

„Tudományos Diákköri Dolgozat”

Gallai Zsófia

2012

Szent István Egyetem
Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar
Vadvilág Megőrzési Intézet

**A LAPPANTYÚ (*CAPRIMULGUS EUROPAEUS*) ÉLŐHELYVÁLASZTÁSA
A KISKUNSÁGI NEMZETI PARK IGAZGATÓSÁG KOLON-TAVI
TÖRZSTERÜLETÉN**

***Habitat use of Nightjar (*Caprimulgus europaeus*) in the Kolon-lake core area of
the Kiskunság National Park***

Készítette: Gallai Zsófia, III. éves Vadgazda mérnök hallgató

Belső konzulens: dr. Szemethy László, egyetemi docens
Külső konzulens: Madarász Boglárka, Kolon-tavi Madárvárta munkatársa
Intézetigazgató: prof. dr. Csányi Sándor, egyetemi tanár

Gödöllő

2012

Tartalom

1. Bevezetés és célkitűzések.....	2
2. Szakirodalmi 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	5
2.1.4. Táplálkozási szokások	6
2.1.5. Állománynagyság, vonulás	7
3.2. Vizsgálati terület, a Bikatorok	10
3.2.1. Elhelyezkedése	10
3.2.2. Éghajlata, kialakulása	11
3.2.3. Flóra.....	12
2.2.4. A terület kezelése	17
3. Anyag és módszer	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. Következtetések, javaslatok	26
6. Összefoglalás	28
7. Köszönetnyilvánítás	29
8. Irodalomjegyzék	30
9. Melléklet	36
10. 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 feltehetően az élőhely romlása, feldarabolódása. A faj megvédése érdekében vizsgálatokat kell végeznünk, hogy a későbbiekben ajánlást tudjunk tenni olyan élőhelykezelésre, ahol a lappantyú fennmaradhat. Nem csak a faj védelme érdekében kell az fajt vizsgálni, hisz Natura 2000 jelölő fajként jellemzi az élőhely minőségének változását is. A vizsgálati területen a védett nyáras-borókáson kívül találhatóak telepített erdők is, melyek a vágáskorban egyszerre kerülnek le a területről, ami drasztikus változást fog hozni az élőhely minőségében.

A Kolon-tavi Madárvártán több nagyszabású kutatás mellett már 4 éve foglalkozunk a lappantyúkkal is, hisz itt található Magyarország egyik legnagyobb lappantyúállománya. Elsősorban vonuláskutatást végzünk és biometriai adatokat gyűjtünk, de már évek óta tervezzük egy lappantyúra irányuló élőhelypreferencia-vizsgálat elvégzését is.

Munkám során elsősorban a következő kérdésekre szerettem volna választ kapni:

- a) Befolyásolja-e a lappantyúkat élőhelyük kiválasztásában a terület fásvegetációval való borítottságának mértéke?
- b) Milyen élőhelyszerkezetet preferálnak/kerülnek el a lappantyúk?

A válaszokat egy szélesebb spektrumú élőhelypreferencia-vizsgálat keretein belül, kizárólag a térinformatikailag feldolgozható jellemzők figyelembevételével keresem. Így szeretném megvizsgálni, milyen szerkezetű (foltméretű és szegélyhosszúságú) habitatot preferál a faj. Illetve szeretnék hozzájárulni, hogy egy későbbi tájátalakítási munkálat során egy olyan tájszerkezetet alakítsanak ki, amiben a lappantyú állománya hosszú távon stabil maradhat.

2. Szakirodalmi 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* L.) 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 fajával (GLUTZ és BAUER, 1980). Európában két fészkelő faja van: a lappantyú (*Caprimulgus europaeus* L.) és a rozsdásnyakú lappantyú (*C. ruficollis* Temm.). Ritka vendégként a sivatagi lappantyú (*C. aegyptius* Licht.) is megfigyelhető (KEVE, 1984; MAGYAR et al., 1998). Nyugat-Európában a hanga-füves, savanyú homok alapkőzetű területek jellemző fajának tartják (HARASZTHY 1998). Magyarországon csak a lappantyú fordul elő. 1959-ben Győry 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; MAGYAR et al., 1998). A lappantyúnak összesen négy alfaja ismert, nálunk a kisebb alfaja költ, a *C.e. meridionalis* Hart. és csak átvonul hazánkon másik alfaja a *C. e. europaeus* L., 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, SPINA és VOLPONI 2008).

A faj mérsékeltlen 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 ÉS 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 növéssű 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 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 erdősítéseket 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 madaragnál 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, csőrkévéi 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; MULLARNEY 1999).



1. kép - A lappantyú (fotó: Zsoldos Márton)

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 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

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 és 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; 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. Tanulmányterületén 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; GLUTZ és BAUER 1994). Ezzel szemben Sierro (1991) hangsúlyozza az aljnövényzet fontosságát, hisz ez védi meg a tojásokat a túlmelegedéstől. Fészket nem épít, csupán egy akkora mélyedést kapar a puszta talajon, ahol a kotló madár bele tud olvadni a környezetébe (BERRY 1979). 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 milliméter, 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 (LACK 1932). 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).

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 és 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; GREEN 1995). Egyes kutatások azt mutatják, hogy a táplálkozási stratégiája megváltozik a költési időszakban (SCHLEGEL 1967; ALEXANDER és 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 ganéjtúró (*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 és 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, SPINA-VOLPONI 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 fészekalakjak 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 Dusnokon, 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 októberig (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 telel 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).

