednek kevesebb mint az 5%-a került kézre később a jelölés 5 kilométeres körzetében, ami a nagy területhűséget mutatja. Külföldi vonatkozású megkerülése csak egy van: egy Fehéroroszországban jelölt példányt (1973) egy évvel később május 15-én fogtak meg Duszonon, a gyűrűzés helyétől 1150 kilométerre (CSÖRGŐ *et al.* 2009). A legidősebb ismert korú lappantyú 11 éves és 11 hónapos volt (STAAV-FRANSSON 2006). Hazai vonatkozásban a pontos kor nem ismert. Ezt a madarat első kézre kerülésekor adultnak határozták a Kolon-tavi Madárvártán, ezután 6 évvel később ismét megfogták, így csak az a biztos, hogy 6 évnél többet élt (CSÖRGŐ *et al.* 2009).

Minden populációja hosszútávú vonuló. Őszi vonulása július második felében kezdődik, csúcsa augusztusban van. Először az első költésből kikelt madarak indulnak el, de az utolsó madár is elhagyja az országot október végéig (CSÖRGŐ *et al.* 2009). Ez alól kivételt képez RUZSIK 1954. november 6-i ágasvári megfigyelése. A telet a Szaharán túl töltik, ahová egész Európán és a mediterrán térségen át széles sávban vonulnak. Itt telet az ázsiai állomány jelentős része is, kivéve néhány egyedet, akik Nyugat-Pakisztánba vonulnak. Az állomány legnagyobb része a kelet- és dél-afrikai szavannákra megy télen. Kis számú madár Nyugat-Afrikán át vonul, de ezek is az Egyenlítőn túlra mennek. Az európai állomány telelőhelyen belüli eloszlásáról nincs információnk. A tavaszi vonulás márciusban kezdődik, a fészkelőhelyre április-május során érkeznek meg. A hímek néhány nappal hamarabb, mint a tojók. Magányosan vagy kisebb csapatokban, éjszaka vonulnak, általában egynemű csapatokban (CSÖRGŐ *et al.* 2009).

Európában a csökkenő állományú fajok kategóriájába tartozik (TUCKER-HEATH 1994). A 275/2004-es, az európai közösségi jelentőségű természetvédelmi rendeltetésű területekről szóló kormányrendelet 1. mellékletében szerepel mint közösségi jelentőségű madárfaj. Hazai státuszát tekintve védett faj, pénzben kifejezett értéke 50.000 forint. A fennmaradása érdekében az élőhelyét (csarabosok, erdőpuszták) kell fenntartani, rekonstruálni. A növényvédőszer alkalmazását minimalizálni kell (HARASZTHY 1998). A megfelelő erdőszerkezet kialakítása a kulcsa a védelemnek. Fontos az élőhely mozaikossága, valamint a tisztásoknak is nagy szerepe van az élőhelyén. BERRY (1979) szerint, a nagy, zárt fenyőtelepítésekben legalább 20\*20 méter nagyságú

lékeket kell kialakítani. Azok a fenyvesek, amelyek elérték a 3 métert, vizsgálatai szerint már nem alkalmasak a lappantyú számára fészkelőhelyként. A másik angliai élőhelytípus a közönséges nyír telepítések. Itt is azt javasolja, hogy a homogén állományokat meg kell nyitni, és lékeket kell kialakítani bennük. A pusztai területeken a fák alatti növényzet eltávolítását ajánlja, ezzel fészkelő helyet teremtve. RAVENSCROFT (1989) a szegélyek fontosságát hangsúlyozta tanulmányában. Megfelelő fafaj választással és telepítéstechnológiával, változatos összetételű állománnyal elősegíthetjük a faj megtelepedését az élőhelyen. A táplálék elérhetőségét javítva is segíthetjük a faj fennmaradását az adott területen (RAVENSCROFT 1989, BERRY 1979, KIECKBUSCH-ROMAHN 2000).

## **2.2. Vizsgálati terület, a Bikatorok**

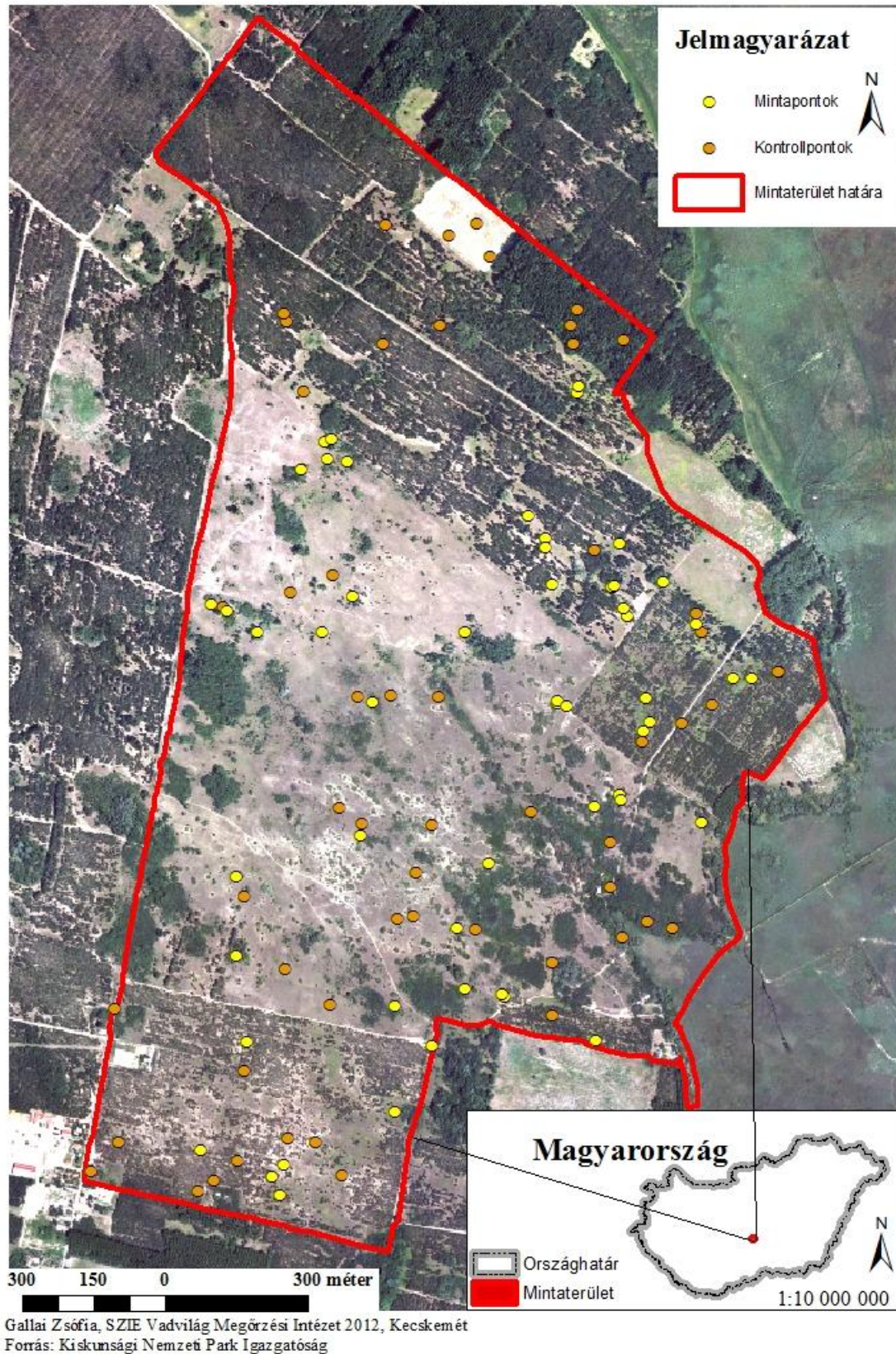
A helyi legenda szerint egy török basa elásott kincsét a bika szarvával kaparta ki a homokból, innen kapta a terület a nevét. Ennél kevésbé hihető egy másik monda, hogy a Bikatoroknál egy régi falu templomát nyelte el a mocsár.

### **2.2.1. Elhelyezkedése**

A 229,6 hektáros vizsgálati területem, a Kiskunsági Nemzeti Park Igazgatóság Kolon-tavi törzsterületén, az úgynevezett Bikatorokban helyezkedik el. A bikatoroki buckavidék a Duna-Tisza közti hátságtól folyóvízi erózióval elszakított, szigetszerű futóhomok vonulat, a buckaraj egyik tagja. Hossza 12 km, legnagyobb szélessége 4 km. Északon alig különül el a szabadszállási Strázsa-hegy hasonló vonulatától.

A Bikatorok legmagasabb pontja a Revecke-halom (122,2 m), névadója a 117,4 méter magas kettőshalom, ami közvetlenül a Kolon-tó fölé magasodik. Közete jól osztályozott apró homok. A buckavonulatok észak-déli irányúak, míg a kisebb felszínalaktani egységek északnyugat-délkeletiek. Tavasz és nyár elején az északnyugati szélirány az uralkodó. Részben kötött homokfelszínek formái jellemzőek a buckavidékre. Mélyen bevágódott szélbarázdák, közöttük éles maradékgerincek, nagy garmadák, és kis számban parabola buckák találhatók itt (IVÁNYOSI 1984). 1984-ben az izesi Bikatorok helyi védelem alá került, majd 1990-ben országos értéké vált és a Kiskunsági Nemzeti Park Igazgatósághoz csatolták. Teljes kiterjedése 59 836 hektár (RAKONCZAY 2001).

# VIZSGÁLATI TERÜLET 1:10 000



1. térkép - A vizsgálati terület elhelyezkedése Magyarországon

### 2.2.2. Éghajlata, kialakulása

A Kiskunság mérsékelt meleg és száraz vidék. Az ország legnapfényesebb területe, mivel az évi napsütéses órák száma 2100 körül van, amiből nyári 840 óra, a téli pedig 120 óra. Sok év átlagában az évi középhőmérséklet 10,2 °C, a tenyészidőszaké 17,2 °C. A csapadék évi összege 550-570 mm. A kevés csapadék is egyenetlenül oszlik el (DÖVÉNYI 2010). A Kárpát-medencén belül itt a legmelegebb a nyár, és itt a leghidegebb a tél. A térségben az utóbbi időben az elsivatagosodás jelei mutatkoznak. A mai Alföld helyén az utolsó tó, az ún. Pannon-beltó visszahúzódása és feltöltődése után jelentek meg a Duna, az ős-Tisza és mellékfolyóik ősei. Így a tavi üledékképződést a folyóvízi feltöltődés váltotta fel. Folyamatosan süllyedő árokban közel 1000 méter vastag folyóvízi üledék rakódott le. A jégkorszakok közötti időszakban a szél sok homokot kifúj, ami futóhomokká, majd lösszé alakult (RAKONCZAY 2001). Uralkodó talajtípus a szolonyeces réti talaj. A Kolon-tó keleti partján szikes legelők és kis szikes tócsák voltak, a Bikatorok környékén helyenként mozgó futóhomok volt (IVÁNYOSI 1984). A Duna-Tisza közének felszíne a jelenkorban nyerte el végleges formáját és valószínűleg most is változna, ha a lecsapolások és a fásítások nem gátolnák ebben (TARDY 2001).

#### 3.2.2.1. A homok kötelező fásítása

A táj arculata az 1960-as években változott meg drasztikusan, mikor a kisparaszti gazdálkodást felváltotta a nagyüzemi szőlőtermelés. A talajelőkészítés során sokszor előfordult, hogy a buckákat összetolták, elegyengették. 1947-ben vett nagy lendületet a homok fásítása. Az 1040/1954. számú minisztertanácsi határozat kötelezte az erdőgazdaságokat többek között a mezőgazdasági művelésre alkalmatlan homokterületek fásítására (BABOS 1954). Erre a célra akácot (*Robinia pseudo-acacia*), fekete- (*Pinus nigra*) és erdeifenyőt (*Pinus sylvestris*) használtak (MOLNÁR 2003). A fenyőfélék igénytelenek mind a talaj, mind a klíma vonatkozásában, ezért olyan népszerű a telepítése (SZODFRIDT 1993). Ezzel a természetes erdők aránya 4%-ról 1%-ra csökkent. Ezt nem fejezték be akkor, mikorra már megkötötték a homokot, annak ellenére, hogy ezek az erdők jelentős gazdasági értéket nem képviselnek. A szélfogó hatás, valamint a legeltetés eltűnése miatt az 1960-as évektől a gyepek folyamatosan elkezdtek záródni (MOLNÁR 2003).

### 2.2.3. Flóra

A Bikatorok a növényföldrajzi vonatkozásban a pannóniai flóratartomány (*Pannonicum*), alföldi flóravidékének (*Eupannonicum*) Duna-Tisza közti (*Praematricum*) flórajárásának a része (RAKONCZAY 2001). Itt domináns fajok a telepített feketefenyő, az akác (*Robinia pseudoacacia*), a nemes nyár fajok (*Populus spp.*) és a boróka (*Juniperus communis*). A vegetációt vizsgálva 3

nagyobb osztályba sorolhatjuk be a mintaterületemet. Középen található a természetközeli állapotban lévő nyáras-borókás társulás (*Junipero-Populetum albae*), keletről egy zárt, lombhullató ültetvényerdő, amit akác és nemes nyár alkot, míg északról és délről pedig fenyőerdő ültetvény övezi. A talaj megváltozott kémiai összetétele és a folyamatos bolygatás miatt a fajkészlete is megváltozott, invazív elemekkel terheltté vált. Megjelentek az agresszívan terjedő, adventív fajok, mint például a nehezen írtható selyemkóró (*Asclepias syriaca*), betyárkóró (*Conyza canadensis*), parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia*) és a kokárdavirág (*Gaillardia aristata*), aminek különlegessége, hogy kizárólag a Bikatorokban jelent meg a természetközeli gyepekben is (MOLNÁR 2003). A selyemkórót, más néven vaddohányt kezdetben dísz- és mézelő növényként telepítették be Magyarországra, majd a gumigyártásban próbálták tejnedvét felhasználni, sikertelenül (MIHÁLY és BOTTA-DUKÁT 2004). A védelem ellenére még ma is nagyon sok tényező veszélyezteti a homokbuckák élővilágát. A motorok, quadok keréknyomai néhol olyan erőteljesek, hogy a feltörés helyén a csapadékvíz mindent elmosva, patakként folyik le a buckáról. A katonai használat – mely 1991-ig tartott – részben vegyi, taposásbeli károkat okozott (MOLNÁR 2003). Összefoglalva megállapíthatjuk, hogy ennek a társulásnak a területe elsősorban azért csökkent le jelentősen, mert a gyenge termőhelyeket akáccal, feketefenyővel, erdeifenyővel és nyárral telepítették be (TARDY 2001). Mind a nyáras-borókásokban, mind a telepített lombhullató és örökzöld erdőkben megjelenik a tájidegen bálványfa (*Ailanthus altissima*) (MIHÁLY és BOTTA-DUKÁT 2004). A kezelési terv szerint (VIDÉKI 2008) a yukka (*Yucca filamentosa*) a tanyahelyekről kiindulva helyenként nagyobb, több száz m<sup>2</sup>-es összefüggő foltjai ismertek, a homokterületen szórványosan mindenhol jelen van. Jelenléte csak a zárt állományok esetén okoz problémát, potenciális veszélyforrásként kell a későbbiekben ezzel a fajjal számolni.

#### **2.2.3.1. A nyáras-borókás társulás**

A nyáras-borókás társulásra jellemző, hogy a nyár nem tud erdővé záródni a buckák oldalában, így csak szálanként jelenik meg, míg buckaközökben már nagyobb csoportokat is képes alkotni. A buckaaljban a zárt koronaállás miatt fényhiány van, így az aljnövényzete igen csekély, esetenként teljesen hiányzik. A borókák és a gyenge képességű nyarak között nyílt, vagy alig záródott gypfoltok sorozata található. A nyarak a buckaaljakban gyökereikkel megkeresik a talajvizet, majd sarjaikkal felhúzódnak a buckaoldalakra, de kapcsolatuk az anyagyökérzettel megmarad mindaddig, amíg a buckagerincig el nem jutnak (TÓTH 1979). A nyáras-borókás foltok aljnövényzetében a nyílt homoki gyp jellemző fajai találhatók, elsősorban magyar csenkesz (*Festuca vaginata*), homoki árvalányhaj (*Stipa borysthénica*), pusztai kutytej (*Euphorbia seguierana*) és borzas len (*Linum hirsutum*) (MOLNÁR 2003). Sok az értékes védett faj, mint a naprózsa (*Fumana*

*procumbens*), báránypirosító (*Alkanna tinctoria*), homoki fátyolvirág (*Gypsophila fastigiata* subsp. *arenaria*), kései szegfű (*Dianthus serotinus*), fényes poloskamag (*Corispermum nitidum*), homoki vértő (*Onosma arenaria*), és homoki bakszakáll (*Tragopogon floccosus*).



**2. kép – Nyáras-borókás társulás a Bikatorokban (fotó: Gallai Zsófia)**

A facsoportok között a domináns fűvek által szabadon hagyott helyekre kis termetű, mély gyökérzetű, xeroterm fajok telepedtek be, pl. homoki pimpó (*Potentilla arenaria*), homoki cickafark (*Achillea ochroleuca*), homoki ternye (*Alyssum tortuosum*), zászlós és homoki csüdfű (*Astragalus onobrychis* és *A. varius*), pusztai kutyatej (*Euphorbia seguieriana*), szikár habszegfű (*Silene otites*), molyhos napvirág (*Helianthemum nummularium*), buglyos fátyolvirág (*Gypsophila paniculata*), homoki ballagófű (*Salsola kali*) és a homoki imola (*Centaurea arenaria*). Az orchideák itt is képviseltetik magukat: az egyik szürkenyaras facsoport alatt található néhány tő piros madársisak (*Cephalanthera rubra*) (VIDÉKI 2008).

Ahol zártabb erdőfoltok alakulnak ki, ott a boróka kiszorul a csoport szélére és helyét cserjefajok veszik át. Ilyen elsősorban a fagyal (*Ligustrum vulgare*), az egybibés galagonya (*Crataegus monogyna*), a kökény (*Prunus spinosa*), a varjútövis (*Rhamnus cathartica*) és a sóskaborbolya (*Berberis vulgaris*) (TÓTH 1979). A homoki nyárasok rovarfaunájának jellegzetes tagja több ritka, állatföldrajzi szempontból érdekes lepkefaj, pl. a nyárfa öves bagolylepke (*Catocala puerpera*), és a lombbagolylepke (*Enargia abluta*). A borókán több tápnövény-specialista lepkefaj hernyója él, pl. törpearaszolók (*Eupithecia ericeata*, *E. sobrinata*), illetve a *Thera* nemzettség egyes fajai. Állományai veszélyeztetettek (BORHIDI-SÁNTA 1999).

A nyáras-borókások gazdaságilag fatermesztésre alkalmatlan élőhelytípuson élnek, viszont a pannon homokterületnek sajátos társulásának adnak otthont. Pionír jellegénél fogva könnyen regenerálódik, sok ritka állat- és növényfaj élőhelye. Megőrzését nehezítik a tüzek, amik ellen feltáróutakkal, tűzpásztákkal lehet védekezni. Jelenleg a védettséget élvező nyáras-borókások területén tilos a legeltetés, mert a túllegeltetés miatt sok helyen megindult a homok. A generatív úton szaporodó boróka felújulása nehéz, mert a taposási és rágási károk miatt az újulat nehezen nő meg. A fehér nyár vegetatív úton sokáig fenn tudja tartani magát. Az alacsony humusztartalom és a mélyen lévő talajvíz miatt zárt erdőtársulások megtelepedése nem lehetséges, ezért nem javasolják a továbbiakban a kultúrállományok telepítését. Ezért célszerű a telepített fenyveseket borókás-nyarassá vagy homoki gyeppé alakítani. Erre még meggyőző tapasztalatok nem állnak a rendelkezésre, ezért el kell kerülni, hogy a védett természeti területek felsarjadt vágásterületek láncolatává váljanak. A kultúrerdőkben megtalálható cserje- és fafajok tulajdonságaiknak figyelembevételével kell megtervezni azok visszaszorítását. Ha akác nincsen a fenyvesekben és a nemes nyarasokban, akkor a letermelést követően a pásztázott talajba ültetett csemetékkel lehetséges az átalakítás. Azoknak az erdőknek az átalakítása nagyon nehéz, ahol az akác jelen van. Az erdei legeltetés csökkenti a záródást, így az lassan kiligetesedik, és lassan homoki gyeppé alakulhat ki a helyén (TARDY 2001). 2000-ben a borókát és az ezüsfát is erdőalkotó fafajnak nyilvánították, így az állományukkal borított területeket erdőtervezni kell (MOLNÁR 2003).