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 októberig (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 telel 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. Kiszámú 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).

3.2. Vizsgálati terület, a Bikatorok

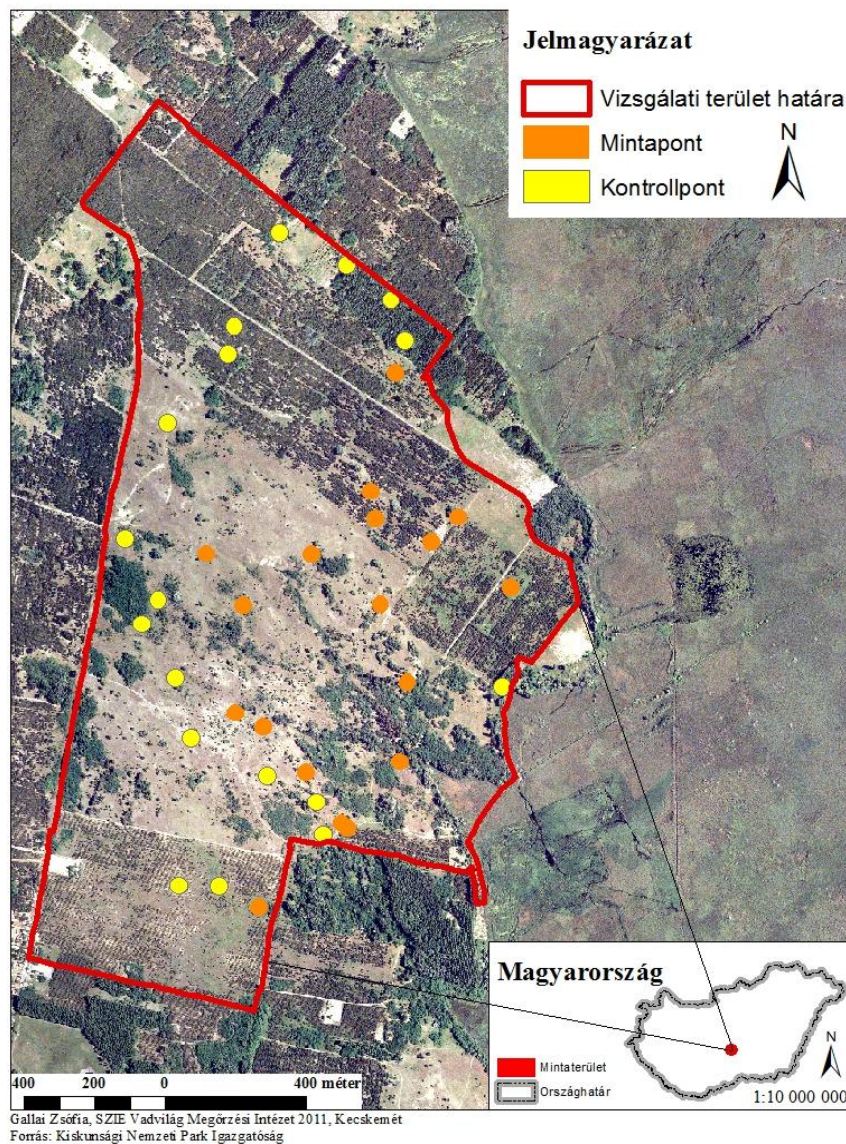
A helyi legenda szerint egy török basa elásott kincsét a bika szarvával kaparta ki a homokból, innen kapta a terület a nevét. Ennél kevésbé hihető egy másik monda, hogy a Bikatoroknál egy régi falu templomát nyelte el a mocsár.

3.2.1. 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 izzási Bikatorok helyi védelem alá került, majd 1990-ben országos értéké vált és a Kiskunsági Nemzeti Park Igazgatóságához csatolták. Teljes kiterjedése 59 836 hektár (RAKONCZAY 2001).

VIZSGÁLATI TERÜLET 1:12 000



1. ábra - A vizsgálati terület elhelyezkedése Magyarországon

3.2.2. 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-beltő 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).

3.2.3. 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 veszélyezteteti 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 m²-es összefüggő foltjai ismertek, a homokterületen szóróványosan mindenhol jelen van. Jelenléte csak a zárt állományok esetén okoz problémát, potenciális veszélyforrásként kell a későbbiekben ezzel a fajjal számolni.

3.2.3.1. 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 gyepfoltok 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 gyep jellemző fajai találhatók, elsősorban magyar csenkesz (*Festuca vaginata*), homoki árvalányhaj (*Stipa borysthénica*), pusztai kutyatej (*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 - Borókás-nyaras társulás a Bikatorokban (fotó: Gallai Zsófia)

A facsoportok között a domináns fűvek által szabadon hagyott helyekre kis termetű, mély gyökérzetű, xerotherm 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 segueriana*), 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 nyárfá 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* nemzetség 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 kultúrerdekben 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 ezüsthégyfát 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 Bikatorokban (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 buckákra (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 gyeperitkés, 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 természet-szerű erdők visszaállítása a cél.



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

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 nyárasaihoz kötődő – védett nőszőfüvek, ilyen a vörösbarna nőszőfű (*Epipactis atrorubens*) és bugaci nőszőfű (*Epipactis bugacensis*) is (VIDÉKI 2008).