### **2.2.3.2. A telepített erdők**



**3. kép - Telepített erdő a Bika-torokban (fotó: Németh Ákos)**

Az erdőtelepítések során a második világháború után a fekete- és erdeifenyőt részesítették előnyben. Megváltozott a telepítés és felújítás módja is. A Hátság erdősültsége 6,5%-ról 14%-ra nőtt. A rossz termőhelyi adottságok miatt a telepített erdők egy jelentős része hamar kiligetesedett és igen rosszul növekedett. Ezeken a tisztásokon és a kiemelkedően magas buckákon (amiket nem vontak be a fásításokba) gyorsan regenerálódott a homokbuckákra jellemző növényzet. Ezekről a területekről tudott a későbbiekben sok faj ismét elterjedni. A telepítések árnyas tisztásain megjelennek sztyeppi fajok, de a gyeperitkás, jellegtelen és fajszegény marad (pl. karcsú perje (*Poa angustifolia*), fehér mécsvirág (*Melandrium album*), orvosi ebnyelvűfű (*Cynoglossum officinale*) (MOLNÁR 2003). 1997 óta törvény által tiltott védett területen a tájidegen fajok (akác, nemes nyarak, erdei- és feketefenyő) telepítése, a természetyszerű erdők visszaállítása a cél.



**4. kép – Kiritkult, invazív fajokkal terhelt telepített fenyőerdő a Bikatorokban  
(fotó: Gallai Zsófia)**

A tájidegen fajok alkotta erdők felszámolására nincsen mód, mivel az erdőtörvény nem engedi az erdőterületek csökkentését. Ezeket a területeket komoly összeg ellenében kiválthatja az erdőművelési ágból, majd visszaállíthatja rajta a homoki növényzetet, bár ez nagyon ritkán megvalósítható. A másik megoldás, hogy csereerdősítéssel az adott területet ki lehet váltani egy azonos méretű terület beerdősítésével. A harmadik megoldás, hogy a vágásfordulót követően hazai fafajú erdőt újítunk fel rajta. Azokon a területeken, ahol a telepített erdő magánkézben van, ott ismét tájidegen fajokkal ültetik be a területeket. Ezt láthatjuk a mintaterület erdészeti üzemtervében

is. Az erdőtörvény előírja, a minimális lombkorona-záródást (újulattal együtt 70%). Ez nem felel meg a homoki erdők szerkezetének, így ott nem lehetséges azt kialakítani (MOLNÁR 2003).

Egyes vélemények szerint az ültetvényszerű erdőkről, mint társulásról nehezen lehet beszélni, hisz a fák alatt általában az a növényzet jelenik meg, ami korábban a területen jelen volt, illetve a tarvágás sem illeszkedik bele egy társulás természetes szukcessziós folyamatába (KRÖELDULAY 2011).

Hazai nyárral és akáccal elegyes erdőállományok, illetve elegyetlen ültetvények egyaránt előfordulnak a vizsgálati területen. Gyér gyepszintű, homokos talajú, általában középkorú állományaiban elég gyakran élnek – természetes körülmények között leginkább borókás-nyarasok völgy- és arénatípusú nyarasaihoz kötődő – védett nőszőfüvek, ilyen a vörösbarna nőszőfű (*Epipactis atrorubens*) és bugaci nőszőfű (*Epipactis bugacensis*) is (VIDÉKI 2008).



5. kép - Akáctelepítés az árvalányhajas gyepen (fotó: Németh Ákos)

#### 2.2.4. A terület kezelése

A védett természeti területeken fekvő gyepen nem kaszálnak, nem legeltetnek, mert ez a mértékű bolygatás is elegendő ahhoz, hogy a selyemkóró megjelenhessen. A tájidegen ültetvényerdők helyére a vágásfordulót követően honos fafajokkal cserélik le az állományt, illetve ahol a termőhelyi adottságok ennek nem megfelelőek, ott gyeprekonstrukciót terveznek borókával és nyárral. Mind a gyepekből, mind a borókás-nyarasból folyamatosan irtják a tájidegen, invazív fajokat (bálványfa, akác, selyemkóró) (VIDÉKI 2008).

### **3. Módszerek**

#### **3.1. A vizsgálati terület kijelölése**

A vizsgálati területet az ArcGIS 9.3.1. verziószámú térinformatikai programmal határoltam le. A mintaterület keleti határa a Kolon-tó, míg a többi utak mentén húzódik, ezzel egyszerűsítve a terület bejárását. Fontos szempont volt, hogy a környékre jellemző telepített fenyvesek, lombhullató erdők és nyáras-borókások is kerüljenek bele. Rendelkeztem helyismerettel, de a kijelölést követő héten végigjártam a területet, hogy ezzel megkönnyítsem a későbbi munkát. Minden terepbejárás során egy Trimble Juno SB PDA készülékkel készítettem a felvételezést, valamint ez segített a tájékozódásban.

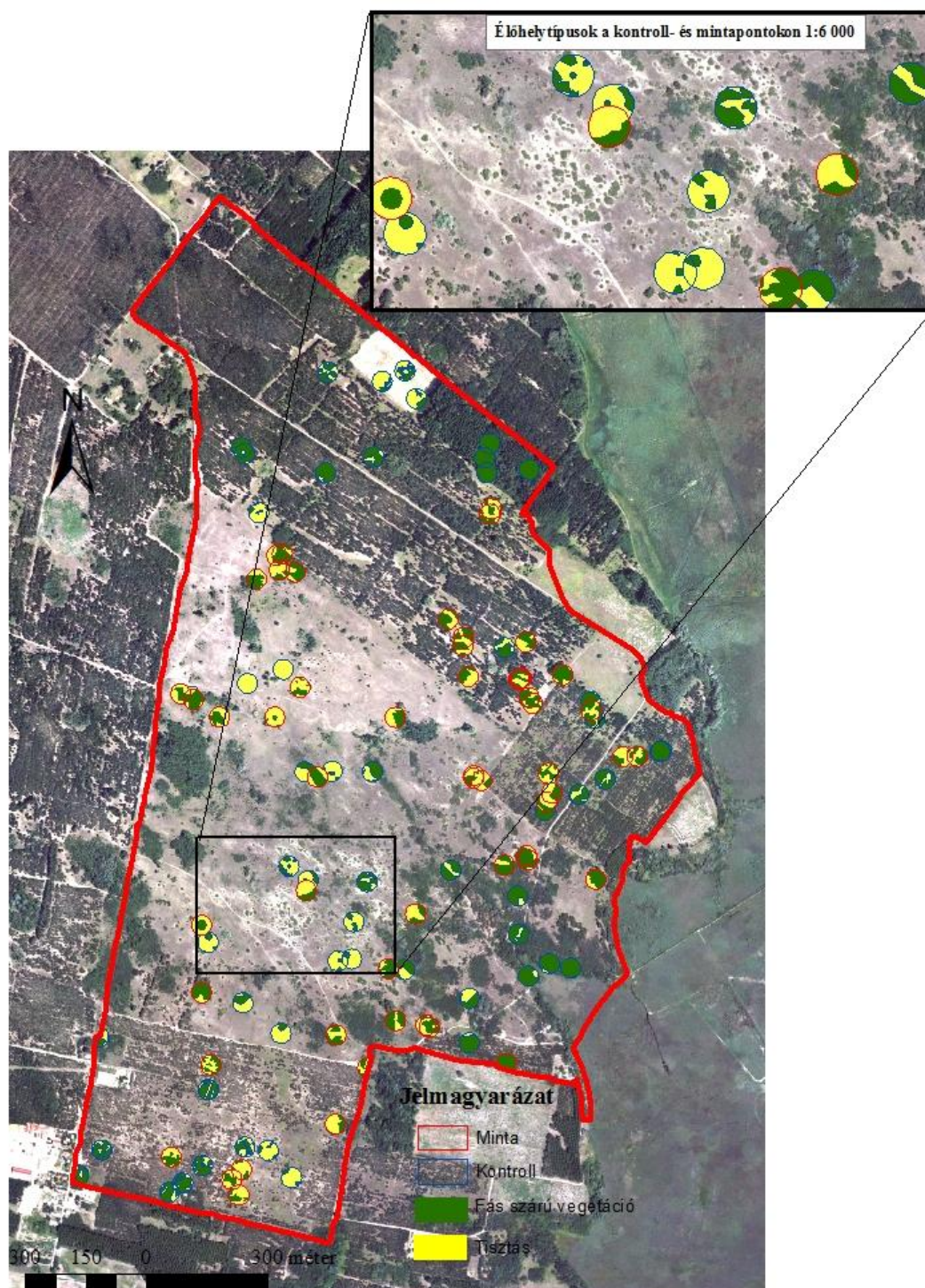
#### **3.2. Territórium térképezés**

A lappantyú-territóriumok feltérképezésére legalkalmasabb módszer az akusztikus (hang alapján történő) monitoring. Mivel nagyon sok terepi munkát igényel a teljes teritórium térképezés, ezért csupán az éneklő hímek helyének (továbbiakban: éneklőfa) felvételezését végeztem el. A lappantyú „éneke” fészkeléskor jellegzetes elnyújtott pirregés, melyet általában kimagasló pontokon hallat. Röptében lágy „guik” hangot hallat, míg riasztó hangja a „kvik-kvik-kvik” (HUME 2002).

2011-ben és 2012-ben végeztük az akusztikus felmérést. A munkának ebben a szakaszában Németh Ákos, illetve 2012-ben önkéntesek segítették munkámat a „Lappantyú tábor” keretein belül. A Kiskunsági Madárvédelmi Egyesület illetve a Kiskunsági Nemzeti Park Igazgatóság (továbbiakban: KNPI) tulajdonában álló Trimble Juno SB típusú, kompakt, időjárásálló PDA-kkal végeztük az éneklőpontok felvételezését. A készülékben beépített GPS vevő van, ami 1-5 m pontossággal képes megadni a koordinátákat, az EGNOS támogatásával. A madarak életmódjához alkalmazkodva szürkület, illetve napfelkelte előtt indultunk el a mintaterületre, ahol az éneklőpontok koordinátáit rögzítettük a PDA-ra. Úgy tapasztaltuk, hogy intenzíven csak 1-1,5 óráig szólnak a lappantyúk, de természetesen ez az időjárás függvényében változhat, ami szintén megnehezíti a terepi munkát. A két vizsgált időszak alatt 55 pontot sikerült rögzítenünk.

### 3.3. Az adatok térinformatikai feldolgozása

#### A vizsgálati terület élőhelytérképe 1:12 500



Gallai Zsófia, SZIE Vadvilág Megőrzési Intézet 2012, Kecskemét  
Forrás: Kiskunsági Nemzeti Park Igazgatóság

2. térkép - A vizsgálati terület élőhelytérképe

A KNPI biztosított számomra légi felvételt a mintaterületemről. Előző vizsgálataim során egy 2005-ben készült 1\*1 méter felbontású digitális orthofotót használtam, melyet a Földmérési és Távérzékelési Intézet készített. Színmélysége 24 bit, ami 3 normál (R, G, B) színcsatornával rendelkezik. A terület digitalizálásában Aleksza Róbert, a KNPI természetvédelmi referense segített. A munka egyes fázisait az igazgatóság központjában hajtottuk végre. A légi felvételen látható összes borókát és facsoportot képernyőről digitalizáltam (terepi felméréssel kiegészítve). Így a szegélyek hosszát és a poligonok területét exportálni tudtam egy Microsoft Excel fájlba. 2012-ben a Kiskunsági Madárvédelmi Egyesület rendelkezésemre bocsájtott egy 2009-ben készült 40\*40 cm felbontású digitális orthofotót. Ennek digitalizálását Biró Csabával (KNPI természetvédelmi őr) végeztem irányított klasszifikációval (supervised classification). Mivel sem 2011-ben, sem 2012-ben nem készült légi fotó a mintaterületemről a 2009-ben készített orthofotót szerettem volna összehasonlítani a 2005-ben készülttel. Az irányított klasszifikációs digitalizálási mód miatt feltehetően pontosabb adatokat kapok az élőhelyről. Mivel a territóriumok pontos mérete nem ismert, a célom az volt, hogy meghatározzam az éneklőfák közvetlen környezetét, és ezt összevessem véletlenszerűen kiválasztott területekkel. A rögzített pontok köré az ArcGIS puffer függvényével 25 méteres puffer területet generáltam. Így egyenként egy 1963,49 m<sup>2</sup> területű mintaköröket kaptam. Majd a clip függvény alkalmazásával a puffer területet kimetszettem a vizsgálati terület térképéből, így ismét exportálni tudtam a benne lévő poligonok területét és szegélyeinek hosszát egy Excel táblázatba. VERSTRAETEN és munkatársai (2011) Észak-Belgiumban egy telepített fenyvesben készítettek 10 éven keresztül egy élőhely-preferencia vizsgálatot a lappantyúkról. Az éneklőpontok digitalizálása után 25, 50 és 100 méter sugarú körökben végezte a felmérést. Erre alapozva határoztam meg, hogy én a vizsgálataimat kizárólag 25 méter sugarú körben végzem. Ezt a döntést segítették a terepi megfigyelések, miszerint egymástól 45 méterre több esetben, de előfordult, hogy egymástól 30 méterre is szólt két különböző hím. Az összehasonlításhoz a create random points függvény használatával a mintaterületre 55 véletlenszerű kontrollpontot helyeztem. Ezekhez is egy 25 méter sugarú kört generáltam, majd a területre és szegélyhosszra vonatkozó adatokat exportáltam egy táblázatba.

### **3.4. Az élőhely-preferencia számítása**

A digitalizálás után a facsoportok, tisztások méretét és a szegélyek hosszát az ArcGIS-ből rendeltem egy Excel fájlba, ahol el tudtam végezni a statisztikai számításokat. Ezt az InStat, statisztikai programmal ellenőriztem le. Először a minta- és a kontrollpontok körül vizsgáltam az összes fás szárú vegetáció méretét (m<sup>2</sup>). Ezt követően a foltméreteket (m<sup>2</sup>) eloszlását tanulmányoztam a 25 méter sugarú körökben, majd a szegélyek hosszát (m) hasonlítottam össze. Bevezettem a vizsgálatomba egy indexet (továbbiakban: folt-index), bízva abban, hogy alkalmazása segít, hogy

megtudjam, az adott erdőterülethez mekkora szegélyt kell rendelni, hogy az megfelelő legyen a lappantyúk számára. A folt-indexet kerület/terület index (MEZŐSI 2008) alapötletéből alakítottam ki, ahol az egyes foltok kerületét elosztották a területével. Én ezt az indexet a körökben mért teljes szegélyhossz és teljes erdőborítás hányadosaként számoltam, így minden egyes kör alkotott egy értéket.

A fás szárú vegetáció borításánál egyenlő osztályközöket határoztam meg ott. A foltméret osztályközök megállapításánál azt vettem figyelembe, hogy egy átlagos méretű boróka alapterülete  $12,5 \text{ m}^2$ , egy átlagos borókacsoport területe pedig  $100 \text{ m}^2$ . Itt minden vizsgált körbe beleeső részét mértem a fás szárú vegetációnak. A szegélyhosszok osztályozásánál ismét egyenlő osztályokat határoztam meg. Itt összeadtam a vizsgált körökben a szegélyek hosszát (m). A folt-indexnél a natural breaks osztályozást alkalmaztam.

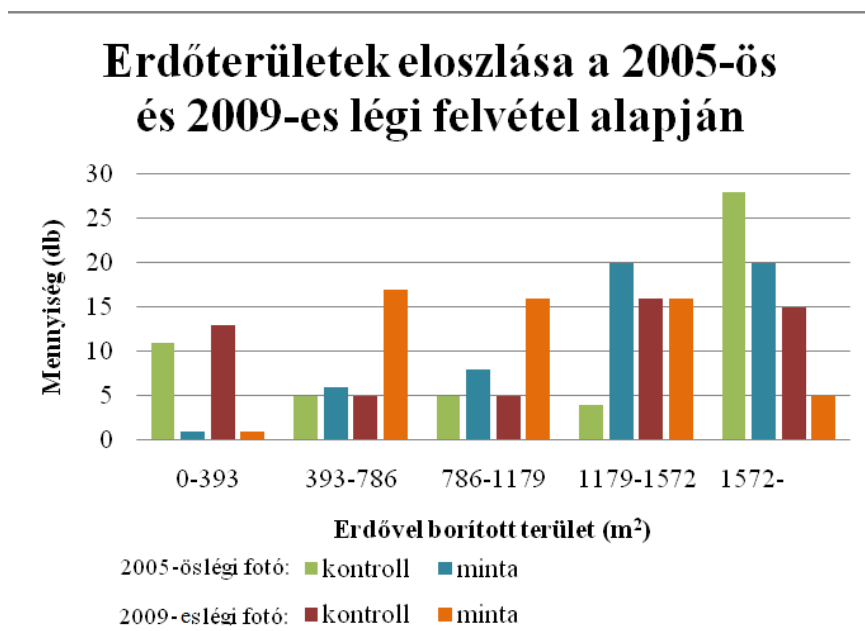
### **3.5. A lappantyú élőhely-preferenciájának vizsgálata statisztikai módszerekkel**

Ahhoz, hogy meghatározzam a mintakörökben mért adatok eloszlása eltérő-e a kontrollkörök különböző értékeinél,  $\chi^2$  homogenitás vizsgálatot végeztem (SVÁB 1981). Ha a két eloszlás között nem tapasztaltam szignifikáns eltérést 95%-os megbízhatósági szinten, akkor a számításokat nem folytattam, hisz ekkor az adott tényező nem befolyásolja a lappantyú élőhelyválasztását. Ha szignifikáns különbséget mutattam ki, akkor az Ivlev formulával számoltam ki a preferenciát (IVLEV 1961). Az Ivlev-index képlete:  $P(x) = (A-B)/(A+B)$ , ahol  $A$  = a mintakörben tapasztalt előfordulás,  $B$  = kontrollkörben tapasztalt előfordulás,  $P(x)$  = az egyes tényezőkre eső preferencia vagy elkerülés értéke (+1 és -1 közötti tartományban). A +1 a teljes preferenciát, a -1 a teljes elkerülést fejezi ki. Az Ivlev-index eredményeinek statisztikai megbízhatóságát a Bonferroni-Z teszttel igazoltam. A dolgozat írása során az eredményeimet korábbi vizsgálataimmal párhuzamosan értékeltem (GALLAI et al. 2012, GALLAI 2012).

## 4. Eredmények

### 4.1. A lappantyú élőhely preferenciája

A preferencia vizsgálatok elvégzésekor a 2005-ös légi fotó alapján készült vizsgálataimmal hasonlítottam össze az eredményeimet. Ezt azért tartottam fontosnak, mivel a két felvétel között eltelt négy év, így a növényzet szerkezete is megváltozott. Feltételezhető, hogy a lappantyú territórium választása nem rugalmas, azaz nem tud gyorsan alkalmazkodni a környezete változásához. A növényzet változásának szemléltetésére az 1. diagramban együtt ábrázoltam a 2005-ös és a 2009-es adatok alapján az erdővel borított területeket.