5. kép - Akáctelepítés az árvalányhajás 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. Anyag és módszer

3.1. A vizsgálati terület kijelölése

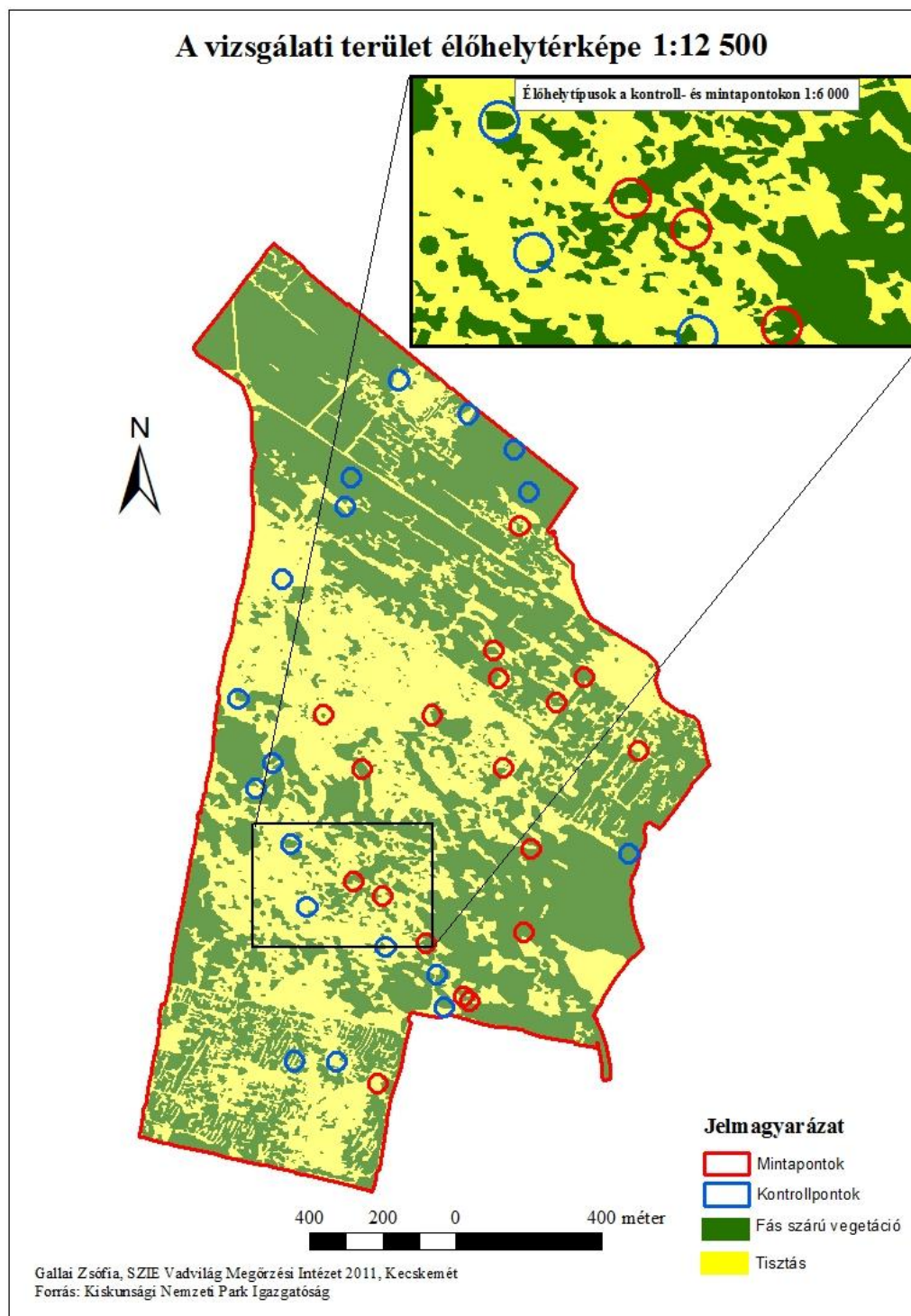
A vizsgálati területet az ArcGIS 9.3.1. verziószámú térinformatikai programmal határoltam le. A mintaterület keleti határa a Kolon-tó, míg a többi utak mentén húzódik, ezzel egyszerűsítve a terület bejárását. Fontos szempont volt, hogy a környékre jellemző telepített fenyvesek, lombhullató erdők és nyáras-borókások 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 ez nagyon sok terepi munkát igényelt, nem ezt tűztem ki célul, csupán az éneklő hímek helyének (továbbiakban: éneklőpont) felvételezését. 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 az első lappantyút május 2-án hallottuk énekelni a Bikatorokban, így ezután kezdtük meg az éneklőpontok felvételét. A munkának ebben a szakaszában Németh Ákos segített. A Kiskunsági Madárvédelmi Egyesület tulajdonában álló Trimble Juno SB típusú, kompakt, időjárásálló PDA-val 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. Július elejéig csak 31 pontot sikerült rögzítenünk, amiből 18 random pontból szerzett adatot értékeltünk ki.

3.3. Az adatok térinformatikai feldolgozása



1. ábra - A vizsgálati terület élőhelytérképe

A Kiskunsági Nemzeti Park Igazgatóság (továbbiakban: KNPI) biztosított számomra légi felvételt a mintaterületemről. Ez egy 2005-ben készült 1*1 méter felbontású digitális orthofotó, 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. 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 m² 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 lappantyúról. 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 is szólt két különböző egyed. Az összehasonlításhoz a *create random points* függvény használatával a mintaterületre 18 véletlenszerű kontrollpontot helyeztem, ahol csak azt a kikötést tettem, hogy a pontok a vizsgálati terület határától legalább 100 méterre legyenek. 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 exportáltam 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 (m²). Ezt követően a foltméretek (m²) eloszlását vizsgáltam a 25 méter sugarú körökben, majd a szegélyek hosszát (m) hasonlítottam össze. Ezeket az adatokat osztályozni kellett.

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 m², egy átlagos borókacsoport területe pedig 100 m². A harmadik és negyedik kategóriánál a közel 2000 m²-es vizsgálati kör negyedénél, majd felénél volt a felső határ és az utolsó kategóriába pedig azok a foltok tartoztak, amik a vizsgálati körnek több, mint a felét fedi. 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).

3.5. A lappantyú élőhely-preferenciájának vizsgálata statisztikai módszerekkel

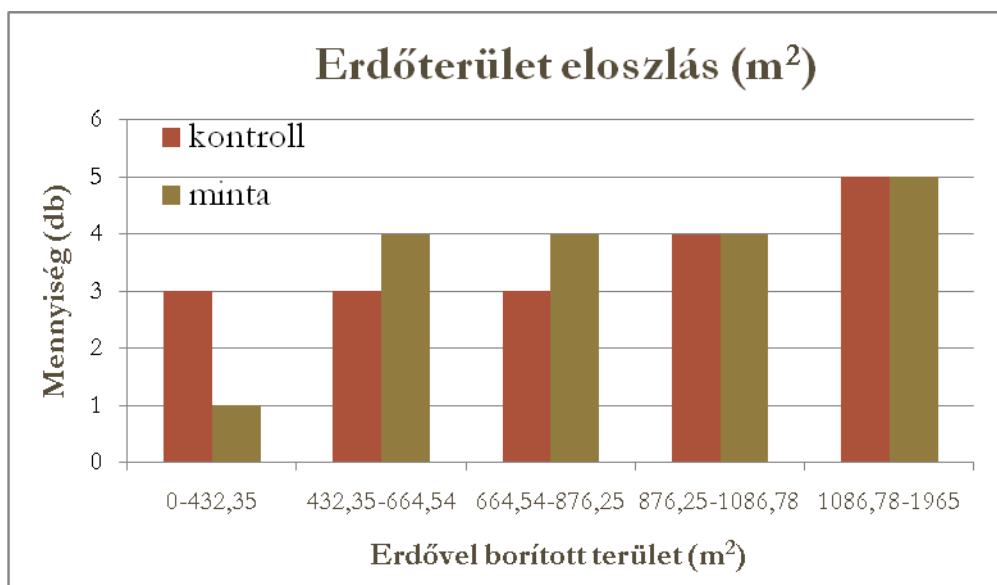
A kontroll- és mintapontok eloszlásának összehasonlítására χ^2 homogenitás vizsgálatot alkalmaztam (SVÁB 1981). Ha a két eloszlás között nem tapasztaltam szignifikáns eltérést 95%-os megbízhatósági szinten, akkor a számításokat nem folytattam, hisz ekkor az adott tényező nem befolyásolja a lappantyú élőhelyválasztását. Az egyes területek használatának értékelését Bonferroni Z-teszttel kiegészítve, Ivlev-féle élőhely-preferencia index alapján állapítottam meg (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.

4. Eredmények

4.1. A lappantyú élőhely preferenciája

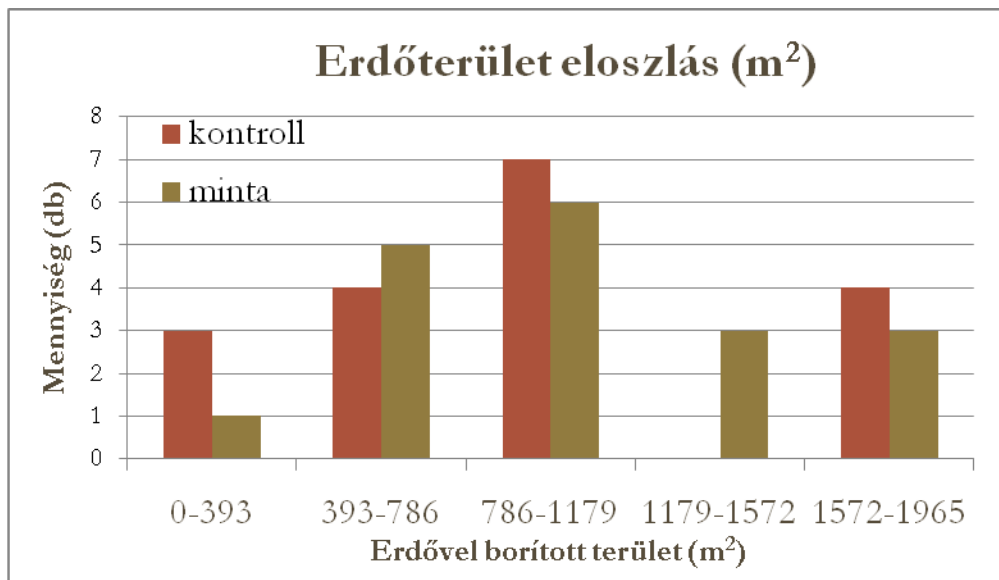
4.1.1. A borítottság vizsgálata

Az élőhelyválasztás vizsgálatokor először az erdővel való borítottságát vizsgáltam meg a minta- és a kontrollköröknek. A teljes terület 229,6 hektár, aminek 56,4%-a borított erdővel. A minta- és kontrollkörökben tapasztalt borítottság megoszlása:



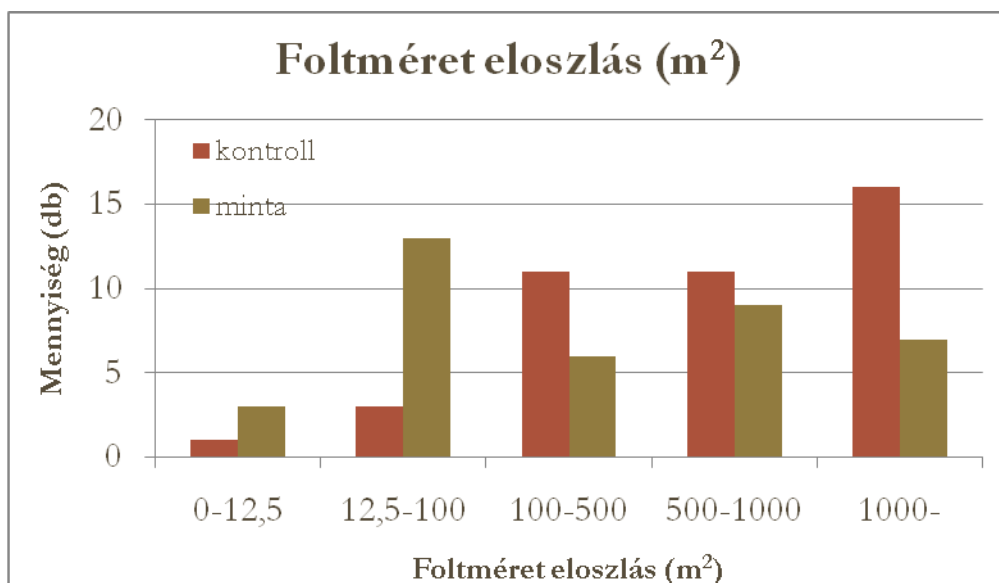
1. diagram - Erdősültség eloszlása natural breaks osztályozással

Először χ^2 -próbát alkalmaztam. 5 kategóriával számoltam 95%-os megbízhatósági szinten ($df=4$; $\chi^2=1,286$; $p<0,05$), ahol a két csoport között nem mutatható ki szignifikáns különbség. Ez azt jelenti, hogy a két csoport homogén, tehát a borítottság mértéke nem befolyásolja a lappantyú élőhely választását. Így ezt a tényezőt nem vizsgáltam tovább. Ha egyenlő osztályközöket vettem, az eloszlás más mintázatot mutatott, de itt sem tapasztaltam szignifikáns különbséget.



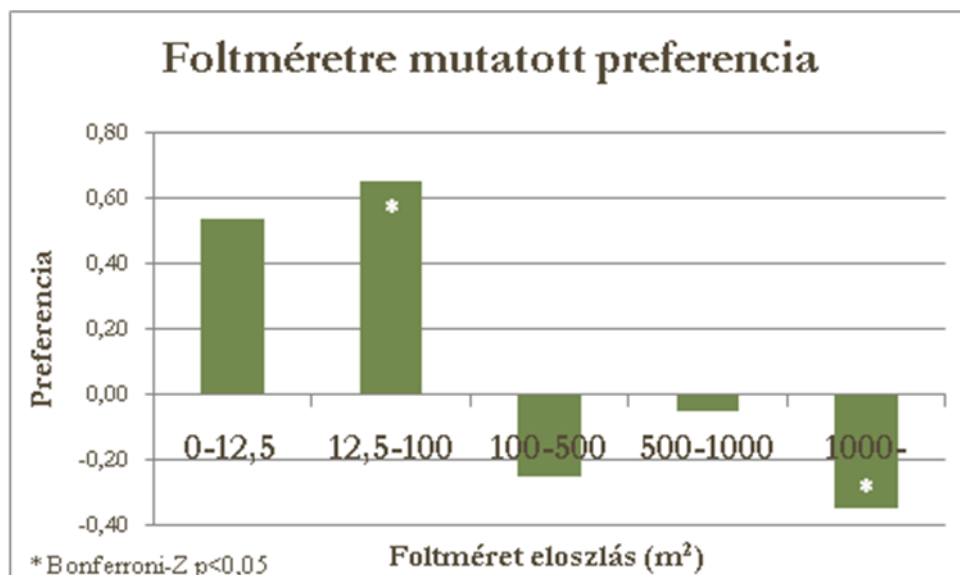
2. diagram - Erdősültség elosztása egyenlő osztályközökkel

A második vizsgált tényező a fás szárú vegetációval borított foltok mérete volt. Itt is χ^2 homogenitás vizsgálatot végeztem, szintén öt kategóriával ($df=4$; $\chi^2=12,273$, $p=0,01$). Itt szignifikáns különbséget mutattam ki 95%-os megbízhatósági szinten a kontroll- és a mintapontok között, azaz a lappantyú éneklőfáinak kiválasztására hatással van a foltok mérete.