#### 1. diagram - Erdővel borított területek mértékének eloszlása a 2005-ös és 2009-es légi fotó alapján

Jól látható, hogy az eltelt négy év alatt megnőtt az aránya azoknak a területeknek, ahol 20 és 60 % (393-1179 m<sup>2</sup>) közötti az erdőborítás. Ez azt jelenti, hogy a nyílt élőhelyek fokozatosan záródnak.

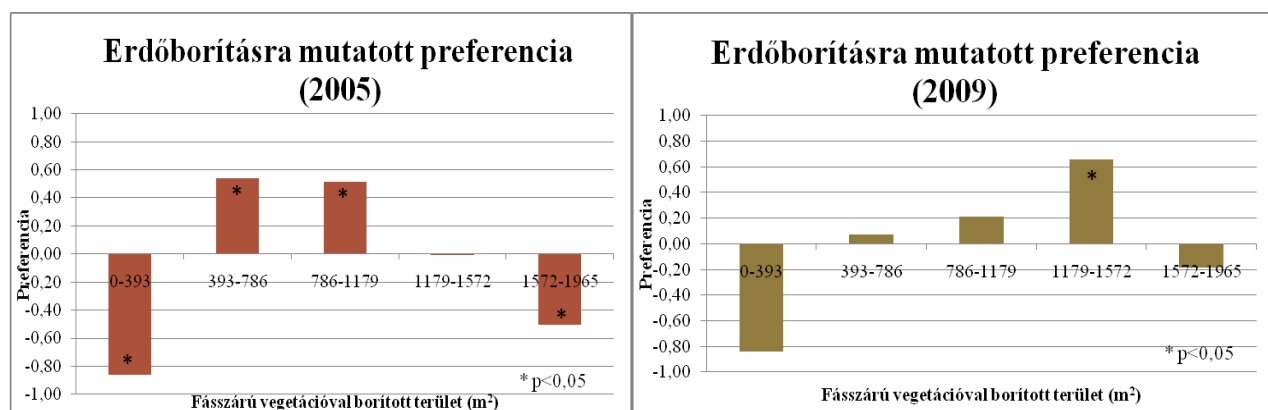
#### 4.1.1. A borítottság vizsgálata

Az élőhelyválasztás vizsgálatakor először az erdővel való borítottságát vizsgáltam meg a minta- és a kontrollköröknek.

A teljes erdőborítás vizsgálatánál a pufferzónán belül található fás szárú vegetációval fedett foltok méretét összeadtam. A  $\chi^2$  homogenitás vizsgálat során statisztikailag igazolható különbséget mutattam ki mind a 2005-ös, mind a 2009-es légi fotó alapján a minta- és kontrollterületek (1. diagram) között ( $df=4$ ; 2005:  $\chi^2=27,59$ ;  $p=0,00002$  és 2009:  $\chi^2=21,087$ ;  $p=0,0003$ ), tehát a fás szárú vegetációnak meghatározó a szerepe az éneklőfa kiválasztásában.

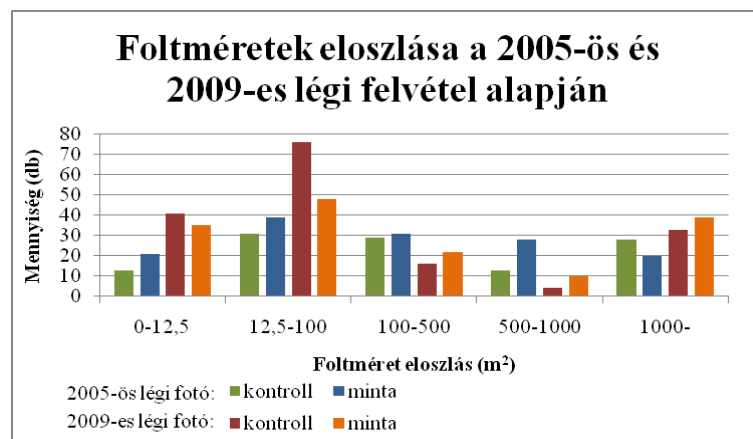
Jól látható a két eloszlást vizsgálva, hogy a két felmérés közötti négy évben jelentősen megváltozott a növényzet struktúrája. Az éneklőfák helye az évek során jelentősen nem változik, valamint feltehetően nehezen alkalmazkodik az új környezetéhez. Mivel a kínálat is megváltozott a területen a preferencia vizsgálatok során is változást láthatunk.

Az Ivlev-féle élőhely-preferencia indexek (2. diagram) rámutattak, hogy a hím lappantyúk azokat a területeket elkerülik, ahol az erdősültség 20% alatti ( $393 \text{ m}^2$ -nél kisebb; 2005:  $I = -0,859$ ;  $p < 0,05$ ) vagy 80% feletti ( $1572 \text{ m}^2$ -nél nagyobb; 2005:  $I = -0,507$ ;  $p < 0,05$ ). Illetve előnyben részesítik, ahol a borítottság 20-60% (2005:  $393-786 \text{ m}^2$ :  $I = +0,539$ ;  $786-1179 \text{ m}^2$ :  $I = +0,517$ ; 2009:  $1179-1572 \text{ m}^2$ :  $I = +0,656$ ;  $p < 0,05$ ) között van. Jól látható, hogy a szélsőséges kategóriákat mindkét esetben elkerülték a madarak. A köztes kategóriákban pedig látható, hogy a preferencia eltolódott a nagyobb foltok felé. Ez is magyarázható a kínálat változásával.



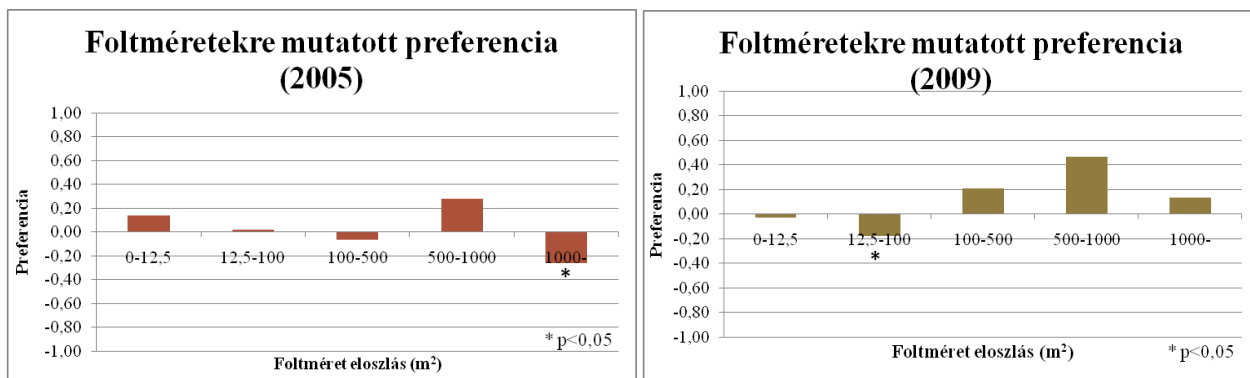
## 2. diagram - Erdőborításra mutatott preferencia

Hogy megtudjam, milyen szerkezetű erdő kedvező a faj számára, az egyes foltok méretét külön is megvizsgáltam a körökön belül. Itt a  $\chi^2$  homogenitás vizsgálat csak a 2009-es adatsornál mutatott ki szignifikáns különbséget a két eloszlás között ( $df=4$ ; 2005:  $\chi^2 = 6,646$ ;  $p=0,08$  és 2009:  $\chi^2 = 9,98$ ;  $p=0,02$ ). A 3. diagramon ábrázoltam a foltméretek eloszlását.



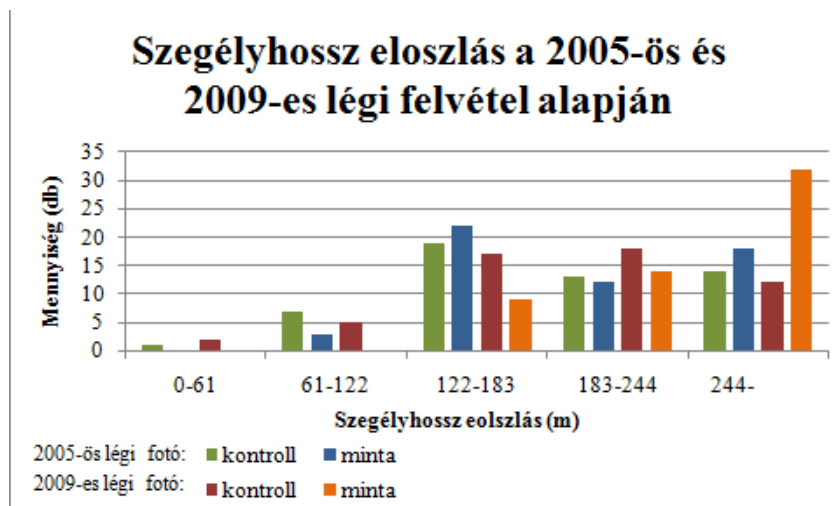
## 3. diagram - Foltméretek eloszlása a 2005-ös és 2009-es légi fotó alapján

A 4. diagrampáron láthatjuk az Ivlev-féle preferencia index eredményét. Itt sokkal erőteljesebben megfigyelhető, hogy a megváltozott kínálat miatt változott a preferencia vizsgálat eredménye is. A 2009-es vizsgálatnál már jól látszódik, hogy a preferencia eltolódik a nagyobb kategóriák irányába és eltűnik a nagyobb foltok elkerülése (2005:  $>1000 \text{ m}^2$ :  $I = -0,26$ ; 2009:  $12,5-100 \text{ m}^2$ :  $I = -1,18$ ;  $p < 0,05$ ).