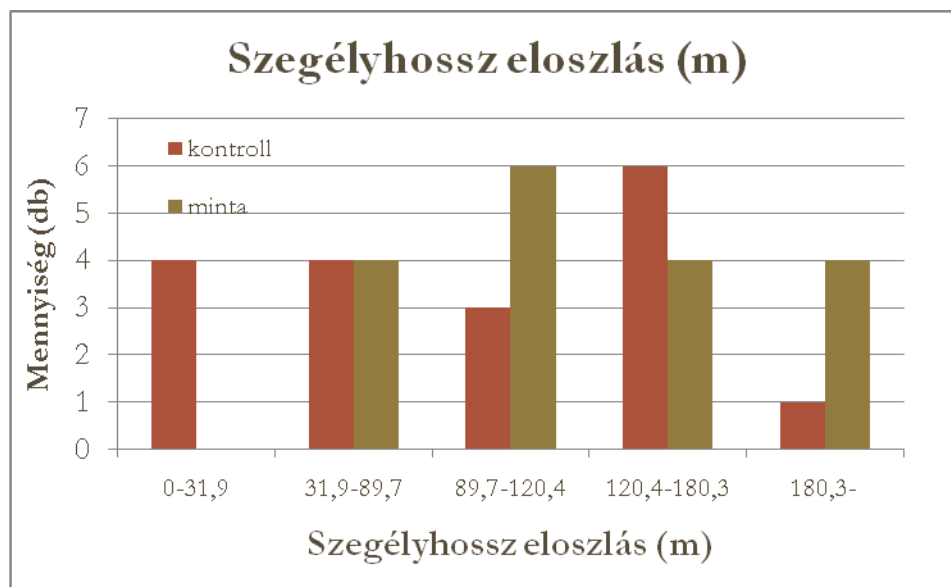
3. diagram - Foltméretek eloszlása

Ennek eredményét a 4. diagram ábrázolja, ahol a Bonferroni Z-teszt során is szignifikáns eredményeket csillaggal jelöltem. A leginkább preferált (I: +0,63) foltméret a 12,5-100 m², majd a 0-12,5 m² közötti (I: +0,50). A másik három kategóriát nem preferálták a lappantyúk, bár az 500-1000 m² közötti foltméretnél (I: -0,1) és a 100 és 500 m² közötti alapterületűnél (I: -0,29) ez igen gyenge. A legerőteljesebben a 1000 m²-nél nagyobb foltméreteket kerülték el (I: -0,39).

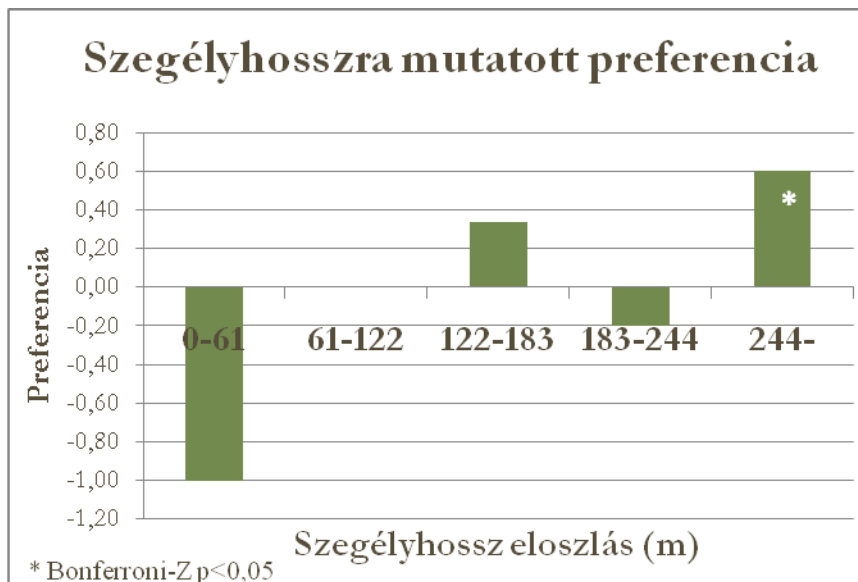


4. diagram - Lappantyú foltméret preferenciája

Az 5. diagram ábrázolja a szegélyhosszok eloszlását. 95%-os megbízhatósági szinten a χ^2 vizsgálat során nem mutattam ki szignifikáns különbséget, tehát jelentősen nem tér el egymástól a két eloszlás ($df=4$; $\chi^2=39,550$, $p=0,36$). Hogy megtudjam vannak-e preferált kategóriák, elvégeztem az Ivlev-indexszel is a preferencia vizsgálatot, aminek szignifikánságát Bonferroni-Z teszttel ellenőriztem.