## 2. diagram – A lappantyú foltméret preferenciája

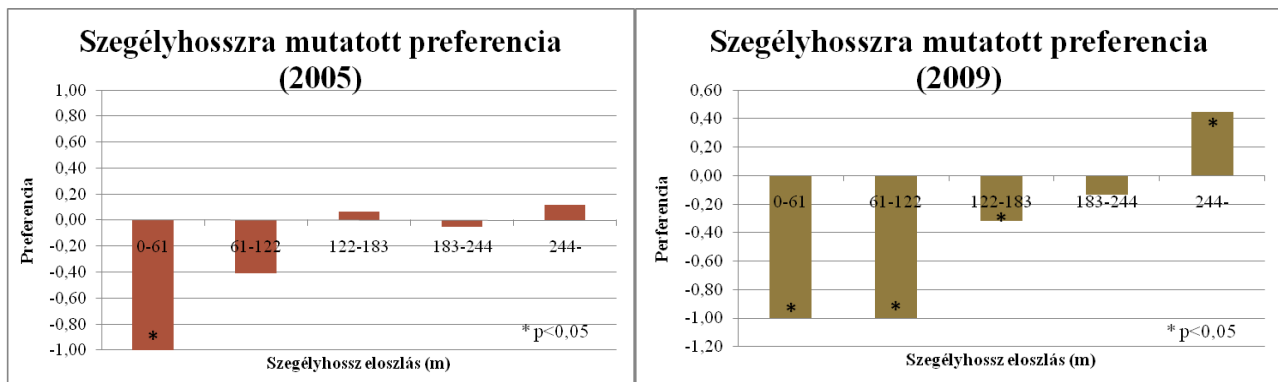
Mivel az éneklőfa magányos fán volt, illetve nagyobb facsoport szegélyén, ezért a szegélyhosszúság szerepének vizsgálatát is el kellett végezni. Itt a  $\chi^2$  vizsgálat igazolható különbséget mutatott ki a két eloszlás (5. diagram) között a 2009-es vizsgálatnál ( $df=4$ ; 2005:  $\chi^2 = 3,351$ ;  $p=0,5$  és 2009:  $\chi^2 = 19,045$ ;  $p=0,0007$ ). Itt is jól látszódik, hogy az élőhely szerkezete átalakult 2005 és 2009 között.



## 5. diagram - Szegélyhosszok megoszlása

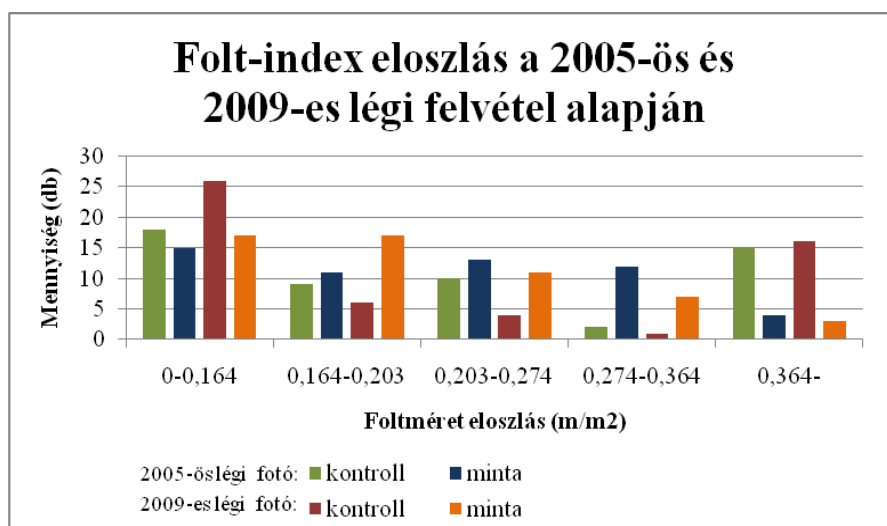
Az élőhely-preferencia index (6. diagram) pedig kimutatta, hogy a 183 méter alatti szegélyhosszúságú területeket elkerülték a madarak (2009: 61-122 m:  $I = -1$ ; 122-183:  $I = -0,32$ ;  $p < 0,05$ ). Nagyon markáns az elkerülés a 0-61 méteres szegélyhossznál (2005 és 2009: 0-61 m:

$I = -1$ ;  $p < 0,05$ ). A 183-244 méter közötti szegélyhosszúságoknál semlegességet mutatott ki a statisztika.



**6. diagram – A lappantyú szegélyhosszra mutatott preferenciája**

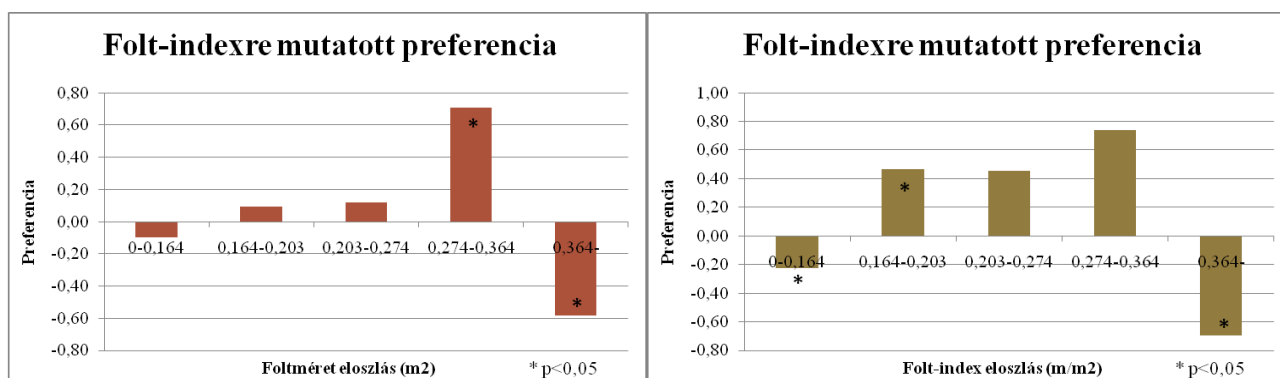
A folt-indexet vizsgálva az adatsort 5 kategóriába soroltam a natural breaks osztályozással, ami az eloszlásban a természetes töréseket keresi. Az adatsor kiértékelésekor tudnunk kell, hogy a 0-hoz közeli értékek egy olyan kört jellemeznek, ahol nagy egybefüggő erdőfolt van kevés tisztással, vagy tisztás nélkül. Minél magasabb az érték, annál több a nyílt terület aránya az erdőhöz képest. Itt a szegélyek sem egyenesek. A homogenitás vizsgálat során is már szignifikáns eltéréseket mutattam ki ( $df=4$ ; 2005:  $\chi^2=14,367$ ;  $p=0,003$  és 2009:  $\chi^2=23,777$ ;  $p=0,0001$ ), tehát a két eloszlás különbözik egymástól (7. diagram).



**7. diagram - Folt-index eloszlás**

A preferencia vizsgálat pedig kimutatta (8. diagram), hogy azokat a területeket, ahol a folt-index értéke alacsony ( $0,0164 \text{ m/m}^2$  alatti 2009:  $I = -0,227$ ,  $p < 0,05$ ), vagyis azokat, ahol magas a körben az erdő aránya a tisztáshoz képest, elkerülik a lappantyúk. Nagyon erőteljes elkerülést tapasztaltam a legnagyobb kategóriával ( $>0,364 \text{ m/m}^2$ ) szemben (2005:  $I = -0,58$ ; 2009:  $I = -0,69$ ). Ezek a területek jellemzően nyíltak, kevés fás vegetációval. A  $0,164-0,364 \text{ m/m}^2$  közötti értékeket a

madarak kedvelték (2005:  $0,274-0,364 \text{ m/m}^2$ :  $I=+0,7$ ; 2009:  $0,164-0,203 \text{ m/m}^2$ :  $I=+0,464$ ;  $p<0,05$ ).  
Tehát a szélsőséges kategóriákat elkerülték a madarak, a közte lévő kategóriákra pedig preferenciát mutattak.



**8. diagram - Folt-indexre mutatott preferencia**

## 5. Értékelés és következtetések

A lappantyú éneklőfájának kiválasztásában nem csak a fás szárú vegetáció mennyiségének van meghatározó szerepe, hanem annak szerkezetének is. Mind a négy vizsgálatom ezt a megfigyelést támasztotta alá és egybevág 2011-es vizsgálataimmal is (GALLAI et al. 2012).

Jól látható a két légi felvételen, hogy négy év alatt is jelentőset változhat a fásszárú vegetáció szerkezete. Összehasonlítva a két évben kapott és az előző vizsgálatokból származó eredményeket azt feltételezhetnénk, hogy megváltoztak a lappantyú igényei az élőhelyre nézve. Úgy gondolom nem az igényei változtak, csak nagyon stabil a territórium struktúrája és emiatt környezetének kisebb változása miatt nem hagyja el azt. Ha egyszer elér egy olyan szintet a változás, hogy már nem tud hozzá alkalmazkodni, akkor hirtelen kell elhagyni a territóriumát és el kell foglalnia egy újat. Ez sok veszélyt rejt magában, hisz lehet, hogy addigra már az egész terület olyan mértékben megváltozott, hogy nem talál másikat.

A fásszárú vegetáció mértékét vizsgálva láttuk, hogy azok a területek kedvezőek számukra, ahol az erdővel való borítottság mértéke 20-60% közötti, illetve ahol nincsen 1000 m<sup>2</sup>-nél nagyobb összefüggő folt. Azokat a területeket, ahol az erdősültség 20% alatti vagy 80% feletti, azokat elkerülték a madarak. Az elemzések alapján megállapítottam, hogy a preferencia eltolódott a nagyobb foltok irányába. A szegélyhosszok esetében az a kedvező, ha 244 méter a hosszúsága. Az ennél rövidebbeket elkerülik a madarak. Hisz tudjuk, hogy minél hosszabb a szegély az egységnyi területen, annál mozaikosabb az élőhely. Kedvező számukra a kis facsoportokból álló élőhely. Elkerülik a madarak azokat az élőhelyeket, ahol nagyméretű zárt foltok vannak jelen, vagy nagyon rövid szegélyhosszúság. Ezt támasztotta alá a folt-indexre irányuló vizsgálatom is. A szélsőségesen magas és szélsőségesen alacsony folt-index értékkel rendelkező területeket elkerülték a lappantyúk. Ezek a nagyon nyílt és nagyon zárt területek. A madarak nehezebben tudnak mozogni a zárt állományokban. A sikeres vadászathoz megfelelő méretű tisztásokra van szükségük. A szerkezeti diverzitás más vizsgálatok szerint is meghatározó az éneklőfa helyének kiválasztásában. Ahhoz, hogy elfoglaljon egy territóriumot, szüksége van egy legalább 50 m széles tisztásra. (WICHMANN 2004). Eredményeim alátámasztják a szakirodalmakat, miszerint a homogén, nagy erdőket elkerülik, megfelelő mértékben mozaikos élőhely pedig segítheti az állomány fennmaradását (RAVENSCHROFT 1989, BERRY 1979, KIECKBUSCH-ROMAHN 2000).



**6. kép - Éneklőfa és környéke a nyáras-borókásban (fotó: Bodor Ádám)**

A továbbiakban több tényező bevonásával szeretném folytatni a kutatást, ahol az aljnövényzet magasságának és borításának, a lombkorona záródásának, a fák magasságának és fajának szerepét szeretném meghatározni az éneklőpont kiválasztásának szempontjából. Ezt a vizsgálatot WICHMANN (2004) vizsgálatira szeretném alapozni.

Vizsgálatom rámutatott, hogy az élőhely kiválasztásában komoly jelentősége van a fás szárú vegetáció szerkezetének és mennyiségének is valamint láthatjuk, hogy a nyílt élőhelyek folyamatosan záródnak. Ez hosszútávon jelentősen befolyásolni fogja a lappantyúk élőhelyválasztását. Ezek az információk alapot biztosítanak egy szélesebb spektrumú élőhelyválasztási vizsgálat elvégzésére. 2000 óta a boróka erdőalkotó fafaj lett, így erdőtervet kell készíteni ezekre a területekre is. Vizsgálataim segíthetnek egy ajánlás elkészítésénél, hogy az üzemtervezés során figyelembe vehessék a lappantyú igényeit.

A következő kezelési tervben a faj érdekeit figyelembe véve igyekezni kell a felnyíló erdők irányába vinni az erdők szerkezetét az erdészeti hatósággal egyeztetve. Ahol mód van rá, ott a területet kivenni az erdő művelési ágból, és gyep művelési ágba helyezni, ahol a nyáras-borókás társulás kialakulását segítik. Illetve igyekezni kell, hogy megakadályozzuk a természetes élőhelyeken a nyílt területek záródását. A faj élőhely-preferenciájának jobb megismeréséhez szükség van arra, hogy további vizsgálatokat végezzünk a fészek környezetében is.

## 6. Összefoglalás

A lappantyú (*Caprimulgus europaeus*) hazánk rendszeresen fészkelő védett, Natura 2000 jelölő madárfaja. Rejtett éjszakai életmódja miatt nehezen vizsgálható, ezért hazai állományáról kevés adatunk van, ezek szinte kizárólag megfigyelésekre vonatkoznak. Európai állománya folyamatosan csökken. A Kiskunságban természetes élőhelye a nyáras-borókás társulás, de az 1950-60-as éveket követően először a gazdálkodás módjának megváltozása, majd a kötelező homoki gyep fásítás miatt a táj arculata jelentős mértékben megváltozott, ami nagy hatással volt a lappantyú állományára is.

Dolgozatomhoz a vizsgálatokat a Kiskunsági Nemzeti Park Igazgatóság Kolon-tavi törzsterületén végeztem egy 230 hektáros mintaterületen. A madarak által éneklésre használt pontokat 2011-ben és 2012-ben mértem fel segítőimmal éjszakánként, és egy PDA segítségével rögzítettük azokat a fákat, melyeken a hímek énekeltek. A felvett 55 pont mellé az ArcGIS térinformatikai programmal készítettem 55 véletlenszerű kontrollpontot. Ezt követően digitalizáltam a légi felvételt, majd minden minta- és kontrollpont köré egy 25 m sugarú kört rajzoltam. Ezekben a körökben mértem fel az erdősültséget ( $m^2$ ), foltok méretét ( $m^2$ ) és a szegélyek hosszát (m) valamint az erdővel borított területek és a szegélyek arányát ( $m/m^2$ ). A kontroll és minta pontok eloszlásának összehasonlítására  $\chi^2$  homogenitás vizsgálatot alkalmaztam. Az egyes területek használatának értékelését Bonferroni Z-teszttel kiegészített Ivlev-féle élőhely-preferencia index alapján állapítottam meg. A kontrollpontok és a mintapontok körülötte köröket vizsgálva, arra az eredményre jutottam, hogy az évek elteltével a fásszárú vegetáció jelentősen változik, de ehhez nem alkalmazkodnak a lappantyúk. Láthattuk, hogy egyértelműen elkerülik a nagyon nyílt és nagyon zárt élőhelyeket. A korábbi vizsgálatok a kisebb foltok preferálását mutatták (GALLAI et al. 2012), míg ehhez képest az újabb légi felvétel szerint a preferencia eltolódik a nagyobb foltok irányába. A Kiskunságban természetes élőhelyét jelentő nyáras-borókás élőhelyek szerkezete megfelelő számára. Itt a nagyobb tisztásokat megszakítja egy-egy fa- vagy borókacsoport. Ezek és más további vizsgálatok segíthetnek számunkra, hogy ezek figyelembevételével a későbbi tájátalakítási munkálatok során egy olyan tájszerkezetet alakítsanak ki, amiben a lappantyú állománya hosszú távon stabil maradhat.

## **7. Köszönetnyilvánítás**

Mindenek előtt szeretném megköszönni konzulenseimnek, Madarász Boglárkának, Markolt Ferencnek és dr. Szemethy Lászlónak a szakmai segítséget, illetve a dolgozat megírásában nyújtott támogatást.

Köszönöm a Kiskunsági Nemzeti Park Igazgatóságnak, hogy operatív segítséget nyújtott vizsgálataimhoz, és biztosította számomra a légi felvételt, a térképeket és adatokat. A Kiskunsági Madárvédelmi Egyesületnek, aki a terepi felméréshez felajánlotta nekem az eszközöket. Köszönöm Gohér Zoltán magánerdő-gazdálkodónak, hogy erdészeti adatokat szolgáltatott nekem.

Továbbá köszönettel tartozom Németh Ákosnak, a Kolon-tavi Madárvárta vezetőjének a terepi munkában nyújtott segítségért és a fényképekért. Aleksza Róbertnek, a Kiskunsági Nemzeti Park természetvédelmi referensének, és Biró Csabának, a Kolon-tó örkerület vezetőjének, akik a térinformatikai feldolgozásban segítettek.

Végül köszönöm Bodor Ádám segítségét és a fényképeket, amiket felajánlott a dolgozatomhoz, és Ruben Evensnek a lappantyúról készült képet.

## 8. Irodalomjegyzék

- 1040/1954. (V. 27.) Miniszteri Tanács határozat az erdőgazdasági termelés fejlesztéséhez szükséges
- 29/1997. (IV. 30.) FM rendelet az erdőről és az erdő védelméről szóló 1996. évi LIV. törvény végrehajtásának szabályairól
- 13/2001. (V.9.) KvVM KÖM rendelet a védett és fokozottan védett növény- és állatfajokról, a fokozottan védett barlangok köréről, valamint az Európai Közösségben természetvédelmi szempontból jelentős növény- és állatfajok közzétételéről
- 275/2004. (X. 8.) Kormányrendelet az európai közösségi jelentőségű természetvédelmi rendeltetésű területekről
- 23/2005. (VIII. 31.) KvVM rendelet a védett és a fokozottan védett növény- és állatfajokról, a fokozottan védett barlangok köréről, valamint az Európai Közösségben természetvédelmi szempontból jelentős növény- és állatfajok közzétételéről szóló 13/2001. (V. 9.) KÖM rendelet módosításáról.
- 153/2009. (XI. 13.) FVM rendelet az erdőről, az erdő védelméről és az erdőgazdálkodásról szóló 2009. évi XXXVII. törvény végrehajtásáról
- Az izsáki Kolon-tó kezelési terve (2008). A Kiskunsági Nemzeti Park Igazgatóság megbízásából készítette a Doronicum Kft. Projektfelelős: Vidéki Róbert (okl. biológus, botanikus)
- Kröel-Dulay Gy. (2011): Pine plantations on sand have high conservation potential. In: Steppe Oak Woods and Pannonic Sand Steppes Conference (2011) Kecskemét, 2011. 10. 6-8.
- Alexander I., Cresswell B. (1990): Foraging by Nightjars *Caprimulgus europaeus* from their nesting areas. Ibis 132:568–574
- Babos I. (1954): Fásításainkról. Az erdő. 1954. 3. (89.) évf. 9. füzet. Országos Erdészeti Egyesület, Budapest. 308-312.
- Berry R. (1979) Nightjar habitats and breeding in East Anglia. Br Birds 72:207–218

- Borhidi A.-Sánta A. (1999): Vörös könyv Magyarország növénytársulásairól. Természetbúvár Alapítvány Kiadó, Budapest.
- Brown R., Ferguson J., Lawrence M., Lees D. (1987): Tracks & Signs of the Birds of Britain and Europe. 2. Edition. Christopher bHelm Publishers, London
- Cleere N. (1999): Family *Caprimulgidae* (Nightjars). In del Hoyo J., Elliott A. & Sargatal J. (eds.): Handbook of the Birds of the World. Vol. 5. Barn-owls to Hummingbirds. Lynx Edicions, Barcelona. 302–386.
- Cleere N. (2001): Roost-site fidelity of European Nightjar. *British Birds*, 94: 145–146.
- Cramp S. (1985): Handbook of the birds of Europe, the Middle East and North Africa. The birds of the western palearctic. Volume 4. 620-636.
- Conway G., Wotton S., Henderson I., Langston R., Drewitt A. & Currie F . (2007): Status and distribution of European Nightjars *Caprimulgus europaeus* in the UK in 2004. *Bird Study* 54: 98–111.
- Csiki E. (1905): Biztos adatok a madarak táplálkozásáról. *Aquila*, 12. 312-330.
- Csörgő T., Bankovics A., Gyurácz J., Halmos G., Karcza Zs., Magyar G., Schmidt A., Schmidt E., Szép T. (2009): Magyar madárvonulási atlasz. Kossuth Kiadó Zrt. Budapest
- Evens R., Uleaners E. (2012): Radio telemetric research ont he habitat use of Nightjar (*Caprimulgus europaeus*) in Bosland. — Poszter. 4th International Eurasian Ornithology Congress. Hungary-Baja, 2012. április 12-15.
- Gallai Zs. (2012): A lappantyú (*Caprimulgus europaeus*) élőhelyválasztásának vizsgálata a Kiskunsági Nemzeti Park Kolon-tavi törzsterületén — Szakdolgozat. SZIE, Gödöllő