5. diagram - Szegélyhosszok megoszlása



6. diagram - Lappantyú szegélyhossz preferenciája

A legerőteljesebb preferenciát a 244 méter szegélyhossznál mutattam ki (I: +0,60). A területen jelenlévő mennyiséghez képest 4-szer annyi esetben figyeltem meg lappantyút ezeken a helyeken. A többi kategóriában a Bonferroni-Z teszt nem mutatott szignifikáns eredményt. Az első kategóriában tapasztalt elkerülés egyértelmű, hisz ebben a kategóriában nincsen megfigyelésem. A második kategóriában közömbösséget mutatott a statisztika. Ha összevetjük az eloszlással azt láthatjuk, hogy akkora mértékben, amennyire jelen van a területen ez a szegélyhossz, olyan mértékben ki is használja a madár.

5. Következtetések, javaslatok

A vizsgálati időszakban 31 ponton tudtam rögzíteni éneklő hím lappantyúkat a mintaterületemen. Ebből 18 ponton végeztem teljes növényzeti felmérést, azaz egy részletesebb élőhelypreferencia vizsgálathoz. Az ebből nyert adatok értékelése még folyamatban van. Ez a vizsgálat kizárólag a szakirodalom által leghangsúlyosabbnak ítélt tényezők elemzésére korlátozódik, így a foltméretek eloszlását és a szegélyek hosszát vizsgáltam. A térinformatikai digitalizálás nagyon jó eszköze ezeknek a kutatására. Mivel Magyarországon ilyen típusú élőhelyválasztási kutatás még nem történt, így ez egy elővizsgálat, ami rámutatott a részletesebb feltárás igényére.

Vizsgálataim során az erdővel borított területek nagysága között nem tapasztaltam szignifikáns különbséget, tehát az erdősültség mértéke megfelelő a lappantyú számára. A statisztikai számítások során arra jutottam, hogy a foltméret jelentősen befolyásolja a lappantyúk által kiválasztott éneklőfa helyét. A 12,5 és 100 m² közötti foltméretet preferálja a legerőteljesebben a lappantyú. Ilyen tartományba esik egy átlagos borókás-nyaras csoport is. Ezért láthatjuk, hogy négyszer olyan gyakran figyelhető meg ez a foltméret az éneklőpont körül, mint amekkorát a kínálatban látunk. A 0,1-12,5 m²-es tartomány nagyjából megfelel egy boróka alapterületének. A számítások alátámasztották, hogy ezt is kedveli a madár, hisz innen még jobban belátja a környezetét, és nincsen olyan növényzet, ami felfogná az énekét.



6. kép - Éneklőfa és környéke a borókás-nyarasban (fotó: Bodor Ádám)

Az 1000 m² feletti foltméreteket elkerülik a madarak. Ezek a felvételek a zárt, telepített fenyvesekből származnak. Itt nincsen elegendő hely ahhoz, hogy repüljön a madár, hisz az alsó

ágak a talaj közelében vannak, illetve a sűrű lombkorona nem enged át annyi fényt, hogy abban a madár vadászni tudjon. Elmondhatjuk, hogy a lappantyú szempontjából a mozaikosság nagyon fontos tényező. Ez azzal is magyarázható, hogy minél diverzebb a növényzet, annál többféle rovar van jelen a területen. Eredményeim alátámasztják a szakirodalmakat, miszerint a homogén, nagy erdőket elkerülik, megfelelő mértékben mozaikos élőhely pedig segítheti az állomány fennmaradását (RAVENSCHROFT 1989; BERRY 1979, KIECKBUSCH és ROMAHN 2000).

A szegélyhosszok vizsgálatánál nem szabad elfelejteni, hogy minél hosszabb a szegély, annál mozaikosabb az élőhely. Legerőteljesebb elkerülést a 31,9 méterrel rövidebb szegélyhosszúságnál tapasztaltam. Ezek nagy valószínűség szerint egy zárt facsoport körül húzódnak. Innen egyetlen megfigyelés sem származik a fent leírtak miatt. Elkerülték a 120,5 méternél hosszabb, de 180,3 méternél rövidebb kerületű foltokat. Ha a tényleges eloszlást is vizsgáljuk, láthatjuk, hogy a megfigyelések 67 %-a innen származik, illetve ebbe az osztályba tartozik a kontrollkörökben felvett adatok 1/3-a. Közömbösséget kaptam a 32-89,4 méter közötti szegélyhossznál, de az eloszlással összevetve láthatjuk, hogy amilyen mértékben a területen jelen van az ehhez tartozó foltméret, abban a mértékben a madár ki is használja azt. Preferenciát tapasztaltam a 180,4 méternél hosszabb szegélyeknél. A kontrollterületen felmért adatmennyiség négyszeresében tapasztaltam ezt a szegélyhosszúságát a mintaterületeken. A legjobban a lappantyúk a 89,8-120,4 m hosszúságú szegéllyel rendelkező foltokat preferálták. A kínálat kétszeresében énekeltek az ilyen területeken.

A továbbiakban több tényező bevonásával szeretném folytatni a kutatást. Megvizsgálandó, hogy az aljnövényzet magassága és borítása, a lombkorona záródása, a fák magassága és faja befolyásolja-e a madár éneklőfa választását. Ezt a vizsgálatot Wichmann (2004) vizsgálatira szeretném alapozni.