- Gallai Zs., Markolt F., Szemethy L., Németh Á. (2012): Habitat use of Nightjar (*Caprimulgus europaeus*) in the Kolon-lake core area of the Kiskunság National Park. — Poszter. 4th International Eurasian Ornithology Congress. Hungary-Baja, 2012. április 12-15.
- Glutz von Blotzheim U. & Bauer K. (Hrsg.) (1980): Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Band 9. *Columbiformes – Piciformes*. Akademische Verlagsgesellschaft, Wiesbaden.
- Glutz von Blotzheim U. & Bauer K. (1994): Handbuch der Vögel Mitteleuropas, Band 9. Aula, Wiesbaden
- Green R. E. (1995): Diagnosing causes of bird population declines. *Ibis* 137:47–55.
- Győry J. (1959): Az egyiptomi kecskefejő Magyarországon. *Aquila*, 66: 279.
- Győry J. (1984): Lappantyú *Caprimulgus europaeus*. In: Haraszthy L. (szerk.): Magyarország fészkelő madarai. Natura, Budapest. 117–118.
- Haraszthy L. (szerk.) (1998): Magyarország madarai. Mezőgazda kiadó, Budapest
- Homoki-Nagy I. (1981): A Börzsönyi Tájvédelmi Körzet madárvilága az 1968–1979 közötti időszak megfigyelései alapján. *Aquila*, 87: 23–25.
- Hume R. (2002): Madárvilág Európában. Panemex-Grafo Kiadó. Budapest
- Iványosi Szabó A. (1984): Az izzasági Kolon-tó üledék- és környezet földtani vizsgálata. Doktori disszertáció. Szeged
- Ivlev V. S. (1961): Experimental ecology of the feeding of fishes. Yale Univ. Press, New Haven Conn.: 302.
- Keve A. (1984): Magyarország madarainak névjegyzéke. Nomenclator avium Hungariae. Akadémiai Kiadó, Budapest.

- Kieckbusch J. J. & Romahn K. S. (2000): Brutbestand, Bestandsentwicklung und Bruthabitate von Heiderle (Lullula arborea) und Ziegenmelker (Caprimulgus europaeus) in Schleswig-Holstein. Corx 18:142-159.
- Lack D. (1932): Some breeding habits of the European Nightjar. Ibis 74: 266-238.
- Magyar G., Hadarics T., Waliczky Z., Schmidt A., Nagy T. & Bankovics A. (1998): Magyarország madarainak névjegyzéke. Nomenclator avium Hungariae. KTM – MME – Winter Fair, Budapest–Szeged.
- Dövényi Z. (szerk.) (2010): Magyarország kistájainak katasztere. 2. átdolgozott kiadás. MTA Földrajztudományi Kutató Intézet. Budapest.
- Mayer A. (1968): Magyarország erdőtársulásai. Az erdőműveléstan alapjai. Akadémiai Kiadó, Budapest
- Mihály B., Botta-Dukát Z. (2004): Biológiai Inváziók Magyarországon. Özönnövények. TermészetBÚVÁR Alapítvány Kiadó, Budapest
- Molnár Zs. (2003): A Kiskunság száraz homoki növényzete. TermészetBÚVÁR Alapítvány Kiadó, Budapest
- Morris A., Burges D., Fuller R. J., Evans A. D., Smith K. W. (1992): The status and distribution of Nightjar *Caprimulgus europaeus* in Britain in 1992. A report to the British Trust for Ornithology. Bird Study, 41: 181-191.
- Moskát Cs. (1976): A Karancs–Medves hegység madárvilága. Aquila, 82: 105–113.
- Mullarney K., Svensson L., Zetterström D., Grant P. (1999): Bird Guide, The Most Complete Field Guide To the Birds of Britain and Europe. HarperCollins, London
- Müller-Kroehling S., Franz Ch., Binner V., Müller J., Pechacek P. & Zehner V. (2006): Artenbuch der für den Wald relevanten Tier- und Pflanzenarten des Anhangs II der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie und des Anhangs I der Vogelschutz-Richtlinie in Bayern (4., aktualisierte Fassung, Juni 2006). – Freising,

- Raab B. (2007): Lebensraumnutzung des Ziegenmelkers (*Caprimulgus europaeus*) im Manteler Forst Ber. Vogelschutz 44: 139-149.
- Rakonczay Zs. (szerk.), dr. Tölgyesi Z., Vajda Z. (2001): A Kiskunságtól Bácsalmásig. A Kiskunság természeti értékei. Mezőgazda Kiadó, Budapest
- Ravenscroft N.O.M. (1989): The status and habitat of the Nightjar *Caprimulgus europaeus* in coastal Suffolk, Bird Study, 36:3, 161-169.
- Rebbeck M., Corrick R., Eaglestone B. & Stainton C. (2001): Recognition of individual European Nightjars *Caprimulgus europaeus* from their song. Ibis, 143: 468–475.
- Ruzsik M. (1957): A lappantyú kései előfordulása a Mátrában. Aquila, 63–64: 289.
- Schlegel R (1967) Die Ernährung des Ziegenmelkers (*Caprimulgus europaeus* L.), seine wirtschaftliche Bedeutung und seine Revierdichte in einem Oberlausitzer Kiefernwald. Beitr Vogelk 13:146–190.
- Sierro A (1991): Ecologie de l'engoulevent, *Caprimulgus europaeus*, en Valais (Alpes suisses): biotopes, répartition spatiale et protection. Nos Oiseaux 41:209–235.
- Sierro A., Arlettaz R., Naef-Daenzer B., Strebel S., & Zbinden N. (2001): Habitat use and foraging ecology of the nightjar (*Caprimulgus europaeus*) in the Swiss Alps: towards a conservation scheme. Biological Conservation, 98(3): 325–331.
- Spina F., Volponi S. (2008): Atlante della Migrazione degli Uccelli in Italia. 1. non-Passeriformi. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA). Tipografia CSR-Roma. 756-760.
- Sváb J. (1981): Biometriai módszerek a kutatásban. (Biometrical methods in research work.) Mezőgazda Kiadó, Budapest, 47–547.
- Szabó S. (1992): Lappantyú (*Caprimulgus europaeus*) megfigyelések a debreceni Nagyerdőn. Calandrella, 6(2): 57–58.
- Szemere L. (1916): A lappantyúról (*Caprimulgus europaeus* L.) Aquila, 23: 315–316.

Szodfridt I. (1993): Erdészeti termőhelyismeret-tan. Mezőgazda Kiadó, Budapest

Tardy J.(2001): A természetszerű erdők kezelése, a kultúr- és a származékerdő megújítása. Átmenet a természeti folyamatokra épülő erdőkezelésfelé. TermészetBÚVÁR Alapítvány Kiadó, Budapest

Tóth K. (szerk.) (1979) Nemzeti park a Kiskunságban. Natura Kiadó, Budapest

Tucker G. M.-Heath, M. F. (1994): The conservation Status of European Birds, ICBP, Cambridge

Vasvári M. (1935): Kecsekefejő a nagyvárosban. Aquila, 38–41: 368–369.

Verstraeten G., Baeten L. Verheyen K. (2011): Habitat preferences of Nightjars (*Caprimulgus europaeus*) in forest in sandy soils. Bird Study, 58. 120-129.

Wichmann G. (2004): Habitat use of nightjar (*Caprimulgus europaeus*) in an Austrian pine forest. Journal of Ornithology, 145: 69-73.

Winkler D. (1996): A madárvilág szukcessziójának vizsgálata a Soproni-hegység tarvágásos területein. Diplomamunka. Erdészeti és Faipari Egyetem, Sopron.

Winkler D. (2000): Adatok a lappantyú (*Caprimulgus europaeus* L.) habitat-választásához és költésbiológiájához. In: Facskó F. (szerk.): Az Erdőmérnöki Kar Tudományos Konferenciájának előadásai. Nyugat-magyarországi Egyetem Erdőmérnöki Kar, Sopron. 53–58.

Winkler D. (2008): A lappantyú (*Caprimulgus europaeus* L.) habitatválasztása és territóriumváltása a Soproni-hegységben. Szélkiáltó 13: 3-14.

#### INTERNETES HIVATKOZÁS:

http1: <http://www.birdlife.org/datazone/speciesfactsheet.php?id=2401>

http2: Staav R. & Fransson T. (2006): EURING list of longevity records of European birds. ([http://www.euring.org/data\\_and\\_codes/longevity.htm](http://www.euring.org/data_and_codes/longevity.htm); letöltve: 2011. szeptember 9.)

## 8. Mellékletek



7. kép - Nyílt nyáras- borókás, a tipikus lappantyúélőhely (fotó: Gallai Zsófia)



8. kép – A három típusú élőhely találkozási pontja a Bikatorokban (fotó: Gallai Zsófia)

## 9. Nyilatkozat

Alulírott Gallai Zsófia, a Szent István Egyetem Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar vadgazda mérnök szak, nappali tagozat, végzett hallgatója nyilatkozom, hogy a Tudományos Diákköri Dolgozat saját munkám, melynek elkészítése során a felhasznált irodalmat korrekt módon, a jogi és etikai szabályok betartásával kezeltem. A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot nem tartalmaz.

Gödöllő, 2013. január 3.

.....

Gallai Zsófia