Vizsgálataimmal ajánlást szeretnék tenni, hogy a későbbi tájátalakítási munkák során egy olyan tájszerkezetet alakítsanak ki, ami a lappantyú számára megfelelő lesz. A következő kezelési tervben a faj érdekeit figyelembe véve a tájidegen fajok alkotta erdőket célszerű lenne lecserélni honos fafajokra, és igyekezni kell a felnyíló erdők irányába vinni a szerkezetét az erdészeti hatósággal egyeztetve. Ahol mód van rá, ott a területet kivenni az erdő művelésiágból, és gyepterületként művelésiágba helyezni, ahol a borókás-nyaras társulás kialakulását segítik. A területen jelenlévő magánkézben lévő erdők véghasználatra rövidesen megkezdődik, ami komoly változást fog hozni az élőhelyminőségében és szerkezetében, ezért igyekezni kell megismernünk azt a tájszerkezetet, ahol a lappantyú él.

6. Összefoglalás

A lappantyú (*Caprimulgus europaeus*) hazánk rendszeresen fészkelő védett, Natura 2000-es 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 gyepfásítás miatt a táj arculata jelentős mértékben megváltozott, ami nagy hatással volt a lappantyú állományára is. A Bikatorokban lévő intenzíven kezelt telepített erdők vágásérettségi korban egy időszakban fognak lekerülni a területről, ami jelentős változást jelent majd az élőhely minőségében.

Dolgozatomhoz a vizsgálatokat a Kiskunsági Nemzeti Park Kolon-tavi törzsterületén végeztem egy 230 hektáros mintaterületen. A madarak által éneklésre használt pontokat májustól júliusig mértem fel éjszakánként, és egy PDA segítségével rögzítettem azokat a fákat, melyeken a hímek énekeltek. Júliusban pedig a felvett 31 pont közül véletlenszerűen kiválasztottam 18-at, ahol egy teljes növényzeti felmérést végeztem. Az ArcGIS térinformatikai programmal készítettem 18 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). A kontrollpontok és a mintapontok körülötti köröket vizsgálva, χ^2 próbával arra az eredményre jutottam, hogy csak az erdősültséget tekintve nem tapasztalható szignifikáns különbség. Ez arra utal, hogy nem a fás szárú vegetáció mérete a meghatározó, hanem annak szerkezete. Az élőhely-preferenciát Ivlev-index segítségével számoltam ki. A $100\ m^2$ -nél kisebb foltokat preferálták a madarak. Ebbe a kategóriába esik egy átlagos boróka és nyáras-borókás csoport alapterülete, de a kiritkult erdőkben is megtalálható ez a foltméret. A legerősebb elkerülést az olyan pontokon találtam, ahol $1000\ m^2$ fölötti a foltméret, azaz ahol a majdnem $2000\ m^2$ területű vizsgálati körnek több mint felét fedte fás szárú vegetáció. A szegélyek vizsgálatakor kiderült, hogy a nagy foltokat (0-31,9 m) teljes mértékben elkerülik a madarak. A legerősebb preferenciát (+1) a 89,7-120,4 méter közötti szegélyhossznál mértem. Ez alátámasztja a foltméretnél tapasztalt eredményeket, miszerint a sok apró foltból álló élőhelyet a lappantyúk előnyben részesítik éneklőfájuk kiválasztásánál.

Vizsgálatom szerint a lappantyúk territórium választása szempontjából nem csak a borítottság mérete, aránya számít, hanem azok eloszlása, foltossága is. Dolgozatommal szeretnék hozzájárulni ahhoz, hogy a későbbi tájátalakítási munkálatok során egy olyan tájszerkezet alakítsanak ki, amiben a lappantyú állománya hosszútávon stabil maradhat.

7. Köszönetnyilvánítás

Mindenek előtt szeretném megköszönni konzulenseimnek, dr. Szemethy Lászlónak és Madarász Boglárkának 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, magán erdőgazdálkodónak, hogy erdészeti adatokat szolgáltatott nekem.

Külön köszönetemet szeretném kifejezni a Vadvilág Megőrzési Intézetnek, hogy lehetőséget adtak a kutatás elvégzésére. Köszönöm Markolt Ferencnek, az Intézet PhD hallgatójának, aki a statisztikai elemzésben és a térinformatikai adatfeldolgozásban segített.

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

Végül köszönöm Bodor Ádám segítségét és a fényképeket, amiket felajánlott a dolgozatomhoz, és Zsoldos Mártonnak, 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.
- 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
- 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.
- 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 RE (1995): Diagnosing causes of bird population declines. *Ibis* 137:47–55.

- 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 izsáki 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 Heidelerche (*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.
- Staav, R. & Fransson, T. (2006): EURING list of longevity records of European birds. (http://www.euring.org/data_and_codes/longevity.htm; letöltve: 2011. szeptember 9.)
- 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 erdőkezelés felé. 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>

9. Melléklet



7. kép - Nyílt nyáras-borókás, a tipikus lappantyú élőhely (fotó: Biró Csaba)



8. kép - Egy lappantyú elengedése gyűrűzés után (fotó: KME)



9. kép - Növényzeti felmérés egy invazív növényekkel terhelt területen (fotó: Bodor Ádám)



10. kép - Lappantyú a fészken (fotó: Kanyó László)

10. Nyilatkozat

Alulírott, Gallai Zsófia büntetőjogi és fegyelmi felelősségem tudatában kijelentem és aláírásommal igazolom, hogy a Tudományos Diákköri Dolgozat saját munkám eredménye. A felhasznált irodalmakat korrekt módon kezeltem, a dolgozatkészítésre vonatkozó jogszabályokat betartottam.

.....

Gallai Zsófia